

## **INFORME DE SEGUIMIENTO TÉCNICO ANUAL DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO**

**“Un nuevo mercado para pequeños productores de Banano y plátano:  
innovación de tecnologías para la producción sostenible de alcohol  
carburante”**

**Periodo / Año: 2008-2009**

### **1. RESUMEN EJECUTIVO (Máximo 2 páginas) (Anexos: productos concretos, subproductos, tablas, etc.)**

Un nuevo grupo líder en CIAT se conformó en respuesta a la salida del investigador originalmente proponente del proyecto. Se concertó y ejecutó una reunión en CIAT con todos los socios del proyecto, en la cual los socios presentaron sus expectativas y compromisos reales bajo las condiciones de sus entidades y países.

Conjuntamente con los socios del proyecto, se acordó una metodología de identificación y caracterización de materiales locales, los cuales deberán ser colectados y procesados para enviar muestras de los almidones al CIAT donde se cuenta con los laboratorios y la experticia en este campo. A la fecha se ha avanzado en la caracterización de materiales en campo y laboratorio.

En Colombia se ha establecido un banco de germoplasma con 157 accesiones, algunas de las cuales han iniciado producción de racimos. Se está haciendo un proceso de identificación de los potenciales de estos materiales para la producción de bioetanol y se estima que aproximadamente 20 a 25 muestran ese potencial para producción de etanol.

Coopedota, socio en Costa Rica, ha avanzado en un 85% en el desarrollo de la planta de producción de etanol, con la cual se espera generar 2000 l de etanol al 95% al día. Se ha logrado con diseños y mano de obra de Costa Rica.

El CIAT está desarrollando el estudio de factibilidad a partir de información que está siendo colectada tanto en Ecuador como en Costa Rica, con insumos adicionales de Colombia. Para tal efecto se está desarrollando una herramienta de modelación que permita caracterizar el sistema de producción de bioetanol, incluyendo los componentes agronómicos, ambientales y sociales.

El proyecto se ha socializado a través de eventos de divulgación en los tres países participantes. Se han vinculado 6 estudiantes que realizarán sus trabajos de grado (pregrado y maestría) apoyando la agenda de investigación del proyecto/

La Universidad de Manizales en Colombia, ha desarrollado un portal de prueba para el intercambio y difusión de información.

| <b>2. Logro de los Objetivos del Proyecto</b>   |   |   |                          |
|---|---|---|--------------------------|
| Muy satisfactoria (MS)  | Satisfactoria (S)   | Insatisfactoria (I)   | Muy insatisfactoria (MI) |
| <b>A. Objetivos Específicos</b>   | <b>B. Avance Resultados Esperados</b>   | <b>C. Medios de verificación</b>  |                          |
| <p><b>1.</b> Evaluar diferentes genotipos de banano y plátano para la producción de bioetanol, con criterios de productividad y adaptabilidad en sistemas de producción de pequeños productores.</p>  | <p>Se estableció una metodología estándar para la selección y caracterización de los materiales.</p> <p>En Colombia se estableció un banco de germoplasma, el cual será evaluado.</p> <p>Se inició a la caracterización de almidones de plátanos y bananas.</p>   | <p>Metodología y descriptores morfológicos y de calidad de fruta.</p> <p>Material en campo, iniciando producción a la fecha de este informe.</p> <p>Datos de laboratorio.</p> |                          |
| <p><b>2.</b> Construir, operar y ajustar dos microplantas para la producción de bioetanol a partir de banano y plátano con agricultores y empresas productoras de bioetanol</p>   | <p>Coopedota tiene la planta construida en un 85%. En Agosto, 2009 se hará la validación del sistema y ajustes a la operación.</p> <p>ESPOL y CIAT adelantaron contactos para implementar una planta con tecnología Brasileña con capacidad para 500 lt día.</p>  | <p>Obra en construcción, Planos y cálculos de materia.</p> <p>Documentación de la oferta técnica.</p>   |                          |
| <p><b>3.</b> Realizar estudios de factibilidad económica, social y ambiental sobre el potencial de la producción de bioetanol a partir de banano y plátano producido por pequeños agricultores, usando un sistema de producción descentralizado</p> | <p>Se elaboró una encuesta con aspectos técnicos sociales y económicos, para los agricultores; se realizaron pruebas de la encuesta en Costa Rica y Ecuador, con estos insumos, adicionalmente de insumos en Colombia e información secundaria se espera elaborar un modelo de factibilidad de la producción de bioetanol a pequeña escala.</p> <p>El investigador del CIAT visitó Coopedota para coordinar la implementación de la encuesta.</p> <p>El líder del proyecto visitó Espol en Guayaquil, Ecuador para coordinar el plan de trabajo de esta institución y conocer los avances hasta la fecha.</p> | <p>Formato de encuesta ajustada para las condiciones de Coopedota y productores de Ecuador.</p>   |                          |

| <b>2. Logro de los Objetivos del Proyecto</b>   |   |  |
|---|---|--|
| Muy satisfactoria (MS) Satisfactoria (S) Insatisfactoria (I) Muy insatisfactoria (MI)   |   |  |
| <b>A. Objetivos Específicos</b>   | <b>B. Avance Resultados Esperados</b>   | <b>C. Medios de verificación</b>   |
| <p>4. Fortalecer capacidades de asociaciones de agricultores, productores de bioetanol y entidades estatales en las estrategias nuevas de producción de bioetanol.</p>                        | <p>Se socializó el proyecto con un colegio agropecuario en Risaralda, quienes han implementado una planta de bioetanol con fines académicos.</p> <p>En Colombia se recibió un grupo de investigación de la Universidad del Tolima para conocer los avances en el tema de bioetanol, Fedeplátano realizó 4 socializaciones: Cauca (1), Urabá (1) Armenia (2).</p> <p>Coopedota hizo una alianza con gerencia de musáceas de Costa Rica para agilizar la investigación en campo en cuanto al muestreo y monitoreo. La planta se construyó localmente con mano de obra, materiales y especialistas provenientes de Costa Rica.</p> <p>Espol ha vinculado estudiantes de grado al proyecto con lo cual se está formado masa crítica en el tema.</p> | <p>Registro de visitantes – CIAT</p> <p>Documentos de acuerdo</p> <p>Proyectos de grado.</p> |
| <p>5. Sistematizar y hacer público en tiempo real la información generada desde la selección de lotes de producción de banano y plátano hasta la comercialización del bioetanol producido</p> | <p>Se desarrollo un portal para lograr el intercambio de información entre los socios y como mecanismo de divulgación; el portal se encuentra en proceso de finalización y se debe ahora subir la información.</p>  | <p>WEB de prueba.</p>  |

| <b>D. Factores condicionantes para el logro de los objetivos programados</b>  |
|---|
| <p>Fue necesario ajustar la forma para realizar algunas actividades con el fin de hacerlas viables, y con ello lograr resultados confiables y técnicamente adecuados.</p> <p>El INIA de Perú se retiró del consorcio y las actividades se han distribuido a otros miembros del consorcio.</p> <p>Algunos socios han tomado un tiempo prolongado para la firma de los acuerdos interinstitucionales con el CIAT, factor que ha retrasado la ejecución presupuestal y de actividades. Esto no afecta la viabilidad del proyecto.</p> <p>La incertidumbre sobre la fecha de Inicio y de Terminación de este proyecto sigue siendo un punto álgido de preocupación para el consorcio.</p> |
| <p><b>Calificación Resumen del Logro del Objetivo General:</b><br/> <input type="checkbox"/> Muy satisfactoria (MS)    <input checked="" type="checkbox"/> Satisfactoria (S)    <input type="checkbox"/> Insatisfactoria (I)    <input type="checkbox"/> Muy insatisfactoria (MI)</p>   |
| <p><b>E. Justificación</b></p> <p>A pesar que el proyecto presentó dificultades en la operación al inicio, por cambios en la dirección y coordinación del mismo, se logró hacer una puesta en común entre los socios y perfilar mejor las actividades que conducirán al logro de los objetivos. Por tal motivo, el POA originalmente propuesta se consideró demasiado ambicioso y, aunque se han considerado las actividades ahí propuestas, los alcances e indicadores se han ajustado.</p>  |

| <b>3. Progreso en la Ejecución del Proyecto</b>   |   |  |
|---|---|--|
| Muy satisfactoria (MS) Satisfactoria (S) Insatisfactoria (I) Muy insatisfactoria (MI)   |   |  |
| <b>A. Actividades Prioritarias</b>  | <b>B. Indicadores de desempeño</b>  | <b>C. Modalidad operativa y responsable</b>  |
| 1.1 Socialización del proyecto e identificación de materiales genéticos con potencial para la producción de bioetanol.  | <p>En Costa Rica se realizó una gira de campo a la Zona de los Santos a 2 fincas productoras de café en asocio con musáceas.</p> <p>ESPOL ha contactado empresas productoras de banano para exportación con el fin de conocer los volúmenes de rechazo. Se evidencia interés por parte del sector privado en la implementación de plantas de bioetanol.</p>   | <p>Coopedota y socios.</p> <p>ESPOL visitas a empresarios.</p>   |
| 1.2 Caracterización y evaluación de materiales en campo.  | <p>Se hizo una descripción preliminar basada en características morfológicas de algunas variedades presentes en la zona de influencia de los socios; se identificaron los siguientes materiales: Guineo Negro (Musa AAB), Plátano Dominicó Blanco (French AAB) y Plátano Dominicó Rosado, Plátano Curraré (Horn Plantain AAB).</p> <p>En el Banco de germoplasma en Colombia se están tomando datos morfológicos de los 157 materiales colectados.</p> <p>Ecuador desarrolló una lista de descriptores botánicos con los cuales todos los grupos evaluarán los materiales. Se están colectando materiales para incrementar el banco de germoplasma de la ESPOL.</p> | <p>Coopedota con sus técnicos.</p> <p>Fedeplátano vinculó una persona para el manejo de este banco.</p> <p>ESPOL desarrolla la investigación a través de estudiantes de grado, con supervisión directa del investigador principal.</p> |
| 1.3 Evaluación de materiales en laboratorio: materia seca, grados brix y contenido de almidón y azúcares.   | <p>Se avanza en la caracterización de 23 variedades de Colombia en estado verde.</p> <p>Se inició la caracterización de nueve materiales de plátano en estado de madurez de fruto.</p>  | CIAT – Laboratorio de almidones.   |
| 1.4 Evaluación del potencial de producción de materia prima de variedades de plátano y banano para estimar el la eficiencia de conversión del almidón en alcohol. | Se iniciaron las pruebas en el laboratorio de almidones de CIAT, con la dirección del CIRAD.  | Se vinculó al proyecto un investigador del CIRAD con cede en CIAT, quien dirige los trabajos de investigación en ésta área.  |
| 2.1 Selección y adecuación del sitio y establecimiento de la planta.  | <p>Coopedota seleccionó un patio de secado de café sub-utilizado para la instalación de la planta, la cual tiene un sistema de fermentación, sistema de precalentamiento y actualmente se está construyendo la columna de destilación con una capacidad de producción de 2000 litros diarios de alcohol al 95,5%.</p> <p>CIAT y ESPOL están explorando la posibilidad de adquirir una planta con tecnología brasileña, la cual se instalará cerca de los sitios de producción de banano para exportación</p>  | <p>Coopedota con personal técnico de costa Rica.</p> <p>CIAT- ESPOL con el apoyo de Clayuca en Colombia.</p>   |
| 2.2 Validación del sistema de producción.   | En Coopedota se iniciará en el mes de agosto  | Coopedota.   |

| <b>3. Progreso en la Ejecución del Proyecto</b>   |  |  |
|---|--|--|
| Muy satisfactoria (MS) Satisfactoria (S) Insatisfactoria (I) Muy insatisfactoria (MI)                           |  |  |
| <b>A. Actividades Prioritarias</b>  | <b>B. Indicadores de desempeño</b>   | <b>C. Modalidad operativa y responsable</b>              |
| 2.3 Análisis de la viabilidad técnica y económica del sistema   | Se están documentando los costos de construcción para el posterior análisis.   | Coopedota  |
| 3.1 Entrevistas de productores potenciales de banano y plátano, productores de bioetanol y entidades estatales. | Se desarrollo una encuesta entre el CIAT y Coopedota R.L, se realizó una prueba y se ajustó. Se aplicará a una muestra de 80 productores y a entidades estatales.<br><br>ESPOL tiene la encuesta lista para ser aplicada a los productores de banano, la encuesta se ajustó para las condiciones de Ecuador. | CIAT – Coopedota.<br><br>ESPOL con estudiantes de grado. |
| 3.2 Análisis de la información generada en las dos microplantas.  | Con la información se espera determinar el potencial de variedades no comerciales de banano y plátano para la producción de bioetanol.   | CIAT y socios.   |
| 4.1 Taller internacional  |  |  |
| 4.2 Reuniones a nivel nacional.   | Se realizó un encuentro con los socios en febrero, 2009 en CIAT.   | CIAT   |
| 4.3 Trabajos de tesis de grado.   | Se han vinculado (6) trabajos de grado 2 en Colombia, 3 en Ecuador, 1 en Costa Rica.   |  |
| 4.4 Publicaciones en revistas científicas.  |  |  |
| 5.1 Colecta y análisis de información Documental, de productores y entidades de estado.                         | La Universidad de Manizales ha colectado información secundaria sobre la producción de materia prima y otros aspectos relevantes al sistema.   | U. Manizales con estudiantes                             |
| 5.2 Construcción y validación de un modelo de diseño integrado.   | Se ha generado un portal web de prueba para que los socios del proyecto aporten información y se pueda hacer pública una vez se ajuste.  | U. Manizales con estudiantes                             |

| <b>D. Supuestos relacionados con las actividades programadas</b>                                      | <b>E. Identificación de problemas y nuevas oportunidades (en caso necesario)</b>  |
|---|---|
| Establecimiento de parcelas para evaluación de materiales   | Por la duración actual del proyecto, conjuntamente con los socios, se determinó trabajar con parcelas ya establecidas (ya sea en sitios de investigación o en fincas de productores) pues el tiempo de espera para establecer las parcelas, medir el desempeño de los materiales y tener producción no es viable dentro del tiempo de ejecución del proyecto. |
| Logro de objetivos.   | Debido a la confusión en el tiempo vigente para este proyecto, hasta la fecha se estima que la proyección de ejecución de 36 meses, tendrá solamente 18 meses de ejecución. Esto se tendrá que replantear con el donante para lograr la extensión del contrato, de lo contrario no es factible entregar los deliverables en ese tiempo tan reducido.          |
|   |   |
|   |   |
| <b>Calificación Resumen del Progreso en la Ejecución:</b>   |   |
| [ ] Muy satisfactoria (MS) [X] Satisfactoria (S) [ ] Insatisfactoria (I) [ ] Muy insatisfactoria (MI) |   |

#### **F. Justificación**

A pesar de los cambios de dirección y las dificultades para dar inicio al proyecto, se logró dinamizar al grupo de socios y acordar ajustes sobre las actividades.

Los socios han respondido rápidamente a la ejecución de las actividades.

### **5. Articulación del Consorcio**

Se realizó una reunión virtual, a finales del 2008, con el fin de dinamizar el consorcio ejecutor del proyecto, discutir sus objetivos y re-evaluar los intereses de los socios, además de informar la conformación final del grupo, luego del retiro de INIA del Peru y de la organización de productores "musaceas del Quindío" en Colombia.

Se realizó una reunión en febrero de 2009, en CIAT con participación de todos los socios, para detallar las actividades y ajustar las formas de operación.

Se ha mantenido contacto permanente por medios electrónicos, correo y Skype, entre los socios.

El líder del proyecto Alonso González, realizó una visita al grupo de ESPOL, en Ecuador, quienes informaron sobre la conformación del grupo local de trabajo incluyendo los estudiantes de grado.

Sophie Graefe Investigadora visitante en CIAT, vinculada al proyecto, realizó una visita a Coopedota - Costa Rica, con el fin de ajustar las encuestas para el desarrollo de los modelos de factibilidad.

### **6. Gestión y diseminación del conocimiento**

- El CIAT, presentó el proyecto en el marco de la reunión de la red latinoamericana de Jatropha, en Brasil, como un tema de investigación en bioenergía.
- Sophie Graefe presentó avances del modelo en la reunión anual de investigadores cofinanciados por GTZ.
- CIAT ha recibido visitantes de universidades y empresa privada a los cuales les ha compartido el proyecto.
- Coopedota ha presentado el proyecto ante funcionarios del IICA en Costa Rica.
- Fedeplátano ha presentado el banco de germoplasma a entidades de gobierno Colombiano y productores.
- ESPOL, socializó el proyecto con los diferentes grupos de investigación de la universidad para vincular investigadores.
- Fedeplátano ha presentado el proyecto en tres zonas del país.