

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES  
ESCUELA DE CIENCIAS SOCIALES  
“Lic. Gerardo Iraheta Rosales”  
MAESTRÍA EN MÉTODOS Y TÉCNICAS DE  
INVESTIGACIÓN SOCIAL**



**Introducción y apropiación del sistema de energía fotovoltaica  
en el cantón El Alto, Potonico, Chalatenango  
Febrero-Septiembre 2002**

Responsables:

**Lic. Luis Enrique Flores**

**Licda. Verónica Rivera**

**Licda. Ana María de los Ángeles Torres Aguirre**

Tesis de Investigación para optar al grado de Master en  
Métodos y Técnicas de Investigación Social

Asesor:

**Msc. Rafael Mauricio Paz Narváez**

Ciudad Universitaria, Octubre de 2002

San Salvador

El Salvador

Centroamérica

**Autoridades Universidad de El Salvador**

**Rectora**

**Dra. María Isabel Rodríguez.**

**Vice Rector**

**Ing. José Francisco Marroquín**

**Secretaria General**

**Lic. Margarita Muñoz Vela**

**Fiscal General**

**Lic. Pedro Rosalío Escobar**

**Autoridades de la Facultad de Ciencias y Humanidades**

**Decano**

**Lic. Pablo de Jesús Castro**

**Vice Decano**

**Lic. César Emilio Quinteros**

**Secretaria General**

**Lic. Marina de Jesús López Galán**

**Escuela de Ciencias Sociales**

**“Lic. Gerardo Iraheta Rosales”**

**Directora**

**Master María del Carmen Escobar Cornejo**

**Coordinadora de la Maestría**

**Master Carmen Elizabeth Aragón Funes**

**Jurado Examinador**

**Master Rafael Mauricio Paz Narváez**

**Presidente**

**Master Carmen Elizabeth Aragón Funes**

**Primer Vocal**

**Dra. Ana Carolina Paz Narváez**

**Segundo Vocal**

## El pescador y el hombre de negocios.

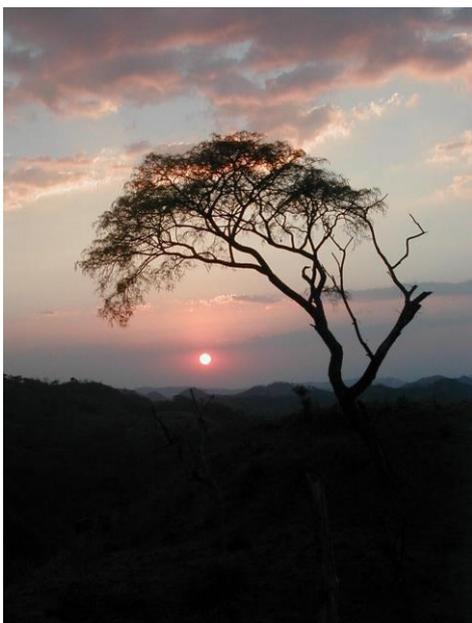


Ilustración 1: Ocaso en El Alto.

Un pescador estaba tranquilamente sentado en la playa. A su lado había una caña de pescar asegurada en la arena, mientras la boya flotaba suavemente sobre las olas, a unos cuantos metros de la costa. El hombre hundió sus manos en la arena, levantándolas para que luego la arena se deslizara entre sus dedos. Silbaba y cantaba, mientras observaba a las tijeretas volar cerca del manglar. De repente, su línea se tensó y empezó a halar. El hombre se movió rápidamente para agarrar la caña y esperaba que algún pez grande hubiera agarrado el cebo. El pescador halaba lentamente su premio: un enorme boca colorada. Quitó el gancho de la boca del pez admirando la belleza del animal, sus escamas plateadas y toda la majestuosidad de su cuerpo. Se sintió triste por tener que matar a un animal tan bonito, y le dio gracias al pez porque éste sería suficiente para dar de comer a su mujer, un hijo y a él mismo.

Por la playa caminaba también un hombre de negocios, a quien el médico le había aconsejado irse de vacaciones unos días para alejarse de sus preocupaciones y tomar un poco de aire fresco. El hombre de negocios había observado todos los movimientos del pescador para

atrapar a un pez, y en este momento caminaba rápidamente hacia el lugar para ver cuántos peces había atrapado. Al llegar, vio que el pescador había quitado su línea, y luego de envolver al pez en unas hojas de huerta, tomó tiempo para mirar hacia el horizonte y admirar el cielo rojo del pacífico.

-“¡Qué pescado más grande!”, dijo el hombre de negocios, agachándose para verlo. “Esto hará una buena cena, ¿cuántos ha capturado hoy?”.

-“Sólo éste, pero está bien hermoso”, dijo el pescador.

-“Ah, entonces no hay muchos por aquí”, dijo el hombre de negocios mirando hacia el mar.

-“¡Cómo no! Hay bastantes”.

-“Entonces, ¿por qué no pescas más?”, preguntó desconcertado el hombre de negocios.

-“Porque sólo somos nosotros tres y el niño no come tanto; además, con lo cholotón que está éste hasta va a sobrar para que mi mujer saque unas sus cuatro lonjas y las lleve a la placita”, contestó tranquilo el pescador.

-“Tanto mejor así puedes agarrar más y venderlos”.

-“No necesito más hoy”.

-“Pero, si pescas más podrías conseguir dinero suficiente para comprar más cañas, dos o tres, con más cañas capturarías más peces”, prosiguió entusiasmado el hombre de negocios, “luego podrías comprar un barco, redes...”.

-“Sí, quizás; pero ¿luego qué?, preguntó el pescador un poco intrigado.

-“Podrías ahorrar más dinero aún y comprar un freezer o un camión... no, dos y luego vender el pescado en la ciudad y así obtener grandes ganancias”, respondió el hombre de negocios cada vez más contento.

-“Y ¿para qué quiero tantas ganancias?”

El hombre de negocios miró perplejo al pescador y luego de un momento contestó: “Bueno, con esas ganancias podrías comprar una gran casa y con el dinero podrías relajarte, disfrutar, hacer solamente lo que quieras, en fin, llevar una vida tranquila”.

-“Pero hombre”, dijo el pescador sonriendo satisfecho mientras miraba a su alrededor, “¿no ves que así es mi vida ya?”

Tomado de: *“Caminando con respeto sobre la tierra, construyendo paz con la naturaleza”*  
Guía de Ambientalismo Franciscano. 1998.

## INDICE GENERAL

<b>INTRODUCCION</b>	ix
<b>CAPÍTULO I:</b>	
<b>LA RELACIÓN EXISTENTE ENTRE LA COMUNIDAD Y LOS PROCESOS DE DESARROLLO RURAL</b>	14
<b>1.1. Evolución del concepto de desarrollo</b>	16
<i>1.1.1. Neoliberal con énfasis en el desarrollo económico</i>	23
<i>1.1.2. El Desarrollo con “cara humana”</i>	23
<i>1.1.3. El Desarrollo Sostenible</i>	24
<i>1.1.4. El Desarrollo “alternativo” o participativo</i>	25
<i>1.1.5. Desarrollo como desarrollo humano</i>	25
<b>1.2. Desarrollo rural</b>	32
<b>1.3. Desarrollo local</b>	37
<b>1.4. Comunidad</b>	38
<b>1.5. Comunidad y desarrollo</b>	40
<b>CAPÍTULO II:</b>	
<b>INTRODUCCIÓN DE TECNOLOGÍA APROPIADA EN EL IMPULSO AL DESARROLLO RURAL</b>	42
<b>2.1. Un debate para el desarrollo rural: transferencia y apropiación de tecnología en los países subdesarrollados</b>	43
<b>2.2. Sistemas de Electrificación Fotovoltaica como alternativa viable en zonas rurales distantes a la electrificación tradicional</b>	50
<b>2.3. El Sistema de Electrificación Solar instalado en El Alto</b>	57

<b>CAPÍTULO III:</b>	
<b>CANTÓN EL ALTO: UNA COMUNIDAD QUE ES SUJETO Y OBJETO DE DESARROLLO</b>	<b>61</b>
3.1. Antecedentes del departamento de Chalatenango	62
3.2. Una Comunidad ligada por la sangre y por su historia	64
3.3. Supervivencia rural desde el cultivo de granos básicos, migración interna y remesas familiares	69
3.4. Esperanzas infantiles desde el ámbito educativo	71
3.5. Una historia política muy unida al futuro de una comunidad	72
3.6. La religión como elemento de cohesión y de integración familiar y cultural	73
<b>CAPÍTULO IV:</b>	
<b>IMPLEMENTACIÓN DE ENERGÍA FOTOVOLTAICA EN EL CANTÓN DE EL ALTO. ANÁLISIS DE VIABILIDAD DE ESTE PROYECTO</b>	<b>74</b>
4.1. Fases del proyecto	75
4.1.1. Planificación	75
4.1.2. Ejecución	77
4.1.3. Primeras Experiencias	80
4.2. Análisis de viabilidad	84
<b>CAPÍTULO V:</b>	
<b>INTERCAMBIO DE EXPERIENCIAS ENTRE COMUNIDADES QUE CUENTAN CON ENERGÍA FOTOVOLTAICA Y PERSPECTIVAS DE AMPLIACIÓN A OTRAS COMUNIDADES DE CHALATENANGO</b>	<b>90</b>
5.1. Taller Intercomunitario de experiencias fotovoltaicas	92
5.2. Posibilidades de impulsar el desarrollo rural en Chalatenango en cuanto la electrificación a través de proyectos fotovoltaicos	99
5.2.1. Proyectos Fotovoltaicos con financiamiento externo de las comunidades	100
5.2.2. Proyectos Fotovoltaicos con Financiamiento interno de las comunidades	102

<b>CAPÍTULO VI:</b>	
<b>PERSPECTIVAS DE DESARROLLO PARA EL CANTÓN EL ALTO.</b>	
<b>REFLEXIONES FINALES</b>	105
6.1. Escenario positivo: La comunidad de El Alto realiza un proceso de apropiación del proyecto.	106
6.2. Escenario negativo: el proyecto fotovoltaico no es apropiado por la comunidad.	110
6.3. Reflexiones últimas	112
6.4. Conclusiones finales	116
<b>REFERENCIAS</b>	119
<b>ANEXOS</b>	123

## INDICE DE CUADROS, GRÁFICOS E ILUSTRACIONES

### Cuadros

<b>Nombre del Cuadro</b>	<b>Pág.</b>
Cuadro 1.1: Indicadores de Desarrollo Humano	29
Cuadro 1.2: El Salvador en el Índice Desarrollo Humano Mundial. 2000.	30
Cuadro 1.3: Indicadores de Desarrollo Humano 1999. Posición relativa de los departamentos	31
Cuadro 1.4: Componentes de Índice de Desarrollo Humano (IDH) de 1999 según área Rural y Urbana	33

### Gráficos

<b>Nombre del Gráfico</b>	<b>Pág.</b>
Gráfico 1: Costos de generación de energía.	54
Gráfico 2: Proyección del costo de inversión en energía fotovoltaica.	54

### Ilustraciones

<b>Nombre de la Ilustración</b>	<b>Pág.</b>
Ilustración 2: Ocaso en El Alto.	iii
Ilustración 2: Paneles solares de El Alto al atardecer.	51
Ilustración 3: Equipo Central Fotovoltaico instalado en El Alto	58
Ilustración 4: Personal de la UCA trasladándose hacia El Alto.	64
Ilustración 5: Embalse del Río Lempa, visto desde El Alto	64
Ilustración 6: Habitantes de El Alto	65
Ilustración 7: Construcción de casas de sistema mixto	67
Ilustración 8: Ingenieros de la UCA en sus primeras visitas.	75
Ilustración 9: Algunos miembros de la Directiva Comunal de El Alto.	76
Ilustración 10: Iglesia de El Alto iluminada.	80
Ilustración 11: Pobladores observan la energía eléctrica por primera vez en su comunidad.	81

## **INDICE DE ANEXOS.**

Anexo 1: Tabla de Precios de Tecnosolar.

Anexo 2: Tabla del monto de las cuotas en función del plazo.

Anexo 3: Análisis FODA de la comunidad.

Anexo 4: Conocimiento de actividades productivas.

Anexo 5: Gastos mensuales para artículos de iluminación.

Anexo 6: Documento de Convenio de Cooperación entre Solidaridad Internacional y la Universidad José Simeón Cañas – UCA-.

Anexo 7: Solicitud de Servicios de Energía Eléctrica.

Anexo 8: Reglamento de Servicios Eléctricos.

Plan de Trabajo de Investigación de Tesis de la Maestría

Diseño de Tesis de la Maestría

## INTRODUCCIÓN

La introducción de la tecnología y su debida apropiación por parte de los consumidores ¿abre las posibilidades de desarrollo en una zona rural? Es la pregunta que está de fondo en esta investigación y que surge a partir del estudio concreto de la experiencia del cantón El Alto, jurisdicción de Potonico, en el departamento de Chalatenango, lugar en el que la Universidad Centroamericana “José Simeón Cañas”, UCA, ha llevado a cabo un proyecto de electrificación fotovoltaica con el que se pretende no sólo satisfacer las necesidades básicas de iluminación y entretenimiento, sino también potenciar actividades productivas que representen para la comunidad una mejora económica.

Para responder a la interrogante surgida ha sido necesario examinar antes ¿qué tipo de tecnología es la apropiada? y ¿qué tipo de desarrollo conlleva?

Autores como Sachs, Foley, Rosales e Illich, y estudios del PNUD, entre otros, nos ayudan a hacer una valoración teórica del problema. Sin embargo, es la experiencia misma de la comunidad de El Alto, la de los ingenieros responsables del proyecto y la de otros agentes expertos, la que permite contrastar la teoría y lograr una mejor aproximación al tema investigado.

Estamos entonces ante una investigación de carácter inductivo hipotético en la que la vivencia del proyecto en sus aspectos técnicos, sociales, económicos, culturales, e incluso religiosos, han despertado la pregunta de fondo y desencadenado una serie de hipótesis y recomendaciones. Es decir que en este estudio se sistematiza la experiencia de una comunidad cuya cotidianeidad se ve irrumpida con la introducción de la tecnología. Este

acontecimiento permite examinar, amparados también en una base teórica, los beneficios y dificultades que conlleva para el desarrollo de una comunidad. En este sentido, el estudio pretende ser fuente de consideración a la hora de desarrollar proyectos de esta naturaleza en comunidades cuyas condiciones son similares a las de El Alto.

Por tanto, su Objetivo General es:

Comprender tanto el proceso de implementación del sistema de energía fotovoltaica en el cantón El Alto, jurisdicción de Potonico, Chalatenango, como la apropiación que la comunidad hace de esta tecnología alternativa.

Como Objetivos Específicos podemos señalar:

1. Sistematizar el proceso de implementación de energía fotovoltaica en El Alto y contrastarlo con otras experiencias.
2. Analizar la apropiación que la comunidad hace de esta tecnología.
3. Analizar la viabilidad de este tipo de tecnología.
4. Promover el intercambio de experiencias con otras comunidades que ya cuentan con energía fotovoltaica.
5. Reflexionar sobre las posibilidades de implementar energía fotovoltaica en otras comunidades de Chalatenango que tienen características similares a las de El Alto.

Esta investigación se realizó de febrero a agosto de 2002, período en el que se ejecutó e inauguró el proyecto. La técnica base ha sido la observación

directa y el convivio con la comunidad y con quienes llevan acabo el proyecto. Ha sido esta técnica la que ha enriquecido la investigación, ya que exigió, a quienes la llevaron acabo, involucrarse en algunas labores del proyecto y trabajar de la mano con los ingenieros y lugareños, como por ejemplo en la conexión del equipo o en la instalación del sistema en algunas de las viviendas. Esta experiencia facilitó no solo conocer de la tecnología sino también romper las barreras que pudieran interponerse entre comunidad e investigadores a la hora de recoger información. Además, el interés de los ingenieros por este estudio se tradujo en una colaboración sin límites.

Pero, también, ha sido necesaria la revisión bibliográfica y entrevistas con expertos. Un elemento que ha enriquecido el trabajo es la realización de un taller, cuyo objetivo fue el intercambio de experiencias entre comunidades en las que también la UCA ha desarrollado proyectos de esta naturaleza.

El método empleado da pie para dejar planteadas algunas hipótesis al final de la investigación para que ellas sean retomadas por quienes están interesados en el desarrollo rural de las comunidades de nuestro país a través de proyectos alternativos como el de la energía fotovoltaica.

El presente documento recopila la investigación en 6 capítulos. En el primero se reflexiona sobre la evolución del concepto de desarrollo y su relación con conceptos como local, rural, humano, etc. con el fin de aproximarnos al tipo de desarrollo que se busca para comunidades como la de El Alto. Es el capítulo más extenso dada su importancia ya que pretende mostrar la reflexión sobre el desarrollo humano y se fija la postura sobre el mismo de parte de los responsables del presente trabajo.

El segundo, nos introduce al concepto de tecnología apropiada en tanto reacción a las estrategias de desarrollo y nos permite conocer los sistemas de electrificación fotovoltaica como alternativa viable para solventar la falta de energía eléctrica en zonas que no gozan de este servicio, pues no resultan rentables para llevar la energía eléctrica convencional. En este mismo capítulo se describe el sistema fotovoltaico instalado en El Alto.

El tercer capítulo nos permite conocer a la comunidad de El Alto en sus dimensiones geográfica, política, económica, social, religiosa, etc.

En el cuarto, se aborda el proceso de implementación del proyecto en el cantón y los diferentes factores que intervinieron tanto en su diseño como en su implementación. Además, se hace un análisis sobre la viabilidad de este proyecto.

El quinto está dedicado a recoger la experiencia y los resultados del taller de intercambio realizado con las tres comunidades en las que la UCA ha desarrollado proyectos de electrificación. Los resultados de este taller y su relación con los conceptos de desarrollo y de tecnología apropiada, abordados en los capítulos anteriores, conduce a la reflexión sobre la posibilidad de impulsar el desarrollo rural en Chalatenango a través de proyectos de electrificación fotovoltaicos. Esta reflexión también está contemplada en este capítulo quinto.

Finalmente, el capítulo sexto cita algunas de las perspectivas de desarrollo para el cantón El Alto y recoge las recomendaciones que se desprenden de esta investigación. Al mismo tiempo, se presentan las conclusiones generales a las que se llega luego de haber reflexionado sobre el desarrollo rural a través de proyectos alternativos como el fotovoltaico.

## **CAPÍTULO I:**

# **LA RELACIÓN EXISTENTE ENTRE LA COMUNIDAD Y LOS PROCESOS DE DESARROLLO RURAL**

En el presente capítulo se reflexionará sobre la evolución del concepto de desarrollo y las connotaciones del mismo cuando se le relaciona con otros conceptos como “local”, “rural”, “humano”, etc. Sin embargo, no es recuento detallado de la evolución del concepto, sino más bien pretende dejar preguntas sobre el tipo de desarrollo que se busca para comunidades como la que trata este documento. La contraposición entre desarrollo urbano y rural, desarrollo de los países ricos y las aspiraciones de imitar esos mismos modelos por parte de los países pobres, serán elementos que nos ayudarán a reflexionar sobre la validez de la intervención humana directa, a través de la tecnología, en comunidades que cuentan con un proceso histórico que les ha dado su configuración actual, y desde la cual entienden su propia historia, y por qué no decirlo, se proyectan hacia el futuro.

No obstante, la percepción hegemónica del desarrollo desde la visión occidental, particularmente la vivencia del modelo norteamericano y el deseo de la imitación del mismo por parte de los países pobres, según se verá más adelante, es necesario señalar que nuestro mundo es cada vez más pequeño, difícilmente las sociedades establecen sus modelos propios de desarrollo sin conocer los de otros grupos humanos. Las fronteras entre lo urbano y lo rural también son muy tenues, principalmente en países como el nuestro donde la movilidad social, al menos en cuanto a geografía, es muy dinámica, por lo que la no imitación o más bien, el impulso de la propia construcción social es mucho más difícil. Por tanto, es difícil pretender un “limpio y puro desarrollo rural” sin las aspiraciones tecnológicas, aun con sus limitantes, que promulgan el desarrollo urbano. Como se verá más adelante, nuestros campesinos conocen el estilo de vida urbano, muchos de ellos lo han vivido a consecuencia del fenómeno del desempleo y estrechez económica del sector rural, otros como resultado del

pasado conflicto armado y otros tantos, sencillamente porque la vida les ha puesto en contacto con el sector urbano a consecuencia de sus mismas capacidades y habilidades.

Por otro lado, hoy por hoy, pareciera que pese a los esfuerzos por impulsar procesos de desarrollo sostenible, impulso de energías limpias, etc., el ímpetu del desarrollo industrializado empuja a los mismos grupos humanos a embarcarse en su tren, pues la misma estructura destruye a aquellos que no lo hacen, y esta situación la conoce el sector rural, aunque no de una manera teórica, pero sí experiencial.

### **1.6. Evolución del concepto de desarrollo**

Reflexionemos primeramente sobre su antagónico, es decir, el subdesarrollo y de esta manera llegar a aquél a través de la metodología de la negación y de la recopilación teórica hecha por Sachs (1992).

El concepto nace durante la II Guerra Mundial y se consolida luego de la misma. Wilfred Benson, Secretario de la Oficina Internacional del Trabajo (EUA) en 1942 fue el primero que utilizó la palabra para referirse a “áreas subdesarrolladas”. Otros también hablaron de las “áreas económicamente atrasadas” y la “brecha entre las naciones ricas y las pobres”, pero fue el presidente Harry S. Truman quien en su discurso de posesión de gobierno, dijo: “Debemos emprender un nuevo programa audaz que permita que los beneficios de nuestros avances científicos y nuestro progreso industrial sirvan para la mejoría y el crecimiento de las áreas subdesarrolladas.” Con estas palabras no sólo definía que habían países “subdesarrollados”, sino también establecía el modelo de desarrollo a seguir: el empleado por EUA

que los había convertido en una potencia de guerra y en una potencia industrial. Con su discurso también dio una connotación política al término, pero esto podremos entreverlo más adelante.

La forma de vida “desarrollada” debe alcanzarse, es decir, el sub-desarrollo no es más que un estado de vida no sólo diferente al de la gran potencia, sino también de un nivel bajo en calidad de vida. Para esto es necesario tener un mejor nivel de vida, un bienestar muy relacionado con lo material, en este sentido y según Serge Latouche (1992: Pág.181) en un informe de las Naciones Unidas, en 1954, sobre la definición y medida de «patrones» y «niveles de vida» señala 12 componentes del nivel de vida para la comparación internacional. Incluían:

- *Salud, incluyendo condiciones demográficas;*
- *Alimentación y nutrición;*
- *Educación, incluyendo alfabetización y destrezas;*
- *Condiciones de trabajo;*
- *Situación de empleo;*
- *Consumo y ahorro agregados;*
- *Transporte;*
- *Vivienda, incluyendo equipamiento;*
- *Vestuario;*
- *Recreación y entretenimiento;*
- *Seguridad social;*
- *Libertad humana.*

Podemos ver claramente, que la mayor parte de estos componentes son de orden material o necesitan el aspecto económico para realizarlos. Y es que bienestar se entiende como bien-tener, tal como nos lo dice Serge Latouche (1996: Pág. 184):

El bien-tener apunta a la maximización de los 'objetos' -es decir, al consumo material máximo- pero la condición de estos objetos es bastante ambigua. Porque como objetos sociales destinados para el consumo, la acumulación de productos físicos que carecen de todo uso práctico tiene un significado muy limitado más allá de cierto punto. (La acumulación de equipamiento que va a ser

usado en la producción de otros bienes por supuesto tiene un significado que los bienes de consumo no tienen). El nivel de vida se mide por el nivel de consumo, incluyendo la cantidad de desecho producido. Nuestra civilización repleta de dispositivos es el resultado natural de este proceso. La abundancia lleva consigo la pérdida de su propio significado. En este diluvio de objetos, ha llegado a ser casi imposible desear algo por sí mismo, si no es ya la codiciada posesión u objeto del deseo de otros. La publicidad juega al corazón de esta mímica del deseo. Y, finalmente, la angustia de no tener nada más que desear aumenta la ansiedad del deseo insatisfecho.

Pero el modelo no ha dado resultado, tampoco las teorías económicas que arguyen “el rebalse” como el parámetro orientador para superar la brecha entre ricos y pobres. Este mismo es visto por otros como una válvula de escape social a la caldera misma de la producción, es decir, una manera por la cual algunos pueden superar las crisis sociales que se enfrentan en una estructura que no les posibilita a todos atravesarla, pero sí a algunos, los suficientes como para que el sistema no colapse. Pero el problema se hace cada vez más abrumador y esas válvulas de escape parecen ya no ser suficientes. Y es que como nos dice Otto Ulrich (1996: Pág. 365) “la ilimitada dinámica de la producción en el industrialismo es estructurada de modo tal que las necesidades materiales se crean más rápidamente que las condiciones para su satisfacción...por tanto, el fenómeno de personas permanentemente frustradas atrapadas en una espiral interminable de necesidades”. Para producir este bien-tener, las sociedades industrializadas necesitan de todos los medios que posibiliten su eficiencia al máximo. La mecanización, tecnología moderna como la informática y todo avance que lleve a la automatización de los procesos son aspectos necesarios, según esta visión. En este sentido, nos dice Ullrich (1996: Pág. 362): “La mayor prosperidad demanda una producción incrementada y más producción requiere tecnología científica - este mensaje ha sido proclamado desde entonces en incontables declaraciones por las élites políticas tanto de Occidente como de Oriente”.

Recapitulando, desde el discurso de Truman, el término desarrollo se occidentalizó y a partir de él, las millones de vidas no estadounidenses, con diferentes culturas, economías, sistemas políticos, etc. fueron declaradas parte de las “áreas subdesarrolladas”, o literalmente con Gustavo Esteva (1992:Pág.53): “y se convirtieron en un espejo invertido de la realidad de otros: un espejo que los desprecia y los envía al final de la cola, un espejo que reduce la definición de su identidad, la de una mayoría heterogénea y diversa, a los términos de una minoría pequeña y homogeneizante”.

El proceso de industrialización está pagando sus privilegios ya que tiene sus costos. Ante tan inminente necesidad de producir, de explotar, sus fuentes colapsan y suceden fenómenos negativos como la “crisis de energía” que es precisamente la conciencia de los países industriales sobre la escasez y desgaste de sus fuentes de energía. Los países “desarrollados” han puesto, antagónicamente, el grito en el cielo y señalan que los “países en desarrollo” deben potencializar sus recursos a través de tecnologías producidas en el hemisferio norte para ayudar en esta crisis de energía y continuar con su proceso de desarrollo, ahora sostenible. Desde este punto de vista, el aporte de los países “subdesarrollados” es doblemente difícil. Por un lado, no tienen los recursos para vivir como el mundo “desarrollado”, y por otro lado, en razón de la crisis energética, necesitan invertir más en la compra de tecnología producida en los países ricos y proteger los recursos propios y mundiales.

Ivan Illich (1978: s.p), inclusive, señala que los métodos utilizados como productores de energía no son solamente claros, sino también escasos y aún destructores, “al punto de engendrar su propia escasez”. Son difíciles los sistemas alternativos de energía pues “la promoción de la técnica limpia

casi siempre constituyen la promoción de un medio de lujo para producir bienes de primera necesidad”.

Illich promueve una energía que no destruya las mismas posibilidades o formas de vida esenciales para las sociedades: “un cierto nivel en el uso de la energía no puede venir a pie, ni puede venir en coche, sino solamente a velocidad de bicicleta”. Para él, debe superarse la ilusión de que más energía es mejor. La energía motorizada lleva a cualquier sociedad a su propia opresión, luego de volverse más fuerte que el ser humano mismo. Su tesis fundamental consiste en que el desarrollo, entendido como las sociedades industrializadas que poseen un punto de equilibrio a partir del cual el “desarrollo” se vuelve contraproducente y aún destructivo para la misma comunidad, países como Estados Unidos, Japón o Alemania “ya están a punto de perpetrar el autoaniquilamiento social, en una parálisis del hombre,... aún antes de verse sofocados en sus propios desechos”. En Latinoamérica, afirma Illich, todavía hay menos conciencia de la necesidad de modelos alternativos de tecnología, y tampoco se ve en el horizonte la renuncia a los modelos de los países ricos”. La utilización de energía física y mecánica puede hacer a las sociedades más idénticas a ellas mismas y no provocar la propia destrucción.

La pretensión de los profesionales modernos de creer que tienen la llave de solución de los problemas de las comunidades, es ilusa en cuanto a que las soluciones son desde parámetros diferentes a las comunidades mismas. “Su fe en la potencia, en la fuerza de concentración de la energía les impide tomar conciencia de la potencia, superior en mucho, inherente a la renuncia”. (Illich,1985). Renuncia a la velocidad sin razón, al ahorro innecesario de tiempo y optimización no solicitada de espacio.

Desde su 'Land Rover', el consejero para el desarrollo se compadece del peruano que lleva sus marranos al mercado. Se rehúsa a reconocer las ventajas que le da el hecho de ir a pie: se olvida de que si bien este hombre pasará en el camino tres días enteros del mes, la mayoría de sus familiares no tienen que salir del pueblo. En contraste, cada uno de los miembros de la familia del gringo, en St. Louis Missouri, está obligado a pasar cuatro horas diarias al servicio de los transportes. No sorprende, pues, que como benefactor de la humanidad subdesarrollada ponga empeño en proveer a los indios de la sierra de 'privilegio' semejante. Para el ingeniero del desarrollo no existe nada que sea sencillamente bueno, sueña con lo mejor, lo más rápido, lo más costoso y, por tanto, acrecentando el medio aleja el fin. (Illich, 1985)

Claramente, las palabras de Illich, nos llevan a preguntarnos sobre las pretensiones de desarrollo rural y su orientación a la imitación del desarrollo practicado en las urbes. Llegar rápido a un lugar, puede ser algo vital para un ciudadano, pero para un campesino, soluciones para problemas que no conoce, parece no mucho interesarle, Illich lo ilustra de la siguiente manera:

De donde nos encontramos ahora parten dos caminos hacia la madurez tecnológica. Uno es el camino de la liberación de la abundancia, el otro el de la liberación de la dependencia. Ambos tienen el mismo destino: la reestructuración del espacio que ofrece a cada persona la experiencia, constantemente renovada, el saber de que el centro del mundo es donde él vive. Los hombres que tienen los pies en la tierra, que dominan su morada, que ejercen su poder innato de moverse, saben dónde está el centro de la Tierra. Saben vivir en una vecindad, conocer a sus vecinos, detenerse a hablar con el hombre que encuentran en la esquina, pasear y sentarse en un banco de la acera. (Illich, 1985)

Pese a la simpatía y armonización con algunas ideas del pensamiento de Illich en razón a desarrollos propios de los pueblos, la situación real que atraviesa nuestro país, así como la de muchos países "sub-desarrollados" de nuestra América Latina, es que resulta muy difícil encontrar naciones que posean un modelo de desarrollo que no esté profundamente impregnado por los modelos occidentales y debido a los procesos de globalización, la ruta parece trazada de antemano. Nuestra visión no quiere ser derrotista, pero sí real en razón del bienestar de nuestros países. Creemos en el respeto

de los pueblos, no sólo en su soberanía sino también en cuanto a su cosmovisión de vida, pero precisamente ésta, hoy por hoy comulga con muchos de los aspectos señalados por entidades como el Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas.

Basados en la postura fijada del presente trabajo, analicemos ahora la evolución del término desarrollo y los énfasis de las instituciones que impulsan cada acepción.

Michael Foley (1995) presenta cinco ejes de definición del término, según se entienda como proceso o como fin y según los énfasis que se proporcionen al aspecto económico, político, social o individual.

### **1.1.1. Neoliberal con énfasis en el desarrollo económico**

Es apoyado por instituciones como el Banco Mundial (BM), el Fondo Monetario Internacional (FMI), la Agencia Internacional para el Desarrollo (AID), el Banco Interamericano para el Desarrollo (BID), entre otras. Es un enfoque individualista que fortalece las grandes corporaciones y fuerzas sociales poseedoras de recursos. En este enfoque se pretende lograr un crecimiento económico del Producto Interno Bruto (PIB) y el Producto Neto Bruto (PNB), para ello hay que impulsar varias medidas, entre las que se mencionan: control de los factores macroeconómicos, reducir el tamaño del Estado, control monetario, impulso de la inversión nacional y extranjera, bajos niveles de regulación arancelaria, ágil acceso a mercados de capital; retiro de subsidios y controles de precios; seguridad en la propiedad privada, disminución de la injerencia del Estado en el Mercado.

### **1.1.2. El Desarrollo con “cara humana”**

Es un matiz del anterior eje de definición, sin cambiar sustancialmente sus principios. Pretende atacar la pobreza dentro del desarrollo económico impulsado por la ideología neoliberal, ya que ella es un obstáculo para el desarrollo. El discurso ha sido impregnado por esta visión, principalmente en algunas agencias como el BM, BID y AID. Se vuelve necesario impulsar proyectos de infraestructura, ampliación del crédito, impulso de la salud, educación y seguridad social. Para cumplir esto se necesita de Organismos no Gubernamentales (ONG's) que impulsen proyectos de desarrollo para las comunidades. Es un enfoque siempre individualista pero con rasgos sociales para mejorar las condiciones de vida de la gente y no sean tropiezo para el desarrollo mismo. Muchas veces se impulsan proyectos paliativos para disminuir los impactos negativos de los ajustes estructurales. La microempresa y los agricultores se vuelven sujetos de este tipo de proyectos paliativos.

### **1.1.3. El Desarrollo Sostenible**

Este tipo de planteamiento surgió de la preocupación internacional sobre el medio ambiente. Actualmente, muchos gobiernos utilizan algunos de sus elementos en proyectos y en el discurso político. Se pretende a través de este enfoque, el cuidado de los recursos mediante leyes, tratados y esfuerzos comunes, impulso de tecnologías apropiadas para el uso sano de dichos recursos y para la solución de problemas ecológicos actuales. Implica regímenes de control de explotación de los recursos, aprobación de leyes y reglamentos, monitoreo del uso de los recursos que lleven a impulsar incentivos y sanciones; programas de concientización a la población, programas de desarrollo rural con uso sostenible de los recursos, impulso

de productos alternativos, pago de incentivos por el uso sostenible o no uso de los recursos y sobre todo, un papel más activo del Estado en materia de control de los recursos naturales. Este enfoque no visualiza el desarrollo del sector formal laboral y su organización.

#### **1.1.4. El desarrollo “alternativo” o participativo**

Su énfasis tanto a nivel teórico como pragmático es la participación de los beneficiarios en los proyectos de desarrollo para lograr con ello la realización del ser humano como ente social. Implica involucrar a los beneficiarios en el diagnóstico de los problemas, diseño de programas y proyectos. Requiere de organización local-comunitaria que llegue a lograr acertados niveles de representatividad.

#### **1.1.5. Desarrollo como desarrollo humano**

Está basado en la generación y ampliación de opciones de vida para todos, especialmente para los pobres. Implica altos niveles de salud, educación y generación de ingresos. Este concepto generó el índice de desarrollo humano (IDH) impulsado principalmente por el Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas (PNUD).

Foley, también plantea el desarrollo social, como el desarrollo integral propiamente. Una definición en construcción y que es un “collage” de los

cinco ejes anteriores. Señala al mismo tiempo que este concepto está aún en desarrollo y que implica la solución a contradicciones entre los mismos como un Estado fuerte interventor (desarrollo sostenible) y un Estado reducido (desarrollo neoliberal).

Lo que parece claro es que muchos autores e instituciones afirman que el desarrollo está unido al crecimiento económico, a la estructura productiva de un país, a la participación de las comunidades y del Estado, a la definición de estrategias políticas realistas y a la combinación eficiente de planificación y mercado. Además, siguiendo las tendencias de desarrollo local, se perfila como un es proceso no espontáneo, sino que constituye la resultante de un esfuerzo decidido y sistemático de gobiernos y sociedades civiles.

Recientemente en nuestro país, muchas instituciones están adoptando el concepto de desarrollo ligado al utilizado por el PNUD. Vale la pena analizar lo evolucionado en su concepción sobre el mismo.

En 1990 lo concebía como el proceso de mejorar las opciones de la población. Para 1991 se le definió como el proceso de las personas, por las personas y para las personas, acentuando el carácter humano del desarrollo. Para 1992, lo define de la siguiente manera: "el proceso de ampliar la gama de opciones de las personas, brindándoles mayores oportunidades de educación, atención médica, ingreso y empleo, y abarcando el espectro total de opciones humanas, desde un entorno físico en buenas condiciones hasta libertades económicas y políticas" (PNUD, 2002: Pág. 21).

El informe de 1994 define el desarrollo humano como "un nuevo paradigma que coloca al ser humano al centro del desarrollo, considera al crecimiento como un medio y no como un fin, protege las oportunidades de

vida de las futuras generaciones al igual que las de las generaciones actuales y respeta los sistemas naturales de los que dependen todos los seres vivos" (Ibidem). Otros componentes lo integran la reducción de la pobreza, promoción del empleo productivo, la integración social y la regeneración del medio ambiente. Un crecimiento económico con mejoras para la vida humana y con la visión de proteger a las futuras generaciones.

Desde 1995, el PNUD considera que el concepto de Desarrollo Humano implica 4 grandes componentes:

- a. **Productividad:** imprescindible para el crecimiento económico de un país.
- b. **Equidad:** Aspecto que proporciona igualdad de oportunidades para acceder al desarrollo.
- c. **Sostenibilidad:** Desarrollo que asegure capital físico, ambiental, humano y social para las futuras generaciones.
- d. **Potenciación:** De manera que se ofrezca a todas las personas la capacidad de participar. (PNUD, 2002: Pág. 22)

Son conocidas las tres dimensiones consideradas desde el PNUD (2002, Pág. 30), desde ellas, más los componentes anteriores, define y operativiza sus indicadores para mostrar el Índice de Desarrollo Humano. De esta manera, hay un buen desarrollo humano en un país si:

- a. Las personas tienen una vida larga y sana, que se traduce en el indicador de esperanza de vida al nacer.
- b. Las personas tienen acceso al conocimiento, es decir, tasa de alfabetización de adultos y la tasa bruta de matriculación primaria, secundaria y terciaria combinada.
- c. Las personas tienen acceso a bienes, empleo e ingreso necesario para un nivel de vida decente. Esto es traducido a través de indicadores sobre el poder adquisitivo, como el PIB real per capita, ajustados según la Paridad del Poder Adquisitivo (PPA).

Es necesario señalar que a estos indicadores se les han sumado otros a efecto de mostrar la igualdad de acceso y participación en las decisiones y estrategias de desarrollo del país. Se habla entonces de los índices de desarrollo relativo al género (IDG) y de potenciación de género (IPG). Contrastado al IDH también se está diseñando el IPH, el Índice de Pobreza Humana que es la medición de cuánto las sociedades se alejan del desarrollo humano. (Ibidem. Pág. 31)

Ya que el presente estudio se centra en una comunidad de Chalatenango, vale la pena mostrar los índices de desarrollo humano que el PNUD definió para el año 2001 en ese departamento y con relación a otros y al mismo país. Primeramente, se presentan los indicadores y sus respectivos desgloses.

Cuadro 1.1			
Indicadores de Desarrollo Humano			
Indice	Longevidad	Conocimientos	Nivel decente de Vida
IDH	Tasa de esperanza de vida	1. Tasa de alfabetización adulta	Ingreso per cápita ajustado en PPA en dólares

		2. Tasa de matriculación combinada	
IDG	Esperanza de vida al nacer femenina y masculina	1. Tasas de alfabetización femenina y masculina 2. Tasas de matriculación combinada femenina y masculina	Ingresos per cápita femenino y masculino (PPA en dólares) basados en participación en el ingreso proveniente del trabajo
IPH-1 países en desarrollo	Probabilidad al nacer de no sobrevivir hasta los 40 años de edad	Tasa de analfabetismo adulto	Privación en aprovisionamiento económico, médico por: 1. Porcentaje de la población sin acceso a agua potable 2. Porcentaje de la población sin acceso a servicios de salud 3. Porcentaje de niños menores de 5 años con peso insuficiente
IPH-2 Países industriales	Probabilidad al nacer de no sobrevivir hasta los 60 años de edad	Tasa de analfabetismo funcional adulto	Porcentaje de la población bajo el límite de la pobreza (50% del ingreso mediano disponible del hogar)

Fuente: Informe sobre Desarrollo Humano 2000. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

Haciendo una comparación mundial, podemos apreciar que según el PNUD, nuestro país se encuentra alrededor de la posición No. 100, junto con China. El IDH de nuestro país es de 0.704. San Salvador, está cercano al lugar 65, junto con Colombia. Para el caso que nos ocupa, Chalatenango, se encuentra alrededor de la posición 114 junto con Bolivia. Para Chalatenango se ha fijado el IDH en 0.642. Todos los departamentos de nuestro país están clasificados en la categoría de desarrollo medio (entre 5 y 7.99), ninguno está ubicado en desarrollo bajo (menos de cinco), ni tampoco en desarrollo alto (mayor de 8).

NIVEL DE DESARROLLO	POSICIÓN	IDH
Líbano	82	0.735
Jamaica	83	0.735
Turquía	85	0.732
República Dominicana	87	0.729
LA LIBERTAD		0.727
Ecuador	91	0.722
Irán	97	0.709
China	99	0.706

EL SALVADOR		0.704
Túnez	101	0.703
Sudáfrica	103	0.697
CUSCATLÁN		0.697
SAN MIGUEL		0.689
Cabo Verde	106	0.688
SANTA ANA		0.687
Argelia	107	0.683
Vietnam	108	0.671
Indonesia	109	0.670
SONSONATE		0.669
LA PAZ		0.668
Siria	111	0.660
Swazilandia	112	0.655
USULUTÁN		0.655
Honduras	113	0.653
SAN VICENTE		0.647
Bolivia	114	0.643
CHALATENANGO		0.642
Namibia	115	0.632
Nicaragua	116	0.631
Mongolia	117	0.628
LA UNIÓN		0.628
AHUACHAPÁN		0.626
Egipto	119	0.623
Guatemala	120	0.619
MORAZÁN		0.619
CABAÑAS		0.609
Botswana	122	0.593

Nota: Los valores del IDH para El Salvador han sido calculados con base en la información de la EHPM de 1999. Los valores del IDH de

Fuente: Informe sobre Desarrollo Humano 2000. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

Comparado Chalatenango con los otros catorce departamentos de nuestro país, podemos apreciar que ocupa el lugar número 10 tanto en el Índice de Desarrollo Humano (IDH), Índice de Desarrollo Relativo al Género e Índice de Potenciación de Género (IPG). En cuanto al Índice de Pobreza Humana, para los países subdesarrollados, Chalatenango ocupa el lugar 8. Estas cifras podrán contrastarse en el capítulo III, en el que se describe a El Alto, un cantón cuyo desarrollo ha estado matizado por el pasado conflicto armado.

Cuadro 1.3				
Indicadores de Desarrollo Humano 1999. Posición relativa de los departamentos				
	IDH	IDG	IPG	IPH-1
San Salvador	1	1	1	1
La Libertad	2	2	4	2

Cuscatlán	3	3	2	3
San Miguel	4	4	13	7
Santa Ana	5	5	14	6
Sonsonate	6	6	8	4
La paz	7	7	7	5
Usulután	8	8	9	10
San Vicente	9	9	5	9
Chalatenango	10	10	10	8
La Unión	11	11	12	14
Ahuachapán	12	12	6	13
Morazán	13	13	11	11
Cabañas	14	14	3	12

Fuente: PNUD con base en datos de la EHMP de 1999

Para complementar la reflexión hecha hasta el momento, se hará otra reflexión sobre el desarrollo, pero ahora visto como desarrollo rural. Este ha sido objeto de innumerables estudios y para los objetivos de la presente investigación, se vuelve fundamental.

### **1.7. Desarrollo rural**

La población humana dentro de su vida en sociedad, destaca la organización de la producción de medios de subsistencia, la actividad social productiva, en consecuencia posibilita la satisfacción de las necesidades de la población determinando no solamente la existencia de los individuos sino también creando condiciones materiales necesarias para su reproducción física y social. Si la actividad económica principal de una comunidad rural, es la agricultura, podría decirse que el desarrollo rural para esta comunidad está basado en su desarrollo agrícola, de acuerdo al porcentaje de esta producción se mide su desarrollo.



Ahuachapán	0.593	0.481	0.723	0.604	0.768	0.665	0.694	0.583
Cabañas	0.611	0.425	0.751	0.573	0.720	0.617	0.694	0.538
Chalatenango	0.617	0.471	0.783	0.645	0.730	0.627	0.710	0.581
Cuscatlán	0.642	0.530	0.817	0.737	0.783	0.680	0.747	0.649
La Libertad	0.728	0.534	0.857	0.684	0.800	0.697	0.795	0.638
La Paz	0.635	0.505	0.776	0.673	0.767	0.663	0.726	0.614
La Unión	0.634	0.514	0.756	0.545	0.770	0.667	0.720	0.575
Morazán	0.628	0.471	0.772	0.577	0.730	0.627	0.710	0.558
San Miguel	0.657	0.498	0.806	0.638	0.797	0.693	0.753	0.610
San Salvador	0.689	0.519	0.852	0.669	0.820	0.717	0.787	0.635
San Vicente	0.622	0.448	0.793	0.611	0.743	0.640	0.719	0.566
Santa Ana	0.648	0.497	0.805	0.613	0.813	0.710	0.755	0.607
Sonsonate	0.655	0.493	0.790	0.593	0.795	0.692	0.747	0.592
Usulután	0.625	0.474	0.755	0.597	0.790	0.687	0.723	0.586
El Salvador	0.675	0.498	0.825	0.626	0.792	0.688	0.764	0.604

Fuente: Elaboración hecha por el PNUD con base en la EHPM de 1999.

No obstante a estas cifras que ilustran mediante indicadores la inequidad entre desarrollo urbano y rural, y además, pese a los diversos documentos sobre desarrollo rural, todavía no hay un acuerdo sobre su concepción ya que en ellos se encuentran varios conceptos y modalidades de describir el desarrollo rural. En algunos casos, según el país o el profesional que describe, se descubren aspectos contradictorios sobre qué es y cómo lograrlo.

Lacroix (1985: Pág. 15) nos dice que varían los términos con que se identifican estos procesos, llamándolos de distintas maneras. Por ejemplo, a veces se le denomina sólo desarrollo rural o desarrollo integral o integrado. Otros lo llaman desarrollo de la comunidad rural o simplemente desarrollo de la comunidad; desarrollo social rural y así proliferan formas para denominarlo. El Banco Mundial, (Lacroix, 1985: Pág. 20) en el documento Desarrollo Rural Integral (PRI), define el concepto de la siguiente manera:

El término RURAL se refiere a todas aquellas secciones de un país en vías de desarrollo que no son eminentemente urbana o metropolitanas. Este término

abarca no sólo los elementos rurales clásicos, tales como aldeas y caseríos, sino también ciudades rurales que actúan en función de centros urbanos. El desarrollo rural pone gran énfasis en la erradicación de la pobreza mediante la satisfacción de las necesidades básicas de la población total de las áreas rurales, por medio de un crecimiento de la productividad y, de ser necesario, de la redistribución de los medios de producción. (Lacroix, 1985: Pág. 20)

Los esfuerzos en el desarrollo rural no son nuevos. Ya que estos se han llevado a cabo desde las primeras décadas del siglo XX. Fue conceptualmente predecesor del concepto de desarrollo comunitario o desarrollo comunal. De acuerdo a la historia, en 1948, el término “Desarrollo Comunal” fue usado oficialmente por primera vez en relación a los esfuerzos por promover el desarrollo rural. Fue un impulso a lo que se le conocía como “países en desarrollo” por la oficina de la colonia Inglesa en África. Primeramente, se entendía como desarrollo comunal los intentos por ayudar a las colonias inglesas en África en su preparación a la independencia, mejorando sus territorios, economía, y cobrando fuerza en el gobierno local. Posteriormente, el primer desarrollo comunal con impulsos serios fue llevado a cabo en la India apoyado por la Fundación Ford de los Estados Unidos.

De lo anterior se discute que el concepto de Desarrollo Rural no está totalmente claro o desligado del desarrollo comunal. De acuerdo a Lacroix (Ibidem), quienes se consideran especialistas en el desarrollo rural integran un número de componentes, los cuales están relacionados a producción agrícola, servicios sociales, y también a infraestructura. En la primera categoría está directamente la asistencia técnica y provisión de capital (créditos agrícolas). Los componentes sociales que más se necesitan son la educación y salud. Y entre los componentes de infraestructura más necesitados en el área rural está la construcción de carreteras, lo cual tiende

a predominar en asistencia proveída, seguido por la de suministros de sistemas de agua potable, irrigación agrícola, y electrificación rural.

Para llevar adelante el desarrollo en el área rural se necesita de agentes que lleven a cabo las acciones (gobierno, organizaciones no gubernamentales, profesionales, técnicos, directivos y otros). Estos actores o agentes deben recordar que el campo de desarrollo rural envuelve un compromiso humano con aproximadamente un 60% de la población pobre de las sociedades subdesarrolladas (Girón, 1985: Pág. 45). La población rural que existe exige un compromiso y gran desafío que plantean las sociedades en proceso de desarrollo. Este desafío tiene que ver con la pobreza, el hambre, la ignorancia, la carencia de servicios, la explotación, la desocupación y una subcultura muy compleja. Todo un mundo rural débil y complejo, se revierte en limitante para los procesos de promoción y adopción de tecnologías, así como la modificación y cambio de actitudes. Esta conclusión de Girón, debe ser suavizada, según nuestra visión, en razón de las capacidades humanas y a la característica de adaptabilidad de las tecnologías apropiadas. Es cierto, que el “desarrollo urbano”, es más difícil de implementar en el sector rural, pues precisamente, se está incorporando elementos propios de otras circunstancias, sin embargo, también es cierto que pueden desarrollarse capacidades humanas en la población rural para impulsar procesos de desarrollo según sus circunstancias.

La carencia de servicios básicos como agua potable, sanitarios y alumbrado son características de la carencia de un verdadero desarrollo, y estos son los que más carece el área rural. Es por eso que el desarrollo rural no lo podemos medir solamente desde la producción agrícola de un área rural determinada sino que, de acuerdo al enfoque de desarrollo humano que el PNUD le da al desarrollo rural, debe contar primeramente con los servicios

básicos y de educación para luego evaluar su acceso a tierras y producción agrícola.

Se debe recordar que cada medio social tiene sus propias características económicas, ecológicas, culturales y sociales. Y en muchas de las comunidades o pequeñas sociedades rurales existen varias limitantes y problemas que, de acuerdo a Lacroix (1985: Pág.16), el secreto para lograr éxitos en el desarrollo rural consiste en “ser capaz de inducir a los campesinos a que tomen conciencia de su tremendo potencial de cambio. Y además, que en los procesos de promoción tomen como elemento de análisis su propia realidad y que visualicen cómo, cuándo y con qué transformarán los recursos con que cuentan”.

En cuanto a nuestro estudio, se vuelve interesante el valor agregado para el desarrollo humano cuando se producen procesos de implementación de tecnología alternativa y la apropiación que una población hace sobre la misma.

Por tanto, vale la pena profundizar en los protagonistas del desarrollo humano: las comunidades.

### **1.8. Desarrollo local**

No es la intención hacer un recuento histórico del término desarrollo local. Baste relacionar las siguientes líneas con aspectos antes ya mencionados para poder visualizar el mismo dentro de los objetivos de la presente investigación.

El desarrollo está referido a la humanidad, a los seres humanos pero éstos se sitúan en espacios físicos determinados que condicionan, inclusive, el grado de desarrollo que puedan alcanzar. El Informe de Desarrollo Humano (2002), en su capítulo seis, incluso afirma que el desarrollo humano “depende de las condiciones del entorno inmediato en que se desenvuelve la existencia de la gente (desarrollo local), y no sólo de los factores nacionales y globales”.

El desarrollo local se impulsa a sí mismo y empuja a otras regiones geográficas para imitar el mismo impulso hasta llegar a generar corrientes mundiales. Sin embargo, no existe desarrollo sin un proceso participativo de sus agentes, que al mismo tiempo, desarrollan sus habilidades hasta mejorar su entorno socio-económico.

Recogemos el concepto brindado por el PNUD en su informe del año 2002:

El desarrollo local es, pues, un proceso fundamentalmente endógeno, territorialmente localizado y multidimensional, de crecimiento, acumulación, sustentabilidad, participación, calidad y equilibrio espacial del territorio. Su objetivo último es la producción de riqueza y bienestar para las generaciones presentes y futuras de la comunidad como un todo y de cada persona residente en ella.

A nivel mundial como en nuestro país, se trata de generar el desarrollo local mediante la descentralización estatal: que es el proceso de acercar la gestión pública a la ciudadanía, mediante procesos transparentes y la participación decisiva de la población, o como el PNUD (2002) lo define: “un proceso ordenado y progresivo de transferencias de competencias, responsabilidades, poder de decisión y recursos desde el gobierno central a las entidades estatales”. Este proceso lograría disminuir la burocracia y los gastos innecesarios para volver al Estado en un ente más eficiente y

promover la generación de un capital social precisamente en los niveles locales.

## **1.9. Comunidad**

El concepto de Comunidad se definió en un principio como una forma de vida social que se caracteriza por tener un nexo orgánico entre sus miembros. Esta definición fue transformándose especialmente por la acción de sociólogos como Durkheim, Weber, Simmel y Cooley. La sociología contemporánea basa la definición de comunidad en la distinción entre los comportamientos que se relacionan en una comunidad restringida en la cual se vive, y los que están ligados a una sociedad mayor.

El término de comunidad puede ser un tanto amplio en sociología. Sin embargo en una forma simple este se refiere a una colección o agrupación de gente en una área geográfica, compartiendo entre ellos una estructura social particular. (Wilkening, 1983: Pág. 56). Esta noción vincula comunidad con la sociedad rural o sociedad pre-industrial y trata a la sociedad urbana o industrial como destructiva. Los habitantes de una comunidad experimentan un sentido de pertenencia en el territorio geográfico que comparten y un vínculo de redes sociales. Todas sus actividades diarias de trabajo y recreación son usualmente compartidas.

Algunos sociólogos del siglo XIX utilizaron explícitamente el concepto de comunidad a partir de su reflexión académica donde han abordado dicotomías entre sociedades pre-industriales e industriales, o rurales y urbanas. En una comunidad rural cualquier diligencia se alarga debido a los vínculos amistosos o muchas veces familiares ya que sus habitantes se conocen entre sí debido a sus relaciones homogéneas las cuales están basadas en redes primarias. La cohesión es moral y está fundada en

sentimientos familiares, amistosos, religión común, y los diferentes vínculos organizados con los que cuentan e interactúan.

En la ciudad, los individuos son anónimos y los que no se conocen se tratan con indiferencia. Las redes o grupos primarios se caracterizan por la relación íntima, frente a frente, durante un largo período de tiempo. La familia, el grupo de juego, el círculo de amigos íntimos, el vecindario y aquellos con quienes se tiene una relación cercana de trabajo o con quienes se comparte esta actividad son los principales grupos primarios y son fundamentales para toda sociedad. El pionero de la sociología Horton Cooley (Wilkening, 1983: Pág. 54) reconoce estos grupos como “la cuna de la naturaleza humana” ya que todo individuo comienza su vida en ellos y le transmiten la cultura y conforman su personalidad. En otras palabras, un grupo primario que comparten íntimamente valores comunes como parte de su vida, se le conoce como comunidad.

Es tiempo de hablar nuevamente de nuestros dos conceptos fundamentales y relacionarlos con los objetivos de esta investigación.

### **1.10. Comunidad y desarrollo**

Como podrá desprenderse de lo anterior, el desarrollo, y para el caso, el desarrollo humano, es posible si existe un elemento fundamental dentro del mismo: la Comunidad. Su participación dentro del mismo no sólo es para satisfacer una necesidad básica, sino que se vuelve un elemento sin el cual no existiría el mismo. La comunidad da sentido al desarrollo, un significado existencial que no pueden ofrecer solamente las obras de infraestructura, eficiente explotación de los recursos naturales, etc. Esta

relación se hace más evidente cuando se enfoca desde la tecnología apropiada en la cual la comunidad hace suyo el proyecto, sus medios y su conocimiento, desde el correcto uso de sus recursos naturales.

De esta manera, el desarrollo encuentra su destino final, la razón del esfuerzo tecnológico, académico, institucional, financiero, estatal, no gubernamental y solidario: la realización humana entendida como la posibilidad humana de desplegar sus potencialidades aprovechando sus propias circunstancias. Si un esfuerzo de promover desarrollo, mediante un proyecto de infraestructura, ambiental, productivo, educativo, etc., no logra incorporar el componente humano en su proceso y en la apropiación del mismo, difícilmente podrá hablarse de desarrollo humano.

En el siguiente capítulo, veremos con mayor claridad lo anteriormente citado. Nuestra investigación versa precisamente en la implementación de un proyecto por parte de la comunidad. En este sentido, la apropiación se vuelve imprescindible, aunque viéndolo en perspectiva, la apropiación comienza precisamente en la misma implementación.

## **CAPÍTULO II:**

# **INTRODUCCIÓN DE TECNOLOGÍA APROPIADA EN EL IMPULSO AL DESARROLLO RURAL**

La electrificación se vuelve una necesidad para la sociedad salvadoreña, altamente impregnada por el desarrollo urbano promovido por los países desarrollados. Sin embargo, las dificultades técnicas y económicas hacen casi imposible llevar electrificación a muchas comunidades lejanas y pobres. La alternativa más viable para solventar esta carencia la están constituyendo los sistemas fotovoltaicos que pertenecen a la línea denominada tecnología apropiada, limpia o alternativa.

En este capítulo se recorre el camino que lleva al concepto de tecnología apropiada y se estudian los sistemas de electrificación fotovoltaicos, en tanto representantes de este tipo de tecnología. Para luego conocer el sistema instalado en El Alto.

## **2.1. Un debate para el desarrollo rural: transferencia y apropiación de tecnología en los países subdesarrollados**

El concepto de desarrollo suele relacionársele con el de tecnología. Entre más desarrollado es un país, más capacidad tiene para acceder o producir equipos tecnológicos sofisticados. Igualmente, no es posible hablar de tecnología sin tener en cuenta el estado de desarrollo de los pueblos, sus estilos y estrategias, sus propósitos, metas y objetivos.

Etimológicamente, tecnología es, según el diccionario de la Real Academia de la Lengua, “conjunto de los conocimientos propios de un oficio mecánico o arte industrial”. Para los economistas como Jaime Ayala (Motta, 1996: Pág.2), la tecnología es “uno de los componentes de mayor impacto en el crecimiento económico de los países industrializados”. Pero también el concepto cobra un carácter mercantil. Jorge Sábato (1972), por ejemplo, dice que “la tecnología es un elemento necesario para la

producción y comercialización de bienes y servicios, y en consecuencia, ella misma constituye un objeto de comercio entre los que la poseen y están dispuestos a cederla, canjearla o venderla, y los que no la poseen y la necesitan. La tecnología adquiere así un precio de venta y se convierte en mercancía” (Motta, 1996: Pág.2). A esta acción de ceder, canjear o vender se le conoce también como transferencia de tecnología, que está referida a la introducción, en países en desarrollo, de tecnologías procedentes de países desarrollados. Esta concepción igualmente puede transponerse a la introducción de tecnología que se realiza en el sector rural proveniente del área urbana.

Sin embargo, si bien es cierto que el desarrollo de un país está determinado, en parte, por la tecnología, también es cierto que la introducción indiscriminada de esta está acentuando desequilibrios contradictorios a los propósitos del mismo desarrollo. Raúl Motta (1996: Pág.2)) cita algunos:

- a. Desequilibrios económicos, que consolidan la dualidad en el desarrollo, ampliando las brechas en los ingresos y trabando una distribución equitativa de los mismos.
- b. Desequilibrios sociales, con incrementos apreciables del fenómeno del desempleo, acompañado, por la creciente desaparición de la pequeña empresa, de la innovación y con la agudización de la problemática social.
- c. Desequilibrios culturales, por el cambio de patrones, de valores y de actitudes.

- d. Desequilibrios ambientales, por el agotamiento de recursos naturales, el desperdicio de los mismos y el creciente avance de la contaminación.

Frente a esta situación, aparecen las tecnologías apropiadas como una alternativa al desarrollo.

Para comprender el concepto de tecnología apropiada es necesario conocer el contexto en el que se origina.

El doctor E. F. Schumacher, de origen alemán pero nacionalizado en Inglaterra, visitó, como asesor económico del British National Coal Board y de las Naciones Unidas, varios países en desarrollo, entre ellos la India, y ahí se dio cuenta de la necesidad de mejorar las tecnologías tradicionales existentes sin llegar a las tecnologías modernas occidentales, ya que estas últimas requerían una alta inversión de capital y elevadas destrezas en los operarios. Propuso, entonces, el uso de “tecnologías intermedias” (más avanzadas que las tradicionales pero sin llegar a las modernas), que requerían una inversión moderada. Así, organizó el Grupo de Desarrollo de Tecnologías Intermedias, en Inglaterra, en 1966. El objetivo del grupo era contribuir al encuentro de soluciones tecnológicas más aptas para los países subdesarrollados. Este grupo pronto se extendió a otros países desarrollados.

Pero luego, el concepto de “tecnologías intermedias” tomó connotaciones de tipo político, al considerarse que era una forma de impedir que los países en desarrollo tomaran las vías rápidas hacia la modernización. Así se sugirió mejor el concepto de Tecnologías Apropriadas. Respecto a este concepto, las opiniones también se dividieron entre quienes consideraban que en el concepto solo debían incluirse las tecnologías para la gente de

más bajos ingresos, especialmente las que viven en las zonas rurales; y entre quienes creían que el concepto de “apropiado” debía extenderse a las tecnologías modernas que se adaptaran a las condiciones prevalecientes en los países en desarrollo.

El grupo, además, recibió el apoyo de una corriente filosófica que intenta sistematizar una profunda crítica a la civilización moderna, con base en el análisis de las consecuencias de la evolución de la tecnología, y trata de encontrar un nuevo fundamento filosófico para la búsqueda de otra alternativa de desarrollo social. En esta corriente encontramos a Lewis Mumford, Paul Goodman, Herbert Marcuse, Theodore Roszak y Jacques Ellul.

Todos ellos, con sus obras, trasladaron el tema de la sociedad tecnológica moderna y la mentalidad técnica al primer plano de la crítica social. Sus comentarios estaban orientados a que los instrumentos utilizados en la era moderna no eran los apropiados en tanto generaban destrucción en forma tan vasta que podían destruir los beneficios mismos de la productividad tecnológica.

El concepto fue también adoptado por varias instituciones gubernamentales y privadas que, aún cuando no daban una definición precisa de tecnologías apropiadas, promovían actividades para incrementar las oportunidades de empleo, la productividad, los ingresos y los ahorros de los pobres; proporcionar un mejor acceso a los bienes y servicios que necesitan; utilizar tecnologías adecuadas a sus ingresos, habilidades, culturas y costumbres.

En Alemania, el gobierno creó el Centro Alemán para Tecnologías Apropriadas, y para ellos el concepto abarca:

aquellas soluciones tecnológicas que resultan ser particularmente adecuadas no solamente desde el punto de vista de la micro y la macro economía, sino también de las estructuras sociales y culturales. Por consiguiente, las tecnologías deberían contribuir al desarrollo socioeconómico del país en vías de desarrollo, dando un óptimo aprovechamiento a los recursos disponibles e influenciando el medio ambiente en un grado mínimo. Según el problema, pueden ser requeridas tecnologías a nivel tradicional, medio o altamente desarrollada.

El tema de esta alternativa tecnológica llegó a discutirse incluso a nivel de Estados. A finales de 1977, se celebró en Ginebra una reunión entre expertos de diferentes continentes para estudiar la necesidad de establecer mecanismos internacionales en el campo de la tecnología apropiada. De esta reunión se estableció la siguiente definición de este tipo de tecnología:

Se define como la tecnología que promueve los nuevos objetivos del desarrollo: incluye, entonces, la tecnología que eleva la productividad y el ingreso del pobre en las zonas rurales y urbanas, que genera empleo productivo, que hace uso de los recursos locales, y que produce los tipos de bienes y servicios necesarios para suplir las necesidades mínimas de la gente. El principal énfasis de la definición es hacia las tecnologías de pequeña escala, de baja inversión de capital, que son accesibles al pobre y que son esenciales para la creación de empleo productivo en una escala suficiente. Pero la definición también incluye tecnologías de escala grande y relativamente intensas en capital que pueden tener también un rol que jugar en el cumplimiento de los objetivos del desarrollo.

Debido a los diferentes objetivos y condiciones que se encuentran en diferentes partes del tercer mundo, serán diferentes las tecnologías que aparezcan como apropiadas en diferentes lugares.

Las Naciones Unidas también se ha ocupado del tema, y en un Foro Internacional sobre Tecnología Industrial Apropriada, celebrado en la India a finales de 1978, dio la siguiente definición:

Es la tecnología que mejor contribuye a los objetivos económicos, sociales y ambientales, teniendo en mente la dotación de recursos y las condiciones de aplicación en cada país. Tecnología Apropriada es un concepto dinámico que debe ir respondiendo a las condiciones cambiantes en cada economía. Aunque el concepto es generalmente aplicable, y en algunos casi implica tecnologías modernas y de gran escala, se expresó que el mayor énfasis debería conducirse hacia tecnologías de pequeña escala, de bajo costo y de relativa simplicidad, que pueden usarse por y para el beneficio del habitante rural pobre.

En definitiva, no hay una definición única de Tecnologías Apropriadas, el mismo término puede encontrar sus sinónimos en tecnologías alternativas, tecnologías rurales, tecnologías de pequeña escala, tecnologías de bajo costo, etc; cada uno de estos términos responde a la connotación que se le quiere enfatizar al mismo pero, según Raúl Motta (1996: Pág.12)), hay una serie de características esenciales en todas ellas:

- a. Estar orientadas hacia la gente de más bajos ingresos y a la solución de las necesidades básicas.
- b. Tendientes a crear empleo masivo, a aumentar ingresos y a mejorar la productividad de la gente pobre.
- c. Tener: bajo costo relativo; baja inversión por puesto de trabajo; un uso intensivo de trabajo en vez del uso intensivo de capital; sencillez en el diseño y en la construcción; facilidad en la operación, el

mantenimiento y la reparación; escaso impacto ambiental o de fácil control; un mercado definido y determinado.

- d. Utilizar recursos naturales locales y de materiales locales.
- e. Requerir bajo consumo de materiales y de energía.
- f. Ser de fácil adaptación al medio cultural y social.

El mismo autor señala que las vías para el desarrollo de este tipo de tecnología pueden ser:

- a. Reviviendo tecnologías antiguas.
- b. Mejorando tecnologías tradicionales.
- c. Desescalando y simplificando tecnologías modernas.
- d. Adaptando tecnologías apropiadas de otros países.
- e. Inventando nuevas tecnologías.

Desde esta perspectiva, la presente investigación versa sobre un proyecto de tecnología apropiada, y su contribución al desarrollo de una comunidad. Es necesario profundizar en el aporte de los proyectos fotovoltaicos en los procesos de desarrollo de las comunidades que se han embarcado en esta tarea tan novedosa como esperanzadora.

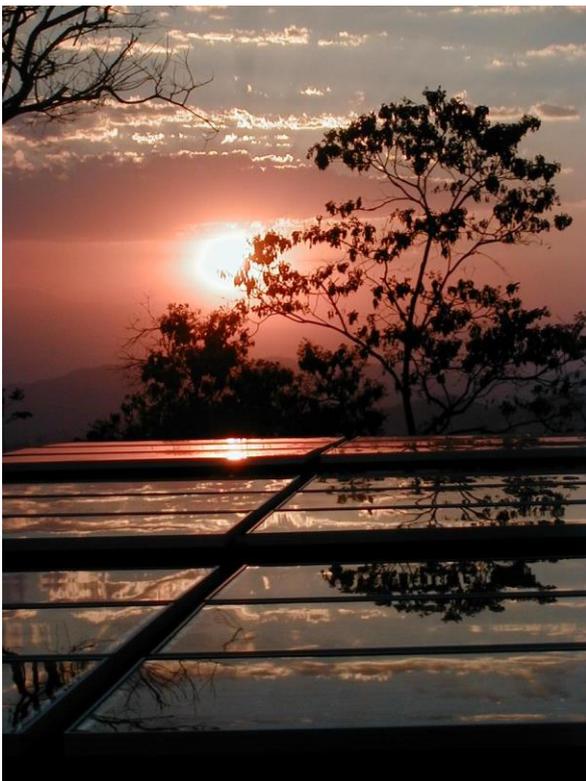
## **2.2. Sistemas de Electrificación Fotovoltaica como alternativa viable en zonas rurales distantes a la electrificación tradicional**

*Trade Guide on Renewable Energy in El Salvador* (1999) cita que en El Salvador 330 mil viviendas rurales no tienen energía eléctrica, de estas, el 51% consumen energía proveniente de la quema de leña, y el 4% del carbón vegetal.

La dispersión de las viviendas en la zona rural, la poca demanda energética, el escaso poder adquisitivo de los pobladores, el difícil acceso y la dificultad para el mantenimiento y servicio, son algunas de las razones por las que las compañías de distribución eléctrica no tienen interés en ampliar sus servicios hasta estas zonas.

Los esfuerzos por solventar esa situación se encaminan al uso de energías renovables, sobre todo, al uso de energía fotovoltaica.

El principio de este tipo de energía consiste en transformar la energía



radiante del sol en energía eléctrica a través de módulos fotovoltaicos. El sol emite constantemente enormes cantidades de energía, y una fracción de esta alcanza la tierra. La radiación solar varía de un lugar a otro y según el momento del día y del año. Esta energía solar se expresa en equivalentes a horas de luz solar

**Ilustración 2:** Paneles solares de El Alto al atardecer.

plena (HSP), la cual registra una potencia de unos 1,000 watts por metro cuadrado (W/m<sup>2</sup>), es decir que, 1HSP equivale a 1KWh/m<sup>2</sup>.

En el caso de El Salvador, durante la mayor parte del año se registra un promedio de 5HSP, que equivale a 5KWh/m<sup>2</sup>, energía suficiente para satisfacer las necesidades básicas de iluminación de una vivienda, sabiendo que el promedio de consumo de energía en la zona rural es de 5 a 10 kilovatios al mes, y en la zona urbana es de 200 kilovatios al mes.

El SEF básicamente se constituye de unos paneles solares, que son unas estructuras que resguardan a las células solares, estas últimas son unas pastillas compuestas por la mezcla de silicio, fósforo y boro, y son las encargadas de convertir la luz del sol en energía eléctrica. Los paneles se soportan en una estructura que les posibilita un anclaje y una inclinación respecto a la posición del sol. Además, el sistema dispone de un regulador de carga, que sirve para controlar el flujo de corriente eléctrica; baterías para almacenar electricidad y disponer de ella por la noche o en días muy nublados; y cables eléctricos para transportar la corriente hasta los focos y tomas. Un panel solar puede producir energía por un período de 10 años o más. Su desgaste se debe, principalmente, a la exposición al medio ambiente y al desgaste natural.

La principal ventaja de este sistema es que se vale de un recurso natural que es gratuito, limpio e inagotable, y, por tanto, libera de la dependencia del petróleo o de otras alternativas poco seguras y contaminantes. Está dentro de lo que precisamente se le conoce como tecnología sostenible, ya que no se desgastan recursos naturales a favor de una generación actual. Pero, por estas mismas características, exige ciertas condiciones ambientales, por ejemplo, el lugar debe gozar de suficiente radiación solar.

La instalación puede ser de tipo aislado (cada casa tiene su propio sistema) o centralizado (de un solo sistema se abastece a una comunidad). Ambas formas tienen sus propias ventajas y desventajas. Para el Ing. Arturo Solano, gerente de Tecnosolar, una de las pocas empresas dedicadas a la energía fotovoltaica en El Salvador, parte del éxito de los sistemas centralizados radica en la organización de la comunidad, sin embargo, si está no está bien consolidada, el sistema puede convertirse en una fuente de disputas. Además, dice que sujeta a los pobladores a un horario establecido para el uso de la energía y no se puede usar en comunidades cuyas viviendas están muy dispersas. El mantenimiento solo puede estar en manos de un técnico capacitado. Por el contrario, considera que con los sistemas individuales cada sujeto es dueño y responsable de su equipo y eso los hace atender mejor las indicaciones para su uso, además, según él, cualquiera puede darle mantenimiento.

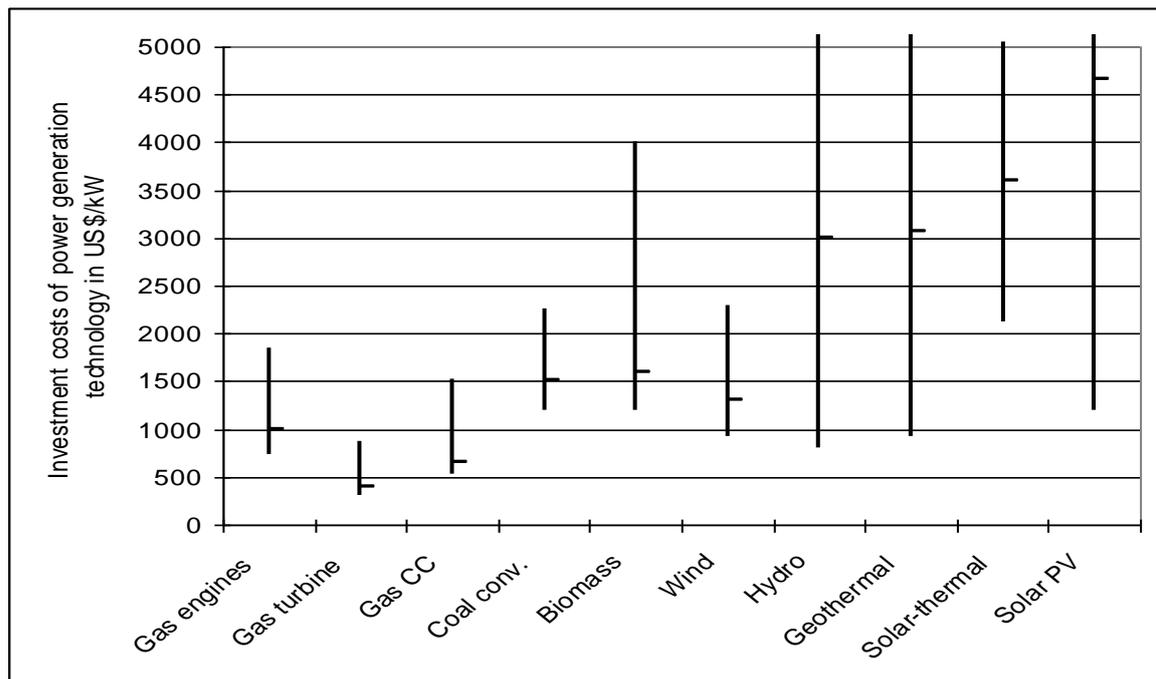
Por su parte, el Ing. César Villalta, coordinador de varios proyectos de electrificación fotovoltaica, explica que los generadores individuales normalmente se instalan en los techos de las viviendas y están expuestos a cualquier accidente; además, las baterías se almacenan dentro de las viviendas, restándoles espacio y exponiendo la seguridad de la familia si esta no brinda los cuidados que requiere. Asegura que un generador centralizado no solo abarata los costos sino también facilita el mantenimiento. Se convierte en un patrimonio de la comunidad, la cual habrá tenido que trabajar organizadamente y en equipo.

Pero individual o centralizado, los sistemas de electrificación fotovoltaica continúan siendo, a nivel mundial, una de las alternativas más caras debido a principios económicos básicos: escasa oferta y demanda. Es decir, no

hay una fuerte competencia en el mercado por producir a grandes escalas este tipo de tecnología ni una gran demanda que impulse a la oferta y dinamice el mercado. Y es que, como explica el Ing. Ismael Sánchez, coordinador de proyectos fotovoltaicos, los componentes básicos de estos sistemas, como las baterías, son caros y su vida útil es relativamente corta (10 años). Además, los paneles solares son tecnología cuya fabricación sigue estando en manos de países industrializados y su exportación exige cuantiosos gastos.

La siguiente gráfica muestra los costos de generación de energía según diferentes sistemas de electrificación, y ubica a los sistemas solares como los más caros (arriba de los 4 mil 500 dólares por kilovatios):

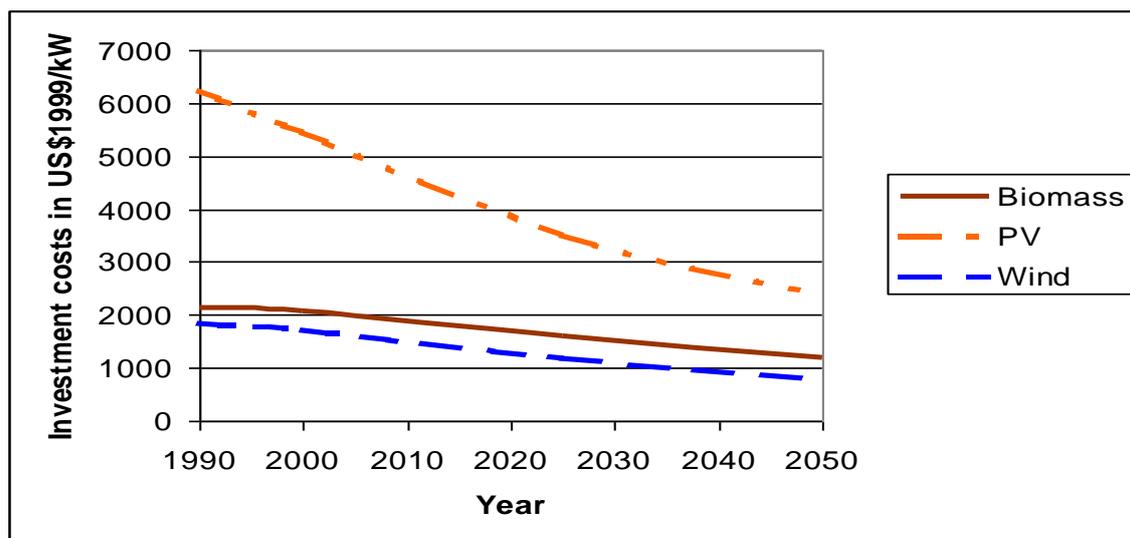
**Gráfico 1: Costos de generación de energía.**



Fuente: Trends and Vision. Trends in energy system development, 2000.

Pese a ello, la demanda va en aumento y de seguir esa tendencia, según el siguiente gráfico, se estima que su costo va a ir decreciendo, aunque faltará mucho para que alcance niveles competitivos.

Gráfico 2: Proyección del costo de inversión en energía fotovoltaica.



Fuente: Fuente: Trend and Vision. Trends in energy system development, 2000.

Ese fenómeno del aumento en la demanda también se ha experimentado en El Salvador. Según datos de Tecnosolar, un equipo individual que hace 10 años costaba mil 400 dólares, hoy puede costar 900, y los hay hasta de 300, de acuerdo a su capacidad. (Ver Anexo 1: Tabla de precios).

En este sentido, iluminar la zona rural del país con esta alternativa, por el momento solo es posible con la ayuda de agentes externos, pues los miembros de las comunidades no cuentan con una solidez financiera ni son sujetos de créditos para acceder a esta tecnología. La experiencia de Tecnosolar, por ejemplo, con sus 10 años de servicio, indica que cuando se trata de ventas al contado, el 90% de los equipos que vende es gracias a las remesas familiares; pero también lo es mediante la ejecución de proyectos financiados por ONG's, alcaldías e instituciones gubernamentales. En cuanto a las ventas al crédito, Tecnosolar ha conseguido el respaldo de algunas financieras, lo que le ha permitido ofrecer microcréditos: se les exige una prima del 10% y cuotas mensuales por períodos de uno a cuatro años. (Ver Anexo 2: Tabla del monto de las cuotas en función del plazo).

Estos sistemas comenzaron a incursionar en El Salvador, a partir de 1990, con la finalización de la guerra. Un estudio de factibilidad para la aplicación de sistemas fotovoltaicos en las zonas rurales de El Salvador, recoge la historia de la incursión y la divide en 3 etapas:

**En la primera** (1990), se dieron algunas demostraciones con propósitos meramente experimentales; sin embargo, muchos proyectos fallaron debido a la falta de capacitación técnica local, falta de instalación y mantenimiento adecuado, falta de capacitación y sensibilización de los usuarios. El documento señala que “los equipos fueron donados sin compromisos económicos por parte de los usuarios, por lo que no los sentían suyos y no se hacían responsables de éstos, arruinándose o perdiéndose”, por ello recomienda que para que un proyecto tenga buenos resultados, se tiene que involucrar a toda la comunidad y exigirles un aporte económico para por lo menos cubrir los gastos de mantenimiento y reposición de elementos dañados.

**La segunda etapa** (1997), se da con el interés de algunas ONG's de introducir sistemas solares fotovoltaicos en las comunidades que ellos atendían. En esta etapa, y por la experiencia de la etapa anterior, se comienzan a formar los Comités Solares dentro de las comunidades para dar mantenimiento a los equipos. También surgen proyectos para iluminar escuelas, unidades de salud, etc. Y se instalan algunos equipos donados a los afectados por el huracán Mitch.

**Y en la tercer etapa** (hasta 2001), surgen empresas dedicadas a la energía renovable las cuales, además, ofrecen capacitaciones y microcréditos. Se despierta, también, un mayor interés en varias instituciones por la

utilización de energías renovables, entre ellas: el Instituto Salvadoreño de Transformación Agraria (ISTA), el Fondo Ambiental de El Salvador (FONAES), el Fondo de Iniciativa de las Américas en El Salvador (FIAES), el Ministerio de Educación (MINED), el Fondo Nacional para la Vivienda Popular (FONAVIPO). El Ministerio de Agricultura (MAG), por ejemplo, crea el programa de “Pagos por Servicios Ambientales” que consiste en la implementación de sistemas fotovoltaicos individuales para aquellos que protegen el medio ambiente mediante técnicas de cultivo amigables con el mismo.

Las aplicaciones actuales de la energía solar varían según la creatividad y factibilidad económica en su uso. Por ejemplo, se están utilizando para el alumbrado de casas de campo, edificios comunitarios rurales, sistemas comunitarios de alumbrado fotovoltaico, sistemas de respaldo energético en casos de caída del sistema tradicional, sistemas de bombeo, uso industrial como repetidoras radiales, telefonía celular, luces de obstrucción, ayudas de navegación, etc. (Radiocom, 2002).

Según datos de Tecnosolar, “en El Salvador se habrá instalado al rededor de 2 mil 500 equipos fotovoltaicos que en su gran mayoría se utilizan para la iluminación de hogares, unidades de salud y casas comunales”. Por mencionar algunos, Tecnosolar instaló 20 equipos solares para iluminación en La Montañona, Chalatenango; 5 en El Zarzal y El Coyol, en Sonsonate; 10 en Azacualpa, Cabañas; 2 sistemas para Unidades de Salud en Santa Ana y Metapán; 25 en la comunidad Casa Blanca, La Libertad; 25 en la comunidad El Sartén, en Apopa; y 31 en Río de Bueyes, Usulután. Pero también, SALVANATURA ha desarrollado proyectos de esta naturaleza, uno de ellos fue en Los Naranjos, Santa Ana, en el que iluminaron 30 casas y la escuela del caserío.

### 2.3. El Sistema de Electrificación Solar instalado en El Alto

La Universidad Centroamericana “José Simeón Cañas” (UCA), a través de los departamentos de Electrónica e Informática y de Ciencias Energéticas y Fluídicas desarrolla, en la comunidad de El Alto, Chalatenango, un proyecto de electrificación solar. Con este proyecto se iluminaron 24 casas, la iglesia y la escuela. El proyecto contempla, además, la conexión de una refrigeradora comunitaria.

El ingeniero César Villalta, coordinador de este proyecto explica, al referirse al equipo instalado en El Alto, que:

la energía se obtiene de la conversión directa de la energía solar en energía eléctrica a 24 voltios de corriente directa (VDC). Equipos electrónicos de alta tecnología se encargan de almacenar apropiadamente esta energía en acumuladores o baterías especiales con una capacidad de 2,300 amperios hora (A-h). Luego 3 equipos inversores extraen la energía almacenada en las baterías y la transforman en energía eléctrica alterna con una tensión de 110 voltios (V), similar a la que existe en las casas de la ciudad.



El equipo está diseñado para producir 10 kilovatios hora por día, sin embargo, de esta energía la comunidad está utilizando 150 vatios hora por día que se consumen en iluminación de hogares, escuela e iglesia y el uso del aparato refrigerador. En total, a tres meses de instalado el equipo, la

**Ilustración 3: Equipo Central Fotovoltaico instalado en El Alto**

comunidad ha consumido 165 kilovatios hora.

El sistema es de tipo centralizado. En una de las partes altas del lugar se han instalado 18 paneles y se ha construido una caseta que resguarda el equipo (baterías, conversores, etc.). Desde la caseta se extienden zanjos que conducen, de forma subterránea, los cables eléctricos que transfieren la electricidad hasta las casas, iglesia y escuela. El sistema tiene una capacidad de 2 kilovatios pico (kW-p), suficiente para satisfacer la necesidad de iluminación y entretenimiento de la comunidad (2 focos y un toma para conectar un radio y un televisor) y para permitirle desarrollar actividades productivas que les generen ingresos económicos. Los ingenieros han previsto que el equipo proporcione una mayor producción energética que la demanda actual para considerar el crecimiento de la comunidad y el incremento de consumo energético. Además, es un sistema automático que requiere poco manejo humano (se enciende y se apaga a la hora que se le haya programado).

“Nuestros ingenieros no se han limitado a copiar técnicas e instalar mecánicamente tecnologías importadas. Han estudiado la realidad y han diseñado, previa investigación, un modelo de generación de energía adaptado a las condiciones de la zona”, dice el P. José María Tojeira, rector de la UCA.

El primer proyecto de este tipo que desarrollaron fue en El Higueral, también del departamento de Chalatenango, donde iluminaron 35 viviendas y la casa comunal. Antes de llevar a cabo este proyecto consultaron a ingenieros de CAESS sobre los costos de electrificar el cantón con energía convencional. El costo rondaba los 2 millones de colones. Estudiaron

también la posibilidad de utilizar generadores individuales y el costo sería aproximadamente de 350 mil colones. Optaron por un generador centralizado que, a su juicio, brinda mayor calidad, confiabilidad y seguridad. El costo aproximado fue de 200 mil colones. Luego llevaron este sistema a Izotalío, otra comunidad de Chalatenango, donde se beneficiaron 18 casas, la escuela y la casa comunal. Hoy, con la colaboración de la ONG española Solidaridad Internacional, quien gestionó el financiamiento del proyecto ante el gobierno Vasco, han instalado un SEF en El Alto, comunidad en la que hemos centrado nuestro estudio; según los ingenieros, se estima que será una de las instalaciones más grandes de El Salvador.

En resumen, una vez examinado el concepto de tecnología apropiada, podemos decir, siguiendo además las líneas de análisis de Raúl Motta, que el sistema instalado en El Alto responde efectivamente a un modelo de tecnología apropiada en tanto, según los mismos objetivos planteados en el proyecto, busca, primero, satisfacer la necesidad de iluminación y entretenimiento, pero además, elevar la productividad y el ingreso económico de las familias de la comunidad. Pese a que no es una tecnología propia sino importada, se han hecho la investigación pertinente para adecuarla al medio cultural y social de la comunidad. Su impacto ambiental es escaso y su aplicación ha sido factible gracias a las condiciones ambientales del lugar. Es un equipo de alta tecnología y por ende su inversión inicial es cuantiosa. En este sentido, se vuelve accesible a comunidades pobres solo a través de agentes externos a la misma.

## **CAPÍTULO III:**

### **CANTÓN EL ALTO: UNA COMUNIDAD QUE ES SUJETO Y OBJETO DE DESARROLLO**

En este capítulo se describe a la comunidad en la cual se ha realizado la presente investigación, para ilustrar algunos aspectos que son relevantes en la composición de ella y para la implementación del proyecto fotovoltaico. No obstante, la descripción no es detallada pues no quiere ser una monografía del lugar. Un estudio más descriptivo puede verse en el Anexo 3: Análisis FODA de la comunidad. Nos interesa resaltar los aspectos que han hecho posible la conformación de la comunidad y aquellos que han posibilitado la implementación del proyecto fotovoltaico.

### **3.1. Antecedentes del departamento de Chalatenango**

Chalatenango fue uno de los departamentos que más vivió la guerra. En opinión de Fernando Ascoli, (Montoya, 1994: p.41) durante la guerra fue posible diferenciar tres zonas en este departamento:

- a. La zona nor-oriental, controlada por el FMLN, que comprende los municipios de San Antonio Los Ranchos, San Isidro, San José Las Flores, Arcatao, Nueva Trinidad, Cancasque, Las Vueltas, San Antonio La Cruz, Ojos de Agua, Comalapa, La Laguna y, también, El Alto.
- b. La zona central que puede considerarse de semicontrol, donde la población se mantuvo en sus lugares de origen y conservó su estructura productiva tradicional, comprende los municipios de Concepción Quezaltepeque, Santa Rita, San Rafael, Dulce Nombre de María, San Fernando Tejutla, San Francisco Morazán y La Palma.

- c. La zona occidental, donde se ejerció un menor control y se conservó casi inalterable la forma de vida de la población, incluye los municipios de Nueva Concepción, Agua Caliente y La Reina.

Aquiles Montoya (1994: p.41) en un estudio sobre el surgimiento de la nueva economía popular identifica tres momentos en el primer grupo, en el que está comprendido El Alto. Primero, no existía una clara diferencia entre el movimiento guerrillero y la población civil, ambos compartían el mismo espacio y tiempo. Es aquí donde el individualismo se fue reemplazando por la participación y solidaridad colectiva. Las zonas controladas se cultivaban con el fin de satisfacer las necesidades comunes. La segunda fue una fase incipiente de diferenciación entre el ejército popular que se estaba conformando y la población civil, la cual se comenzó a organizar para que cumpliera funciones de producción. En la tercera fase ya hay una clara diferencia entre el ejército popular y la población civil. Esta fase concluye con la implementación del plan norteamericano “tierra arrasada”, que consistía en eliminar todo signo de vida en los territorios bajo control del FMLN. Esto obligó a la población a emigrar a otras zonas, perdiéndose así el modelo de vida comunitaria que se iba gestando. A su regreso, tanto la iglesia como muchas organizaciones no gubernamentales, tanto nacionales como internacionales, retoman esa experiencia ya no como una simple estrategia de sobrevivencia sino como una alternativa de desarrollo económico y social. El Alto no ha escapado a esa realidad y ese contexto está presente en su proceso de desarrollo.

### **3.2. Una Comunidad ligada por la sangre y por su historia**

Como ya se mencionó, El Alto se encuentra en el Departamento de Chalatenango, y pertenece al Municipio de Potonico. Cercanos a él se encuentran los municipios de San Antonio Los Ranchos, San Miguel de Mercedes, San José Cancasque y Güarjila.



**Ilustración 4: Personal de la UCA trasladándose hacia El Alto.**

El lugar está situado a 800 mts. sobre el nivel del mar, y esto le permite gozar de un clima fresco, aire puro y la facilidad del crecimiento de mucha vegetación. Vale decir, que desde este lugar pueden apreciarse muchos sitios de El Salvador: los volcanes de Izalco, Santa Ana, San Vicente y San Miguel. Además, por las noches se pueden apreciar las luces de poblados como Sensuntepeque, Ilobasco, Cancasque, Potonico, Suchitoto y el resplandor de la ciudad capital de San Salvador.

El Alto hace gala a su nombre. Para llegar hasta su ubicación es necesario utilizar vehículo de doble tracción ya que la calle así lo exige. Sin embargo, puede hacerse a pie, travesía costosa para los pies poco acostumbrados y que bien pueden significar dos horas de camino. De hecho, el



**Ilustración 5: Embalse del Río Lempa, visto desde El Alto**

Desde sitios estratégicos puede apreciarse el río Lempa en buena parte de su trayectoria por Chalatenango, y también el embalse del Cerrón Grande y la Presa Hidroeléctrica 5 de Noviembre.

La comunidad está compuesta por 27 casas, situadas muy cerca unas de otras. Entre las dos más lejanas, puede haber tal vez dos kilómetros de distancia. La cercanía de las casas es un factor que hace que la comunicación, conocimiento y relación entre los miembros de la comunidad sea siempre cercano, propicio para el establecimiento de organización. La población cuenta aproximadamente con 30 familias.



**Ilustración 6: Habitantes de El Alto**

Entre los miembros de la comunidad existen lazos de parentesco cercano. Muy común es encontrar los apellidos de: Sibrián, Orellana y Tobar, que muestran el parentesco existente y sobre todo la unión que tal hecho provee

a la comunidad. Muchas tareas comunes como el abastecimiento de agua de los pozos cercanos, el cuidado de niños, casas y necesidad de abastecimientos desde la ciudad, se facilitan por este hecho.

Esta comunidad no solamente está ligada por el parentesco, sino también por su historia de peregrinos. Efectivamente, para la época del conflicto armado que azotó nuestro país, el cantón El Alto fue un sitio de mucha actividad bélica. Su situación geográfica la convertía en un lugar estratégico en el combate armado ya que desde allí se podía contemplar el

avance de los combatientes. Por ello, el poblado fue víctima de bombardeos y continuas batallas por mantener en control el lugar. Todavía se conservan restos de lo que fue una trinchera desde donde los combatientes podían refugiarse del fuego contrario.

Tal situación hizo que sus habitantes abandonaran el cantón y se desplazaran en diversas ciudades, entre ellas, Sonsonate, Apopa, Quezaltepeque y otras. Sus habitantes, no obstante se mantuvieron con algún tipo de contacto ya que los lazos familiares les unían fuertemente.

El sitio en sí durante la guerra sufrió mucho en su medio ambiente. Muchos árboles frutales que crecían abundantemente en la zona desaparecieron por completo. De hecho, era un lugar que según cuentan sus habitantes, era muy propicio para los cítricos, especialmente las naranjas. Ahora difícilmente encuentran un árbol que esté produciendo este fruto.

Una vez terminado el conflicto armado, los habitantes inician el retorno a sus antiguas propiedades, edificando en el mismo sitio o buscando uno cercano a sus vecinos-familiares.

La organización se hizo presente, conformando una Directiva muy dinámica que con la participación de la comunidad ha logrado la gestión de cinco proyectos entre los años 1998 y 2002. En la actualidad se encuentran en la etapa final de su ejecución la construcción de la Iglesia y de 16 casas de



**Ilustración 7: Construcción de casas de sistema mixto**

sistema mixto que la Diócesis de Chalatenango está facilitando a través de créditos suaves, sin intereses y con facilidades de pago, todo este crédito fue motivado también por los estragos que en el país produjeron los terremotos del 2001. Además, se encuentran construyendo la escuela ya que también sufrió daños durante los mismos fenómenos telúricos. Paralelamente a estos proyectos se realiza la introducción de energía fotovoltaica que posibilitará a otros como el proyecto de ecoturismo impulsado por Coordinadora de Repobladores y Desplazados (CORDES) y la Universidad Centroamericana José Simeón Cañas –UCA-.

La Directiva se encuentra en contacto con diversas organizaciones no gubernamentales como CORDES, PROCHALATE, FUNDALEMPA y UCA. Además, tiene comunicación con la alcaldía de Potonico e instituciones eclesiales como la Parroquia de Potonico y la Diócesis de Chalatenango.

A pesar de la cercanía y parentesco, ciertos problemas se pueden considerar dentro de la Directiva: el activismo y las actividades personales y familiares hacen que la comunicación no fluya constantemente a todos los miembros de la comunidad. Muchas personas de la comunidad se quejan de que no saben a ciencia cierta los derechos y obligaciones que adquieren con los proyectos. Por ejemplo, con la refrigeradora adquirida, muchos no sabían la forma en que podían acceder a ese servicio, otros no sabían ni siquiera la existencia de la misma. Debido al activismo de algunos miembros de la Directiva, ellos se duelen que no han podido sembrar lo que solían en años anteriores debido a que la constante mano de obra que se necesita para la ejecución de los proyectos.

Para informar a la comunidad, la Directiva utiliza los espacios de Celebraciones de la Palabra y Eucaristía para dar avisos comunitarios, pero como es de suponer, la comunicación informal siempre está presente y algunas veces, los mensajes se distorsionan en su transmisión. Como resultado de ello, muchos poseen ideas erradas sobre el proyecto fotovoltaico y los recursos que pueden disponer ahora y que están relacionados con el mismo. Aunado a este hecho, algunos miembros no participan activamente argumentando la falta de tiempo para dedicar a esas labores, no obstante estar de acuerdo en su realización. Esta circunstancia no facilita la información sobre el proceso del proyecto, generándose falsas expectativas, desinformación y algún tipo de desconfianza entre las personas de la comunidad y la Directiva.

La cercanía de parentesco también se ha filtrado en la Directiva, muchos son familiares entre ellos y se encargan de ser el nexo entre la comunidad y los agentes o instituciones externas que les visitan. Esta situación también tiene su aspecto negativo en el sentido de que las responsabilidades se cargan sobre estas familias, causándoles problemas en su tiempo familiar y el desgaste normal por prestar este tipo de servicio. De igual manera, los beneficios de los proyectos pueden ser más fácilmente aprovechados por estas familias debido a que tienen la información de primera mano disponible y al mismo tiempo, sus vecinos al notar este hecho, sienten celos y desconfianza ante los miembros de la Directiva.

### **3.3. Supervivencia rural desde el cultivo de granos básicos, migración interna y remesas familiares**

El Cantón El Alto basa su economía fundamentalmente en la agricultura. Los ingresos recibidos por esta actividad varían según la producción obtenida en la cosecha y el precio de mercado. Sin embargo, la realidad de la agricultura de nuestro país lleva a una concepción no explícita pero si conocida: la producción agrícola no puede catapultar la economía del país. El Alto no escapa al nivel de subsistencia a través de esta actividad económica ya que la producción es destinada, en su mayor parte, al consumo interno y otra al comercio. Aquí se producen maíz, frijol, arroz, maicillo, tomate, pepino, aguacate, zapote, etc. Aves de corral son criadas igualmente para el consumo y la venta. Es de enfatizar que la venta se realiza a solicitud de pobladores vecinos o algunos visitantes de los sitios turísticos, es decir, los lugareños no ofrecen sus productos sistemáticamente para obtener ganancias económicas. Además, el comercio interno es casi nulo ya que todas las familias se dedican a las mismas actividades y los recursos económicos que poseen son escasos. En este sentido, podría afirmarse que los habitantes de El Alto tienen mayores necesidades del mercado externo para llenar sus necesidades de ropa, utensilios de limpieza personal, alimentos específicos, etc. que los habitantes vecinos de los pueblos de Los Ranchos y Potonico.

Como un hecho relevante a lo apuntado anteriormente, El Alto es visitado sobre todo por personas que quieren admirar los paisajes que desde el mismo se contemplan. De aquí que una posibilidad de ingresos económicos sea la explotación del turismo, particularmente, con la modalidad de turismo ecológico. Esta situación es más potencializada por el hecho de que el lugar es sumamente tranquilo, las personas son muy hospitalarias y, además, el nivel de seguridad es muy grande. De hecho, las casas permanecen abiertas sin el temor de que vaya a existir un robo o hurto.

La falta de energía eléctrica ha imposibilitado que las personas que conocen algunos oficios técnicos no puedan especializarse en los mismos. (Ver Anexo 4: Conocimiento de actividades productivas)

El fenómeno de migración interna que sufrieron a raíz de la guerra, hizo que algunos de sus miembros se quedaran en esos nuevos lugares, adquirieran nuevos oficios y constituyeran nuevas familias. La comunidad se ve favorecida escasamente por ayuda económica que algunos de estos miembros envían a sus familiares que ahora viven en El Alto. No hay miembros de la comunidad que hayan emigrado a Estados Unidos u otro país y que envíe remesas familiares, por lo que este no es un soporte económico tal como sucede en otras comunidades.

Los escasos recursos, tipología del terreno y estructura de posesión del mismo, no permiten el cultivo industrial a fin de acrecentar los márgenes de ganancias desde esa actividad económica. Inclusive, muchos tienen que arrendar terrenos para realizar sus cultivos y tener mayores posibilidades de ganancias.

Otro aspecto preocupante para la población de El Alto, lo constituye su escasez de agua potable. La altura de la ubicación de la comunidad y su tipo de terreno no favorece la existencia de agua. Actualmente, se abastecen de al menos tres pozos construidos por la misma comunidad, pero dos de ellos son de invierno y sus aguas no son aptas para el consumo humano. Tarea diaria para la comunidad la constituye precisamente el hecho de abastecerse de agua para las diferentes necesidades de las familias.

### **3.4. Esperanzas infantiles desde el ámbito educativo**

Como se apuntó anteriormente, la infraestructura que ocupaba la escuela resultó dañada por los sismos del año pasado. En la actualidad los niños reciben clases en la Iglesia y además, se están realizando las gestiones respectivas para el inicio de la construcción del nuevo local. La escuela cuenta con cinco grados de primaria. Los niños se dividen según el grado que estén cursando y una misma maestra les atiende en la orientación escolar y las clases propias para su nivel.

El futuro educativo de estos niños no es distinto al de otras comunidades del país que ante la limitante del nivel escolar que ofrece el centro al que asisten, se ven forzados a recorrer grandes distancias para estudiar en otros centros escolares que ofrecen mayores grados académicos o, inclusive, a vivir en esos poblados con familiares lejanos para continuar sus estudios. Esto se convierte en una migración forzosa por la búsqueda de mayor educación y desarrollo personal y familiar, y además, en una situación que genera frustración a aquellos que no pueden continuar sus estudios por la estrechez económica de su familia.

Dada la sencillez de los habitantes, de los cuales muchos de los adultos no saben leer, la educación de los niños no es una prioridad con relación al progreso de sus hijos, no obstante, dada la cercanía de las casas a la escuela, todos envían a sus hijos a la misma. Esta situación está orientada no por desidia de los padres sino ante su realidad de lejanía a centros escolares más integrales.

### **3.5. Una historia política muy unida al futuro de una comunidad**

Muchas de estas personas tuvieron relaciones cercanas con participantes en la anterior guerra. Este tipo de relación se debía sencillamente al mismo

hecho de vivir en esa zona. Uno de los subproductos positivos de la guerra fue el concepto de organización muy arraigado entre los refugiados y personas con formación política. Ha sido pauta para tener mayor sentido de la gestión y el protagonismo en la búsqueda del desarrollo social.

En El Alto, la organización de la Directiva surge precisamente para generar propuestas de mejoras para la comunidad, gestionar ayudas ante organismos no gubernamentales y estatales. Los proyectos en ejecución responden precisamente a la gestión realizada por la Directiva.

Muchos de sus habitantes, una vez hecha la gestión respectiva, y la coordinación por parte de la Directiva, colaboran activamente en la ejecución de los proyectos, la mano de obra es utilizada como contrapartida y ésta es prestada gustosamente por los habitantes a fin de alcanzar sus sueños de desarrollo para su comunidad.

### **3.6. La religión como elemento de cohesión y de integración familiar y cultural**

El 100% de los habitantes de El Alto es católico y mantienen una religiosidad muy pura que los lleva a tener actos religiosos en familia como el rezo del rosario. Esta es una actividad que frecuentemente la realizan por las noches, iluminados con luces de candiles o mecheros, esta es una actividad que no sólo les une en una misma fe, sino que les cohesiona como familia y les proporciona identidad comunal. De hecho, muchas de sus reuniones o asambleas comunales son motivadas por actos litúrgicos. De ahí que una de las prioridades de construcción e iluminación fuese la Iglesia, que ocupa el lugar central del Cantón y que sirve también para

otras actividades comunales y educativas ya que en ella se están recibiendo clases, a manera de escuela, en tanto no se termine de construir el lugar propio para estas funciones.

La comunidad se reúne todos los domingos para la Celebración de la Palabra. Se encuentran organizados eficazmente para ello y el sacerdote de Potonico les visita una vez al mes para celebrar una Eucaristía y otros Sacramentos para alimentar la fe de los habitantes. Muchos de la comunidad también participan en encuentros con grupos religiosos católicos existentes alrededor, de esta manera, asisten a retiros y encuentros espirituales para la continuidad en su formación cristiana.

## **CAPÍTULO IV:**

### **IMPLEMENTACIÓN DE ENERGÍA FOTOVOLTAICA EN EL CANTÓN DE EL ALTO.**

#### **ANÁLISIS DE VIABILIDAD DE ESTE PROYECTO**

En el presente capítulo se muestra el proceso practicado en el cantón El Alto para la implementación del proyecto fotovoltaico y los diferentes factores que motivaron en el diseño del proyecto, tanto en su parte técnica como en los alcances del mismo.

## 4.1. Fases del proyecto

### 4.1.1. Planificación



**Ilustración 8: Ingenieros de la UCA en sus primeras visitas.**

La Coordinadora de Repobladores y Desplazados (CORDES) gestionó ante la UCA la posibilidad de llevar energía eléctrica al cantón El Alto, una vez se habían visto los resultados de los anteriores proyectos de electrificación

desarrollados por la UCA en otras comunidades de Chalatenango. Los ingenieros de la UCA visitaron el lugar para estudiar sus condiciones y determinaron que estas eran idóneas para llevar a cabo el proyecto.



**Ilustración 9: Algunos miembros de la Directiva Comunal de El Alto.**

Posteriormente, se reunieron con la Directiva de la comunidad para comunicarles la idea del proyecto. La Directiva se comprometió a realizar un censo en la comunidad y determinar sus necesidades eléctricas. Este censo permitió identificar los

medios que utilizaban para suplir la carencia de energía y así estimar el gasto mensual promedio de cada familia en artículos para iluminar sus hogares, es decir, el costo mensual por compras de velas, baterías, gas, etc. (Ver Anexo 5: Gastos mensuales para artículos de iluminación). Este dato ha ayudado para la definición de la cuota mensual que cada familia aportaría para el mantenimiento del equipo: la cuota establecida fue de diez colones, pero esta puede incrementar si los habitantes de la vivienda deciden que necesitan instalar otro foco, para ello se estimó un costo adicional de 5 colones por cada foco extra. Pero, además, el censo permitió conocer con cuánta mano de obra se contaba en la ejecución del proyecto.

A través de la Oficina de Cooperación Internacional de la UCA se buscó el financiamiento. La ONG española Solidaridad Internacional (SI) hizo las gestiones pertinentes ante el gobierno vasco; así, en abril de 2001, se firmó el convenio entre la UCA y SI (Ver Anexo 6: Documento de Convenio). El convenio estipulaba, entre otras acciones, la compra de terreno, sin embargo fue un miembro de la comunidad quien donó su parcela para que en ella se construyera la caseta que resguardaría el equipo, con la promesa

de extender un documento legal en el que se especificara la donación del terreno a la comunidad.

Una vez firmado el convenio, los ingenieros comenzaron las diligencias para la compra del equipo y demás herramientas de trabajo. El equipo había que importarlo de Alemania.

Solo la aprobación del convenio había demorado unos 8 meses y a estos había que sumarle unos 6 meses más para el envío del equipo. Durante este tiempo la comunidad ya había perdido las esperanzas de que el proyecto se realizara.

Finalmente, los ingenieros volvieron al lugar. Reunieron a la comunidad y explicaron en qué consistiría el proyecto y cuál sería el aporte de la comunidad. Entregaron a cada jefe de familia una Solicitud de Servicios de Energía Eléctrica (ver Anexo 7: Solicitud de Servicios de Energía Eléctrica) en la que se especificaba el compromiso de cada familia.

Dos familias de la comunidad no pudieron ser incluidas en el proyecto. Una porque su vivienda está muy distante del resto, y la otra porque el dueño no pasa en su casa, por lo que no podía comprometerse a trabajar en el proyecto.

#### **4.1.2. Ejecución**

Una vez firmado el convenio y adquirido el equipo, comenzaron las labores de construcción. Cada familia, con el apoyo del resto de la comunidad, era responsable de abrir las zanjas que conducirían el sistema eléctrico hasta sus casas, pero también eran responsables de construir la caseta donde se

resguardarían las baterías, convertidor y demás partes del equipo. La iglesia, que ya estaba en su etapa final de construcción, sirvió de bodega para los materiales.

No todos participaron en este proceso, normalmente eran los mismos hombres los que se involucraban (un promedio de seis). El Ing. Ismael Sánchez explica que eso pudo deberse a dos factores: primero, la Directiva no tiene autoridad como para “obligar” a trabajar, sino que unos tomaban la iniciativa y luego otros se sumaban; y, segundo, a la par del proyecto de electrificación se estaba desarrollando la construcción de viviendas, la construcción de la escuela y de la iglesia. Todos estos proyectos exigían a la comunidad como contraparte la mano de obra, lo que les demandaban bastante tiempo para poder dedicarse a todos los trabajos al mismo tiempo. Uno de los pobladores comentó que para poder participar en todos los proyectos tuvo que reducir su área de cultivo, reduciendo así su fuente de ingreso económico.

La acumulación de proyectos hizo que el de electrificación se prolongara (su finalización estaba prevista para abril de 2002 y se prolongó hasta agosto del mismo año).

Pero en esta etapa también se sumó el esfuerzo y colaboración de dos jóvenes de Ingeniería sin Frontera, una organización española. El objetivo de su participación era involucrarse en el proyecto y convivir con la comunidad. Su apoyo fue por dos semanas.

Durante este proceso, la comunidad se mantuvo a la expectativa del proyecto. No sabían a ciencia cierta cómo funcionaba la energía solar ni qué equipos podrían instalar. El televisor no figuraba dentro de sus planes

inmediatos al tener energía eléctrica, pues decían que no tenían posibilidades para comprarlo. Ellos veían más el beneficio de la energía en:

- La posibilidad de alargar el día: ya no se acostarían temprano (8:00 p.m.)
- Aprovechar la noche para seguir con los quehaceres de la casa.
- Los niños podrían hacer sus tareas en la noche.
- Ahorro en baterías y candiles.
- Como medio de producción para generar ingresos económicos.

Sin embargo, a medida avanzaba el proyecto, comenzaron a generarse rumores en torno a que unos serían más favorecidos que otros y esto provocaba malestar. Por ejemplo, se decía que los miembros de la Directiva tendrían más focos que el resto o podrían conectar más equipos que otros. Había muchas dudas, también, respecto al pago mensual por el servicio de energía eléctrica. Para contribuir a solventar estas inquietudes, se dedicó una parte del Taller de Intercambio de Experiencia (ver Capítulo V) para que los asistentes externaran sus dudas, las cuales serían aclaradas por los ingenieros del proyecto, e incluso, por la misma comunidad.

Los ingenieros, por su parte, elaboraron un Reglamento de Servicios Eléctricos (Ver Anexo 8: Reglamento de Servicios Eléctricos). El objetivo de este reglamento era establecer un conjunto de normas para potenciar el aprovechamiento exitoso del recurso fotovoltaico en la comunidad. En él, los ingenieros estipularon el horario en que funcionaría el sistema (de acuerdo al estudio previo de la disponibilidad real de energía solar, de la capacidad real del sistema fotovoltaico y del consumo real de energía eléctrica) y los compromisos de la comunidad. Además, se especificaban las funciones de la Unidad de Servicios Eléctricos. La idea de conformar esta unidad surge como propuesta de un trabajo de graduación realizado

por estudiantes de ingeniería industrial de la UCA. Esta unidad está conformada por cinco miembros de la comunidad, capacitados por los ingenieros, y es la encargada de la administración, mantenimiento y soporte técnico del servicio eléctrico, para que, de esta forma, prevenir problemas futuros, tales como:

- a. Mantenimiento deficiente del equipo solar.
- b. Incremento en el número de aparatos eléctricos que sobrecargan la capacidad del sistema.
- c. Falta de cooperación de los usuarios, al consumir más de lo necesario.
- d. Apropiación del servicio por cualquier miembro de la comunidad.
- e. Vigilar por el pago puntual para garantizar la reserva de fondos en caso que sea necesario reparar o sustituir una pieza.

El reglamento se entregó a la Directiva y esta se encargó de trasmitírselo al resto de la comunidad en una asamblea general.

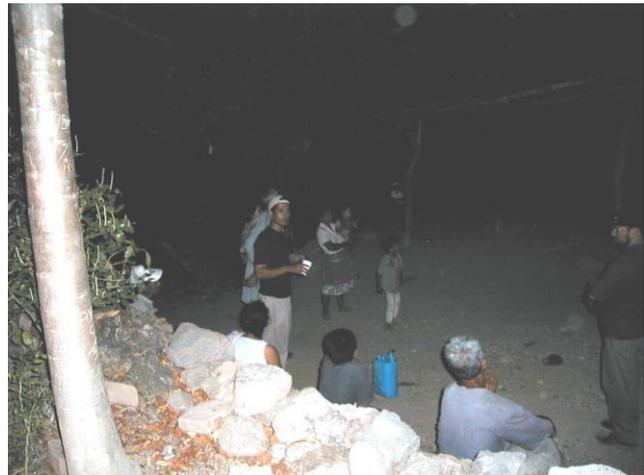
#### **4.1.3. Primeras experiencias**



La iglesia fue la primera en iluminarse. Eran las 7 de la noche y los pobladores de El Alto ya estaban resguardados en sus respectivas casas pues la oscuridad ya se había apoderado del lugar. Los ingenieros se habían puesto como meta iluminar ese día la

iglesia y así lo hicieron. No hubo ningún preámbulo. A eso de las 7 de la noche se echó la energía en la iglesia y esta resplandeció en medio de tanta oscuridad. Su resplandor empezó a atraer a los pobladores quienes rápidamente se dieron cita en la iglesia. Uno de los pobladores se subió al campanario y comenzó a sonar la campana con lo cual atrajo al lugar a quienes aún no se daban cuenta del acontecimiento. Los ingenieros también estaban gozosos. Los niños comenzaron a jugar bajo la luz de los focos. La gente no decía mucho, prefería observar y así permanecieron por algún rato. Luego, una señora dijo con admiración: “Jamás pensé ver esto en mi vida”. Poco a poco se marchaban. Eran las 10 de la noche y aún quedaban un par de señores. La mañana del siguiente día encontró los focos encendidos de la iglesia.

Con la iglesia iluminada, la comunidad se animó a seguir trabajando. Además, las dudas que había respecto a cómo funcionaba ese sistema quedaban aclaradas. A partir de ese momento, las reuniones de la Directiva y la celebración de la palabra de los domingos ya eran con los focos encendidos.



**Ilustración 11: Pobladores observan la energía eléctrica por primera vez en su comunidad**

La comunidad de El Higueral, municipio de , Chalatenango, contó con un proyecto fotovoltaico en el año del 2001, la energía no se conectó al mismo tiempo en toda la comunidad sino que se hizo conforme se iba finalizando la instalación en cada sector. Esto provocó desmotivación y malestar: una vez se conectaba en un sector los miembros de ese sector ya no querían

involucrarse en los trabajos de los otros sectores; asimismo, a la hora de cobrar el primer mes de servicio, los que tenían menos tiempo de tener energía decían que cómo podían pagar la misma cuota que quienes tenían energía desde más tiempo. Para evitar esta situación, los ingenieros planificaron poner la energía al mismo tiempo en todas las viviendas de El Alto. Sin embargo, debido a la construcción de la escuela y a la necesidad de construir una pequeña caseta para los fusibles de la escuela y del sector próximo a ella, no se pudo conectar la energía al mismo tiempo, sino que se iluminó el sector de la iglesia primero, y en cuestión de una a dos semanas después se iluminó el sector de la escuela.

Pero el objetivo del proyecto no solo era sólo iluminar el cantón sino también promover actividades productivas que le permitieran a la comunidad generar ingresos económicos. En ese sentido, el proyecto incluyó la donación de una refrigeradora comunitaria para la venta, por ejemplo, de bebidas heladas, con la que se vendría a apoyar el proyecto de ecoturismo que quieren llevar a cabo los lugareños con el apoyo de CORDES.

Sin embargo, la refrigeradora pronto comenzó a provocar ciertas rivalidades entre los usuarios. A la segunda semana de instalada, no todos conocían de su existencia ni de los usos que podrían hacer de ella. Esta información aún no estaban claramente definida, pero en principio la Directiva se encargaría de cobrar por el uso de acuerdo al espacio que ocupen los productos a refrigerar y al tiempo. Muchos creían que era para beneficio exclusivo de la Directiva. Otros alegaban que como la refrigeradora es pequeña (6 pies), cuando quieren hacer uso de ella ya está llena con productos de otras familias. Otro problema generado es que la refrigeradora se instaló dentro de la iglesia, pero el párroco no consintió esa

disposición, así que la Directiva está gestionando la donación de un chalet que estaría ubicado en uno de los miradores (Cerritón) y ahí permanecería la refrigeradora. La intención es de no ubicarla en alguna de las casas de la comunidad porque podía prestarse a malos entendidos y desencadenar rivalidades. Igualmente, como parte del proyecto, se compró un cargador de baterías que sería utilizado para cargar baterías de habitantes y vecinos que hasta la fecha tenían, que cargar con las baterías hasta Los Ranchos.

En cuanto a los problemas relacionados con proyectos comunitarios, la comunidad ya tiene la experiencia del molino: una ONG donó un molino a la comunidad, este se instaló en la casa de uno de los directivos. Cada usuario debe pagar en concepto de ahorro para darle mantenimiento al molino y hay un horario establecido para su uso. Sin embargo, hay quienes aseguran que la familia donde está instalado no respeta el horario cuando se trata de sus propias moliendas. Además, afirman que hasta la fecha no se le ha hecho ninguna reparación al equipo y este ya no rinde igual (ya no se puede moler café ni maicillo).

El 24 de agosto se hizo la inauguración formal del proyecto. La comunidad se vistió de gala para recibir a la delegación de la UCA y otros invitados que llegaron para acompañar en la celebración. El P. José María Tojeira, rector de la UCA, ofició una misa en acción de gracias y luego la comunidad convidó a una atolada. Muchas familias de la comunidad aprovecharon la celebración y visita de turistas para poner ventas. Por la noche se festejó con una fiesta en la escuela y estuvo amenizada con el equipo de sonido de uno de los lugareños.

Para la fecha de inauguración, ya 7 familias contaban con televisores, los programas que más miraban eran de deportes, noticias, caricaturas y un

canal católico. Uno de los beneficiarios comentó que ahora rezan el rosario (una costumbre familiar que practican en las noches y que, antes de tener energía eléctrica, lo hacía a la luz de una vela) guiados por un programa del canal católico.

Los primeros problemas eléctricos ya comenzaron a darse. Una de las familias conectó un televisor a colores y quemó el fusible, pues exigía más energía de la que se disponía. Los ingenieros solventaron el problema colocando otro fusible de mayor potencia pero eso significaba que esa familia tendría que pagar más en su cuota mensual, la familia no puso reparos para hacerlo. A otra familia también se le quemó el fusible cuando quiso conectar un equipo de sonido. El primer cobro por el servicio eléctrico se haría en septiembre.

#### **4.2. Análisis de viabilidad**

La primera palabra clave para la implementación de la energía fotovoltaica en El Alto, seguramente, es autogestión. Como se ha señalado en páginas atrás, la Directiva de El Alto se ha preocupado por las mejoras en su comunidad, tratando de contactar a instituciones que realicen proyectos de desarrollo para comunidades como la de ellos.

Fue la Directiva que, luego de conocer la instalación de este sistema en otras comunidades de Chalatenango, se comunicó con la Fundación para la Cooperación y el Desarrollo Comunitario en El Salvador (CORDES) para que se analizara la posibilidad de introducir energía eléctrica en su comunidad. Conjuntamente se hicieron las gestiones pertinentes ante la Fundación, ésta a la UCA y finalmente se logró el financiamiento del

proyecto a través de Solidaridad Internacional, un organismo del País Vasco.

CORDES había ayudado a la Comunidad de El Higueral, Municipio de San Francisco Morazán, Chalatenango, cuando ésta había perdido su sistema de energía solar, a consecuencia de un rayo. La fundación acudió a la UCA para analizar la posibilidad de restaurar el equipo, y el Departamento de Electrónica e Informática y el Departamento de Ciencias Energéticas y Fluídicas colaboraron para instalar un sistema nuevo. Después se llevó esta tecnología a Izotalío y luego a El Alto. Es decir, que nos encontramos ante un proceso de gestión local y de coordinación interinstitucional unido a la solidaridad internacional.

La experiencia de la UCA en esta materia se ha ido enriqueciendo con la consecución de cada uno de estos proyectos. La tecnología no sólo se ha ido acondicionando a las necesidades de la comunidad, sino que se ha ido perfeccionando de acuerdo a la demanda de energía, a los problemas de organización social generados en las comunidades y, además, problemas técnicos que se suscitan por personas que conectan aparatos que sobrepasan la capacidad de energía o por el hecho de querer reparar rústicamente las conexiones eléctricas internas de sus viviendas. Todos estos problemas se habían presentado en las dos primeras comunidades y quisieron corregirse en el caso de El Alto. Más específicamente, los problemas que estas comunidades tuvieron pueden detallarse de la siguiente manera:

- a. Los habitantes de las comunidades instalaban aparatos eléctricos que superaban la capacidad del equipo fotovoltaico instalado.

- b. Algunas personas que ejercieron ciertos cargos como por ejemplo, activar y desactivar el suministro de energía, tomaron esta labor como una autoridad sobre los otros y no como un servicio.
- c. Por otra parte, se acordó entregar una cuota económica a una persona responsable en concepto de ahorro para el mantenimiento y compra de nuevas baterías. Esta situación no dejó de incomodar a algunas personas que ven estos proyectos como donaciones y no como un hecho que debe ser asumido por la comunidad, inclusive en cuanto a ciertos costos económicos.
- d. Debido a la escasez de electricistas en las comunidades y pese a capacitaciones básicas otorgadas por la UCA, aún se percibe cierta dependencia para el manejo de la nueva tecnología, por lo que esperan a que el personal técnico de la Universidad realice una visita a las comunidades para que estos efectúen ciertas reparaciones.
- e. Las instalaciones eléctricas fueron diseñadas de tal manera que dependían unas de otras, de esta forma, el mal manejo de las capacidades técnicas que sobrevenían en corto circuitos, afectaban no sólo a las personas responsables del accidente sino también a varias otras familias.
- f. Existió el temor de realizar reparaciones eléctricas sencillas debido a lo desconocido que para la cultura instalada, significaba la introducción de la energía eléctrica. Es decir, cables, electricidad, luz artificial, etc. en un mundo en que no han sido conocidos, se vuelven misteriosos, casi mágicos.

- g. Se proporcionó teléfonos celulares comunitarios para facilitar la comunicación de la comunidad en casos de emergencia. Los teléfonos funcionan con tarjetas pre-pagadas por lo que debe cobrarse por las llamadas a fin de comprar nuevas tarjetas. Algunas personas se resintieron a este hecho, aduciendo nuevamente que era un teléfono comunitario y no debía tener costos las llamadas que efectuaran.
- h. Ante la lejanía de los técnicos de la UCA y los problemas de manejo del equipo que han tenido las comunidades, ha habido ocasiones en que se han quedado sin energía, por ejemplo, el Higueral estuvo sin energía durante un mes en espera de la visita de los ingenieros.

Para el caso de El Alto, se tomaron en consideración estos problemas a fin de evitarlos en esta nueva comunidad. En este sentido, el sistema instalado en El Alto cuenta con un interruptor general en la iglesia y otra para cada una de las casas. De esta manera, si sucede algún accidente de manejo de la energía en alguna familia, solo se verá afectada ella y no un grupo de casas.

La innovación tecnológica practicada por los ingenieros de la UCA, ayudará a la sostenibilidad del proyecto, pues no requiere que constantemente personas de la comunidad estén pendientes del sistema, ya que éste es totalmente automático por lo que cuenta con la capacidad de activarse en el día para acumular la carga en sus baterías y activarse también a una hora determinada para proveer energía diariamente a los habitantes, sin necesidad que alguien accione un interruptor. Igualmente, el sistema se desconectará por las mañanas para ahorrar energía y poder cargarse adecuadamente. De manera diferente se previó para la iglesia, por considerársele un lugar comunitario, este cuenta con energía inclusive

durante el día para que se puedan realizar en este lugar diferentes actividades que requieran energía eléctrica. Por otra parte, para dar oportunidad al esparcimiento, los fines de semana podrán contar con energía durante todo el día.

A la hora de la ejecución del proyecto, la cohesión comunitaria y compañerismo fue otro factor que ayudó a que este proceso terminase felizmente. Este factor está relacionado con la cercanía espacial, ya que las familias viven en casas cercanas unas de otras y esto posibilita la interrelación, la solidaridad y la organización para el impulso de los proyectos que beneficien a la comunidad. Además, no debe olvidarse que estas comunidades comparten una historia común: vivían en una zona conflictiva durante la guerra pasada, emigraron de la misma, retornaron por el nexo sentimental con el lugar y porque no se acoplaron a los lugares donde había emigrado y, ante todo, por los vínculos familiares entre muchos de ellos, los cuales pesaban más que los deseos de superación personal o deslumbramiento ante los avances de desarrollo encontrados en otros municipios. Pero también son comunidades en las que la guerra las hizo ganar experiencia en organización (ver capítulo anterior).

Otro aspecto que vale la pena señalar es la buena relación que los protagonistas supieron cultivar. Efectivamente, el personal de la UCA, CORDES, la Alcaldía Municipal de Potonico y los miembros de la comunidad supieron establecer los roles adecuados, de tal manera que cada institución concibe el proyecto como suyo, ante todo, la comunidad misma de El Alto.

## **CAPÍTULO V:**

### **INTERCAMBIO DE EXPERIENCIAS ENTRE COMUNIDADES QUE CUENTAN CON ENERGÍA FOTOVOLTAICA Y PERSPECTIVAS DE AMPLIACIÓN A OTRAS COMUNIDADES DE CHALATENANGO**

En este capítulo se sintetiza la participación en un taller de intercambio de gestiones, experiencias, dudas, y resultados de las tres comunidades que han sido beneficiadas con el sistema de energía solar fotovoltaica: El Higueral, Izotalío y El Alto. La necesidad del taller fue visualizada por los responsables del presente documento a fin de que la comunidad de El Alto despejara las dudas acerca del proyecto fotovoltaico a través de la experiencia de otras comunidades. Se puntualiza el desarrollo de la reunión y la intervención que los diferentes participantes tuvieron; y se anota las actitudes durante y después de la intervención que las tres comunidades, principalmente la participación de los miembros de las comunidades visitantes; también se apuntan los resultados e incentivos que se obtuvieron en esta actividad.

El taller se realizó con el objetivo de poner en común la experiencia de algunas comunidades en sus respectivos procesos de implementación y apropiación de sistemas de electrificación fotovoltaica. Tuvo también como fin ser una ventana abierta para que la comunidad anfitriona pudiese manifestar sus dudas respecto al proyecto y que los ingenieros de la UCA tuvieran la oportunidad de aclarar y orientar de manera técnica las interrogantes que se ventilaran.

En el segundo apartado de este capítulo se analizará las posibilidades de implementación de proyectos fotovoltaicos en otras comunidades del departamento de Chalatenango a fin de concretizar las experiencias y lecciones aprendidas durante el taller intercomunitario.

### **5.1. Taller intercomunitario de experiencias fotovoltaicas.**

La fecha escogida para el taller fue el 20 de abril de 2002, y el lugar seleccionado fue El Alto debido a que se quería que muchas personas de la comunidad participaran del mismo.

Asistieron representantes de las comunidades de El Higueral, Izotalío y El Alto, (las tres comunidades en las que la UCA ha desarrollado proyectos de electrificación fotovoltaica); además del alcalde de Potonico y los ingenieros responsables de los proyectos. En total sumaron 28 asistentes: 3 representantes de El Higueral, 3 de Izotalío, 2 ingenieros, el alcalde; y el resto eran miembros de la comunidad sede.

Trabajo conjunto, problemas, beneficios, dudas y pretensiones respecto al proyecto eran algunos de los puntos a discutir, de esta forma la comunidad de El Alto, en donde no se había finalizado el proyecto, podría conocer otras experiencias similares y sacar mejor provecho a su proyecto sabiendo a lo que podría enfrentarse. La presencia de los ingenieros fue vital para explicar y aclarar las dudas surgidas; así también, el acompañamiento del alcalde y su compromiso, expresado en el taller, en apoyar este tipo de proyectos enriqueció la actividad. Así como la participación activa de los miembros de las comunidades de El Higueral y El Izotalío que con sus respuestas mostraban el camino propio recorrido, sus dificultades y la forma en que pudieron bregar con los obstáculos.

El taller comprendió 5 momentos:

- a. Presentación de los objetivos del taller.

- b. Intercambio de experiencias entre las 3 comunidades, según una guía de preguntas expuestas por los organizadores, entre las que se mencionan:
  - ¿Qué pensaba la comunidad en un primer momento sobre el proyecto?
  - ¿Cómo ha cambiado su vida a partir del proyecto?
  - ¿Qué problemas han enfrentado y cómo los han resuelto?
  - ¿Qué actividades comunitarias pueden desprenderse a partir de la instalación de energía eléctrica?
- c. Aclaración de dudas técnicas, surgidas del punto anterior, por parte de los ingenieros.
- d. Recomendaciones a y de las comunidades para la mejor utilización del sistema de electrificación.
- e. Visita a la caseta de control instalada en El Alto.

El ambiente del taller estuvo rodeado al principio por la incertidumbre de los objetivos de la reunión y por la incomodidad natural de estar reunidos con personas que no conocían. Este ambiente se rompió señalando que los objetivos eran precisamente compartir las diferentes experiencias de los participantes. Se pudo notar que muchos de ellos no estaban acostumbrados a hablar en público y se concretaban al principio a realizar respuestas cortas a las preguntas hechas. Según testimonio de los ingenieros, uno de los visitantes era precisamente una de las personas que en su propia su comunidad se había manifestado escéptico con respecto al

proyecto, y ahora se había convertido en uno de sus más fervientes defensores.

Del taller se pudo concluir:

- a. Las comunidades que ya cuentan con energía eléctrica (El Higueral e Izotalío) reconocen que fue bastante ardua la labor que realizaron durante la gestión y ejecución del sistema de electrificación fotovoltaica con que ahora cuentan. Reconocieron sus fallos como la falta de credibilidad y desconfianza hacia los ingenieros y el proyecto mismo. Sencillamente, no veían algunos la posibilidad de generar energía a través del sol, así mismo veían con mucho recelo las intenciones mostradas por los ingenieros.
  
- b. En las 3 comunidades ha existido en un inicio incertidumbre y desconfianza en el sistema. La incertidumbre es un factor que intervino a la hora de colaborar en la gestión y sobre todo en la disponibilidad de mano de obra para los trabajos de ejecución del proyecto. Es hasta que ya ven los primeros resultados que se unen los esfuerzos de la comunidad y aún, cambia la actitud hacia los ingenieros del proyecto. Las comunidades reconocen el protagonismo y entusiasmo de los proyectos, luego de un periodo de gestión e incertidumbre.

Los visitantes manifestaron que sus vidas habían cambiado, que ya no necesitaban comprar velas, gas o caminar mucho para obtener astillas de ocote para iluminar sus casas, reconociendo que esta nueva condición contribuía al cuidado del medio ambiente. Decían que

ahora se sentían informados por las noticias que no sólo escuchaban, sino que también veían. Por otro lado, los representantes de una comunidad manifestaban que ya habían iniciado una escuela nocturna para adultos, situación que no podían realizar antes del proyecto. Además, iluminación nocturna les permitía realizar otras labores que no pudieron realizar durante el día, extendiendo de esta manera sus actividades productivas.

- c. Entre las dificultades manifestadas por los visitantes a El Alto, mencionaron que la cuota asignada por el pago del servicio de energía es acordada por la comunidad y es equivalente al gasto mensual que cada familia hace en candiles, baterías, etc., pero que pese a esta situación, no toda la comunidad está de acuerdo con el pago. Inclusive se reflexionó sobre el hecho de que las comunidades no pagan la misma cantidad de dinero, explicándose que la cuota era más bien un ahorro para la sostenibilidad del proyecto y los diferentes costos que han tenido los tres proyectos. También se explicó que el costo está relacionado al consumo y que si en algún momento alguien desea que se le instale un foco extra en su casa, esta familia deberá aportar una cantidad extra a la ya asignada.

Otra dificultad que las comunidades comentaron es el malestar de algunos cada vez que el sistema debe de ser desconectado debido a la presencia o amenaza de lluvia. Esta dificultad está relacionada con la necesidad de responsabilizar a una persona para que opere el interruptor de encendido y apagado según los horarios establecidos y la prevención en caso de lluvia. Debido a la automatización en El Alto, sólo se necesita que una persona vele por el cuidado externo del terreno y limpieza de los paneles solares y de la caseta donde se

encuentra el equipo. No obstante, siempre es necesario que la persona responsable apague manualmente el equipo como medida preventiva en caso de lluvia.

Se manifestó por otro lado que el sistema colapsa si se conectan aparatos que superan la demanda de energía y que el descuido de una familia perjudicaba a otras, pues todas las casas conectadas en línea sufrían la falta de energía.

Los ingenieros Ismael Sánchez y César Villalta hicieron énfasis sobre el tamaño y capacidad de los electrodomésticos que pueden ser usados en el sistema, estos consisten en dos o tres focos, un televisor blanco y negro pequeño o un radio (cada vivienda cuenta con un toma corriente). También insistieron que no se debían conectar electrodomésticos como plancha o licuadora pues estos causan que los fusibles de su casa se quemen y esto contribuye al deterioro del sistema. Los ingenieros explicaron que la mayoría de los representantes de hogares saben cambiar fusibles así como unir conexiones deterioradas o cortadas, sin embargo ellos han capacitado a uno de los miembros de la comunidad para poder hacer reparaciones básicas que no necesiten mucha técnica. De lo contrario los ingenieros se harán presentes en caso de un fallo mayor, aunque esto les tomará una ó dos semanas para llegar a la comunidad. Como ya sabemos, en El Alto se ha capacitado a un grupo de personas que conforman la Unidad de Servicios Eléctricos.

- d. Los ingenieros así como los participantes de los cantones visitantes reconocieron que los esfuerzos realizados en cada una de las comunidades para la conclusión del sistema de electrificación fotovoltaica habían sido grandes por lo que se recomendaba actuar

conjuntamente en el cuidado del sistema, apagarlo cada vez que lloviera, y no extra utilizarlo ya que una reparación hecha debido a una falla o mala utilización del sistema llevaría mucho tiempo en ser llevada a cabo así como la dificultad que presenta el financiamiento si el desperfecto es de grandes cuantías.

- e. Todos parecieron convenir en que la organización comunitaria ha sido básica para eliminar o suavizar los problemas encontrados. La disponibilidad y responsabilidad de personas existentes en las comunidades se vuelve indispensable para la sostenibilidad del proyecto. Por otro lado, manifestaron que la ayuda de la universidad en cuanto a problemas de corte o desperfecto del equipo ha sido fundamental para la existencia constante de energía.
- f. Se dijo que la mejor forma de hacer el sistema sostenible es usándolo con cuidado y no abusar de él, así como el ahorro mensual por vivienda que cubrirá los gastos futuros principalmente de cambio de baterías, las cuales deberán ser reemplazadas en aproximadamente 10 años. También se incentivó a los habitantes del cantón El Alto para que este sea un principio para su desarrollo como comunidad, que se interesen en prosperar iniciando sus propios negocios, talleres y que los adultos pueden ahora aprender a leer y escribir en horas nocturnas.
- g. Al finalizar el taller, los invitados disfrutaron de un refrigerio durante el cual aprovecharon para conversar y entablar amistad entre ellos. Después de la jornada, los habitantes de El Alto mostraron mucho interés en conocerlos y hablar con ellos, les pareció interesante su visita llegando desde tan lejos para compartir sus experiencias en la

realización del proyecto de energía fotovoltaica y su entusiasmo expresado en el proceso. Luego del refrigerio los representantes de El Higueral e Izotalío solicitaron visitar la caseta de control en El Alto, esto creó mayor incentivo en los habitantes de El Alto pues se mostraron orgullos no solamente de su bello lugar sino también del proyecto fotovoltaico.

Como resultado del taller se aclararon las dudas sobre la cuota mensual, la capacidad del sistema y los electrodomésticos que pueden ser usados, el cuidado que se le debe dar al sistema central como en cada casa. Todo esto fue acompañado por las aclaraciones técnicas que los ingenieros estimaron convenientes. La participación de los visitantes fue importante para los habitantes de El Alto en su proceso de apropiación, conocimiento y valoración del proyecto que pronto serían beneficiarios, especialmente que las palabras de motivación provenían de personas que ya contaban con sistemas parecidos desde aproximadamente un año.

## **5.2. Posibilidades de impulsar el desarrollo rural en Chalatenango en cuanto la electrificación a través de proyectos fotovoltaicos**

Para desarrollar este capítulo es necesario introducir una reflexión sobre un concepto que se ha estado vertiendo a lo largo de este documento. Nos referimos al concepto “alternativo”. En anteriores ocasiones se hizo alusión a “Alternativa” en relación a la tecnología, es decir, tecnología alternativa. En este caso era un sinónimo de energía apropiada, limpia, etc.

Luego de reflexionar las páginas anteriores queremos acotar el término referido a los proyectos fotovoltaicos, en razón de que los mismos resulten viables para su implementación en otras comunidades parecidas a El Alto, u otras que posean otras características que también provean viabilidad.

Parece conveniente, en razón nuevamente a la viabilidad, que alternativo no es sinónimo de igual en su defecto, sino que más bien significa una opción con los mismos objetivos (proveer energía) y con mayor cuidado del medio ambiente pero también con menos capacidad. Es decir, para que un proyecto fotovoltaico sustituya, o se convierta en un sistema que satisfice todas las aspiraciones y/o necesidades de consumo eléctrico, es necesario invertir mucho ya sea en carácter personal o comunitariamente y por lo tanto, se vuelve inviable, no alternativo. La importancia de lo alternativo, consiste precisamente en que es viable también, paradójicamente, en el sentido de que se vuelve en muchos casos y para muchas comunidades la única opción viable ya que como se apuntó en páginas anteriores, llevar el tendido eléctrico hasta comunidades pequeñas, lejanas y pobres no es viable económicamente para las empresas distribuidoras de energía eléctrica.

Habiendo hecho la aclaración anterior, vale la pena señalar las posibilidades de electrificación que tiene Chalatenango a partir de proyectos de energía fotovoltaica. A nuestro parecer pueden existir al menos 2 posibilidades:

### **5.2.1. Proyectos Fotovoltaicos con financiamiento externo de las comunidades**

Este tipo de proyectos es para comunidades parecidas al cantón El Alto donde sus habitantes carecen de energía eléctrica, el tendido eléctrico tradicional está muy lejano o sencillamente está fuera de la factibilidad económica de los distribuidores de energía, y que sobre todo, no tienen la posibilidad económica de una inversión inicial para la implementación de un proyecto fotovoltaico. Son comunidades pobres, que inclusive no tienen un nivel organizativo fuerte que les de la posibilidad de alcanzar proyectos vía autogestión. Sus habitantes son pocos y su importancia económica es poco significativa para la administración municipal. La distancia puede ser tal que su nivel de comunicación con las alcaldías municipales es mínimo y no se reflejan sus necesidades en los planes de desarrollo local de los municipios, mucho menos en el de inversión.

Este tipo de comunidades necesitan de instituciones externas que les apadrinen en el proceso de gestión de proyectos fotovoltaicos. Estas instituciones no necesariamente deben de aportar el financiamiento inicial.

Muchas veces la ayuda que las comunidades necesitan son los contactos necesarios, un “padrino” con personería jurídica, que posea información y recursos para lograr el financiamiento ante otras instituciones sean estatales, no gubernamentales, académicas, etc. Las Iglesias por ejemplo, podrían aportar mucho en esta área, orientando donaciones de organizaciones internacionales, promoviendo la organización comunitaria para el mantenimiento y reinversión del proyecto.

Otro tipo de instituciones fundamentales para este proceso son aquellas que no tienen fines lucrativos, poseen personal con conocimientos técnicos en materia fotovoltaica, recursos materiales propios de la misma y visión de desarrollo social para el sector rural de nuestro país. Estas instituciones se

vuelven esenciales para la implementación de los proyectos. En el proyecto de El Alto, claramente, la UCA ha jugado un papel esencial en esta área, sin el apoyo de la institución y el entusiasmo de los ingenieros a cargo, este proyecto no podría haberse realizado en el aquí y ahora de la comunidad.

Necesariamente el financiamiento es obtenido vía donación ya que la mayor parte de los habitantes no pueden realizar la inversión inicial que se necesita. Si los pobladores de El Alto, tuviesen que haber aportado una cuota significativa para realizar el proyecto, muchos de ellos no tendrían el servicio ya que no cuentan con los recursos para realizarlo.

Estas comunidades podrían también ser objeto de una inversión social de nuestro país para elevar la calidad de vida de las mismas. La inversión estatal en las mismas tendría que tener el carácter de inversión social no retornable, impulsando el protagonismo de las comunidades en el mantenimiento y renovación de equipos y licitando a empresas fotovoltaicas para que ejecuten dichos proyectos.

Otra estrategia que puede emplearse para este tipo de comunidades es la imposición de impuestos específicos para empresas distribuidoras de energía eléctrica, pero traducidos en implementación de proyectos fotovoltaicos a través de empresas que se dediquen a esta actividad. Otra modalidad es la decisión gubernamental de invertir los impuestos de empresas distribuidoras de energía eléctrica directamente en proyectos fotovoltaicos para comunidades de este tipo.

Por otra parte, instituciones como el Fondo de Inversión Social para el Desarrollo Local (FISDL) podrían abrir partidas especiales para financiar estos proyectos innovadores, no desde la modalidad de ejecución a través

de las municipalidades, sino ejecutando ellos mismos este proyecto, o licitando a empresas especializadas. La actual modalidad que impulsa el FISDL de promover que los salvadoreños en el extranjero ayuden a sus comunidades en su desarrollo podría aplicarse también, señalando la posibilidad de electrificación desde la energía fotovoltaica, señalando sus beneficios y la existencia de financiamiento complementario de parte del FISDL.

### **5.2.2. Proyectos Fotovoltaicos con financiamiento interno de las comunidades**

Estos proyectos es posible ejecutarlos en comunidades cuyo potencial económico es aceptable debido a sus sistemas organizativos consolidados, tierras fértiles y suficientes para algunos u otra actividad económica como la recepción de remesas familiares que provea cierto respiro a sus habitantes y puedan invertir el dinero para la satisfacción de energía eléctrica. Estas comunidades igualmente, están alejadas de los tendidos eléctricos y no son atractivas económicamente para las empresas distribuidoras.

Estas comunidades pueden ser atendidas de manera individual o colectiva por empresas pioneras en el área fotovoltaica. Las estrategias de promoción de los beneficios de la introducción de energía a través de proyectos fotovoltaicos puede ser impulsada no sólo por las empresas sino también por el gobierno y por instituciones no gubernamentales que incluso no se dediquen a esa actividad pero sí al desarrollo de las comunidades.

La inversión inicial puede ser facilitada por créditos canalizados por asociaciones de crédito, bancos privados y organismos no

gubernamentales. Los créditos pueden tener el carácter de blandos y puede utilizarse como contrapartida de la comunidad para acceder a otras partidas gubernamentales canalizadas a través de las alcaldías o instituciones autónomas como el FISDL.

Los créditos deben tener condiciones que provean de lucro para las instituciones que los otorgan pero a la vez atractivos para los beneficiarios de los proyectos. El éxito de los créditos impulsa a otros interesados en recibir proyectos y a otras instituciones crediticias para otorgarlos.

Algunas instituciones eclesiales progresistas pueden impulsar estos proyectos para promover el desarrollo rural y mantener la naturaleza de fondos circulantes, a fin de favorecer a más personas y más comunidades.

Puede promoverse a través de Internet, como por ejemplo, la página Web del FISDL para promover la inversión de los salvadoreños en el extranjero en proyectos comunitarios fotovoltaicos en sus municipios de nacimiento y canalizar más eficientemente las remesas familiares que ingresan al país.

Por otra parte, esta opción puede propiciar el nacimiento de diferentes empresas que se encarguen de vender el servicio de implementación, reparación y mantenimiento de los proyectos. Empresas que promocionen, al igual que Tecnosolar, las ventajas de la energía fotovoltaica y que inclusive realicen alianzas estratégicas con instituciones crediticias para favorecer la ejecución de los proyectos. Esta estrategia es factible, ya que como Tecnosolar manifiesta, es posible hacer rentables estas empresas ya que muchas personas no tienen otra opción más que la introducción de energía fotovoltaica en sus viviendas. Esta estrategia debe ser promovida de manera popular a través de los medios de comunicación o con

demostraciones in situ, a fin de informar y despejar cualquier duda que las comunidades tengan respecto a la tecnología apropiada.

Como se desprende de los capítulos anteriores, la organización comunitaria, la gestión local, la participación de la comunidad y la visión de desarrollo a través de estos proyectos, pueden ayudar abundantemente a la implementación de otros proyectos para comunidades que están en las condiciones antes descritas.

## **ANEXOS**

**Anexo 1: Tabla de Precios de Tecnosolar.**

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>USO RECOMENDADO</b>	<b>COSTO</b>
<b>Iluminación para casa pequeña:</b> 1 panel solar de 14 vatios 1 control de carga de 4 amperios 1 batería de 30 amperios 1 luz nocturna 2 lámparas de 6 vatios	1 lámpara 4 horas 2 lámparas 1 $\frac{1}{2}$ horas 3 luz nocturna 8 horas	\$343.00
<b>Iluminación con TV B/N de 14":</b> 1 panel solar de 28 vatios 1 control de carga de 4 amperios 1 batería de 60 amperios 2 lámparas de 6 vatios 3 luz nocturna	1 lámpara 4 horas 2 lámparas 2 horas 3 luz nocturna 8 horas 4 TV de 14" B/N 2 a 4 horas	\$500.00
<b>Iluminación y TV B/N de 14":</b> 1 panel solar de 50 vatios 1 control de carga de 8 amperios 1 batería de 100 amperios 1 luz nocturna 3 lámparas de 10 vatios	1 lámpara 9 horas 2 lámparas 4 $\frac{1}{2}$ horas 3 lámparas 3 horas 4 TV B/N 14" 4 horas	\$980.00
<b>Iluminación y TV a colores:</b> 1 panel solar de 100 vatios 1 control de carga de 12 amperios 2 baterías de 100 amperios 4 lámparas de 10 vatios 1 luz nocturna 2 inversor de voltaje de 300 vatios	1 lámpara 12 horas 2 lámparas 7 horas 3 lámparas 5 horas 4 lámparas 4 horas 1 luz nocturna 8 horas 1 TV a color, 14", 5 horas	\$1372.00

**Anexo 2: Tabla del monto de las cuotas en función del plazo.**

<b>VALOR DEL EQUIPO</b>	<b>PRIMA 10%</b>	<b>AÑO MONTO CRÉDITO</b>	<b>2 CUOTA</b>	<b>3 CUOTA</b>	<b>4 CUOTA</b>	<b>5 CUOTA</b>
\$343.00	\$34.30	\$308.70	\$15.41	\$11.16	\$ 9.07	\$ 7.84
\$500.00	\$50.00	\$450.00	\$22.47	\$16.27	\$13.22	\$11.43
\$980.00	\$98.00	\$882.00	\$44.04	\$31.90	\$25.92	\$22.41
\$1,372.00	\$137.20	\$1,234.80	\$61.66	\$44.65	\$36.29	\$31.37

Monto de las cuotas en función del plazo.

### **Anexo 3: Análisis FODA de la comunidad.**

#### **Fortalezas:**

- Existe un grupo de personas de la comunidad que siempre están dispuestas a colaborar en todo tipo de actividades.
- Se cuenta con una Directiva dinámica y organizada.
- Aceptación de los proyectos por parte de los miembros de la comunidad.
- La comunidad de El Alto está ubicada en una zona pacífica y sin delincuencia.
- Las personas se caracterizan por su amabilidad y hospitalidad para atender a los visitantes.
- Los miembros de la comunidad tienen una conciencia ecológica muy bien desarrollada.
- La comunidad cuenta con clima agradable, abundante vegetación y bellas vistas panorámicas que son atractivo para los visitantes.
- Existe una atractiva presencia de animales nativos como por ejemplo: venados, mapaches, ardillas, cuzucos, tepezcuintle, micoleón, cotuza, zorroespín y una variedad de pájaros.

#### **Oportunidades:**

- Las personas de comunidades aledañas se acercan a comprar algunos de los productos de El Alto, especialmente granos y aves de corral.
- La comunidad tiene contacto con instituciones no gubernamentales quienes les ayudan a llevar a cabo proyectos de desarrollo como por ejemplo: construcción de viviendas (Diócesis de Chalatenango), electrificación de casas (Solidaridad Internacional, a través de la UCA), proyecto de ecoturismo (FONAES y FUNDALEMPA)
- Energía solar fotovoltaica disponible a partir del 2002.
- Medioambiente bien conservado.

#### **Debilidades:**

- Existen algunas personas que se oponen con sus actitudes al desarrollo de la comunidad.
- Esta comunidad no cuenta con un puesto de salud propio, sino que tienen que trasladarse hasta San Antonio Los Ranchos.
- Acceso solamente con vehículos de doble tracción debido a las malas condiciones del camino.
- Recursos económicos escasos: no hay inyección económica a través de remesas familiares provenientes del extranjero ni a través de ingresos fijos provenientes de trabajos formales de sus habitantes.

- Falta de conocimientos técnicos necesarios para actividades productivas ya que su especialización está circunscrita a la agricultura y a la cría de aves de corral.
- No existen fuentes de agua potable para la comunidad.
- Existe un bajo nivel educativo entre las personas adultas.
- Los bajos recursos económicos no facilitan el comercio interno.
- Desventajas competitivas en relación a los pueblos vecinos.
- Muy pocos jóvenes entusiastas que proporcionen dinamismo y continuidad a los proyectos.
- No existen medios de comunicación como teléfonos públicos comunitarios.

**Amenazas:**

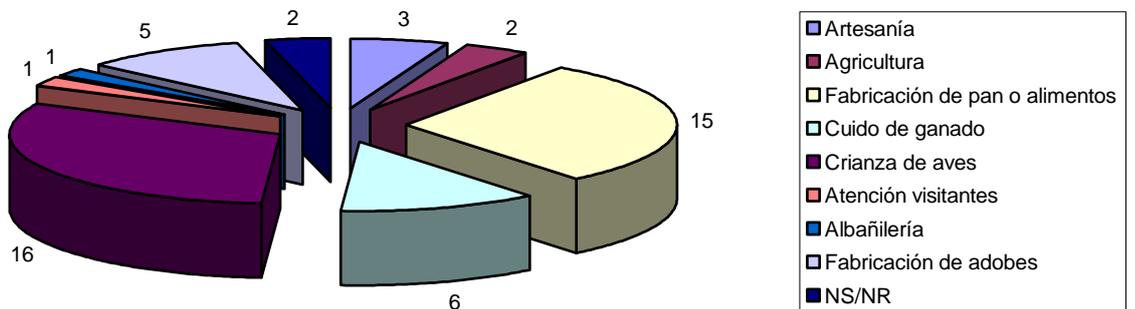
- Aumento de la población debido al retorno de antiguos residentes demandando mayores recursos hídricos y energéticos.
- Aumento del consumismo en razón de la imitación de la forma de vida del sector urbano.
- Surgimiento de envidias y rivalidades entre los miembros de la comunidad a consecuencia del mal uso del proyecto fotovoltaico, ostentación de poder en razón del tener.
- Pérdida de los valores propios de la comunidad.
- Cansancio de los miembros de la Directiva debido al activismo a que se ven sometidos.
- Retiro de las instituciones cooperantes de la comunidad.

**Fuente: Tesis UCA: Propuestas de Desarrollo Económico Utilizando Energía Solar Fotovoltaica.**

**Anexo 4: Conocimiento de actividades productivas.**

Actividad Productiva	Frecuencia	Porcentaje
Artesanía	3	5,9
Agricultura	2	3,9
Fabricación de pan o alimentos	15	29,4
Cuido de ganado	6	11,8
Crianza de aves	16	31,4
Atención visitantes	1	2,0
Albañilería	1	2,0
Fabricación de adobes	5	9,8
NS/NR	2	3,9
Totales	51	100

**Conocimiento de actividades productivas**

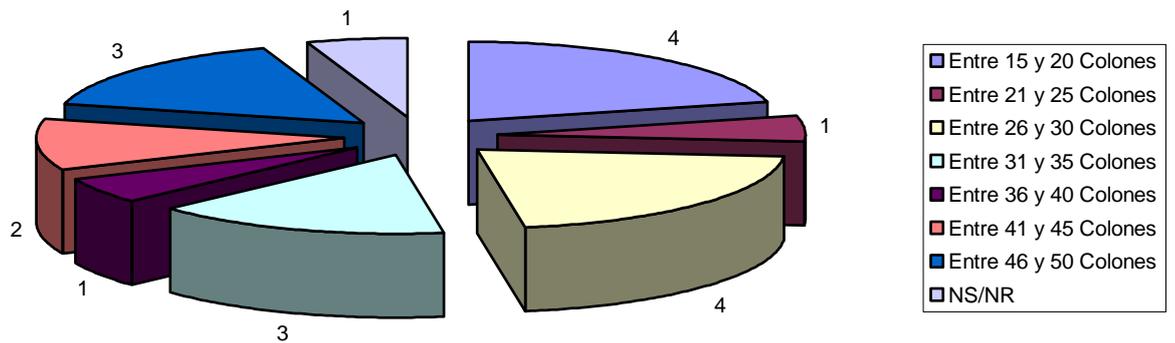


**Fuente: Tesis UCA: Propuestas de Desarrollo Económico Utilizando Energía Solar Fotovoltaica.**

**Anexo 5: Gastos mensuales para artículos de iluminación.**

Gasto por Iluminación	Frecuencia	Porcentaje
Entre 15 y 20 Colones	4	21,1
Entre 21 y 25 Colones	1	5,3
Entre 26 y 30 Colones	4	21,1
Entre 31 y 35 Colones	3	15,8
Entre 36 y 40 Colones	1	5,3
Entre 41 y 45 Colones	2	10,5
Entre 46 y 50 Colones	3	15,8
NS/NR	1	5,3
Totales	19	100

**Gastos mensuales por iluminación**



**Fuente: Tesis UCA: Propuestas de Desarrollo Económico Utilizando Energía Solar Fotovoltaica.**

## Anexo 6: Documento de Convenio

# CONVENIO DE COOPERACIÓN

En Bilbao y San Salvador, en el mes de abril de 2001

### De una parte:

NAZIOARTEKO ELKARTASUNA - SOLIDARIDAD INTERNACIONAL, en adelante SOLIDARIDAD INTERNACIONAL, domiciliada en Bilbao (País Vasco - España) calle Atxuri, 21 Lonja Derecha 48006 y representada por su Presidente Nicolás Gutiérrez Saíz, con D.N.I. 30.623.435

### Y de otra parte:

La UNIVERSIDAD CENTROAMERICANA "JOSE SIMEON CAÑAS" (UCA) DE EL SALVADOR, domiciliada en San Salvador(El Salvador), Final Avenida Los Próceres y representada por el Rector D. José María Tojeira S.J., con nacionalidad salvadoreña y cédula identificativa .....

### Exponen:

#### PRIMERO:

En el mes de mayo de 2000 se publicó en el Boletín Oficial del País Vasco el Decreto 92/2.000, de 30 de mayo, por el que se regulan las ayudas a proyectos de cooperación para 2.000

#### SEGUNDO:

El presente documento se realiza en virtud de lo señalado en el referido Decreto 92/2.000, de 30 de mayo, de conformidad con lo establecido en la Resolución de Adjudicación del **Proyecto de Cooperación "Electrificación Rural Fotovoltaica para la Comunidad El Alto"** referencia 18/00 que será financiado por el FOCAD en la convocatoria 2.000

### Considerando:

Primero: que la UCA ha presentado a Solidaridad Internacional, y ésta ha aprobado y asumido como suyo el contenido del proyecto "Electrificación Rural Fotovoltaica para la Comunidad El Alto" (El Salvador).

Segundo: que Solidaridad Internacional, está en condiciones de contribuir a la financiación del citado proyecto y de su ejecución, con fondos procedentes del fondo para la cooperación al desarrollo - 2.000 (FOCAD - 00), que establece el Gobierno Vasco.

**Acuerdan:**

Primero: que Solidaridad Internacional y la UCA ejecutarán el proyecto antes citado en El Salvador en las siguientes condiciones:

1.- Solidaridad Internacional, en virtud del acuerdo con el Gobierno Vasco, ha sido designada como entidad responsable con el objeto de garantizar la ejecución del proyecto antes mencionado. Solidaridad Internacional es responsable ante el Gobierno Vasco del cumplimiento de los objetivos marcados en el documento de proyecto aprobado y, por tanto, de la justificación fehaciente de la totalidad de los fondos asignados al proyecto.

2.- Solidaridad Internacional destinará al proyecto un total de 7.767.392.- ptas., en los plazos y condiciones que se establezcan conjuntamente de acuerdo con el cronograma de ejecución del proyecto. El total del dinero aportado por Solidaridad Internacional, se distribuirá de la siguiente manera:

- Compra y Transporte de Equipos y Materiales	4.499.284.- ptas.
- Costes de Personal Local	2.587.284.- ptas.
- Costes de Funcionamiento	39.480.- ptas.
- Gastos de Administración (España)	641.344.- ptas.

3.- La UCA destinará al proyecto un total de 3.375.268.- ptas. en calidad de Aporte Local. El desglose de este aportes será como sigue:

- Compra de Terrenos o Edificios	630.000.- ptas. (1)
- Construcción de Edificios	1.098.720.- ptas. (2)
- Compra y Transporte de Equipos y Materiales	1.646.548.- ptas. (3)

La UCA es responsable de que estos aportes se hagan efectivos a pesar de corresponder las aportaciones a las siguientes entidades:

(1) (2): en su totalidad a la Comunidad beneficiaria

(3): 913.858ptas. a la UCA y 732.690ptas. a las Comunidades beneficiarias

4.- La UCA se compromete a ejecutar el proyecto en los siguientes plazos y condiciones:

A) el proyecto se realizará entre los días 1 de Mayo de 2001 y 30 de Abril de 2.002.

B) La UCA administrará los fondos recibidos de Solidaridad Internacional utilizándolos de acuerdo al cuadro de inversiones y financiación que se adjunta en Anexo y respetando todas las normas e instrucciones sobre justificación y control de gasto.

C) por el libramiento del pago y la recepción de equipos y material, la UCA se compromete a enviar un recibí justificativo de los mismos.

D) asimismo, UCA se compromete a entregar Dos (2) Informes Semestrales durante el año de realización del proyecto.

Estos Informes serán Narrativos y versarán sobre el estado en que se encuentra el desarrollo de la acción a realizar, las gestiones realizadas, etc. Las fechas de presentación de estos Informes serán las siguientes:

- 15 DE NOVIEMBRE DE 2.001
- 15 DE MAYO DE 2.002

Al margen de estos Informes, la UCA deberá presentar Informes Económicos justificativos del desarrollo del proyecto realizado para solicitar el abono de algún plazo de la financiación, para que a su vez Solidaridad Internacional solicite los fondos al Gobierno Vasco, de acuerdo a la modalidad de pagos establecida.

Por último, la UCA deberá presentar un Informe Final, el cuál podrá coincidir con el último Informe Económico y Narrativo, tras la conclusión del proyecto, en el que especifiquen todos los detalles del mismo: en particular el balance final y comprobantes de ingresos y gastos y sus resultados prácticos.

En este Informe deberá ir un documento específico, justificando la repercusión positiva del proyecto ejecutado.

E) la UCA se compromete a respetar el presupuesto del proyecto en todas sus partidas así como el aporte local al mismo, tal y como ha sido aprobado por la financiadora.

F) cualquier modificación sustancial referente a los objetivos previstos por el proyecto o a su presupuesto, deberá hacerse por escrito debidamente fundamentado a Solidaridad Internacional, que otorgará la pertinente autorización, teniendo en cuenta los compromisos adquiridos con los organismos de financiación.

G) El Informe Económico, así como las facturas y justificaciones deberá confeccionarlas UCA de acuerdo a los requisitos que se adjuntan en Anexo.

H) los documentos justificativos del gasto, deberán ser originales y contendrán una diligencia o sello de en la que UCA haga constar lo siguiente:

"Electrificación Rural Fotovoltaica para la Comunidad El Alto"  
(El Alto-El Salvador)

En aquellos documentos, que por su tamaño sea imposible hacerla constar, se acompañará una relación de los mismos en donde aparezca tal diligencia o sello.

Así mismo, cuando se trate de originales que puedan ser solicitados por otros organismos, no será necesario que contengan esta diligencia o sello, pero sí una certificación en la que conste qué parte del gasto corresponde al proyecto.

Segundo: la UCA se compromete a insertar en todos los materiales impresos o gráficos que el proyecto genere, el expreso patrocinio de Solidaridad Internacional y del Gobierno Vasco.

Tercero: la organización receptora notificará a Solidaridad Internacional, las modificaciones de sus cargos directivos o sus representantes legales que se produjeran durante el período de vigencia del presente contrato.

Cuarto: Solidaridad Internacional podrá suspender el libramiento de pago en caso de incumplimiento del contenido del proyecto.

Quinto: el presente contrato entrará en vigor desde el momento de su firma y se resolverá por las siguientes causas:

- A) Por vencimiento del plazo de validez.
- B) Por conclusión de los trabajos proyectados.
- C) Por fuerza mayor.
- D) Por incumplimiento de lo pactado, y
- E) Por mutuo acuerdo.

Se suspenderá o resolverá anticipadamente el contrato a partir del momento que tal decisión se notifique entre las partes. En tal caso, la parte receptora se abstendrá de disponer de los fondos no utilizados si no cuenta con autorización de Solidaridad Internacional.

Sexto: Todos los bienes muebles e inmuebles adquiridos con la contribución del FOCAD pasarán a ser propiedad de la Comunidad El Alto garantizando ésta la continuidad del uso para el que se conceden las ayudas.

Séptimo: Los conflictos que puedan surgir entre las partes con la ejecución del proyecto se resolverán según los mecanismos que prevén las leyes salvadoreñas.

Octavo: En documento Anexo, se adjunta copia del cuadro de inversiones y financiación, aprobado por el Gobierno Vasco, que rige y establece los gastos y

aportes sujetos al proyecto, que deberá ser respetado en la ejecución del proyecto.

## **CLAÚSULAS:**

### PRIMERA:

Ambas partes confirman que tienen conocimiento del contenido del Decreto que regula las ayudas con cargo al FOCAD, Decreto 92/2.000 y se comprometen expresamente al cumplimiento de las obligaciones de él derivadas.

### SEGUNDA:

Con cargo al FOCAD se subvenciona con un importe total de siete millones setecientos sesenta y siete mil trescientas noventa y dos pesetas ( 7.767.392.- ptas. ), el proyecto denominado "Electrificación Rural Fotovoltaica para la Comunidad El Alto", presentado por NAZIOARTEKO ELKARTASUNA - SOLIDARIDAD INTERNACIONAL con número de referencia 18/00.

### TERCERA:

Esta subvención se abona conforme a los siguientes importes, de acuerdo al artículo 27 del Decreto 92/2.000,

1er pago:	1.828.553 ptas.-
2º pago:	3.883.696 ptas.-
3er pago:	2.055.143 ptas.-

Esta forma de pagos es la que adopta el Gobierno Vasco respecto a Solidaridad Internacional.

### CUARTA:

Por otro lado, del total de la subvención (7.767.392.- ptas.), 641.344.- ptas. corresponden a los gastos de gestión de Solidaridad Internacional que se retirarán en los mismos porcentajes que los pagos.

De conformidad con lo expuesto, firman este contrato por duplicado en Bilbao (España) y en San Salvador (El Salvador), en el mes de abril de 2001.

Por NE/S.I.

Por UCA

D. Nicolás Gutiérrez Sáiz  
Presidente

D. José María Tojeira S.J.  
Rector

## REQUISITOS PARA LA JUSTIFICACIÓN DE FONDOS

1.- Por el libramiento de pago realizado por Solidaridad Internacional, la contraparte se compromete a enviar un recibo inmediatamente después de haber ingresado en su cuenta.

2.- Se deben adjuntar DOCUMENTOS DE COMPRA DE MONEDA LOCAL con expresión del tipo de cambio aplicado.

3.- Se deberá confeccionar una RELACIÓN DE COMPRA DE MONEDA (Fecha, unidades de moneda compradas, tasa de cambio, importe local ) y expresar el valor medio resultante que posteriormente se aplicará al valorar los justificantes.

4.- Se hará una relación de FACTURAS / RECIBOS, numerados y agrupados por concepto y fecha.

5.- Se deberán adjuntar las facturas y recibos en el ORDEN de la relación del punto anterior.

6.- Las facturas/recibos serán ORIGINALES o FOTOCOPIAS COMPULSADAS legibles y con sello de la entidad contraparte. Si las fotocopias no son legibles se adjuntará una certificación del valor por parte de la entidad contraparte.

7.- En el caso de que la entidad contraparte no remita a Solidaridad Internacional facturas originales, aquella deberá adjuntar una CERTIFICACIÓN en la que se acredite que las fotocopias son fieles a los originales que se encuentran depositados en la sede de la entidad contraparte y disponibles para una inspección.

8.- En el Informe Final, junto a la Memoria Explicativa de la Ejecución del Proyecto, se acompañará una CERTIFICACIÓN de la entidad contraparte sobre la consecución de los objetivos ( impacto del proyecto ).

9- Las Fechas de Presentación de los Informes son las siguientes:

- 15 DE NOVIEMBRE DE 2.001
- 15 DE MAYO DE 2.002

Estas son las fechas en las que el informe deberá encontrarse en las oficinas de Nazioarteko Elkartasuna - Solidaridad Internacional.

CUADRO DE INVERSIONES Y FINANCIACIÓN (en pesetas)  
 PROYECTO "ELECTRIFICACIÓN RURAL FOTOVOLTAICA PARA LA  
 COMUNIDAD EL ALTO" (EL SALVADOR)

PARTIDAS	GOBIERNO VASCO	SOCIO LOCAL (UCA)	COMUNIDAD EL ALTO	TOTAL
<b>COSTES DIRECTOS</b>				
A I. Compra de terreno o edificios	-	-	630.000	<b>630.000</b>
AII. Construcción de Edificios	-	-	1.098.720	<b>1.098.720</b>
AIII. Compra y Transporte de equipos y materiales	4.499.284	913.858	732.690	<b>6.145.832</b>
AIV. Costes de Personal Local	2.587.284	-	-	<b>2.587.284</b>
A V. Costes de Personal expatriado	-	-	-	-
AVI. Costes de Adiestramiento y formación	-	-	-	-
AVII. Fondo Rotativo	-	-	-	-
AVIII. Costes de Funcionamiento	39.480	-	-	<b>39.480</b>
<b>TOTALES COSTES DIRECTOS</b>	<b>7.126.048</b>	<b>913.858</b>	<b>2.461.410</b>	<b>10.501.316</b>
<b>COSTES INDIRECTOS</b>	<b>641.344</b>	<b>NO PROCEDE</b>	-	<b>641.344</b>
Gastos de Administración de la entidad solicitante	641.344	<b>NO PROCEDE</b>	-	641.344
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>7.767.392</b>	<b>913.858</b>	<b>2.461.410</b>	<b>11.142.660</b>

## Anexo 7: Solicitud de Servicios de Energía Eléctrica



### SOLICITUD DE SERVICIOS DE ENERGIA ELECTRICA



Yo, \_\_\_\_\_, jefe(a) de familia de la casa # \_\_\_\_\_ por este medio **SOLICITO** a Solidaridad Internacional, a la Universidad Centroamericana "José Simeón Cañas" (UCA) y a la Directiva de la comunidad El Alto, el suministro doméstico de energía eléctrica y los servicios eléctricos correspondientes. Para tener derecho a participar de estos servicios eléctricos me **COMPROMETO** a cumplir permanentemente las siguientes disposiciones:

1. Colaborar en la realización de zanjas para los tendidos eléctricos, colaborar en el transporte de materiales, colaborar en la construcción de la caseta de control, participar en los talleres de capacitación, y colaborar en el cuidado y mantenimiento del sistema fotovoltaico.
2. Obedecer y hacer obedecer el Reglamento de Servicios Eléctricos de la comunidad El Alto.

En caso de que yo o mi familia no cumplamos con las disposiciones anteriores autorizo la suspensión del servicio de energía eléctrica de mi casa, la desconexión de la instalación eléctrica de mi casa y el retiro de los materiales eléctricos correspondientes.

Firma del Jefe(a) de familia:

\_\_\_\_\_

Lugar y fecha: El Alto, \_\_\_\_ de enero del 2002.

SELLO

## Anexo 8: Reglamento de Servicios Eléctricos



### REGLAMENTO DE SERVICIOS ELECTRICOS

#### Objetivo General:

Establecer un conjunto de normas que potencie el aprovechamiento exitoso del recurso fotovoltaico de la comunidad El Alto

#### Objetivos Específicos:

- a) Evitar daños al sistema fotovoltaico
- b) Alargar la vida útil del sistema fotovoltaico
- c) Evitar conflictos internos relacionados con el suministro y utilización de la energía eléctrica fotovoltaica
- d) Promover la creación del Fondo Económico para el Mantenimiento del Sistema Fotovoltáico y para el Reemplazo de Baterías (FEMARE)

#### Contenido:

Los Usuarios:

1. Es usuario del sistema fotovoltaico todas las personas que cumplan los siguientes requisitos:
  - a) Vivir permanentemente en El Alto
  - b) Estar registrado en el Libro de Solicitudes de Suministro de Energía Eléctrica

2. El usuario tiene derecho a disponer de energía eléctrica
  - a) durante el horario de disponibilidad de energía eléctrica
  - b) en su domicilio registrado

con las siguientes características:

Tensión eléctrica	110 -120 Voltios
Intensidad máxima de corriente	0.5 Amperios
Potencia aparente máxima	60 VA
Protección	Fusible de 0.5 Amperios

**El Horario de Disponibilidad de Energía Eléctrica (HDE)** depende fundamentalmente de la disponibilidad real de energía solar en la zona, de la capacidad real del sistema fotovoltaico y del consumo real de energía eléctrica de la comunidad El Alto. El HDE está formado por el **Horario de Disponibilidad de Energía Eléctrica Básico (HDEB)** más el **Horario de Disponibilidad de Energía Eléctrica Complementario (HDEC)**. Ver Ecuación 1.

$$\text{HDE} = \text{HDEB} + \text{HDEC}$$

Ec. 1

Dónde:

HDE : Horario de Disponibilidad de Energía Eléctrica

HDEB : Horario de Disponibilidad de Energía Eléctrica Básico

HDEC : Horario de Disponibilidad de Energía Eléctrica Complementario

El HDEB disponible para todo el año es el siguiente:

DIA	HDEB
Lunes	: 17:30 - 21:30
Martes	: 17:30 - 21:30
Miércoles	: 17:30 - 21:30
Jueves	: 17:30 - 21:30
Viernes	: 17:30 - 21:30
Sábado	: 17:30 - 22:00
Domingo	: 17:30 - 22:00

El HDEC disponible (según la disponibilidad estimada de energía solar) es el siguiente:

MESES	DIAS	HDEC
Enero	Lunes	04:00 - 06:00 + 14:00 - 17:30
	Martes	04:00 - 06:00 + 14:00 - 17:30
Febrero	Miércoles	04:00 - 06:00 + 14:00 - 17:30
	Jueves	04:00 - 06:00 + 14:00 - 17:30
Marzo	Viernes	04:00 - 06:00 + 14:00 - 17:30
	Sábado	06:00 - 17:30
Abril	Domingo	06:00 - 17:30

MESES	DIAS	HDEC
Mayo	Lunes	04:00 - 06:00 + 16:00 - 17:30
	Martes	04:00 - 06:00 + 16:00 - 17:30
Junio	Miércoles	04:00 - 06:00 + 16:00 - 17:30

Julio	Jueves	04:00 - 06:00 + 16:00 - 17:30
Agosto	Viernes	04:00 - 06:00 + 16:00 - 17:30
Septiembre	Sábado	06:00 - 17:30
	Domingo	06:00 - 17:30

MESES	DIAS	HDEC
Octubre	Lunes	04:00 - 06:00 + 15:00 - 17:30
	Martes	04:00 - 06:00 + 15:00 - 17:30
	Miércoles	04:00 - 06:00 + 15:00 - 17:30
Noviembre	Jueves	04:00 - 06:00 + 15:00 - 17:30
	Viernes	04:00 - 06:00 + 15:00 - 17:30
Diciembre	Sábado	06:00 - 17:30
	Domingo	06:00 - 17:30

**El HDEC podría reducirse si la disponibilidad diaria de energía solar se reduce drásticamente (temporales, tormentas prolongadas, más de 3 días nublados, etc).**

3. El usuario tiene derecho a recibir ayuda inmediata de la Unidad de Servicios Eléctricos (USE) cuando tenga problemas con el suministro de energía eléctrica o con su instalación eléctrica doméstica
  
4. El usuario tiene derecho a utilizar parcialmente<sup>1</sup> en su domicilio solamente los siguientes equipos eléctricos
  - 4 lámparas eficientes (tipo ahorro energético) de potencia no mayor que 15 W
  - 1 equipo de sonido de potencia no mayor que 15 W
  - 1 televisor de potencia no mayor que 20 W
  - 1 cargador de teléfono celular
  - 1 cargador de baterías portátiles

---

<sup>1</sup> Parcialmente significa que no todos los equipos eléctricos se deben usar al mismo tiempo, sino de tal forma que su uso no exceda la capacidad instalada máxima (60 VA) de la instalación eléctrica doméstica

5. El usuario tiene derecho a exigir un recibo por cualquier pago que haga a la Unidad de Servicios de Energía Eléctrica (USE)
6. Está prohibido para el usuario realizar, personalmente o a través de personas ajenas a la Unidad de Servicios de Energía Eléctrica (USE), cualquier tipo de extensión de la instalación eléctrica doméstica
7. Está prohibido para el usuario utilizar lámparas incandescentes de cualquier tipo, lámparas fluorescentes convencionales de cualquier tipo, equipos de sonido de potencia mayor que 15 W, televisores de potencia mayor que 20 w, refrigeradoras, cocinas eléctricas, hornos eléctricos, tostadores eléctricos, planchas eléctricas, herramientas eléctricas, ventiladores eléctricos, cafeteras eléctricas, hornos de microondas, y cualquier aparato que por su consumo de energía eléctrica sea inadecuado para su utilización con el sistema fotovoltaico.
8. Está prohibido para el usuario ceder, regalar, vender, canjear o extender a otros su derecho de suministro de energía eléctrica ni los componentes de su instalación eléctrica doméstica
9. Está prohibido para el usuario reemplazar, personalmente o a través de personas ajenas a la Unidad de Servicios Eléctricos (USE), fusibles quemados
10. Está prohibido para el usuario cavar, edificar o sembrar plantas en las zonas donde yacen las tuberías de energía eléctrica.
11. Está prohibido para el usuario mantener las lámparas eléctricas encendidas durante el día
12. Está prohibido mantener televisor y equipo de sonido al mismo tiempo
13. Es deber del usuario vigilar que su consumo de potencia aparente no exceda los 60 VA

14. Es deber del usuario reducir su consumo de energía cuando existan temporales o tormentas prolongadas
15. Es deber del usuario encender los equipos eléctricos después de que el sistema fotovoltaico ha conectado el suministro de energía
16. Es deber del usuario apagar los equipos eléctricos antes de que el sistema fotovoltaico desconecte el suministro de energía
17. Es deber del usuario apagar y desconectar todos sus equipos eléctricos ante la presencia de tormentas eléctricas
18. Es deber del usuario mantener apagadas aquellas lámparas que no se necesiten
19. Es deber del usuario mantener apagados televisor y radio cuando nadie los utilice
20. Es deber del usuario aportar puntualmente su contribución mensual al Fondo Económico para el Mantenimiento del Sistema Fotovoltaico y para el Reemplazo de Baterías (FEMARE)
21. Es deber del usuario pagar los costos de reemplazo de fusibles quemados y lámparas quebradas

La Unidad de Servicios Eléctricos (USE):

22. La Unidad de Servicios Eléctricos (USE) tiene el derecho de utilizar parte de los ingresos por contribución para el FEMARE para la compensación económica de sus miembros según los estatutos de esta unidad. El monto de esta compensación económica será determinada por la comunidad.

23. La Unidad de Servicios Eléctricos (USE) tiene el deber de garantizar la calidad del servicio eléctrico a toda la comunidad
24. La Unidad de Servicios Eléctricos (USE) tiene el deber de realizar extensiones de instalaciones eléctricas cuando se lo soliciten, siempre y cuando estas extensiones no excedan los límites permitidos.
25. La Unidad de Servicios Eléctricos (USE) tiene el deber de reemplazar fusibles quemados y de reparar instalaciones eléctricas defectuosas a la mayor brevedad posible.
26. La Unidad de Servicios Eléctricos (USE) tiene el deber de mantener existencias de lámparas eficientes, fusibles, materiales eléctricos y accesorios para la venta a usuarios
27. La Unidad de Servicios Eléctricos (USE) tiene el deber de mantener permanentemente limpios y libres de sombra todos los módulos del generador fotovoltaico
28. La Unidad de Servicios Eléctricos (USE) tiene el deber de mantener el nivel del electrolito de las batería fotovoltaicas en los niveles correctos
29. La Unidad de Servicios Eléctricos (USE) tiene el deber de reportar oportunamente avería o fallos del sistema a la UCA
30. La Unidad de Servicios Eléctricos (USE) tiene el deber de restringir el acceso a personas no autorizadas a la caseta de control y de mantener estas instalaciones limpias y protegidas
31. La Unidad de Servicios Eléctricos (USE) tiene el deber de mantener permanentemente cubiertos los tubos de energía eléctrica y protegidos del sol y la humedad

32. La Unidad de Servicios Eléctricos (USE) tiene el deber de desconectar manualmente el sistema fotovoltaico ante la presencia de tormentas eléctricas y de reestablecer oportunamente el servicio eléctrico después que el peligro haya pasado
33. La Unidad de Servicios Eléctricos (USE) tiene el deber de verificar el buen uso de la energía eléctrica por parte de los usuarios y de reportar oportunamente anomalías a la Junta Directiva y a la UCA
34. La Unidad de Servicios Eléctricos (USE) tiene el deber de proveer oportunamente energía eléctrica a la iglesia
35. La Unidad de Servicios Eléctricos (USE) tiene el deber de administrar adecuadamente el consumo de energía eléctrica en el taller
36. La Unidad de Servicios Eléctricos (USE) tiene el deber de amonestar verbalmente a aquellos usuarios que violen por primera vez el presente reglamento
37. La Unidad de Servicios Eléctricos (USE) tiene el deber de desconectar por una semana el suministro de energía eléctrica a aquellos usuarios que violen por segunda vez el presente reglamento
38. La Unidad de Servicios Eléctricos (USE) tiene el deber de desconectar por un mes el suministro de energía eléctrica a aquellos usuarios que violen por tercera vez el presente reglamento
39. La Unidad de Servicios Eléctricos (USE) tiene el deber de desconectar indefinidamente el suministro de energía y los componentes de la instalación eléctrica residencial a aquellos usuarios que violen por cuarta vez el presente reglamento

40. La Unidad de Servicios Eléctricos (USE) tiene el deber de recolectar puntualmente todas las aportaciones de los usuarios al FEMARE y de depositar lo que corresponda inmediatamente en el banco
41. La Unidad de Servicios Eléctricos (USE) tiene el deber de presentar reportes escritos a la Junta Directiva y a la UCA sobre los aspectos técnicos y financieros que se le soliciten
42. La Unidad de Servicios Eléctricos (USE) tiene el deber de expulsar inmediatamente a aquel miembro que no cumpla este reglamento y de exigir las compensaciones civiles y penales correspondientes
43. Está prohibido a la Unidad de Servicios Eléctricos (USE) utilizar los aportes económicos de los usuarios para fines particulares o personales
44. Está prohibido a la Unidad de Servicios Eléctricos (USE) ceder, prestar o invertir dinero proveniente de los aportes de los usuarios al FEMARE sin la autorización de la Junta Directiva y SI/UCA
45. Está prohibido a la Unidad de Servicios Eléctricos (USE) recibir sobornos o favores a cambio de más o mejores servicios
46. Está prohibido a la Unidad de Servicios Eléctricos (USE) favorecer o perjudicar deliberadamente a ciertos usuarios
47. Está prohibido a la Unidad de Servicios Eléctricos (USE) modificar el HSE o cualquier componente del generador fotovoltaico sin la autorización de la Junta Directiva y de SI/UCA
48. Está prohibido a la Unidad de Servicios Eléctricos (USE) que sus miembros evadan su aporte económico al FEMARE

49. Está prohibido a la Unidad de Servicios Eléctricos (USE) que sus miembros gocen de más o mejores servicios eléctricos que el resto de la comunidad
  
50. Está prohibido a la Unidad de Servicios Eléctricos (USE) cobrar por sus servicios tarifas diferentes acordadas por la Junta Directiva.

