

---

**EVALUACION 1999  
DEL PROYECTO TEMPATE  
SINTESIS**

---

Elaborado por:

Lic. María Leticia Valle Dávila, Consultora, Managua

Dra. Myriam Blanco, Consultora, Managua

Lic. Jean-Pierre Wolf, KEK Bienne

Christian Kaelin, KEK Zurich

Managua/Zurich, mayo de 1999

## INDICE

Der Evaluationsbericht enthält auf Spanisch die Ergebnisse der Selbstevaluation (Teil A) und die Ergebnisse auf Deutsch der Externen Evaluation (Teil C). Dazwischen sind Bilder aus dem Projekt (Teil B). Teil D enthält die Anhänge.

### PARTE A

#### SINTESIS DE LAS AUTOEVALUACIONES

I. RESUMEN DE LO ACONTECIDO SOBRE EL PROYECTO TEMPATE	1
<i>I.1 CONCEPCION</i>	1
<i>I.2 CONVENIOS</i>	1
<i>I.3 OBJETIVOS</i>	2
I.3.1. Para la Investigació	
I.3.2. Para la producción de éster metílico de aceite de Tempate	
<i>I.4 RECURSOS</i>	3
<i>I.5 EJECUCION</i>	4
I.5.1. ACTIVIDADES	
I.5.1.1 EN LA INVESTIGACION	
I.5.1.2 EN LA PRODUCCION	
1.5.2. RESULTADOS	
I.5.2.1.EN LA INVESTIGACION	
I.5.2.2. EN LA PRODUCCIÓN	
II. ENTORNO	13
<i>II.1 GENERAL</i>	13
<i>II.2 ENTORNO ESPECÍFICO</i>	13
III. PROCESOS	14
<i>III.1 ORGANIZACIÓN Y GESTION</i>	14
<i>III.2 PRODUCCION</i>	15
<i>III.3 COOPERACION Y COORDINACION INTERINSTITUCIONAL</i>	16
<i>III.4 APRENDIZAJE Y APROPIACION:</i>	19
IV. APRECIACION DE LOS HECHOS	20
<i>IV.1 DE BIOMASA</i>	20
<i>IV.2 DE LA UNI</i>	21
<i>IV.3 DE LA UNAN LEON</i>	21
<i>IV.4 DE PETRONIC</i>	22
V. CONCLUSIONES	23
<i>V.1 SOBRE LA INVESTIGACION</i>	23
<i>V.2 SOBRE LA PRODUCCIÓN</i>	23
VI. RECOMENDACIONES	24
<i>VI.1 DE BIOMASA</i>	24
<i>VI.2 DE LA UNI</i>	25
<i>VI.3 DE LA UNAN LEON</i>	25
<i>VI.4 DE PETRONIC</i>	26

TEIL B

BILDER

TEIL C

EXTERNE EVALUATION

1.Kommentare zu den erreichten Zielen	27
2.Kommentar zur Projektorganisation	28
3.Schlussfolgerungen	29
4.Empfehlungen	30

TEIL D

ANHÄNGE

1. TOR's, Organisation und Ablauf der Evaluation
2. Liste der vorgängig eingesehenen Dokumente
3. Organisationen und Vertreter in der Selbstevaluation
4. Verzeichnis der während der Selbstevaluation eingegangenen Dokumente
5. Antworten zu den Fragen zur Selbstevaluation im Workshop vom 17.3.99
6. Selbstevaluation SEPO im Workshop vom 17.3.99
7. Interinstitutionelle Gruppenarbeit zu drei Zukunfts-Strategien des Projekts
8. Produktionskette des Biodiesel
9. Innovations-Management in der technischen Zusammenarbeit
10. Das Kräfte-Vieleck im Tempate-Projekt
11. Organigramm Biomasa
12. Organigramm Petronic
13. Kostenübersicht Projekt 930
14. Liste der Diplom- und Doktorarbeiten
15. Liste der im Projekt ausgebildeten Personen

## **Parte A: SINTESIS DE LAS AUTOEVALUACIONES**

### **I. RESUMEN DE LO ACONTECIDO SOBRE EL PROYECTO TEMPATE**

#### **I.1 CONCEPCION**

En Nicaragua, desde 1989, con la colaboración de la Cooperación Austríaca para el Desarrollo, de PETRONIC y con la participación de la UNI, se iniciaron las investigaciones para la explotación agroindustrial de la planta oleaginosa Tempate, orientada principalmente a la producción de Biodiesel. (PETRONIC). Así surgió el proyecto Tempate, financiado por la Cooperación Austríaca desde 1990. Fue concebido como una alternativa viable en la búsqueda de fuentes energéticas alternativas que en un futuro podría disminuir la dependencia del Petróleo.

La producción de Biodiesel, debido - entre otros - al agotamiento y dificultades en el acceso a las fuentes de petróleo, podría tener un comportamiento de precios de manera ascendente, de forma que los países en vías de desarrollo tendrían un producto de exportación, con el que se podría alcanzar la autonomía energética parcial o totalmente, a diferencia de ahora que la factura petrolera representa el 30% de nuestras exportaciones. (PETRONIC)

El Biodiesel permitiría tener una producción económica de un producto para consumo interno y de exportación, un ingreso neto de divisas líquidas, un aumento del empleo, sobre todo de mano de obra no calificada y un impacto en el medio ambiente. (PETRONIC).

#### **I.2 CONVENIOS**

Los convenios que regulan el funcionamiento de este proyecto son los siguientes:

- Convenio General de Cooperación Técnica entre el Gobierno de la República de Nicaragua y el Gobierno Federal de Austria, suscrito en Viena el día 07 de Febrero de 1986. “Para promover la cooperación de las partes contratantes para el desarrollo económico y social de Nicaragua en la medida de sus posibilidades”.
- Convenio suscrito entre la República de Nicaragua y la Cancillería de la República de Austria el 27 de Agosto de 1991
- Convenio del Proyecto, vigente del 10 de Septiembre de 1992 hasta Diciembre de 1994, fue suscrito por la Universidad Nacional de Ingeniería y la Empresa Austríaca Sucher & Holzer. “Para la investigación de cultivos energéticos y su aprovechamiento como fuentes de energía y para la reducción de la contaminación del medio ambiente”.

- Convenio Marco entre el Instituto Nicaragüense de Energía y la empresa Sucher & Holzer GmbH-Austria, el 16 de Diciembre de 1993. “Para el proyecto piloto de producción de éster metílico de aceite de de Tempate”. <sup>(1)</sup>
- Anexo al Convenio de INE-Sucher&Holzer en 1995.- “Para asumir con fondos del Convenio gastos extraordinarios y autorizar a Petronic para manejar de forma directa y sin intermediación bancaria la cuenta del proyecto Tempate”.
- Anexo II al Convenio INE-Sucher&Holzer, suscrito el 30/10/96. “Para la construcción de la planta Procesadora de Tempate” <sup>(2)</sup>
- Anexo III al Convenio INE-Sucher&Holzer, suscrito el 30/10/96. “Para financiar el pago de deudas de los productores de Tempate”
- Convenio de Colaboración Tripartito entre el departamento de Biomasa de la UNI, productores interesados en la siembra del Tempate y el Fondo de desarrollo para la zona Chinandega Norte. “Para el establecimiento de cuatro parcelas de una manzana cada una de Tempate en fincas de cuatro productores, ubicados en los municipios de Somotillo y Villanueva (1997 y vence 31/12/2001).

### **I.3 OBJETIVOS**

#### I.3.1. Para la Investigación

(Convenio UNI – Sucher & Holzer)

- Búsqueda de fuentes alternativas energéticas que pudiesen disminuir la dependencia del petróleo en Nicaragua, desarrollando para ello el Sistema Agroindustrial del cultivo de Tempate (UNI)
- Investigar en el área de cultivos energéticos, el adecuado aprovechamiento de éstos como fuentes de energía (UNI)
- Reducir la contaminación del medio ambiente a través del tratamiento de aguas negras orgánicas comunales, agropecuarias, de la industria agraria y desechos sólidos orgánicos.

#### I.3.2. Para la producción de éster metílico de aceite de Tempate

(Convenio INE-Sucher & Holzer)

- Demostrar la viabilidad agrícola e industrial de la producción de biodiesel a partir del cultivo del Tempate, cultivándolo en un área inicial de 1000 ha, para su posterior industrialización, extrayendo aceite de su semilla y de éste Ester Metílico de Aceite de Tempate (EMAT) para comercializarlo como combustible en sustitución del diesel obtenido del Petróleo (Biomasa).
- Obtener como productos secundarios (Biomasa):

---

<sup>1</sup> Esta información no fue suministrada en las autoevaluaciones. Sino que fue recogida de los documentos proporcionados por la ORCT.

<sup>2</sup> Esta información no fue suministrada en las autoevaluaciones. Sino que fue recogida de los documentos proporcionados por la ORCT.

Torta: como forraje porcino y avícola para disminuir la dependencia externa de alimento proteico animal.

Aceite crudo, como materia prima para la producción de aceite comestible.

La pulpa del fruto como abono orgánico en el área agrícola.

La cascarilla de la semilla para uso interno en la planta industrial como combustible.

- Otros objetivos: Crear fuentes de trabajo y contribuir a la conservación del medio ambiente a través de la reforestación (Biomasa).

## **I.4 RECURSOS**

En relación a los recursos invertidos en el Proyecto ha sido difícil establecer con precisión los montos asignados al mismo para sus tres componentes (Investigación- Plantación Comercial y Planta Industrial), ya que desde 1988 hasta el año 97 los proyectos que la Empresa Sucher & Holzer coordina en Nicaragua tienen un mismo número (930). La información que relacionamos a continuación corresponde a los proyectos manejados por Sucher & Holzer:

Proyecto	Objeto	Fecha	Valor	Período
930/88	Gastos operativos, Salarios	08/05/89	13.900.000	04/04/89-31/12/92
930/90	Coordinación	21/12/90	706.000	01/01/90-31/12/92
1149/90	Estudio Júcaro	27/11/90	845.000	01/08/90-31/02/91
930/92	Honorarios y Salarios	12/11/92	8.726.949	01/01/92-31/03/93
930A/90	Gastos de Operación	21/12/90	9.946.608	01/07/90-31/12/93
930/91	Gastos de Operación	19/12/91	7.654.500	01/12/91-31/12/94
930-01/93	Honorarios y Salarios	22/12/93	21.862.416	01/06/93-31/05/94
930-01/94	Honorarios y Salarios	23/06/94	24.939.361	01/06/94-31/12/95
930-00/95	Honorarios y Salarios	02/11/95	9.920.100	01/07/95-31/12/96
930-02/95	Honorarios y Salarios	20/08/96	14.995.560	01/06/95-31/12/96
930-01/95	Fábrica	18/12/95	9.980.000	---/11/95----/06/96
930-01/96	Fábrica-Complemento Finan.	17/09/96	9.948.000	---/11/95----/12/96
930-02/96	Ampliación de programa de Bioenergía	06/11/96	18.334.866	---/01/97----/12/97
930-01/97	Fábrica-Complemento Finan.	06/10/97	2.020.629	---/11/95----/08/97
1928-00/97	Ampliación de programa protección medioambiente.	18/12/97	9.962.960	---/10/97----/12/98
930-01/98	Inves. agrícola y desarrollo	02/09/98	9.014.700	---/01/98----/12/98
TOTAL CHELINES AUSTRIACOS			172.757.649	
TOTAL DOLARES			14.396.470	

De conformidad a los datos suministrados por Petronic el monto destinado para el establecimiento de las 1013.18 hectáreas fue de US\$ 564'792 y se efectuaron desembolsos adicionales por préstamos que suman US\$ 177'453 lo que totaliza US\$ 742'245 sin considerar los intereses acumulados que al mes de marzo 1999 suman aproximadamente US\$ 257'628. El total adeudado es de US\$ 999'874.

El anexo 1 al Convenio INE - Sucher & Holzer refiere que el plan original para la implementación y sostenimiento de las 1000 hectáreas es de US\$ 1'139'000 y que de ellos, en virtud de este anexo, se utilizarán US\$ 222'776 gastos extraordinarios.

El anexo II al Convenio INE-Sucher & Holzer detalla que la planta industrial será construida y puesta en marcha a un costo total revisado de US\$ 1'743'000

Por su lado, la Universidad Nacional de Ingeniería informó que del año 1989 a 1998 ha brindado aporte financiero en infraestructura y servicios en la ejecución del Proyecto Biomasa por US\$ 505'740, de los cuales 68 % corresponden a salarios.

## **I.5 EJECUCION**

### **I.5.1. ACTIVIDADES**

#### I.5.1.1 En la investigacion

##### *I.5.1.1.1. Para desarrollar en el Area agrícola*

- Investigar el comportamiento del cultivo en diferentes suelos, climas, métodos de siembra, poda, diferentes labranzas, aplicación de técnica de injerto, bajo riego por goteo y por pivote, bajo diferentes densidades de sembrado y con fertilización con macro y micro elementos en forma química, influencia de diferentes hormonas, forma de reproducción,
- Recolección de material genético local e internacional (Banco de germoplasma) y selección de especies de mayor productividad
- Estudios genéticos para aumentar vitalidad y productividad
- Investigar el desarrollo de un método biológico de detección de nivel de toxicidad de diferentes variedades de Tempate y plantación y manejo de variedades supuestamente no tóxicas
- Estudio de enfermedades bacteriológicas y fungosas y de plagas del Tempate

##### *I.5.1.1.2. Para desarrollar en el Area Maquinaria - Industrial*

- Diseño del flujo de producción para el procesamiento del fruto del Tempate hasta la obtención de los productos finales principales.
- Diseño, construcción y valoración de máquinas de despulpado del fruto de Tempate, de separación de pulpa y semilla húmeda, de limpieza de semilla húmeda, descascaradoras de semilla y de separación de cascarilla y de almendra; abonoperforadoras y un molino de desfibrado.
- Diseño de las siguientes tecnologías:

Secado de las semillas húmedas	Destoxificación del aceite crudo de Tempate y de su valor nutritivo para uso humano
Descascarado de semilla	Destoxificación de la Torta proteica y de su valor nutritivo como alimento proteico para animales
Obtención de aceite	uso del aceite crudo en la producción de jabones médicos, en motores adaptados a aceite vegetal, como lubricante emulsificado para hilos y textiles, como insecticida y garrapaticida y para el uso del Ester metílico como combustible sustituto de Diesel en diferentes tipos de motores
Limpieza del aceite crudo	
Purificación del ester crudo	
Procesos químicos de transesterificación	

- Construcción, validación y especificación de los medios de transporte entre las maquinas dentro de la planta
- Upgrading de la tecnología desde nivel de laboratorio hasta nivel industrial vía la etapa de ensayo de tecnicum.
- Investigación sobre el uso de la cascara del fruto y de la torta de Tempate como materia prima para la producción de Biogas y abono líquido.
- Investigación del uso de la cascarilla del fruto para producción de compost.
- Investigación sobre la presencia de sustancias anti inflamatorias en las hojas del Tempate.
- Investigación sobre el uso de la proteína de la torta de Tempate como materia prima para plásticos biodegradables para el agro.

### I.5.1.2 En la producción

#### *1.5.1.2.1. agrícola: (Fuente: Dpto. Agrícola Petronic)*

En Junio de 1993, se establecieron 87 hectáreas de plantación en tres Cooperativas de Telica; en abril – mayo 94 se montan y establecen los cuatro viveros para la producción de 1.2 millones de plantas de Tempate con las que se establecieron 913 has., en junio de 1994. En este período se dio una aparición de *Panthomorus femoratus* (picudo culón), la que no es una plaga de Tempate pero arrasó con algunos lotes por lo que se tuvieron que realizar aplicaciones químicas en 500 has que se recuperaron.

Una vez concluido el establecimiento de la plantación del cultivo se vio afectado con una fuerte sequía que empalmó con el período canicular provocando la afectación de la mayoría de los cultivos anuales que tenían los productores; el Tempate sobrevivió a este fenómeno.

Entre Septiembre y Diciembre de 1994 se organiza una huelga de “brazos caídos” por los productores argumentando que el precio de la fruta es muy bajo y aquí comienza el primer capítulo de abandono de plantaciones. Ya se ha detectado que algunos venden el fertilizante, que no cumplen las labores de mantenimiento, que no reciben el financiamiento completo por parte de las Uniones de Cooperativas que actúan como intermediarias del crédito, no hay apropiación del proyecto.

Petronic revisa el área efectivamente sembrada y constata que a los productores les faltan áreas de conformidad a lo establecido, las que se completan en mayo de 1995, implementándose para ello el sistema a raíz desnuda.

En Junio-Agosto de 1995 se da el primer pico de cosecha y algunos productores alcanzan hasta el 70% en el nivel de cumplimiento; se presentan deficiencias con el acopio de los frutos porque no había un lugar común de entrega, recogándose al menos en 45 lugares lo que dificultaba el descascarado ya que se trasladaban a Managua (Biomasa), donde se encontraban las descascaradoras.

En Septiembre-Diciembre de 1995 ocurre la erupción volcánica del Cerro Negro, las plantaciones de Telica son las más afectadas por este fenómeno sacrificándose la floración y fructificación del segundo pico de cosecha.

Para Enero-Abril de 1996 algunos productores deciden separarse de las Uniones de Cooperativas porque no querían que los intermediarios se quedaran con parte del

financiamiento a lo que Petronic responde positivamente. De esta manera existen tres tipos de productores: los que trabajan bajo la dirección de la UCA-Telica (Unión de Cooperativas Agropecuarias); los que trabajan bajo la dirección de la Unión de Cooperativa multisectorial R.L León, y lo que trabajan bajo la dirección de Petronic.

Para Mayo-Diciembre de 1996 se presentan problemas de paro de labores, se abandonan las plantaciones por lo menos seis meses y Petronic incrementa el número de trabajadores que desean trabajar directamente con ellos, los que suman 114 de 192. Petronic rescinde los contratos firmados con las Uniones de Cooperativas y no los ejecuta por la vía judicial.

Petronic apoya la sobrevivencia de los productores que responden al proyecto, creando algunas alternativas para que salgan del caos económico en que se encuentran. Es así que se les paga la deuda que tienen con la banca nacional y otros acreedores, se les facilita créditos de corto plazo para la producción de granos básicos, se les reparan maquinarias y equipos para el acopio de la cosecha; todo con la finalidad de que levanten la producción. Están de acuerdo con esto el 59% de los productores, los demás prefieren abandonar las plantaciones para que se pierdan.

La producción del 97 da un buen indicador porque menos áreas y productores están entregando más cosecha que la recepcionada en 1996. Petronic continua con el financiamiento hasta Mayo de 97, posteriormente se dan préstamos a corto plazo. Ya hay cooperativas que intentan eliminar el cultivo y dan sus propiedades en arriendo a agricultores pudientes y no se tomó ninguna acción para detenerlos. Esto propició que otros productores se uniesen a formar parte del grupo indispuerto.

El apoyo financiero se suspende finalmente a partir de Abril de 1998. Para este tiempo solamente un 15% aproximadamente de los productores entregan su cosecha y su voz se suma a las demás en la búsqueda de soluciones para las plantaciones.

#### *1.5.1.2.2. industrial: (Planta Industrial)*

De Agosto 96 a marzo de 97 se efectua el montaje de la planta Industrial cuya inauguración se efectua el 18 de Abril de 1997 con el presidente nicaraguense Dr. Arnoldo Alemán Lacayo.

Del 11 de Junio al 31 de Octubre 97 se procesaron 783.19 quintales de semilla de Tempate. El aceite producido fue trasladado Biomasa para su análisis. Esto se efectuó en un tiempo de nueve días, con cantidades variables de semilla en dependencia de los objetivos de las pruebas. La materia prima correspondió a la producción de semilla proveniente del ciclo 96-97 la que totalizaba 1.210 quintales.

En Telica se acopian 30.000 quintales de fruta fresca que equivale aproximadamente a 5.000 quintales de semilla seca, de esto se procesó 1210 quintales (24%) y el restante fueron pérdidas por problemas de almacenamiento, manejo y órdenes de Petronic de priorizar en los silos la limpieza, secado y almacenamiento de otros granos.

En 1997 se acopian 20.000 quintales de soya para procesarla en aceite y harina de soya y diversificar la planta industrial. Las pruebas para esto se inician en octubre del 97 y finalizan en marzo del 98. Se han procesado a esa fecha 1050 quintales.

Para 1998 por los problemas y conflictos del área agrícola, sólo se reciben en planta industrial 200 quintales aproximadamente de semilla seca, provenientes del 15% de productores. De esta producción se han procesado 39 quintales en Diciembre 98.

Desde septiembre 1996 hasta febrero 1999 se han efectuado servicios de secado y limpieza de soya y sorgo, principalmente en el depósito agrícola que suman US\$ 50.158.48. El frijol de soya comprado por Petronic por US\$ 218.537.08, ha sido en parte procesado en la planta industrial en harina de soya. De marzo de 1998 al 28 de febrero de 1999, los ingresos por estas ventas suman US\$ 73.558.00.

## **1.5.2. RESULTADOS**

### **1.5.2.1. En la investigación**

#### *1.5.2.1.1. de BIOMASA*

##### Tesis

Los ensayos, validaciones y generación de datos se han realizado a través de investigaciones, aplicaciones tecnológicas, entrenamientos y elaboración de tesis de pregrado y posgrado con la asesoría, tutoría, apoyo logístico y financiamiento del proyecto.

##### Congresos

En el marco del proyecto Tempate se han efectuado dos congresos.

- El Congreso Internacional sobre Biocombustible y productos industriales de *Jatropha Curcas* y de otras semillas oleaginosas de plantas tropicales (97). Este permitió conocer a los participantes el proyecto pionero y mas grande existente a la fecha en Tempate. Biomasa en coordinación con la Unan León, presentó decenas de posters sobre las investigaciones y aplicaciones tecnológicas que realizan en el tema del evento. Biomasa fue parte del equipo organizador del evento.
- En Mayo de 1998, en Harare, Zimbabwe, se desarrollo un Congreso internacional sobre Tempate, denominado, "The Potential of *Jatropha Curcas* in Rural Development and Environmental Protection". Fue auspiciado por la Fundación Rockefeller, quien va a iniciar un programa de Tempate en Zimbabwe tomando como referencia el actual Proyecto Biomasa.

##### Estudios económicos:

Con la Universidad Centroamericana, se realizó una tesis que sirvió de base para la elaboración del estudio económico y el de sensibilidad.

En el transcurso de 1998 y 1999 se elaboraron 2 estudios económicos adicionales realizados por Blandino y Solorzano. El ultimo introdujo el escenario de modelo de finca para campesino con aporte de su mano de obra, en base al cual, se hicieron modificaciones a la carta tecnológica.

##### Estudios Stuttgart, Hohenheim

Tres diferentes facultades de la Universidad de Stuttgart - Hohenheim cooperaron con el Proyecto Biomasa con lo siguiente:

- Análisis sobre el valor nutritivo de la torta de Tempate e investigación sobre las sustancias tóxicas, nocivas y antinutritivas que contiene la torta de prensado de Tempate.
- Apoyaron vía analítica específica, montado en Stuttgart, Hohenheim en Análisis específico del desarrollo de diferentes procesos de destoxificación realizados por el Proyecto Biomasa. Con ensayos de alimentación de material destoxificada (en peces y ratones) comprobaron los mismos resultados obtenidos en el proyecto Biomasa.
- Comprobaron el potencial genético y la productividad real bajo condiciones reales del cultivo de Tempate (tesis de maestría).
- Se está desarrollando una cocina simple a base de aceite crudo de Tempate y de Biodiesel.
- Se calculó a detalle la inversión energética (balance energético) desde la parte agrícola hasta la obtención de los productos finales con la Universidad de Delft-Holanda (tesis). Los resultados reflejan que la relación input-output de energía es en el rango de 1:3.5 hasta 1:5 que es muy alto en comparación con otros proyectos agroindustriales. (Caña 1:1.8, Colza 1:1.5, etc.).

#### Material informativo

Se ha elaborado el siguiente material informativo:

- diferentes materiales de índole informativo y técnico que reflejan el resultado de las investigaciones realizadas.
- folletos técnicos para el establecimiento y manejo de viveros de Tempate.
- Se elaboró la carta tecnológica del cultivo. Esta guía ha sido revisada y actualizada en 1999. También en el último estudio económico de Blandino y Solorzano, donde se elaboró un escenario con modelo de finca, se realizaron las modificaciones a la carta tecnológica, contemplando la utilización de actividades manuales en la labor agrícola, esto está reflejado en el contenido del estudio.
- Para efecto de divulgación, se elaboró un folleto (300 ejemplares) que contiene el marco general de la realización del Proyecto Agroindustrial del cultivo de Tempate con la información técnica y económica pertinente.
- En conjunto con PETRONIC (se encargó de la edición), Biomasa redactó y diseñó un plegable que contiene la información mínima sobre el Proyecto "Sistema Agroindustrial del cultivo de Tempate". De este plegable se han impreso desde 1996, 1000 ejemplares los que han sido distribuidos.
- Como parte de la Cooperación entre BUN (Biomass Users Network) y Biomasa, generado del interés de inversión en energía renovable; Biomasa diseñó y elaboró posters informativos en consulta con Unan León y Petronic sobre las actividades agrícolas del cultivo de Tempate para los productores.
- En 1998 se elaboró la Guía técnica para el Cultivo del Tempate con la Unan León, con la información técnica necesaria para el establecimiento y manejo del cultivo del Tempate, uso de los productos que se obtienen e información técnica del procesamiento de sus frutos. Falta la parte de impresión final.

### Publicaciones

- Una publicación científica, en la Revista Bioresource Technology en conjunto con el Instituto de Química Orgánica de la Universidad Karl-Franzens de Graz Austria.
- En las Publicaciones del International Plant Genetic Resources Institute, IPGRI se editó una publicación específica para Tempate denominado Physic Nut que contiene la información resumida sobre el Tempate a nivel mundial (generado en Biomasa).
- En Nicaragua se han generado noticias científicas sobre Tempate ha sido motivo de noticias y que han sido publicadas en la Revista Científica de la Universidad Nacional de Ingeniería, NEXO.

### Página Web

Se creó una Página Web que permitiera un acceso a la información sobre las actividades que realiza Biomasa, así como la dirección postal, electrónica, teléfonos y fax. Esta página Web, tiene la siguiente dirección: <http://www.ibw.com.ni/biomasa/index.htm>

### Laboratorios

- Cultivo de tejido, Biomasa contempló y gestionó el financiamiento para el montaje del Laboratorio de cultivo de tejidos en la Unan León, que permitiría realizar investigaciones. La domesticación de la Planta del Tempate.
- Analítico, El soporte de análisis de laboratorio para las investigaciones en Tempate fue el Laboratorio instalado en Biomasa. En el transcurso de los años poco a poco fue creciendo en función de las necesidades, aunque hubieron equipamiento que no fue adquirido debido a las limitaciones de financiamiento y se realizan análisis en Universidades Europeas lo que ocasiona un retraso en el tiempo para las actividades.
- El laboratorio de biomasa tiene el equipo mínimo para realizar los análisis en Tempate y también hay equipos que se usan en otras áreas. Se cuenta con personal entrenado y a la fecha está en marcha la elevación de las normas, procedimientos y calidad de análisis, para alcanzar el estándar ISO.

### Diseño de procesos, equipos para la Planta de Procesamiento de Tempate.

Biomasa desarrolló el concepto general y específico para el procesamiento de la semilla de Tempate para la producción de Biodiesel y harina proteínica y se realizó el diseño del montaje y la selección de los equipos en coordinación con la empresa austríaca UTG.

Biomasa asesoró técnicamente a Petronic en la operación y puesta a punto de los distintos equipos, así como entrenó al personal técnico de Petronic. Se adjunta una copia de los planos y flujos del proceso la Planta de Procesamiento de semilla de Tempate.

Se realizó adaptación de los quemadores de diesel a Biodiesel, diseñándose y montándose un prototipo, el que fue probado exitosamente en condiciones reales y se elaboró un manual de operación de los diseños específicos para su montaje. Este trabajo fue hecho para la empresa 'Energy & Company', quien está interesada en realizar inversiones en el campo de la energía renovable y en crear un mercado para estos productos.

*I.5.2.1.2. de la UNAN León*

Han efectuado una serie de investigaciones por el Proyecto Tempate y adquirido una gran experiencia en investigación y trabajo de equipo casi única en el país. Las investigaciones efectuadas sobre la planta Tempate son:

Estudios Agronómicos:

- 1991-92 Comportamiento de dos variedades de Tempate en el Pacífico de Nicaragua
- 1992-93 Comportamiento de dos variedades de Tempate en el Pacífico de Nicaragua.
- 1992-97 Ensayos regionales de variedades y métodos de siembra.
- 1994-95 Efecto de diferentes herbicidas sobre el crecimiento y rendimiento en el primer año de cultivo.
- 1997-98 Efecto de cinco fechas y dos intensidades de podas en el cultivo de Tempate en las localidades de Telica y Quezalaguaque.
- 1997-99 Influencia de Macronutrientes y micronutrientes sobre el rendimiento del cultivo de Tempate.
- 1993-94 Control de malezas en el cultivo del Tempate.
- 1994-96 Control mecánico de malezas en el cultivo de Tempate

Estudios Genéticos

- 1993-94 Recolecta de material genético de *Jatropha Curcas* en diferentes localidades del Pacífico de Nicaragua y obtención de semillas a través de cruces de material extranjero, México, Cabo Verde, Tailandia y Madagascar.
- 1993-94 Estudios preliminares de Biología Reproductiva de *Jatropha curcas*.
- 1994-95 Estudio de efectos de variación de suelo y precipitación sobre patrones de floración y fructificación.
- 1994-95 Establecimiento de un banco de germoplasma de *Jatropha curcas*.
- 1995-96 Establecimiento de la segunda etapa del banco de germoplasma a partir de material procedente de El Salvador, la India, Cabo Verde y plantas monoicas y femeninas procedentes de ensayos previos.
- 1996-97 Evaluación de la primera y segunda etapa del banco de germoplasma y polinización de las plantas seleccionadas.
- 1997-98 Establecimiento y evaluación de los híbridos obtenidos a través de la polinización.
- 1998-99 Evaluación de los híbridos y seguimiento de la primera y segunda etapa del banco de germoplasma.
- 1993-94 Análisis de ADN de *Jatropha curcas* L, haciendo uso de la técnica Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD)
- 1994-95 Evaluación de las relaciones genéticas entre y dentro de cuatro variedades importadas de *Jatropha curcas* L. Establecidas en el banco de germoplasma de la Unan León.
- 1995-96 Determinación de las relaciones genéticas entre accesiones de *Jatropha curcas* L, en el banco de germoplasma de la Unan León, usando RAPD.
- 1996-97 Determinación de variaciones genéticas en accesiones de *Jatropha curcas* L, en el Banco de Germoplasma de la Unan León usando la técnica de RAPD.
- 1997-98 Uso de marcadores RAPD para evaluar la variabilidad genética.

Biofertilizantes:

- 1993-94 Enriquecimiento de cultivos de bacterias del género *Azotobacter* con fuentes nutritivas naturales.
- 1993-94 Aislamiento de cepas del género *Azotobacter* en suelos asociados al cultivo de *Jatropha curca* L.
- 1993-94 Aislamiento de cepas del género *Azotobacter* en suelos asociados a cultivos agrícolas.

Estudios de Entomología y Acarología:

- 1992-93 Rastreo de Insectos benéficos y plagas
- 1992-93 Insectos asociados al cultivo de Tempate
- 1993-94 Ensayos de virus con Spodoptera
- 1993-94 Aplicación de *Beauveria bassiana* para el control de *Pachycoris klugii*
- 1993-94 Aplicación de *Beauveria bassiana* para el control del *Pantomorus Femuratus*.
- 1993-94 Identificación de depredadores en el cultivo del Tempate
- 1993-94 Comportamiento y ciclo de vida de *Pachycoris klugii*
- 1993-94 Tablas de Vida de *P. Klugii*
- 1993-94 Daño a los frutos de Tempate por dos adultos de *P. Klugii*
- 1993-94 Daño a los frutos de Tempate por 11 ninfas de *P. Klugii*
- 1994-95 Ecología y daño causado a los frutos de Tempate por *Leptoglossus zonatus* y *Nezara viridula*
- 1994-95 Dinámica poblacional de adultos de *Leptoglossus zonatus*.
- 1994-95 Porcentaje de semillas vanas, sanas y abortadas del ensayo ubicado en la localidad el Torreón, Posoltega y Chinandega.
- 1994 Daño causado por una hembra adulta de *P. Klugii*
- 1994-95 Depredadores y Parasitoides de Spodoptera sp.
- 1994-95 Dinámica de depredadores del cultivo de Tempate.
- 1994-95 Aplicación de NIM para el control de *Pantomorus femuratus*

Estudios Fisiológicos:

- 1991-92 Efecto de BAP y NAA sobre la floración y fructificación de *Jatropha curcas* L.
- 1993-94 Efecto de BAP y NAA sobre la floración y fructificación de *Jatropha curcas* L.
- 1995-96 Efecto de BAP y NAA sobre la producción de una plantación comercial de *Jatropha curcas*.
- 1995-96 Efecto de altas concentraciones de BAP y NAA sobre la floración y fructificación de *Jatropha curcas*.

*1.5.2.1.3. de la UNI*

En la UNI se logró formar a 40 técnicos profesionales y apoyar más de 80 tesis de pre- y postgrado, sobre diversos temas vinculados al desarrollo de tecnologías protectoras del medio ambiente y ahorradoras de recursos económicos. El número de estudiantes involucrados en estos estudios es mayor de 130, sin incluir los tutores y asesores provenientes de las universidades locales e internacionales. Además, se desarrolló el sentido de competencia y profesionalismo en los trabajos y se disminuyó el riesgo en los temas claves del proyecto. Así mismo, se apoyó la divulgación científica en la UNI.

### I.5.2.2. En la producción

La Unan de León inicia sus actividades en el Proyecto Tempate en el año 91. En 1992 participan en la investigación de los mejores sitios o zonas para la primera siembra y se ubican catorce lugares de ensayo en el Pacífico y Región Central. En base a los resultados, se recomienda la siembra comercial en las partes bajas de la Cordillera de los Marribios (León-Chinandega).

Las áreas de siembra comercial se seleccionan con Biomasa, la Unan de León y la UNAG, al igual que se ubica el establecimiento de los viveros. Se propuso la conformación del consejo de representantes de universidades y cooperativas, lo que no fue aceptado por Biomasa. En 1993 se elabora la carta tecnológica para la siembra comercial (UNAN)

En 1994 se efectuó un seminario para presentar los resultados de los primeros tres años de investigación y se efectuó la siembra comercial en Telica, León y Quezalguaque. En junio del 94 se realizó la primera reunión del Consejo Técnico. UNAN decidió revisar la carta tecnológica. Este trabajo tomó varias semanas y fue suspendido cuando les informaron que no estaban autorizados para hacerlo. (UNAN)

En 1996 el Consejo Técnico fue reactivado bajo la coordinación de Biomasa. En agosto de 1997 de nuevo se reactivó el Consejo Técnico, ahora con la participación directa de los investigadores de León y del equipo de técnicos de PETRONIC. En esta ocasión se decidió realizar un estudio para evaluar distintas alternativas para el control mecánico de malezas y el calendario de fertilización. El Consejo Técnico decidió capacitar a los productores sobre temas priorizados por ellos, ya que habían venido expresando inconformidad con el proyecto, debido a sus problemas de deudas y otros relacionados al manejo del cultivo. La primera ronda de capacitación se efectuó en noviembre de 1997 sobre reproducción del Tempate, notándose desconocimiento de muchos aspectos relacionados con la floración. En Diciembre de 1997 se ejecutaron actividades de capacitación sobre insectos, plagas y benéficos, en febrero de 1998 sobre podas, en marzo sobre control de malezas y en abril del mismo año se suspendieron estas actividades por paro de los productores. (UNAN)

Tienen problemas con las plagas, en particular el chinche que daña principalmente la flor y el fruto en todo el período de formación de la cosecha. Algunos productores consideran que el 65% de la cosecha se pierde por esta plaga que nunca han tratado de controlar con químicos. Nunca han fertilizado. Aunque esta experiencia la ha realizado la UNI-MAG en Managua, se desconocen los resultados que deben estudiarse en sus detalles y costos.

Los productores consideran que con fertilizantes la cosecha puede superar los 200 quintales. En relación a las maleza, no se ha hecho ninguna investigación con herbicidas. Temen que como planta de raíz fasciculada se dañe por residuos. (PETRONIC)

Se realizaron varios estudios sobre plagas que mostraron generalmente un nivel bajo de daños causados por plagas (3 a 8 %). Ensayos de lucha mecánica contra insectos no fueron concluidos por varios razones. (BIOMASA)

Para el Departamento agrícola de Petronic, es evidente que todavía se seguía experimentando en el Tempate aún con 1000 hectáreas, se conocía poco donde podrían estar los inconvenientes. "Ahora podemos afirmar y recomendar adonde debe ser establecido el Tempate, como manejarlo, con quien tratar, los criterios de selección de los agricultores, las zonas más

adecuadas. El Tempate nos “alfabetizó” y nos enseñó como dirigir un nuevo Proyecto de Tempate ya no de investigación y desarrollo como el actual sino para un programa comercial de verdad. El Tempate es un cultivo bondadoso y es capaz de responder positivamente a la reactivación de las plantaciones para en unos 2-3 años saber cual es el verdadero potencial genético productivo.”(Yader Silva)

Por su parte, también han presentado los costos para establecimiento de viveros, para la plantación y cosecha, y para el mantenimiento y cosecha, del año 2 al año 5, todo para 1000 has de Tempate.

## **II. ENTORNO**

### **II.1 GENERAL**

PETRONIC plantea en relación al entorno general del Proyecto Tempate que las reservas mundiales de Petroleo se han mantenido en los último 10 años en equilibrio, lo que significa que las fuentes de reserva tendrán en el futuro un déficit debido a la creciente demanda. En vista de esta situación, en Europa desde hace varios años está creciendo la producción de Ester Metílico a base de aceite vegetal de Colza como sustituto del Diesel. Actualmente la producción de Biodiesel es deficitaria por la poca disponibilidad de áreas de siembra para plantas oleaginosas en Europa y la baja producción de aceite por hectárea.

### **II.2 ENTORNO ESPECÍFICO**

El proyecto Biomasa sostiene que en 1990 Nicaragua no contaba con profesionales altamente calificados en el ámbito universitario, sólo existían actividades aisladas de investigación y tampoco se disponía de la infraestructura adecuada. Debido a esto, se creó una estrategia interdisciplinaria e interinstitucional que incluía universidades, centros científicos estatales e institutos europeos.

Según la autoevaluación del proyecto Biomasa, el financiamiento disponible no era suficiente para financiar expertos extranjeros y/o locales, ni para adquirir equipo adecuado y moderno para los laboratorios. En estas circunstancias, Biomasa optó por emplear estudiantes nacionales e internacionales de pre- y postgrado y por realizar el trabajo con un equipo rudimentario y simple. Ello tuvo como consecuencia, un avance limitado al inicio de las actividades y el aumento de la dependencia de institutos y universidades europeas.

Biomasa expresa que en los primeros años sufrió una alta rotación del “personal científico” y que no hubo tiempo para capacitar al personal disponible de la forma debida. Así mismo, se enfrentó un clima de competencia con las Universidades locales, debido a las restricciones presupuestarias que provocaba lucha por los escasos recursos.

La falta de hábitos de trabajo en equipo obstaculizó el intercambio de conocimientos (know-how) y el uso común de laboratorios, bibliotecas, e información general o específica, ya que cada uno de estos instrumentos son celosamente cuidados como medios de sobrevivencia personal.

En este entorno, la dirección del proyecto Biomasa señala que no fue fácil iniciar un proceso de investigación complejo, que requería cooperación científica y técnica y compartir recursos. En consecuencia, hubo fricciones en relación a derechos de autor, de patente y de publicación debido a que el país no cuenta con una Ley de derechos de Autor, y la Ley de Patentes es de inicio del presente siglo.

Otra dificultad argumentada por Biomasa es que la naturaleza de los procesos de investigación impide planificaciones detalladas para un plazo mayor a los 3–4 meses. Ello entró en contradicción con los requerimientos de planeación presupuestaria del donante que demandaba por lo menos año y medio de anticipación. Así mismo, varias veces la autorización del presupuesto se dio hasta mediados o finales del año en cuestión y además era recortado, lo que forzó a cambiar estrategias de investigación con pocas alternativas de lograr aún los resultados esperados.

La dirección de Biomasa observa en su autoevaluación que se logró compensar estos problemas con flexibilidad y contactos personales con varias universidades de Austria y Alemania. No obstante, señala que esto no debería ser parte de la estrategia de un proyecto de tal envergadura, sino algo excepcional y que debería darse más apoyo para el entrenamiento de científicos, adquisición de equipos de laboratorio y de la planta piloto. Se sostiene que se requiere una estrategia de financiamiento más flexible y oportuna.

### **III. PROCESOS**

#### **III.1 ORGANIZACIÓN Y GESTION**

El proyecto Biomasa indica en su autoevaluación que es una unidad dentro de la Estructura de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) conforme el convenio de Cooperación Bilateral Austria-Nicaragua y el convenio específico Sucher & Holzer-Rectoría UNI. Las actividades principales se refieren a investigación y desarrollo de tecnologías, educación de profesores y profesionales y entrenamiento de profesionales en forma de tesis de pre- y postgrado.

La estructura organizativa de Biomasa (ver anexo organigrama) se divide en áreas administrativa y áreas de trabajo específicos. El área administrativa realiza las funciones propias de la administración y las áreas de trabajo específicos están bajo la dirección del proyecto, quien define las metas, objetivos y estrategias de los trabajos en las diferentes áreas y promueve la coordinación entre las mismas.

La autoevaluación de Biomasa indica que las áreas específicas envían a la dirección los resultados y datos de sus investigaciones, las cuales son evaluadas y validadas por la Dirección, quien genera nuevas metas y objetivos específicos a realizar en estas áreas. De esta forma, la dirección define, controla y supervisa las estrategias, subproyectos y trabajos con instituciones o investigadores fuera del Proyecto. Para definir estos programas de cooperación, la dirección de Biomasa realiza una pre-evaluación práctica con ensayos de sondeo, se descartan los perfiles no válidos y se profundizan los promisorios. Así se logró reducir los costos y generar más rápidamente datos y resultados reproducibles y confiables y construir unidades de investigación capaces, pese a la diferencia de nivel científico entre los involucrados.

Por su parte la UNI indica que la organización del Proyecto Tempate ha sido a través de ella misma y que la dirección es compartida entre UNI y Sucher & Holzer y destaca que ha sido la

investigación conjunta (básica y aplicaciones) de mayor alcance realizada en Nicaragua con respecto a las áreas del cultivo de Tempate. (Convenio del 10 de Sep. 1992)

En el caso del Convenio INE-Sucher & Holzer, (16/12/93), se designó a PETRONIC como administrador del mismo, al Banco Nacional de Desarrollo como administrador del Crédito a los productores agrícolas; y a la Empresa Sucher & Holzer, (por medio del proyecto Biomasa de la UNI), con la responsabilidad de la asistencia técnica. <sup>(3)</sup>

Según Biomasa, debido a la falta de Equipo y de personas capacitadas para llevar adelante de modo parcial o total el Proyecto, y en vista de la inexistencia de información sobre el comportamiento agronómico del Tempate y el uso del aceite y torta para consumo humano y animal, se identificaron como posibles contrapartes para desarrollar parte del Know – How a la Escuela Agrícola de Estelí, UNAN-León, UCA-Managua, UNAN-Managua, UNI-Managua, el CENAPROVE, el MIP-CATIE, entre otros. La cooperación se decidió efectuarla en forma de subcontrato bajo la supervisión del Proyecto Biomasa e implementarla en forma de Tesis, de Pre- y postgrado con la unidad académica respectiva. El trabajo se distribuyó de la forma siguiente: con la UCA la parte Económica, con la UNAN-León la parte Agronómica, con CENAPROVE, Plagas y Enfermedades y con la UNI la Parte Química, desarrollo de maquinaria, procesos industriales y agronómicos.

La UNAN León señala que el modelo de gestión del proyecto ha sido verticalista. Aunque ha habido apertura para la expresión de opiniones de los diferentes grupos, al final las decisiones importantes fueron tomadas por el director del Proyecto. Este modelo de centralización en la toma de decisiones aumenta el riesgo de equivocaciones y genera conflictos entre los grupos participantes.

## **III.2 PRODUCCION**

El Tempate o piñón (*Jatropha Curcas* Linn) es una planta oleaginosa de hasta 6 metros de altura, con una vida útil de 30 a 50 años, originaria del Continente Americano de la familia de las euforbiáceas, que crece desde el nivel del mar hasta los 1000 mts de altitud. Es una especie particularmente resistente a condiciones hostiles (sequía, exceso de agua, temperaturas altas, etc.) y sobrevive cuando otras especies sucumben.

El Tempate se maneja generalmente a 883 plantas por manzana, a una distancia de siembra de 4 varas de calle por tres varas entre planta. El período de fructificación es de junio a noviembre con máxima floración al inicio, lo que indica una planta sensiblemente fototrópica. De la floración al fruto hay 48 días y el 50% de la cosecha se forma en junio u julio. El corte se inicia en julio y termina en diciembre en tres cortes. (PETRONIC)

La producción del cultivo de Tempate abarca el período 93-97 distribuida en 192 productores ubicados en León (73), Telica (71) y Quezalguaque (48). Se sembraron dos variedades de Tempate conocidas como Cabo Verde y Nicaragua. La siembra se inició en 1993 con 85 hectáreas y en los años siguientes totaliza 1013.18 hectáreas (1.438.71 manzanas), de las cuales fueron descartadas 248.81 ha. (353.31 manzanas) correspondientes en su totalidad a la variedad Nicaragua que no alcanzó las características de producción para la siembra y explotación del cultivo de Tempate. Para las 764.37 hectáreas restantes (variedad Cabo Verde) se esperaba que

<sup>3</sup> Esta información no fue suministrada en las autoevaluaciones. Sino que fue recogida de los documentos proporcionados por la ORCT.

la producción total fuese de 822.594.50 quintales de los ciclos agrícolas 94/95, 95/96 y 96/97. (PETRONIC)

La producción real, cosechada, fue para esos ciclos de 35.744.11qq con un rendimiento promedio (cosechado) de 57.24qq/ha., lo que significó un cumplimiento de 5.32% en relación a lo esperado. El rendimiento de las tres zonas fue distinto, el más alto fue Quezalguaque y el más bajo León. (PETRONIC)

El costo del establecimiento del cultivo para el primer año es de US\$164.09; el de mantenimiento en el segundo año es de US\$108.02 según datos actuales de (PETRONIC).

A finales del año 1997, producto de las contradicciones de las cooperativas y la dirección del proyecto se rescinden los contratos colectivos y se trató de trabajar con un grupo minorista individual, lo cual agudizó las relaciones entre ambas partes dando como resultado demandas judiciales encontradas obligando a que PETRONIC asumiera la responsabilidad de la administración de las deudas y las supuestas garantías de las cooperativas.

Como producto de los bajos resultados obtenidos y de la suspensión del financiamiento desde el año 98, los productores se han tipificado a juicio de PETRONIC en 3 grupos: Los No. 1 (250 has) son aquellos con los cuales se puede continuar con el proyecto con apoyo financiero adicional de corto plazo mientras se alcance la rentabilidad del Tempate. Los del grupo No. 2 plantean ceder en arriendo sus plantaciones al proyecto quien se responsabilizará de su administración hasta la recuperación de los saldos adeudados. Los del grupo No. 3 no tienen interés en continuar y recomiendan tramitar procedimientos legales para la recuperación de la deuda.

### **III.3 COOPERACION Y COORDINACION INTERINSTITUCIONAL**

PETRONIC considera que ha existido descoordinación entre los equipos de trabajo. De conformidad a lo expuesto por la UNAN-León, dentro de la poca participación activa de las instituciones en la toma de decisiones, se ha demostrado la factibilidad de unir esfuerzos y trabajar juntos (PETRONIC –UNAN-León y Biomasa), para llevar a cabo trabajos de importancia estratégica para el desarrollo del Proyecto. Una mayor cooperación interinstitucional hubiese permitido tener una visión más holística del entorno social y económico en que el proyecto se desenvuelve, y por ende la toma de decisiones consensuadas pudo haber evitado algunos de los problemas surgidos.

Es evidente para la planta industrial, que no existe coordinación en los actores del proyecto, principalmente entre la parte nacional (Petronic) y la parte austríaca (Biomasa). El ordenamiento de la planta industrial es relativamente nuevo, funciones y responsabilidades. No hay una idea clave de quien es responsable de la Planta. Biomasa dice de una manera y Petronic de otra.

La autoevaluación de Biomasa aborda de la siguiente forma la cooperación y coordinación interinstitucional:

#### **INSTITUCIONES Y UNIVERSIDADES LOCALES.**

a) Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN) – León:

Con la UNAN – León se inició los trabajos del Tempate con la formación de un equipo de Investigación con capacidad de atender plantaciones comerciales y de hacer trabajos de investigación al respecto. Los temas de investigación han sido referidos a estudios de suelo, clima y manejo del cultivo. Anualmente, se definen las actividades según el desenvolvimiento del año anterior. Biomasa financió el 100% de las actividades científicas de la UNAN en el Tempate.

- b) Escuela Agrícola de Estelí:  
Se realizó una investigación sobre el uso de la fase glicerol obtenido de la transesterificación como garrapaticida en ganado vacuno. Financiado 100% por el Proyecto Biomasa.
- c) Universidad Centroamericana (UCA):  
Con la UCA se iniciaron los primeros estudios económicos del Tempate y sus subproductos en forma de tesis de pregrado con financiamiento 100% del Proyecto Biomasa. La UCA también concedió áreas de ensayo en su finca experimental para la siembra de Tempate, (20 mzs. durante 5 años).
- d) Universidad Nacional de Ingeniería (UNI):  
Se coordinó con las Facultades de Ingeniería Química, Maquinaria Agrícola y Mecánica de la UNI para la realización de tesis de pregrado en el área de Tempate. La asesoría, tutoría y financiamiento fue efectuado por el Proyecto Biomasa.
- e) MIP CATIE:  
Hubo colaboración indirecta con el MIP CATIE vía los trabajos de UNAN-León y de manera directa con el proyecto de Biomasa (Chinches) financiado en el 100% por Biomasa.
- f) CENAPROVE:  
Colaboración con el Proyecto Biomasa en la producción de Hongos Entomopatógenos y validación de los mismos en aplicaciones contra los diferentes chinches del Tempate. El financiamiento fue del 100% por el Proyecto Biomasa.
- g) CHINORTE:  
Este es un programa de cooperación Suiza con Nicaragua en áreas de zonas secas. Se inicio un programa de validación del cultivo de Tempate en diferentes micro-zonas del Norte de Chinandega. Biomasa, brinda la asistencia técnica y el programa Chinorte financia las actividades agrícolas.
- h) PROGRAMA BOLIVAR:  
El Programa Bolívar es un programa de integración económica regional en innovación y Competitividad. Es una iniciativa de la Cooperación de España en Latinoamérica que tiene como objetivo el fomentar la inversión en Latinoamérica. Promueve aplicación tecnológica, aprovechamiento de patentes, coordinación de fuentes de financiamiento y de fundación de Empresas. Afirman que el programa de Tempate es muy promisorio para Centro y el Sur de América.
- i) PETRONIC.  
A PETRONIC, como ejecutora industrial del Tempate, el Proyecto BIOMASA le brindó asistencia técnica en el manejo de la fabrica de procesamiento del Tempate y en el

entrenamiento del personal técnico e hizo la supervisión de la ejecución financiera del programa de Tempate en PETRONIC, como lo estipula el convenio Austria-Nicaragua.

### INSTITUCIONES Y UNIVERSIDADES INTERNACIONALES.

La cooperación internacional del proyecto Biomasa, según la autoevaluación del mismo se efectuó de la siguiente forma:

a) Universidad Agraria de Stuttgart – Hohenheim Alemania.

Con esta universidad se mantiene una estrecha colaboración en diferentes áreas. Todos estos trabajos son financiados en la gran mayoría (90%) por el Proyecto Tempate y comprenden:

- *Nutrición animal*, se elaboró un método de detección cuantitativo y cualitativo de esteres phorbólicos y su incidencia en peces y ratones. Actualmente están desarrollando un método práctico de rápida detección de Ester phorbólico en la torta para el control de calidad a nivel industrial.
- *Análisis de toxicidad* de los diferentes ensayos de destoxificación realizados en el Proyecto Biomasa (en conjunto con la UNI – Graz)
- *Productividad y potencial genético* del Tempate
- *El uso de aceite crudo* de Tempate y del EMAT *en cocinas simples*

b) Universidad Técnica de Graz.

Con la Universidad Técnica de Graz se colaboró (financiados en el 100 % por el Proyecto BIOMASA) con:

- Ensayos (Tesis de Maestría) sobre *fermentación anaeróbica* de la torta de Tempate y su *destoxificación*
- *extracción acuosa de aceite* de Tempate (técnica de centrifugación) participó también la compañía Westfalia ( Alemania ).
- *Degradación enzimática* de las paredes celulares de la almendra de la semilla de Tempate para mejorar la eficiencia de prensado.
- *Mejoramiento de eficiencia* de prensado vía inyección de CO<sub>2</sub> supercrítico en la prensa.

c) Universidad Graz.

Se investigó sustancias farmacéuticas del Tempate, diferentes métodos de transesterificación del Aceite de Tempate y análisis de la fase glicerólica y su aplicación en insectos chupadores. En el área de destoxificación se elaboró un método distinto al método de la UNI – Hohenheim. Todos los trabajos fueron financiados en el 100 % por el Proyecto BIOMASA.

d) Universidad Delft (Holanda).

En un estudio se elaboró el Balance Energético de Producción Agrícola y Procesamiento Industrial del Tempate y sus sub-productos. Este trabajo fue financiado en el 100 % por el Proyecto BIOMASA.

e) Colegio de Frontera Sur, Chetumal, Quintana Roo, México.

El Proyecto BIOMASA, financió el Banco de Germoplasma de Tempate, de esta unidad de investigación. Además hay una estrecha comunicación e intercambio de datos y resultados

de investigación. Esta unidad es el segundo equipo de investigación sobre Tempate en Latinoamérica.

f) Proyecto de Tempate de la GTZ en Malí.

En Mali, la GTZ, tiene un proyecto de uso de Tempate como cerca viva y el uso de aceite crudo en motores simples de Diesel. Hay que mencionar que en Malí existen unos 10,000 km. de cercas vivas de Tempate. Desde el inicio de este Programa se mantiene una estrecha colaboración e intercambio de datos científicos y prácticos.

g) BUN – Biomass User Network.

BUN, ONG subsidiaria de la Fundación Rockefeller que financia Empresas Productoras de Energía Renovable ha incluido el programa de Tempate como uno de los proyectos atractivos para Centroamérica. Cofinanciaron el desarrollo de material informativo sobre aspectos culturales de esta planta. BUN ofreció al Programa de Tempate (proyecto BIOMASA), un cofinanciamiento de US\$ 250.000.00. Este fue rechazado por la oficina Regional del Gobierno de Austria (BUN demandó un apoyo futuro del gobierno austríaco por otros 3 años). Aún así continúan con su disposición de cofinanciar el programa del Tempate.

h) E & Co. ( Energy & Company).

Es una empresa subsidiaria de la fundación Rockefeller y recibe financiamiento del BID y del BCI. Financiaron un Programa de sustitución de diesel y leña por Biodiesel en panaderías locales. Se fabricaron prototipos de los equipos y fueron ensayados exitosamente. Ya existe el manual de uso elaborado por el Proyecto Biomasa.

i) Universidad Agraria de Viena, Austria.

Una profesora de la UNAN – León, hizo un curso de entrenamiento en la técnica de cultivo de tejido en la UNI-Agraria de Viena (BOCU). Durante su entrenamiento se financió adicionalmente la construcción y equipamiento de un laboratorio de cultivo de tejido en la UNAN-León. También se elaboró una tesis de maestría en investigación fonométrica del Tempate en cooperación con el Proyecto Biomasa.

j) Bielenberg.

Es un investigador privado financiado por la Fundación Rockefeller, hizo un estudio del uso del aceite crudo en diferentes motores de Diesel. Biomasa le suministró el aceite para las pruebas.

### **III.4 APRENDIZAJE Y APROPIACION:**

En la UNI para el año 1998 se han elaborado 57 monografías con la participación de 100 estudiantes. Por otro lado han participado en ponencias internacionales y nacionales y en la formulación de la maestría de “Energías Alternativas”(Geólica, Geotérmica, Biogas).

Para la UNI el proyecto ha permitido capacitar a los docentes de las carreras de Ingeniería química, mecánica, ambiental y agrícola y ha contribuido en el fortalecimiento de sus medios de enseñanza. De igual manera se ha fortalecido la investigación en el área de biotecnología y se han aportado estos conocimientos a la maestría en medio ambiente.

El Proyecto Tempate ha sido el proyecto de investigación más grande ejecutado por la Facultad de Ciencias de la UNAN-León, los ocho años de experiencia acumulada en este proyecto han tenido un impacto significativo a varios niveles en la formación de capital humano y en la cantidad de recursos disponibles para la investigación en la universidad. El proyecto ha creado la oportunidad para que un grupo considerable de estudiantes e investigadores conozcan una parte importante de la realidad biológica y socioeconómica del país en áreas que serán importantes para el futuro desarrollo científico del país.

## **IV APRECIACION DE LOS HECHOS**

### **IV.1 DE BIOMASA**

A pesar de los múltiples problemas organizativos, políticos y financieros, los grupos involucrados en generar el *Know-How* en la parte agroindustrial del Tempate lograron superar parcialmente los problemas mediante fuertes aportes personales y también de las universidades, conformando equipos cualificados capaces de desarrollar lo que aún falta por descubrir en el Tempate.

En comparación con otros proyectos de igual envergadura, se logró alcanzar un nivel apreciable de repuesta en relativamente corto tiempo, con costos mínimos en relación con investigaciones similares en otros países. Biomasa afirma con orgullo que el 80% del conocimiento mundial sobre el Tempate y su procesamiento industrial fue generado en este entorno multidisciplinario coordinado por el Proyecto Biomasa.

En general, el Proyecto ha concluido con alta eficiencia en mas del 70% de las metas y solo falta de concluir con lo mencionado en conclusiones y recomendaciones.

Los Congresos sobre el Tempate en Managua y en Harare, han reconocido internacionalmente el excelente trabajo hecho en Nicaragua.

La autoevaluación del proyecto Biomasa destaca que los problemas en el establecimiento del cultivo no deben oscurecer el hecho de que las condiciones técnicas ya están asentadas.

Según Biomasa los estudios de viabilidad económica del cultivo de Tempate y de la producción de biodiesel a escala industrial, indican que en diferentes escenarios y contemplando rendimientos agrícolas inferiores hasta en un 30% de lo recomendado en la carta tecnológica, el cultivo y su uso industrial son totalmente rentables. De igual manera, su producción en fincas de pequeños productores podría tener una rentabilidad significativa, sin afectar la producción de otros cultivos importantes para su seguridad alimentaria.

En este contexto, se indica que el proyecto Tempate es una alternativa valiosa para pequeños, medianos y grandes productores, como cultivo de menor riesgo y con la posibilidad de ser el cultivo que produce el capital familiar que financie otras actividades productivas dentro de la familia campesina.

La dirección de Biomasa opina que un país en desarrollo necesita impulsar el desarrollo de las ciencias para poder encontrar sus soluciones propias para dejar de ser puro consumidor de productos importados. En este sentido, el Proyecto Tempate considera que tiene una gran importancia para lograr la independencia en energía líquida ya que aún con los bajos precios

internacionales del petróleo, el país gasta entre 25-28% de sus ingresos en divisas para la importación del crudo.

Además, en vista del futuro aumento en el costo de la energía, de reducción rápida de las reservas mundiales de petróleo y de su cada día mas reducido acceso, urge desarrollar e incluir la producción de fuentes alternas de energía en la estrategia energética del país. En el futuro cercano la energía tiene un rol primordial en el desarrollo de Nicaragua. Los problemas sociales, de educación, económicos, y otros, dependen directamente de asegurar el abastecimiento de energía barata producida en el país.

Opina que el trabajo de evaluación de las cooperativas y pequeños productores realizado por el IPADE no arrojó una explicación fiable de lo ocurrido al no explicar el motivo de la falta de inversión de trabajo propio en las plantaciones de Tempate.

## **IV.2 DE LA UNI**

La UNI considera que el problema más grande que ha tenido el proyecto es el de la tenencia de la tierra y la legalización de la misma, lo que está fuera del alcance del proyecto ya que es un problema nacional. Esto se puede mejorar buscando nuevas áreas, contratando a pequeños, medianos y grandes productores, lo mismo que cooperativas legalmente establecidas y con estructura agrícola.

## **IV.3 DE LA UNAN LEON**

Apunta que la investigación socioeconómica estuvo divorciada de la investigación agrobiológica y esta disociación conlleva a una visión parcial e incompleta del funcionamiento del sistema productivo. La planificación y evaluación de los proyectos de investigación de manera aislada, dentro de cada institución, conlleva a la duplicación de esfuerzos y a un aprovechamiento ineficiente de los recursos por la falta de complementaridad.

El apoyo de la dirección del proyecto a los trabajos de investigación de la UNAN-León, así como la autonomía financiera otorgada permitió resultados de alta calidad en la investigación. No obstante, el financiamiento no coincide con el ciclo productivo y el retraso en los primeros meses del año resulta problemática lo cual afecta el desarrollo normal de la investigación.

El Consejo Técnico fue un intento para contribuir a la toma de decisiones pero no se le confirió la apertura necesaria para llevar a cabo su cometido y por ende no se aprovechó la capacidad técnica de las diferentes instituciones participantes en el Consejo Técnico.

La Unión de Cooperativas Multisectoriales (UCOM) de León, y la Uca de Telica no tenían la capacidad suficiente para ejecutar el proyecto a nivel de sus plantaciones comerciales. Los productores no fueron adecuadamente representados.

Los productores son muy inteligentes, tienen una gran experiencia empírica y poseen conocimientos muy variados y útiles para el desarrollo del componente “plantaciones comerciales”. Son receptivos al aprendizaje y la implementación de nuevas metodologías y técnicas para mejorar la producción de su cultivo.

Expresa que ha sido un esfuerzo por contribuir al desarrollo sostenible de la agricultura en Nicaragua y ayudar a resolver algunos de los problemas ambientales y económicos más

agobiantes en la región de occidente. Aún si este proyecto termina, la Universidad seguirá buscando soluciones para los problemas que enfrenta la sociedad nicaragüense. Ahora, como resultado del Proyecto Tempate, la UNAN-León está en mejores condiciones de hacerlo.

#### **IV.4 DE PETRONIC**

La ausencia de planes, organización, metodología de trabajo y una dirigencia central capaz por un lado y la falta de conocimientos de los costos reales de la empresa, de la asistencia técnica adecuada y de las evaluaciones periódicas por el otro; trajo como consecuencia contradicciones con los productores y sus organizaciones gremiales.

Por los resultados se puede apreciar el desorden administrativo y operacional con que se ha venido manejando el Proyecto Tempate desde su inicio. Por otro lado, los términos del Contrato o Convenio entre el Proyecto y las diferentes cooperativas no definían las obligaciones y derechos de ambas partes y se carecía de cláusulas para que cualquiera de las partes pudiera prescindir de dicho contrato de manera correcta y legal.

En su opinión el proyecto enfrenta dificultades actuales en su ejecución:

- Falta de definición de la estrategia a tomarse en relación a los productores de Tempate habilitados por el Proyecto.
- Falta de definición de la expansión y montos de habilitación a nuevos productores en el marco del Proyecto
- Tardanza en el montaje del sistema contable computarizado.
- Definir si el proyecto Tempate se debe tratar como empresa experimental o de rentabilidad.
- Definición de Nueva Carta Tecnológica del cultivo de Tempate, acorde a la realidad.
- Falta de Informe de parte de Biomasa de las visitas y trabajos efectuados en la Planta

Debilidades actuales son:

- Falta de confianza de los agricultores en el cultivo por la mala experiencia de estos años debido a múltiples razones. (Rentabilidad, asistencia técnica, etc.)
- Gran parte de las plantaciones de Tempate están en malas condiciones.
- La naturaleza del ciclo del cultivo de Tempate a largo plazo no compagina con la cultura cortoplacista de los agricultores escogidos.
- Mala administración de la dirección del proyecto y mal manejo del crédito por parte de los agricultores.
- Deficiencias de la administración del Proyecto para pedir las garantías.

PETRONIC considera que con US\$1.00 por quintal de fruta fresca que paga la planta acopiadora el cultivo no es rentable, porque escasamente cubre el costo del corte y por ello los productores nunca han tenido utilidad y menos capacidad de pago.

Fortalezas actuales:

- Existencia de un equipo científico que trabaja en las investigaciones de la planta Tempate.
- Plantaciones comerciales ubicadas en zonas tradicionalmente agrícolas con facilidades de mecanización, agua accesible y precipitaciones regulares.

PETRONIC considera que puede existir la posibilidad de que el Gobierno austríaco no siga apoyando el proyecto actual y su diversificación, si no hay un viraje drástico en el manejo del mismo.

Para el departamento agrícola de Petronic el año 99 es de incertidumbre, los productores esperan se resuelva el problema. Consideran que el proyecto debe negociar lo más pronto posible porque hay mucha desmoralización, incluso entre los más receptivos. De capital importancia a lo inmediato es que Petronic y la contraparte austríaca se pongan de acuerdo para que no se sigan dando malos entendidos en quien gobierna el Tempate en estos momentos, si esto se resuelve el Tempate no sería un problema y todos nos pondríamos a producir.

## **V. CONCLUSIONES**

### **V.1 SOBRE LA INVESTIGACION**

Pese a las dificultades, la dirección del proyecto Biomasa indica que la adquisición de conocimientos en el cultivo y uso industrial del Tempate fue altamente exitoso. Se logró formar dos equipos principales de investigadores multidisciplinarios, uno en la UNI y otro en la UNAN–León que producen conocimientos científicos en torno a la generación de fuentes alternativas de energía en base al biodiesel.

La UNI opina que el desarrollo del proyecto ha sido exitoso y que debe continuarse con las investigaciones en el área agrícola. Hay que redefinir el problema de materia prima (Planta Tempate) en lo técnico y lo económico, así como nuevas áreas de cultivo.

### **V.2 SOBRE LA PRODUCCIÓN**

Biomasa sostiene que el intento de PETRONIC de llevar el *Know-How* a la práctica, en un ensayo industrial con extensiones de plantación de 1000 has., tuvo un sinnúmero de dificultades, dentro del entorno socioeconómico y político de los 90. El fuerte fracaso se debió a una mala selección de los beneficiarios y a una gestión inadecuada de la relación con los mismos.

Al respecto, PETRONIC opina que los resultados del Proyecto Tempate hasta el momento han tenido más resultados negativos que positivos. Desde su comienzo el proyecto comenzó a tener problemas ya que no hubo una selección adecuada, tanto de la mayoría de los suelos seleccionados para la siembra como de los agricultores involucrados en el proyecto. La cultura de los productores seleccionados es cortoplacista.

PETRONIC también observa que la definición de las reglas del juego no fueron claras con las cooperativas escogidas, las garantías dadas al proyecto para respaldar el financiamiento agrícola de parte de los beneficiarios del financiamiento no se dieron o no fueron suficientes.

En cuanto al potencial de producción de la planta Tempate, PETRONIC argumenta que no se puede juzgar con parámetros aproximados ya que los viveros de esta planta desde su inicio carecieron del manejo adecuado para poder juzgar su potencial genético, por otro lado la carta tecnológica está fuera de la realidad.

## VI. RECOMENDACIONES

### VI.1 DE BIOMASA

#### EN LA INVESTIGACIÓN

El desarrollo de la parte investigativa como primera fase para lograr la industrialización del Tempate aún requiere profundizar más el trabajo científico en las siguientes áreas:

#### Agrícola:

- Cruce y selección, para la obtención de plantas más robustas, de mayor productividad y de semillas con menor porcentaje de cascarilla, mayor concentración de aceite y proteína, libre de lectinas y de esteres ferbólicos.
- Profundización del *Know-How* sobre micro y macro nutrientes y en el modelo de siembra de alta densidad de 1x1, 2x4 con cultivo de sombra y de riego por goteo.
- Ensayos de multiplicación del *set* de cromosomas para crear líneas de plantas con mayor vigor y productividad y ensayos sobre manejo de la planta bajo estrés.
- Introducción de los resultados de la investigación obtenidos en los últimos tres años a nivel del productor con el fin de obtener mas productividad y plantaciones sanas.
- Efectuar ensayos en la escala de 30-50 mzs., en diferentes regiones agroclimáticas, que permitan aplicar el conocimiento desarrollado en la obtención de parámetros más precisos para el manejo del cultivo.

#### Técnica, tecnológica y médica:

- Finalización de los estudios de destoxificación y validación de sus diferentes métodos.
- Desarrollo de los análisis cualitativos de la destoxificación a escala industrial
- Construir y montar la planta de destoxificación en la fabrica.
- Ensayos sobre efectos subclínicos o de largo plazo del uso de la torta destoxificada en animales.
- Estudios del uso sobre la fase de glicerol para darle un valor agregado mas alto a ese subproducto.
- Investigación en el área de *cracking* catalítico para el EMAT, con baja temperatura y presión para obtener productos de mayor valor económico.
- Equipar los laboratorios de investigación debidamente para elevar el nivel y la calidad de la investigación.
- Financiar el entrenamiento de científicos locales en nuevas tecnologías de laboratorio para aumentar el potencial de investigación de los equipos de trabajo.

#### EN LO INSTITUCIONAL:

- Se requiere de una contraparte institucional estable y con las calidades para la implementación de la parte tanto agrícola, como industrial.
- El Gobierno de Nicaragua debe completar y concretizar su estrategia de desarrollo económico, abarcando de manera clara su estrategia energética con el fin a reducir su dependencia de los hidrocarburos importados, así como la contaminación ambiental.
- La difusión del cultivo y su uso industrial a una escala viable, requiere de una clara política de incentivos al cultivo y a la búsqueda de fuentes alternativas de energía para el país.

## SOBRE EL AREA AGRICOLA

- En relación a la problemática que sufre PETRONIC, Biomasa recuerda que ha sugerido desde hace años, el empleo de prácticas agronómicas ya conocidas, para bajar costos y aumentar el rendimiento y poder recoger el 100% de la cosecha, ya que actualmente, se pierde mas del 90% en la producción. Además, se propone estimular la producción del Tempate con el aumento temporal del precio de compra del fruto. Así podría atraerse a medianos productores sin necesidad de financiarlos, pues la actividad en sí permite autofinanciar el establecimiento del cultivo. Biomasa argumenta que un aumento del 30% del precio de compra permitiría una recuperación de la inversión en 2 ó 3 años en áreas nuevas, con ingresos por ha. varias veces mayor que en los cultivos tradicionales en producción en esa zona.
- Biomasa enfatiza que en la selección de beneficiarios, se incluya a productores agrícolas probados con una cultura productiva. La selección de beneficiarios mediante criterios estrictamente políticos y/o de compensación social, no debe ser el único ni el principal criterio. Para la continuación del Proyecto se recomienda contratar con urgencia a expertos en esta materia para evitar repetir fallas en la selección de los grupos metas o en implementar el Proyecto en una escala mayor a la de un ensayo.

## VI.2 DE LA UNI

### EN LA INVESTIGACIÓN

Recomienda que en vista de que un país en vías de desarrollo necesita de la formación de sus cuadros e incentivar la investigación para disminuir la dependencia tecnológica y desarrollarse, el proyecto debe visualizarse como interuniversitario en función del desarrollo del país, para disminuir la dependencia del petróleo. En este sentido, el proyecto debe conservar sus cuatro líneas principales:

- Investigación y desarrollo de tecnología del tempate y sus derivados.
- Educación de profesores, profesionales y estudiantes.
- Entrenamiento de los mismos a través de estudios de tesis
- Buscar la sostenibilidad del proyecto a través de la empresa agroindustrial.

## VI.3 DE LA UNAN LEON

### SOBRE LA ORGANIZACION Y GESTION

- Cambiar el modelo de gestión e implementar uno más participativo entre las diferentes instituciones
- Buscar mecanismos para que la toma de decisiones sea consensuada
- Promover la integración de los diferentes componentes del sistema productivo: socioeconómico, agrobiológico, etc.
- Planificar investigaciones conjuntas y/o coordinadas entre las diferentes instituciones involucradas para lograr un aprovechamiento más eficiente de los recursos y un mayor avance en el área de investigación. También debe implementarse un mecanismo de evaluación conjunta. Crear un comité científico nacional. Impulsar la elaboración e implementación de un convenio que norme los deberes y derechos de las partes.

- Creación de un Consejo Técnico fuerte, con capacidad de tomar decisiones e influir directamente en el futuro del Proyecto. Los productores deben elegir directamente a sus representantes en el mismo. Promover el intercambio de conocimientos entre investigadores y productores, así como el flujo de conocimientos empíricos de los productores hacia los investigadores.
- Mantener una comunicación más estrecha con el entorno real del productor y que esto sirva de insumo para enriquecer el proceso de la toma de decisiones.

## **VI.4 DE PETRONIC**

### **EN EL AREA AGRICOLA**

- Aconseja una respuesta positiva por la parte Austríaca antes de la entrada del invierno, ya que en caso contrario se corre el riesgo de que los productores eliminen el cultivo del Tempate.
- Plantea de cara a los próximos ciclos agrícolas del Tempate, reactivar lo posible de la siembra existente y para expandirlo dar un viraje hacia los productores de mayor capacidad técnica y administrativa, identificados en el agro como dueños de sus tierras.
- De igual manera recomienda establecer la compra de la cosecha a US\$2.50 el quintal, suscribir compromisos de recuperación de saldos a cinco años con un período de gracia de uno a dos años; un apoyo financiero para la siembra de cultivos de corto plazo, en particular pero no únicamente para Soya, ya que esta cosecha puede ser acopiada, procesada y comercializada por la Planta Industrial.

### **SOBRE LA PLANTA INDUSTRIAL**

- Para el caso de la Planta Industrial PETRONIC ha presentado alternativas de procesamiento de otras semillas y brindar otros servicios de limpieza y secado de granos. Estas actividades las realizarían hasta que la producción del cultivo de Tempate logre optimizar la capacidad de la Planta. La planta, una vez sea entregada por la Cooperación Austríaca sería manejada como empresa independiente y dotada de versatilidad tal que le permita ser rentable para generar excedentes que puedan ser reinvertidos en el Proyecto.

### **EN LO INSTITUCIONAL**

- Estando todavía en proceso de experimentación el cultivo de la planta Tempate y siendo la siembra la parte clave de este Proyecto, es recomendable la transferencia del manejo de esta empresa al INTA y/o al IDR, que por su naturaleza son más idóneas para manejar este Proyecto. PETRONIC asesoraría en lo concerniente a su ramo de experiencia.

### **DEL DEPARTAMENTO AGRICOLA:**

Negociar los montos de las deudas de cada agricultor, considerar la parte experimental en sus fincas como un descuento al préstamo, redefinir como queda lo de la deuda pagada a la banca nacional y otros acreedores y arrendar todas las tierras donde hay Tempate. Ya sabemos cual es el área efectiva con la que cuenta el proyecto al día de hoy y sabemos donde están los brazos que pueden hacer esta labores. Se puede trabajar con la formación de grupos de trabajos que se movilicen a las diferentes fincas y mantenerlos como trabajadores permanentes de una finca mientras duren las actividades de la plantación.

DE LA PLANTA INDUSTRIAL:

Que los organismos involucrados en el Proyecto agroindustrial Tempate, establezcan una verdadera coordinación y se defina el papel que cada uno juega dentro del proyecto. Que Petronic defina su interés como representante nacional para agilizar coordinadamente con los demás organismos y contribuir a su buen funcionamiento. Actualización y capacitación del personal técnico de la planta, que los resultados obtenidos en la investigación sean divulgados de forma que se haga llegar a todos los sectores del proyecto y que se agilice el montaje del sistema contable.

## **TEIL B: BILDER**

## TEIL C: EXTERNE EVALUATION

### 1. Kommentare zu den erreichten Zielen

Vergleich zwischen den erwarteten und erreichten Resultaten im 5. Projektjahr:

<b>Erwartete Resultate: 1000 ha Anbaufläche</b>	<b>Stand im März 1999: zwischen 355 und 600 ha noch nutzbar</b>
Ernteertrag Tempate: 33.33 t/ha	Ernteertrag 1997/98: 1,5 t/ha
1700 t/Jahr Tempate-Diesel (= EMAT)	Momentan wird nicht produziert. Während der Projektlaufzeit wurden insgesamt 91 Tonnen verarbeitet
1600 t/Jahr Tierfutterkonzentrat	Keine Produktion
144 t/Jahr Glycerin	Keine Produktion
1800 t/Jahr Nussschalen	Keine Produktion

Die erzielten Resultate verglichen mit den geplanten Resultaten sind aus der nachfolgenden Tabelle ersichtlich. Die Angaben vernachlässigen die Daten der Tempatesorte „Nicaragua“ (Anbaufläche von 249 ha.). Sie entsprechen 764 Hektaren der Sorte „Cabo Verde“.

<b>Geplante Produktion (TM)</b>		<b>geerntete Produktion</b>	<b>In % der Planung</b>
Jahr 1994/95	442.36	104.88	23.71%
Jahr 1995/96	2'293.11	271.01	11.82%
Jahr 1996/97	14'268.24	721.84	5.06%
Jahr 1997/98	20'383.20	826.84	4.06%
<b>Total</b>	<b>37'386.91</b>	<b>1'924.57</b>	<b>5.15%</b>

Die Daten stammen von der Landwirtschaftsabteilung von Petronic. Sie stimmen nicht ganz mit den Daten der Direktion von Petronic überein. Die Differenz kann aber vernachlässigt werden (5.15% und 5.32%).

Auf dem Hintergrund dieser Zahlen kann von einer allgemeinen Krise des Teils der landwirtschaftlichen Produktion gesprochen werden.

Diese Krise trifft auch die Industrieanlage. Die Fabrik ist mit dem Tempate nicht ansatzweise ausgelastet, reinigt und trocknet deshalb Bohnen und Soja. Zwischen dem 16. März 1998 und Februar 1999 wurden 215 Tonnen verarbeitet. Das ist nichts, verglichen mit der eigentlichen Kapazität der Anlage. (Jahreskapazität von 8000 Tonnen in der Verarbeitung von getrockneten Tempatesamen).

Die Akteure schieben sich gegenseitig die Schuld für diese schlechten Resultate zu. Es werden dafür viele Gründe angeführt, eine einheitliche Wahrnehmung darüber fehlt.

Ein jüngeres Beispiel für diesen Zustand ist die Diskussion über die Folgerungen und Vorschläge der beiden Studien von IPADE und Blandino-Solórzano, die heftig umstritten sind. Was klärend hätte wirken sollen, hat zu einem eigentlichen Expertenstreit geführt, bei dem heftig darum gerungen wird, welche Daten in der „definitiven Fassung“ tatsächlich aufgenommen werden dürfen.

Ein anderes zentrales Thema ist der „Produktionsplan“ (Carta Tecnológica) zur Tempatekultur. Einerseits wird seine Gültigkeit gegen jede Evidenz leidenschaftlich verteidigt („Wenn die Bauern alles richtig anwendeten...“), andererseits wird eine drastische Korrektur „nach unten“ verlangt.

Auch die Rentabilität des EMAT wird aus verschiedenen Perspektiven heraus bewertet. Die Voraussagen der einen schätzen den Preis von EMAT auf \$US 1.44 pro Gallone, andere rechnen mit \$US 0.95 / Gallone. Es wird auch behauptet, dass die Verarbeitung eines Teils des Tempateöl zu Speiseöl sehr rentabel wäre. In Studien wird gerechnet, dass die Produktion und der Verkauf des Nebenprodukts Tierfutterkonzentrat (Torta) am meisten Gewinne verspricht. Es bräuchte zur Vermarktung allerdings die Abnahme beider Produkte durch die Gesundheitsbehörden.

Beim EMAT und dem Tierfutterkonzentrat (torta de tempate) handelt es sich um neue Produkte auf dem Markt, die entsprechend lanciert werden müssten.

## 2. Kommentar zur Projektorganisation

Das Projekt setzt sich aus den drei Komponente zusammen: a) Forschung und Entwicklung, b) landwirtschaftliche Produktion des Tempate, c) industrielle Verarbeitung des Tempate zu EMAT und weiteren Produkten.

- Die Vereinbarung zwischen der Ingenieuruniversität UNI und Sucher & Holzer beinhaltet die eigentlichen Forschungsziele.
- Die nationale Energiebehörde INE und Sucher & Holzer planten gemeinsam das Projekt zur Pflanzung von 1000 ha Tempate und der Erstellung einer Tempate-Verarbeitungsanlage.
- INE übergab Petronic die Ausführung der Organisation des Projektes, wie auch die Leitung der Überwachung der verschiedenen Aktivitäten des Projekts.

Bezüglich der Organisation des landwirtschaftlichen Teils ist in erster Linie zu bemerken, dass die ProduzentInnen nicht genügend gut ausgesucht worden waren. Die Kreditvergabe und die landwirtschaftliche Beratung wurden nicht professionell überwacht. Das hatte Konsequenzen auf die Verteilung der Geldmittel für die Kooperativen. Petronic unterliess es, die Kreditflüsse genau zu erfassen. In der Ausführung des Produktionsplans gab es grosse Schwächen, indem der grösste Teil der ProduzentInnen diesen nicht befolgten, was unterschiedliche Gründe haben kann.

Im Dreieck Kooperativen - Petronic - Bauern mehrten sich die Konflikte wegen der ungenauen Rollenabgrenzung. Die Kollektivverträge wurden aufgelöst und meistens durch Einzelverträge ersetzt. Im Klima gegenseitiger Schuldzuweisungen für die mageren Ergebnissen der Tempateproduktion sowohl für die Bauern als auch für das Projekt, kam es zu gerichtlichen Klagen, die noch hängig sind.

Wegen der schlechten Erträge gibt es heute eine bedeutende Gruppe verschuldeter ProduzentInnen ohne die nötigen Mittel, um die Produktion weiterzuführen. Das wird solange so bleiben, als keine neuen Geldmittel fliessen. Inzwischen ist ein grosser Teil der Plantagen sich selbst überlassen.

Die Bauern selber haben unterschiedliche Haltungen zur Zukunft des Projekts. Eine Gruppe glaubt an das Projekt und würde gerne weitermachen. Eine andere Gruppe hat keine Hoffnung mehr an das Projekt, möchte aber die Pflanzungen dem Projekt zur Bearbeitung in Pacht übergeben. Die dritte Gruppe will nicht mehr mitmachen und die Pflanzen auf ihrem Boden entfernen. Zahlenmässig ist jede Gruppe ungefähr gleich stark.

Unserer Meinung nach war es ein grosser Fehler, keine Strategie für die Zusammenarbeit mit den ProduzentInnen entwickelt zu haben. Ihre Haltung zum Projekt ist zentral. Ihre Erfahrungen und ihre

landwirtschaftlichen Kenntnisse wurden bei der Planung ignoriert. Es wurde zu wenig beachtet, dass der Tempateanbau langfristig ist, und sich in eine Umgebung einpassen muss, die durch eine Tradition mit jährlichen Monokulturen geprägt ist, die von BäuerInnen am Rande der Armut produziert werden. Eine sichere Ernährung der ProduzentInnen hätte gewährleistet sein müssen, d.h., es hätten komplementär zum Tempateanbau ergänzende Programme gefördert werden müssen, so dass nicht alles Risiko auf dem Tempate gelastet hätte.

Die schlechte Auswahl der Akteure war nicht das einzige Problem. Auch die Böden hätten rigoroser ausgewählt werden müssen. Am Anfang wurde der Anbau zu schnell vorangetrieben, ohne im Besitz der entscheidenden agrarbiologischen Daten zu sein. (z. B. Eigenschaften der Nicaragua Sorte)

Was die Planung des Projektes betrifft, fehlte eine klare Definition und Sequenzierung der verschiedenen Etappen.

Die interinstitutionelle Kooperation war einerseits von fehlender Kommunikation, andererseits von einem starken Zentralismus geprägt. Die fehlende Kommunikation kam daher, dass keiner der Partner genügend Kenntnisse über die gemeinsamen Resultate hatte. So war zum Beispiel die agrarbiologische von der sozialwirtschaftlichen Forschung getrennt. Ebenso sind Versuchsergebnisse, Kostenanalysen etc. unter den Akteuren ungenügend ausgetauscht worden.

Biomasa konzentrierte einen grossen Teil der Informationen bei sich und beeinflusste zahlreiche Entscheide. Diese Tatsache limitierte die aktive Mitarbeit der anderen, und beeinträchtigte deren Blick auf das Ganze.

Momentan haben sich die Positionen zwischen den Akteuren polarisiert und die Vorurteile einander gegenüber haben hohe Konjunktur.

### **3. Schlussfolgerungen**

Das Projekt hat sich zwar angestrengt, um die Tempateproduktion unter realen Bedingungen und in grossem Stil durchzuführen. Dabei wurde allerdings ein veraltetes Modell des Technologietransfers gefolgt, das der bestimmten Erfahrungswelt der KleinbäuerInnen und der kleinbäuerlichen Ökonomie zuwenig Platz einräumt und sie nicht zur aktiven Teilnahme an der Ausgestaltung des Transfers anleitet. Dies führte zu einer konfliktiven und widersprüchlichen Beziehung zwischen dem Projekt und den Produzenten.

Die Genossenschaftsunion hat ihrerseits der landwirtschaftlichen Beratung ebenfalls wenig Priorität eingeräumt, was die Lage verschlimmert hat.

Die Ernteerträge sind sehr tief ausgefallen. Insgesamt ist das Ergebnis der landwirtschaftlichen Produktion höchst negativ. Die vielen Mängel in der Durchführung dieses Projektteils erlauben es leider nicht, etwas über die wahren Qualitäten und das Leistungsvermögen der Tempatekultur auszusagen.

Die EvaluatorInnen nehmen an, dass eine ungenügende Projektplanung und Projektorganisation für den Misserfolg verantwortlich sind. Darin eingeschlossen sind die schlechte Auswahl der verschiedenen Akteure, die ungenügende Abgrenzung der Funktionen unter ihnen, das Fehlen eines Informationssystems und eines genügenden M+E. Des weiteren sind die sozioökonomischen, kulturellen und politischen Rahmenbedingungen zu wenig berücksichtigt worden.

Über die Verarbeitungsanlage in Télica können aus evidenten Gründen keine Schlussfolgerungen gezogen werden. Sie konnte bisher ihre Leistungsfähigkeit noch nicht überprüfen und unter Beweis stellen. Im Verlauf der vergangenen Periode konnte in der Anlage viel Erfahrung über die technischen Abläufe, die Planung, Zusammenarbeit und das Umfeld gewonnen werden und wir gehen davon aus, dass sie ihre Mängel kennt und die grössten davon überwunden hat.

Die Projektergebnisse führen uns vor allem dazu, uns nach der Vision des Projekts zu erkundigen. Ist sie heute noch gültig? Kann auf der Basis der Vision nochmals mit der Entwicklung der landwirtschaftlichen Komponente begonnen werden?

Unabhängig von der Gültigkeit der Vision und der allgemeinen Projektziele stellt sich die Frage nach der Regierungspolitik im Bereich der Energie. Um ein Projekt von strategischer Bedeutung und nationaler Dimension erfolgreich zu überführen, ist eine Unterstützung ohne wenn und aber durch die Regierung notwendig. Fehlt diese Unterstützung, sind wir der Meinung, dass das Projekt abgebrochen werden muss.

Falls diese Unterstützung auf der nicaraguanischen Seite vorhanden wäre, stellt sich immer noch die Frage, ob die ÖEZA weiterhin bereit ist, einen korrigierten Prozess in einer mittel- bis langfristigen Perspektive weiter zu finanzieren.

Unabhängig von der Antwort zur Frage der Vision und der generellen Zielrichtung stellen sich ganz dringende Fragen. Von den über 1000 ha Tempate sind 249 ha der Sorte „Nicaragua“ verloren und grosse Teile der angebauten Flächen in den Genossenschaften sind in Rechtsstreitereien verwickelt. Die Rettung dieser Anbaugelände, aber auch ein Teil der individuellen Anbauflächen ist nur unter grösseren Anstrengungen möglich. Der nicaraguanische Winter beginnt im Mai. Sollen weitere Schäden an den Pflanzungen vermieden werden, muss den ProduzentInnen rasch mitgeteilt werden, was mit dem Projekt weiter geschieht.

Wir müssen darauf hinweisen, dass sich die schlechte Zusammenarbeit zwischen den Akteuren auf die Berechnungen der landwirtschaftlichen Produktionskosten der Brechnuss negativ ausgewirkt hat. Jeder stellt seine eigenen Berechnungen an. Das ist deshalb unangenehm, weil diese Produktionskosten eine grosse Inzidenz auf den Preis des Biodiesels haben.

Bis heute handelt es sich bei den Angaben zu Einnahmen, Ausgaben und Kosten um Schätzungen und Projektionen, die von verschiedenen Annahmen ausgehen. Heute wird, zum Beispiel, die frische Tempatefrucht vom Projekt für US\$1.00 pro Quintal gekauft. Biomasa möchte vorübergehend den Preis um 30% anheben, um die Produktion zu stimulieren. PETRONIC dagegen ist der Meinung, dass diese Erhöhung zu gering ist, um dem Produzenten die Rückzahlung seiner Schulden zu ermöglichen und schlägt \$US 2.50 pro Quintal vor. Diese Erhöhung hätte einen doppelten Effekt: Einerseits könnte sie schwerlich rückgängig gemacht werden; andererseits würden die Kosten für den Rohstoff des EMAT um 150% steigen, was sich auf die Rentabilität des Biodiesels auswirken würde.

## 4. Empfehlungen

### Generelle Empfehlung

Einleitend möchten wir es klar ausdrücken: Wir sind der Meinung, dass das Projekt in seiner heutigen Konstellation nicht weiter geführt werden darf und dass kosmetische Korrekturen unangebracht sind. Gleichzeitig sind wir der Ansicht, dass das ganze von der österreichischen EZA und dem nicaraguanischen Staat finanzierte Vorhaben an einer wesentlichen Fragestellung zukunftsorientiert

gearbeitet hat. Es ist fraglos – Bioenergie wird in Zukunft eine Rolle in der Energieversorgung spielen. Die bisherige Investition kann als Vorleistung auf dem weiteren Weg zur Herstellung dieser Energie betrachtet werden.

Die anvisierte industrielle Herstellung von EMAT soll nicht mehr über das Instrument der EZA erreicht werden, da sie im wesentlichen andere Ziele verfolgt (Armutsbekämpfung rückt gegenüber ökologischen und kommerziellen Zielen in den Hintergrund<sup>1</sup>).

Soll mit der industriellen Herstellung von EMAT begonnen werden, braucht es dazu eine wirtschaftlich geführte Organisation mit der entsprechenden Kapitalausstattung. Es gibt dafür verschiedene mögliche Rechtsformen. Wesentlich ist, das bisher forschungszentrierte Vorgehen (welches bis in die Gegenwart von einem Hauch von Tüftelei aus der AT-Zeit - angepasste Technologie - begleitet worden ist) durch eine Produktentwicklung im Hinblick auf den kommerziellen Erfolg auf dem Treibstoffmarkt abzulösen. Das Risiko muss von dieser Gesellschaft – und nicht von der EZA - getragen werden. Für den Erfolg oder Misserfolg haftet sie mit ihrem Kapital. Selbstverständlich wird es weiterhin Forschungsanstrengungen brauchen, die allerdings durch eine andere Prioritätensetzung geleitet würden.

Wir sind der Ansicht, dass durch ein solches Vorgehen im Feld widersprüchlicher Aussagen der involvierten Akteure – von ungebrochener Euphorie bis ungerührtem Abbruchwillen - eine wesentliche Klärung des tatsächlichen Interesses am Biodiesel und des Glaubens an die Machbarkeit des Vorhabens ermöglicht wird: Gibt es Kapitalgeber, öffentliche oder private, die auf der Basis des bisher Erreichten in die kommerzielle Entwicklung von EMAT langfristig ihre Mittel zu investieren bereit sind? Selbstverständlich mit dem Ziel einer angemessenen Rendite. Wenn es sie nicht gibt, ist das Urteil über das EMAT bis auf weiteres gefällt.

In dieser Richtung soll der Ausweg aus dem wichtigen Engagement der finanzierenden Partner gesucht werden. Dies lässt sich allerdings nicht von heute auf morgen bewerkstelligen.

Diese generelle Empfehlung entbindet uns nicht von der Frage, was konkret in den nächsten Wochen und Monaten mit den laufenden Teilprojekten zu tun ist: Was soll den landwirtschaftlichen Produzenten, den kleinen und mittleren Bauern und Bäuerinnen gesagt werden? Was soll mit den bestehenden Tempate-Pflanzungen passieren? Wie soll Petronic mit den Kreditschulden umgehen? Wie kann die Verarbeitungsanlage in Télica sinnvoll und wirtschaftlich genutzt werden?

Die folgenden Empfehlungen zum Vorgehen beziehen sich auf die Umsetzung der generellen Empfehlung und den Umgang mit den konkreten Fragen der eben erwähnten Teilprojekte.

## Empfehlungen zum Vorgehen

1. Die Evaluatoren halten es in erster Linie für notwendig, dass sich die in Nicaragua involvierten Akteure und die Geldgeber über die weitere Gültigkeit ihrer Vision Rechenschaft abgeben. Wir empfehlen, in diesem Sinne ein breites Konsultativverfahren in diesen Polit- und Wirtschaftskreisen durchzuführen, in welchen das tatsächliche Interesse am Biodiesel und der Wille Investitionen zu tätigen und Risiken zu tragen, festgestellt werden soll.

Dieses Vorgehen erfolgt in verschiedenen Schritten (Vorbereitung, Kontaktaufnahme, Workshops, ev. Energiesymposium, etc.). Wir gehen davon aus, dass dies eine Massnahme wäre, die sich über vier bis sechs Monate erstrecken würde. Ziel wäre die Konsensbildung über die Zukunft des Biodiesels in Nicaragua.

---

<sup>1</sup> Die bäuerlichen Kleinbetriebe und Campesino-Kooperativen werden von verschiedenen Akteuren als nicht angepasst für die Tempateproduktion betrachtet und zum Teil für das Scheitern des landwirtschaftlichen Produktion von Tempate verantwortlich gemacht.

2. Wir empfehlen in der Zwischenzeit ein Projektmoratorium von der Dauer eines Jahres, damit über die Zukunft des Projekts entschieden werden kann. Der landwirtschaftliche Teil könnte auf einer „experimentellen Stufe“ aufrechterhalten werden mit dem Ziel, jene Pflanzungen zu retten, welche noch zu retten sind. Dies sind, laut Schätzungen von Petronic, rund 355 ha. Die Finanzmittel zur Aufrechterhaltung dieser Pflanzungen belaufen sich auf rund \$US 70'000 (rund \$US 190/ha).

Wir empfehlen, in den nächsten Monaten die Anbaufläche von Tempate nicht auszudehnen. Gleichzeitig ist es wichtig, den Ertrag der bestehenden Pflanzungen möglichst anzuheben.

3. Das Moratorium soll von einer Komponente zur Förderung komplementärer Kulturen bei den Kleinbauern begleitet werden (Gemüsebau etc.). Ziel dieser Komponenten ist die Nahrungsmittelproduktion für den Eigengebrauch und die Vermarktung durch die kleinen ProduzentInnen. Wir gehen davon aus, dass diese Komponente die Chancen der Weiterführung der bestehenden Tempateproduktion verbessert.
4. In Bezug auf die Schulden der ProduzentInnen empfehlen wir, während des Moratoriums mit jenen Verhandlungslösungen anzustreben, die nicht mehr am Tempate interessiert sind. Falls alle Produzenten an der Weiterführung des Tempate interessiert wären, müsste mit einer Summe von rund US\$145'000 für das Reaktivieren dieser Anbauflächen gerechnet werden.

Die Verhandlungen mit den Schuldnern sollen so geführt werden, dass sie nicht als Belohnung für fehlende Rückzahlungen und Bestrafung der Rückzahlenden (jene die im Projekt bleiben) aufgefasst werden können. Allerdings sollen jene ProduzentInnen, die sich entschlossen, das Projekt zu verlassen, auch nicht durch den Verlust ihrer Böden bestraft werden. Wir sind der Meinung, dass das „Lehrgeld“ von den verschiedenen verantwortlichen Akteuren gemeinsam bezahlt werden soll, und die Misserfolge nicht nur einem von ihnen angelastet werden können.

5. In Bezug auf die industrielle Verarbeitungsanlage stellen wir fest, dass deren Betriebskosten in jüngster Zeit durch Personaleinsparungen und weniger bezahlten Überstunden beträchtlich gesenkt wurden. Bisher hat sie auf einer minimalen Auslastungsstufe gearbeitet. Es empfiehlt sich, bis zu einem Entscheid über die Tempateverarbeitung, die Anlage möglichst mit der Verarbeitung von Soja bis zur wirtschaftlichen Rentabilität auszulasten.
6. Nach unseren Kenntnissen verfügen die ForscherInnen (UNI, UNAN León) über genügend Mittel für das kommende Jahr, so dass für sie keine Überbrückung vorgesehen werden muss.

**7. Weiteres Vorgehen zur Umsetzung der Empfehlungen: Empfohlene Schritte**

Aktivität	Ziel	Verantwortliche	Datum
<p>(a) Information an die Partner und Akteure zur Haltung der Sektion in Bezug auf das weitere Vorgehen mit dem Projekt Tempate</p> <p>→ Abschluss der durch die ÖEZA finanzierten Forschungsphase per Ende 1999</p> <p>→ Projektmoratorium bis zu diesem Datum (Moratorium: es werden im wesentlichen keine neuen Aktivitäten begonnen; die Aktivitäten des Projekts beschränken sich auf die Erhaltung der Tempate-Pflanzungen)</p> <p>→ Abklärungen über die Möglichkeit die zweite Phase (Produktion &amp; und Vermarktung) von einer neuen Gesellschaft durchführen zu lassen</p>	Information mit den Zielen, Entscheidungs- und Handlungsfähigkeit zu zeigen und Perspektiven aufzutun.	HSL	Bis 15.4.99
(b) Trennung der Aktivitäten von S+H in Nicaragua in den Teil Energieforschung und andere (Abwasser, Kompost, Labor etc. )	Differenzierte Behandlung des Tempate-Projekts, zu dem die ÖEZA ihre Haltung festlegen muss.	Länderreferat ZA	Ab sofort
(c) Formulierung eines Mandats an eine aussenstehende Stelle (Consulting, Firma etc.) zur Abklärungen über die Möglichkeit einer zweiten Phase (Produktion & Vermarktung) mit einer neuen Gesellschaft , Erarbeitung eines Business-Plans für potentielle Interessenten/Investoren, Verhandlungen zwischen den Regierungen	Einleitung und Durchführung einer Konsultation im Hinblick auf die Abklärung des politischen und unternehmerischen Interesses am EMAT. Das BmfaA kann Ende 1999 einen Entscheid zur Überführung fällen.	Länderreferat ZA; Stv. SL	Bis 15.5.99
(d) Anweisung an das Tempate-Projekt: Information an die ProduzentInnen, (i) dass Tempate-Ernte 99/00 voll aufgekauft wird; (ii) betriebsmittel für die Kampagne 99/00 bereitgestellt werden (aus den laufenden S+H-Verträgen und aus den Reserven von Petronic)	Werterhaltung der Investitionen in die landwirtschaftliche Produktion; Unterhalt möglichst aller Tempate-Pflanzungen	Länderreferat ZA;	15.4.99
(e) Information an Petronic, dass ÖEZA der Abschreibung der Schulden der Bauern an Petronic Priorität einräumt.	Rasche und einheitliche Bereinigung der konfliktiven Schuldenfrage im Hinblick auf eine mögliche Weiterarbeit.	Länderreferat ZA;	30.4.99
(f) Anweisung/Verhandlung mit Petronic im Sinne einer betriebswirtschaftlich rentablen Führung der Verarbeitungsanlage in Telica, durch verstärkte und massive Verarbeitung von Soja ua.	Nutzung der Kapazitäten der Anlage zu ihrer Selbstfinanzierung bis Ende 1999	Länderreferat ZA;	30.4.99
(g) Auftrag an das Regionalbüro, mit einem Kleinprojekt zur Förderung der Nahrungsmittelproduktion bei den Produzentinnen zu beginnen, die mit der Tempateproduktion weiterfahren wollen.	Werterhaltung der Investitionen in die landwirtschaftliche Produktion; Unterhalt möglichst aller Tempate-Pflanzungen, Möglichkeit zur Diversifizierung der Produktion vor Winterbeginn	Länderreferat ZA;	15.4.99