

# IMPACTO ECONÓMICO-ECOLÓGICO POR EL USO DE ENERGÍA SOLAR EN LA COMARCA LAGUNERA, MEXICO

## ECONOMIC - AND ECOLOGIC - IMPACT FOR THE USE OF SOLAR ENERGY IN THE COMARCA LAGUNERA, MEXICO

J. Ruiz T.<sup>1</sup>, J. L. Rios F.<sup>1</sup>, R. Trejo C.<sup>1</sup> y O. Esquivel A.<sup>1</sup>

Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas. Universidad Autónoma Chapingo. Bermejillo, Dgo.

**RESUMEN.** En el 2007, se realizó la presente investigación en la URUZA-UACH-Bermejillo, Dgo., México, ubicada a los 103°36'07" de LN y 25°53'43" de LO, para responder tres preguntas: ¿al cambiar de energía eléctrica a energía solar, cuánto se ahorra?, ¿el uso de energía solar en el CAIS-ZA, es rentable? y, ¿cuál es el impacto ecológico de la energía eléctrica y la solar?, por lo que se plantearon los objetivos: Realizar análisis económico y ecológico de la energía eléctrica y la solar y; Ofrecer a la UACH-URUZA y a habitantes aledaños, una alternativa con menores costos de operación que la energía eléctrica. Para ello, se usó la metodología: Analizar información sobre el impacto económico en el aprovechamiento de energía solar; Identificar costos de operación de energía eléctrica en el CAIS-URUZA y compararlos con los de energía solar; Conocer los costos de inversión del equipo de energía solar; Realizar el análisis económico para ambas opciones, generando la Tasa Interna de Rendimiento y el Valor Presente Neto; Analizar los resultados y; Concluir y recomendar. Se encontró que económicamente (enfoque de energía eléctrica) tanto la TIR como el VPN resultaron negativos mientras que ecológicamente (enfoque de energía solar), ambos indicadores resultaron positivos y con valores muy atractivos (TIR=16% y  $VPN_{(5\%)}=\$85,119$ ). Por ello, se recomienda que en el área de influencia de la URUZA-UACH, se impulse el aprovechamiento de la energía solar como una forma de desarrollo sustentable

**Palabras Clave:** Energía solar, energía eléctrica, enfoque económico, enfoque ecológico.

**SUMMARY.** In the 2007, the present investigation was made in the URUZA-UACH-Bermejillo, Dgo., Mexico, located to 103°36'07" of LN and 25°53'43" of LO, to respond three questions: 1.-when changing of electrical energy to solar energy, how much it is saved?, 2.- the solar use of energy in the CAIS-ZA, is profitable?, and 3.- which is the ecological impact of the electrical energy and the lot?, reason why the objectives considered: To make economic and ecological analysis of the electrical energy and the lot and; To offer to the URUZA-UACH and bordering inhabitants, an alternative with smaller costs of operation than the electrical energy. For it, the methodology was used: To analyze information on the economic impact in the solar advantage of energy; To identify costs of operation of electrical energy in the CAIS-ZA and of comparing them with those of solar energy; To know the costs investment of the solar equipment of energy; To make the economic analysis for both options, being generated the Internal Rate of Yield and the Net Present Value; To analyze the results and; To conclude and to recommend. Was economically that (approach of electrical energy) as much the TIR as the VPN was negative whereas ecologically (solar approach of energy), both indicators were positive and with very attractive values (TIR=16% and  $VPN_{(5\%)}=\$85,119$ ). For that reason, it is recommended that in the area of influence of the URUZA-UACH, the advantage of the solar energy is impelled as form of sustainable development

**Key Words:** sustainable development, solar energy, economic and ecological analysis, saving and yield.

### INTRODUCCION

En los últimos tres años, la UACH-URUZA a través del Centro de Aprendizaje e Intercambio de Saberes (CAIS-ZA), ha implementado proyectos de investigación para conocer el impacto económico y ecológico de reducir la extracción de agua del subsuelo, para con ello promover un desarrollo sustentable. Complementario a

lo anterior, con esta investigación se trata de demostrar la viabilidad económica y ecológica del uso de la energía solar en dicha Unidad Regional, como otro elemento de desarrollo sustentable, por lo que la experiencia (metodología, estado actual del conocimiento y resultados) que se obtenida será usada en el intercambio de conocimientos (capacitación, fundamentalmente) Y es que el desarrollo sustentable, en todos los ámbitos geográficos, se ve amenazado por el uso permanente y

excesivo de energía eléctrica y agrava el problema planteado por Granovsky, (2005), quien señala que “el uso de combustibles fósiles se aproxima rápidamente a una crisis por el agotamiento de los yacimientos petrolíferos. En México a ello se suma la falta de visión a largo plazo en el desarrollo de alternativas de energías renovables”. Considerando lo anterior, crónica.com.mx, (2006), señala que “la energía solar es una alternativa para solucionar y para prevenir algunos problemas tecnológicos y ambientales como la deforestación, la explotación inmoderada de otros recursos naturales no renovables” En ese sentido, en la región Lagunera, la energía solar es un recurso abundante (en México, solo superada por el estado de Sonora), su duración infinita (vida útil de 6000 millones de años), efecto ambiental negativo casi nulo, bajísimos o casi nulos costos de operación aunque con una inversión inicial alta

### REVISION DE LITERATURA

Definición, usos, ventajas y desventajas en el uso de la energía solar. Según Formaselect.com, (2006), la energía solar “es la energía radiante producida en el Sol como resultado de reacciones nucleares de fusión. Llega a la tierra a través del espacio en cuantos de energía llamados fotones, que interactúan con la atmósfera y la superficie terrestres” (Véase Figura 1). Esta fuente de energía, es inagotable, limpia, universal y gratuita. ¿Cómo funciona el sistema?.- Según uca, (2007), para producir electricidad solar, es necesario contar con un panel solar compuesto por una o más celdas solares. Cuando la luz del sol cae sobre una celda solar, el material de la misma absorbe algunas de las partículas de luz, denominadas fotones. Cada fotón contiene una pequeña cantidad de energía. Cuando un fotón es absorbido, se libera un electrón en el material de la celda solar. Dado que ambos lados de una celda solar están eléctricamente conectados por un cable, una corriente

fluirá en el momento en que el fotón es absorbido. La celda solar genera, entonces, electricidad, que puede ser utilizada inmediatamente o almacenada en una batería. Mientras las celdas solares permanecen expuestas a la luz, este proceso de liberación de electrones continua y, por ende, el proceso de generación de electricidad. Un panel solar puede producir energía limpia por 20 años o más. El desgaste se debe, principalmente, a la exposición al medio ambiente. Un panel solar montado **apropiadamente** constituirá una fuente de energía limpia, silenciosa y confiable por muchos años.

Según Plaza mayorether, (2006), las ventajas de la energía solar se resumen en: Es una fuente de energía gratuita; Es limpia ya que su contaminación es mínima, sino nula; Es renovable, no se agota ya que su vida útil es de alrededor de 6 mil millones de años; Un tipo de energía que nos puede liberar de la dependencia del petróleo y otras alternativas contaminantes o poco seguras

Igualmente, uca,edu, (2006), menciona que el uso de electricidad solar presenta muchas ventajas, puesto que se trata de una fuente de energía limpia, silenciosa y confiable. En un principio, fue utilizada en satélites; en 1958, en el Vanguard I. En zonas remotas donde no hay conexión a la red de distribución pública, esta forma de energía solar es empleada para satisfacer la demanda de electricidad de los hogares y para alimentar bombas de agua y refrigeradores para vacunas; También se usa para alimentar calculadoras, sistemas de comunicación o balizas en el mar; en la generación de energía para casas, oficinas, etc.

De acuerdo con el PND-SEMARNAT, (2007), “la energía solar juega un papel importante en el desarrollo sustentable del país ya que “como parte del protocolo de Kioto, México ha empezado a aprovechar su potencial

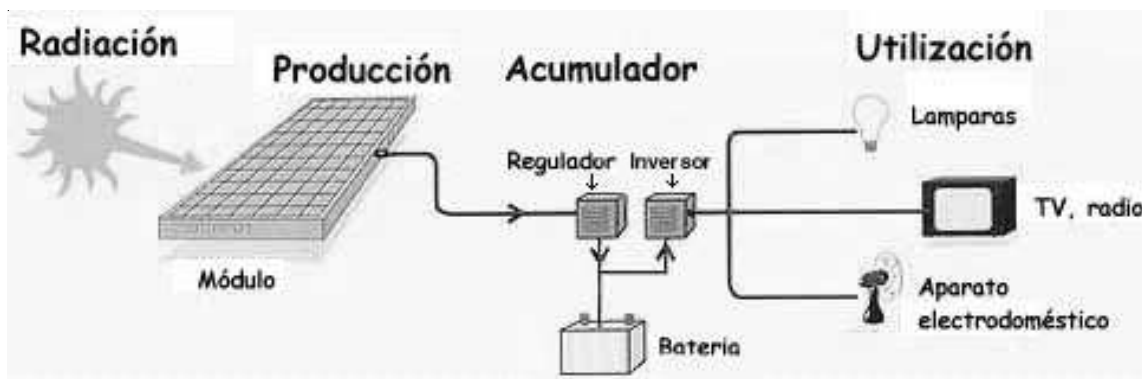


Figura 1. Sistema básico para aprovechar la energía solar  
Fuente: <http://www.solartronic.com>

para generar proyectos bajo el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) .

De acuerdo con solartronic, org, (2007), la energía solar no está libre de desventajas ya que según esta fuente, algunas de ellas son: “se trata de instalaciones inicialmente más caras que las tradicionales; la energía solar térmica precisa la instalación del mismo sistema convencional que el que resultaría si no se instalasen los captadores solares; y a veces resulta problemático su montaje en edificios existentes como consecuencia de su falta de previsión a nivel de proyecto; el usuario debe ser consciente de la instalación ya que ellas necesitan de operaciones de mantenimiento mínimas y unos rangos de funcionamiento, usos y prestaciones determinadas, ya que si es operada fuera de dichos límites la instalación podría generar problemas”.

En la región Lagunera, la energía solar es un recurso a considerar por su alto potencial ya que es abundante en la región (en México, solo superada por el estado de Sonora), su duración infinita (se estima una vida útil promedio de 6000 millones de años), efecto ambiental negativo casi nulo (manejando correctamente las baterías almacenadoras de energía se reduce el efecto prácticamente a cero), bajísimos costos de operación (la batería y las fotoceldas, con uso adecuado, tienen una vida útil promedio de 15 años)

Según uca.edu, (2006) y wikipedia, org (2007), todos los aspectos de nuestra vida diaria involucran el uso de energía: el transporte, la producción de alimentos, abastecimiento de agua (bombeo), la calefacción o el acondicionamiento de hogares y oficinas. Para estos fines, los combustibles fósiles (petróleo, carbón y gas natural) son los más empleados, aun cuando la cantidad de energía solar que alcanza la tierra en un solo día resulta más que suficiente para satisfacer la demanda mundial de energía anual. Entonces, la energía solar puede ser aprovechada para: secar ropa, calentar agua o edificios, secar cosechas, producir electricidad para hogares, oficinas e industrias, deshidratar carnes y frutos, construir cocinas, cocer carne y verduras en cajas, el funcionamiento de bombas sumergibles como solución parcial a la sequía en zonas remotas, el uso de corrientes en medicina, entre otras.

Según uca.edu, 2006, la energía solar se transforma en energía eléctrica a través de la radiación y el proceso es: El sol emite constantemente enormes cantidades de energía; una fracción de ésta alcanza la tierra, aunque no toda la energía proveniente del sol puede ser utilizada de manera efectiva. Parte de la luz solar es absorbida en la atmósfera terrestre o, reflejada nuevamente al espacio. La intensidad de la luz solar que alcanza

nuestro planeta varía según el momento del día y del año, el lugar y las condiciones climáticas.

De acuerdo con cronica.com.mx, (2007), la energía solar es una alternativa para solucionar y para prevenir algunos problemas tecnológicos y ambientales como la deforestación, la explotación inmoderada de otros recursos naturales no renovables. Existen dos tipos de aplicaciones de esta energía: la fototérmica (radiación solar convertida en energía térmica) y la fotovoltaica (radiación solar convertida en energía eléctrica).

Algunas características sociales de la república mexicana. En México existen comunidades, pequeñas y alejadas de grandes núcleos de población que dentro de las carencias de servicios está el no contar con energía eléctrica lo que limita el desarrollo de las personas en cuanto a que ella permite el acceso a medios de comunicación nacionales e internacionales, el uso de equipo y material que le facilitan la educación, entre otros. Cuanalo, (2003) ( Véase Figura 2). Como lo señala la FAO, (2001), “a inicios del siglo XXI todavía cerca de 2 mil millones de personas –alrededor de un tercio de la población mundial- en los países en desarrollo carecen de acceso a la electricidad. Lo anterior se agrava si se sabe que los principales recursos energéticos a disposición de millones de familias rurales sigue siendo la leña, los residuos agrícolas, la fuerza humana y los animales de tiro”. La misma FAO, (2001), indica que los sistemas fotovoltaicos de energía solar pueden ofrecer parte de la solución. El problema radica en sus altos costos iniciales y la falta de mecanismos de financiamiento, por lo cual resulta ser una panacea para resolver todos los problemas de la pobreza.



Figura 2. En el medio rural es donde mas se requiere aprovechar la energía solar.

En concordancia con lo anterior, la FAO, (2001), propone que para explotar plenamente el potencial de la energía solar se requieren diversos cambios como: opciones de crédito para adquirir este tipo de sistemas, despertar el interés de inversionistas privados en la producción de estos sistemas, y; que diferentes sectores, entre ellos el educativo, colaboren para promover la tecnología solar.

Análisis económico y ecológico de la energía solar-energía eléctrica. Al evaluar opciones desde el punto de vista social, Little y Mirrlees, (1989), mencionan que las utilidades o pérdidas no miden las ganancias sociales ya que no reflejan los costos y beneficios sociales o también, el que los costos de una empresa no miden exactamente los costos para la sociedad. por lo que es indispensable hacer un análisis comparativo.

Según Gittinger (1989), la relación beneficios-costos "se obtiene cuando el valor actual de la corriente de beneficios se divide por el valor actual de la corriente de costos". Para Azqueta, (2002) y Kroeger, (2004), "el costo-beneficio de una política pública se mide como el total de los recursos escasos gastados (costos de la política para la sociedad) dividido por el total de los beneficios que se obtienen. Los beneficios de políticas ambientales son, p.e., menor incidencia de enfermedades específicas. De acuerdo con solaronic.com, (2007), "el ahorro económico debe evaluarse en función de la energía que proporciona el combustible sustituido y el costo de adquisición de éste, cuya evolución con el paso de los años es desconocida, pero cuyo incremento anual futuro es probable. El cálculo de la amortización de la instalación se realiza dividiendo su costo por la diferencia entre el ahorro anual económico inducido y el pequeño costo anual del mantenimiento.

El mismo Azqueta, (2002), comenta que "cuando el análisis beneficio-costos es financiero, se debe considerar que se busca maximizar la rentabilidad monetaria, para cada opción. Cuando el análisis es desde el punto de vista social, el criterio de selección es el de bienestar social considerando en ello quienes se oponen a ella y quienes la defienden así como sus razones".

Situación actual en el uso de energía solar. De acuerdo con formaswelect.com, (2006), a nivel internacional, señala que "en nuestros días la demanda de energía va en aumento, ya que su evolución depende de la actividad económica, las condiciones climáticas y la tendencia a satisfacer un mayor número de necesidades. El perfil de la demanda interna toma una relevancia crucial cuando esta deviene excesiva, puesto que pone en

peligro la sostenibilidad energética de los países. Un uso indiscriminado de la energía tiene repercusiones económicas, sociopolíticas y medioambientales que ningún país puede permitirse."

Es inquietante la importancia que en México se le da al uso de la energía solar ya que como lo menciona Granovsky, (2005), "hay coincidencia en que el petróleo será un bien cada vez más escaso. En varios países se han tomado acciones concretas para encontrar sustitutos. México está rezagado. Costa Rica, produce 20 veces más energía eólica. En México a ello se suma la falta de visión a largo plazo en el desarrollo de alternativas de energías renovables. Las cantidades son muy pequeñas. De 46 mil 136.72 megavatios que la CFE generó en junio de 2005, solo el 0.005 % fue de fuentes eólicas, el 2.08% a fuentes geotérmicas, el 5,64% a fuentes carboeléctricas y 17.88 % a termoeléctricas independientes".

## PREGUNTAS DE INVESTIGACION

¿Al dejar de usar energía eléctrica y usar energía solar en el CAIS-ZA-URUZA-UACH. cuánto se ahorra en ello?

¿Económicamente el uso de energía solar en el CAIS-ZA-URUZA-UACH, es rentable?

¿Cuál es el impacto ecológico de la energía eléctrica y el uso de la energía solar?

El objetivo del estudio fue realizar análisis económico y ecológico, por el uso de la energía eléctrica y la energía solar.

Ofrecer a la UACH-URUZA y a los habitantes de su área de influencia, una alternativa que reduzca un porcentaje alto los costos de operación por concepto de energía eléctrica o tradicional

## MATERIALES Y METODOS

### Área de estudio

Esta investigación se realizó durante el 2007, en la UACH-URUZA-CAIS-ZA, Unidad Regional localizada entre los paralelos 103°36'07" de longitud norte y 25°53'43" de latitud oeste del meridiano de Greenwich (INEGI, 2005), con una altitud promedio de 1119 msnm. Regionalmente, esta ubicada en la Comarca Lagunera-Durango, en el municipio de Mapimí. (Véase Figura 3).

### METODOLOGÍA

Se revisó, registró y analizó información actualizada (impresa, gráfica, electrónica, etc.), así como las obras físicas. Todo ello, relacionado con el impacto económico y ecológico en el aprovechamiento de la energía solar.

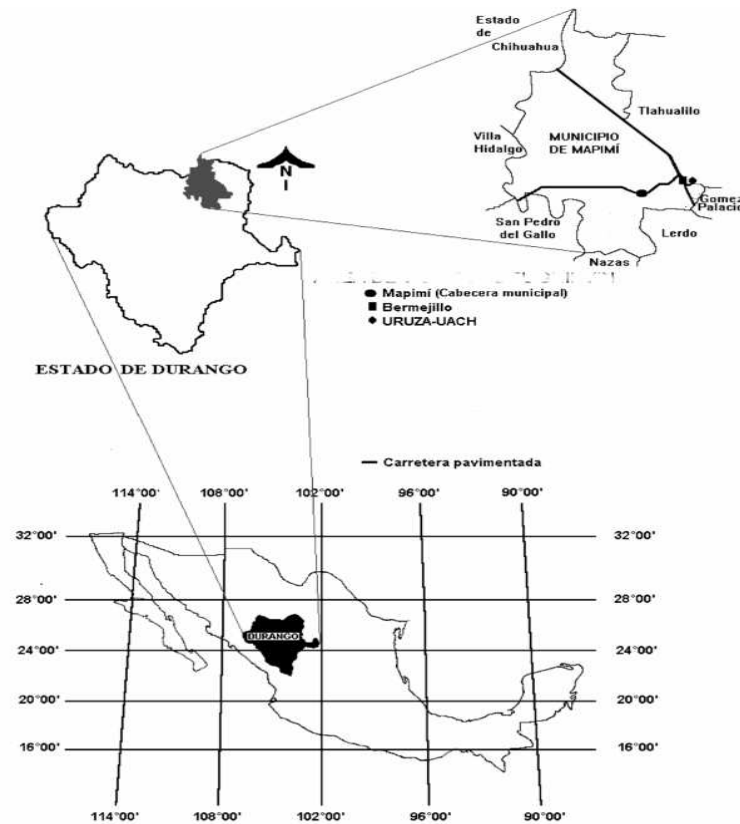


Figura 3. Localización geográfica de la UACH-URUZA-CAIS-ZA. 2007

Se identificaron los costos de operación con energía eléctrica en el CAIS-URUZA y se compararon con los costos de operación de la energía solar.

Se conoció en el mercado regional y/o nacional los costos de inversión del equipo de energía solar que satisfaga, en primera instancia, las necesidades del CAIS-URUZA.

Se realizó el análisis económico y ecológico, generando: la Tasa Interna de Rendimiento y el Valor Presente Neto (Resultados no incluidos).

### RESULTADOS Y DISCUSION

Identificación de costos de operación con energía eléctrica en las instalaciones del CAIS-ZA-URUZA y su comparación con los costos de operación de la energía solar .

El CAIS-ZA-URUZA-UACH, de manera anual y también estimada, tiene gastos por concepto de energía eléctrica, a septiembre de 2007, de \$21, 396.00, los cuales para el cálculo de la viabilidad ecológica, se

consideran como un beneficio ya que representan el ahorro anual por no consumir energía tradicional.

Costos de inversión del equipo de energía solar  
Por ser un valor relativo, ya que el mismo cambia con el tiempo y el avance de la tecnología, principalmente, se identificaron los costos de inversión a septiembre de 2007, tal como se muestra en el Cuadro 1.

Calculo de los indicadores Tasa Interna de Rendimiento y Valor Presente Neto, para el enfoque económico (punto de vista de la energía eléctrica) y enfoque ecológico (punto de vista de la energía solar)

Para realizar los cálculos de la Tasa Interna de Rendimiento y del Valor Presente Neto, tanto costos como ingresos, para el enfoque de energía eléctrica y de energía solar, fueron agrupados en los cuadro 2y 3. Dichos indicadores fueron calculados con el programa computacional office-excel .

Cuadro 1. Costos de inversión realizados usando energía solar para un equipo que satisface las necesidades del CAIS-ZA-URUZA, a septiembre de 2007.

1. Modulo F.V.SM-100 de 100 watts.....	\$11,987.80 x 6 piezas.....	\$71,926.80
2. Controlador CCX 12/30/30f con accesorios .....	\$1,836.00	\$1,836.00
3. Inversor Cargador CD/CA Trace TS612 de 600 W, 12V.....		\$7,857.00
4. Lámpara fluorescente compacta Blitz 13, 13 W. (20 lámparas ).....		\$4,740.00
5. Accesorios para lámpara (cable, apagadores, grapas, etc) (p/20 lámp.).....		\$364.00
6. Balastra 2ª Watts, 12 volts (20 b) .....		\$3,520.00
7. Batería Cale Solar, 115 A-H, libre de mantenimiento (6 b) .....		\$9,120.00
8. Juego de accesorios para batería (tornillos, terminales, etc.) (4 jgos.) .....		\$168.00
9. Gabinete intemperie tipo Telmex para 3 baterías (2 gabinetes) .....		\$11,922.00
<b>TOTAL .....</b>		<b>\$111,453.80</b>

Fuente: Conдумex

Cuadro 2. Tasa Interna de Rendimiento y Valor Presente Neto. Energía eléctrica (i=5%)

Concepto/año	0 (\$)	1 (\$)	2 (\$)	3 (\$)	4 (\$)	5 (\$)	6 (\$)	7 (\$)	8 (\$)	9 (\$)	10 (\$)	11 (\$)	12 (\$)	13 (\$)	14 (\$)	15 (\$)
Inversión <sup>1)</sup>	3,500															
Operación y mantenimiento	21,396	21,396	21,396	21,396	21,396	21,396	21,396	21,396	21,396	21,396	21,396	21,396	21,396	21,396	21,396	21,396
Beneficios <sup>0)</sup>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Valor de rescate																
Flujo de fondos	-3,500	-20,396	-20,396	-20,396	-20,396	-20,396	-20,396	-20,396	-20,396	-20,396	-20,396	-20,396	-20,396	-20,396	-20,396	-20,396
TIR	NEGATIVO															
VPN (i=5%)	NEGATIVO															

<sup>0)</sup>Beneficios : por acceso a iluminación, generación de calor, acceso a información oportuna, diversión en general y otros

<sup>1)</sup>Inversión: el monto necesario para instalar el servicio de energía eléctrica

Cuadro 3. Tasa Interna de Rendimiento y Valor Presente Neto. Energía solar (i=5%)

Concepto/año	0 (\$)	1 (\$)	2 (\$)	3 (\$)	4 (\$)	5 (\$)	6 (\$)	7 (\$)	8 (\$)	9 (\$)	10 (\$)	11 (\$)	12 (\$)	13 (\$)	14 (\$)	15 (\$)
Inversión	111,453.8			3,500			3,500			3,500			3,500			3,500
Operación y mantenimiento		150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Beneficios (ahorros)		21,396	21,396	21,396	21,396	21,396	21,396	21,396	21,396	21,396	21,396	21,396	21,396	21,396	21,396	21,396
Valor de rescate																7,500
Flujo de fondos	(111,453.8)	21,246	21,246	17,746	21,246	21,246	17,746	21,246	21,246	17,746	21,246	21,246	17,746	21,246	21,246	25,246
TIR	16%															
VPN(i=5%)	85,119.22															

Al realizar los cálculos de indicadores financieros-la Tasa Interna de Rendimiento y el Valor Presente Neto- e incluyendo en los costos solo los monetarios y no los ecológicos y sociales, demuestran que el sistema tradicional o uso de energía eléctrica, arroja valores negativos, significando lo anterior que dicho sistema genera bajísimos beneficios. Si se incluyen los costos ecológicos y sociales, los valores negativos se transformarían en valores todavía más negativos lo que permite señalar que el sistema posee principalmente desventajas.

Cuando se realiza lo anterior pero desde el enfoque ecológico, los costos de la energía eléctrica para la ecotecnia de energía solar se consideran como ahorros o como beneficios.

### CONCLUSIONES

La inversión inicial de un sistema fotovoltaico o de energía solar es mayor frente al sistema convencional (6 módulos de 100 Watts, cada uno, cuestan \$111,453.8 mientras que en el sistema tradicional es de cero pesos), monto que deberá ser cubierto por el usuario, aunque también lo es el sistema tradicional –vía impuestos o limitando crear opciones.

El sistema operado a base de energía solar ofrece muchas más ventajas. La primera es que su vida útil es de entre 15 y 20 años, lo que hace que su inversión se recupere máximo en siete años es decir, antes de que haya transcurrido la mitad de ella.

El sistema de energía solar tiene costos de operación muy bajos, casi nulos y esta es otra de sus ventajas ya que si se sustituye la energía eléctrica por la solar, se dejan de pagar a la Comisión Federal de Electricidad, para un espacio como el CAIS-ZA-URUZA, \$21,396.00 por año, monto que representa un ahorro o beneficio de la energía solar.

El uso de la energía solar arroja una Tasa Interna de Rendimiento del 16%, lo que significa que la inversión se recupera totalmente y adicionalmente se tiene una ganancia porcentual promedio anual del 16%. El Valor Presente Neto al 5%, es de \$85,119.22, lo que significa que este proyecto genera un 5% de ganancia más \$85,119.22.

Financieramente el proyecto de uso de energía solar es viable. Ecológicamente, este proyecto favorece el desarrollo sustentable ya que su influencia en el calentamiento global es nula, se usa un recurso renovable por los próximos 6000 años.

Complementariamente, el análisis económico realizado al uso de la energía eléctrica, tanto la TIR como el VPN resultaron negativos lo que prueba la inviabilidad financiera de este sistema.

### LITERATURA CITADA

- Azqueta, D. 2002.** *Introducción a la Economía Ambiental*. Editorial McGraw-Hill Profesional. Madrid, España.
- Cuanalo De la Cerda, Heriberto. (Ed.) 2003.** *Desarrollo social contra la pobreza*. Red Mexicana de Proyectos de Desarrollo Social, A. C.
- Gittinger J. Price. 1989.** *Análisis Económico de Proyectos Agrícolas*. Editorial Tecnos-Banco Mundial. Madrid, España.
- <http://www.solartonic.com>, (rescatado el 23 de diciembre de 2006).
- <http://www.uca.edu.sv/>, (rescatado el 23 de diciembre de 2006).
- [http://www.cronica.com.mx/nota.php?id\\_notas=172618](http://www.cronica.com.mx/nota.php?id_notas=172618), (rescatado el 23 de diciembre de 2006).
- <http://www.syscom.com.mx/>, (rescatado el 23 de diciembre de 2006).
- [http:// plaza.mayoresterher.qxd](http://plaza.mayoresterher.qxd) (page 5), (rescatado el 23 de diciembre de 2006).
- [http://www.cronica.com.mx/nota.php?id\\_notas=172618](http://www.cronica.com.mx/nota.php?id_notas=172618), (rescatado el 23 de diciembre de 2006).
- <http://www.formaselect.com/curso/tecnico-en-Energia-Solar-y-Fotovoltaica>, (rescatado el 7 de enero de 2007).
- <http://www.inegi.gob.mx/est/contenidos/espa%o%20l/sistemas/conteo2005/localidad/iter/default.asp>, (rescatado el 11 de mayo de 2007).
- Little I. M.M y J. A. Mirrlees.-1973.** *Estudio social del costo-beneficio en la industria de países en desarrollo*. Manual de evaluación de proyectos. CEMLA, México, D. F.
- Luis Granovsky, 2005.** *Energía para siempre*. 25 de septiembre de 2005. Periódico La Jornada. México, Pedroza Sandoval, A., J. Ruiz Torres y L. Alaniz Gutiérrez. 1998.- *Desarrollo Rural Sustentable. Experiencias, Enfoques y Perspectivas*. Editorial Talleres HERFA Impresores, S.A. de C. V. Gómez Palacio, Dgo., México.
- PND-SEMARNAT. 2007.** *Plan Nacional de Desarrollo y el Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales*. México.
- Ruiz T., J. y Pedroza S., A. 2001.** *Misión, metas y logros del Grupo Interdisciplinario de Vinculación (GRINVIN) de la URUZA-UACH*. Universidad Autónoma Chapingo. Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas. Bermejillo, Dgo. México.
- Timm Kroeger, 2004.** *Guía para la Estimación del Costo-Beneficio de Medidas para el Saneamiento Atmosférico. Desarrollo de metodología para estudios costo – beneficio y costo-efectividad*. CONAM.

