

# CONTABILIDAD AMBIENTAL USANDO EMERGÍA: CASO 1: SOSTENIBILIDAD DE ECOTURISMO Y DE LA AGRICULTURA TRADICIONAL EN LA REGIÓN EN LA SELVA LACANDONA, CHIAPAS, MÉXICO

Hugo A. Guillén Trujillo

Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Chiapas  
Boulevard Belisario Domínguez Km. 1081  
Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México 29100  
Tel. y Fax. (961) 6150527  
E-mail: hugoguillen@prodigy.net.mx

## RESUMEN

A través del análisis de beneficio-costos emergéticos y financieros de diferentes alternativas evaluadas como ecoturismo, milpa, ganadería y extracción de palma (*Chamaedorea* spp.) se compara por medio de los índices emergéticos y financieros obtenidos en un estudio de caso en Corozal, comunidad localizada en la Selva Lacandona, la viabilidad de estas alternativas con respecto al componente de la conservación tropical. También estos resultados ayudan a determinar la política en materia de ecoturismo para instituciones y asociaciones que trabajan en el área de estudio.

La información es presentada en tablas de análisis financieros y emergéticos por alternativas y en su conjunto. El índice ganancia neta/costo calculado en el análisis financiero se usa como indicador de rentabilidad financiera y el índice de inversión (adquirido/libre) calculado en el análisis emergético es usado como indicador de nivel apropiado de desarrollo. Este estudio desarrolló un procedimiento para cuantificar beneficios y costos de ecoturismo y usos alternativos de los recursos naturales.

## INTRODUCCIÓN

### Antecedentes

El ecoturismo ha sido considerado como una alternativa económica para gente local que vive en áreas que tienen recursos con alto valor para la conservación. Mientras el ecoturismo pudiera ser considerado como una actividad no extractiva, en la realidad sí consume recursos de las economías locales. Métodos alternativos del uso de los recursos practicados por la población local, tales como milpa migratoria y ganadería son considerados incompatibles con la conservación. Así, propuestas de desarrollo para ecoturismo que requieran de la conservación de los recursos naturales y culturales deberán proveer oportunidades para obtener recursos similares a los que dejan de consumirse por la población local debido a la implementación del nuevo desarrollo. Estas preocupaciones y alternativas traen en mente interrogantes relativas al uso apropiado y sustentable de los recursos en países en desarrollo, tales como ¿cuáles son los beneficios y costos para la población local debido al desarrollo propuesto?, ¿realmente el ecoturismo conduce a la conservación de los recursos?, ¿cuáles son los beneficios financieros y los costos ambientales de las actuales alternativas tales como milpa migratoria y ganadería?, y ¿cuál es el nivel apropiado de desarrollo sobre la existente base de recursos?

Para contestar estas interrogantes un análisis financiero y energético del desarrollo del ecoturismo y de otros usos alternativos de los recursos tales como milpa migratoria y ganadería fueron efectuados. Análisis financieros de alternativas proporcionaron información acerca de la inversión a corto plazo y de los valores microeconómicos para análisis público mientras que análisis de energía proveyeron información adicional relacionada a los costos ambientales y beneficios en una dimensión a largo plazo para la evaluación de sostenibilidad.

### **Localización del área de estudio**

La comunidad indígena Chol de Corozal se encuentra localizada ( $17^{\circ}23'N$ ,  $92^{\circ}W$ ) en la región de la Selva Lacandona en las inmediaciones del río Usumacinta en el estado de Chiapas, México. La Selva Lacandona tiene importantes áreas protegidas tales como: las reservas de la biósfera Montes Azules y Lacantún, los monumentos naturales Bonampak y Yaxchilán, el área protegida de la vida silvestre Chan Kín, y la reserva comunal La Cojolita. Estas áreas protegidas comprenden alrededor de 500,000 hectáreas de selva tropical húmeda. La conservación de estos ecosistemas se ve amenazada por altas presiones de población en la región.

Para proveer alternativas económicas que promueven la conservación de las selvas tropicales, Conservación Internacional (CI) y la Secretaría de Turismo del gobierno del estado realizaron en la población de Corozal un complejo ecoturístico comunal (que incluye cabañas, restaurante y lugar para acampar) denominado "Escudo Jaguar".

### **Objetivos del estudio**

- 1) Proveer una metodología que evalúe beneficios y costos de desarrollos ecoturísticos y prácticas alternativas del uso de los recursos naturales tales como milpa migratoria y ganadería.
- 2) Comparar desarrollos ecoturísticos y usos alternativos de recursos usando indicadores energéticos tales como índices de energía adquirida/libre, no renovable/renovable, servicio/libre, servicio/recurso, energía total usada y transformidades<sup>1</sup>.
- 3) Comparar desarrollos ecoturísticos y usos alternativos de recursos usando indicadores financieros tales como el índice ganancia neta/costo, ganancia total, costos totales, ganancias netas y subsidios.
- 4) Comparar el uso de índices energéticos y financieros para la evaluación de desarrollos ecoturísticos y usos alternativos de los recursos naturales.

### **Recopilación de Información**

Datos existentes en la literatura fueron obtenidos de las bibliotecas existentes en Tuxtla Gutiérrez e información estadística del INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). Se realizó una revisión bibliográfica también en las bibliotecas de la Universidad de Florida. Se obtuvo apoyo de los sistemas de información geográfica de Conservación Internacional y de la Universidad de Florida. Las encuestas e información de líderes comunales claves se obtuvieron directamente de campo. Los análisis financieros y energéticos fueron discutidos en los seminarios de Sistemas Ecológicos del Departamento de Ingeniería Ambiental y del Centro de Humedales de la Universidad de Florida.

## **METODOLOGÍA**

---

<sup>1</sup> La transformidad solar es la energía solar requerida para generar un joule de un servicio o un producto. Sus unidades son solar-emjoule/joule (sej/J)

### **Análisis Emergéticos**

El procedimiento de análisis de emergía está diseñado para evaluar los flujos de energía y materiales de los sistemas en unidades comunes (emjoules solares, abreviado como sej) que permitan al analista comparar aspectos ambientales y financieros de los sistemas. Este procedimiento permite la comparación e incorporación de los beneficios y costos ambientales con variables tradicionales de beneficio-costos financiero para proveer una perspectiva más amplia en la toma de decisiones. La metodología general para el análisis de emergía es un acercamiento de sistemas de "arriba hacia abajo". El primer paso es construir diagramas de los sistemas para organizar la manera de pensar y conocer las relaciones entre los componentes y los flujos de recursos. El segundo paso consiste en la construcción de las tablas de análisis de emergía basada en los diagramas descritos anteriormente. Finalmente, se calculan los diferentes índices de emergía que relacionan los flujos de emergía de la economía con aquellos del medio ambiente, y permiten diagnosticar la viabilidad económica y capacidad de carga de los sistemas en estudio. Índices de emergía empleados en este estudio fueron: adquirida/libre, no renovable/renovable, servicio/libre, servicio/recurso, emergía usada y transformidades. El factor de inversión, emergía adquirida/libre, (IR) es una medida del impacto potencial o "carga" de una actividad de desarrollo en particular que ejerce sobre el medio ambiente y es considerado como el índice de la emergía adquirida externa al sistema y la residente. Este factor puede ser usado como un indicador del nivel adecuado de desarrollo de la alternativa estudiada. Casi todos los procesos humanos productivos incluyen la interacción de recursos no renovables y recursos renovables del ambiente. Números pequeños del IR indican una "carga" pequeña relativa sobre los ecosistemas bases, mientras que IR altos reflejan una alta contribución de emergía externa.

Este procedimiento siguió un acercamiento de "arriba hacia abajo" comenzando con un análisis de emergía del país (México), luego del estado y la comunidad (área socioeconómica de Frontera Corozal), y finalmente a nivel proyecto y alternativas. La información obtenida en el análisis financiero fue usada también en el análisis emergético.

### **Análisis Financieros**

El análisis financiero que se usó en este estudio para cada alternativa consistió en los pasos siguientes: 1) establecer el marco socioeconómico (frontera de estudio) asociado con la alternativa en estudio; 2) identificar el flujo y almacenamiento de recursos importantes dentro y fuera de los límites del sistema. Existen recursos y entradas que son esenciales para la alternativa, los cuales pueden ser internos o externos al marco definido. Algunos tipos de almacenamientos de recursos y flujos son: materiales y combustibles fósiles, maquinaria, mano de obra, recursos naturales y productos generados por el sistema; 3) cuantificar el flujo y almacenamiento de recursos (insumos y productos) dentro y fuera de los límites establecidos para el estudio del sistema. Entre los recursos considerados en esta etapa están incluidos los físicos y biológicos, humanos, y exportaciones; 4) identificar los beneficios y costos asociados con la alternativa en estudio; y 5) cuantificar los beneficios y costos. Los analistas por lo general intentan asignar valores a los beneficios y costos usando por ejemplo precios del mercado. La comparación de beneficios y costos se realizó a través de la aplicación de los siguientes índices: ganancia neta/costo, ganancia total, costos totales, ganancias netas y subsidios. El cálculo de estos factores estableció las bases para un análisis comparativo de desarrollos ecoturísticos y usos alternativos de los recursos.

## RESULTADOS

Este estudio permitió realizar comparaciones entre el desarrollo de ecoturismo y los usos alternativos de los recursos naturales descritas con anterioridad, y de las técnicas energéticas y financieras usadas en los análisis de beneficio-costo. Los atributos energéticos y financieros de los sistemas fueron cuantificados y usados como indicadores de las características de cada alternativa. Las Tablas 1, 2 y 3 de múltiples alternativas / múltiples atributos (MA/MA) y la Figura 1, que se presentan en el Apéndice, contienen información cuantitativa relacionada a los índices energéticos y financieros de las alternativas.

Este estudio aportó un análisis comparativo de ambos métodos de análisis beneficio-costo, y demostró el uso del índice de energía adquirida/libre como un indicador de carga ambiental. El índice ganancia neta/costo calculado en el análisis financiero fue seleccionado como un indicador para clasificar preferencias individuales de alternativas independientes. Comparaciones directas de estos factores energéticos y financieros entre las diferentes alternativas explicaron la intensidad de desarrollo entre ellas. La aplicación de estas técnicas permitieron la comparación para apreciar las ventajas y desventajas que cada técnica de análisis presenta y las dificultades en obtener la información necesaria para ejecutarlas. La información en el proyecto fue presentada en tablas (Guillén-Trujillo, 1998) que se describen a continuación:

1) Diagramas de sistemas de energía y tablas de evaluación de energía; y diagramas de sistemas financieros de costo/beneficio para:

- a) recursos básicos de México
- b) economía estatal y local
- c) transporte en lanchas
- d) complejo ecoturístico
- e) milpa migratoria
- f) ganadería y
- g) extracción de palma Xate (*Chamaedorea* spp.)

2) Resumen de los flujos e índices energéticos y financieros para:

- a) recursos básicos de México
- b) economía estatal y local
- c) transporte en lanchas
- d) proyecto ecoturístico
- e) milpa migratoria
- f) ganadería y
- g) extracción de palma Xate (*Chamaedorea* spp.)

Las conclusiones y recomendaciones basadas en los resultados de los diferentes indicadores obtenidos en los análisis son presentadas a continuación. Instituciones y la población local, con los resultados de este estudio, conocerán qué elementos del sistema son críticos en los desarrollos ecoturísticos y usos alternativos de los recursos.

## CONCLUSIONES

En esta sección, información básica y conclusiones breves son presentadas primero como componentes sumarios, y luego éstas son ampliadas posteriormente. Las recomendaciones son derivadas de las conclusiones y finalmente las limitaciones y sugerencias para futuros estudios son proporcionadas.

### **Consideraciones Generales**

1. Corozal fue escogido debido a su cercanía a áreas naturales protegidas en la Selva Lacandona.
2. Análisis emergéticos y financieros fueron calculados para Corozal para identificar el uso emergético mas/menos efectivo y las ganancias financieras de los recursos naturales, mano de obra, y materiales adquiridos.

### **Actividades Productivas**

1. Los más altos índices ganancia/costo (5.75/1 a 2.32/1) fueron calculados en las actividades tradicionales de ganadería, milpa y extracción de palma seguido de las actividades ecoturísticas (1.42/1 a 0.26/1).
2. La ganadería tuvo el índice mano de obra/US\$ ganancia mas alto (177E12 sej/US\$); sin embargo, tuvo el índice mas alto de ganancia/costo (5.75/1).
3. El complejo ecoturístico y el transporte en lancha tuvieron los índices más bajos de mano de obra/US\$ ganancia (de 0.33E12 sej/US\$ a 1.15E12 sej/US\$).

### **Ecoturismo**

1. El uso de emergía por área (3.33E12 sej/m<sup>2</sup>) y el índice de inversión emergética (8.73) del complejo ecoturístico de Corozal fue 18.8 y 300 veces, respectivamente, más intensa que la economía local.
2. Ecoturismo no promovió una disminución en las actividades de milpa, ganadería y extracción de palma en las familias que practicaban actividades turísticas.
3. Si los niveles pronosticados de afluencia turística se alcanzan o se mantienen, el complejo ecoturístico tendría el gasto mas bajo emergético por dólar de ingreso (0.84E12 sej/US\$) generado entre todas las actividades productivas.
4. La sustentabilidad del desarrollo ecoturístico se verá afectada dependiendo de que la comunidad pague o no los préstamos gubernamentales para desarrollar estos proyectos.
5. El bajo porcentaje de emergía renovable que sustenta las actividades turísticas indica que el ecoturismo incrementa la vulnerabilidad de las familias debido a las fluctuaciones económicas y el uso de recursos no renovables.

### **Actividades Productivas de la Familia y la Sustentabilidad de Ecoturismo**

En general, el complejo ecoturístico (0.84E12 sej/US\$) generó mas dinero a la comunidad con la mínima cantidad de emergía invertida (libre y adquirida) seguida del cultivo (6.22E12 sej/US\$) y extracción (7.39E12 sej/US\$) de palma. Los sistemas de ganadería de baja y alta intensidad (571E12 sej/US\$ y 935E12 sej/US\$, respectivamente) requirieron de mas emergía invertida para obtener beneficios financieros.

Dependiendo de cómo se calcule la energía renovable en el sistema de transporte en lanchas, esta actividad (0.01) tuvo el factor de inversión más bajo seguido de los sistemas de extracción de palma (0.08) y de ganadería de baja intensidad (0.37). El complejo ecoturístico (8.7) tuvo un factor de inversión similar a aquellos calculados en economías industrializadas como las de Estados Unidos.

Los índices de emergencia de mano de obra/ganancia neta y ganancia neta/costo fueron indicadores del esfuerzo humano requerido para obtener ganancias en los sistemas. Las actividades ecoturísticas (transporte en lanchas y complejo ecoturístico) fueron los sistemas que requirieron de la menor cantidad de emergencia en mano de obra para obtener un dólar en ganancia neta (0.33E12 sej/US\$ y 1.15E12 sej/US\$, respectivamente); sin embargo, éstas no fueron las actividades con los más altos índices de ganancia financiera/costo.

Las actividades menos eficientes medidas ya sea por la cantidad de emergencia total requerida para traer un dólar (en ingreso total) a la comunidad o la cantidad de emergencia en mano de obra requerida para obtener un dólar (en ganancia neta) fueron la ganadería. Sin embargo, el sistema de ganadería de baja intensidad (5.75/1) fue una de las actividades más redituables medidas con el índice ganancia neta financiera/costo. Los subsidios y préstamos gubernamentales que afectaron el índice ganancia neta financiera/costo influenciaron las decisiones a nivel familiar con respecto a que actividad productiva se involucraban.

Los análisis energéticos y financieros permitieron conocer los sistemas. Índices tales como inversión energética, transformidad energética, ganancia neta financiera/costo, emergencia total/ganancia total financiera, y emergencia de mano de obra/ganancia neta financiera, indicaron la sostenibilidad de los sistemas a corto y largo plazo. La información obtenida demostró que las actividades ecoturísticas tales como el transporte en lanchas y el complejo ecoturístico: 1) no fueron entre las más redituables (usando como indicador el índice ganancia/costo) de las actividades productivas estudiadas, 2) no promovieron la conservación de la selva en su estado original, e 3) hicieron a las familias involucradas en actividades ecoturísticas más vulnerables a presiones externas debido a los subsidios, materiales y servicios obtenidos fuera de la comunidad. Sin embargo, el complejo ecoturístico requirió de la mínima cantidad de emergencia para obtener un dólar en ingreso total.

### **Recomendaciones**

Las recomendaciones finales son: 1) las instituciones internacionales de conservación deberán financiar únicamente a familias relacionadas con actividades ecoturísticas siempre y cuando garanticen la conservación de la selva, 2) la promoción de las actividades ganaderas basada únicamente en su rentabilidad debe considerar también que la ganadería implica un uso ineficiente de los recursos humanos y de las selvas tropicales, 3) los subsidios o préstamos significativos para actividades ecoturísticas son una aplicación ineficiente de los recursos financieros ya que el número de familias involucradas de la comunidad es muy pequeño, a menos que incluyan otras actividades, como educación ambiental, como componentes del proyecto ecoturístico.

### **Limitaciones y sugerencias**

Existieron diversas limitaciones en la recolección de información: 1) la muestra no fue completamente aleatoria debido al recelo de las familias para proporcionar información a entrevistadores externos como consecuencia de la inestabilidad política que se vive en la Selva Lacandona, 2) la recopilación de información relacionada a las actividades productivas de las familias fue exclusivamente del año que se realizó el estudio (1996) y no es un indicador de la dinámica del sistema a largo plazo, y 3) debido a la magnitud y diversidad de los sistemas comparados (milpa, ganadería, extracción y cultivo de palma, y actividades ecoturísticas), parte de esta información se obtuvo de otros estudios similares.

La sustentabilidad de ecoturismo en Corozal, medida con el factor energético de inversión, es cuestionada cuando las actividades ecoturísticas como la del complejo ecoturístico son 300 veces

más intensas que el calculado para la comunidad. Otros estudios en la región son requeridos para monitorear familias que practican o no actividades ecoturísticas, y sugerir una mejor inversión de los recursos (subsidios y préstamos) para determinar la sustentabilidad de actividades productivas que sean apropiadas para la región.

## AGRADECIMIENTOS

Este estudio se realizó gracias al apoyo del Tropical Conservation and Development Program de la Universidad de Florida, del Program for Studies in Tropical Conservation de la Universidad de Florida, the Compton Foundation, Conservation International, del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), de la Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH) y del Sistema Institucional de Investigación SIINV-UNACH.

## BIBLIOGRAFÍA

- Ankersen, T.T. and H.A. Guillen-Trujillo (1995). *Confronting the crisis: conservation law and policy in the maya forest*. *Vida Silvestre Neotropical*, 4 (2):85-88. Universidad Nacional, Pereira, Costa Rica.
- Brown, M.T. and H.A. Guillen-Trujillo (1996). *Emergy analysis perspectives on ecotourism and sustainable development*. Paper presented at the conference "The Ecotourism Equation: Measuring the Impacts", April 12 to 14, Yale University, New Haven, Connecticut, U.S.A. Center for Wetlands. University of Florida, Gainesville, FL.
- Guillen-Trujillo, H.A. (1995a). *Land tenure and conservation conflicts in the lacandon forest, chiapas, mexico*. Extension paper available at the Mesoamerican Environmental Law Program, Center for Governmental Responsibility, College of Law. University of Florida. Gainesville, FL.
- Guillen-Trujillo, H.A. (1995b). *An overview of the usumacinta river basin: potentials and conflicts*. Paper presented at the Usumacinta Watershed International Round Table Meeting "Situation and Perspectives of Sustainable Development in the Usumacinta Watershed". Mesoamerican Environmental Law Program, Center for Governmental Responsibility, College of Law. University of Florida. Gainesville, FL.
- Guillen-Trujillo, H.A. (1996). *Emergy analysis mexico*. Center for Wetlands. University of Florida. Gainesville, FL.
- Guillén-Trujillo Hugo A. (1998). *Sustainability of ecotourism and traditional agricultural practices in chiapas, mexico*. University of Florida. Ph.D. Dissertation. Gainesville, Florida, U.S.A.
- Odum, H. T. (1996). *Environmental accounting: emergy and environmental decision making*. John Wiley and Sons, Inc. U.S.A.

## APÉNDICE

Tabla 1. Índices Emergéticos para Evaluación de las Actividades Productivas a Nivel Familiar en Corozal.

Alternativas/Índices	Adquirido/ libre	No renov./ renovable	Servicios/ libre	Servicios/ recursos	Desarro./ ambiente	Uso emergía (sej) 1E+15	Transformidad (sej/J) 1E+05
<b>Actividades Productivas:</b>							
Transport. turística en el río (550 hectáreas)	0.01	0.01	0.002	0.002	0.01	368.75	97.91
Extracción de palma en la selva (una hectárea)	0.08	0.002	0.08	0.08	0.08	0.07	1.34
Ganadería baja intensidad (40 hectáreas)	0.37	0.21	0.37	0.36	0.65	63.07	36.50
Milpa migratoria maíz (12.5 hectáreas)	0.74	0.10	0.72	0.70	0.87	22.27	3.64
Ganadería alta intensidad (40 hectáreas)	2.18	1.48	1.15	0.57	2.88	148.10	59.61
Cultivo de palma en la selva (una hectárea)	5.22	0.03	5.19	5.06	5.22	4.97	1.80
Milpa maíz con fertilizantes (una hectárea)	5.68	5.98	1.58	0.31	8.14	8.70	2.38
Complejo ecoturístico ( 4 hectáreas)	8.73	5.95	2.78	0.40	8.73	133.09	97.91
<b>Actividades económicas en la familia:</b>							
Nivel de subsistencia (unic. activ. agrícolas)	0.03	0.26	N/A	N/A	0.30	72.94	47.74
Nivel de subsist. (mas extracción palma selva)	0.05	0.26	N/A	N/A	0.32	73.96	48.41
Nivel de subsist. (mas actividades ganaderas)	0.06	0.26	N/A	N/A	0.33	74.61	48.83
Nivel de subsist. (mas transport. en lanchas)	0.06	0.26	N/A	N/A	0.34	75.07	49.13

**NOTAS:**

- 1) Transformidad para el complejo ecoturístico es un promedio de turistas en el complejo.
- 2) Transformidad para transportación de turistas en el río es un promedio para turistas que toman el viaje.
- 3) Transformidad para las actividades económicas de la familia es para el jefe de familia.
- 4) Cultivo de maíz con fertilizantes es el modelo TMF-MC (Palenque).
- 5) Milpa migratoria maíz (12.5) corresponde al sistema analizado para Corozal.



Tabla 2. Índices Financieros para Evaluación de Actividades Productivas a Nivel Familiar en Corozal.

Alternativas/Índices	Ganancia neta/ costo	Ingreso total \$	Costo total \$	Ganancia neta \$	Subsidio gobierno \$	Bienes \$
<b>Actividades Productivas:</b>						
Ganadería baja intensidad (40 hectáreas) (a)	5.75	884	131	753	0	2,828
Extracción de palma en la selva (una hectárea)	3.48	81	18	63	0	0
Milpa migratoria maíz con subsidio (12.5 hectáreas) (b)	2.95	7,506	1,900	5,606	1,200	0
Complejo ecoturístico no incluye pago préstamo (subsidio) (4 ha.) (c)	2.67	1,270,612	346,496	924,116	1,316,800	1,215,541
Milpa migratoria maíz sin subsidio (12.5 hectáreas) (b)	2.32	6,306	1,900	4,406	1,200	0
Transportación turística en el río (550 hectáreas) (d)	1.42	22,400	9,248	13,152	23,000	28,000
Ganadería alta intensidad (40 hectáreas) (a)	1.39	1,268	530	737	0	4,241
Milpa maíz con fertilizantes (una hectárea) (e)	1.05	4,255	2,079	2,176	480	0
Cultivo de palma en la selva (una hectárea)	0.62	5,194	3,208	1,986	1,200	0
Complejo ecoturístico con pago préstamo (subsidio) (4 ha.) (c)	0.26	1,270,612	1,006,549	264,063	1,316,800	1,215,541

NOTAS:

- Ver los análisis financieros por sistema para mayores detalles.

a) Ingreso total incluye incremento a capital (becerros nacidos + ganancia de peso del ganado) mas la venta total.

b) El sistema es únicamente para la producción de maíz. Sistema analizado para Corozal.

c) El costo total es calculado con los costos de operación del restaurante y de las cabañas.

c) El subsidio del gobierno fue dado como un crédito a los miembros de la cooperativa a través de los programas de desarrollo social.

d) El dueño de la lancha maneja la lancha. El subsidio gubernamental es para el jefe de familia con lancha y fue dado como crédito a través de los programas de desarrollo social.

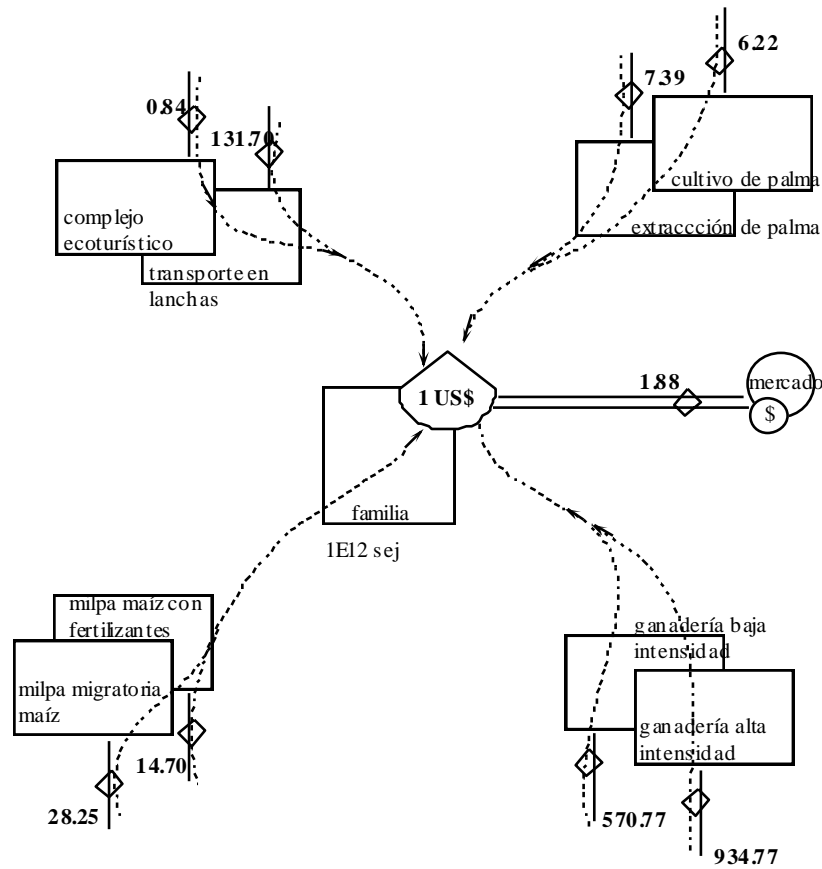
e) Milpa maíz con fertilizantes es el modelo TMF-MC (Palenque).

Tabla 3. Requerimientos Energéticos de las Actividades Productivas para Contribuir 1US\$ a la Economía Familiar (1996).

	Energía total / 1US\$ (ingreso tot.) 1E+12	Energía total (sej) 1E+15	Ingreso total (ingreso tot.) US\$	Energía mano de obra (sej) 1E+15	Ganancia neta (gan.neta) US\$	Energía mano de obra/1US\$ (gan.neta) 1E+12
<b>Actividades Productivas:</b>						
Complejo ecoturístico sin pago préstamo (subsidio) (4 ha.)	0.84	133.09	158826.50	38.02	115514.50	0.33
Complejo ecoturístico con pago préstamo (subsidio) (4 ha.)	0.84	133.09	158826.50	38.02	33007.88	1.15
Cultivo de palma en la selva (una hectárea)	6.22	4.97	799.26	4.22	248.26	16.98
Extracción de palma en la selva (una hectárea)	7.39	0.07	10.07	0.07	7.82	8.94
Milpa maíz con fertilizantes (una hectárea)	14.70	8.70	591.88	2.06	272.00	7.56
Milpa migratoria maíz con subsidio (12.5 hectáreas)	23.73	22.27	938.19	9.18	700.69	13.10
Milpa migratoria maíz sin subsidio (12.5 hectáreas)	28.25	22.27	788.19	9.18	550.69	16.67
Transportación turística en el río (550 hectáreas)	131.70	368.75	2800.00	0.79	1644.00	0.48
Ganadería baja intensidad (40 hectáreas)	570.77	63.07	110.50	16.68	94.13	177.19
Ganadería alta intensidad (40 hectáreas)	934.77	148.10	158.44	53.43	92.18	579.68

NOTAS:

1) US\$ = \$8



SIMBOLOGIA:  
 Flujo de energía ———  
 Flujo de dinero - - - - -

Figura 1. Requerimientos Energéticos de las Actividades Productivas para Contribuir 1US\$ a la Economía Familiar (1996).