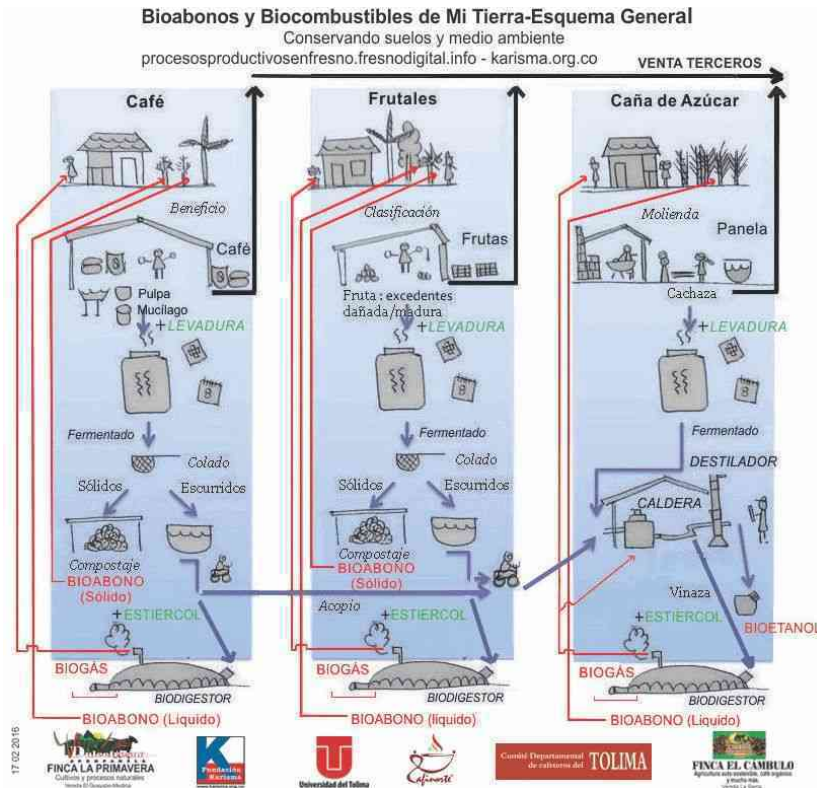




# BIOABONOS Y BIOCOMBUSTIBLES DE MI TIERRA BBMT



## RECuento CRONOLÓGICO DEL PROYECTO

### Resumen

#### 1. ANTECEDENTES

#### 2. RESULTADOS Y ETAPAS ADELANTADAS

##### 2.1 Primera etapa 2010 – Proyecto Piloto - Fresno

##### 2.2 Segunda etapa 2011 - Primera caldera y primer destilador propios del proyecto – Bogotá

##### 2.3 Tercera etapa - Ensayos de condiciones de proceso y funcionamiento y ajustes a los equipos 2011 a 2018 - Fresno

##### 2.4 Cuarta etapa - 2019 a 2020 producción esporádica de bioetanol con consumo en la misma finca - Cuaentena del COVID 19 – Fresno

##### 2.5 Quinta etapa - 2021 – 2023 - post cuarentena - actividades para iniciar producción “semicomercial” - Fresno

### ANEXOS: Detalles de los procesos, equipos, mercadeo, organización y gestión

#### A1 FERMENTACIÓN

#### A2 PRODUCCIÓN VAPOR

#### A3 DESTILACIÓN

#### A4 USOS DEL BIOETANOL

#### A5 BIOABONOS LÍQUIDOS Y SÓLIDOS Y BIOGÁS EN EL PROYECTO

#### A6 CONDICIONES EN FRESNO IMPLICACIONES EN PROCESOS, MERCADO, ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN

## RESUMEN

El proyecto logra desarrollar prácticas y procesos que permiten la producción, en la vereda, de bioabonos sólidos en las fincas, bioabonos líquidos en los molederos y biocombustibles, biogas y bioetanol, en molederos. Se fermentan cachaza (subproductos de la molienda de caña de azúcar) en el moledero y cereza de café y excedentes y rechazos de frutas en la cada finca, estos fermentados se destilan en un moledero. A partir de estos procesos se obtiene bioetanol, biogas y bioabonos líquidos y sólidos.

Se utilizan primordialmente la infraestructura y las instalaciones ya existentes en las fincas y en los molederos y allí mismo se instalan los nuevos equipos requeridos.

Los biocombustibles y los bioabonos producidos son para consumo en la misma vereda, el bioetanol en motores de 2 tiempos y el biogas y los bioabonos en las fincas donde estén disponibles los subproductos.

Para el transporte y la logística se utilizan las motos ya disponibles en las veredas y se cuenta con los celulares para apoyar la coordinación de los procesos.

## 1. ANTECEDENTES

En el 2006 se puso en marcha el Proyecto Fresno Digital orientado a promover el uso de lo digital en el municipio, se incluía la exploración de formas de crear conectividad local. Este proyecto avanzó inicialmente como parte de las actividades de celebración de los 150 años de Fresno y se continuó unos años explorando la conectividad local.

Las actividades llevadas a cabo se documentaron en una página web alojada localmente, desafortunadamente esta página se perdió pero fué guardada parcialmente en [web.archive.org](http://web.archive.org)

<http://fresnodigital.info/fresnodigital%20%20blog%202014/Fresno%20digital-Colombia.html%20%2003%2008%202014.htm> |

A partir de las actividades relacionadas con el uso de lo digital surgieron por parte de la administración local y de algunos de los participantes solicitudes de colaboración sobre información técnica relacionada con actividades productivas en marcha en las zonas rurales en Fresno.

El [Laboratorio de K- Apropiación Tecnológica](#), en ese época parte de la Fundación Karisma y actualmente de la Corporación Frutos de Utopía, se interesó y apoyó las diferentes actividades en proyectos productivos en Fresno, en temas relacionados con procesamiento de subproductos agrícolas como la cachaza de caña de azúcar, las segundas de aguacate, la cereza de café, las segundas y los excedentes de frutas, la pasilla de café, la pulpa de frutas. Se documentaron en la página web alojada localmente, aunque esta página se perdió fue guardada parcialmente en [web.archive.org](http://web.archive.org) donde es posible consultar parte de los contenidos

<https://web.archive.org/web/20131217111813/http://nfcf.fresnodigital.info/?m=200902>

[https://web.archive.org/web/20140409031955 /http://](https://web.archive.org/web/20140409031955/http://)

[agrocombustiblesveredales.fresnodigital.info/](http://agrocombustiblesveredales.fresnodigital.info/)

[https://web.archive.org/web/\\*/http://agrocombustiblesveredales.fresnodigital.info/](https://web.archive.org/web/*/http://agrocombustiblesveredales.fresnodigital.info/)\*

Las actividades buscaban utilizar lo digital para apoyar las actividades de procesamiento de subproductos en las fincas familiares, en un marco de innovación y tecnología social, explorando las relaciones que se dan entre los procesos productivos, primordialmente los comunitarios, y las tecnologías con énfasis en las tecnologías apropiables para un desarrollo social sostenible desde un enfoque de conocimiento abierto, incluyendo una perspectiva de género.

## **2. ETAPAS ADELANTADAS Y RESULTADOS**

En este reporte se hace un resumen de las etapas en las que se ha llevado a cabo el proyecto, se incluyen anexos con la descripción de cómo han evolucionado los procesos, los equipos utilizados y las formas de organización y logística previstas.

### **2.1 Primera etapa 2010 – Proyecto Piloto - Fresno**

En Octubre del 2010 se inició en Fresno el PILOTO PARA ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN DE BIOETANOL A PARTIR DE SUBPRODUCTOS DE CAFÉ EN LA ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE FRESNO, se llevó a cabo conjuntamente entre Ecoenergy: John Loke y Luz Adriana Mesa y la Fundación Karisma, con el apoyo del gremio cafetero.<sup>1</sup>

En esta etapa del proyecto se tuvo la colaboración del Comité de Cafeteros de Fresno, de la Cooperativa de Caficultores de Fresno CAFINORTE, de la Universidad del Tolima, y como socios locales las fincas El Cábulo de Víctor Gomez en la vereda La Sierra y La Primavera de Parménides Guzman en la vereda El Guayabo.

Permitió evidenciar la posibilidad de obtener bioetanol a partir de fermentados de beneficio de café, de cachaza de molederos de panela y de excedentes de frutas.<sup>1</sup> Pero los equipos utilizados en el piloto y propuestos para el proyecto tenían una capacidad de proceso que exigían recopilar en un solo sitio para el proceso de destilación un volumen alto de fermentados que no era funcional en el caso de Fresno dadas las condiciones que caracterizan las fincas cafeteras: pequeñas con poca disponibilidad de subproductos en cada una de ellas, molederos artesanales con baja capacidad de procesamiento y una geografía en extremo quebrada, con vías de comunicación deficientes que no permitían una recopilación a bajo costo.

Se llegó a la conclusión de que en esas condiciones no se podía desarrollar el proyecto.

### **2.2 Segunda etapa 2011 - Primera caldera y primer destilador propios del proyecto – Bogotá**

En este mismo año, buscando información en Internet, se localizó información de un tipo de destilador diseñado en EE UU identificado como Charles 803 con una capacidad de procesamiento adecuada a la cantidad de fermentados de los que se podía disponer a partir de la cachaza en los molederos y de cereza de café y excedentes de frutas en las fincas. Esto hizo posible retomar las actividades en este proyecto. Se podía operar fermentando en pequeña escala cerca del lugar donde estaban disponibles los subproductos y llevar los fermentados de las fincas cercanas a destilar en un moledero cercano junto con los fermentados de la cachaza del moledero.<sup>2</sup>

Se construyó en un taller en Bogotá una primera caldera adaptando una caneca de sifón y un primer destilador, se ensayó en el mismo taller y se mostró la posibilidad de producir bioetanol con un grado alto, se lograba hasta 90 grados.

---

<sup>1</sup> El informe final del proyecto esta en <https://drive.google.com/drive/search?q=ecoenergybusinessgroup.com>

<sup>2</sup> En Fresno se reporta la existencia en ese año de 200 molederos que producían panela, repartidos en la 89 veredas, en los cuales existían las condiciones para destilar los fermentados.

### 2.3 Tercera etapa - Ensayos de condiciones de proceso, funcionamiento y ajustes a los equipos 2011 a 2018 – Fresno

Las actividades se adelantaron utilizando inicialmente los equipos fabricados en Bogotá, en las fincas que colaboraban con el proyecto, donde están disponibles los subproductos y se tienen el espacio y las facilidades para operarlos

- ⌚ El Cábulo de don Víctor Gómez, finca cafetera en la vereda La Sierra donde se empezaron los ensayos en Junio 2011 y
- ⌚ La Primavera de don Parménides Guzmán, en la vereda El Guayabo, finca donde se tiene un moledero de caña de azúcar, en Noviembre del mismo año.

En el caso del procesos de la fermentación se siguen los resultados de la experiencia piloto apoyados en la experiencia de las personas locales en la producción de guarapos.

En la construcción del destilador y el proceso de destilación se parte de la experiencia en el piloto y en la información disponible en Internet en los manuales del destilador y en foros de discusión.

En el caso de los **equipos para la fermentación**, entendidos como los recipientes para la fermentación, se parte de la experiencia en el piloto que mostró que el plástico era adecuado para este proceso, se empiezan ensayos y finalmente se identifican las canecas plásticas de 55 galones de segunda, compradas localmente, como la solución.

En el caso de la **caldera** se va cambiando de caneca de sifón a caldera de lámina de hierro y se termina en caneca de 55 galones de las utilizadas para distribuir aceites lubricantes.

En el caso del **destilador** se van modificando las partes y el material para construirlo llegando finalmente a tubería de hierro galvanizado como elemento básico para su construcción, incluyendo algunos elementos de cobre.

En ese momento se tuvo la certeza de que era factible la producción de bioetanol con los subproductos de Fresno, con los procesos y los equipos ya disponibles, bajo las condiciones de:

- ⌚ tamaño de las fincas,
- ⌚ capacidad de procesamiento en los molederos,
- ⌚ temperatura ambiente,
- ⌚ topografía,
- ⌚ vías de comunicación.

Un cambio relevante en el enfoque inicial del proyecto fue descartar el uso del calor residual en el moledero para la destilación ya que la caldera instalada en el hogar del moledero antes

de la chimenea generó problemas y llevó a trasladar la destilación en una enramada diferente al moledero, las causas fueron:

- a) discrepancias entre la temperatura requerida en un momento dado para el procesamiento de la panela y la requerida para la destilación y
- b) conflicto entre la escasez de mano de obra para la molienda y el requerimiento de mano de obra adicional para la destilación.

Hasta este momento en el proyecto se habían utilizado casi exclusivamente fermentados de cachaza disponibles en el moledero, se continuaron los ensayos con este subproducto y se aprovechó para hacer ensayos con los fermentados de otras fincas a partir de cereza de café y subproductos de frutas. En el caso del café se ensaya fermentar en canecas plásticas en

el descargue de la despulpadora y, una vez llevada a cabo la fermentación en la finca, utilizar costales de fique para separar el escurrido de los sólidos. Estos se dejarían en la finca para su aprovechamiento directo como abono o su procesamiento en compostaje o lombricultivo y el escurrido se lleva a un moledero cercano para su destilación.

Para ese momento la información recuperada de Internet no solo había apoyado lo relacionado con los procesos como tales, sino que mostró la posibilidad de aprovechar integralmente los subproductos utilizando un biodigestor para tratar la vinaza subproducto de la destilación y producir adicionalmente biogás y bioabono líquidos y sólidos. Este nuevo enfoque del proyecto no solo permitía el aprovechamiento de subproductos sino que significaba la disponibilidad de bioabonos líquidos a partir de la vinaza y sólidos a partir de los escurridos de cereza de café y frutas y de descargue del biodigestor. De esta forma se tendría impacto en conservación del medio ambiente y de los suelos, en ese momento se convirtió en BIOABONOS Y COMBUSTIBLES DE MI TIERRA.

En el 2014 los profesores Carlos Rivera e Isabel Paz de la Universidad del Tolima, visitaron el proyecto en el montaje de El Guayabo, se definió una primera colaboración e incluso se hizo una presentación del proyecto participación en stand de la Universidad del Tolima en la Feria Agroindustrial en Ibagué en Junio de 2015. Incluyó una demostración del funcionamiento de una guadañadora por parte de don Libardo Sandobal de Fresno el cual ya había hecho ensayos del uso del bioetanol en motores de 2 tiempos y demostraciones de uso en varias oportunidades en Fresno.

A partir de los ensayos de uso del bioetanol ya se tenía claro el uso de bioetanol de 80 grados en motores de 2 tiempos sin necesidad de ajustes, estos motores se utilizaban en la zona rural en motocicletas, guadañas y motosierras.

Se había ensayado también el uso en motores de 4 tiempos usando un carburador de una moto de 4 tiempos adaptado para funcionar con bioetanol facilitado por el señor Leonardo Estigarribia <http://www.facebook.com/12345ST1G2RR1B12> del Paraguay, este carburador mostró la posibilidad de utilizar bioetanol en ese tipo de motor. Los ensayos adicionales con el bioetanol de 80 grados en una motocicleta de 4 tiempos colocándole 2 tanques, uno con gasolina y otro con bioetanol, iniciando con gasolina y pasando a bioetanol, mostraron que funcionaba pero la gasolina se emulsionaba con el agua y era necesario limpiar el carburador con frecuencia, se descartó este uso.

En Mayo 2016 la experiencia de funcionamiento de los distintos procesos y con la claridad de que se podría desarrollar el proyecto en el contexto de Fresno, como un proceso “disperso” que funcionaría con autoconsumo a nivel de vereda, se tuvo claro el esquema de trabajo y se elaboró el Esquema general del proyecto que se presenta al inicio de este documento.

#### **2.4 Cuarta etapa - 2019 a 2020 producción esporádica de bioetanol con consumo en la misma finca - Cuarentena del COVID 19 - Fresno**

En el montaje en El Guayabo se continuaron actividades produciendo esporádicamente bioetanol y haciendo ensayos de uso de procesamiento de la vinaza en biodigestores.

A mediados de 2019 se decidió poner en marcha una producción “semicomercial”, se revisó la experiencia con el destilador, se decidió adelantar algunas modificaciones menores en el reflujo y en el condensador.

Cuando se estaba esperando un nuevo condensador llegó la cuarentena del COVID 19 y se suspendió todo.

## **2.5 Quinta etapa - 2021 – 2023 - post cuarentena - actividades para iniciar producción “semicomercial” - Fresno**

Pasada la cuarentena, se retoman las actividades suspendidas, se acondiciona de nuevo el destilador y a partir del montaje “funcional” que ya se tiene se produce bioetanol que es utilizado en la moto y la guadaña de la finca. Se decide organizar la producción de bioetanol en una forma estable para llegar a la producción “semicomercial” que incluya subproductos de fincas cercanas y pueda entregar productos a otras fincas.

Adicional al montaje en Fresno, en julio del 2023 se envió el destilador que se tenía en la finca El Cámbulo a una finca con moledero en Ataco, en el sur del Tolima, se está en el proceso de instalarlo e iniciar la producción de Bioetanol a partir de cachaza en una finca panelera en esa zona indígena e implementar posteriormente los otros productos.

A mediados del año 2023 se conoce el interés que empieza a generar la legalización de producción de aguardiente en molederos artesanales. Habrá que revisar cómo afecta esto a este proyecto de combustible.

## **2.6 Sexta etapa -2024 – ensayo con jugo de caña y costeo para definir precio de la panela a partir del cual producir bioetanol sería una opción.**

En Enero de 2024 se llevó a cabo un ensayo de destilar a partir de fermentado de jugo de caña en Ataco. En esa zona los molederos son pequeños y la cachaza resultante es muy poca ya que esta la escurren.

El ensayo funcionó bien y se mostró que el jugo de caña sería una buena materia prima para la fermentación y se obtendría bioetanol de grado adecuado.

Al hacer las primeras comparaciones entre el costo del bioetanol producido a partir del jugo de la caña y el precio de venta en la zona del combustible para motores de 2 tiempos, el combustible utilizado en guadañas y motosierras, se vió que era muy posible que dado este costo era más rentable producir bioetanol que panela cuando el precio de esta era bajo. Se está adelantando en Fresno un primer lote de “Bioetanol 2T”, una mezcla de bioetanol y aceite lubricante que reemplaza la actual mezcla de gasolina y aceite, para confirmar las cifras y plantearse producir el bioetanol no solo a partir de la cachaza sino también de jugo de caña.

Sobre las expectativas de producción de alcohol para consumo humano en los trapiches artesanales cierto optimismo del año 2023 parece haberse disminuido, será necesario continuar revisando esta opción.

hbotero@karisma.org.co  
06 02 2024