

Una publicación de Cenicaña

Año 4 / Número 1 / Cali, Colombia / Abril de 2016

# carta

INFORMATIVA



## Mitigar el cambio climático: un compromiso de la agroindustria



cenicaña

# Acciones para mitigar el impacto del cambio climático



El incremento de la temperatura y la concentración de CO<sub>2</sub> en la atmósfera son manifestaciones del cambio climático en el planeta. Su efecto lo notamos en períodos atípicos de mayor calor y cambios significativos en la cantidad y distribución de la lluvia en el año. Ambos afectan a los seres humanos y a la agricultura, y la caña de azúcar no ha sido la excepción en ninguno de los continentes en donde se cultiva.

La solución no es fácil y requiere la integración de políticas, compromisos y desarrollos tecnológicos. A nivel global desde la década de los años setenta se trabaja en acciones para mitigar el impacto del cambio climático. El más reciente evento al respecto se celebró en París a finales de 2015, donde Colombia se comprometió a reducir el 20% de sus emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) para el 2030.

Las acciones que ejecuten los sectores agrícolas y en nuestro caso, la caña de azúcar, en pro del manejo sostenible del suelo y en el uso de los insumos (agua, agroquímicos, energía fósil) en el campo, la cosecha y en los procesos industriales contribuyen a ese compromiso colombiano. Pero éste debe ir más allá: hacia la conciencia de proteger la naturaleza y promover un mejor ambiente.

El reto es grande y en el caso de la agroindustria colombiana de la caña de azúcar no estamos en cero. Un análisis reciente del balance de GEI en la producción de azúcar y etanol reveló que se generan 22.3 kg CO<sub>2eq</sub>/t caña. La información es aún parcial, pero ya tenemos idea de dónde estamos para seguir mejorando. El valor de dichas emisiones es aproximadamente 30% menor al de la industria azucarera de Brasil y significativamente menor a la de Australia.

El enfoque de la agricultura específica por sitio que busca maximizar la respuesta del cultivo con el uso correcto de los insumos, bien sean variedades, agua o fertilizantes, es un ejemplo de práctica de sostenibilidad hacia las metas de reducción de emisiones del 2030. En este sentido, variedades sembradas en los ambientes donde mejor se adapten requieren menos insumos y en consecuencia se generan menos emisiones; disponer de equipos más livianos y con mayor capacidad de transporte implica menos combustible y menos emisiones; y con prácticas como el control biológico se evita el uso de insecticidas.

El camino pendiente es largo pero ya tenemos unas bases. Nos queda continuar con el compromiso y la conciencia de un mundo sostenible. Esa es la invitación para todos.

**Álvaro Amaya Estévez**  
Director general, Cenicaña

# contenido

Foto carátula: María Claudia Pizarro



3

APUNTES

**Cenicaña recibe al Consorcio Internacional de Biotecnología de la Caña de Azúcar**



4

NOTICIAS

**12 claves para que cuide su inversión en el riego por goteo**

6. "El éxito del PAT está en las actividades prácticas"

7. ABC del balance hidrológico



9

PORTADA

**Acuerdos mundiales que comprometen al sector azucarero**

10. Tras la huella de carbono de la agroindustria



12

NOTICIAS

**Indicadores de productividad 2015**

13. *Cotesia flavipes*: una alternativa para controlar el barrenador *Diatraea* spp.



14

INFORME

**Impacto económico de los vagones de transporte de mínimo peso**



ISSN 2339-3246

PUBLICACIÓN CENICAÑA

Año 4 / Número 1  
Cali / Colombia  
Abril de 2016

www.cenicana.org  
buzon@cenicana.org

COMITÉ EDITORIAL

Álvaro Amaya E. • DIRECTOR GENERAL  
Jorge I. Victoria K.  
Javier A. Carbonell G.  
Nicolás J. Gil Z.  
Victoria Carrillo C.

PRODUCCIÓN EDITORIAL

Servicio de Cooperación Técnica y Transferencia de Tecnología  
DIRECCIÓN EDITORIAL  
Camilo H. Isaacs E.

COORDINACIÓN Y REDACCIÓN  
Margarita María Rodríguez

DESEÑO GRÁFICO Y DIAGRAMACIÓN  
Samuel Andrés Girón Paez

IMPRESIÓN  
Ingeniería Gráfica

## la agenda



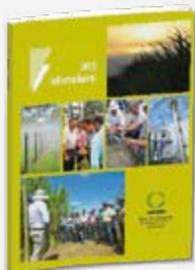
### 2016: Año Internacional de las legumbres

Las legumbres son plantas leguminosas que tienen la propiedad de fijar el nitrógeno y como tal pueden mejorar la fertilidad del suelo, mejorando y alargando la productividad de las tierras agrícolas. Dependiendo de la especie y las condiciones medioambientales, las leguminosas de grano y forrajeras son capaces de fijar biológicamente hasta 350 kg de nitrógeno por hectárea al año.

Además, como fijadoras de nitrógeno, las legumbres evitan depender de los fertilizantes sintéticos, reduciendo la huella de carbono e, indirectamente, las emisiones de gases de efecto invernadero.

Por razones como ésta, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) declaró 2016 como el Año Internacional de las Legumbres.

[www.fao.org/pulses-2016/es/](http://www.fao.org/pulses-2016/es/)



### Informe Anual 2015

Publicación institucional de Cenicaña que recopila los principales avances de investigación y resultados de los servicios del Centro de Investigación durante el 2015.

El documento está disponible para consulta en la biblioteca de Cenicaña y el sitio web

[www.cenicana.org](http://www.cenicana.org)

## CIENCIA AL DÍA

### Cenicaña recibe al Consorcio Internacional de Biotecnología de la Caña de Azúcar



Foto: Banco de imágenes

Entre el 31 de mayo y el 3 de junio próximo Cenicaña será sede de la reunión anual del Consorcio Internacional de Biotecnología de la Caña de Azúcar, organismo que reúne a expertos de trece países y de 17 instituciones dedicadas a la investigación en biotecnología de esta planta.

Cenicaña, como miembro del Consorcio, será el organizador del encuentro en el que se tiene contemplado una serie de conferencias por parte

de representantes de los países miembros y visitas a la Estación Experimental del Centro de Investigación y a empresas del sector.

Esta reunión se realiza anualmente, pero cada dos años uno de los países miembros del Consorcio es sede del evento. Para esta ocasión se espera la asistencia de investigadores de Estados Unidos, Francia, Sudáfrica, Australia, Mauricio, Tailandia y Brasil, entre otros.

### Proyección climática para el valle del río Cauca

Segundo, tercero y cuarto trimestres de 2016.

Enrique Cortés Betancourt\*

**Primera temporada de lluvias altas:** Se espera que comience, de forma tardía, en la segunda década de abril y que se prolongue, ya bajo condiciones normales, hasta finales de mayo.

Durante abril se esperan lluvias deficitarias, entre 50% - 80% respecto a las cantidades acostumbradas, mientras que para mayo, se estiman lluvias cercanas o un poco por encima de los valores medios climatológicos (100%-120%).

**Temporada de lluvias bajas de mediados de 2016:** Bajo condiciones de enfriamiento, empezará un poco más temprano de lo

habitual, hacia comienzos de junio y se prolongará sólo hasta finales de julio o comienzos de agosto.

En junio se esperan lluvias cercanas o un tanto por encima de las normales (100%-120%) y para julio, bajo condiciones frías, lluvias que sobrepasen entre 20%-50% las medias climatológicas.

**Segunda temporada de lluvias altas:** Bajo condiciones de un nuevo fenómeno La Niña, el comienzo de esta temporada se adelantará y entrará en vigor desde mediados de septiembre, prolongándose hasta mediados, e incluso, finales de diciembre. Se esperan lluvias abundantes que superen los valores climatológicos de la temporada entre 20%-50%.

\* Meteorólogo de Cenicaña, [ecortes@cenicana.org](mailto:ecortes@cenicana.org) • Fecha de elaboración: 17/03/2016

MANEJO AGRONÓMICO

# 12 claves para que cuide su inversión en el riego por goteo

Gracias a sus ventajas, en los últimos meses este sistema de riego ha tomado impulso entre los cultivadores de caña de azúcar del valle del río Cauca. Cenicaña presenta algunas recomendaciones sobre esta tecnología.

**Cenicaña**

El sistema de riego por goteo ofrece innumerables ventajas para los cultivadores de caña de azúcar, tales como potenciales aumentos de productividad y la posibilidad de realizar aplicaciones de fertilizantes en menores dosis, de manera

fraccionada y ajustada a la demanda del cultivo. Sin embargo, la instalación del sistema representa una inversión inicial alta.

Para obtener el mayor provecho de la adopción del riego por goteo, de tal manera que sea

rentable en comparación con otras alternativas de riego, es importante verificar si el predio se ajusta a las exigencias del sistema y saber qué hacer una vez se toma la decisión de implementarlo. A continuación Cenicaña presenta 12 recomendaciones fundamentales.

**DATO IMPORTANTE**

En la actualidad, debido a los efectos del fenómeno de El Niño, el riego por goteo ha sido ampliamente adoptado en el sector y se calcula que en cerca de 2000 hectáreas de caña de azúcar se utiliza el sistema.



Foto: María Claudia Pizarro

1. Utilice el estudio detallado de suelos, la experiencia de los regadores y alternativas como las tecnologías de percepción remota para identificar las áreas donde se podría usar el riego por goteo; por ejemplo, donde se dificulta regar por gravedad.

2. Recuerde que con el riego por goteo se generan altas frecuencias de aplicación con bajas láminas por evento de riego, por lo tanto dé prioridad a las áreas con baja capacidad de almacenamiento de humedad (asociadas a elevadas tasas de infiltración y de consumo de agua).

3. Realice el balance hidrológico y el plan de riego del predio, con el fin de determinar el área potencial de riego con el caudal disponible.

4. Adopte el sistema de riego por goteo de manera gradual para aprender su manejo bajo las condiciones de su predio.

5. Aproveche la infraestructura de riego existente en la hacienda, tales como tuberías enterradas para riego con compuertas e hidrantes y las presiones presentes en los pozos.

6. Tenga en cuenta que por sus similitudes hidráulicas, el riego con caudal reducido con elevadores de 16 mm (para suelos de texturas finas en zona plana) se puede convertir en riego por goteo de bajo costo.

7. Asegúrese de la calidad del agua que utilizará mediante un análisis de características físicas, químicas y biológicas para prevenir problemas de taponamiento que obliguen a una limpieza frecuente de los filtros. Si es posible, use



En el riego por goteo son fundamentales las cintas, el filtro de anillo y las válvulas de control.

preferiblemente agua de pozo.

8. En la fase de diseño del sistema revise las regulaciones de la autoridad ambiental, especialmente lo relacionado con las horas de bombeo o de captación de aguas que inciden directamente en la jornada y en el área cubierta con un caudal determinado.

9. En la mayoría de los casos, al cambiar el sistema de riego de gravedad por goteo se debe modificar el diseño de campo. En esa modificación tenga en cuenta lo siguiente:

- Evite los 'serruchos'. Regarlos genera costos adicionales de tubería y cintas de goteo.
- Ajuste las longitudes de surco a las tolerancias y diferencias de presión admisibles en los laterales.

- Trace surcos colineales.
- Aproveche las ventajas del riego a presión para vencer pequeñas irregularidades del terreno.
- Elimine callejones y aproveche al máximo las áreas de cultivo.

10. Durante la preparación del suelo intente eliminar terrones que limiten el buen

funcionamiento del sistema.

11. Capacite al personal en la instalación, operación y el mantenimiento del sistema, con especial énfasis en el fertirriego y el manejo cuidadoso de las soluciones fertilizantes.

12. Diseñe un plan de recuperación y disposición de los residuos de las cintas de goteo para no contaminar el suelo y perjudicar los procesos de fábrica.

## PARA CONSULTAR

En el catálogo de biblioteca de Cenicaña y en las memorias del X Congreso de Tecnicaña están disponibles los documentos de trabajo:

- *Fertirriego con goteo con tres dosis de nitrógeno para el cultivo de la caña de azúcar en un suelo fragmental.*
- *Alternativas de manejo de la caña de azúcar en zonas de Piedemonte.*

[www.cenicana.org](http://www.cenicana.org)

Para mayor información sobre el sistema de riego por goteo consulte al área de manejo de aguas de Cenicaña. Teléfono: (57) (2) 6876611 ext. 5130.

TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

# “El éxito del PAT está en las actividades prácticas”

**Mario Germán Azcárate, proveedor del ingenio Sancarlos, cuenta su experiencia como participante de las jornadas de capacitación del PAT.**

**Cenicaña**

Aún con más de tres décadas dedicado al cultivo de la caña de azúcar, Mario Germán Azcárate sabe que en la agricultura no hay verdades reveladas. Por eso, no pierde oportunidad para adquirir más conocimientos e innovar en sus haciendas Alsacia y El Limonar.

Primero lo hacía con los Grupos de Transferencia de Tecnología (GTT), que según dice “le dieron un vuelco total a la forma de transferir tecnología, porque se le empezó a entregar el conocimiento a los cultivadores y no sólo a los ingenios”; y ahora a través del PAT, jornadas de capacitación a las que incluso asiste por partida doble, porque es proveedor de Sancarlos y Manuelita.

Tecnologías como agricultura específica por sitio, balance hídrico, control administrativo del riego y tantas otras en las que se ha hecho capacitación en los dos años que lleva el Programa, no son nuevas para don Mario; pero no por ello ha dejado de asistir a las actividades. Al contrario, dice que le refrescan los

conocimientos y le permiten estar al día en el desarrollo de las tecnologías.

“Yo, por ejemplo, uso el balance hídrico desde antes de que se manejara desde el sitio web, pero no por eso dejé de ir al PAT sobre balance hídrico, pues uno sabe que las herramientas evolucionan y hay que actualizarse para seguir utilizándolas de manera práctica”, señala el cultivador.

Don Mario Germán sigue la metodología propuesta por el PAT y a las jornadas lo acompaña personal de su finca, al que le pide poner en práctica lo aprendido, y agrega: “Ellos (los trabajadores) sobre la marcha van entendiendo por qué se hace la labor de una manera y cómo se debe hacer. Y yo, les voy corrigiendo”.

Gracias a su experiencia se atreve a asegurar que sería altamente beneficioso para el proceso de adopción que se abrieran espacios exclusivamente para los mayordomos o el personal de las fincas para que éstos se sientan más libres de participar o indagar sobre las tecnologías con los asistentes técnicos de los ingenios, pero no duda en destacar el alto

contenido práctico de las actividades del PAT.

“Definitivamente ver las cosas en vivo y en directo es más

enriquecedor que escuchar sólo una charla. Ese creo que ha sido el éxito del programa”, puntualiza.



Jornada práctica de riego con caudal reducido realizada con proveedores del ingenio Sancarlos el 11 de febrero de 2015.



Como facilitadores de las tecnologías promovidas a través del PAT, previo a la jornada de capacitación que programa el ingenio, nos reunimos con Cenicaña para revisar el contenido de la actividad, ver cómo vamos a explicar el tema para tratar de usar un lenguaje sencillo y preparamos el material para las prácticas. Esto último es muy importante porque si les mostramos

que todo tiene una aplicación e importancia en campo les llama la atención y se animan a aprenderlo”.

**María Fernanda Montoya**  
Asistente técnica  
Ingenio Sancarlos.



Fot: Lilliana Jiménez.

*Consolidado de capacitación del ingenio Sancarlos*

Tecnología	Total capacitados <sup>1</sup>
AEPS	46
Control administrativo del riego	38
Balance hídrico priorizado	22
Riego con caudal reducido	19
Evaluación del daño <i>Diatraea</i>	32
Preparación de suelos	32

1. Proveedores, administradores, mayordomos y personal interno del ingenio  
Datos a febrero de 2016.

**Avance del PAT**



- En marzo se realizaron jornadas de capacitación en agricultura específica por sitio para asistentes particulares de los proveedores.
- A principios de abril comenzaron las capacitaciones en reconocimiento de enfermedades de la caña de azúcar y hacia mediados de año se tiene previsto continuar con fundamentos de la fertilización del cultivo.

# ABC del balance hidrológico

Preguntas y respuestas sobre este parámetro fundamental para una adecuada planificación y gestión del riego en una unidad productiva.

## Cenicaña

### ¿Qué es el balance hidrológico?

Es la diferencia entre la cantidad de agua disponible en el predio, ya sea de fuentes superficiales o pozos, y la cantidad requerida para regar los cultivos.

### ¿Cuál es la diferencia con el balance hídrico?

El balance hídrico es un método para programar los riegos y hacer un manejo eficiente y sostenible del agua. Es una especie de contabilidad del agua del suelo en el que se registran las pérdidas y ganancias de humedad.

### ¿Para qué sirve el balance hidrológico?

Sirve para planificar el riego, puesto que a partir del balance hidrológico se determina la provisión de agua en términos de

un caudal confiable y permanente en el tiempo, durante las épocas secas. Si la disponibilidad de agua en las fuentes no cubre los requerimientos de riego es necesario estimar los caudales durante la época lluviosa para calcular la factibilidad de almacenar estos excedentes y utilizarlos en los periodos de riego.

También sirve para solicitar una concesión de agua ante la autoridad ambiental, en este caso la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC).

Además, permite identificar si se requieren obras como embalses de regulación, pozos, sistemas de uso de excedentes de agua o sistemas más eficientes de aplicación del riego.

### ¿Cómo se realiza el cálculo?

Es igual a la oferta menos la demanda de agua de la finca.

Para realizar los cálculos se deben analizar diferentes situaciones como si se utilizan embalses de regulación semanal, de época lluviosa,

reservorios o pozos profundos, entre otros.

Todas estas situaciones debe tenerlas en cuenta la persona encargada de realizar el cálculo.

## Listos para calcular

Un total de 90 profesionales de los ingenios de la región, entre jefes de zona y asistentes técnicos, fueron capacitados por Cenicaña en el cálculo del balance hidrológico en el marco del Programa de Aprendizaje y Asistencia Técnica (PAT).

De esta manera, los proveedores de caña de azúcar cuentan con personal profesional debidamente capacitado para hacer el cálculo de oferta y demanda en las unidades productivas.

Contacte a su ingenio.

## PARA CONSULTAR

En el libro: *Manejo eficiente del riego en el cultivo de la caña de azúcar en el valle geográfico del río Cauca*, se explican las diferentes formas de calcular el balance hidrológico de acuerdo con el tipo de fuente de agua.

Disponible en la biblioteca de Cenicaña.

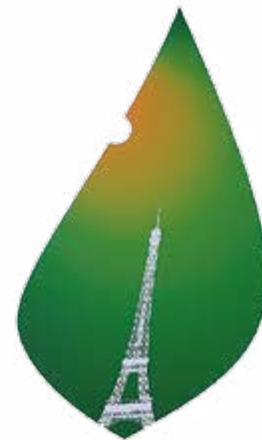
[www.cenicana.org](http://www.cenicana.org)



Foto: José Ricardo Cruz.

# Acuerdos mundiales que comprometen al sector azucarero

Colombia se prepara para reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero. Una tarea de todos.



**PARIS2015**  
UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE  
**COP21·CMP11**

## Cenicaña

Se calcula que si las concentraciones de dióxido de carbono en el mundo siguen con la misma tasa de crecimiento actual, se produciría un calentamiento medio entre 2°C - 4,5°C.

Por esa razón, el pasado mes de diciembre, 195 naciones a través del Acuerdo de París, se comprometieron a que en este siglo el aumento de la temperatura se mantenga por debajo de 2°C.

Colombia, como uno de los países firmantes, se comprometió a reducir el 20% de sus emisiones de gases de efecto invernadero para 2030 con medidas de eficiencia energética, innovación tecnológica, cambios de comportamiento y sustitución de combustibles.

La gestión en ese sentido ya comenzó y vinculó a la agroindustria de la caña de azúcar, a través de un convenio entre el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Sostenible para que diferentes gremios productivos adelanten proyectos para mejorar la adaptación al cambio

climático del sector agropecuario.

Como parte de este convenio, Cenicaña elaboró para el sector azucarero del valle del río Cauca una proyección climática para el primer semestre de 2016 y se desarrollaron modelos dinámicos para pronosticar el comportamiento de diferentes variables climatológicas.

Éste, sin embargo, es apenas uno de los muchos pasos que está dando la agroindustria en esa dirección. Un buen inicio es la

construcción de una línea base para determinar la huella de carbono del sector. Hacia allá vamos.

## DATO IMPORTANTE

Colombia es responsable del 0.46% de las emisiones globales, causadas principalmente por la deforestación, el transporte, la energía, los desechos y la agricultura, según el inventario de GEI elaborado por el Ideam.

## PARA CONSULTAR

Documento: *ABC de los compromisos de Colombia para la COP21.*  
[www.minambiente.gov.co](http://www.minambiente.gov.co)



# Tras la huella de carbono de la agroindustria

Cenicaña

**Cenicaña aplicó la herramienta Análisis de ciclo de vida para cuantificar la emisión de gases de efecto invernadero en cuatro ingenios del sector. Los resultados son fundamentales para construir una línea base para futuras mediciones encaminadas a la sostenibilidad de la industria.**

Con el propósito de evaluar el impacto ambiental de diferentes operaciones de la agroindustria de la caña de azúcar, Cenicaña cuantificó la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) desde el cultivo de la caña hasta la producción de azúcar, etanol y energía eléctrica.

Con estos resultados se espera establecer una línea base de la emisión de GEI en el sector para comparar los indicadores en otras industrias azucareras y sucroalcoholeras a escala mundial, e identificar los puntos críticos del proceso de producción de azúcar y alcohol que aportan mayores emisiones de gases de efecto invernadero.

David Palacios, ingeniero químico del Programa Procesos de Fábrica del Centro de Investigación, explicó que para este estudio se recogió información de cuatro ingenios del sector respecto a labores de campo, cosecha, elaboración de azúcar crudo, generación de electricidad, refinación de azúcar, producción de alcohol carburante y tratamiento de residuos. Los datos se dan en kilogramos de dióxido de carbono equivalentes emitidos

por tonelada de caña (kg CO<sub>2eq</sub>/t caña).

## Los primeros datos

Un inventario de las emisiones promedio de gases de efecto invernadero de cuatro ingenios de la agroindustria reveló que se generan 22.3 kg CO<sub>2eq</sub>/t caña:

- 67% de estas emisiones se producen en el campo, donde el mayor porcentaje corresponde al N<sub>2</sub>O emitido por el suelo (5.2 kg CO<sub>2eq</sub>) debido al uso de fertilizantes.
- En la cosecha (corte, alce, transporte y entrega de la caña) uno de los factores que más influye en las emisiones es el corte manual quemado. Se estimó que el cambio hacia la cosecha mecánica en verde reduce los GEI en 4.9 kg CO<sub>2eq</sub>/t caña.
- La disminución en la aplicación de un bulto de urea por hectárea disminuye las emisiones en 0.9 kg CO<sub>2eq</sub>/t caña.
- Las emisiones en la elaboración de azúcar y alcohol carburante son de 2.1 y 1.4 kg CO<sub>2eq</sub>/t caña,

respectivamente. En este cálculo se consideró como combustible 100% bagazo.

- La generación de energía eléctrica a partir de biomasa contribuye a la disminución de la emisiones totales en 2.6 kg CO<sub>2eq</sub>/t caña.

“De estos resultados es importante aclarar que al igual que en Colombia, en otras industrias azucareras del mundo, la etapa de campo es la que más aporta emisiones de GEI, principalmente por las emisiones de óxido nitroso debido a la aplicación de fertilizantes nitrogenados”, señala el investigador.

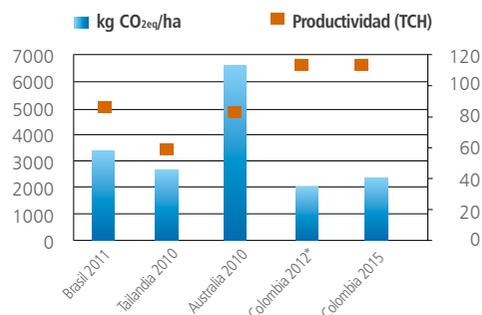
Según el análisis y la comparación con otras industrias, la productividad parece tener relación con las

emisiones, puesto que el uso de insumos se maximiza en productividades bajas.

“En ese sentido, Colombia presenta una gran ventaja al contar con las productividades más altas de los estudios seleccionados”, agregó.

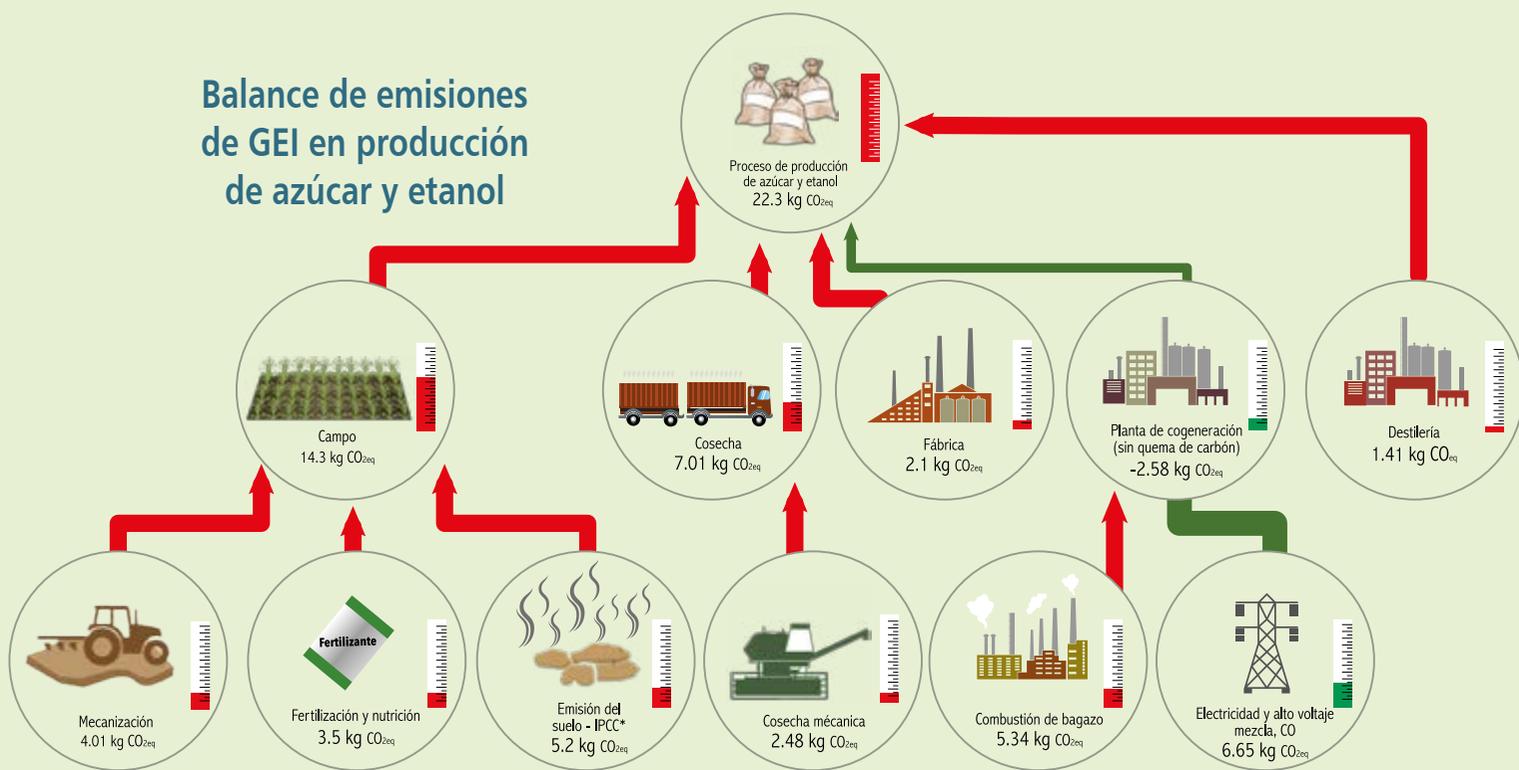
Estos datos son solo un primer paso hacia análisis más amplios respecto al impacto del sector al medio ambiente, pero la información recolectada hasta el momento destaca la importancia de adoptar más acciones encaminadas a la reducción en el uso de fertilizantes (urea) y combustibles fósiles en maquinaria agrícola en las etapas de campo y cosecha, como también en incrementar la generación de energía eléctrica a partir de biomasa.

Comparación de emisiones de GEI en la producción de caña en diferentes agroindustrias



\*En 2012 el consorcio CUE realizó un análisis de ciclo de vida de la cadena de producción de biocombustibles en Colombia, que mostró resultados similares al estudio realizado por Cenicaña en 2015.

## Balance de emisiones de GEI en producción de azúcar y etanol



\* Factor utilizado por el Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC)

### Algunas definiciones

- **Gases de efecto invernadero:** gases cuya presencia en la atmósfera contribuyen al efecto invernadero.
- **Huella de carbono:** totalidad de gases de efecto invernadero emitidos por acción directa o indirecta de un individuo, organización, evento o producto.
- **Análisis de ciclo de vida:** metodología para estimar el impacto ambiental de un producto o servicio durante todo su proceso productivo, uso y disposición final.
- **Efecto invernadero:** fenómeno natural con el cual algunos gases que se encuentran en la atmósfera retienen el calor emitido por la Tierra.

### DATO IMPORTANTE

El eco-indicador kilogramos de dióxido de carbono equivalentes emitidos por tonelada de caña convierte las emisiones de otros gases de efecto invernadero diferentes al CO<sub>2</sub> en kilogramos de CO<sub>2</sub> basado en su capacidad para afectar el cambio climático.

### PARA CONSULTAR

En el catálogo de biblioteca de Cenicaña y en las memorias del X Congreso de Tecnicaña está disponible el documento de trabajo: *Análisis de ciclo de vida en el sector azucarero colombiano como herramienta para determinar sus emisiones de gases de efecto invernadero.*

[www.cenicana.org](http://www.cenicana.org)

# 2015: Indicadores de productividad

Los resultados de campo, de caña molida y azúcar producido corresponden a datos de trece ingenios; los resultados industriales son de doce de ellos.



- Área sembrada: 232,070 hectáreas
- Área cosechada: 199,314 hectáreas
- Edad de corte: 12.9 meses
- Toneladas de caña por hectárea (TCH): 116.2
- Toneladas de azúcar por hectárea (TAH): 13.4
- Rendimiento comercial <sup>1</sup> : 11.5 %



## Principales variedades de caña de azúcar sembradas (% de área)

- CC 85-92 (43.7%)      ➤ CC 01-1940 (20.7%)
- CC 93-4418 (14.6%)      ➤ CC 84-75 (3.1%)



## Variedades más cultivadas según el ambiente

- ☁ ➤ **Semiseco:** CC 85-92 - CC 84-75 - CC 93-4418 - CC 93-4181
- ☀ ➤ **Húmedo:** CC 01-1940 - CC 03-469 - CC 04-526 - CC 06-689
- 🌱 ➤ **Piedemonte:** CC 00-3257 - CC 00-3771 - CC 99-2461 - CC 91-160



- Toneladas totales de caña molida <sup>2</sup> : 24,205,089
- Toneladas de azúcar producido <sup>3</sup> : 2,864,901
- Litros de etanol: 456,403,000
- Energía eléctrica generada: 1,380,721 MWh
- Energía eléctrica vendida: 513,643 MWh

1. Rendimiento comercial: % de azúcar (en peso) recuperado por tonelada de caña molida.  
 2. Toneladas totales de caña molida: Caña en existencias + caña entrada – saldo patios.  
 3. Toneladas totales de azúcar producido: Suma de las toneladas totales de las diferentes clases de azúcar producido incluyendo lo desviado a la producción de etanol.

CONTROL BIOLÓGICO

# Cotesia flavipes: una alternativa para controlar el barrenador *Diatraea* spp.

En evaluaciones en campo y laboratorio Cenicaña ha encontrado altos porcentajes de parasitismo en todas las especies de la plaga, lo que demuestra su eficiencia como controlador biológico en los cultivos de caña de azúcar de la región.

**Cenicaña**

Con el propósito de incorporar nuevos enemigos naturales que ayuden a regular al barrenador de la caña *Diatraea* spp. y complementar el control biológico que se realiza con moscas en cultivos de la región, Cenicaña adelanta estudios con la avispa *Cotesia flavipes*, con muy buenos resultados.

De acuerdo con el entomólogo de Cenicaña, Dr. Germán Vargas, en la década de los setenta la agroindustria azucarera introdujo a Colombia esta avispa, originaria de la India, para el manejo de los barrenadores *Diatraea*. En aquella época no hubo una buena adaptación de este enemigo natural a las condiciones del valle del río Cauca y, por lo tanto, los esfuerzos en investigación se concentraron en las moscas taquínidas y en las avispas *Trichogramma*.

Con el brote reciente de la plaga se retomó la investigación con *Cotesia* y los resultados tanto en campo como en laboratorio están mostrando su eficiencia en todas las especies del barrenador presentes en la región: *D. indigenella*, *D. busckella*, *D. tabernella* y *D. saccharalis*.

**Los resultados**

En evaluaciones en laboratorio *Cotesia flavipes* logró parasitar todas las especies de *Diatraea*, con un rango de parasitismo entre el 68% (*D. busckella*) y el 92% (*D. indigenella*).

En campos con alta infestación de *Diatraea tabernella*, en el norte del valle del río Cauca, se halló un parasitismo de 61% en las parcelas donde se hicieron liberaciones de la avispa y esto resultó en una reducción de hasta 65% del daño causado por el barrenador.

Según el Dr. Vargas, estos resultados demuestran la importancia de incorporar la avispa en programas de control biológico de *Diatraea*, como complemento al uso de moscas y de la avispa *Trichogramma exiguum*, ampliamente usados en los cultivos de la región.

La investigación de Cenicaña avanza en estudiar la adaptación del parasitoide en las diferentes zonas de la región y en promover su utilización por parte de ingenios y agricultores. Además, se estudia como optimizar su uso con relación a los demás enemigos naturales, esto con relación a los tiempos y las dosis de liberación en el campo.

**DATO IMPORTANTE**

Las avispas *Cotesia flavipes* están disponibles en laboratorios comerciales presentes en el la región.



Foto: Luz Adriana Lastra.

Hembra de avispa *Cotesia flavipes* parasitando una larva de *Diatraea saccharalis*.



Isabel Cristina Molina  
Jefe de Agronomía  
Ingenio Risaralda

“ Cuando a finales del 2012 y en el 2014 detectamos en el ingenio Risaralda dos nuevas especie del barrenador *Diatraea* (*D. tabernella* y *D. busckella*) más agresivas respecto a *D. sacharallis* surgió la necesidad de contar con nuevos parasitoides que contribuyeran a la disminución de los niveles de daño. Por esa razón, cuando *Cotesia flavipes* mostró altos niveles de parasitismo lo incluimos en nuestro actual paquete de manejo y hasta hoy hemos logrado una sostenibilidad en el porcentaje de intensidad de infestación. Sin embargo, continuamos trabajando para disminuir los niveles a menos del 2,5% (nivel de daño económico)”.

INVESTIGACIÓN

# Impacto económico de los vagones de transporte de mínimo peso

Camilo H. Isaacs<sup>1</sup> y Alejandro Estrada<sup>2</sup>

Los vagones de mínimo peso para el transporte de caña picada son una alternativa para reducir los costos del sistema de cosecha, transporte y entrega de caña en fábrica, puesto que permiten transportar más caña con la misma energía y menos cantidad de acero.

Con este objetivo, Cenicaña, a través del proyecto CATE, lidera desde el 2010 la implementación de un sistema de descarga lateral en los ingenios Providencia e Incauca, con vagones de mínimo peso de descarga lateral tipo 24000. Por su parte, los ingenios Mayagüez, Riopaila - Castilla y Manuelita

adoptaron el concepto de vagones de mínimo peso para implementarlo en sus sistemas de descarga alta y desarrollaron vagones de transporte tipo 24000 y 32000.

Con el propósito de validar el impacto económico de estos sistemas de transporte, Cenicaña realizó un análisis prospectivo de la operación de los vagones de mínimo peso de descarga lateral tipo 24000 y de los vagones de mínimo peso de descarga alta tipo 24000 y 32000 en comparación con los vagones HD20000.

La cuantificación económica incluye la valoración de suministros, reparaciones,

combustible, lubricantes, llantas, seguros, almacenamiento, operario y

depreciación para los vagones de transporte analizados y el equipo de transporte.

## Resultados

En cuatro años de operación de los vagones de mínimo peso de descarga lateral tipo 24000 en los ingenios Providencia e Incauca se identificó que:

- Se registraron valores de carga promedio 24.3 toneladas de caña troceada por vagón, lo que representa un aumento cercano al 20% en la caña transportada respecto a los vagones HD 20000.
- Se transportaron 7,642,653 toneladas de caña aproximadamente, con una reducción cercana al 11% en el costo del transporte.

Para el mismo período de seguimiento los vagones de descarga alta de bajo peso estructural tipo 24000 y 32000 en operaciones de cosecha y recepción de caña de los ingenios Riopaila - Castilla, Mayagüez y Manuelita se identificó que:

- Se transportaron 4,325,649 toneladas de caña.
- El costo del transporte disminuyó 13% en promedio respecto a los vagones HD 20000.

### Indicadores de seguimiento\*

Vagón	Caña transportada (t)	Caña transportada por vagón-promedio (t/vagón)	Cantidad de vagones (No)
DL 24000	7,642,653	24.3	234
HD 24000	1,427,251	23.2	58
HD 32000	2,898,398	32.6	47

\* Datos a enero de 2016

- Ingeniero agrónomo, Servicio de Cooperación Técnica y Transferencia de Tecnología - Cenicaña. [chisaacs@cenicana.org](mailto:chisaacs@cenicana.org)
- Ingeniero agroindustrial. CATE-Cenicaña. [aestrada@cenicana.org](mailto:aestrada@cenicana.org)





Foto: Alejandro Estrada.

En la actualidad 14 frentes de cosecha en la región utilizan los vagones de transporte de mínimo peso.

## Conclusiones

- » La valoración económica de los sistemas permitió establecer que con su implementación se logró un ahorro de \$18,255 millones en cuatro años en los seis ingenios azucareros.
- » Los sistemas de transporte con vagones de mínimo peso mostraron ventajas en cuanto a mayor cantidad de caña transportada por viaje que los vagones HD 20000 y disminución en el consumo de combustible (al construir vagones con menos acero y combinar el efecto de una mayor cantidad de caña transportada y una menor tara por tren).
- » Mediante un riguroso proceso de innovación tecnológica se obtienen productos seguros, eficientes y rentables.

## DATO IMPORTANTE

La utilización de vagones de transporte de mínimo peso tipo DL 24000, HD 24000 y HD 32000 representa para el año 2015 el 24% de la flota de transporte.

*Indicador de relación caña/acero*

Vagón	Relación caña/acero	Aumento porcentual relación caña/acero*
HD20000	1,9	
DL24000	2,4	26,3%
HD24000	2,5	31,6%
HD32000	2,8	47,4%

\* Respecto vagones HD20000

## Breves

### Calendario para manejo de envases de agroquímicos

La agroindustria cuenta con cuatro centros de acopio para recibir los envases, empaques y embalajes que quedan después de la aplicación de agroquímicos en el cultivo de la caña de azúcar en el valle del río Cauca.

El programa busca minimizar el impacto o el riesgo que estos residuos puedan tener en el medio ambiente natural y en la salud humana.

Hacienda La Alemania: abril 19, junio 21, agosto 23, octubre 25 y diciembre 13.

Hacienda La Rita: abril 20, junio 22, agosto 24, octubre 26 y diciembre 14.

Riopaila: abril 21, junio 23, agosto 25, octubre 27 y diciembre 15.

Risaralda: abril 22, junio 24, agosto 26, octubre 28 y diciembre 16.

Horario de atención: 8:00 a.m. a 4:00 p.m.

### Encuentro para actualización en drones

Con el propósito de mostrar a profesionales de la agroindustria de la caña de azúcar las tendencias en aviones controlados de manera remota (drones) y sus aplicaciones en la agricultura de precisión, el pasado 23 de febrero Cenicaña realizó el encuentro 'Mañana de actualización en RPAS en el sector azucarero'.

Durante el encuentro se discutió sobre las ventajas que ofrecen los drones en actividades como actualización cartográfica, identificación y cuantificación de áreas con anomalías (malezas, bancos de arena y sitios para resiembra) y la reglamentación colombiana frente al tema.

Además del equipo profesional del área de Geomática de Cenicaña en el encuentro participaron como conferencistas representantes de la Asociación de Constructores y operadores de RPAS y Afines, Asocorps, y de la firma Celis Topografía.

# www.cenicana.org

## Se renueva para usted



- Nuevos contenidos y herramientas
- Diseño moderno
- Adaptación de contenidos a tamaños de dispositivos móviles.

SQRF

Envíenos sus sugerencias, quejas, reclamos y felicitaciones.

[www.cenicana.org/SQRF/](http://www.cenicana.org/SQRF/)

Tarifa Postal Reducida Servicios Postales Nacional S.A.  
2016-646 4-72, vence 31 de dic. 2016.



Remite/ Cenicana. Calle 58N No. 38N -110 Cali, Colombia

Línea de atención al cliente:  
**(57 - 1) 472 2000 en Bogotá**  
**01 8000 111 210 a nivel Nacional**  
.....  
[www.4-72.com.co](http://www.4-72.com.co)

El servicio de **envíos**  
de Colombia

