Organización Latinoamericana de Energía

4.9.3.1

CDD OLADE
001944

OLADE
CENTRO DE DOCUMENTACION

EVALUACION DEL PROYECTO PILOTO DE CAPACITACION, CONSTRUCCION Y DEMOSTRACION DE PLANTAS DE BIOGAS EN AREAS RURALES DE SEIS PAISES DE LATINOAMERICA:

PROYECTO A CARGO DEL PROGRAMA REGIONAL DE BIOGAS – OLADE

Presentado a la Dirección Técnica
de la Organización Latinoamericana de
Energía

Quito, Octubre 1981

Organización Latinoamericana de Energía

O L A D E
Organización Latinoamericana de Energía
N

Evaluación del Proyecto Piloto de Capacitación, Construcción y Demostración de Plantas de Biogas en Areas Rurales de Seis Países de Latinoamérica:

Proyecto a cargo del Programa Regional de Biogas
OLADE

/EVALUACION DE PROYECTOS/BIOGAS/
/PROYECTOS ENERGETICOS/OLADE/
/BOLIVIA/GUYANA/HAITI/HONDURAS/JAMAICA/NICARAGUA

Presentado a la Dirección Técnica
de la
Organización Latinoamericana de Energía
(OLADE)

por:

Samuel Bern y Guillermo Duarte Monroy
Equipo Evaluador

Quito, Ecuador - Octubre 1981

Organización Latinoamericana de Energía

ÍNDICE

I. MARCO DE REFERENCIA PARA LA EVALUACIÓN DEL PROGRAMA REGIONAL DE BIOGAS-OLADE..... 1

A. Alcance de la Evaluación..... 1

B. El Problema Energético y las Areas Rurales..... 2

C. La Tecnología como Política..... 3

D. El Programa Regional de Biogas-OLADE como Experiencia de Cambio..... 3

E. Metodología Utilizada para la Evaluación del Programa Regional de Biogas-OLADE..... 5

II. ANTECEDENTES DEL PROGRAMA REGIONAL DE BIOGAS-OLADE..... 6

III. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROGRAMA REGIONAL DE BIOGAS-OLADE 1980..... 7

A. Objetivos..... 7

B. Metas..... 7

C. Duración..... 8

D. Responsabilidades..... 8

E. Metodología..... 8

F. Contenido y Generalidades del Programa..... 9

G. Presupuesto..... 11

H. Convenios de Cooperación..... 11

I. Principales Supuestos..... 11

IV. ASPECTOS GENERALES DEL PROGRAMA REGIONAL DE BIOGAS-OLADE..... 12

A. Selección de Países Participantes..... 12

B. Etapas en el Desarrollo del Programa..... 13
Cronograma de Actividades..... 14

C. Documentos Elaborados por OLADE..... 16

V. SITUACIÓN ACTUAL DEL PROGRAMA REGIONAL DE BIOGAS-OLADE EN CADA PAÍS..... 17

Organización Latinoamericana de Energía

BOLIVIA..... 17

1. Generalidades de la República de Bolivia..... 17
2. Consideraciones Generales del Programa de Biogas en Bolivia..... 17
3. Situación Actual del Programa en Bolivia..... 19
4. Problemas y Necesidades Sentidos..... 23
   a. Problemas de orden técnico..... 23
   b. Problemas de orden administrativo..... 24
5. Logros..... 24
   a. Logros positivos..... 24
   b. Logros negativos..... 25
6. Cumplimiento del Convenio..... 26
7. Cuadro Resumen de las Plantas de Biogas de Bolivia..... 26a
8. Localización de las Plantas de Biogas en Bolivia..... 27
9. Entrevista con el Coordinador Nacional del Programa..... 28
10. Entrevista con el Director Ejecutivo del Instituto Nacional de Electrificación Rural de Bolivia..... 29

GUYANA..... 31

1. Generalidades de la República Cooperativa de Guyana..... 31
2. Consideraciones Generales sobre el Programa de Biogas en Guyana..... 31
3. Situación Actual del Programa en Guyana..... 33
4. Problemas y Necesidades Sentidos..... 37
   a. Problemas de orden técnico..... 37
   b. Problemas de orden administrativo..... 37
5. Logros..... 37
   a. Logros positivos..... 38
   b. Logros negativos..... 38
6. Cumplimiento del Convenio..... 38
7. Cuadro Resumen de las Plantas de Biogas en Guyana..... 39a
8. Localización de las Plantas de Biogas en Guyana..... 40
9. Entrevista con el Director General de la Autoridad de Energía de Guyana..... 41

Organización Latinoamericana de Energía

HAITI..... 43

1. Generalidades de la República de Haití..... 43
2. Consideraciones Generales del Programa de Biogas en Haití..... 43
3. Situación Actual del Programa en Haití..... 45
4. Problemas y Necesidades Sentidos..... 48
   a. Problemas de orden técnico..... 48
   b. Problemas de orden administrativo..... 50
5. Logros..... 50
   a. Logros positivos..... 50
   b. Logros negativos..... 50
6. Cumplimiento del Convenio..... 51
7. Cuadro Resumen de las Plantas de Biogas en Haití..... 51a
8. Localización de las Plantas de Biogas en Haití..... 52
9. Entrevista con el Coordinador Nacional del Programa..... 53
10. Entrevista con el Responsable por la Construcción de las Plantas..... 54

HONDURAS..... 56

1. Generalidades de la República de Honduras..... 56
2. Consideraciones Generales del Programa de Biogas en Honduras..... 56
3. Situación Actual del Programa en Honduras..... 58
4. Problemas y Necesidades Sentidos..... 62
   a. Problemas de orden técnico..... 62
   b. Problemas de orden administrativo..... 63
5. Logros..... 64
   a. Logros positivos..... 64
   b. Logros negativos..... 65
6. Cumplimiento del Convenio..... 65
7. Cuadro Resumen de las Plantas de Biogas en Honduras..... 65a
8. Localización de las Plantas de Biogas en Honduras..... 66
9. Entrevista con el Coordinador Nacional del Programa..... 67

Organización Latinoamericana de Energía

JAMAICA..... 71

1. Generalidades de la República de Jamaica..... 71
2. Consideraciones Generales del Programa de Biogas en Jamaica..... 71
3. Situación Actual del Programa en Jamaica..... 72
4. Problemas y Necesidades Sentidos..... 76
   a. Problemas de orden técnico..... 76
   b. Problemas de orden administrativo..... 76
5. Logros..... 78
   a. Logros positivos..... 78
   b. Logros negativos..... 79
6. Cumplimiento del Convenio..... 79
7. Cuadro Resumen de las Plantas de Biogas en Jamaica..... 79a
8. Localización de las Plantas de Biogas en Jamaica..... 80
9. Entrevista con el Coordinador Nacional del Programa..... 81

NICARAGUA..... 84

1. Generalidades de la República de Nicaragua..... 84
2. Consideraciones Generales del Programa de Biogas en Nicaragua..... 84
3. Situación Actual del Programa en Nicaragua..... 86
4. Problemas y Necesidades Sentidos..... 90
   a. Problemas de orden técnico..... 90
   b. Problemas de orden administrativo..... 90
5. Logros..... 91
   a. Logros positivos..... 91
   b. Logros negativos..... 92
6. Cumplimiento del Convenio..... 92
7. Cuadro Resumen de las Plantas de Biogas en Nicaragua..... 93a
8. Localización de las Plantas de Biogas en Nicaragua..... 94
9. Entrevista con Miembro del Equipo Coordinador del Programa..... 95

Organización Latinoamericana de Energía

VI. DISCUSIÓN GENERAL..... 98

1. Esfuerzos Invertidos por el Programa..... 98
2. Resultados Logrados..... 99
3. Efectividad de los Esfuerzos..... 100
4. Eficiencia de los Esfuerzos..... 102
5. El Proceso Seguido..... 105
6. Resumen General por Tipo de Planta Construida..... 106
7. Cuadro Resumen: Estado Actual de Todas las Plantas Construidas..... 112

VII. CONCLUSIONES..... 113

1. Cumplimiento de los Objetivos..... 113
2. Convenios de Cooperación..... 114
3. Cooperación Internacional..... 115
4. Aspectos de Coordinación..... 115
5. Adiestramiento y Transferencia de Tecnología..... 117
6. Aspectos Financieros..... 119
7. Difusión en Areas Rurales..... 119
8. Sobre el Futuro del Programa..... 120

VIII. RECOMENDACIONES..... 121

1. A los Gobiernos..... 122
2. A la Dirección Técnica de OLADE..... 123

Organización Latinoamericana de Energía

I. MARCO DE REFERENCIA PARA LA EVALUACIÓN DEL PROGRAMA REGIONAL DE BIOGAS-OLADE

A. Alcance de la Evaluación

Luego de transcurrido más de un año de trabajo en el desarrollo del Programa Regional de Biogas-OLADE, resulta difícil y hasta prematuro llevar a cabo una evaluación de todas las facetas y del impacto que el programa, de naturaleza piloto, tiene en los seis países visitados: Bolivia, Guyana, Haití, Honduras, Jamaica y Nicaragua.

No obstante, ya que durante este período se ha detectado una serie de problemas -a la par que una serie de logros- es necesario y útil hacer un alto y analizarlas en la forma más participativa posible, a fin de lograr un mejor desenvolvimiento de las acciones futuras.

El concepto "evaluación" ha sido vinculado demasiado con el concepto de "inquisición". Y en aquellos proyectos enfermos, una evaluación con enfoque de autopsia termina por matar el proyecto. No es ése el objetivo ni de la evaluación en sí ni de este trabajo.

La evaluación, que es, en sí misma, un proceso mental de producción de ideas, constantemente va a al par de la programación, y debe contener el claro propósito de mejorar una situación dada. En los proyectos o programas, la evaluación se integra dentro de un marco establecido por los planificadores, y ofrece una dimensión utilitaria, social, moral o ecológica, dependiendo del proyecto y el espacio y tiempo que éste define para su realización. Sin esta perspectiva claramente establecida, el análisis de los problemas y logros puede resultar vacío del contenido que caracteriza a las acciones humanas, y casi siempre se transforma en un mero ejercicio mental de estadística.

Organización Latinoamericana de Energía

B. El Problema Energético y las Areas Rurales

El punto de partida de todo programa de cambio presupone que la realidad actual no es aceptable, y el Programa Regional de Biogas-OLADE no es la excepción.

Los problemas sociales, políticos y económicos de la región exigen una amplia variedad de enfoques, especialmente entre la población del medio rural a quien, sin participar en los organismos de planificación, se le encomienda la ejecución de tareas tendientes a satisfacer dichos planes; quien no comprende, en la mayoría de los casos, qué es lo que se le solicita exactamente y, lo que es peor, quien no comprende por qué. Estos mismos problemas se agudizan al entrar en juego el factor "energía" porque, por una parte, sus fuentes tradicionales (leña, carbón) se ven cada vez más limitadas y, por otra, también se vé afectada por la crisis energética del petróleo, cuyos efectos se hacen sentir allí en forma de productos básicos y otros insumos más caros, menor rentabilidad en la producción, etc. Todo esto repercute negativamente en los patrones de vida y las costumbres del medio rural latinoamericano y ejerce presiones de resultados imprevisibles sobre la interacción urbano-rural.

Desde una perspectiva global, en las áreas rurales, que continuarán muchos años todavía al margen de los beneficios del desarrollo de que gozan las ciudades, la leña representará el combustible vital, más que el kerosene, el petróleo o el gas. En algunas partes, su desaparición ya representa una verdadera crísis, que se agrava si se considera, además, el impacto ecológico que conlleva. Entonces, las áreas rurales, hacia las cuales se dirigen programas como el de biogas, merecen un tratamiento mucho más amplio que el sólo enfoque sobre una variable energética evidente.

Organización Latinoamericana de Energía

C. La Tecnología como Política

Las tecnologías prevalescientes forman el carácter del sistema económico imperante, pues no son elementos neutrales. La escogencia de una tecnología cualquiera determina quién trabaja, dónde se trabaja, qué recursos se utilizan, cuánto se gana y qué grado de preparación académica es necesario.

La tecnología del biogas pertenece al grupo de "tecnologías de las alternativas agro-orgánicas en el medio agrícola". Es decir, apoya los procesos naturales de producción de alimentos, salud, energía..... pero en forma descentralizada.

La alternativa agro-orgánica, practicada desde hace mucho en diversos sistemas tradicionales de producción, se caracteriza por un uso mucho menor de insumos externos a la propiedad y de capital y energía; además, mientras hace uso intensivo de la mano de obra, mantiene vías directas entre la producción y el consumo. De esta manera, estimula la estructura agrícola enfatizando la auto-suficiencia alimentaria y la generación de empleo en el área rural (factores ambos que podrían llevar a contener un poco las olas migratorias campo-ciudad).

No se pretende argumentar aquí sobre la necesidad, o no, en el uso de tecnologías modernas (fertilizantes, maquinarias, insecticidas, fungicidas, etc.). Pero debe quedar claro que el desarrollo e implementación de determinado tipo de tecnología estarán íntimamente ligados a la estrategia global de desarrollo que adopte cada país.

D. El Programa Regional de Biogas-OLADE como Experiencia de Cambio

Como alternativa, el biogas es de interés para los habitantes de las áreas rurales que disponen de residuos orgánicos sin utilizar. Su factibilidad económica dependerá de una mayor investigación y adaptación vinculadas a las condiciones propias de

Organización Latinoamericana de Energía

cada país donde se desée introducir.

El biogas no es solamente una tecnología: también implica la introducción de conceptos novedosos o diferentes en medios rurales que, por tradición, son cerrados al cambio. Como cualquier cambio implica riesgo, desorden, salirse de las costumbres, ver las cosas de otra manera.....muchos reaccionan negativamente, levantando barreras o bloques mentales para protegerse. Y cualquier proyecto piloto debe tener en cuenta esta actitud si quiere llegar a tener algún impacto positivo.

De allí que las alternativas energéticas no sólo basan su futuro en el uso de equipos, aparatos o herramientas sino, también, en la generación de nuevas formas de pensar para organizar la acción que todos queremos llevar a cabo.

Entonces, la introducción de tecnologías por medio de proyectos demostrativos, tal como el Programa Regional de Biogas-OLADE, debe servir a todos para ampliar nuestra base de conocimientos sobre la cual edificar nuevos modelos de desarrollo en las áreas rurales. Esta visión debe ser compartida por aquéllos que conducen estos programas en sus respectivos países.

El uso apropiado de la tecnología del biogas mantiene su relevancia dentro de la estrategia de necesidades básicas cuya solución, en nuestros países, sigue siendo principal fuente de preocupación. Sin embargo, puede resultar doloroso que en un país, mientras un grupo de personas trabaja en la construcción de nuevos modelos o técnicas de desarrollo, en especial para el mejoramiento de las condiciones de vida en áreas rurales, otro grupo se prepare para la guerra o se enriquezca en forma corrupta. Pero, a pesar de ésto, la tarea debe realizarse, para hacer frente a los graves problemas que aquejan las sociedades en que vivimos.

Por último, está claro que todos queremos menos conversación y más acción. Sin embargo, habremos de recordar siempre que una

Organización Latinoamericana de Energía

acción pobremente coordinada y planificada tiene consecuencias lamentables...

E. Metodología Utilizada para la Evaluación del Programa Regional de Biogas-OLADE

El período asignado para llevar a cabo la evaluación del Programa Regional de Biogas-OLADE ha sido de cincuenta y dos (52) días calendarios.

Los elementos utilizados para producir este informe son:

1. Entrevista personal (en Panamá y Quito) con el Ing. Alfredo Paniagua, Jefe del Programa
2. Entrevista personal (en Panamá) con el Ing. Jesús Arias Chávez, consultor del Programa
3. Análisis del documento "Programa Regional de Biogas-OLADE 1980", a la luz de las acciones desarrolladas
4. Revisión del archivo de OLADE, en Quito, clasificado por país participante, y que incluye los acuerdos firmados
5. Gira a los seis (6) países participantes: Honduras, Nicaragua, Jamaica, Haití, Guyana y Bolivia. En estas giras se efectuaron entrevistas documentadas en video, así:
   a. con los coordinadores nacionales del programa (que fueron transcritas y se adjuntan en este informe)
   b. con los técnicos responsables de la construcción de los biodigestores (también transcritas y adjuntas)
   c. con algunas autoridades nacionales involucradas en el Programa
   d. con la mayoría de los beneficiarios de proyectos construidos o en construcción
6. Reuniones de evaluación con cada uno de los equipos nacionales que participaban, a la fecha, en el desarrollo del programa
7. Análisis y discusión de los datos e información recopilados y elaboración del documento preliminar
8. Participación en la reunión de coordinadores nacionales del Programa en Quito, Ecuador, del 30 de Setiembre al 2 de Octubre de 1981
9. Elaboración del documento final (Quito, Ecuador)

Organización Latinoamericana de Energía

II. ANTECEDENTES DEL PROGRAMA REGIONAL DE BIOGAS-OLADE

El Convenio Constitutivo de la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), firmado en Lima, Perú, el 2 de Noviembre de 1973, contempla como objetivo fundamental...

> "la promoción, coordinación y orientación a los Estados miembros con relación a nuevas fuentes de energía: coordinar esfuerzos para optimizar los recursos técnicos, humanos y financieros, y establecer un contínuo intercambio de experiencias y apoyos multilaterales entre los países."

Los estudios realizados por OLADE y el Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas (PNUD) indican que alrededor del 30% de la energía utilizada en la mayoría de los países de la región equivale al uso de la leña y desechos agropecuarios como fuente de energía. Tomando en cuenta las restricciones ocasionadas por el alto costo de los combustibles convencionales y su transporte, es lógico suponer que la devastación de los recursos forestales continuará, con las consecuencias ambientales previsibles.

La definición del área denominada "Desarrollo de Proyectos Técnicos y Transferencia de Tecnología", en OLADE, junto con el apoyo de los gobiernos y fondos de la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP), crean las condiciones para que, en Febrero de 1980, sea invitado un grupo de los principales investigadores latinoamericanos relacionados con la tecnología del biogas, cuya experiencia hasta entonces se caracteriza por una serie de proyectos -tanto de demostración e investigación, como de producción comercial- donde países como Guatemala, Brasil y Méjico sobresalen por el número plural de digestores construidos.

En esta reunión de Quito, la discusión sobre los antecedentes y problemas relacionados con el desarrollo de esta tecnología en los diferentes países presentes concluye con la aprobación de un documento que, en lo sucesivo, habrá de servir como base de trabajo para la im

Organización Latinoamericana de Energía

plementación del Programa Regional de Biogas-OLADE 1980, e impulsará su inicio formal en la región.

La evaluación realizada al final de dicha reunión es un resumen de las impresiones de los doce (12) participantes provenientes de once (11) países de Latinoamerica y el Caribe y, fundamentalmente, considera que el programa es ambicioso pero que, con una buena estructura de apoyo a nivel local en cada país, puede llevarse a cabo en el plazo previsto de un (1) año.

III. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROGRAMA REGIONAL DE BIOGAS-OLADE 1980

A. Objetivos

Una lectura al objetivo general del Programa indica que éste es

> "...demostrar el aprovechamiento de los desechos orgánicos mediante la fermentación anaeróbica, para (a) producción de combustible -biogas-; (b) producción de nutrientes orgánicos -bioabono-, y (c) mejoramiento de los aspectos sanitarios y ecológicos del medio rural."

El documento indica que la mencionada demostración se llevará a cabo por medio de proyectos de construcción y operación de biodigestores en el área rural de seis (6) países de la región, que servirán como focos de demostración y divulgación de la tecnología.

B. Metas

El programa original estipula la construcción de sesenta (60) unidades (diez unidades por cada país), utilizando diferentes diseños: el sistema "batch" OLADE-Guatemala; el sistema semi-contínuo Xochicalli; el sistema semi-contínuo "Chino" y el sistema semi-contínuo IIE-Méjico (que se incorpora al final).

Organización Latinoamericana de Energía

Para llevar adelante el logro de las metas mencionadas, el Programa se propone:

1. Motivar y capacitar técnicamente al personal contraparte proveniente de organismos ejecutores del programa;
2. Adiestrar al usuario de la planta en la tecnología integral;
3. Dar seguimiento al trabajo -tanto OLADE como la contraparte- para asegurar el debido funcionamiento y difusión de los sistemas, que permita la continuación y ampliación de los programas nacionales, y
4. Evaluar los resultados desde el punto de vista técnico y socio-económico, a fin de definir las mejores alternativas de cada país y afirmar el programa de OLADE.

C. Duración

La implementación de los objetivos y metas anteriores se enmarca dentro de un período de doce (12) meses de duración. Desafortunadamente, no se estipula cuál será considerado el mes "número uno" del programa en cada país, aunque se podría considerar como punto de partida el momento de la firma de los acuerdos entre OLADE y las entidades contrapartes.

De acuerdo al programa, al concluir las etapas constitutivas del Programa, OLADE deja bajo responsabilidad de cada Estado Miembro la continuación del Programa Nacional de Biogas y pasa a actuar como organismo consultor.

D. Responsabilidades

Se establece que la responsabilidad del programa será compartida entre la Coordinación de OLADE (con expertos provenientes de la región) y los organismos nacionales designados por cada uno de los gobiernos participantes.

E. Metodología

1. Bajo la coordinación de OLADE se utilizarán las experiencias de los Estados Miembros, a fin de seleccionar las tecnologías

Organización Latinoamericana de Energía

OLADE CENTRO DE DOCUMENTACION

más adecuadas para su futura difusión;

2. Se llevarán a cabo estudios a corto, mediano y largo plazo para una evaluación previa de:

   a) los recursos disponibles (residuos orgánicos y materiales de construcción)

   b) la capacidad instalada para la implementación adecuada de los distintos proyectos, y

   c) las posibles estrategias de motivación y de transferencia de tecnología a nivel rural para el uso de biogas, tanto a nivel doméstico como a nivel productivo comercial.

3. Se destaca la importancia de no subestimar las tradiciones y costumbres de la población rural.

4. Se reconoce que, debido a que éste es un programa con influencia directa en el desarrollo rural (energía, abonos orgánicos, salud pública, equilibrio ecológico, etc.), es necesario integrar el trabajo de distintas instituciones a nivel nacional y local.

F. Contenido y Generalidades del Programa

1. Se establecen algunos CRITERIOS FUNDAMENTALES para garantizar el éxito y la adecuada difusión de los resultados. Dichos aspectos tienen que ver con:

   a) las instituciones nacionales que actuarán como contrapartes: deben ser idóneas y estar motivadas;

   b) las condiciones climatológicas de los lugares donde se establecerán los proyectos: debe hacer clima tropical y cálido;

   c) los tipos de sustratos a utilizar: deben ser mezclas de estiércol de ganado y restos de cosechas de cereales;

   d) la ubicación del sitio: debe facilitar el acceso al proyecto demostrativo, y

   e) el usuario: debe contar con el apoyo y respecto de la comunidad y debe hacerse responsable de la operación, mantenimiento y difusión del uso de la planta, y garantizar la utilización de los productos; también es necesario que participe con la mano de obra para la construcción de la planta de biogas.

2. OLADE solicitará el apoyo de los organismos públicos para llevar a cabo un estudio de reconocimiento tendiente a de

Organización Latinoamericana de Energía

terminar la ubicación de las plantas piloto de biogas. En este estudio participarán un economista, un antropólogo y la coordinación del equipo técnico de OLADE. Esta etapa tendrá una duración de dos (2) meses, a partir del momento en que se tenga listo el personal profesional y los vehículos.

3. A partir del estudio de reconocimiento, se elaborará un estudio preliminar para la ejecución de los proyectos de cada país. OLADE seleccionará los expertos encargados de definir el tipo de planta de biogas a usar, partiendo de consideraciones sobre disponibilidad de residuos y de materiales de construcción.

4. Como fase inmediata, se diseñarán las plantas de biogas y se llevará a cabo una serie de cálculos de materiales, personal y costos, planificando el trabajo y los desembolsos necesarios. Esta fase tendrá una duración de tres (3) meses.

5. Se entrará luego en una etapa de ejecución de las plantas piloto, que comprenderá la capacitación del personal con la participación del técnico nacional. Esta etapa de construcción tendrá una etapa de duración de cuatro (4) meses.

6. Como etapa siguiente, se iniciará la puesta en marcha y operación de los digestores, hasta alcanzar un funcionamiento adecuado. En esta etapa se realizará el entrenamiento del personal técnico nacional, con la participación del usuario.

7. Posteriormente, se llevará a cabo la fase de entrenamiento y divulgación por medio de:

   a) promoción local y regional del prototipo para divulgar su construcción;

   b) elaboración de un manual sobre aspectos de construcción y operación de las plantas, y

   c) definición de estrategias para la divulgación regional por OLADE y las contrapartes nacionales.

8. Como punto final, se llevará a cabo una evaluación general. No obstante, se deberá realizar evaluaciones permanentes, mediante informes al terminar cada una de las etapas. El informe final evaluará aspectos técnicos, económicos, sociológicos y ecológicos.

   Las etapas de operación, entrenamiento, divulgación y evaluación estarán incluidas en los últimos tres (3) meses del programa.

Organización Latinoamericana de Energía

G. Presupuesto

El costo total del proyecto se estima en US$1317,000.00, de los cuales US$ 800,000 estarán representados por el aporte externo y US$ 517,000 por el aporte local.

H. Convenios de Cooperación

Para formalizar el Programa Regional de Biogas-OLADE 1980 a nivel de cada país, se suscriben seis (6) convenios de cooperación con los países participantes, firmados por el Secretario Ejecutivo de OLADE y las autoridadades nacionales respectivas en fechas distintas y, por lo tanto, con fechas distintas de finalización, como se señala a continuación:

PAÍS	FECHA FIRMA DEL ACUERDO	FECHA FIN DEL PROGRAMA
Nicaragua	Agosto 11, 1980	Julio 31, 1981
Guyana	Septiembre 9, 1981	Abril 30, 1981
Haití	Octubre 5, 1980	Abril 30, 1981
Bolivia	Octubre 7, 1980	Abril 30, 1981
Honduras	Noviembre 3, 1980	Abril 30, 1981
Jamaica	Noviembre 24, 1980	Octubre 31, 1981

I. Principales Supuestos

La definición de objetivos, metas, metodología y contenido del programa, dentro del marco de tiempo estipulado implicó una serie de SUPUESTOS principales que se exponen a continuación:

1. En los países participantes existe un interés real en crear fuentes de energía alternas al petróleo que sean económicamente viables, sencillas de operar y, sobre todo, renovables;
2. Tanto OLADE como las contrapartes nacionales poseen una buena estructura o capacidad de apoyo y, si no la poseen, la crearán para ejecutar el proyecto dentro de los términos previstos;

Organización Latinoamericana de Energía

3. Los responsables nacionales comparten en forma clara los objetivos y metas del Programa Regional de Biogas-OLADE;
4. Las contrapartes involucradas cuentan o contarán con una buena organización y administración en aquellos lugares seleccionados para la construcción de las plantas;
5. Los problemas que se presentan pueden solucionarse dentro del período estipulado por los convenios;
6. Los niveles de aprovechamiento de los cursos de entrenamiento son óptimos;
7. La capacidad y efectividad de los asesores e instructores de OLADE son óptimas;
8. Las contrapartes nacionales comprenden la importancia de la inamovilidad del personal entrenado y aseguran su permanencia durante el transcurso del proyecto;
9. La estrategia de demostración es apropiada para sensibilizar a los sectores involucrados en los campos en que esta tecnología tiene cabida;
10. Todo saldrá bien.

Para establecer hasta qué punto dichos SUPUESTOS fueron o continuan siendo válidos, en esta evaluación se entra a considerar la situación actual (Septiembre 1981) en cada país, basados en visitas personales, la lectura de documentos técnicos y registros que obran en poder de OLADE y las discusiones sostenidas durante la reunión de evaluación celebrada en Quito, Ecuador, entre el 30 de Septiembre y el 2 de Octubre del año en curso.

IV. ASPECTOS GENERALES DEL PROGRAMA DE BIOGAS-OLADE

A. Selección de Países Participantes

Los países que participaron en el Programa Regional de Biogas fueron seleccionados por OLADE considerando su localización geográfica: Honduras y Nicaragua, en Centro América; Jamaica y Haití, en el Caribe; Guyana y Bolivia, en América del Sur.

De acuerdo al Ing. Paniagua, Jefe del Programa de OLADE, en los ministerios de energía de dichos países no hubo motivación previa en cuanto a un programa de biogas.

Organización Latinoamericana de Energía

Otro criterio que primó en la selección de los países mencionados fue su situación económica, dependiente en algo grado del petróleo importado.

Por lo tanto, queda claro que la participación de estos países no fue resultado de solicitudes hechas ante OLADE, sino del deseo de los responsables en OLADE de concretar programas demostrativos que generarán interés entre otros gobiernos de la región.

B. Etapas en el Desarrollo del Programa

Con anterioridad a Febrero de 1980, tuvo lugar un período de giras a estados miembros de OLADE (exceptuando Paraguay, Chile, Barbados y Costa Rica), con el propósito de informar a los gobiernos acerca del Programa de Biogas de OLADE.

El cronograma de la siguiente página describe el desarrollo de las actividades durante un período de veintiún (21) meses, a partir de Febrero de 1980, fecha en la cual se inicia una fase de consecución de financiamiento. Esta fase culmina en Mayo de 1980, cuando se asignan fondos de OPEP para la ejecución del programa.

Paralelamente a esta etapa, se produce un período de instrucción, capacitación y transferencia de tecnología entre personal técnico, para la construcción y operación de plantas de biogas. Así, entre Febrero y Noviembre de 1980 (período de diez meses), se llevan a cabo cuatro (4) cursos prácticos, en Ecuador, Guatemala, República Dominicana y Grenada.

A continuación se hace una relación entre el número de personas que participó, por país, en los cursos dictados y el número de técnicos que trabaja en la actualidad en el programa, a fin de evaluar la efectividad de la capacitación:

Organización Latinoamericana de Energía

PAÍS	NUMERO DE TECNICOS CAPACITADOS	N° DE TECNICOS TRABAJANDO AHORA EN EL PROGRAMA
Honduras	5	1
Haití	4	4
Jamaica	3	1
Nicaragua	5	1
Guyana	2	0
Bolivia	3	2
T O T A L	22	9 (41%)

En el período mencionado se llevó a cabo, además, una serie de visitas cortas a los seis países, para asesorarlos en cuanto a los criterios técnicos para llevar a cabo los proyectos piloto.

En los meses posteriores a la firma de los convenios (Octubre, Noviembre y Diciembre) se realizaron visitas de asesoría que se concentran principalmente en la fase de construcción de los digestores anaeróbicos en áreas rurales. Aquí participaron un total de nueve (9) técnicos contratados por OLADE y actuando en su nombre, así:

Arq. Mario Fernández (Guatemala)
Ing. Químico Byron Chiliquinga (Ecuador)
Ing. Químico Manuel Tay (Guatemala)
Tec. Industrial Washington Henk (Ecuador)
Ing. Agrónomo Zenaido Gonell (República Dominicana)
Dr. en Física Jesús Arias Chávez (Méjico)
Tec. en Diseño Industrial Enrique Quintanar (Méjico)
Tec. Agrícola Sixto Aguilar (Méjico)
Ing. Civil Carlos Hernández Madariaga (Méjico)

De este personal, hasta la fecha solamente el Ing. Byron Chiliquinga trabaja como asistente del Director, Ing. Paniagua, mientras que el Ing. Agrónomo Zenaido Gonell actúa como supervisor técnico del programa. Sus contratos de trabajo expiran en Diciembre de 1981.

Organización Latinoamericana de Energía

Es necesario aclarar que esta fase de construcción y operación de los digestores no ha finalizado aún.

Una vez finalizada la construcción, y habiéndose puesto en marcha todas las plantas en todos los países, se espera poder entrar en la última fase del programa, que consiste en la utilización del biogas y del bioabono con propósitos demostrativos, y la difusión de esta tecnología en cada uno de los países involucrados.

La presente evaluación se realiza, pues, en el momento en que finaliza la etapa de construcción de todas las plantas y está por iniciarse una última etapa, aquélla de la demostración de la tecnología.

C. Documentos Elaborados por OLADE

En función del Programa, OLADE ha elaborado los siguientes documentos:

a) "Programa Regional de Biogas-OLADE 1980" (Febrero 1980): documento base que expone los objetivos del Programa y la metodología para su implementación

b) "Estrategias y Tecnologías Disponibles para Implementar Programas Rurales de Biogas en América Latina" (Agosto 1980, Primera Edición); N°11; en inglés y español: diseños, planos y especificaciones para la construcción de cuatro tipos de digestores: Chino, Xochicalli, OLADE-Guatemala e IIE-Méjico

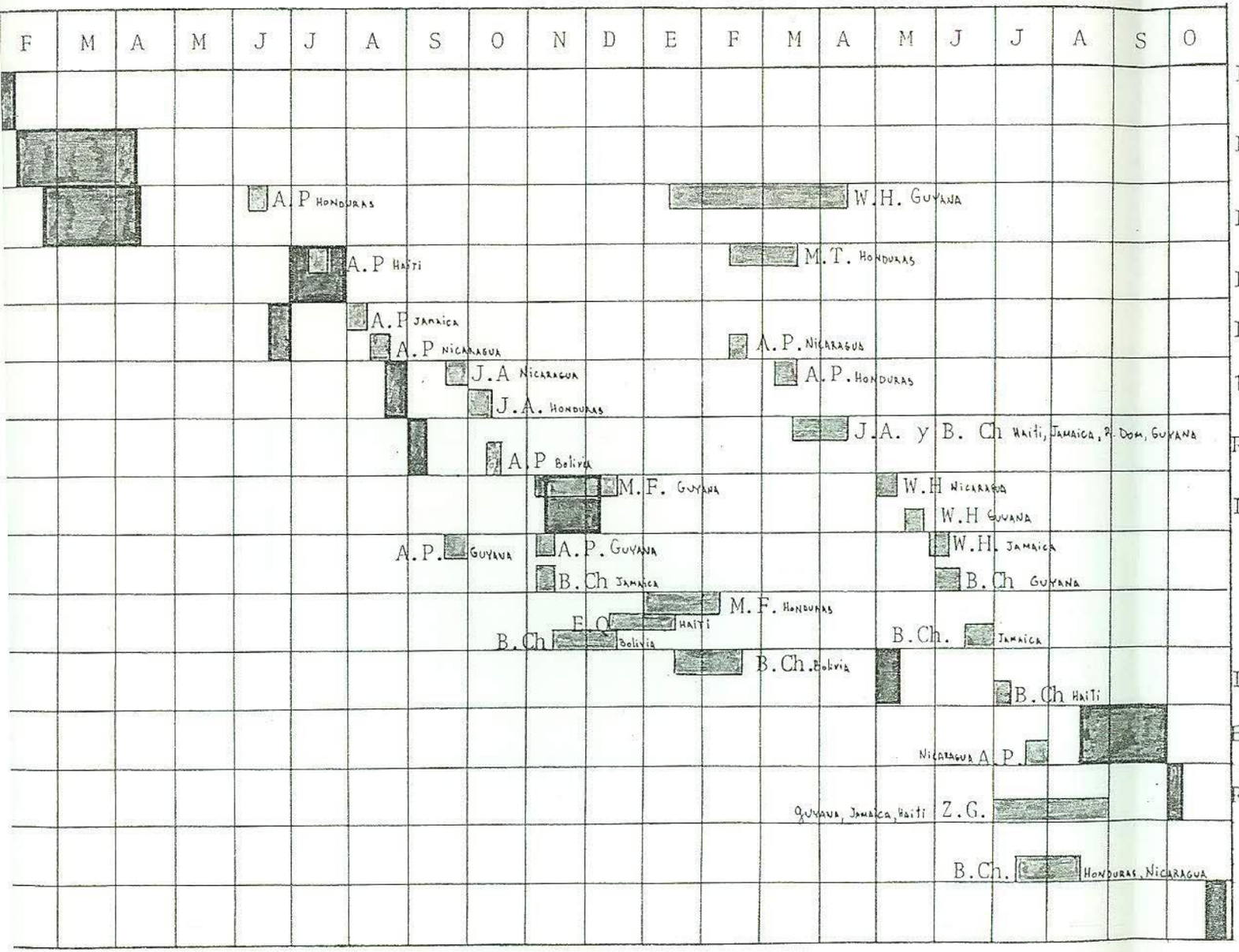
c) "Manual de Biogas - Primer Curso Latinoamericano" (Marzo 1981); OLADE-Secretaría de Minería, Hidrocarburos y Energía Nuclear de Guatemala; Edición Agotada; Segunda edición en imprenta: documento técnico que se distribuyó entre los asistentes al Segundo y Cuarto Cursos Prácticos de Construcción de Plantas de Biogas

d) Boletín N° 14 de OLADE (Abril 1980): diseños y especificaciones del digestor OLADE-Guatemala

A partir de estos aspectos generales del programa se procede a una revisión de la situación actual del Programa Regional de Biogas-OLADE en cada país visitado, para fines de la presente evaluación.

PROGRAMA REGIONAL DE BIO-GAS OLADE

81



Calendario actividades

- I Reunión Grupo Trabajo-Quito. Programa OLADE
- I Curso Práctico. OLADE-Guat. Ecuador.
- II Curso Práctico. 3 Tecnologías. Guatemala
- III Curso Práctico. 3 Tecnologías. Rep. Dom.
- II Reunión Grupo Trabajo-Jamaica. Documento n°11
- 1er Seminario L.A. de Biogas- Rep. Dom.
- Reunión Extraordinaria Coordinadores. Quito.
- IV Curso Práctico (3 tecnologías) Grenada
- Ier Curso L.A. Biogas. Guatemala
- EVALUACIÓN PROGRAMA
- Reunión Coordinadores. Evaluación Programa.
- II Seminario L.A. Bioenergía. Brasil

lfredo Paniagua; J.A=Jesus Arias; M.F=Mario Fernandez; E.Q=Enrique Quintanar; B.Ch=Byron Chiliquinga

Washington Henk; Z.G=Zenaido Gonell; M.T=Manuel Tay

SITUACIÓN ACTUAL

DEL

PROGRAMA REGIONAL DE BIOGAS-OLADE

EN

Bolivia

Guyana

Haití

Honduras

Jamaica

Nicaragua

BOLIVIA

1. Generalidades de la República de Bolivia

Localización	:	América del Sur
Extensión territorial	:	1,098,581 kms^2
Población	:	4,889,000 habitantes (estimada a 1978)
Población rural	:	51.1%
Clima	:	En los llanos, temperatura promedio de 18°C Entre 2,000 y 3,000 m, temperatura promedio de 10°C A más de 3,000 m, temperatura promedio entre -5°C y 10°C

2. Consideraciones Generales del Programa de Biogas en Bolivia

El Convenio de Cooperación celebrado entre OLADE y el Gobierno de Bolivia no indica la fecha de su oficialización y sólo establece una duración no mayor al 30 de Abril de 1981 para dar por terminada la implementación del programa. Sin embargo, en nota enviada por el Ing. Ricardo Maldonado Valdéz, con fecha del 15 de Octubre de 1980, se establece que el acuerdo fue firmado y oficializado el 7 de Octubre de 1980.

El programa se inicia bajo la coordinación general del Ing. Ricardo Maldonado Valdéz, Director Ejecutivo del Instituto Nacional de Electrificación Rural (INER), quien todavía se encuentra encargado de esas actividades.

Con anterioridad a la firma del convenio de cooperación, el Gobierno de la República de Bolivia ya se había beneficiado con el Programa por medio de la participación de sus delegados en los cursos de capacitación y entrenamiento auspiciados por OLADE, así:

Organización Latinoamericana de Energía

a) Tercer Curso Práctico de Construcciones de Plantas de Biogas; República Dominicana; Julio 1980. Participa el Ing. Carlos Molina Montes.

b) Reunión Extraordinaria de Coordinadores; Quito, Ecuador; Septiembre 1980. Participa el Ing. Carlos Molina Montes.

c) Primer Seminario Latinoamericano de Bioenergía; Georgia, USA; Abril 1980. Participa el Ing. Mario Guzmán.

Después de la firma del convenio se recibió una primera visita técnica del Ing. Byron Chiliquinga quien inició una asesoría de mediana duración en aspectos relacionados con la construcción de plantas.

En términos generales, OLADE se comprometió a actuar como coordinador general; a orientar y dar lineamientos para la selección correspondiente para la construcción de las plantas; a asesorar en la construcción, operación y mantenimiento de las plantas; a financiar el costo de construcción de las nueve (9) plantas a construir; a capacitar teórica y prácticamente al personal nacional que quedará involucrado en el programa; a asignar documentos técnicos de apoyo y un (1) vehículo; a apoyar,a solicitud del Gobierno de Bolivia, la implantación del Programa Nacional de Biogas que resulte como consecuencia del Programa Regional de Biogas; y, finalmente, a pagar salario y viáticos locales a un asistente profesional a tiempo completo para que se dedique únicamente al Programa de Biogas-OLADE.

Por su parte, el Gobierno de la República de Bolivia se comprometió a contratar personal nacional idóneo que incluya desde el cargo de ingeniero coordinador y auxiliares técnicos, hasta personal calificado suficiente como para garantizar la labor de construcción (albañiles, plomeros, soldadores, etc.); a designar un local con personal e infraestructura (equipo de oficina, secretaria, un vehículo y dos choferes); a garantizar el seguimiento de las plantas piloto mediante convenios entre el usuario y el gobierno; a garantizar la divulgación adecuada por medio de radio,

Organización Latinoamericana de Energía

prensa y televisión, y a mantener informado a OLADE sobre el efecto multiplicador de la tecnología transferida.

Si bien la institución firmante del convenio fue el Ministerio de Energía e Hidrocarburos de Bolivia, que todavía mantiene el control del programa, el organismo responsable de la ejecución del programa es el INER.

3. Situación Actual del Programa en Bolivia

Al momento de la evaluación se encuentra fungiendo como coordinador el Ing. Lucio Saal Morales,quien cuenta con el apoyo de un equipo profesional compuesto por el Ing. Mario Guzmán (única persona que permanece en su puesto luego de haber recibido capacitación en los cursos prácticos) y el Arq. Jorge Cuba, además de tres (3) equipos de construcción entrenados localmente.

Dada la clara demarcación geográfica observada en Bolivia, los lugares de construcción se seleccionaron así: Altiplano, Valle y Oriente, con el fin de hacer una cuidadosa selección posterior de la tecnología más apropiada para cada área geográfica.

La situación actual del Programa de Biogas en Bolivia se puede resumir en los siguientes cuadros, así:

KALLUTACA - CORPORACIÓN DE DESARROLLO (CORDEPAZ)

Modelo	OLADE-Guatemala
Grado de avance	Concluida (100%)
Capacidad	16 m^3
Sustrato	Estiércol bovino
Mantenimiento	Estaba descargada
Producción de gas	No cuantificada
Ubicación	La Paz
Uso	Demostrativo (falta equipo
Usuario	Corporación de Desarrollo
Costo	No reportado

Organización Latinoamericana de Energía

KALLUTACA - CORPORACIÓN DE DESARROLLO (CORDEPAZ)

Modelo	Xochicalli
Grado de avance	Concluida (100%)
Capacidad	16 m^3
Sustrato	Estiércol bovino
Mantenimiento	Apropiado
Producción de gas	3-4 m^3/día
Ubicación	La Paz
Uso	Demostrativo (falta equipo
Usuario	Corporación de Desarrollo
Costo	No reportado

KALLUTACA - CORPORACIÓN DE DESARROLLO (CORDEPAZ)

Modelo	Chino
Grado de avance	Concluida (100%)
Capacidad	10 m^3
Sustrato	Estiércol bovino
Mantenimiento	Apropiado
Producción de gas	3 m^3/día
Ubicación	La Paz
Uso	Demostrativo (falta equipo
Usuario	Corporación de Desarrollo
Costo	No reportado

Los tres casos de KALLUTACA merecen un comentario especial: dadas las bajas temperaturas y el brusco cambio en el gradiente de temperatura (día-noche) a los digestores se les ha acoplado invernadores de polietileno con armazón de madera y caña, que proporcionan una mejor temperatura para la fermentación (20°C-40°C -vs- 3°C y 6°C en el exterior). En el caso concreto de la planta modelo OLADE-Guatemala, ya se tiene el diseño de construc

Organización Latinoamericana de Energía

ción de una chaqueta térmica que será operada por energía solar, haciendo circular aire caliente en la superficie externa del digestor. Esta experiencia es de gran importancia por la falta de trabajos realizados en condiciones de clima frío.

COCHABAMBA - ALDEAS SOS

Modelo	Chino
Grado de avance	Concluida (100%)
Capacidad	12 m^3
Sustrato	Estiércol bovino y porcino
Mantenimiento	Apropiado
Producción de gas	Todavía no hay producción
Ubicación	438 al SO de La Paz
Uso	Cocina
Usuario	Aldeas SOS
Costo	No se reporta

COCHABAMBA - PAIRUMANI

Modelo	OLADE-Guatemala
Grado de avance	Concluida (100%)
Capacidad	16 m^3
Sustrato	Estiércol bovino
Mantenimiento	Apropiado
Producción de gas	4-4.5 m^3/día
Ubicación	438 km al SO de La Paz
Uso	Cocina
Usuario	Corporación de Desarrollo
Costo	No se reporta

COCHABAMBA - ALDEAS SOS

Modelo	IIE-Méjico
Grado de avance	95%
Capacidad	10 m^3
Sustrato	Estiércol bovino
Mantenimiento	-----
Producción de gas	Todavía no hay producción
Ubicación	438 km al SO de La Paz
Uso	Cocina (propuesto)
Usuario	Aldeas SOS
Costo	No reportado

TRINIDAD - CODEVENI

Modelo	OLADE-Guatemala
Grado de avance	Concluida (100%)
Capacidad	16 m^3
Sustrato	Estiércol bovino
Mantenimiento	-----
Producción de gas	Todavía no hay producción
Ubicación	631 km al NO de La Paz
Uso	Cocina (propuesto)
Usuario	Corporación de Desarrollo
Costo	No reportado

TRINIDAD - CODEVENI

Modelo	Chino
Grado de avance	Concluida (100%)
Capacidad	12 m^3
Sustrato	Estiércol bovino
Mantenimiento	Apropiado
Producción de gas	3-4 m^3/día

(sigue)

Organización Latinoamericana de Energía

TRINIDAD - CODEVENI (modelo chino) (cont.)

Ubicación	631 km al NO de La Paz
Uso	Cocina (propuesto)
Usuario	Corporación de Desarrollo
Costo	No reportado

TRINIDAD - CODEVENI

Modelo	Xochicalli
Grado de avance	Concluida (100%)
Capacidad	10 m^3
Sustrato	Estiércol bovino
Mantenimiento	-----
Producción de gas	Todavía no hay producción
Ubicación	631 km al NO de La Paz
Uso	Cocina (propuesto)
Usuario	Corporación de Desarrollo
Costo	No reportado

4. Problemas y Necesidades Sentidos

Los problemas se dividen en problemas de orden técnico y problemas de orden administrativo.

a. Problemas de orden técnico

i) técnica del ferrocemento
ii) fugas y filtraciones
iii) cambios bruscos de temperatura en el Altiplano
iv) baja temperatura en el Altiplano
v) materiales de construcción

Organización Latinoamericana de Energía

Comentarios

El Ing. Saal expresa que el problema provocado por la técnica del ferrocemento ha sido superada mediante el uso de material autóctono. En cuanto a las fugas y filtraciones, también se han superado. Con respecto a los cambios bruscos de temperatura en el Altiplano, la misión evaluadora pudo observar que han dejado de representar un problema eminentemente técnico para convertirse en un problema técnico-financiero, pueso que, aunque el uso de invernaderos ha probado ser eficiente, y los planos de la chaqueta térmica se ven elaborados adecuadamente, ambos elementos elevarán el costo final de cada digestor que los necesite.

b. Problemas de orden administrativo

El Director Ejecutivo del INER, Ing. Maldonado, indica que la forma en que se ha manejado el aspecto financiero resulta ser un procedimiento lento, que no permite agilizar, como se quisiera, el desarrollo del programa; a esta lentitud contribuye, además, la localización distante de las plantas con respecto a La Paz. El transporte debe hacerse por vía aérea, lo que aumenta los costos. La capacidad económica del INER no ha sido suficiente para cubrir estos gastos, y se vé en OLADE una fuente de financiamiento futuro, a pesar de no ser ésta una responsabilidad del organismo latinoamericano.

5. Logros

En esta sección se describen los logros relevantes, tanto positivos como negativos.

a. Logros positivos

i) se capacita un profesional y se adiestra a otros tres técnicos mediante la experiencia propia en la tecnolo

Organización Latinoamericana de Energía

gía del biogas, y a través de ellos se capacitan cuadros de artesanos

ii) se completa la construcción de ocho(8) plantas de biogas

iii) se divulga la tecnología a dos niveles, el institucional y el de los usuarios

iv) se estudia la viabilidad técnica del biogas como fuente alternativa de energía. Como resultado de ello, se planea la construcción de 40 plantas más, para lo cual están solicitando fondos del gobierno

v) se introduce el concepto de que la tecnología del biogas no solo constituye una fuente de energía sino que, además, puede y debe contribuir al mejoramiento de la calidad de los suelos, mediante el uso del bioabono. Los trabajos experimentales iniciados en las Aldeas SOS, en Cochabamba, corroboran esta afirmación

vi) se genera nueva tecnología motivada por el biogas. Al inicio se experimentó la construcción de invernaderos para aumentar la temperatura interna de los digestores ubicados en el Altiplano. El resultado de ese experimento es tan exitoso que la Corporación Regional de Desarrollo, donde están ubicadas las plantas, iniciará en breve un programa de invernaderos para aprovechar la tierra cultivable

vii) se motiva la generación de tecnología local en técnicas de construcción, pues la dificultad encontrada con el ferrocemento será superada con diseños alternos, usando materiales de construcción locales

viii) se motiva el uso conjunto de otras fuentes de energía, como la solar, en el caso del Altiplano

b. Logros negativos

En opinión de la contraparte nacional no hay logros negativos, y considera que este programa ha sido todo menos negativo. Sin embargo, se reconoce que la administración de las plantas por parte de las Corporaciones de Desarrollo -que son entes gubernamentales- no han dado resultados positivos dada la falta de responsabilidad de dichas entidades. Esto ha llevado a pensar a los coordinadores nacionales que futu

Organización Latinoamericana de Energía

ros proyectos han de llevarse a cabo con la participación de particulares.

6. Cumplimiento del Convenio

El cumplimiento del convenio puede considerarse satisfactorio por parte de ambos -OLADE y el gobierno nacional- en el caso de Bolivia, aun considerando los problemas por los que atraviesa el país en el campo político.

La experimentación con biodigestores en climas fríos es de gran utilidad, y se espera que estos trabajos puedan ser compartidos con otros países que tienen condiciones climatológicas similares.

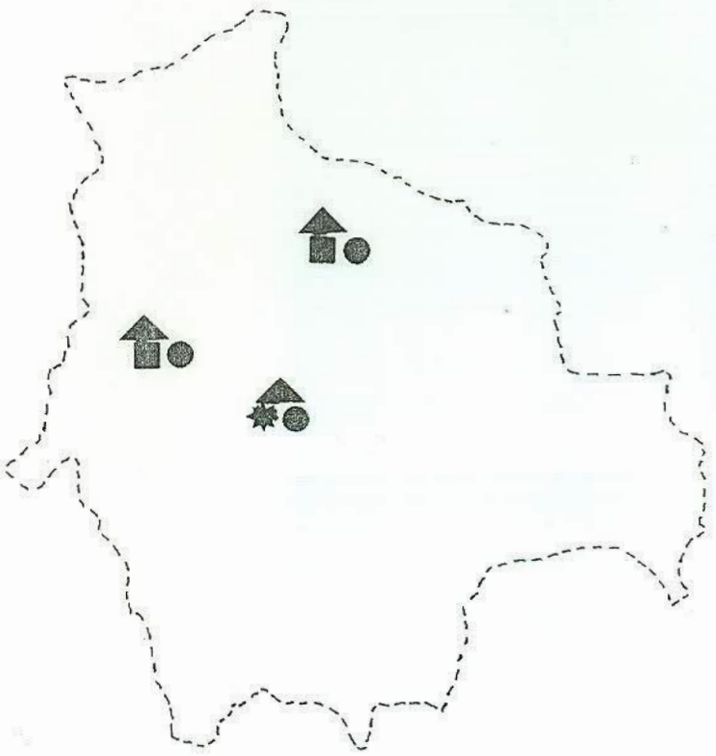
Queda pendiente la etapa de demostración de la tecnología, de la cual las contrapartes tienen dudas que se pueda llevar a feliz término sin el apoyo financiero de OLADE, tomando en cuenta las reducciones de personal y los recortes en el presupuesto que se suceden en este país.

BOLIVIA : ACTUAL STATUS OF THE BIOGAS PLANTS (September 1981) -

BOLIVIA: Estado Actual de las Plantas de Biogas (Septiembre 1981) - Cuadro Resumen

Tipo de Planta	% de Const.	En Operación y Usando Gas	En Operación y No Usando Gas	No Opera	Uso	Observaciones
CHINO						
1	100	-	X	-	Demostrativo	Falta equipo
2	100	-	-	-	Cocina	Recién cargada
3	100	-	X	-	Cocina	Propuesto
XOCHICALLI						
1	100	-	X	-	Demostrativo	Falta equipo
2	100	-	-	-	Cocina	Recién cargada
IIE-Méjico						
1	95	-	-	X	Cocina	Propuesto
OLADE-Guatemala						
1	100	-	X	-	Demostrativo	Falta equipo
2	100	X	-	-	Cocina	Baja eficiencia del quemador
3	100	-	-	-	Cocina	Recién cargada
T O T A L		1	4	1		3 recién cargadas

BOLIVIA

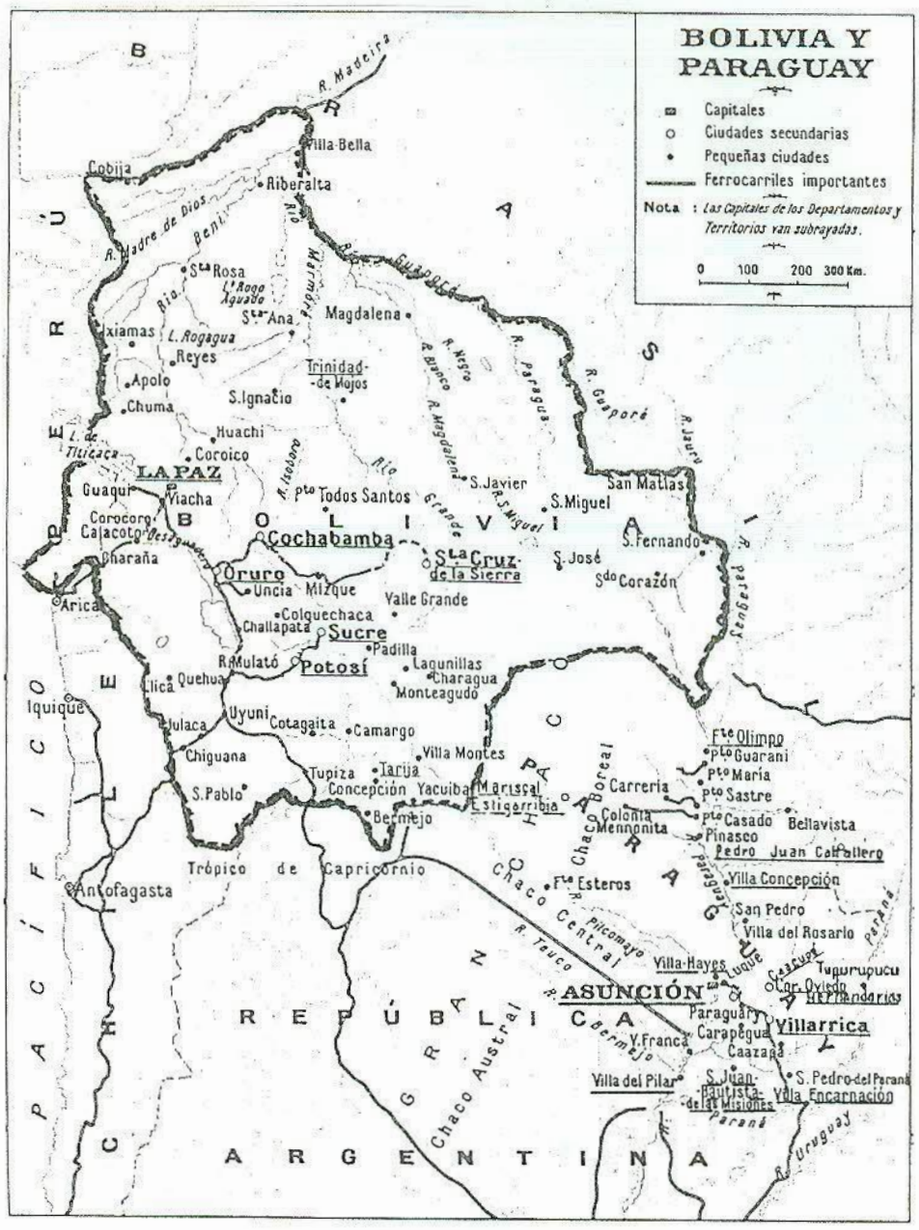


Chino

OLADE - Guatemala

Xochicalli

IIE - México


BOLIVIA Y PARAGUAY
Capitales
Ciudades secundarias
Pequeñas ciudades
Ferrocarriles importantes
Nota : Las Capitales de los Departamentos y Territorios van subrayados.
0 100 200 300 Km.
B O L I V I A
P A R A G U A Y
R E P Ú B L I C A
A R G E N T I N A
P A C Í F I C O
G R A N C H A C O
LA PAZ
Cochabamba
Oruro
Sucre
Potosí
Sta Cruz de la Sierra
ASUNCIÓN
Villarrica
Villa Concepción
Pto Casado
Villa Montes
Villa-Hayes
Villa del Pilar
Trópico de Capricornio
Chaco Boreal
Chaco Central
Chaco Austral
R. Madeira
R. Paraguay
R. Pilcomayo
R. Bermejo
R. Uruguay
R. Paraná

Organización Latinoamericana de Energía

Entrevista con el Sr. LUCIO SAAL MORALES, coordinador del Programa de Biogas en Bolivia - Septiembre 1981

El Sr. Saal hizo una narración de sus opiniones mientras se hacía una visita a las plantas en Cochabamba. A continuación se registran sus opiniones en cuanto al desarrollo del biogas en Bolivia.

"Este programa de biogas, que se ha firmado entre OLADE y el INER, como institución contraparte del gobierno boliviano, se ha llevado a cabo a nuestro agrado, a pesar de las dificultades que hemos tenido en toda esta etapa de construcción. Esperamos que en la etapa del seguimiento respectivo, que es lo que queremos que resulte en buena forma. tal como los lineamientos de OLADE han requerido, que todas estas plantas funcionen y se aproveche tanto el biogas como el bioabono, puesto que son dos productos muy importantes dentro de esta nueva tecnología que hemos adquirido gracias al convenio.

En la etapa de construcción, puedo decir que hemos tenido muchas dificultades en cuanto al medio que hemos encontrado estas granjas. La planta de tipo chino, por ejemplo, la hemos construido en tiempo de lluvias. También hemos sufrido un pequeño inconveniente porque el nivel freático, con las últimas lluvias que cayeron desde Marzo, subió de 2.50 metros a 1.50 metros de profundidad, y esto ha ocasionado que tengamos que colocar una pared protectora del digestor, ya que éste ya estaba construido más o menos en un 50%. Tuvimos que hacer esta pared de 2.50 metros de profundidad y 10 metros de largo, para que pueda proteger el digestor de las aguas subterráneas que lo habían estado invadiendo.

El tipo mejicano me parece muy interesante y muy complicado de construir. Simplemente, el terreno ha sido muy flojo, demasiado débil. Tuvimos que gastarle y hacerle una especie de zapata, con una mezcla de piedra y arena y cemento para reforzarlo. De esa manera es que pudimos construirlo y ahora está en buenas condiciones.

Por otra parte, la planta de tipo OLADE-Guatemala que construimos nos dio un pequeño problema técnico por el suelo que encontramos. Allí no era flojo sino que, más bien, era demasiado rocoso. Para poder agujerear el piso y construir la base de los digestores tuvimos que cavar mucho terreno hasta ingresar unos 80 cms de profundidad y abrir a una profundidad de 1 metro y un área de 3 metros. Encontramos unas piedras enormes que tuvimos que sacar.

Todos esos pequeños inconvenientes los hemos ido superando y nos complace muchísimo haber encontrado esta situación puesto que tenemos experiencia al respecto.

Agradecemos sinceramente este programa que se ha ido desarrollando en mi país porque, de lo contrario, no hubiésemos podido conocer esta nueva tecnología del biogas. Gracias a este programa desarrollado por OLADE, de contraparte con mi institución (INER) hemos podido aprender esta nueva tecnología, que va a servir mucho y será de provecho para mi país.

Organización Latinoamericana de Energía

Entrevista con el Ing. RICARDO MALDONADO VALDÉZ, Director Ejecutivo del Instituto Nacional de Electrificación Rural de Bolivia - Septiembre 1981

P.: ¿Cuáles son sus impresiones acerca de esta primera etapa del programa de biogas auspiciado por OLADE en Bolivia?

R.: Nos complace habernos visto favorecidos con este programa de OLADE porque estamos en pos de la utilización de energías alternativas que sean nuevas y renovables.

P.: ¿Qué problemas de orden administrativo se han presentado durante el desarrollo del programa?

R.: No hemos tenido problemas administrativos mayores. Unicamente el tiempo que requieren los fondos financiados por OLADE para llegar a Bolivia a veces es un poco largo y, en algunas oportunidades, dificulta el desplazamiento del personal a las áreas a beneficiarse por estos sistemas de los digestores que estamos implementando en nuestro país.

P.: ¿Cómo considera Ud. que los resultados obtenidos a la fecha se ajustan a los objetivos y metas programados?

R.: En este aspecto, es muy importante recalcar que estamos a la expectativa de la implementación del biogas, el bioabono y del mejoramiento del ecosistema, que son importantes para los requerimientos del desarrollo en Bolivia.

P.: En base a la experiencia de esta año ¿cómo prevé las proyecciones así como el potencial de desarrollo del biogas en su país?

R.: Nosotros esperamos continuar el programa siempre bajo el auspicio de OLADE, en razón de que se podrían implementar 40 digestores, ya que el programa ha creado expectativas en nuestro país, y estos digestores dan siempre una esperanza, especialmente en las áreas rurales, que es lo que más nos preocupa hoy por hoy.

P.: ¿Qué criterio primó para implementar digestores en el Altiplano, siendo que los rangos de temperatura son tan bajos, inclusivo a temperaturas bajo cero?

R.: Tengo que acotar que en la primera visita que hizo la gente de OLADE - el Ing. Paniagua y, luego, el Ing. Chiliquinga - habíamos discutido la situación misma de las condiciones climatológicas del Altiplano, que oscila entre los 3,500 y los 4,000 mts sobre el nivel del mar. Allí las temperaturas realmente son bajas, pero como se trataba de un período experimental, de unas plantas piloto, nos atrevimos a efectuar este tipo de digestores, considerando estos parámetros adversos. Pero a fin de soslayar problemas nos vimos en la necesidad de hacer algunos aditamentos a los diseños originales que nos brindó OLADE, como ser la implementación de invernaderos y la aplicación misma de la energía solar.

P.: ¿Qué recomendaciones y sugerencias puede darnos para lograr mejoras sustanciales en el programa en su país?

R.: Creemos que debemos hacer un poco más de difusión del éxito que estamos obteniendo y divulgarlo y, más aún, poder interesar a ciudadanos particulares para que ésto pueda culminar y podamos, en un futuro no muy lejano, instalar, inicialmente, unos 40 digestores, y seguir instalándolos en todo el territorio de la república.

GUYANA

1. Generalidades de la República Cooperativa de Guyana

Localización	:	América del Sur
Extensión territorial	:	214,970 km^2
Población	:	810,000 habitantes (estimada a 1977)
Población rural	:	58.5%
Clima	:	Cálido en la costa

2. Consideraciones Generales sobre el Programa de Biogas en Guyana

El Convenio de Cooperación celebrado entre OLADE y el Gobierno de la República Cooperativa de Guyana se firma y oficializa en el mes de Septiembre de 1980, y prevé la construcción, implementación y seguimiento de nueve (9) plantas de biogas productoras de bioabono utilizando la tecnología OLADE-Guatemala, Xochicalli y china, especificando como fecha de terminación del acuerdo el 30 de Abril de 1981, es decir, ocho (8) meses después de la firma del convenio.

El programa se inicia bajo la coordinación del Sr. Dennis Rogers quien luego se retira por motivo de estudios y es reemplazado por el Sr. B.A. Crawford. El Sr. Crawford todavía se encuentra encargado de las actividades y ostenta el cargo de Presidente Ejecutivo de la Autoridad Energética Nacional de Guyana (que antes se denominaba la Unidad de Energía de Guyana).

El Gobierno de la República Cooperativa de Guyana tuvo la oportunidad de beneficiarse con el Programa por medio de la participación de sus delegados en los cursos de capacitación y entrenamiento auspiciados por OLADE, así:

a) Primer Curso Práctico de Construcciones de Plantas de Biogas; Quito, Ecuador; Febrero 1980. Participa el Sr. Ukaram Bhimsen

Organización Latinoamericana de Energía

O L A D E
Organización Latinoamericana de Energía
CENTRO DE INFORMACION

b) Primer Seminario Latinoamericano de Biogas; República Dominicana; Agosto 1980. Participa el Sr. Dennis Rogers

c) Reunión Extraordinaria de Coordinadores; Quito, Ecuador; Septiembre 1980. Participa el Sr. Dennis Rogers

d) Segundo Curso Práctico de Construcciones de Plantas de Biogas; Guatemala; Marzo 1980. Participa el Sr. Dennis Rogers

Después de la firma del convenio se inicia el programa de asesoría para la construcción de proyectos demostrativos y, para tales propósitos, acuden a Guyana los técnicos Washington Henk y Mario Fernández (en visitas de un mes y dos y medio meses, respectivamente). En los meses subsiguientes se producen visitas cortas de los Srs. Jesús Arias Chávez, Byron Chiliquinga, Alfredo Paniagua y Zenaido Gonell.

En términos generales, OLADE se comprometió a actuar como coordinador general; a orientar y dar lineamientos para la selección correspondiente para la construcción de las plantas; a asesorar en la construcción, operación y mantenimiento de las plantas; a financiar el costo de construcción de las nueve (9) plantas a construir; a capacitar teórica y prácticamente al personal nacional que quedará involucrado en el programa; a asignar un (1) vehículo para apoyo del programa y, finalmente, a pagar salario y viáticos de un profesional dedicado exclusivamente al Programa de Biogas-OLADE.

Por su parte, el Gobierno de la República Cooperativa de Guyana se comprometió a seleccionar personal nacional idóneo y a dos asistentes para dicho funcionario técnico. Además, pondría a su disposición albañiles, plomeros y soldadores para garantizar la labor de construcción; a designar un local con personal de infraestructura (equipo de oficina, secretaria); a mantener en buenas condiciones el equipo y los vehículos; a garantizar la divulgación adecuada por medio de radio, prensa y televisón y, finalmente, a mantener informado a OLADE sobre los efectos multiplicado

Organización Latinoamericana de Energía

res de la tecnología transferida, con miras a mantener estadísticas de las nueve plantas construidas.

3. Situación Actual del Programa en Guyana

Al momento de la evaluación se encuentra fungiendo como coordinador el Sr. Bernard A. Crawford, quien además ostenta el cargo de Presidente Ejecutivo de la Autoridad Nacional de Energía de Guyana, y cuenta con el apoyo del Sr. E.L. Carberry, nombrado recientemente como Director General responsable de las divisiones de Planeamiento Económico y Planeamiento Técnico. En esta última sección, el Sr. B. Sadafal es responsable de la construcción y supervisión de las plantas de biogas.

Ninguna de las personas que fue capacitada originalmente por OLADE mantiene relación directa con el trabajo del Programa en la Autoridad Nacional de Energía.

Una entidad que comparte responsabilidades de coordinación con la Autoridad Nacional de Energía es el Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología, vinculada a la Universidad de Guyana. En ella trabaja el Sr. Ukaram R. Bhimsen, quien ha apoyado la construcción de una planta experimental de diseño hindú, de 3 m^3, con propósitos demostrativos, no muy lejos de la Universidad de Guyana.

Al momento de nuestra visita, la situación del Programa de Biogas se puede resumir en los siguientes cuadros, así:

BELBAAG CO-OP SOCIETY LIMITED E.C.D.

Modelo	Xochicalli
Grado de avance	90%
Capacidad	16 m^3
Sustrato	Estiércol porcino
Mantenimiento	Deficiente Irregular

(sigue)

Organización Latinoamericana de Energía

BELBAAG CO-OP SOCIETY LIMITED E.C.D. (cont.)

Producción de gas	No cuantificada
Ubicación	19 km de la Capital
Uso	Cocina (proyectado)
Usuario	Privado
Costo reportado	US$3,581.00 (US$223.00/m^3)

PARADISE

Modelo	Chino
Grado de avance	Concluida (100%)
Capacidad	12 m^3
Sustrato	Estiércol de vaca y pasto picado
Mantenimiento	Apropiado
Producción de gas	No cuantificada
Ubicación	14 km de Georgetown
Uso	Cocina
Usuario	Privado
Costo reportado	US$1,488.00 (US$124.00/m^3)

GUYANA SCHOOL OF AGRICULTURE

Modelo	OLADE-Guatemala
Grado de avance	Concluida (100%)
Capacidad	16 m^3
Sustrato	Estiércol vacuno
Mantenimiento	Apropiado
Producción de gas	No cuantificada
Ubicación	6 km de Georgetown
Uso	Calentamiento de agua
Usuario	Estado
Costo reportado	US$4,263.00 (US$266.00/m^3)

Organización Latinoamericana de Energía

COVERDEN ALLIANCE FARM

Modelo	Chino (modificado con entrada hidráulica)
Grado de avance	Concluida (100%)
Capacidad	15 m^3 aproximadamente
Sustrato	Estiércol porcino
Mantenimiento	Apropiado
Producción de gas	No cuantificada
Ubicación	28 km de Georgetown
Uso	Cocina
Usuario	Privado
Costo reportado	US$1,936.00 (US$129.00/m^3)

GUYANA DEFENSE FORCE

Modelo	OLADE-Guatemala
Grado de avance	95%
Capacidad	16 m^3
Sustrato	Gallinaza y pasto
Mantenimiento	Irregular
Producción de gas	No cuantificada
Ubicación	22 km de Georgetown
Uso	Calentamiento de agua
Usuario	Finca agropecuaria del ejército de Guyana
Costo reportado	US$3,107.00 (US$194.00/m^3)

Después de la construcción de estos cinco (5) digestores, el programa de construcción de plantas de biogas en Guyana fue suspendido, mediante intercambio de notas con el Secretario Ejecutivo de OLADE con fecha del 19 de Agosto de 1981. Las razones que se dieron para esta suspensión fueron:

Organización Latinoamericana de Energía

a) altos costos de construcción

b) falta de apoyo local

c) falta de tiempo para terminar las dos (2) últimas plantas, tomando en cuenta la necesidad de entregar informes a OPEP para Septiembre (fecha que luego se pospuso hasta Octubre)

El Sr. Crawford considera esta decisión como "unilateral". No obstante, el hecho es que se habían detectado irregularidades comprobadas en la adquisición de materiales, como consecuencia de las cuales se despidió a varios funcionarios locales.

En otros aspectos, la construcción de plantas se llevó a cabo por encima del nivel del suelo, ya que la costa de Guyana tiene un nivel freático alto. Esto ha dado lugar a una aplicación diferente de la tecnología presentada por OLADE en Guyana.

Por otra parte, también se introdujeron modificaciones en un diseño chino (en Coverden) que aumentaron su capacidad de 12 m^3 a 15 m^3, aproximadamente, y se le adaptó una entrada para personas con sello hidráulico.

El Sr. Sadafal, ingeniero del proyecto, se queja del poco apoyo y la falta de motivación encontrada entre sus superiores, por una parte, y la dificultad en obtener piezas de respuesto para el vehículo y el alto consumo de gasolina (máquina de 8 cilindros - US$2.50/galón), por otra.

A pesar de la suspensión de la construcción de plantas por OLADE, las autoridades locales consideraron importante proseguir con la construcción de dos (2) plantas adicionales, en la localidad de Linden, a unos ochenta (80) kms de Georgetown, de diseño OLADE-Guatemala e IIE-Méjico.

Organización Latinoamericana de Energía

4. Problemas y Necesidades Sentidos

Los problemas se definen como de orden técnico y de orden administrativo.

a. Problemas de orden técnico

i) el nivel freático alto existente en todos los sitios escogidos obligó a construir las plantas por sobre el nivel del suelo. Esto resultó en la alteración de los diseños. Por ejemplo, en el tipo Xochicalli, la construcción encima del suelo obligó a utilizar más refuerzos para mejorar la resistencia y estabilidad de la estructura. De igual manera, el diseño chino elevado consume más materiales, lo que aumenta su costo.

ii) Guyana no produce cemento, y su costo actual en el mercado es de US$ 5.30 el saco, aunque no siempre se puede encontrar disponible en el mercado

iii) los asesores de OLADE tuvieron problemas con el idioma, lo que dificultó considerablemente la comunicación.

iv) hay quejas con respecto al comportamiento de uno de los asesores enviados por OLADE

b. Problemas de orden administrativo

i) se detectaron casos de corrupción en el manejo de fondos destinados a la compra de materiales por parte de personal perteneciente a la propia entidad nacional.

ii) de acuerdo al Director, Sr. Carberry, no ha habido suficiente claridad en términos de los objetivos para lograr, en un año, por medio de un proyecto piloto. La falta de experiencia y comprensión de lo que se quería lograr creó confusión

5. Logros

Como consecuencia del programa, se describen tanto los logros positivos como negativos.

Organización Latinoamericana de Energía

a. Logros positivos

i) se transfiere tecnología para la construcción de cinco (5) plantas de biogas mediante la capacitación de personal técnico y de tres grupos de albañiles en los métodos de construcción de plantas de biogas

ii) se permite al país conocer, evaluar y demostrar una tecnología desconocida localmente, lo cual "mejora la capacidad para apoyarse en el uso de sus propios recursos"

iii) se posibilita a la entidad responsable una mejor asesoría al gobierno acerca del uso de fuentes no convencionales de energía y de las estrategias de difusión necesarias, ya que a partir del trabajo con OLADE "pueden tener un diagnóstico técnico más claro y apropiado sobre el uso de los residuos para generar gas metano"

b. Logros negativos

i) El personal enviado por OLADE para asesorar durante un período de mediana duración ha dejado una imagen sumamente negativa en Guyana.

6, Cumplimiento del Convenio

El cumplimiento del convenio por parte del Gobierno de Guyana no se considera satisfactorio por parte de OLADE.

Los problemas administrativos locales han creado desconfianza acerca de la adecuada administración de los fondos proporcionados por OLADE, y esto contribuyó a dar por terminado el convenio mucho antes que se terminara la construcción de todas las plantas.

Organización Latinoamericana de Energía

Sin embargo, el hecho que, a pesar de lo anterior, se esté construyendo tres (3) plantas adicionales indica la existencia de motivación local por el seguimiento del esfuerzo iniciado por el Programa.

GUYANA: Estado Actual de las Plantas de Biogas (Septiembre 1981) - Cuadro Resumen

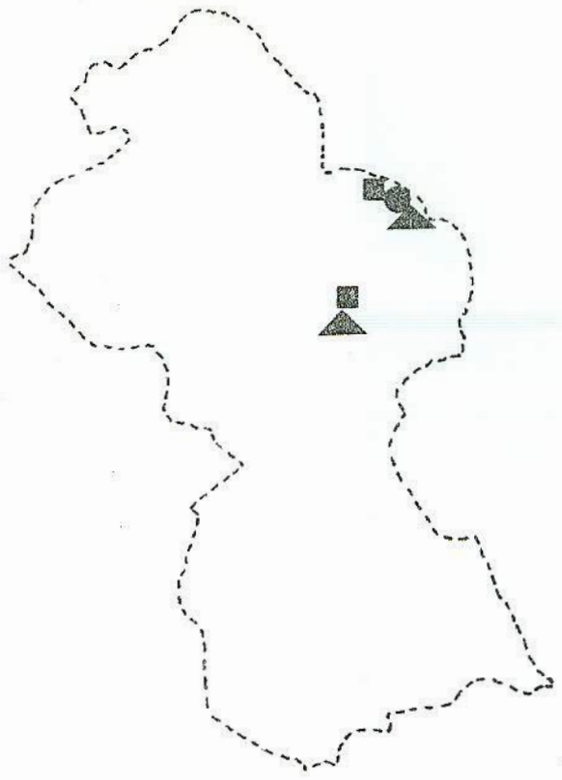
Tipo de Planta	% de Const.	En Operación y Usando Gas	En Operación y No Usando Gas	No Opera	Uso	Observaciones
CHINA						
1	100	X	-	-	Cocina	
2	100	X	-	-	Cocina	Modificada con entrada hidráulica
XOCHICALLI						
1	90	-	-	X	Cocina	Mantenimiento Irregular
OLADE-Guatemala						
1	95	-	-	X	Calentar agua	Mantenimiento irregular
2	100	X	-	-	Calentar agua	
T O T A L		3		2		

GUYANA: Estado Actual de las Plantas de Biogas (Septiembre 1981) - Cuadro Resumen

Tipo de Planta	% de Const.	En Operación y Usando Gas	En Operación y No Usando Gas	No Opera	Uso	Observaciones
CHINA						
1	100	X	-	-	Cocina	
2	100	X	-	-	Cocina	Modificada con entrada hidráulica
XOCHICALLI						
1	90	-	-	X	Cocina	Mantenimiento deficiente
OLADE-Guatemala						
1	95	-	-	X	Calentar agua	Mantenimiento irregular
2	100	X	-	-	Calentar agua	
T O T A L		3		2		

OLADE
CENTRO DE DOCUMENTACION

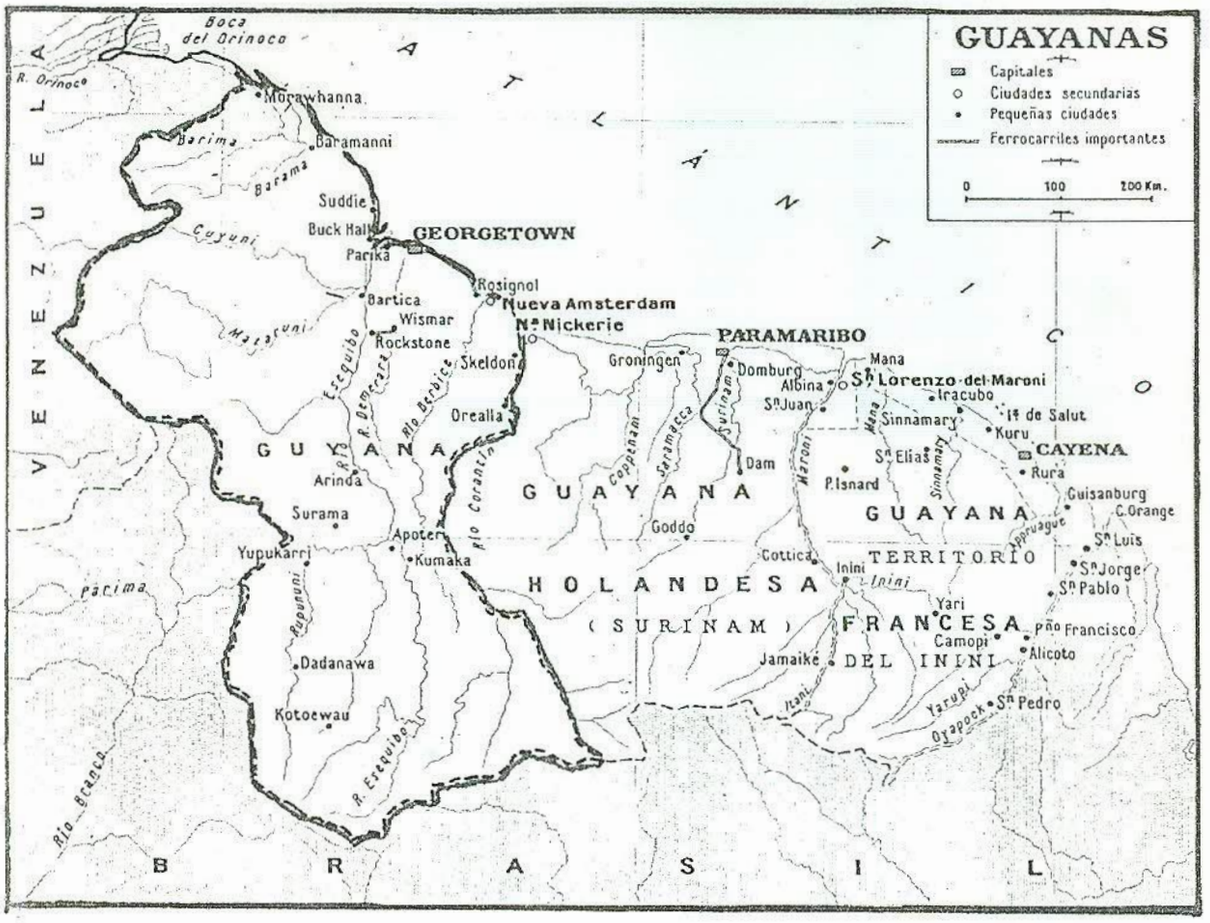
GUYANA



▲ China

■ OLADE- Guatemala

● Xochicalli


GUAYANAS
Capitales
Ciudades secundarias
Pequeñas ciudades
Ferrocarriles importantes
0
100
200 Km.
VENEZUELA
Boca del Orinoco
R. Orinoco
Morawhanna
Barima
Baramanni
Barama
Suddie
Buck Hall
GEORGETOWN
Cuyuni
Parika
Rosignol
Nueva Amsterdam
Bartica
Wismar
Mazaruni
Rockstone
Nº Nickerie
Esequibo
R. Demerara
Skeldon
Río Berbice
Orealla
PARAMARIBO
Groningen
Domburg
Albina
Mana
Sº Lorenzo del Maroni
Iracubo
Sº Juan
Sinnamary
1ª de Salut
Kuru
CAYENA
Rura
Sº Elias
Dam
P.Isnard
Coppinam
Saramacca
Suriname
Maroni
Mana
Sinnamary
GUAYANA
HOLANDESA
(SURINAM)
GUAYANA
FRANCESA
TERRITORIO
DEL ININI
Arinda
Surama
Apoteri
Kumaka
Río Corantijn
Goddo
Cottica
Ininí
Ininí
Yupukarri
Pacima
Rupununi
Dadanawa
Kotoewau
R. Esequibo
Río Branco
Jamaike
Camopi
Yari
Guisanburg
C.Orange
Sº Luis
Sº Jorge
Sº Pablo
Pº Francisco
Alicoto
Yaruri
Oyapock
Sº Pedro
Iyanl
BRASIL

Organización Latinoamericana de Energía

Entrevista con el Sr. E.L. CARBERRY, director general de la Autoridad de Energía, en Guyana - Septiembre 1981

P.: ¿Cuál es la situación actual del programa de biogas en Guyana?

R.: El programa de biogas en Guyana en estos momentos está en la etapa de construcción de las unidades de biogas; en esta etapa hemos completado la construcción de cinco (5) digestores; dos (2) están en proceso de construcción y, de acuerdo al programa, tenemos que completar nueve (9) antes de dar por terminada la etapa de construcción.

Como dato de perspectiva histórica, este programa se inició en la Unidad de Energía de Guyana, bajo la dirección del camarada Bernard Crawford. Desde entonces, la Autoridad Nacional Guyanesa ha comprometido su existencia desde el 15 de Julio de 1981, y ha tomado la responsabilidad del programa de biogas.

P.: ¿Podría hacer un recuento de los problemas y logros de este programa en cooperación con OLADE?

R.: Desde que asumí la responsabilidad de este programa, me he preguntado cuál es el propósito, el objetivo, que queremos lograr, o qué conjunto de objetivos nos gustaría lograr.

Me parece que el programa mismo debería estar dirigido hacia la evaluación del potencial de este método para producir nuestra energía, como modo para proporcionar energía alterna para comunidades como las de Guyana. Sin embargo, desde el punto de vista de OLADE como organización, parece también que podría haber un conjunto de objetivos: uno, probar el método de construcción de estos digestores. En otras palabras, ¿es posible construirlos? ¿Qué tipo de tecnología es necesaria para la construcción? ¿Cuáles son los problemas relacionados con la construcción? Dos, ver los sistemas para administrar los digestores. ¿Qué clase de administración sería necesaria para el granjero que tiene un digestor en su propiedad? Y, tres, un propósito de suma importancia para nosotros, en términos de ser capaces de divulgar y popularizar el uso de biogas: demostrar a la gente cómo se puede usar el gas metano. Este elemento implica el uso del gas en estufas de cocina, refrigeradoras, generadores, etc.

He sido informado que OLADE estaba supuesta a proporcionar el equipo para estas demostraciones. Ningún equipo de esa clase nos ha sido proporcionado. En el interior, para dos (2) de nuestros digestores, hemos proporcionado una mezcla de aparatos que hemos adaptado a una estufa de cocina para usar el biogas con fines de calentar comida. Hemos proporcionado también algunos quemadores para usar el metano para calentar agua. Sin embargo, sentimos que OLADE debe acelerar el ritmo en el cual proporciona equipo para los propósitos de demostración, porque solo haciendo demostraciones es que seremos capaces de convencer a los agricultores de que es una cosa útil que ellos pueden tener.

Organización Latinoamericana de Energía

P.: Considerando las experiencias que ha tenido desde el inicio del programa ¿si Ud. pudiera comenzar todo de nuevo, qué aspectos enfatizaría más?

R.: Me parece que tal vez debería haber mayor claridad en términos de los objetivos para el programa, es decir, qué es lo que queremos lograr en el primer año del programa.

Segundo, debería haber mejor preparación del personal responsable, por una parte, de la fase de construcción del proyecto y, por la otra, del manejo del programa total. Es decir, en el caso de OLADE, sus sistemas para la administración y el control del progreso del proyecto deberían organizarse mejor. En el caso de los países individuales, debería haber mucho más entrenamiento y preparación. Por supuesto, este entrenamiento y preparación también se aplicarían al personal de OLADE responsable de la supervisión y asesoría en la construcción.

Se han creado algunos problemas grandes debido a la falta de experiencia y quizá una comprensión no tan clara de lo que significa realmente un proyecto piloto. Sin embargo, si puedo resumir todo, diría que si tuviéramos que comenzar de nuevo, insistiríamos que algunos de estos elementos fueran tomados en cuenta desde el principio.

P.: Desde su punto de vista ¿Cuáles son las perspectivas del programa de biogas en Guyana? ¿Cuáles serían las perspectivas del biogas en términos de la cooperación con OLADE?

R.: Diría que ha sido una cosa muy útil el que OLADE haya sido capaz de proporcionar asistencia técnica, incluyendo el apoyo financiero, para un programa en el uso de energías alternas, que el biogas representa. Para países como el nuestro es necesario investigar el potencial para la sustitución de energía local por el petróleo o los combustibles importados, ya que eso significa que estamos mejorando nuestra capacidad para apoyarnos en el uso de nuestros propios recursos.

En el caso de las perspectivas del programa de biogas en Guyana, tenemos cierto número de responsabilidades, como una autoridad sobre energía: asesorar al gobierno sobre las posibilidades de varias formas de energía en Guyana. Estas perspectivas son, por su naturaleza, de largo plazo. Pero tenemos que ser capaces de evaluar diferentes formas de energías alternas, en particular energías locales, para ser capaces de asesorar al gobierno.

En primer lugar, debemos establecer cuál es el potencial; segundo, qué fuentes se necesitarían para llenar ese potencial; en qué tiempo seríamos capaces de utilizar ese potencial. Esta es una de nuestras responsabilidades como una autoridad sobre energía.

Sin embargo, para evaluar una forma particular de energía, necesitamos tener un diagnóstico técnico claro y apropiado. El programa de biogas de OLADE nos permite llevar a cabo ese diagnóstico técnico en el uso de estiércol para la producción de gas metano. Y, desde ese punto de vista, tiene un propósito muy útil.

HAITÍ

1. Generalidades de la República de Haití

Localización	:	Caribe
Extensión territorial	:	27,750 km^2
Población	:	4,784,000 habitantes (estimada a 1978)
Población rural	:	68.2%
Clima	:	Caluroso en las costas (21°C a 30°C) Frío en las montañas (heladas ocasionales)

2. Consideraciones Generales del Programa de Biogas en Haití

El Convenio de Cooperación celebrado entre OLADE y el Gobierno de la República de Haití fue suscrito el 5 de Octubre de 1980, y prevée la construcción, seguimiento e implementación de nueve (9) plantas productoras de biogas y bioabono, en tres tipos o modelos, a saber, China, OLADE-Guatemala y Xochicalli, en un período de doce (12) meses.

El programa se inicia en la fecha convenida, bajo la coordinación del Ing. Jean Guy Rigaud, de la Secretaría de Minas y Recursos Energéticos, quien continua al frente de las actividades.

Con anterioridad a la firma del convenio de cooperación, el Gobierno de la República de Haití ya se había beneficiado con el Programa por medio de la participación de sus delegados en los cursos de capacitación y entrenamiento auspiciados por OLADE, así:

a) Tercer Curso Práctico de Construcción de Plantas de Biogas; República Dominicana; Julio 1980. Participan el Ing. Jean Marie Rigaud, la Srta. Violete Resrousiers, la Srta. Susie Philiph y el Sr. Pierre Bouvonet

Organización Latinoamericana de Energía

b) Primer Seminario Latinoamericano de Biogas; República Dominicana; Agosto 1980. Participa el Ing. Jean Guy Rigaud

c) Reunión Extraordinaria de Coordinadores; Quito, Ecuador; Septiembre 1980. Participa el Ing. Jean Guy Rigaud

Después de la firma del convenio se recibió la visita de los técnicos Byron Chiliquinga, Jesús Arias Chávez y Zenaido Gonell, además de la visita del Ing. Alfredo Paniagua, en su calidad de Jefe del Programa Regional de Biogas.

En términos generales, OLADE se comprometió a actuar como coordinador general; a dar la orientación necesaria para la selección de las localizaciones correspondientes a las plantas; a asesorar la construcción, operación y mantenimiento de las plantas; a financiar la construcción de las plantas; a capacitar y entrenar en forma teórica y práctica al personal que quedará involucrado dentro del programa; a asignar documentos técnicos de apoyo y a asignar un (1) vehículo; y a apoyar, a solicitud del Gobierno de Haití, la implantanción del Programa Nacional de Biogas que resulte como consecuencia del Programa Regional de Biogas.

Por su parte, el Gobierno de Haití se comprometió a contratar personal nacional idóneo, que incluyera desde el coordinador, los auxiliares y técnicos hasta el personal calificado y suficiente que garantizara la labor de construcción (albañiles, plomeros, soldadores, etc.); a designar exclusiva y permanentemente un local con la infraestructura necesaria, así como un (1) vehículo adicional y dos (2) choferes; a garantizar la continuidad en la operación de las plantas piloto mediante acuerdo entre usuario y el gobierno; a difundir adecuadamente la utilización y uso de las plantas (radio, prensa y televisión), y a mantener a OLADE informado acerca de los logros obtenidos en lo que respecta a la transferencia de tecnología.

Organización Latinoamericana de Energía

3. Situación Actual del Programa en Haití

Al momento de la evaluación se encuentra fungiendo como coordinador del programa el Ing. Jean Guy Rigaud, quien cuenta con el apoyo de un equipo profesional integrado por los Srs. Jean Marie Rigaud, Violete Resrousiers y Gerard Rigaud, además del apoyo de tres maestros de obra para los aspectos de construcción.

El estado actual del programa en Haití se puede resumir en los siguientes cuadros, así:

CENTRO DE EXPERIMENTACIÓN DEL SECRETARIADO DE MINAS Y ENERGÍA

Modelo	Chino
Grado de avance	Concluida (100%)
Capacidad	12 m^3
Sustrato	Estiércol bovino
Producción de gas	4 m^3/día
Mantenimiento	Apropiado
Ubicación	Puerto Príncipe
Uso	Laboratorio (propuesto)
Usuario	Estado
Costo reportado	US$ 1,700.00 (US$141/$m^3$)

CENTRO DE EXPERIMENTACIÓN DEL SECRETARIADO DE MINAS Y ENERGÍA

Modelo	Xochicalli
Grado de avance	Concluida (100%)
Capacidad	16 m^3
Sustrato	Estiércol bovino
Mantenimiento	-----
Producción de gas	Todavía no produce
Ubicación	Puerto Príncipe
Uso	Laboratorio (propuesto)
Usuario	Estado
Costo reportado	US$ 3,000.00 (US$187/$m^3$)

CENTRO DE EXPERIMENTACIÓN DEL SECRETARIADO DE MINAS Y ENERGÍA

Modelo	OLADE-Guatemala
Grado de avance	Concluida (100%)
Capacidad	17 m^3
Sustrato	Estiércol bovino
Mantenimiento	Apropiado
Producción de gas	No hay producción
Ubicación	Puerto Príncipe
Uso	Laboratorio (propuesto)
Usuario	Estado
Costo reportado	US$4,500.00 (US$264/m^3)

BAS BOEN

Modelo	Chino
Grado de avance	Concluida (100%)
Capacidad	12 m^3
Sustrato	Estiércol bovino
Mantenimiento	Apropiado
Producción de gas	3 m^3/día
Ubicación	18 km al O de Pto Príncipe
Uso	Cocina
Usuario	Escuela
Costo reportado	US$1,700.00 (US$141/m^3)

DAMIEN

Modelo	Chino
Grado de avance	Concluida (100%)
Capacidad	12 m^3
Sustrato	Estiércol bovino
Mantenimiento	-----
Producción de gas	2 m^3/día

(sigue)

Organización Latinoamericana de Energía

DAMIEN (cont.)

Ubicación	8 km al O de Pto Príncipe
Uso	Cocina
Usuario	Secretaría de Agricultura
Costo reportado	US$1,700.00 (US$141/m^3)

DIQUINI

Modelo	Xochicalli
Grado de avance	Concluida (100%)
Capacidad	16 m^3
Sustrato	Estiércol bovino
Mantenimiento	Recién cargada
Producción de gas	No cuantificable aún
Ubicación	5 km al SE de Pto Príncipe
Uso	Cocina
Usuario	Misión religiosa
Costo reportado	US$2,500.00 (US156/$m^3$)

VAILET

Modelo	Xochicalli
Grado de avance	Concluida (100%)
Capacidad	16 m^3
Sustrato	Estiércol bovino
Mantenimiento	Recién cargada
Producción de gas	No cuantificable aún
Ubicación	75 km al SE de Pto Príncipe
Uso	Cocina
Usuario	Misión religiosa
Costo reportado	US$2,500.00 (US$156/m^3)

Organización Latinoamericana de Energía

MIRAGOANE

Modelo	Chino
Grado de avance	Concluida (100%)
Capacidad	12 m^3
Sustrato	Estiércol bovino
Mantenimiento	Apropiado
Producción de gas	2 m^3/día
Ubicación	100 km al SE de Puerto Príncipe
Uso	Cocina
Usuario	Hospital
Costo reportado	US$1,700.00 (US$141/m^3)

KENSCOFF

Modelo	OLADE-Guatemala
Grado de avance	90%
Capacidad	17 m^3
Sustrato	Estiércol bovino
Mantenimiento	-----
Producción de gas	-----
Ubicación	28 km al S de Puerto Príncipe
Uso	Cocina
Usuario	Hogar de niños
Costo reportado	US$4,500.00 (US$264/m^3)

4. Problemas y Necesidades Sentidos

Los problemas se definen como de orden técnico y administrativo.

a. Problemas de orden técnico

El coordinador expresa que no puede pensar en algún problema de orden técnico. Sin embargo, durante la visita de evalua

Organización Latinoamericana de Energía

ción, el Ing. Jean Marie Rigaud, encargado de la construcción, mencionó los problemas que tuvieron durante la construcción, debido a la novedad de la tecnología del ferrocemento, así como al hecho de haber recibido al menos tres (3) modificaciones en los planos originales del modelo Xochicalli, lo que causó retrasos. Además menciona que "no podemos encontrar un sitio donde la concentración de animales sea interesante".

Comentarios

Realmente, no existió coordinación con el Ministerio de Agricultura, entidad que hubiera podido asesorar al personal del proyecto sobre otros sitios para establecer los digestores, donde la disponibilidad de estiércol no representase un problema. En lugares como Miragoane (hospital), Kenscoff (hogar de niños), Bas Boen (escuela primaria), Diquini (misión religiosa) no hay ganado en concentración.

Los coordinadores se han comprometido a garantizar el estiércol necesario para la operación del equipo, organizando su transporte hasta el digestor, inclusive pagando al ciudador. Este tipo de arreglo no tiene mucho futuro pues la producción será poca y mucha la necesidad de energía en dichos lugares. Los administradores no se sentirán motivados a continuar este gasto para recolectar el estiércol en los alrededores, a menos que se subsidie, y ésto pone en peligro el éxito del proyecto demostrativo.

La responsabilidad por la selección de sitios no sólo es del coordinador nacional sino también de OLADE, pues debió haber insistido en cambiar los sitios tomando en cuenta las dificultades previstas.

Organización Latinoamericana de Energía

b. Problemas de orden administrativo

El coordinador indica que el problema fundamental se centró alrededor del mecanismo de apoyo financiero, y lo atribuye al hecho del alejamiento de la oficina central de OLADE, que provocó el no-cumplimiento del calendario previsto.

5. Logros

Como consecuencia del programa se describen los logros más relevantes, tanto aquéllos positivos como negativos.

a. Logros positivos

i) se introduce el conocimiento de la tecnología de biogas en Haití

ii) se proporciona financiamiento a un programa energético rural

iii) se afianza al biogas como elemento integrante a la política energética del país

iv) se forma recurso humano nacional en el manejo de la tecnología del biogas que podrá continuar o desarrollar proyectos similares

v) se construyen nueve (9) plantas de biogas

vi) el país gana experiencia a través de sus técnicos, lo cual da base para gestionar préstamos en estas áreas

vii) se refuerza el Centro de Experimentación del Secretariado de Minas y Energía

viii) se contribuye al desarrollo rural por medio del interés generado entre usuarios potenciales

ix) se mejora la credibilidad del Secretariado, lo cual ayuda a la penetración del medio rural para otros proyectos nacionales

x) se generan nuevas fuentes de posible empleo de la mano de obra rural

b. Logros negativos

El coordinador menciona que no existen logros negativos. Sin

Organización Latinoamericana de Energía

embargo, el hecho de que se tengan construidas las plantas y no se puedan poner en marcha por poca disponibilidad del sustrato incide en una frustración en el usuario lo cual, a no dudar, crea desconfianza y disminución en el interés por la tecnología.

Por otra parte, debido al poco conocimiento que existía inicialmente respecto a la tecnología del biogas, se han creado falsas expectativas entre los usuarios potenciales acerca de las posibilidades de los digestores. Puesto que todos los lugares seleccionados son comunidades, la capacidad de los digestores no puede llenar las necesidades de dichos lugares que, en términos energéticos, son mucho mayores a la posible producción de energía en forma de biogas.

6. Cumplimiento del Convenio

En Haití se puede considerar como satisfactorio el ccumplimiento del convenio, a pesar de que hubo quejas en cuanto a los mecanismos de desembolso utilizado por OLADE.

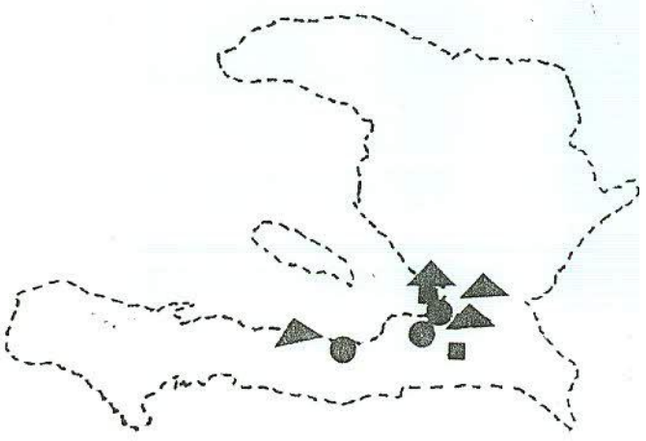
El punto de vista de los evaluadores es que, en este país, no se siguieron los criterios establecidos por OLADE en cuanto a la selección de los sitios para la construcción de las plantas.

Queda pendiente la fase de demostración, responsabilidad de la contraparte nacional, donde OLADE debe enviar equipo demostrativo como parte de su compromiso.

HAITI: Estado Actual de las Plantas de Biogas (Septiembre 1981) - Cuadro Resumen

Tipo de Planta	% de Const.	En Operación y Usando Gas	En Operación y No Usando Gas	No Opera	Uso	Observaciones
CHINA						
1	100	-	X	-	Laboratorio	Propuesto
2	100	-	X	-	Cocina	Propuesto
3	100	-	X	-	Cocina	Propuesto
4	100	X	-	-	Cocina	
XOCHICALLI						
1	100	-	-	-	Laboratorio	Recién cargada
2	100	-	-	-	Cocina	Recién cargada
3	100	-	-	-	Cocina	Recién cargada
OLADE-Guatemala						
1	100	-	-	X	Laboratorio	Propuesto
2	90	-	-	X	Cocina	Propuesto
T O T A L		1	3	2		3 recién cargadas

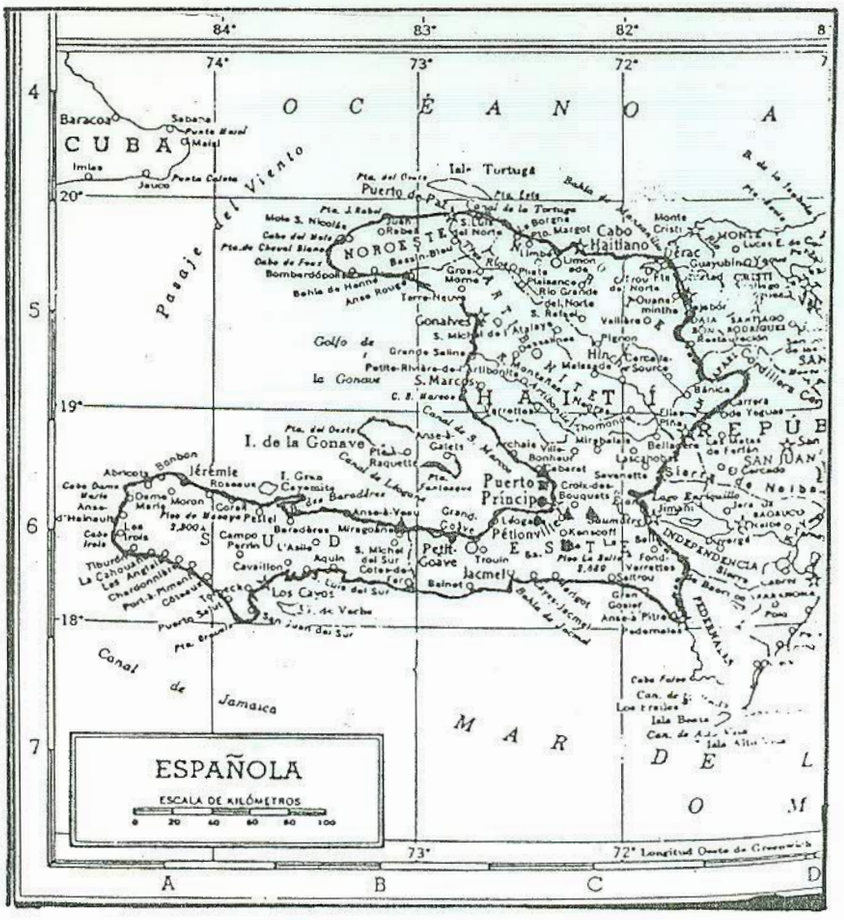
H A I T I



▲ Chino

■ OLADE - Guatemala

● Xochicalli


84°
83°
82°
74°
73°
72°
4
5
6
7
20°
19°
18°
O C É A N O A
CUBA
Baracoa
Imías
Jauco
Punta Maisí
Punta Caleta
Pta. del Viento
Pasaje del Viento
Isla Turtuga
Puerto de Paz
Pta. Lets
Canal de la Tortuga
Pta. del Oeste
Pta. S. Rafael
Mole S. Nicolás
Cabo del Mole
Pta. de Cheval Blanc
Cabo de Foux
Bombardopolis
Bahía de Henne
Ance Rouge
Juan Rabel
S. Louis del Norte
Borgne
Port Margot
Cabo Haitiano
Monte Cristi
Fort Liberté
Monte Cristi
Guayubin
Limonade
Limbé
Plaisance
Rio Grande del Norte
Gros Morne
Terre-Neuve
Gonaives
S. Michel de l'Atalaye
Golfo de la Gonave
Grande Saline
Petite-Rivière-de-Artibonite
S. Marcos
C. S. Marcos
Hinche
Mirebalais
Lascahobas
Bánica
Carrera de Yaguate
Las Matas de Farfán
San Juan
Sierra de Neiba
Lago Enriquillo
Barahona
Jimaní
Cabo Rojo
Pedernales
Bahía de Neiba
Fond-Verrettes
Gran Goâve
Anse-à-Pitres
Cabo Falso
Can. de los Frailes
Isla Beata
Can. de Alto Velo
Isla Alta Vela
I. de la Gonave
Pta. du Ouest
Pta. Raquette
Canal de la Gonave
Anse-à-Galets
Pointe Ville de Bonheur
Mirebalais
Cabaret
Croix-des-Bouquets
Puerto Príncipe
Léogâne
Pétionville
Okenscoff
Jérémie
Abricots
Bonbon
Cabo Dame Marie
I. Grea
Cayemite
Roseaux
Moron
Corail
Les Irois
Anse-d'Hainault
Pico de Macaya 2,800 a.
Pestel
Baradères
Miragoâne
Campo Parrin
L'Asile
Aquin
Cavaillon
S. Michel del Sur
Colombier
Petit-Goâve
Trouin
Jacmel
Belnet
Los Cayos
Luis del Sur
S. de Verbe
San Juan del Sur
Puerto Salut
Pta. Brujula
Tiburon
La Cahouane
Les Anglais
Chardonnières
Port-à-Piment
Cotteaux
Canal de Jamaica
MAR DEL OMI
ESPAÑOLA
ESCALA DE KILÓMETROS
0 20 40 60 80 100
73°
72° Longitud Oeste de Greenwich
A
B
C
D

Organización Latinoamericana de Energía

Entrevista con el Sr. JEAN GUY RIGAUD, coordinador del programa de biogas en Haití - Septiembre 1981

P.: Tomando en cuenta su participación en las reuniones preparatorias del Programa Demostrativo de Biogas celebradas el año pasado en Quito ¿cómo se siente y qué impresiones tiene acerca de esta primera etapa?

R.: Como coordinador el programa energético de OLADE, puedo decir que estoy totalmente satisfecho. Nuestros técnicos fueron a tomar cursos sobre los métodos de preparación de las unidades de producción de biogas, y son ellos los que las han construido. Por otra parte, el programa para la implementación de esas unidades en las zonas rurales ha ayudado a nuestros hermanos del campo y nos permitirá seguir nuestra búsqueda de bioenergía.

P.: ¿Podría mencionar algunos, si no todos, de los problemas a que hubo de hacer frente y cómo los resolvió?

R.: Desde el punto de vista técnico, realmente no tuvimos ningún problema. El problema fue el financiamiento, que resolvimos con préstamos del gobierno.

P.: ¿De qué manera su gobierno y OLADE han compartido los costos de producción e implementación de las plantas de biogas?

R.: Hay que decir que las dos partes han respetado las cláusulas del contrato. OLADE financió la compra del material y el gobierno pagó la mano de obra. Las dificultades financieras han sido resueltas gracias a los préstamos del gobierno.

P.: ¿Cree Ud. que el programa se ha estado desarrollando de acuerdo a lo esperado?

R.: Como he dicho anteriormente, hemos encontrado problemas financieros, quizá por culpa del alejamiento de la oficina central de OLADE, y pienso que esos problemas han impedido seguir el calendario previsto.

P.: ¿Si Ud. hubiera tenido la experiencia que tiene ahora cuando participó en la reunión extraordinaria de Quito, qué habría propuesto específicamente?

R.: Tras la experiencia adquirida después del desarrollo de ese programa, yo pienso que OLADE debe modificar el financiamiento del programa.

P.: ¿Qué sugerencias o cambios de modalidad podría Ud. hacer para mejorar el programa en Haití?

R.: Ahora mismo tenemos el costo total de la construcción de cada unidad y, además, tenemos los técnicos capacitados para construir esas unidades. Por ello, es preferible que OLADE ponga a nuestra disposición las sumas requeridas.

Organización Latinoamericana de Energía

Entrevista con el Sr. JEAN MARIE RIGAUD, responsable por la construcción de las plantas de biogas en Haití - Septiembre 1981

P.: ¿Cuáles han sido los principales problmeas en aspectos técnicos que han tenido con la construcción de las plantas? ¿Podría Ud.comparar una tecnología con la otra?

R.: El primer problema en la construcción fue la formación de contramaestres y obreros, porque la tecnología era nueva. Eso tomó un mes prepararlos y enseñarles. Después, vino la selección de los lugares. Todo esto significó que no pudimos seguir el calendario previsto por Quito, ya que cada vez tuvimos que empezar de nuevo.

En la construcción, otro problema fue el digestor tipo mexicano. Empezamos a construir el aparato y, después de dos meses, OLADE nos manda decir que hay un pequeño detalle que cambiar. Empezamos la modificación y un mes más tarde recibimos otro plano, por lo que tuvimos que parar el trabajo. Dos meses después, otro plano. Y eso nos da cuatro planos diferentes.

Finalmente, yo había pensado que sería mejor terminar con el aparato que se encuentra en el centro experimental y después construir los demás aparatos de tipo mexicano en las zonas rurales. Pensamos que si OLADE quería "popularizar" había que preparar cierta gente para sensibilizarla en cuanto a la utilidad de los aparatos. Es por eso que aquí el Instituto hizo un curso de diez (10) horas técnicas y prácticas sobre biogas. Uno de los treinta y cuatro estudiantes que participaron está nombrado ahora para el mantenimiento del aparato.

Pensamos que el tipo chino es el más adecuado para Haití, porque su costo no es tan elevado y la construcción es más o menos fácil. El tipo mexicano cuesta caro, muy caro, y la tecnología no está totalmente terminada. Se siente que OLADE busca algo; el aparato no está listo todavía. En lo que concierne al tipo guatemalteco, da problemas porque es muy grande y cuesta caro, y sabemos que nuestro país es pobre. Como tenemos que encontrar un aparato que no cueste mucho y sea rentable, pienso que el tipo chino es el más adecuado para Haití.

P.: ¿Cuáles han sido las características de los lugares donde se han construido las plantas y qué criterios han utilizado para seleccionar esos lugares?

R.: Tengo que decir que en Haití es difícil encontrar un lugar donde se pueda tener unos veinte animales. En el mismo sistema de reparto de la tierra encontramos, por ejemplo, un pequeño terreno por acá y otro por allá. No podemos encontrar un sitio donde la concentración de animales sea interesante. Es por esa razón que escogimos lugares como el Hospital de Mirogoane, donde cerca hay animales. Así es con todos los demás sitios que hemos escogido. Lo importante es encontrar lugares donde el gas vaya a ser utilizado y a beneficiar a la mayor cantidad posible de gente. Para nosotros, la idea no es tener animales concentrados en un punto para ver la utilidad del gas. Lo principal el hecho de construir en edificios públicos (donde hay más gente) parece que es un modo mejor de divulgación.

Organización Latinoamericana de Energía

P.: ¿Cuál ha sido la reacción de la gente cuando Uds. les informan por primera vez que es posible producir gas a partir de residuos animales o vegetales?

R.: Siempre que voy a un lugar y explico a la gente que podemos obtener gas a partir de desechos vegetales, la mayor parte del tiempo no me creen. Es por esa razón que cada vez que hemos terminado un aparato, hemos pagado por transportar los desechos. Cuando el aparato empieza a trabajar, y la gente vé que hay gas, automáticamente se entusiasma. Por ejemplo, aquí la gente era muy reticente pero ahora vé que el aparato va a ser de beneficio para el Instituto, porque va a reducir el consumo de carbón y madera, y así se van a bajar los gastos.

P.: ¿Cómo podría OLADE y/o su institución ayudar en la difusión de la tecnología del biogas, si ella demuestra ser buena?

R.: Creo que si queremos hacer la difusión, la primera cosa es ir a las provincias, a la zona rural, porque el biogas necesita desechos de caballos y de ganado. Pero creo que la verdadera divulgación se logra entrenando a la gente para construir y demostrarles la ventaja que nos puede dar el biogas. Por ejemplo, hicimos un curos, y ahora saben lo que es un digestor y un gasómetro.

Aquí OLADE quiere construir cien o doscientos digestores. Ahora mismo no tenemos verdaderos técnicos, técnicos que más o menos puedan construir esos aparatos. Porque, aunque la gente vé que el aparato funciona bien, eso no basta. Tenemos que preparar técnicos y también hacer la difusión. La ideas es que cuando se acabe este programa, tengamos técnicos que sepan construir los digestores y que construyan por los demás.

P.: En caso que OLADE no pudiera continuar el programa por motivos de financiamiento ¿cree Ud. que el Gobierno de Haití podría interesarse en continuar el programa y estaría en capacidad de hacerlo?

R.: Creo que el gobierno perseguirá la búsqueda de biogas, porque antes de la misma construcción de los aparatos de biogas de OLADE, en el Centro de Experimentación tuvimos varios aparatos experimentales de tipo americano e hindú. Tenemos la tecnología, sabemos todo el funcionamiento del sistema, pero estamos limitados a nivel del financiamiento, proque eso cuesta y tenemos problemas económicos. Yo creo que la idea para nosotros es, a partir de este proyecto, ver cómo podemos reducir el costo de las construcciones: si en lugar de utilizar ladrillos para el tipo chino podemos utilizar piedras o bloques; o, en el caso del tipo mexicano, reducir la cantidad de hierro. La idea, entonces, es reducir el costo de las construcciones. En ese momento, el gobierno estará más cómodo para seguir el proyecto y ayudar a la zona rural.

HONDURAS

1. Generalidades de la República de Honduras

Localización	:	América Central
Extensión territorial	:	112,082 km^2
Población	:	3,040,000 habitantes (estimada a 1978)
Población rural	:	66.9%
Clima	:	Cálido (31°C promedio) en las tierras bajas
		Entre 300 y 600 m, de 23°C a 29.5°C

2. Consideraciones Generales del Programa de Biogas en Honduras

El Convenio de Cooperación celebrado entre OLADE y el Gobierno de la República de Honduras fue suscrito el 3 de Noviembre de 1980, y prevée la construcción, implementación y seguimiento de nueve (9) plantas productoras de biogas y bioabono en tres (3) tipos o modelos, a saber: Chino, OLADE-Guatemala e IIE-Méjico, en un período de doce (12) meses.

El programa no se inicia en la fecha convenida, sino unos cuatro (4) meses antes, tomando como base un acuerdo verbal entre el Ing. Alfredo Paniagua, Jefe del Programa Regional de Biogas-OLADE y Eduardo Zúñiga, Director del Departamento de Minas e Hidrocarburos, quien delegó la responsabilidad como coordinador en el Ing. José Elías Rodríguez. Como resultado de dicho convenio verbal se construyó una planta tipo OLADE-Guatemala en terrenos propiedad del Ing. Zúñiga.

Previo a la firma del Convenio de Cooperación, el Gobierno de Honduras ya se había beneficiado con el Programa, por medio de la participación de sus delegados en los cursos de capacitación y entrenamiento auspiciados por OLADE, así:

Organización Latinoamericana de Energía

a) Primer Curso Práctico de Construcción de Plantas de Biogas; Santo Domingo de los Colorados, Ecuador; Febrero 1980. Participa el Ing. José Elías Rodríguez

b) Segundo Curso Práctico de Construcción de Plantas de Biogas; Guatemala; Febrero 1980. Participa el Ing. David Flores Fúnez

c) Tercer Curso Práctico de Construcción de Plantas de Biogas; República Dominicana; Julio 1980. Participan el Ing. Ricardo Mendoza y el Ing. Carlos Lizandro Durón

d) Reunión Extraordinaria de Coordinadores; Quito, Ecuador; Septiembre 1980. Participa el Ing. José Elías Rodríguez

También con anterioridad a la firma del convenio oficial, OLADE hace un desembolso para el programa por la suma de US$4,223.62 (cuatro mil doscientos veintitrés dólares con sesenta y dos centavos). Además, el programa de Honduras recibe la visita técnica del Ing. Químico Manuel Tay, de Guatemala, vinculado al Centro Meso-Americano de Tecnología Apropiada (CEMAT), quien transfiere entrenamiento al personal local.

Cuando se firma el convenio se habían producido cambios internos en el organismo de contraparte -aparentemente, de orden político- y aparece entonces como coordinador designado para el programa el Lic. Oscar Tábora Leiva, funcionario de la Dirección General de Minas e Hidrocarburos, en reemplazo del Ing. José Elías Rodríguez.

En términos generales, OLADE se comprometió a actuar como coordinador general; a orientar, asesorar y capacitar teórica y prácticamente al personal nacional; a apoyar y dar seguimiento y financiar la construcción de las plantas piloto; a proporcionar el equipo necesario para fines demostrativos (bomba, motor, estufa, lámparas, etc.); a asignar un vehículo y contratar y pagar dos asistentes profesionales a tiempo completo, con dedicación exclusiva al programa.

Por su parte, el Gobierno de Honduras se comprometió a contratar

Organización Latinoamericana de Energía

personal nacional idóneo; a designar exclusiva y permanentemente un local con infraestructura, equipo de oficina, secretaria, dos (2) vehículos y dos (2) choferes; a dar mantenimiento al vehículo y al equipo; a pagar el combustible; a garantizar, además, el seguimiento a las plantas mediante convenio con los usuarios; a garantizar la difusión y que el vehículo de OLADE fuera utilizado únicamente para los fines del programa, y a mantener informado a OLADE sobre el efecto multiplicador de la tecnología transferida.

Con posterioridad a la firma del convenio, el Lic. Tábora asiste al Primer Curso Latinoamericano de Biogas, realizado en Guatemala, en Mayo de 1981, y Honduras recibe la asistencia técnica del Arq. Mario Fernández.

3. Situación Actual del Programa en Honduras

En estos momentos, el Lic. Oscar Tábora se encuentra a cargo del Programa como coordinador, y cuenta con un equipo de apoyo constituido por dos (2) asistentes fijos no prefesionales: el técnico industrial Mario Alas, encargado de la supervisión y construcción de las plantas, y un ayudante.

Al momento de la evaluación, la ejecución física de las plantas es la siguiente:

TATUMBLA

Modelo	Chino
Grado de avance	Concluida (100%)
Capacidad	12 m^3
Sustrato	Estiércol bovino
Mantenimiento	Apropiado
Producción de gas	3-4.5 m^3/día
Ubicación	25 km de Tegucigalpa
Uso	Cocina
Usuario	Privado
Costo reportado	US$882.63 (US$73.55/m^3)

Organización Latinoamericana de Energía

AMARATECA

Modelo	OLADE-Guatemala
Grado de avance	Concluida (100%)
Capacidad	16 m^3
Sustrato	Estiércol bovino
Mantenimiento	Irregular
Producción de gas	Dato no cuantificable
Ubicación	30 km de Tegucigalpa
Uso	No se usa
Usuario	Privado
Costo reportado	US$3,224.45 (US$201.53/m^3)

SAN JUAN DE FLORES

Modelo	OLADE-Guatemala
Grado de avance	Concluida (100%)
Capacidad	16 m^3
Sustrato	Estiércol bovino
Mantenimiento	Dato no disponible
Producción de gas	Dato no cuantificable
Ubicación	Tegucigalpa
Uso	No se usa
Usuario	Privado
Costo	No se reporta, pero existe una erogación de OLADE por US$4,223.62

CENTRO NACIONAL DE GANADERÍA DE COMAYAGUA

Modelo	OLADE-Guatemala
Grado de avance	Concluida (100%)
Capacidad	16 m^3
Sustrato	Estiércol bovino
Mantenimiento	Dato no disponible

(sigue)

Organización Latinoamericana de Energía

CENTRO NACIONAL DE GANADERÍA DE COMAYAGUA (cont.)

Producción de gas	Dato no cuantificable
Ubicación	102 km de Tegucigalpa
Uso	No se usa
Usuario	Privado
Costo reportado	US$3,224.45 (US$201.53/m^3)

ESCUELA NORMAL "EL EDEN" - COMAYAGUA

Modelo	Chino
Grado de avance	Concluida (100%)
Capacidad	12 m^3
Sustrato	Estiércol bovino
Mantenimiento	Dato no disponible
Producción de gas	Dato no cuantificable
Ubicación	102 km de Tegucigalpa
Uso	Cocina
Usuario	Escuela
Costo reportado	US$812.68 (US$67.72/m^3)

QUIMISTÁN

Modelo	IIE-Méjico
Grado de avance	Concluida (100%)
Capacidad	30 m^3
Sustrato	Estiércol bovino
Mantenimiento	Recién cargada
Producción de gas	Dato no cuantificable aún
Ubicación	240 km de Tegucigalpa
Uso	Dato no disponible
Usuario	Privado
Costo reportado	US$1,578.99 (US$52.60/m^3)

Organización Latinoamericana de Energía

CHIQUILA

Modelo	IIE-Méjico
Grado de avance	85%
Capacidad	30 m^3
Sustrato	Estiércol bovino
Mantenimiento	Dato no disponible
Producción de gas	Dato no cuantificable
Ubicación	255 km de Tegucigalpa
Uso	Dato no disponible
Usuario	Privado
Costo reportado	US$2,667.25 (US$88.90/m^3)

ENTRADA A COPÁN

Modelo	IIE-Méjico
Grado de avance	Concluida (100%)
Capacidad	30 m^3
Sustrato	Estiércol bovino
Mantenimiento	Recién cargada
Producción de gas	Dato no cuantificable
Ubicación	260 km de Tegucigalpa
Uso	Dato no disponible
Usuario	Privado
Costo reportado	US$1,570.50 (US$52.35/m^3)

EL HUEVITO

Modelo	Chino
Grado de avance	40%
Capacidad	12 m^3
Sustrato	Estiércol bovino, porcino y aviar
Mantenimiento	-----

(sigue)

Organización Latinoamericana de Energía

EL HUEVITO (cont.)

Producción de gas	-----
Ubicación	San Pedro Sula
Uso	Cocina
Usuario	Privado
Costo reportado	US$395.88 (hasta la fecha)

4. Problemas y Necesidades Sentidos

Obviamente, se han presentado problemas y éstos son variados en su forma y presentación. Con el fin de lograr uniformidad en los mismos, se ha dispuesto una clasificación entre los problemas de orden técnico y aquéllos de orden administrativo.

a. Problemas de orden técnico

i) técnica del ferrocemento
ii) filtraciones
iii) fugas
iv) consecución de los materiales de construcción que se ajustaran a los requerimientos de los planos y especificaciones de OLADE
v) dominio de la técnica de construcción
vi) en general, falta de experiencia en los aspectos técnicos

Comentarios

Es comprensible que se manifestara esta serie de problemas por cuanto que todas menos una de las personas que recibieron el entrenamiento dado por OLADE no permanecieron como miembros del programa de biogas en Honduras.

Es necesario considerar el problema planteado por la técnica del ferrocemento. De hecho, se han introducido varias tecnologías: la de ferrocemento; los métodos de construcción de

Organización Latinoamericana de Energía

digestores y los métodos para iniciar la operación de las plantas. La falta de experiencia local acerca de estos elementos causó gran inseguridad inicial entre los ejecutores del programa al momento de su introducción.

Debe subrayarse, además, que los materiales de construcción que son adecuados para una región no necesariamente lo son para otras. Según el Lic. Tábora, tal es el caso con el tipo y calidad de arena que hay en Honduras.

En cuanto a las fugas y filtraciones, han sido superadas, aunque el resultado ha sido un mayor costo en la construcción de las plantas.

En la visita de evaluación se pudo observar que, a pesar que OLADE ofrece una serie de manuales técnicos para ser usados como apoyo y consulta, éstos no contemplan las múltiples interrogantes planteadas por el personal técnico sin experiencia. El personal local se queja de un exceso y saturación de trabajo, así como de la falta de apoyo gubernamental en forma de recursos humanos necesario para desarrollar el programa de manera óptima.

b. Problemas de orden administrativo

i) falta de coordinación inter-institucional

ii) disponibilidad no-inmediata de fondos

iii) falta de apoyo logístico en renglones como combustible, necesario para los recorridos obligados a los lugares donde se encuentran las plantas

iv) falta de vehículos para la movilización del personal, en especial cuando el vehículo de OLADE no se encuentra en condiciones, debido a fallas no previsibles

v) trámites aduanales engorrosos y complejos para retirar los equipos donados por OLADE

Comentarios

Estos problemas no hacen más que poner en evidencia que los

Organización Latinoamericana de Energía

mecanismos de coordinación han funcionado con serias limitaciones, las cuales podrían atribuirse a la falta de tiempo y a la presión del trabajo encomendado a la coordinación tanto por OLADE como por las mismas autoridades de la Dirección de Minas e Hidrocarburos. Sin embargo, el Lic. Tábora reconoce que pueden resolverse con una planificación más precisa entre ambas partes.

5. Logros

En esta sección se describen los logros más relevantes, tanto positivos como negativos.

a. Logros positivos

i) se capacita y entrena a técnicos y albañiles en la tecnología del biogas

ii) se construyen nueve (9) plantas de biogas

iii) se construye una planta móvil demostrativa de biogas para presentación en ferias locales, logrando con ella mayor divulgación

iv) se identifica el interés de la iniciativa privada en conocer en qué consiste esta nueva tecnología, especialmente entre los sectores ganaderos

v) el programa logra integrarse dentro de las actividades de la política energética del país

vi) se introduce la tecnología del biogas no sólo como fuente de energía, sino también como forma de producción de bioabono, alternativa a los fertilizantes químicos tradicionales

vii) se motiva la creatividad de los técnicos nacionales, que se hace evidente en el ánimo de generar tecnología local para la construcción de las plantas. En este caso, el Lic. Tábora expresa que se está estudiando la posibilidad de emplear ladrillo cocido, de adquisición y manejo relativamente fácil, en lugar de continuar con el uso del ferrocemento. Igualmente, los últimos diseños IIE-Méjico incluyen modificaciones en la entrada del hombre consello hidráulico, igual que en el digestor chino

Organización Latinoamericana de Energía

viii) se capacita a seis (6) maestros albañiles para el manejo de la construcción de plantas de distintos tipos

b. Logros negativos

Indica el Lic. Tábora que, si bien es cierto se han logrado avances en la tecnología del biogas, también ha habido resultados negativos, causados especialmente por el envío de técnicos que, por ejemplo, crearon falsas expectativas en cuanto al potencial del biogas para llenar las necesidades energéticas en los proyectos piloto. El Lic. Tábora sugiere que se seleccione en mejor forma a las personas que visiten los distintos países.

6. Cumplimiento del Convenio

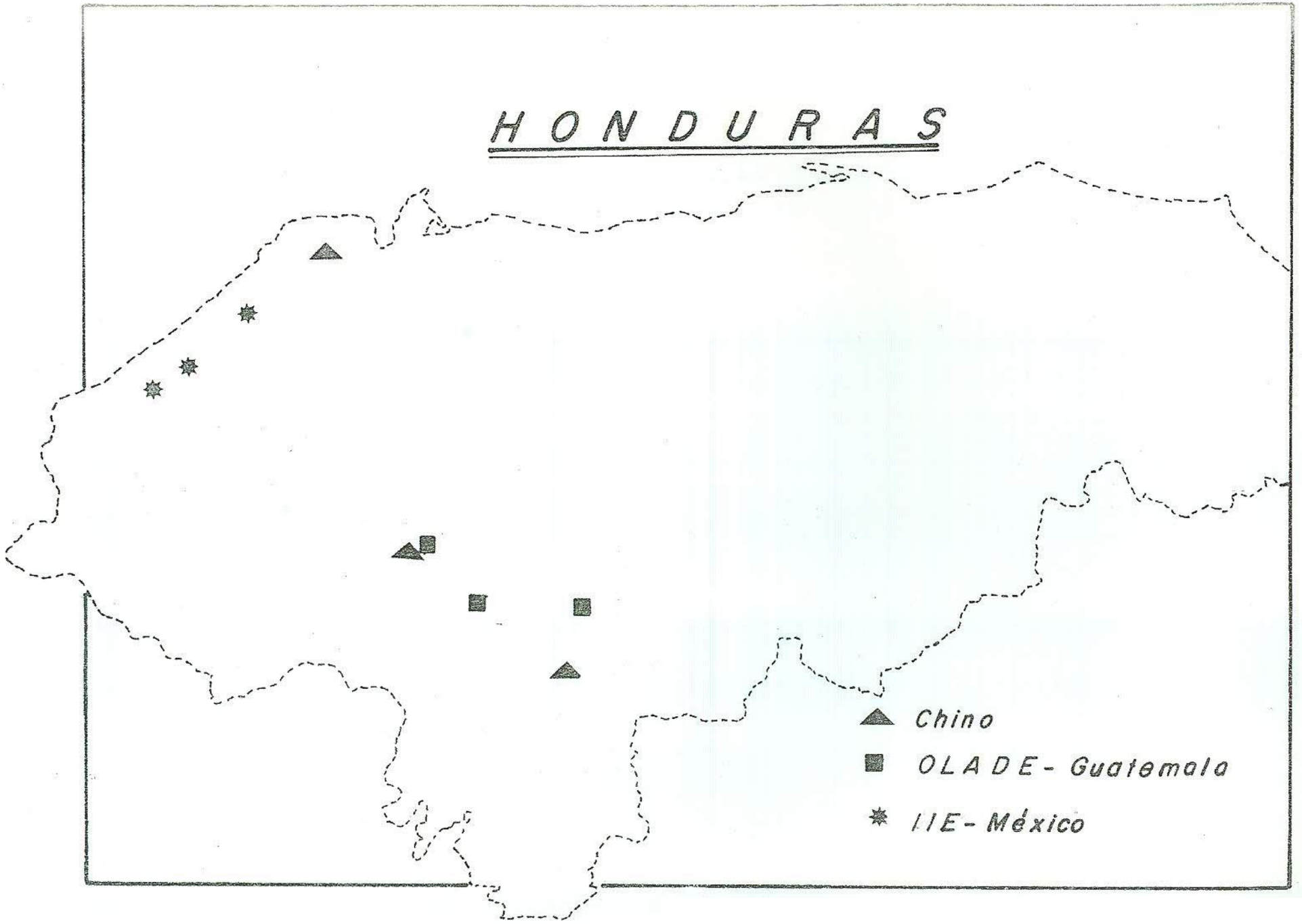
OLADE considera que hubo incumplimiento por parte de la entidad local en lo que respecta al convenio de cooperación. Por falta de apoyo local, OLADE tuvo que sufragar gastos que no estaban contemplados en el convenio, para evitar que el programa se detuviera.

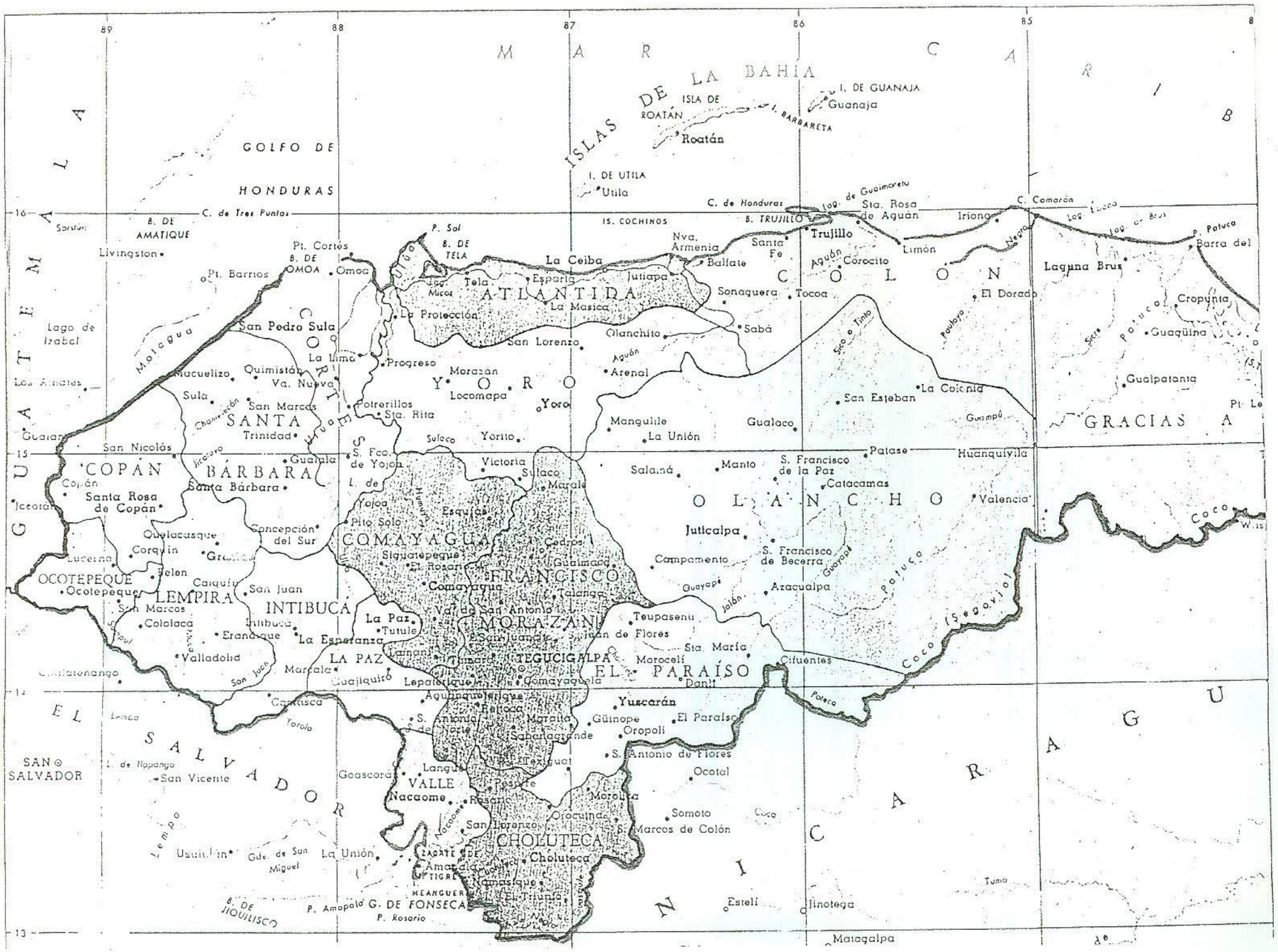
La coordinación nacional opina que OLADE ha dado buen cumplimiento a las obligaciones contraídas.

Se ha dado inicio parcial a la fase de demostración, y aunque OLADE ya ha entregado parte del equipo necesario para implementarla, aún debe enviar algunos otros elementos a los cuales se comprometió mediante el convenio.

HONDURAS: Estado Actual de las Plantas de Biogas (Septiembre 1981) - Cuadro Resumen

Tipo de Planta	% de Const.	En Operación y Usando Gas	En Operación y No Usando Gas	No Opera	Uso	Observaciones
CHINA						
1	100	X	-	-	Cocina	
2	100	-	X	-	Cocina	Propuesto
3	40	-	-	X	-	
IIE-Méjico						
1	100	-	-	-	-	Recién cargada
2	100	-	-	-	-	Recién cargada
3	85	-	-	X	-	
OLADE-Guatemala						
1	100	-	-	X	No se usa	Mantenimiento irregular
2	100	-	-	X	-	
3	100	-	-	X	-	
T O T A L		1	1	5		2 recién cargadas


HONDURAS
Chino
OLADE- Guatemala
IIE- México


89
88
87
86
85
16
15
14
13
M A R C A R I B E
GOLFO DE HONDURAS
ISLAS DE LA BAHÍA
ISLA DE ROATÁN
I. DE GUANAJA
Guanaja
I. BARBAREYA
Roatán
I. DE UTILA
Utila
C. de Honduras
C. de Tres Puntas
B. DE AMATIQUE
Livingston
Pt. Cortés
B. DE OMOA
Omoa
P. Sal
B. DE TELA
Tela
Los Micos
La Ceiba
Esparta
Jutiapa
Nva. Armenia
Ballate
Santa Fe
Trujillo
B. TRUJILLO
Sta. Rosa de Aguán
Iriona
C. Camarón
Limón
Corozito
Aguán
Laguna Brus
Barra del
Pto. Lempira
Cropunia
Guaquilna
Gualpatania
El Dorado
Tocoa
Sonaquera
Sabá
Olanchito
La Masica
La Protección
San Lorenzo
Arenal
Progreso
La Lima
San Pedro Sula
Choloma
Quimistán
Va. Nueva
Macuelizo
Sula
San Marcos
Potrerillos
Sta. Rita
Morazán
Yoro
Locomapa
Mangulile
La Unión
Gualaco
San Esteban
La Colonia
Guampú
Patase
Huanquiyila
Salamá
Manto
S. Francisco de la Paz
Catacamas
Valencia
Juticalpa
Campamento
S. Francisco de Becerra
Azacualpa
Guayapa
Jalán
Teupasenti
Sta. María
Morocelí
Cifuentes
Danlí
El Paraíso
Yuscarán
Güinope
Oropolí
S. Antonio de Flores
Ocotal
Somoto
S. Marcos de Colón
Morolica
Orocuina
Choluteca
Namasigüe
El Triunfo
Estelí
Jinotega
Matagalpa
Tuma
Coco
Patuca
Segovia
Wanks
Yoro
Ulúa
Chamelecón
Motagua
Sico o Tinto
Paulaya
Sico
Guayape
Jalán
Lempa
Goascorán
Nacaome
Sirama
Amapala
Tigre
Meanguera
Isla del Tigre
P. Amapala
G. DE FONSECA
B. DE JIQUILISCO
P. Rosario
Usulután
Gde. de San Miguel
La Unión
San Vicente
L. de Ilopango
SAN SALVADOR
EL SALVADOR
GUATEMALA
COPÁN
SANTA BÁRBARA
OCOTEPEQUE
LEMPIRA
INTIBUCÁ
LA PAZ
COMAYAGUA
FRANCISCO MORAZÁN
TEGUCIGALPA
EL PARAÍSO
OLANCHO
ATLÁNTIDA
COLÓN
GRACIAS A DIOS
NICARAGUA
Jicaro
Lucerna
Ocotepeque
Copán
Santa Rosa de Copán
Concepción del Sur
Quelacusque
Corquín
Belen
Carquín
San Juan
San Marcos
Colalaca
Intibucá
Eranaque
La Esperanza
Valladolid
Marcala
Cuajiquiro
Lepaterique
Comayagüela
Tatumbla
Valle de San Antonio
Siguatepeque
El Rosario
Comayagua
Cedros
Guaimaca
Talanga
Esquías
Pito Solo
Yojoa
Victoria
Sulaco
Yorito
Suleo
Marale
S. Fco. de Yojoa
Guaiala
Santa Bárbara
Jicaro
Trinidad
San Nicolás
Guaiaca
Los Amates
Lago de Izabal
Motagua
Ulúa
Chamelecón
Jicaro
Yojoa
Humuya
Lempa
Goascorán
Nacaome
Sirama
Amapala
Tigre
Meanguera
Isla del Tigre
P. Amapala
G. DE FONSECA
B. DE JIQUILISCO
P. Rosario
Usulután
Gde. de San Miguel
La Unión
San Vicente
L. de Ilopango
SAN SALVADOR
EL SALVADOR
GUATEMALA
COPÁN
SANTA BÁRBARA
OCOTEPEQUE
LEMPIRA
INTIBUCÁ
LA PAZ
COMAYAGUA
FRANCISCO MORAZÁN
TEGUCIGALPA
EL PARAÍSO
OLANCHO
ATLÁNTIDA
COLÓN
GRACIAS A DIOS
NICARAGUA

Organización Latinoamericana de Energía

Entrevista con el Sr. OSCAR TÁVORA, coordinador del programa de biogas en Honduras - Agosto 1981

P.: ¿Cuál ha sido su participación así como sus impresiones en esta primera etapa del programa de biogas en Honduras?

R.: Nuestra relación con el programa de biogas se inició a finales del año pasado cuando, como resultado de situaciones especiales dentro del Ministerio, se nos instó a hacernos cargo del mismo. Revisando los documentos del programa, que obraban en poder de la Dirección General de Minas e Hidrocarburos, institución a que pertenecemos, nos dimos cuenta que hasta ese entonces se había estado trabajando sin ningún convenio oficial firmado. Tratando de evitar problemas futuros, pusimos como condición que se firmara el Convenio de Cooperación, lo que se hizo en noviembre del año pasado. A partir de ese momento tuvimos oportunidad de asistir a una junta de expertos en Bogotá, Colombia, en ese mismo mes de noviembre y, a través de ella, nos dimos cuenta de la serie de actividades que está desarrollando OLADE en el campo de la energía. Conversar con distintas personas involucradas en este mismo campo nos sirvió, hasta cierto punto, de motivación y decidimos conocer a fondo la tecnología del biogas. En esa ocasión solicitamos a OLADE documentación al respecto, que nos serían entregados más tarde.

En una de las visitas posteriores que hizo el Ing. Paniagua también acordamos continuar con la fase de construcción (que habíamos pensado interrumpir), a partir de enero pero, por atrasos administrativos de OLADE que yo no podría explicar, no fue sino hasta inicios del mes de febrero que llegó el Arq. Fernández, con quien íbamos a comenzar la construcción de una planta OLADE-Guatemala.

Fue a partir de esos momentos que hemos estado involucrados directamente no sólo en el aspecto teórico de lo que es la tecnología del biogas, sino también en el aspecto práctica, conociendo y aprendiendo a la vez, haciendo y aprendiendo, como diría Pablo Freire, sobre la tecnología del biogas. Creemos que esta etapa ha sido positiva. Hemos aprendido lo que no debe hacerse, así como también cuáles son los mejores usuarios potenciales de la tecnología del biogas.

P.: ¿Cuáles fueron los problemas de los cuales Ud. tiene conocimiento se presentaron antes de su integración al programa, y cuáles tuvo que enfrentar y resolver personalmente después?

R.: En cuanto a los problemas que hubo anteriormente, en realidad no tengo mayor conocimiento y tampoco deseos de comentar al respecto. Más bien, miremos hacia el futuro.

Podemos comentar que desde el momento que me hice cargo del programa, hemos tenido una serie de contratiempos. Inicialmente, uno de nuestras limitantes fue, precisamente, los fondos para la construcción, que dependían exclusivamente de OLADE. La compra de materiales fue otra limitante, ya que no pudimos iniciar las construcciones en enero, tal como lo habíamos programado. Después, hemos tenido problemas propiamente de la construcción. Al principio, no teníamos suficiente transporte para

Organización Latinoamericana de Energía

trasladar materiales y personal, y esto fue un problema bastante serio que luego fuimos superando con la participación más concreta del personal de la Dirección de Minas e Hidrocarburos.

En lo relacionado a la construcción, partimos de cero y hemos ido aprendiendo sobre la marcha; lógicamente, hemos cometido algunos errores que creemos podemos eliminar en una etapa futura.

También tuvimos problemas en el manejo y administración, ya que esto significa una interrelación de actividades de agricultura, ganadería, etc., problemas que hemos aprendido a resolver en gran medida.

P.: ¿En qué medida se ajustan sus logros a las metas y objetivos programados al inicio del programa?

R.: En cuanto a esto, es necesario hacer algunos comentarios que sirvan más bien al equipo que trabaja en el programa, como autocrítica, con un afán constructivo.

Al principio, nos dio la impresión de que importaba más la construcción en sí que el aprendizaje propiamente dicho de la tecnología, la asimilación de la tecnología por un equipo nacional. De aquí que la selección de los primeros lugares, a cargo de personal de OLADE que estuvo por acá, nos trajo algunos contratiempos. Ahora creemos que la función demostrativa tal vez no se cumple a cabalidad, por lo menos en esas dos primeras plantas, pero sí nos sirvió precisamente para saber seleccionar los sitios, escoger el lugar y la zona, para cumplir los objetivos de demostración que tenían las plantas, un problema que creemos hemos solucionado en las otras plantas que hemos construido.

P.: De acuerdo a su experiencia ¿como vé Ud. el potencial de desarrollo que presenta el biogas en Honduras?

R.: La ubicación de las plantas, por lo menos de algunas de ellas, ha sido para nosotros una limitante más bien de carácter demostrativo. La participación de las personas que tiene a cargo esas instituciones en las cuales se construyeron también podría ser una limitante, hasta cierto punto. No obstante, hemos tenido algunos esfuerzos de difusión y uno de ellos, quizá uno de los que más nos ha reportado beneficios en este sentido, es una pequeña planta que construímos con carácter experimental, una planta móvil construída en hierro, con barriles y algunas adaptaciones, acercándose al modelo IIE de Méjico. Esta planta la presentamos en una feria ganadera e industrial que se presenta todos los años en la zona norte del país, específicamente en la ciudad de San Pedro Zula. Allí nos dimos cuenta que quizás a quien más podría interesar la tecnología de biogas es al pequeño propietario, aquél que tiene pequeñas explotaciones agropecuarias y un cierto número de cabezas de ganado. Por lo menos en la zona norte de nuestro país, es donde pensamos se encuentran los ganaderos más abiertos, más espontáneos, y quizás más revolucionarios en cuanto a asimilar y aceptar una nueva tecnología. De tal manera que hemos tenido una serie de solicitudes de construcción, independientes del programa, que creemos vamos a hacerles frente y a entrar de lleno después, ya que en estos momentos estamos realmente interesados en cumplir con el compromiso que tenemos con OLADE de construir y poner a funcionar y optimizar parámetros de las nueve (9) plantas que se programó en forma demostrativa.

Organización Latinoamericana de Energía

P.: ¿Cómo podría juzgar la participación que tuvo OLADE como organismo en la implementación del programa?

R.: Al respecto, quisiéramos ser claros: a OLADE no le podemos quitar su papel de pionero de la tecnología de biogas en nuestro país. Si bien es cierto que ha habido algunos esfuerzos mínimos, a escala de laboratorio, en nuestro país realmente nunca se ha tratado de hacer un intento serio por popularizar la tecnología de biogas. Creemos que en este campo, específicamente, la participación de OLADE es fundamental y hará historia.

Nosotros creemos en el desarrollo de la tecnología de biogas en nuestro país. Por supuesto, dentro del esquema trazado de organización y planificación del programa por parte de OLADE, creemos que ha habido pequeños errores que se han ido dando en la práctica, pero que van superándose paulatinamente, a medida que el programa avanza.

En cuanto a la participación de OLADE propiamente en la implementación del programa, creemos que la coordinación regional ha hecho todos los esfuerzos posibles para sacar adelante el programa, a tal grado que nos ha trasmitido al personal nuestro, inclusive a los que colaboran con nosotros, el entusiasmo sobre la tecnología y los llevado a involucrarse casi en un 100% en el programa.

En cuanto a la participación de nuestro gobierno, es lógico esperar que un país como el nuestro, que comparte conjuntamente con Haití el nivel más bajo de pobreza, la participación en el aspecto económico sea baja. Indudablemente, creemos que el gobierno podría participar aún más, colaborando más en distintos aspectos. Inclusive, podría dar pequeños aportes económicos, tal como se expresa en el convenio, tal vez como nosotros quisiéramos. Sin embargo, estamos convencidos que existe ese interés por parte de las autoridades de nuestro país de participar concretamente en forma total en el desarrollo del programa de biogas.

P.: ¿Podría Ud. dar sugerencias que puedan servir para que el programa mejore en su país?

R.: Personalmente, estoy de acuerdo con unas palabras que mencionaba una vez el Ing. Paniagua, en el sentido que solamente elque no hace nada no se equivoca. Pero, a pesar de eso, es necesario hacer hincapié en algunos aspectos que consideramos relevantes para el desarrollo de un programa.

Nosotros hemos tenido una experiencia bastante crítica y podríamos decir que, hasta cierto punto, dura, ya que prácticamente partimos de cero en cuanto al conocimiento de biogas. Hemos tenido que ir asimilando la tecnología sobre la marcha.

Pienso que quizás se le ha dado mayor importancia al objetivo físico de construcción de plantas que al objetivo de difundir la tecnología. Por supuesto que esa situación es bastante explicable en nuestro país, ya que algunas personas que se formaron teóricamente nos abandonaron cuando nos hicimos cargo del programa, porque prácticamente se estaban yendo, y eso motivó que no tuviéramos mayor información teórica al respecto.

Otro aspecto que es importante es saber seleccionar a las personas y a los técnicos que van a cada uno de los países, ya que, a veces, inclusive el beneficio que representan en el aspecto técnico se neutraliza por causa de otros aspectos. Creemos que debe hacerse una adecuada selección del personal, a tal grado que nosotros, por qué no decirlo, hemos estado

renuentes a que vengan técnicos a nuestro país, ya que algunas de las experiencias más negativas fueron provocadas precisamente por la presencia de algunos de estos técnicos. Lo decimos con toda sinceridad, y tratando de que ésto más bien sea una crítica constructiva para el desarrollo posterior del programa.

Un aspecto que creo también debería manejarse a nivel de, por lo menos, coordinadores nacionales dentro del programa regional es planificar en forma conjunta las metas para el próximo año, por ejemplo, o para el desarrollo posterior del programa, ya que realmente es una limitante no saber exactamente qué es lo que se va a hacer después de que se construyan nueve (9) plantas. Por nuestra parte, pensamos hacer un estudio sobre esas nueve plantas, con resultados propios, tratando de sistematizar la investigación. Pero sí nos gustaría tener un conocimiento más exacto, más concreto, sobre el desarrollo posterior del programa regional que es patrocinado por OLADE.

JAMAICA

1. Generalidades de la República de Jamaica

Localización	:	Caribe
Extensión territorial	:	10,961 km^2
Población	:	2,255,000 habitantes (estimada a 1980)
Población rural	:	44.2%
Clima	:	De templado a cálido y húmedo

2. Consideraciones Generales del Programa de Biogas en Jamaica

El Convenio de Cooperación celebrado entre OLADE y el Gobierno de la República de Jamaica se firma y oficializa el 24 de Noviembre de 1980 y prevée la construcción, implementación y seguimiento de nueve (9) plantas productoras de biogas y bioabono, de acuerdo a modelos tipo Chino, OLADE-Guatemala y Xochicalli, en un período de doce (12) meses.

El programa se inicia en la fecha convenida, bajo la coordinación del Ing. Edward Charles Alexander, quien continua al frente de las actividades, en el Ministerio de Minas y Energía de Jamaica.

Con anterioridad a la firma del convenio de cooperación, el Gobierno de la República de Jamaica ya se había beneficiado con el Programa, por medio de la participación de sus delegados en los cursos de capacitación y entrenamiento auspiciados por OLADE, así:

a) Primer Curso Práctico de Construcción de Plantas de Biogas; Santo Domingo de la Colorada, Ecuador; Febrero 1980. Participa el Sr. Ian Fowling.

b) Segundo Curso Práctico de Construcción de Plantas de Biogas; Guatemala; Febrero 1980; Participa el Sr. Michael Lee.

c) Primer Seminario Latinoamericano de Biogas; República Dominicana; Agosto 1980. Participa el Ing. Edward A. Alenxander.

Organización Latinoamericana de Energía

d) Cuarto Curso Práctico de Construcción de Plantas de Biogas; Grenada; Noviembre 1980. Participa el Sr. Peter Earl.

e) Primer Seminario Latinoamericano de Bio-Energía (co-auspiciado por el BID y OLADE); Georgia, USA; Abril 1980. Participa la Srta. Lilieth Nelson.

Después de la firma del convenio se recibió la visita de los técnicos Byron Chiliquinga, Jesús Arias y Zenaido Gonell, con el fin de prestar asistencia técnica, además de la visita del Ing. Alfredo de Paniagua, en su calidad de Jefe del Programa Regional de Biogas-OLADE.

En términos generales, OLADE se comprometió a actuar como coordinador general; a seleccionar conjuntamente con la contraparte nacional las localidades correspondientes; a asesorar la construcción, operación y mantenimiento de las plantas; a financiar el costo externo de los materiales de construcción; a capacitar y entrenar en forma teórica y práctica al personal que quedaría involucrado en el programa; a asignar documentos técnicos de apoyo; a asignar un vehículo y a apoyar, a solicitud del Gobierno de Jamaica, la implantación del Programa Nacional de Biogas que resultara como consecuencia del Programa Regional de Biogas.

Por su parte, el Gobierno de Jamaica se comprometió a contratar personal nacional idóneo, que incluyera desde el coordinador y auxiliares y técnicos hasta el personal calificado y suficiente para garantizar la labor de construcción (albañiles, plomeros, soldadores, etc); a designar exclusiva y permanentemente un local con infraestructura, equipo de oficina, secretaria, un vehículo y choferes.

3. Situación Actual del Programa en Jamaica

Al momento de la evaluación funge como coordinador del programa el Ing. Edward C. Alexander, quien cuenta como su asistente con el Ing. Peter Earl y con tres (3) equipos de construcción y su

Organización Latinoamericana de Energía

persvisión (de los cuales OLADE financia a cuatro artesanos y el Gobierno de Jamaica a los restantes).

El estado actual del programa en Jamaica se puede resumir en los siguientes cuadros, así:

POINT HILL

Modelo	OLADE-Guatemala
Grado de avance	95%
Capacidad	16 m^3
Sustrato	Estiércol porcino
Mantenimiento	-----
Producción de gas	-----
Ubicación	64 km al NE de Kingston
Uso	Se planea generación de energía eléctrica (3.5 kw recomendado)
Usuario	Privado
Costo	No reportado

PORUS

Modelo	Xochicalli
Grado de avance	Concluida (100%)
Capacidad	10 m^3
Sustrato	Estiércol porcino
Mantenimiento	Apropiado
Producción de gas	4 m^3/día
Ubicación	85 km al E de Kingston
Uso	Se planea generación de energía eléctrica (3.5 kw recomendado)
Usuario	Privado
Costo	No reportado

Organización Latinoamericana de Energía

DUCKETTS

Modelo	Chino
Grado de avance	Concluida (100%)
Capacidad	12 m^3
Sustrato	Estiércol bovino
Mantenimiento	Apropiado
Producción de gas	5.75 m^3/día
Ubicación	165 km al NE de Kingston
Uso	Se planea generación de energía eléctrica (1.5 kw recomendado)
Usuario	Privado
Costo	No reportado

SPALDINGS

Modelo	Xochicalli
Grado de avance	Concluida (100%)
Capacidad	6 m^3
Sustrato	Estiércol porcino
Mantenimiento	Apropiado
Producción de gas	No cuantificable
Ubicación	108 km al NE de Kingston
Uso	Cocina
Usuario	Privado
Costo	No reportado

KENDAL

Modelo	Chino
Grado de avance	Concluida (100%)
Capacidad	12 m^3
Sustrato	Estiércol porcino

(sigue)

Organización Latinoamericana de Energía

KENDAL (cont.)

Mantenimiento	Apropiado
Producción de gas	5.25 m^3/día
Ubicación	220 km al NE de Kingston
Uso	Cocina
Usuario	Privado
Costo	No reportado

ROEHAMPTON

Modelo	Chino
Grado de avance	Concluida (100%)
Capacidad	12 m^3
Sustrato	Estiércol bovino
Mantenimiento	Apropiado
Producción de gas	4.2 m^3/día
Ubicación	170 km al NE de Kingston
Uso	Cocina
Usuario	Privado
Costo	No reportado

GREEN PARK

Modelo	OLADE-Guatemala
Grado de avance	90%
Capacidad	16 m^3
Sustrato	Estiércol porcino
Mantenimiento	-----
Producción de gas	-----
Ubicación	165 km al NE de Kingston
Uso	-----
Usuario	Privado
Costo	No reportado

Organización Latinoamericana de Energía

ALVA

Modelo	Chino
Grado de avance	Concluida (100%)
Capacidad	12 m^3
Sustrato	Estiércol porcino
Mantenimiento	Recién cargada
Producción de gas	No cuantificable aún
Ubicación	118 km al NE de Kingston
Uso	Cocina
Usuario	Privado
Costo	No reportado

NUTTFIELD

Modelo	IIE-Méjico
Grado de avance	10%
Capacidad	10 m^3
Sustrato	Estiércol porcino
Mantenimiento	-----
Producción de gas	-----
Ubicación	70 km al NE de Kingston
Uso	-----
Usuario	Privado
Costo	No reportado

4. Problemas y Necesidades Sentidos

Los problemas se sub-dividen en aquéllos de orden técnico y los de orden administrativo.

a. Problemas de orden técnico

i) el uso de la técnica de ferrocemento causó dificultades

Organización Latinoamericana de Energía

ii) se instaló una planta OLADE-Guatemala sin el conocimiento de la operación "batch". Explica el Sr. Alexander que uno de los granjeros escogidos para usar este diseño se dio cuenta que no contaba con la mano de obra necesaria para operarla (cuando ya la planta estaba en proceso de construcción)

iii) falta de flexibilidad de las autoridades de OLADE. Esto se relaciona al punto anterior, en el sentido que la contraparte nacional sugirió efectuar modificaciones al diseño para resolver el problema haciendo uso de los recursos locales disponibles, pero éstas fueron rechazadas por OLADE

iv) dispersión de las plantas

v) altos costos de las plantas

vi) escasez de materiales de construcción en el mercado

vii) la lluvia demoró la construcción

Comentarios

Los problemas enumerados en este caso plantean dos puntos importantes. El primero sugiere que debe revisarse el uso de técnicas de construcción no-tradicionales, a fin de evaluar la tecnología transferida. El segundo refleja una rigidez poco usual por parte de la coordinación general para el desarrollo de este tipo de programa.

b. Problemas de orden administrativo

El coordinador contraparte menciona que los problemas de este tipo se centraron principalmente alrededor de la coordinación entre OLADE y el Gobierno de Jamaica, y que se pueden traducir así:

i) personal enviado por OLADE con poca fluidez en el idioma inglés

ii) personal enviado por OLADE sin dar una idea previa de los motivos que provocaban la visita

iii) envío de un vehículo poco apropiado para Jamaica - pick-up Chevy de 8 cilindros, timón a la izquierda

Organización Latinoamericana de Energía

que no concuerda con la costumbre local, de alto consumo de gasolina y sin posibilidades de repuestos en la isla. Debe tomarse en cuenta que los costos de mantenimiento y combustible son responsabilidad del Gobierno de Jamaica.

Comentarios

Si bien es cierto que la contraparte se queja que la coordinación OLADE-Gobierno de Jamaica no fue la más afortunada, esta queja revela falta de un adecuado canal de comunicación entre las partes interesadas. Además, se puede entrever que las dificultades propias de los aparatos burocráticos pueden y de hecho retrasan el normal desarrollo del programa. El Ing. Alexander refiere que, cuando se trata de obras de tipo gubernamental, los salarios son cancelados por día trabajado. De esta manera, la gente sabe que no perderá su empleo, y mientras más lento el proceso de construcción, más dinero ganan.

5. Logros

En esta sección se describen los logros más relevantes, tanto de orden positivo como negativo.

a. Logros positivos

i) se capacita a cinco (5) profesionales en tecnología de biogas y, a través de éstos, se capacita a tres (3) grupos de artesanos y albañiles

ii) se completa la construcción de seis (6) plantas de biogas

iii) se inicia la divulgación tanto a nivel institucional como a nivel de usuarios

iv) se evalúa la viabilidad técnica del biogas como fuente alternativa de energía. El Gobierno de Jamaica ha solicitado financiamiento del Fondo Europeo de Desarrollo para construir 2,500 plantas en 5 años

v) se afianza el biogas como parte integral de la política energética

Organización Latinoamericana de Energía

vi) se introduce el concepto de que la tecnología de biogas no solo constituye una fuente de energía sino que puede contribuir al mejoramiento del suelo a través del bioabono

vii) se motiva la generación de tecnología local debido a las dificultades en obtener los materiales de construcción sugeridos por OLADE. En este caso, se optó por sustituir la técnica del ferrocemento por una técnica en la que predomina el ladrillo cocido y el acero

viii) se logra despertar interés entre la gente de las comunidades donde se localizan los proyectos demostrativos

b. Logros negativos

Aunque no se menciona específicamente,el atraso en la puesta en marcha de la fase de demostración se puede considerar como un logro negativo, ya que, con la terminación del Convenio, en Octubre, OLADE no garantiza el apoyo financiero que hubiera beneficiado la mejor difusión de la tecnología.

6. Cumplimiento del Convenio

El cumplimiento del convenio se considera satisfactorio por ambas partes. El Coordinador Nacional tiene razón en lamentarse acerca del vehículo enviado por OLADE, puesto que no resulta el más apropiado para las condiciones locales.

El programa a nivel nacional ha contado con apoyo local relativamente bueno, y los criterios de selección de sitios parecen ser los adecuados teniendo en mente la labor de seguimiento necesaria.

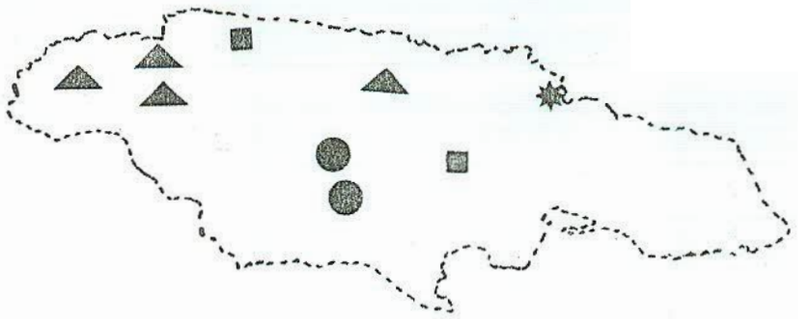
Organización Latinoamericana de Energía

JAMAICA: Estado Actual de las Plantas de Biogas (Septiembre 1981) - Cuadro Resumen

Tipo de Planta	% de Const.	En Operación y Usando Gas	En Operación y No Usando Gas	No Opera	Uso	Observaciones
CHINA						
1	100	-	X	-	Energía eléctrica	Propuesto
2	100	X	-	-	Cocina	
3	100	X	-	-	Cocina	
4	100	X	-	-	Cocina	
XOCHICALLI						
1	100	-	X	-	Energía eléctrica	Propuesto
2	100	-	X	-	Cocina	
IIE-Méjico						
1	10	-	-	X	-	
OLADE-Guatemala						
1	95	-	-	X	-	
2	90	-	-	X	-	
T O T A L		3	3	3		

OLADE
CENTRO DE DOCUMENTACION

JAMAICA

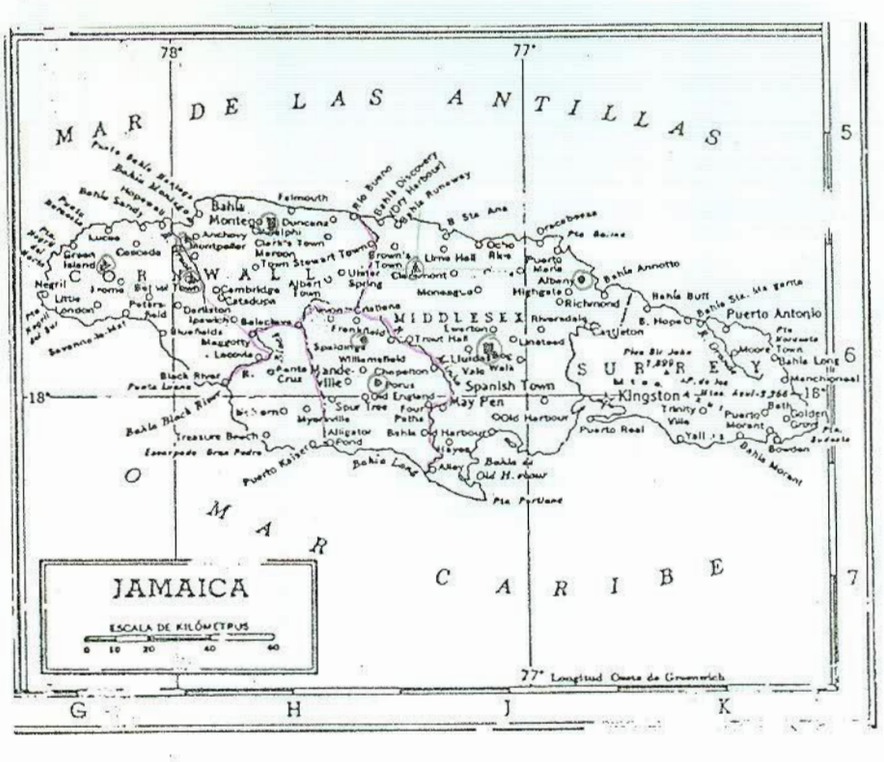


▲ Chino

■ OLADE- Guatemala

● Xochicalli

✸ IIE- México


78°
77°
MAR DE LAS ANTILLAS
5
6
7
18°
CORNWALL
MIDDLESEX
SURREY
Montego Bay
Falmouth
Duncans
Clarke's Town
Brown's Town
Lime Hall
Oracabessa
Port Maria
Highgate
Richmond
Port Antonio
Spanish Town
Kingston
May Pen
Old Harbour
Port Royal
Black River
Treasure Beach
Bahía Old Harbour
Bahía Kingston
Bahía Morant
Puerto Antonio
MAR CARIBE
JAMAICA
ESCALA DE KILÓMETROS
0 10 20 40 60
77° Longitud Oeste de Greenwich
G
H
J
K

Organización Latinoamericana de Energía

Entrevista con el Sr. EDWARD ALEXANDER, coordinador del programa de biogas en Jamaica - Septiembre 1981

P.: Considerando su participación en la preparación del programa demostrativo de biogas ¿cómo se siente Ud. y cuáles son sus impresiones acerca de esta primera etapa del programa?

R.: El documento que fue preparado en Quito el año pasado, en febrero, sufrió revisiones y cambios, con lo cual, eventualmente, el documento final llegó de OLADE en septiembre. No participé en esas reuniones pero, en general, creo que los conceptos generales acerca de lo que OLADE está tratando de hacer en el desarrollo de biogas son muy importantes para Latinoamérica y el Caribe. Desafortunadamente, el programa ha tenido algunas dificultades al tratar de llevar a cabo lo que originalmente se concibió como factible.

Esos problemas se han concentrado, principalmente, alrededor de la coordinación entre OLADE y el Gobierno de Jamaica. Sin embargo, sí pensamos que este programa es un primer paso importante para Jamaica en el desarrollo de biogas, en particular para los pobres rurales, porque nos ha ofrecido la oportunidad de adquirir una experiencia técnica que, previamente, faltaba en la isla. Ahora podemos decir con toda honestidad que hay conocimientos en la isla sobre el cual construir plantas de biogas, de diferentes diseños y de diferentes tamaños, así como también para operar esas plantas. Ahora falta ver si seremos capaces de implementar un programa más grande, con efectos de mayor alcance, que este programa inicial de demostración, y eso dependerá de lo que se pueda hacer como programa de trabajo factible entre OLADE y los países miembros.

P.: ¿Podría mencionar algunos, si no todos, de los problemas técnicos y administrativos a que se ha enfrentado y cómo los ha resuelto?

R.: Inicialmente, los problemas técnicos se centraron alrededor de los diseños específicos y los materiales recomendados en el documento de trabajo preparado por OLADE para la construcción de los digestores: por ejemplo, el uso de ferrocemento, que se recomendó para el digestor Xochicalli, así como también para el diseño OLADE-Guatemala. Aquí en Jamaica no estamos familiarizados con esa técnica, así que optamos por un diseño diferente, usando diferente con ladrillos de construcción y acero, que es nuestra técnica convencional de construcción. Otro error técnico pequeño surgió con el diseño OLADE-Guatemala, que es un tipo de digestor "batch". Uno de los granjeros escogidos para usar este diseño se dio cuenta que no tenía la mano de obra con la cual operar la planta. Su granja ya había sido seleccionada y ya se había iniciado la construcción, de modo que optamos por cambiar un poco el diseño. Los cambios en el diseño no fueron aceptados por OLADE, que dijo que la planta no se podía hacer de ningún otro modo fuera de aquél que OLADE había diseñado. No estuvimos de acuerdo con esto, pero nos atuvimos a la decisión de OLADE, de modo que ésa fue un área de problemas. No hubo suficiente flexibilidad dentro del programa para dar cabida a cualquier cambio con respecto a los recursos locales disponibles para el granjero.

Los problemas administrativos se centran, principalmente, alrededor de la coordinación entre OLADE y el Gobierno de Jamaica.

Organización Latinoamericana de Energía

La cuestión del idioma creó problemas de comunicación, en especial al principio, porque a Jamaica venía personal de OLADE que no hablaba el inglés con fluidez.

También encontramos que OLADE enviaba gente a Jamaica con muy poco tiempo de aviso, sin darnos ninguna idea de lo que querían hacer cuando llegaran. Como resultado de ésto, teníamos que esperar que la gente llegara y acomodarlos, lo que no siempre fue fácil.

El transporte también ha sido un área crítica en este programa, debido a los vehículos de los que no disponemos en Jamaica. El único vehículo suministrado para el programa es un pick-up proporcionado por OLADE, además del uso de mi propio vehículo que sólo puede hacer cierta cantidad de trabajo. El pick-up no fue suficiente y no podíamos mover gente o materiales de sitio en sitio tan rápido como hubiéramos querido. El vehículo específico escogido por OLADE fue del tipo que nosotros no hubiéramos usado en Jamaica: un pick-up Chevy, grande, con un motor V-8, que consume mucha gasolina y no tiene repuestos en la isla. Pienso que si nos hubieran consultado podríamos haberles dicho cuál sería el más apropiado para la situación en Jamaica.

P.: ¿Puede dar una idea de cómo el Gobierno y OLADE compartieron el costo de construcción e implementación de las plantas de biogas?

R.: En relación al costo de construcción, el Gobierno de Jamaica pagó todos los costos de mano de obra, excepto en el caso de tres artesanos que fueron entrenados mientras estaban trabajando en el programa. Por un breve período, OLADE pagó esos salarios. Después de eso, el Gobierno de Jamaica ha estado pagando sus salarios. OLADE pagó todos los costos de materiales de construcción. Nosotros pagamos los gastos de mantenimiento y del vehículo. Todo el trabajo de oficina y administrativo se hace en las oficinas del Ministerio de Energía y los costos los absorve el Ministerio.

P.: ¿Puede pensarse que la participación de ambas entidades es satisfactoria en lo que respecta a la cuestión económica?

R.: En lo que respecta a la cuestión económica, no nos podemos quejar mucho. OLADE ha asumido los gastos más grandes, que tienen que ver con los materiales y, además, el equipo especializado como los gasómetros. Estos instrumentos no están disponibles en Jamaica y nos hubiera dado mucho trabajo adquirirlos. Estamos satisfechos con este arreglo.

P.: ¿Cree Ud. que el proyecto se ha desarrollado como se esperaba?

R.: No, no creo que el programa se ha desarrollado como se esperaba, principalmente porque, en retrospectiva, uno puede ver que posiblemente era un poco ambicioso, teniendo en cuenta la cantidad de países involucrados, el número de digestores que se quería poner a funcionar en un año y el recurso humano disponible para OLADE.

Organización Latinoamericana de Energía

He mencionado todos los problemas antes, y ellos causaron retrasos en nuestro programa aquí en Jamaica. Hubo otras cosas que no esperamos o no tomamos en cuenta, cosas como la lluvia, que ha afectado seriamente nuestras construcciones.

En términos del interés de la gente en Jamaica, de los granjeros involucrados en el programa, eso definitivamente ha sido una verdadera sorpresa. La gente está muy interesada en el biogas, en introducir nuevos conceptos. No diría que ha sido un éxito total, porque todavía no tenemos ninguna otra planta en funcionamiento y proporcionando energía útil a la gente, aunque en algunos casos han estado haciendo uso del biofertilizante. Sin embargo, esperamos que para finales del programa, cuando se haga una evaluación completa, sus objetivos se hayan logrado en buena medida. Ahora, creo que los problemas surgidos no deben olvidarse, sino verse con todo detaller, para identificar medios por los cuales podamos superarlos en programas futuros.

P.: Si para la época en que estuvo en Quito hubiera tenido la experiencia y la información básica que tiene ahora ¿qué clase de propuestas -distintas a las que hizo entonces- haría?

R.: Inicialmente, me hubiera embarcado en un programa de entrenamiento más intensivo, que debería ser dirigido por cada país miembro. La tecnología es demasiado nueva. También estábamos en desventaja por el hecho que éramos una nueva división dentro del Ministerio mismo. Ahora, si el programa tuviera que hacerse de nuevo, empezaría con entrenamiento.

Creo que hay necesidad de una mayor definición en los términos del acuerdo acerca de la coordinación entre OLADE y los países miembros; por ejemplo, cuando se trata de la compra de materiales para el programa, que hay que adquirir fuera de Jamaica por intermedio de OLADE: hay problemas con respecto a los impuestos de aduana y hay que observar ciertos procedimientos dentro de cada país, que no fueron tomados en cuenta en el programa.

P.: ¿Considera positiva la experiencia que tiene ahora? A pesar de los problemas que ha tenido, hay nueve plantas de biogas, si no instaladas, por lo menos casi ya por producir. ¿Considera ésto como cosa positiva? ¿Como vé Ud. el potencial de desarrollo de las plantas de biogas en Jamaica?

R.: Primero que todo, diría que la construcción de nueve plantas de biogas es una cosa muy positiva para Jamaica y para el futuro del biogas en Jamaica. Ciertamente, nos gustaría embarcarnos en un programa de desarrollo más grande. El Gobierno de Jamaica ya ha solicitado financiamiento al Fondo Europeo de Desarrollo, para construir 2,500 plantas de biogas en cinco (5) años. Ahora, no estamos seguros cuándo llegará ese financiamiento, pero ciertamente que el próximo año nos gustaría ver una extensión del programa existente. Todavía estamos pensando en nueve plantas para el próximo año, pero teniendo en cuenta los problemas que hemos sufrido, pienso que podríamos llevar a cabo un programa más exitoso.

NICARAGUA

1. Generalidades de la República de Nicaragua

Localización	:	América Central
Extensión territorial	:	130,000 km^2
Población	:	2,559,000 habitantes (estimada a 1978)
Población rural	:	43.5%
Clima	:	Cálido y húmedo en la costa oriental (27°C en promedio)
		Seco en la costa occidental (28°C en promedio)

2. Consideraciones Generales del Programa de Biogas en Nicaragua

El Convenio de Cooperación celebrado entre OLADE y la República de Nicaragua se firma y oficializa el 11 de Agosto de 1980, y prevée la construcción, implementación y seguimiento de nueve (9) plantas productores de biogas y bioabono en cuatro tipos, a saber: Chino, OLADE-Guatemala, Xochicalli e IIE-Méjico, en un período de doce (12) meses.

El programa se inicia en la fecha convenida, bajo la coordinación del Ing. Eduardo Bonilla, quien actúa como tal hasta el mes de Abril de 1981, según refiere el coordinador actual, Lic. Javier de Vicente Rico.

Con anterioridad a la firma del convenio de cooperación, el Gobierno de Nicaragua ya se había beneficiado con el Programa, por medio de la participación de sus delegados en los cursos de capacitación y entrenamientos auspiciados por OLADE, así:

a) Segundo Curso Práctico de Construcción de Plantas de Biogas; Guatemala; Febrero 1980. Participa la Arq. Carolina Arróliga

b) Tercer Curso Práctico de Construcción de Plantas de Biogas;

Organización Latinoamericana de Energía

República Dominicana; Julio 1980. Participan los Ings. Heliodoro Montes, Máximo José Monterrey y Alfredo Vega García

c) Reunión Extraordinaria de Coordinadores; Quito, Ecuador; Septiembre 1980. Participa el Ing. Eduardo Bonilla

Después de la firma del convenio se recibió la visita del Ing. Byron Chiliquinga, en dos ocasiones, con el fin de prestar asistencia técnica, además de la visita del Ing. Alfredo Paniagua, Jefe del Programa Regional de Biogas-OLADE.

En términos generales, OLADE se comprometió a actuar como coordinador general; a seleccionar las localidades correspondientes; a asesorar en la construcción, operación y mantenimiento de las plantas; a financiar el costo de los materiales; a capacitar y entrenar al personal local que quedaría involucrado en el programa; a asignar un (1) vehículo de OLADE, y a apoyar la solicitud del Gobierno de Nicaragua en la implementación del Programa Nacional de Biogas que resultara como consecuencia del Programa Regional de Biogas.

Por su parte, el Gobierno de la República de Nicaragua se comprometió a contratar personal técnico nacional idóneo, incluyendo el coordinador, los auxiliares técnicos y el personal calificado y suficiente que garantizara la labor de construcción (albañiles, plomeros, etc.); a destinar exclusiva y permanentemente un local con infraestructura, equipo de oficina y secretaria, un vehículo adicional y dos choferes.

Inicialmente, las entidades involucradas en el programa de biogas en Nicaragua fueron el Ministerio de Desarrollo Agropecuario, el Instituto Nacional de Reforma Agraria, el Ministerio de la Vivienda y Asentamientos Humanos y el Instituto Nicaraguense de Energía. Luego, las dos primeras instituciones se fucionaron y constituyen ahora el Ministerio de Desarrollo Agropecuario y Reforma Agraria (MIDINRA).

Organización Latinoamericana de Energía

3. Situación Actual del Programa en Nicaragua

Al momento de la evaluación se encontraba fungiendo como coordinador el Lic. Javier de Vicente Rico, de nacionalidad española, quien cuenta con el apoyo de un equipo fijo constituido por el Ing. Civil Rogelio Gutiérrez (contratado por OLADE), el Ing. Químico Efraím García y el Biólogo Alfredo Vega, estos dos últimos, funcionarios del Instituto Nicaraguense de Energía.

Debido al atraso presentado en la fase de construcción del programa, las autoridades del INE dispusieron que colaborara en él un personal compuesto por el Ing. Civil Mario Jeréz, el Ing. Agrónomo Hermes González y el Ing. Electromecánico Eugenio Icaza.

Al momento de la evaluación, el estado actual de las plantas que componen el programa en Nicaragua es el siguiente:

"LA BORGOÑA"

Modelo	Chino
Grado de avance	Concluida (100%)
Capacidad	12 m^3
Sustrato	Estiércol bovino y caballar
Mantenimiento	Irregular
Producción de gas	Dato no cuantificable
Ubicación	20 km al SE de Managua
Uso	Cocina
Usuario	Alumnos de la escuela
Costo	No reportado

"EL TRABAJO"

Modelo	OLADE-Guatemala
Grado de avance	50%
Capacidad	16 m^3

(sigue)

Organización Latinoamericana de Energía

"EL TRABAJO" (cont.)

Sustrato	Pulpa de cafe (programado)
Mantenimiento	-----
Producción de gas	-----
Ubicación	32 km al S de Managua
Uso	Cocina (programado)
Usuario	Unidad de Producción Estatal
Costo	No reportado

"LA REVOLUCIÓN"

Modelo	OLADE-Guatemala
Grado de avance	10%
Capacidad	16 m^3
Sustrato	Pulpa de café (programado)
Mantenimiento	-----
Producción de gas	-----
Ubicación	26 km al S de Managua
Uso	Cocina (programado)
Usuario	Unidad de Producción Estatal
Costo	No reportado

"LOS ALPES"

Modelo	OLADE-Guatemala
Grado de avance	0%
Capacidad	16 m^3
Sustrato	Pulpa de café (programado)
Mantenimiento	-----
Producción de gas	-----
Ubicación	140 km al N de Managua
Uso	Dato no disponible
Usuario	Dato no disponible
Costo	Dato no disponible

Organización Latinoamericana de Energía

"EL TAMAGÁS"

Modelo	Xochicalli
Grado de avance	95%
Capacidad	16 m^3
Sustrato	Estiércol bovino
Mantenimiento	------
Producción de gas	------
Ubicación	25 km al NO de Managua
Uso	Cocina (programado)
Usuario	Unidad de Producción Estatal
Costo	No reportado

"EL ESCOBILLAL"

Modelo	IIE-Méjico
Grado de avance	20%
Capacidad	30 m^3
Sustrato	Estiércol bovino
Mantenimiento	-----
Producción de gas	-----
Ubicación	30 km al NO de Managua
Uso	Cocina (programado)
Usuario	Unidad de Producción Estatal
Costo	No reportado

"LAS PARCELAS"

Modelo	Chino
Grado de avance	Concluida (100%)
Capacidad	12 m^3
Sustrato	Estiércol bovino y caballar

(sigue)

Organización Latinoamericana de Energía

"LAS PARCELAS" (cont.)

Mantenimiento	Apropiado
Producción de gas	4 m^3/día
Ubicación	50 km al NO de Managua
Uso	Cocina
Usuario	Comunidad rural
Costo	No reportado

COOPERATIVA AGRÍCOLA SANDINISTA "MARCEL PALLAIS CHECA"

Modelo	IIE-Méjico
Grado de avance	80%
Capacidad	30 m^3
Sustrato	Estiércol bovino
Mantenimiento	-----
Producción de gas	-----
Ubicación	31 km al E de Managua
Uso	Cocina
Usuario	Cooperativa
Costo	No reportado

COOPERATIVA AGRÍCOLA SANDINISTA "MARCEL PALLAIS CHECA"

Modelo	IIE-Méjico
Grado de avance	20%
Capacidad	30 m^3
Sustrato	Estiércol bovino
Mantenimiento	-----
Producción de gas	-----
Ubicación	31 km al E de Managua
Uso	Cocina (programado)
Usuario	Cooperativa
Costo	No reportado

Organización Latinoamericana de Energía

4. Problemas y Necesidades Sentidos

Los problemas se analizan de acuerdo a aspectos técnicos y aspectos administrativos.

a. Problemas de orden técnico

i) falta de experiencia en el manejo de la técnica del ferrocemento

ii) los planos enviados estaban incompletos y confusos, además de presentar problemas de interpretación

iii) las listas de materiales estaban incompletas; algunos materiales son de difícil adquisición en el mercado local

iv) cambios demasiado frecuentes en los planos originales

v) mala selección del lugar para algunas plantas, por falta de agua, poca organización de la comunidad y dificultades para el acceso a las obras

vi) filtraciones y fugas que, al momento de la evaluación, no han sido superadas (específicamente, en la planta tipo Xochicalli)

Comentarios

Los problemas expuestos por la contraparte nacional reflejan serias deficiencias en la implementación de la coordinación local. El mismo proceso de reorganización del país (dos años después de una revolución) ha limitado mucho la adquisición de materiales no producidos localmente, como el hierro y accesorios, etc. Los problemas reflejan, además, una deficiencia en la comunicación entre la contraparte nacional y la coordinación general de OLADE.

b. Problemas de orden administrativo

El coordinador menciona que casi no hubo problemas administrativos, a excepción de la planificación local original. En ese caso, el Lic. de Vicente expresa que las otras instituciones involucradas en el programa no previeron su poca

Organización Latinoamericana de Energía

capacidad ejecutora y, aunque sin proponérselo, fueron provocando una serie de tardanzas y dilaciones en la obra física de construcción, al punto que el INE tomó la decisión de actuar no sólo como organismo coordinador sino también como organismo ejecutor.

Comentarios

Por la información proporcionada por el Ing. Fernando Cuevas, Gerente de la División de Sistemas de Planificación del INE, la condición de autonomía de la División ha permitido obviar una cantidad de problemas administrativos que se originan en el aparato burocrático. Sin embargo, el hecho de no tener claro el rol de las otras instituciones involucradas sobre qué debían hacer y qué no, fue causa responsable del actual atraso en las obras.

En la visita de evaluación efectuada se pudo observar que los problemas administrativos aparentemente han sido resueltos en gran medida, y el ambiente de trabajo es muy bueno.

5. Logros

En esta sección se describen los logros más relevantes, tanto positivos como negativos.

a. Logros positivos

i) se capacita a dos (2) profesionales en tecnología del biogas y, por su intermedio, se preparan seis (6) profesionales más, así como el equipo de maestros de obra y albañiles

ii) se completa la construcción de tres (3) plantas de biogas

iii) se logra una divulgación a dos niveles: a nivel de la comunidad afectada y a nivel de la institución involucrada

iv) se despierta la creatividad de los técnicos de la contraparte nacional, debido a la casi inaccesibilidad

Organización Latinoamericana de Energía

de los materiales de construcción sugeridos por OLADE. en este caso particular, han cambiado la técnica del ferrocemento por el uso de ladrillo de barro cocido, logrando con ello la adopción de técnicas alternativas de construcción, en base a la experiencia local

v) se contribuye al desarrollo rural

vi) se afianza el biogas como parte integrante de la política energética

vii) se inicia la demostración de la viabilidad del biogas como fuente alterna de energía

b. Logros negativos

La contraparte nacional explica que no considera ni cree que haya habido logros tipificables como negativos. Piensa que los problemas que ha tenido deben servir para mejorar su conocimiento en este campo, para no volver a cometer los mismos errores. Según ella, la falta de experiencia original ha sido causa de los atrasos.

En la visita de evaluación se pudo notar una ausencia de participación de los beneficiarios locales. La premura en llevar adelante los trabajos de construcción no ha permitido que los beneficiarios den su aporte y se comprometan con el proyectos desde su inicio, y esto puede afectar después la fase de operación y mantenimiento de los proyectos piloto.

6. Cumplimiento del Convenio

En Nicaragua, el cumplimiento del convenio no se puede considerar del todo satisfactorio.

Por una parte, a nivel de país se han sucitados problemas de coordinación inter-institucionales que han causado serios retrasos en el cumplimiento de las actividades programadas.

Por otra parte, los criterios de selección de sitios no han sido aplicados adecuadamente. Ha faltado más asesoría al respecto

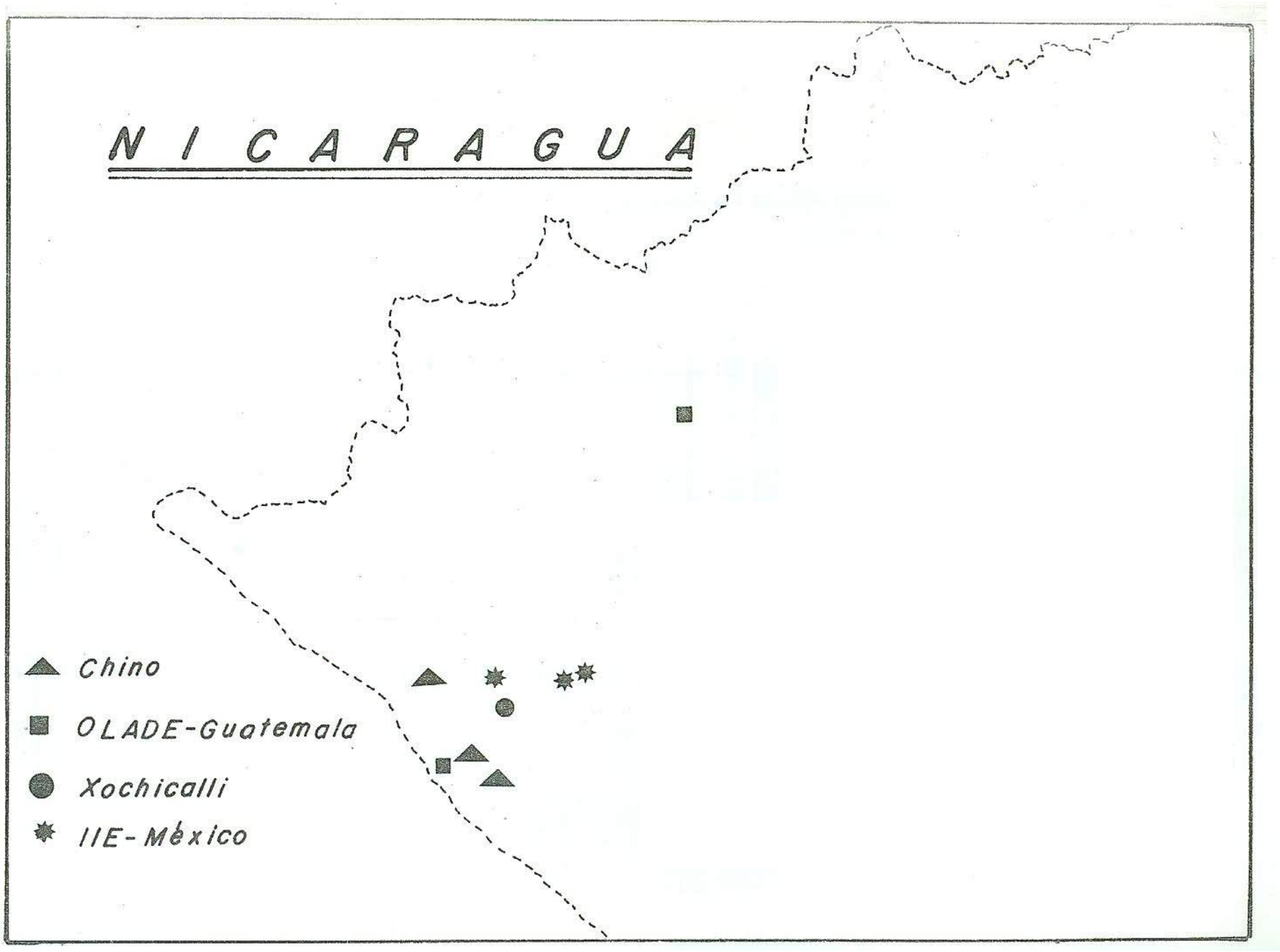
Organización Latinoamericana de Energía

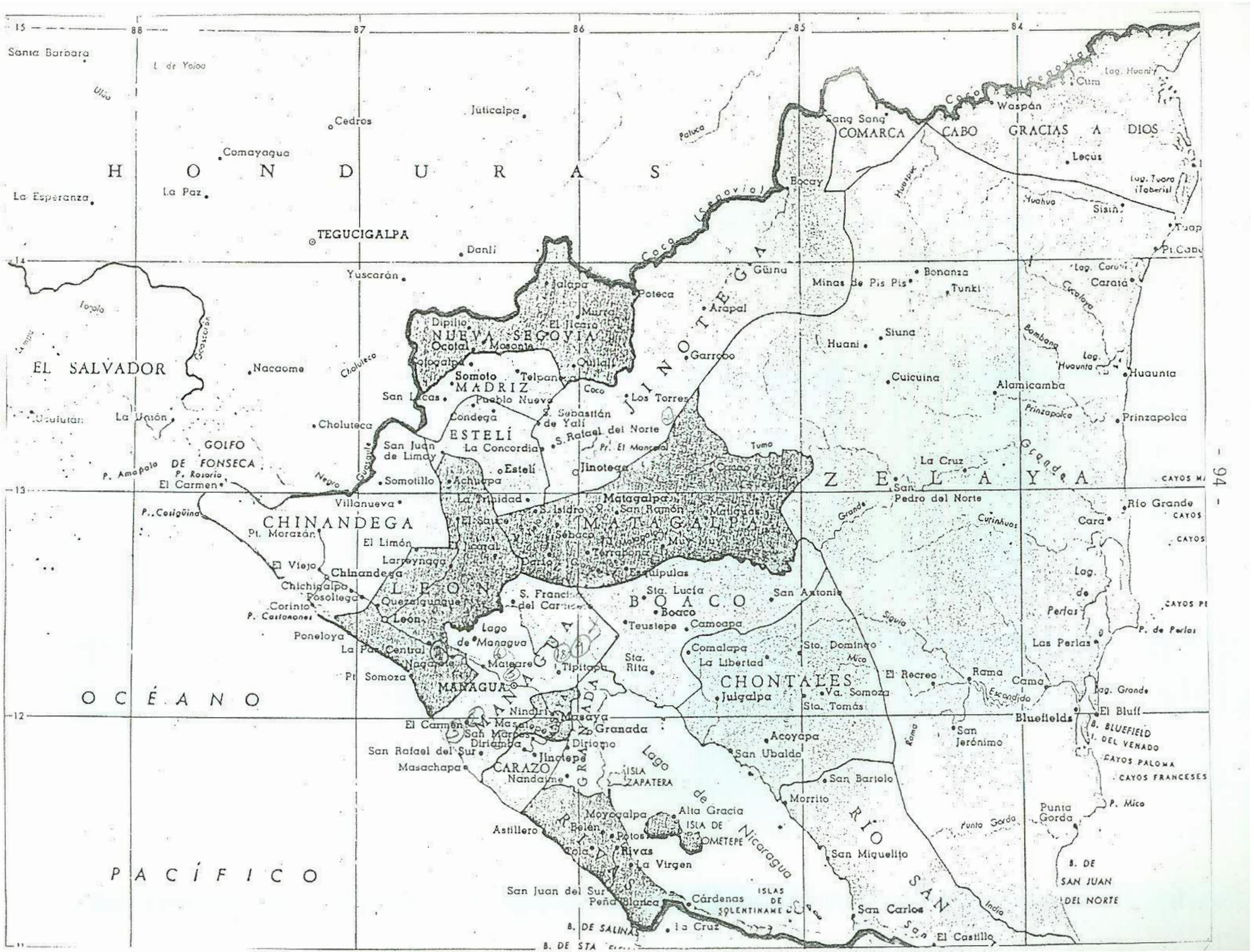
por parte de OLADE, sobre todo considerando la poca experiencia a nivel local. Esto es especialmente cierto en cuanto a la selección del sitio para el digestor OLADE-Guatemala que funcionará, en todos los casos, con pulpa de café.

En Nicaragua, al igual que en otros países, queda pendiente la fase de demostración de la tecnología, ya que todavía no se ha terminado la etapa de construcción y operación de las plantas.

NICARAGUA: Estado Actual de las Plantas de Biogas (Septiembre 1981) - Cuadro Resumen

Tipo de Planta	% de Const.	En Operación y Usando Gas	En Operación y No Usando gas	No Opera	Uso	Observaciones
CHINA						
1	100	-	X	-	Cocina	Mantenimiento irregular
2	100	X	-	-	Cocina	
XOCHICALLI						
1	95	-	-	X	-	
IIE-Méjico						
1	20	-	-	X	-	
2	80	-	-	X	-	
3	20	-	-	X	-	
OLADE-Guatemala						
1	50	-	-	X	-	
2	10	-	-	X	-	
3	0	-	-	X	-	
T O T A L		1	1	7		


NICARAGUA
Chino
OLADE-Guatemala
Xochicalli
IIE-México


HONDURAS
EL SALVADOR
NICARAGUA
OCÉANO PACÍFICO
GOLFO DE FONSECA
TEGUCIGALPA
Santa Barbara
La Esperanza
La Paz
Comayagua
Cedros
Juticalpa
Danlí
Yuscarán
Ulúa
Lempa
Goascorán
Nacaome
Choluteca
Ocotal
Somoto
Telpaneca
Quilalí
Jalapa
Murra
El Jícaro
Dipilto
NUEVA SEGOVIA
MADRIZ
Ocotal
Mozonte
Jalapa
Somoto
Telpaneca
Quilalí
San Lucas
Pueblo Nuevo
Condega
San Sebastián de Yalí
S. Rafael del Norte
Pr. El Manzanal
ESTELÍ
La Concordia
San Juan de Limay
Estelí
Achuapa
Somotillo
El Carmen
P. Amapala
P. Rosario
Villanueva
P. Cosigüina
CHINANDEGA
Pt. Morazán
El Limón
El Viejo
Chinandega
Chichigalpa
Posoltega
Corinto
P. Castanones
León
Quezalguaque
Larreynaga
LEÓN
Poneloya
La Paz Central
Pt. Somoza
MANAGUA
Lago de Managua
Mateare
Tipitapa
Ticuantepe
Nindirí
Masaya
Masatepe
El Carmen
San Marcos
Diriamba
Diriomo
Granada
San Rafael del Sur
Jinotepe
Masachapa
CARAZO
Nandaime
ISLA ZAPATERA
Lago de Nicaragua
Moyogalpa
Alta Gracia
ISLA DE OMETEPE
Astillero
Belén
Potosí
Rivas
La Virgen
San Juan del Sur
Peña Blanca
Cárdenas
ISLAS DE SOLENTINAME
B. DE SALINAS
B. DE STA.
La Cruz
Jinotega
Matagalpa
San Ramón
Matiguás
Sébaco
Terrabona
Esquipulas
Sta. Lucía
San Antonio
BOACO
Boaco
Teustepe
Camoapa
Sta. Rita
Comalapa
La Libertad
Juigalpa
Sto. Domingo
CHONTALES
Va. Somoza
Sto. Tomás
El Recreo
Rama
Cama
Las Perlas
Lag. de Perlas
P. de Perlas
Lag. Grande
El Bluff
Bluefields
B. BLUEFIELD
I. DEL VENADO
CAYOS PALOMA
CAYOS FRANCESES
P. Mico
Punta Gorda
B. DE SAN JUAN DEL NORTE
San Miguelito
San Carlos
El Castillo
RÍO SAN JUAN
Río Grande
Cara
CAYOS
Curinhuas
Grande
Siquia
Mico
Escondido
Indio
Punta Gorda
Acoyapa
San Ubaldo
San Bartolo
Morrito
San Jerónimo
Roma
ZELAYA
La Cruz
San Pedro del Norte
Prinzapolca
Alamicamba
Cuicuina
Huauna
Huanì
Siuna
Garrobo
Minas de Pis Pis
Bonanza
Tunki
Caratá
Waspán
Cum
Lag. Huanil
Cocos
Coco
Wanki
Bocay
Poteca
Arapal
Güina
Sang Sang
COMARCA
CABO GRACIAS A DIOS
Lecús
Sisín
Huahua
Lag. Tuora
Tobertil
Pt. Cabo
Lag. Caratá
Lag. Huaunta
Bambana
Prinzapolca
Tuma
Jinotega
Coco
Los Torres
Ulúa
Lempa
Negro
Goascorán
Choluteca
Nacaome
La Unión
Usulután
Pt. El Manzanal
Pt. Somoza
Pt. Morazán
Pt. Cosigüina
Pt. Castanones
Pt. Rosario
Pt. Amapala
Pt. Mico
Pt. Cabo
Lago de Yojoa
Ulúa
Motagua
Polochic
Cahabón
Sarstún
Dulce
Izabal
Lago de Izabal
Río Dulce
Golfete
Puerto Barrios
Livingston
Punta de Manabique
Punta de Palmas
Punta de Sal
Punta Gorda
Belize
Belmopan
Stann Creek
Dangriga
Sittee
Belize City
Caye Caulker
Turneffe Islands
Lighthouse Reef
Glover's Reef
Gulf of Honduras
Chetumal
Bahía de Chetumal
Corozal
Orange Walk
Sarteneja
Progreso
Mérida
Campeche
Isla del Carmen
Laguna de Términos
Champotón
Escárcega
Palizada
Frontera
Villahermosa
Tabasco
Chiapas
Tuxtla Gutiérrez
Tapachula
Ciudad Hidalgo
Suchiate
Tacaná
Tajumulco
Tres Vírgenes
Tres Marías
Tres Hermanas
Tres Picos
Tres Cruces
Tres Puentes
Tres Ríos
Tres Lagunas
Tres Islas
Tres Montañas
Tres Valles
Tres Cerros
Tres Colinas
Tres Mesas
Tres Llanos
Tres Bosques
Tres Selvas
Tres Desiertos
Tres Océanos
Tres Mares
Tres Golfos
Tres Bahías
Tres Puertos
Tres Islas
Tres Penínsulas
Tres Istmos
Tres Cabos
Tres Puntas
Tres Esquinas
Tres Ángulos
Tres Lados
Tres Caras
Tres Vértices
Tres Aristas
Tres Diagonales
Tres Perpendiculares
Tres Paralelas
Tres Rectas
Tres Curvas
Tres Círculos
Tres Esferas
Tres Cubos
Tres Pirámides
Tres Conos
Tres Cilindros
Tres Prismas
Tres Poliedros
Tres Figuras
Tres Formas
Tres Tamaños
Tres Colores
Tres Texturas
Tres Materiales
Tres Sustancias
Tres Elementos
Tres Compuestos
Tres Mezclas
Tres Soluciones
Tres Suspensiones
Tres Coloides
Tres Emulsiones
Tres Espumas
Tres Aerosoles
Tres Geles
Tres Sólidos
Tres Líquidos
Tres Gases
Tres Plasmas
Tres Estados
Tres Fases
Tres Transiciones
Tres Procesos
Tres Reacciones
Tres Ecuaciones
Tres Incógnitas
Tres Variables
Tres Constantes
Tres Parámetros
Tres Funciones
Tres Derivadas
Tres Integrales
Tres Límites
Tres Series
Tres Sucesiones
Tres Números
Tres Dígitos
Tres Cifras
Tres Unidades
Tres Decenas
Tres Centenas
Tres Millares
Tres Millones
Tres Billones
Tres Trillones
Tres Cuatrillones
Tres Quintillones
Tres Sextillones
Tres Septillones
Tres Octillones
Tres Nonillones
Tres Decillones
Tres Undecillones
Tres Duodecillones
Tres Tredecillones
Tres Quattuordecillones
Tres Quindecillones
Tres Sexdecillones
Tres Septendecillones
Tres Octodecillones
Tres Novemdecillones
Tres Vigintillones
Tres Centillones
Tres Millonésimos
Tres Billonésimos
Tres Trillonésimos
Tres Cuatrillonésimos
Tres Quintillonésimos
Tres Sextillonésimos
Tres Septillonésimos
Tres Octillonésimos
Tres Nonillonésimos
Tres Decillonésimos
Tres Undecillonésimos
Tres Duodecillonésimos
Tres Tredecillonésimos
Tres Quattuordecillonésimos
Tres Quindecillonésimos
Tres Sexdecillonésimos
Tres Septendecillonésimos
Tres Octodecillonésimos
Tres Novemdecillonésimos
Tres Vigintillonésimos
Tres Centillonésimos

Organización Latinoamericana de Energía

Entrevista con el Sr. JAVIER DE VICENTE RICO, miembro del equipo coordinador del Programa de Bio-Gas en Nicaragua - Agosto, 1981

P.: ¿Cuál ha sido su participación y cuáles sus impresiones acerca de esta primera etapa del Programa de biogas en Nicaragua?

R.: Me incorporé en Septiembre, 1980, como responsable de la oficina de fuentes no convencionales que incluye, por supuesto, al biogas. Para esa época el compañero Eduardo Bonilla había adelantado ya la primera parte del programa y mi supervisión no era tan directa entonces. Hace aproximadamente cuatro (4) meses, con motivo de la marcha de Eduardo, me incorporé de lleno en estas labores. Mi impresión personal es que se trata de un programa enormemente positivo para Nicaragua, dada la estructura agropecuaria y agro-exportadora del país. El biogas podrá llegar no en una forma total o global, pero sí a mejorar un tanto las precarias condiciones de vida del campesino nicaraguense.

P.: ¿Tiene Ud. conocimiento de los problemas que se presentaron antes de su incorporación al programa? ¿Qué problemas técnicos y administrativos se presentaron cuando Ud. pasó a formar parte de la coordinación del programa?

R.: Problemas previos a mi participación los ha habido y los ha habido posteriores también. Los problemas nunca faltan, y han provocado una dilación excesiva en el desarrollo del programa. En mi opinión, hay falta de coordinación con el resto de las instituciones con las que el Instituto Nicaraguense de Energía (INA) decidió colaborar, porque consideró que era su obligación, ya que el programa de biogas es multisectorial que no solamente compete al área de energía sino también al sector agropecuario. Con esto en mente, suscribimos convenios (posteriores al suscrito con OLADE), con el Ministerio de Asentamientos Humanos, el Ministerio de la Vivienda y el Ministerio de Reforma Agraria y Agricultura. Estamos a dos (2) años de la revolución, y esta ha sido una de las razones por las que la coordinación no se ha logrado y haya sido muy difíl y muy laboriosa, a tal punto que, ante la premura del tiempo, hemos tenido que recurrir a trabajar de lleno no solamente en tareas de coordinación, que era el papel previsto originalmente, sino a ejecutar directamente el programa de construcción.

P.: ¿Cuáles han sido los problemas de orden técnico y administrativo a que ha tenido que hacer frente después de su incorporación al programa?

R.: Los problemas han sido,principalmente, de transporte porque, al asumir la parte de construcción del programa, que no estaba prevista, la camioneta cedida por OLADE resultó insuficiente para el transporte de personal y materiales, lo que también ha provocado una enorme dilación. Hay que tener en cuenta que las plantas no están ubicadas en Managua. Como deben estar dirigidas al sector agropecuario, se han elegido lugares en sectores relativamente alejados de la capital, a 40 o 50 kilómetros, en promedio. Esto ha significado que la camioneta de que dispo-

Organización Latinoamericana de Energía

nemos haya tenido que efectuar muchos viajes hasta un mismo punto, por ejemplo, para llevar arena.

No ha habido problemas administrativos.

En cuanto a la disponibilidad del dinero de OLADE, en todo momento ha sido buena. OLADE ha aceptado todo tipo de sugerencias nuestras en cuanto a ampliar el convenio en algunos puntos, o en la cuestión del equipo y los materiales.

P.: ¿Cómo podría Ud. comparar el aporte de OLADE y aquél de la contraparte nacional?

R.: En mi opinión y la del resto del equipo, el apoyo de OLADE al programa ha superado todo lo que se había escrito. Esto es una realidad indudable. Por ejemplo, solicitamos cualquier tipo de equipo y lo hemos recibido. Sí hemos tenido problemas para adaptar el equipo; debido a las condiciones de escasez de divisas por las que atraviesa el país, es muy difícil conseguir materiales, y hay algunos equipos que nos han llegado por intermedio de OLADE. En el convenio estaba previsto que adaptaríamos los equipos porque no los podíamos conseguir aquí.

Por parte del equipo nacional, en la parte administrativa, hemos encontrado todo el apoyo necesario: impulso, deseo, ganas de hacer las cosas. Todos estamos absolutamente convencidos, desde el compañero ministro hasta los compañeros choferes, de que este programa es positivo para Nicaragua y que lo tenemos que llevar adelante. A partir de ahora tenemos una gran responsabilidad. Reconocemos que, en parte, hemos sido culpables de las demoras, debido a la falta de experiencia: es la primera vez que tocamos el tema de biogas y, aunque hemos sido asesorados en todo lo posible por OLADE, siempre surgen pequeñas cosas que pueden atrasar un programa. Pero eso nos ha servido para aprender. Estas primeras plantas piloto han sido exactamente, pilotos, pilotos de la construcción y de la formación del equipo que, estoy convencido, en un futuro tiene que hacer una mejor labor por este país.

P.: ¿Cuál es realmente el potencial de desarrollo que vé el INE en este programa en particular?

R.: Nuestro plan nacional de biogas contempla tres (3) etapas: una etapa piloto de asimilación y comprobación de las distintas tecnologías; una segunda etapa en la que se persigue una autos-suficiencia en la práctica de las unidades de producción, ya sean estatales o privadas, y una tercera etapa, a nivel más industrial, de aprovechamiento de aguas negras urbanas, etc., con otros volúmenes de gestión y producción. Tenemos grandes esperanzas de poder llegar a hacer un poco más fácil la vida del campesino. El Instituto Nicaraguense de Energía es el encargado de la generación eléctrica del país, pero esta generación eléctrica no llega hoy a todos los rincones de Nicaragua. Ni va a poder llegar, porque cada día los costos son más altos, tanto de equipos como de instalaciones de generación y de combustible; entonces, conociendo este grave problemática, y dada la situación de asilamiento económico y político en la que algunos países pretender encerrar a Nicaragua, este programa podrá llegar -cuando a partir de esta etapa piloto decidamos cuáles son las tecnologías adecuadas- a aliviar un tanto la vida del campesino en Nicaragua, tanto a nivel comunal operativo o de unidades de producción, estatales o privadas.

P.: ¿Puede narrar brevemente la anécdota acerca del costo que tienen ahora

Organización Latinoamericana de Energía

los cubetas de sustratos en Nagarote?

R.: Es un caso peculiar de picardía de este pueblo. Precisamente en Nagarote montamos uno de los primeros digestores y sucedió que, cuando la gente descubrió que del estiércol se podía sacar una utilidad, asociaron que la suya empezaba a tener valor, y comenzaron a cobrar la lata de estiércol a diez (10) Córdobas. Es algo increíble.

P.: En base a la experiencia que ha tenido el INE, Ud. y su equipo de trabajo, ¿tiene alguna sugerencia para el mejoramiento del programa en Nicaragua?

R.: Como responsable de la División de Planificación del Instituto, considero que podría ser muy interesante que OLADE, después de este convenio para la construcción de digestores, hiciera posible una segunda etapa de apoyo para esos mismos digestores ya construidos. Si queremos acogernos estrictamente a la realidad, nuestros pueblos latinoamericanos son dados al abandono, por naturaleza o quizá por una idiosincracia especial. Entrevemos un riesgo: tener los digestores funcionando y que no hubiera un período de seguimiento. Este período de seguimiento debería contar con un cierto apoyo por parte de OLADE, con un nuevo convenio en el que se entendiese que el seguimiento de los digestores no es responsabilidad exclusiva de cada uno de los países. Con esto no estoy presuponiendo desinterés por parte de los equipos nacionales en lo que se refiere al seguimiento.

Por otra parte, creo que habría que pensar en buscar tipos de digestores que se adaptasen aún más a lo que hemos dado en llamar tecnología apropiada, es decir, uso de recursos autóctonos. La mayor parte de los países latinoamericanos no dispone de hierro, por ejemplo y muchos están ubicados en zonas de peligro sísmico, Nicaragua entre ellos. Hemos pensado que el caucho natural es una posibilidad para construir digestores relativamente livianos, de fácil transporte y que también pudieran soportar bien cualquier tipo de riesgo sísmico.

Organización Latinoamericana de Energía

VI. DISCUSIÓN GENERAL

1. Esfuerzos Invertidos por el Programa

No existe duda que la coordinación de OLADE mantuvo un ritmo de trabajo contínuo, como se aprecia en el cronograma de la página 14, organizando:

a) cuatro (4) cursos prácticos sobre construcción de plantas de biogas, en Ecuador, Guatemala, República Dominicana y Grenada

b) dos (2) reuniones del grupo de asesores, en Ecuador y Jamaica

c) un (1) curso teórico-práctico sobre biogas, en Guatemala

d) una (1) reunión de coordinadores, en Ecuador

e) un (1) seminario sobre biogas, en República Dominicana

f) una (1) reunión de evaluación, en Ecuador

g) un (1) seminario de bio-energía, en Brasil

El contenido de estas actividades estuvo dirigido no sólo a motivar a aquellos países participantes en el Programa Regional de Biogas-OLADE, sino también a otros Estados Miembros de OLADE, como Méjico, Guatemala, República Dominicana, Grenada, Costa Rica, Panamá, Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Chile, Paraguay y Brasil.

Los esfuerzos se concentraron, además, en brindar asesoría y transferir tecnología por medio de especialistas en construcción y operación de digestores.

Para OLADE, la coordinación general significó la creación de un mecanismo ágil de apoyo técnico y canalización de fondos para desarrollar los proyectos piloto. En este sentido, existe consenso de que el Programa estuvo atento a las necesidades de los participantes y se esforzó por dar respuesta a las necesidades tanto de capacitación como de asesoría y financiamiento.

Organización Latinoamericana de Energía

2. Resultados Logrados

El Programa definió como metas (a) la capacitación del personal contraparte; (b) el adiestramiento de los usuarios; (c) el seguimiento del trabajo realizado, y (d) la evaluación de los resultados, con el objeto de definir las mejores alternativas para cada país.

Originalmente, el Programa propuso la construcción de un total de sesenta (60) plantas de biogas en los seis (6) países (diez plantas por cada país). Sin embargo, los Convenios de Cooperación indican la construcción de nueve (9) plantas por país - tres plantas de cada uno de los diseños semi-contínuos Chino, Xochicalli e IIE, y un diseño "batch" o tanda de OLADE-Guatemala - para un gran total de cincuenta y cuatro (54) plantas.

Para un resumen del estado actual de las plantas construidas o en construcción, ver la página 108 y siguientes.

(a) De los veintiún (21) técnicos que asistieron a los cursos de capacitación auspiciados por OLADE, solo siete (7) trabajan actualmente en el Programa. Se ha señalado ya este hecho como un resultado pobre que ha influido negativamente en el desarrollo de las actividades programadas. Estos siete técnicos, a su vez, han contribuido a capacitar unos dieciocho (18) maestros albañiles y sus respectivos ayudantes; además, han colaborado, conjuntamente con los asesores de OLADE, a ampliar el círculo de técnicos familiarizados con la tecnología, no sólo dentro de sus propias organizaciones sino en otras entidades. Sin embargo, es evidente que esta difusión ha sido muy pasiva, y se espera que los coordinadores nacionales asuman un papel más activo en la diseminación del conocimiento por distintos medios.

(b) Esa pasividad también es aparente con respecto al adiestramiento y la motivación de los usuarios. El éxito de un proyecto

Organización Latinoamericana de Energía

demostrativo no sólo radica en el adiestramiento adecuado del usuario: además de despertar su interés, es importante que se disponga de las condiciones que faciliten el manejo de los residuos, condiciones que no se dan en numerosas plantas piloto construidas por el Programa, tal como se aprecia en el análisis individual por país. También es importante involucrar al usuario en la construcción y manejo de las plantas tan pronto como sea posible, lo que no se ha dado en muchos casos en este Programa.

(c,d)El seguimiento y evaluación de resultados a OLADE le significó visitas cortas de asesoría y la solicitud de informes de control de avance, que no recibió respuesta en la mayoría de los casos. Las reuniones celebradas en Ecuador en Septiembre de 1980 y Octubre de 1981 contribuyeron a formar una imagen global del programa -a partir de las experiencias particulares de cada país- y, en cierta forma, llenaron el vacío creado por la falta de informes periódicos de resultados. Además, permitieron a los países participantes compartir experiencias del trabajo realizado, de los éxitos y los fracasos. Es un poco contradictorio que en los países involucrados por un lado se reconoce el liderazgo de OLADE como impulsor de este tipo de programa (y se espera que continúe jugando este papel) mientras que, por otro lado, no parece haber una disposición favorable de aportar a la coordinación general la información y el respaldo para que OLADE pueda sustentar este tipo de labor en el futuro.

3. Efectividad de los Esfuerzos

No es fácil evaluar la efectividad de las acciones llevadas a cabo hasta ahora debido a que OLADE no evaluó estas actividades "sobre la marcha", es decir, en el momento en que ocurrían.

Sin embargo, cabe hacer algunos comentarios respecto de elementos importantes que conformaron el Programa.

Organización Latinoamericana de Energía

O L A D E
Organización Latinoamericana de Energía
CENTRO DE INFORMACION

La planificación general del Programa se basó, fundamentalmente, en las experiencias de individuos provenientes de once países del continente. Sin embargo, la falta de experiencia y de motivación de las entidades nacionales de energía de los países participantes con respecto a este tipo de proyecto limitó su participación efectiva en la definición de la estrategia a seguir. Esto tuvo repercusiones negativas porque dichas entidades no se sintieron igualmente responsables como OLADE por el buen desarrollo del programa.

En retrospectiva, se considera que la mayoría de los cursos de capacitación tuvieron impacto positivo entre los participantes, tomando en cuenta la falta de conocimiento inicial que había respecto a las técnicas del biogas. Sin embargo, el que los técnicos que fueron capacitados no siguienran trabajando en el Programa de sus respectivos países limitó la efectividad en la aplicación práctica de lo trasmitido. La responsabilidad por este hecho recae, sobre todo, en cada uno de los países donde se produce esta discontinuidad. No obstante, OLADE comparte algo de ella, pues podría haber sido más rígido en cuanto a sus criterios para aceptar participantes a los cursos que auspició.

La asesoría directa fue efectiva en todos los países, excepto en Guyana y Honduras, donde hubo problemas con algunos de los técnicos de OLADE.

La asesoría y la capacitación han logrado hacer que los equipos nacionales finalmente dominen las técnicas de construcción de distintos tipos de digestores. Aún falta experiencia en optimizar el proceso de fermentación y la tecnología para el uso del gas, pero ahora ésto dependerá mucho más de los responsables nacionales, en vista de la terminación del apoyo directo proveniente de OLADE.

Tanto la asesoría como la capacitación pudieron haber sido más efectivas si los enviados a los países de habla inglesa y france

Organización Latinoamericana de Energía

sa (Jamaica, Guyana y Haití) hubieran podido comunicarse sin necesidad de intérpretes (que, en algunos casos, no estuvieron disponibles cuando se les necesitó). El factor idioma también limitó la efectividad de los cursos, por cuanto a ella asistieron participantes que no dominaban el español lo suficiente como para entender a cabalidad lo tratado.

La coordinación entre las partes ha sido menos efectiva de lo deseado, sobre todo por la poca comunicación establecida (ya fuera en forma hablada o escrita); hay que considerar también la presión surgida por la gran cantidad de tareas pendientes; los cambios de personal en algunas instituciones nacionales y, finalmente, la poca experiencia (tanto de OLADE como de las contrapartes nacionales) en cuanto al manejo de este tipo de programa piloto.

La efectividad del financiamiento de OLADE ha sido muy cuestionada. Los evaluadores tienen la sensación que se ha paternalizado demasiado a algunos países, al efectuarse desembolsos que no estaban programados en el convenio de cooperación: por ejemplo, para el pago de albañiles y/o auxiliares o de gasolina, o mediante la donación de equipo. Por otra parte, se puede observar que los países participantes son pobres, y que, sin una inyección de fondos externos acompañada de una asesoría especializada, éstos no habrían podido "despegar", sobre todo en el corto lapso en que se ha transferido la tecnología básica.

4. Eficiencia de los Esfuerzos

De capacitación

Para poder medir la eficiencia de los métodos de capacitación utilizados por el Programa (en este caso, cursos y seminarios) hubiera sido necesario haber utilizado otros métodos alternativos (por ejemplo, audio-visuales). Esto hubiera permitido evaluar ambas metodologías en cuanto a su eficiencia en la transmisión

Organización Latinoamericana de Energía

de conocimientos y habilidades. En las condiciones actuales, esto no es posible, porque el Programa tampoco efectuó evaluaciones inmediatamente terminados cada uno de los cursos y seminarios ofrecidos, lo que hubiera permitido ahora determinar cuáles fueron más provechosos y, quizá, hasta por qué.

De demostración

El uso de modelos de digestores en pequeña escala para efectos demostrativos, como en el caso de Honduras, ha tenido mucho éxito en su propósito de familiarizar al personal local con el manejo de la técnica de alimentación contínua de los digestores. Se informa que sus efectos demostrativos en ferias y otros eventos han sido buenos.

En Haití, el hecho de contar con un Centro Experimental contribuye a que los técnicos de dicho ministerio se capaciten constantemente y desarrollen experiencias controladas, lo cual difícilmente se puede lograr con usuarios no-calificados técnicamente y sin la debida disciplina de trabajo científico.

De coordinación

Se hubiera logrado una mayor eficiencia de coordinación de haberse mantenido mejores canales de comunicación constante (hablados o escritos). El dominio del idioma inglés por parte del equipo de OLADE también hubiera contribuido a una mejor coordinación. Un factor negativo de importancia lo ha sido los cambios de personal ocurridos entre los equipos técnicos nacionales, sobre todo en Honduras, Nicaragua, Guyana y Bolivia, que resultaron en demoras en la implementación de las actividades.

De asesoría

La eficiencia de la asesoría es algo que depende de la capacidad de cada asesor. Ha sido responsabilidad total de OLADE la selec

Organización Latinoamericana de Energía

ción del personal y, desafortunadamente, no siempre fue el más adecuado. Algunos de los nueve (9) asesores contratados tuvieron conductas que dieron mala imagen al Programa y a OLADE como institución y ha costado bastante esfuerzo reparar los daños ocasionados por personal que no fue seleccionado adecuadamente.

De la modalidad de financiamiento

En relación a la modalidad del financiamiento, hubo de pasar cierto tiempo hasta que OLADE y cada uno de los países contraparte pudieran crear un mecanismo adecuado y eficiente para realizar los desembolsos necesarios para la compra de materiales.

El análisis demuestra que cada país tiene una forma diferente de actuar al respecto, y esto es reflejo de la flexibilidad de OLADE en cuanto al manejo de los fondos:

En Nicaragua, el INE administra una cuenta interna propia de la cual ha pagado gastos del proyecto, cuyo reembolso solicita a Olade.

En Honduras, la cuenta de OLADE está a nombre del coordinador del Programa, Lic. Tábora, quien envía informe de gastos comprobados con cierta regularidad.

En Guyana, los técnicos de OLADE abrieron una cuenta bancaria independiente de la entidad local.

En Jamaica, la cuenta de OLADE está a nombre del Ing. Byron Chiliquinga y de ella se reembolsan gastos comprobados.

En Bolivia, el personal de OLADE efectúa las compras, pero en el INER hay un depósito en caja chica para sufragar gastos cuando este personal no está presente y se mantiene otra cuenta que, en la actualidad, tiene muy pocos fondos (unos US$50.00).

En Haití, ha habido grandes quejas al respecto, ya que OLADE no adelanta fondos sino que espera recibir la solicitud del país. En algunas ocasiones se ha entregado fondos al coordinador nacio

Organización Latinoamericana de Energía

nal para realizar gastos por comprobar.

La mayor eficiencia en el manejo de fondos se ha dado cuando ha habido confianza en la honestidad y capacidad para llevar controles y registros actualizados. OLADE ha respondido afirmativamente cuando se han dado estas circunstancias. En el caso de Guyana no ha ocurrido así, porque se dio caso de corrupción administrativa que irrespetó esa confianza.

5. El Proceso Seguido

El Programa no ha sido rígido en cuanto a la observación de los compromisos pre-establecidos; por el contrario, ha sido flexible en muchos casos, aceptando cambios de acuerdo a las distintas situaciones no previstas por los planificadores.

Se pueden citar varios ejemplos de ésto:

Cuando se hizo evidente el poco aprovechamiento de los cursos prácticos dictados en español entre los representantes de países de habla inglesa, OLADE organizó un cuarto curso, en inglés, en Grenada, al cual no asistieron todos los que habían sido invitados.

En vista del retraso sufrido con relación a las firmas de los convenios de cooperación, que impedía efectuar los desembolsos necesarios, OLADE organizó una Reunión Extraordinaria de Coordinadores, en Ecuador, para impulsar el inicio de la fase de construcción.

Tomando en cuenta la falta de experiencia y el retraso incurrido para iniciar los trabajos de construcción, OLADE contrató y envió asesores a los diferentes países involucrados, con dinero en mano, para comprar materiales e iniciar las obras.

En cuanto a la metodología establecida originalmente para el desarrollo del Programa, ésta incluía las siguientes fases, algunas de las cuales ya han sido discutidas ampliamente:

Organización Latinoamericana de Energía

a) Visita preliminar y detección de interês hacia el programa
b) Establecimiento de los términos de referencia y firma de los convenios de cooperación
c) Asignación de coordinadores nacionales
d) Capacitación práctica de técnicos nacionales
e) Selección de sitios para los proyectos piloto (de acuerdo a criterios establecidos por OLADE)
f) Convencimiento del usuario de cada planta
g) Construcción de las plantas (con la supervisión de OLADE)
h) Operación de las plantas (con la supervisión de OLADE)
i) Medición de parámetros técnicos, productivos y sociales
j) Evaluación final

El desarrollo de las fases no pudo darse simultáneamente en todos los países, porque cada uno de ellos tiene características y condiciones institucionales diferentes. Por otro lado, la falta de personal motivado y capacitado en el ramo de la bio-tecnología ha constituido un problema en las entidades a cuyo cargo se encuentra el programa.

Con excepción de Nicaragua, Jamaica y Honduras, los países no llevaron a cabo diagnósticos sobre sitios para establecer proyectos piloto y, de esta manera, no cumplieron con uno de los requisitos señalados. En gran parte, los sitios seleccionados no se ajustan a los criterios establecidos por OLADE para la construcción de plantas de biogas.

La fase de convencimiento de los usuarios, responsabilidad del personal local de contraparte, no parece haber sido efectiva. No es evidente una participación entusiasta de los beneficiarios en la construcción y mantenimiento de los proyectos demostrativos. En Haití, por ejemplo, se paga para alimentar cuatro (4) digestores, debido a dificultades en la recolección del estiércol. Por otra parte, en Jamaica se decidió pagar una pequeña cantidad para que los responsables de los proyectos piloto lleven registros cons

Organización Latinoamericana de Energía

tantes de temperatura y pH. Mientras tanto, en Nicaragua los albañiles trabajan en tres comunidades o grupos organizados pero no tienen asignados ayudantes entre esas personas para sus labores.

La falta de apoyo del beneficiario directo de un proyecto demostrativo limita su compromiso en el seguimiento de las actividades, e incide en el aumento de los costos de construcción, porque la contabilidad no sería la misma si el propio beneficiario aporta esfuerzos de "auto-construcción".

En cuanto a la operación de las plantas, la medición de parámetros y la evaluación final, no es posible comentar al respecto por cuanto el programa todavía no ha terminado, y recién ahora se está acabando la construcción de las plantas e iniciando la operación de algunas. Queda a evaluadores futuros referirse al desenvolvimiento positivo y negativo de estas últimas fases del Programa Regional de Biogas-OLADE.

PROGRAMA REGIONAL DE BIOGAS-OLADE: Resumen General, por tipo de planta construida (Septiembre 1981)

TIPO DE PLANTA	% DE CONST.	EN OPERACIÓN Y USANDO GAS	EN OPERACIÓN Y NO USANDO GAS	NO OPERA	USO	OBSERVACIONES
CHINA						
1	100	-	X	-	Demostrativo	Falta equipo
2	100	-	-	-	Cocina (p)	Recién cargada
3	100	-	X	-	Cocina	Propuesto
4	100	X	-	-	Cocina	
5	100	X	-	-	Cocina	Entrada hidráulica
6	100	-	X	-	Laboratorio	Propuesto
7	100	-	X	-	Cocina	Propuesto
8	100	-	X	-	Cocina	Propuesto
9	100	X	-	-	Cocina	
10	100	X	-	-	Cocina	
11	100	-	X	-	Cocina	Propuesto
12	40	-	-	X	-	
13	100	-	X	-	Electricidad	Propuesto
14	100	X	-	-	Cocina	
15	100	X	-	-	Cocina	
16	100	X	-	-	Cocina	
17	100	-	X	-	Cocina (p)	Mantenimiento irregular
18	100	X	-	-	Cocina	
T O T A L		8	8	1		1 recién cargada

PROGRAMA REGIONAL DE BIOGAS-OLADE: Resumen General, por tipo de planta construida (Septiembre 1981)

TIPO DE PLANTA	% DE CONST.	EN OPERACIÓN Y USANDO GAS	EN OPERACIÓN Y NO USANDO GAS	NO OPERA	USO	OBSERVACIONES
XOCHICALLI						
1	100	-	X	-	Demostración	Falta equipo
2	100	-	-	-	Cocina (p)	Recién cargada
3	90	-	-	X	Cocina	Propuesto
4	100	-	-	-	Laboratorio	Recién cargada
5	100	-	-	-	Cocina (p)	Recién cargada
6	100	-	-	-	Cocina (p)	Recién cargada
7	100	-	X	-	Electricidad	Propuesto
8	100	-	X	-	Cocina	Propuesto
9	95	-	-	X	-	
T O T A L		0	3	2		4 recién cargadas

PROGRAMA REGIONAL DE BIOGAS-OLADE: Resumen General, por tipo de planta construida (Septiembre 1981)

TIPO DE PLANTA	% DE CONST.	EN OPERACIÓN Y USANDO GAS	EN OPERACIÓN Y NO USANDO GAS	NO OPERA	USO	OBSERVACIONES
IIE-Méjico						
1	95	-	-	X	Cocina	Propuesto
2	100	-	-	-	-	Recién cargada
3	100	-	-	-	-	Recién cargada
4	85	-	-	X	-	
5	10	-	-	X	-	
6	20	-	-	X	-	
7	80	-	-	X	-	
8	20	-	-	X	-	
T O T A L		0	0	6		2 recién cargadas

Organización Latinoamericana de Energía

PROGRAMA REGIONAL DE BIOGAS-OLADE: Resumen General, por tipo de planta construida (Septiembre 1981)

TIPO DE PLANTA	% DE CONST.	EN OPERACIÓN Y USANDO GAS	EN OPERACIÓN Y NO USANDO GAS	NO OPERA	USO	OBSERVACIONES
OLADE-Guatemala						
1	100	-	X	-	Demostrativo	Propuesto
2	100	X	-	-	Cocina	Quemador poco eficiente
3	100	-	-	-	Cocina (p)	Recién cargada
4	95	-	-	X	Calentar agua (p)	Mantenimiento irregular
5	100	X	-	-	Calentar agua	
6	100	-	-	X	Laboratorio	Propuesto
7	90	-	-	X	Cocina	Propuesto
8	100	-	X	-	No se usa	Mant. irreg.
9	100	-	-	X	-	
10	100	-	-	X	-	
11	95	-	-	X	-	
12	90	-	-	X	-	
13	50	-	-	X	-	
14	10	-	-	X	-	
15	0	-	-	X	-	
T O T A L		2	2	10		1 recién cargada

Organización Latinoamericana de Energía

CUADRO RESUMEN

PROGRAMA REGIONAL DE BIOGAS-OLADE: Estado Actual de Todas las Plantas Construidas; Septiembre 1981

TIPO DE PLANTA	EN OPERACIÓN Y USANDO GAS	EN OPERACIÓN Y NO USANDO GAS	NO OPERA	RECIÉN CARGADA	TOTAL
CHINA	8	8	1	1	18
XOCHICALLI	0	3	2	4	9
IIE-Méjico	0	0	6	2	8
OLADE-Guatemala	2	2	10	1	15
T O T A L	10	15	19	8	50

Organización Latinoamericana de Energía

VII. CONCLUSIONES

1. Cumplimiento de los Objetivos

El Programa se consideraría terminado si a la fecha se hubiesen alcanzado los objetivos.

La fecha fijada originalmente para dar por concluido el Programa era Abril 30, 1981. Pero todavía continúa la construcción de digestores en Honduras, Nicaragua y Jamaica. En Guyana el programa fue suspendido, pero se siguen con la construcción de dos (2) plantas más, internamente.

Por tanto, la última fase del programa, aquélla de demostración y divulgación, queda pendiente, y deberá llevarse a cabo sin contar con el apoyo financiero de OLADE.

A pesar de los esfuerzos realizados, es claro que ha faltado tiempo para llenar las expectativas señaladas en el Programa. La gerencia de OLADE sobreestimó la capacidad y/o motivación de los gobiernos contrapartes y sus equipos técnicos para implementar el plan de trabajo en el tiempo estipulado por los convenios de cooperación.

Entre las causas fundamentales que pueden explicar el incumplimiento de los objetivos del Programa se distingue (a) la falta de experiencia inicial de OLADE en la administración y ejecución de proyectos piloto como el de biogas, y (b) las dificultades encontradas para crear una buena estructura técnica y administrativa de apoyo en cada país para desarrollar el programa.

En vista de todo lo anterior, se considera que esta evaluación no puede, ni debe, ser vista como una evaluación "final", sino más bien como una evaluación de "final de un período", aquél que comprende, básicamente, la fase de capacitación, construcción y operación de las plantas de biogas.

Organización Latinoamericana de Energía

En vista de la finalización eminente del Programa de Biogas-OLADE, puede afirmarse que, si bien los objetivos de "demostración de la tecnología" no han sido cumplidos, se ha logrado una serie de objetivos adicionales, también importantes, relacionados con la "transferencia de tecnología". Este objetivo, aun cuando no fue establecido originalmente por los planificadores, se ha cumplido en la práctica, ya que la mayoría de las actividades realizadas dentro del marco del programa han contribuido a esa transferencia.

A primera vista, el desarrrollo del Programa parece presentar, como característica principal, el énfasis en la construcción de las plantas de biogas, más que la transferencia de la tecnología de OLADE hacia los equipos nacionales de los países participantes. Sin embargo, esta ilusión se crea si no se considera que el énfasis (que efectivamente existió) se hace después de haber preparado y entrenado al personal nacional suficiente como para garantizar la implementación, personal que, por razones personales o de política interna, no desarrollan la actividad o compromiso para el cual fueron preparados o entrenados.

2. Convenios de Cooperación

En general, vale la pena pregunarse ¿para qué sirven los convenios de cooperación si no van a ser cumplidos?

Si se parte del supuesto que no van a ser cumplidos, no hay motivo de queja en el sentido que no se han obtenido los resultados previstos.

Si se parte del supuesto que hay que cumplirlos, entonces los mecanismos de evaluación "sobre la marcha" y de control de las actividades crean las medidas correctivas que satisfacen a las partes involucradas en el convenio.

Los convenios de cooperación firmados entre OLADE y los gobiernos

Organización Latinoamericana de Energía

nacionales contrapartes del Programa no han sido ejecutados en la forma prevista, en especial en lo relacionado a los compromisos contrídos por los países. En la práctica, esto ha significado que, en ciertos casos, OLADE haya aportado más de lo que originalmente había prometido, para lograr que ciertos programas no se detuvieran por falta o insuficiencia en el apoyo local. Los convenios futuros pueden hacer referencia a cifras tope para el presupuesto, donde se detalle el aporte local y el aporte externo de OLADE. De esta forma, quedarâ más claro el compromiso en términos de recursos asignados e invertidos en el proyecto, lo que no sucede en la actualidad.

3. Cooperación Internacional

A pesar de todas las limitaciones que se plantean en este informe, el Programa Regional de Biogas-OLADE se percibe como uno de los primeros esfuerzos en Latinoamérica en que participan varios equipos técnicos de diferentes países, y en el que se atacan e intercambian experiencias sobre aspectos técnicos, científicos y políticos relacionados al campo de fuentes nuevas y renovables de energía para áreas rurales de la región.

En los países participantes se ha establecido un liderazgo incuestionable de OLADE en materia de biogas, en función de la inexistencia de programas similares en el área, y en función de las actividades formativas de técnicos posibles a partir de los convenios de cooperación entre OLADE y los gobiernos involucrados.

4. Aspectos de Coordinación

En la mayoría de los países participantes, la ejecución del programa se centró alrededor de instituciones cuya función principal es la producción y planificación energética y/o de recursos naturales. Se hace evidente la falta de una mayor participación de otras instituciones que cuentan con la infraestructura de perso

Organización Latinoamericana de Energía

nal y recursos adecuada y relacionada al medio rural, como, por ejemplo, los ministerios de agricultura.

Debido a esto, el aspecto energético ha resultado ser el enfoque principal en el desarrollo de los proyectos demostrativos de biogas. Como segunda instancia ha quedado la demostración del aprovechamiento de los residuos para mejorar la fertilidad del suelo. El aspecto del saneamiento ambiental mediante la tecnología de la fermentación anaeróbica ha quedado muy rezagado, a pesar de la importancia que el aspecto salud juega en ciertas comunidades donde las fuentes de agua se ven constantemente contaminadas por residuos de las explotaciones agropecuarias.

Para OLADE, como organismo coordinador, al igual que para los organismos nacionales contrapartes, el Programa representa una experiencia importante.

Si bien el rol que OLADE hubiera querido jugar parece haber sido solamente el de catalizador o promotor de acciones, dando apoyo por medio de cursos prácticos, estudios o, en general, asesoría de corta duración.....el papel que ha tenido en la práctica, por intermedio de sus técnicos auxiliares, es ser, casi todo el tiempo, el responsable propiamente dicho de coordinar toda la etapa primaria de asesoría en la construcción de las plantas. Como consecuencia de ello, la responsabilidad inicial en cuanto a la construcción tiende a ser vista -en los países contraparte- como una participación poco coordinada entre las partes y, en ciertos países, como imposición en lo que respecta al manejo de la tecnología y los fondos asignados.

Una vez superada la etapa "inicial" de despegue del Programa, se hace evidente una evolución del personal de OLADE y de los equipos nacionales, a medida que van adquiriendo experiencia en el manejo de las actividades.

El supuesto establecido de que existía una buena capacidad interna

Organización Latinoamericana de Energía

en la propia organización nacional para apoyar el proyecto fue tratado como un elemento a la responsabilidad de OLADE. Sin embargo, esta capacidad de apoyo organizacional a nivel de la contraparte nacional, o a nivel del usuario del proyecto, ha demostrado ser requisito fundamental para el buen desenvolvimiento del Programa.

5. Adiestramiento y Transferencia de Tecnología

El Programa está dirigido hacia el sector rural, ya que supone que cualquier incremento razonable en la disponibilidad de energía puede tener un papel muy importante en el mejoramiento de la calidad de vida del sector, y un efecto nada despreciable sobre la productividad agropecuaria.

La transferencia de tecnología se llevó a cabo de maneras diferentes:

a) adiestramiento en técnicas de construcción de ferrocemento
b) adiestramiento en técnicas para construir cuatro tipos diferentes de digestores (Chino, Xochicalli, OLADE-Guatemala e IIE-Méjico)
c) adiestramiento en métodos para iniciar el proceso de fermentación anaeróbica y controlar en forma constante la producción de biogas

Los problemas técnicos habidos a partir de la construcción y tecnología de cada uno de los diseños presentados por OLADE son diversos en cada país, y en distintas localidades dentro de cada país, por razones de disponibilidad de materiales y condiciones específicas de los lugares.

Así, por ejemplo, en Guyana no se produce cemento, mientras que los costos de construcción en Bolivia son altos debido al problema del transporte de materiales hacia los proyectos piloto localizados en la zona del Valle y el trópico.

Por otra parte, tanto en Guyana como en partes de Bolivia, el ni

Organización Latinoamericana de Energía

vel freático demasiado alto obligó a construir los digestores por encima del nivel del suelo. Y en Nicaragua, un país descapitalizado, la importación del hierro resulta muy costosa.

En áreas frías de Bolivia, las bajas temperaturas han obligado al uso de invernaderos y "camisas térmicas" que representan esfuerzos en experimentación y adaptación de tecnología a medios templados y fríos.

Todos estos casos han significado cambios en los diseños y especificaciones, que se han hecho tomando en cuenta lo difícil o inadecuado de algunas recomendaciones originales propuestas por OLADE. Un caso es cuestión es el ferrocemento, una tecnología de construcción casi desconocida en muchos de los países que, por ello, ha sido sustituida por métodos locales de construcción (ladrillos, concreto reforzado).

Los cambios introducidos se consideran muy positivos y OLADE ha demostrado, eventualmente, bastante flexibilidad al reconocer todas estas limitaciones en la adecuación de la tecnología original a las condiciones específicas y características de cada situación.

Hasta el momento ha habido suficiente transferencia de tecnología en lo que respecta a la construcción y modos de iniciar la operación de las plantas. Sin embargo, una etapa posterior de este Programa deberá incluir entrenamiento en la aplicación y forma de utilización del gas producido, lo que está supeditado a un mejor conocimiento del que existe en la actualidad acerca del manejo de los parámetros relacionados con los procesos biológicos y químicos de la producción de biogas, en forma más eficiente.

Sin una buena capacidad para el manejo de estos parámetros, no se estaría trabajando en optimizar la relación costo/beneficio, tan importante para el desarrollo y maduración de esta tecnología en el medio latinoamericano, sobre todo el rural.

Organización Latinoamericana de Energía

O L A D E
Organización Latinoamericana de Energía
CENTRO DE INFORMACION

6. Aspectos Financieros

El alcance de esta evaluación no contempla una evaluación del presupuesto del Programa Regional de Biogas-OLADE. Este aspecto queda pendiente para su revisión por las partes interesadas.

7. Difusión en Areas Rurales

El tipo de proyecto que la tecnología del biogas implica es la integración inteligente dentro de un sistema característico de la actividad agrícola y pecuaria en puntos aislados de la geografía de cada país. Para las instituciones contrapartes ha sido una gran experiencia su vinculación con los integrantes del sector rural productivo, donde han de "aterrizar" numerosos proyectos demostrativos adicionales, relacionados con otras nuevas fuentes de energía, aprovechando, precisamente, los recursos y condiciones de que se dispone en las áreas rurales.

Superando los problemas institucionales detectados, el Programa Regional de Biogas-OLADE puede verse como una plataforma que permite la formación de técnicos nacionales, la creación de mecanismos de administración y ejecución de proyectos piloto (como actividad de motivación y difusión de alternativas tecnológicas) y, en general, como experiencia valiosa para hacer frente a futuros programas de energía en áreas rurales.

Esta experiencia de trabajo con el sector primario, además, deberá servir como base para definir políticas de desarrollo energético, en las que estas instituciones se verán envueltas forzosamente, dadas las críticas condiciones de esos países.

De las conversaciones sostenidas con la mayoría de los coordinadores nacionales del Programa de Biogas se aprende que las entidades que ellos representan se ven a sí mismas como punta de lanza de los proyectos piloto en áreas como fuentes no-convencionales de energía.

Organización Latinoamericana de Energía

Su papel -así se percibe- no es la extensión o masificación en forma de proyectos particulares (de campesinos individuales u organizados), sino la experimentación o desarrollo de tecnología para apoyo o asesoría a entidades nacionales cuya área de trabajo y especialización sea, precisamente, la extensión en áreas rurales. Esto es, en sí, un aspecto sumamente importante para la difusión de proyectos novedosos como los representados por las fuentes descentralizadas productoras de energía.

Todo esto nos lleva a concluir que, para los efectos deseados en esta primera etapa de construcción de plantas piloto, las entidades involucradas en el Programa de Biogas han resultado efectivas, en su mayoría. Sin embargo, es nuestra opinión que, si se desea pasar a una etapa de difusión y masificación de la tecnología, será necesario coordinar acciones con aquellas entidades locales con mayor capacidad e infraestructura en lo relacionado a la extensión en medios rurales; además, se debe contar siempre con entidades nacionales e internacionales, como OLADE, que apoyen los esfuerzos para transferir tecnología y educar a la población en estos aspectos.

8. Sobre el Futuro del Programa

La estrategia sobre la cual se ha basado el Programa Regional de Biogas-OLADE consistió en dar prioridad al desarrollo de proyectos demostrativos eficaces, para que éstos sirvieran a los equipos nacionales como base de apoyo para una eventual difusión y aceptación de la tecnología entre los sectores y autoridades correspondientes.

De acuerdo a esta estrategia, OLADE ha transferido la tecnología. Ahora, queda en manos de las entidades nacionales difundir y promover los resultados obtenidos en esta etapa para crear conciencia pública y generar interês hacia este tipo de programa innovativo. Sin embargo, a pesar de haberse introducido la tecnología,

Organización Latinoamericana de Energía

persiste la duda en cuanto a si algunos de los gobiernos que han participado en el Programa estén en la capacidad económica e institucional, o tengan la voluntad política, para organizar esfuerzos nacionales tendientes a garantizar no sólo el seguimiento de lo que se ha logrado hasta ahora sino, también, la adopción del biogas como parte integral de una política de desarrollo rural y energético en sus respectivos países.

En este momento, OLADE todavía tiene la responsabilidad de contribuir con equipos de demostración para los proyectos piloto, que constituyen un paso adelante en la construcción y operación rutinaria de las plantas.

Sin embargo, si se espera que esta última fase de apoyo no sea, en realidad, la última, y que OLADE pueda garantizar apoyo técnico y financiero y ayudar en la difusión, se estará yendo más allá del compromiso actual de OLADE, por una parte, y por otra, se estará poniendo en duda la efectividad de la estrategia originalmente trazada, que buscaba evitar el paternalismo y la dependencia.

Así, frente a la posiblidad de un no-seguimiento inmediato (y condicionado a las circunstancias de cambio institucional dentro de OLADE mismo), las entidades nacionales deberán tomar conciencia de esta situación, para asumir un rol más independiente, a fin de garantizar la divulgación y masificación del Programa y, en fin, todo el seguimiento de las actividades de biogas a nivel de cada nación.

VIII. RECOMENDACIONES

Una revisión consciente de las discusiones y conclusiones presentadas en este informe de evaluación pone de manifiesto numerosas recomendaciones tácitas. Sin embargo, se presentan aquí solo dos recomendaciones consideradas como fundamentales: una dirigida a los gobiernos

Organización Latinoamericana de Energía

de los Estados Miembros de OLADE, y la otra dirigida a la Dirección Técnica de OLADE. Su aplicación en forma efectiva constituiría una fórmula para resolver gran parte de los problemas que conlleva el desarrollo de éste u otros programas futuros.

1. A los Gobiernos

Los estudios más actualizados de Naciones Unidas estiman que la contribución actual de las fuentes nuevas y renovables de energía en la oferta promedio de energía a nivel mundial es del orden del quince porciento (15%).

Sin embargo, no se puede confiar demasiado en esta cifra debido a la falta de registros en cuanto a energías comerciales y no comerciales, especialmente en lo que respecta a fuerza animal y biomasa. La mayoría de las proyecciones sostiene que, si se han de mantener niveles modestos de desarrollo, el consumo de energía de los países en vías de desarrollo deberá multiplicarse unas tres (3) veces durante los próximos veinte años.

Para lograr esto, la contribución de las fuentes nuevas y renovables de energía deberá aumentar de su nivel actual (15%) a un veinticinco porciento (25%), o sea, casi el doble.

Las implicaciones de este reto son reales y de largo alcance, e involucran cambios estructurales en las economías nacionales, especialmente en lo que concierne al sector financiero, y en donde juegan papel importante los factores socio-económicos y tecnológicos. Todo lo cual tiene profundos efectos en el sector rural, donde por lo menos un pequeño incremento per cápita resulta en un mejoramiento sustancial en la calidad de vida de los millones de personas afectados directamente.

Se reconoce que las fuentes convencionales de energía renovable, como tracción y biomasa, juegan un papel significativo en los países participantes en el Programa Regional de Biogas-OLADE, pues

Organización Latinoamericana de Energía

estos recursos son las únicas fuentes de energía accesibles a los habitantes rurales.

Por tanto, es importante que fuentes renovables como el biogas (aunque sin despreciar otras) reciban no solamente un mayor impulso en el desarrollo de tecnología a pequeña, mediana o gran escala, sino también que obtengan el adecuado reconocimiento dentro de las políticas energéticas de los gobiernos, por medio de la asignación de partidas presupuestarias que permitan el seguimiento del programa iniciado con financiamiento de OLADE.

En especial, resulta importante incluir -ahora más que antes- estos aspectos en las futuras políticas educativas de los gobiernos, pues son las futuras generaciones las que más preparadas deberán estar para hacer frente al desabastecimiento energético en combustibles tradicionales como el petróleo.

2. A la Dirección Técnica de OLADE

a) No se puede esperar que un programa de corta duración tenga un impacto a largo plazo, si no está integrado dentro de un plan más amplio y sostenido para la región.

Se reconoce que OLADE ha venido trabajando en la formulación de programas de mediano o largo alcance para la cooperación energética, y es dentro de ese marco que se especificarían los compromisos de OLADE para un período mucho más largo que el dado por un programa como el de biogas.

Nuestra recomendación es que OLADE mantenga un seguimiento del presente programa de biogas, y evalúe dicha experiencia acumulada para su posible incorporación dentro de un plan de más largo alcance.

b) De un organismo internacional como OLADE se espera un papel más activo en la promoción de nuevos conceptos para el desa

Organización Latinoamericana de Energía

rrollo energético, y existe evidencia del interés de países e instituciones nacionales por programas de biogas. OLADE, conjuntamente con los países participantes, debe recoger la experiencia acumulada en biogas y compartirla con sus países miembros.

c) En el aspecto de sensibilización o promoción, se recomienda que, en futuros programas, se preste más atención a la planificación y formación de una estructura local de apoyo previa a la implementación de los programas como el de biogas.