



INGENIO PROVIDENCIA S.A.



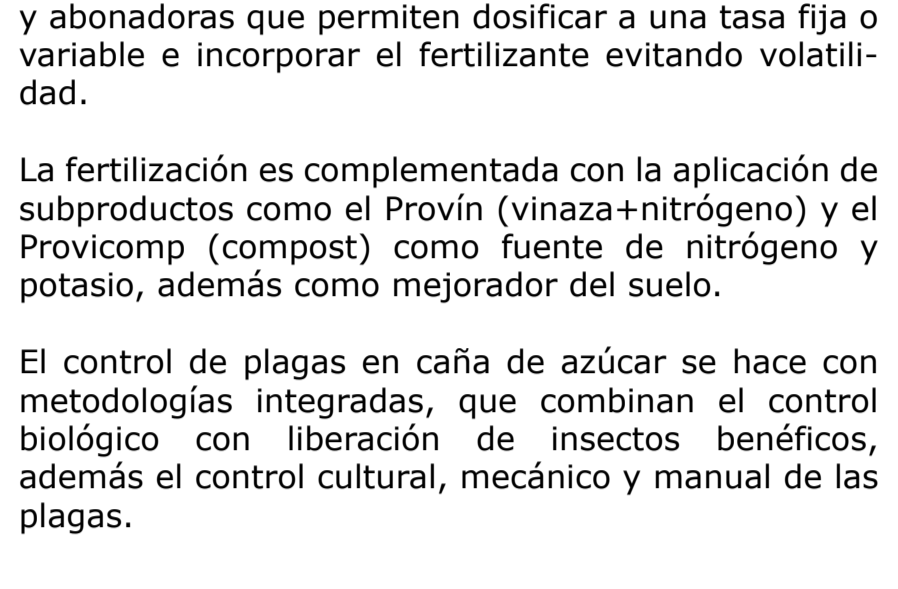
Ingenio Providencia

Procesos

Campo

Comprende todas las labores agrícolas manuales y mecanizadas que requieren los cultivos de caña de azúcar, incluyendo el diseño, la adecuación, preparación, siembra y levantamiento de las plantaciones hasta el momento de su cosecha.

se prepara el suelo con tractor de llantas, iniciando con dos pases de subsolado, uno en el sentido de la pendiente y otro cruzando el primero en un ángulo de 15 grados, un pase de rastreado o rastra y uno o dos pases de rastrillo.



A los 45 y 75 días en cañas plantillas y 30 y 60 días en socas, Providencia realiza la aplicación de fertilizantes de acuerdo con las recomendaciones del laboratorio químico de campo, basado en el análisis de suelos, representado en los mapas de variabilidad química. La fertilización básica es con nitrógeno, potasio, fósforo y elementos menores de acuerdo a las características del suelo y las necesidades del cultivo. Esta labor se hace mecánicamente con tractores y abonadoras que permiten dosificar a una tasa fija o variable e incorporar el fertilizante evitando volatilidad.

La fertilización es complementada con la aplicación de subproductos como el Provin (vinaza+nitrógeno) y el Provicomp (compost) como fuente de nitrógeno y potasio, además como mejorador del suelo.

El control de plagas en caña de azúcar se hace con metodologías integradas, que combinan el control biológico con liberación de insectos benéficos, además el control cultural, mecánico y manual de las plagas.



La Cosecha es la encargada de realizar la programación y ejecución de las labores de corte, alce y transporte, cumpliendo con los estándares de calidad, oportunidad, legislación ambiental y bajo costo.

El corte mecanizado se hace con máquinas cosechadoras que cortan, limpian la caña y la depositan en los vagones. El corte manual se hace con el personal capacitado para esta labor, cumpliendo con las normas de Seguridad y Salud en el Trabajo, establecidas por el Ingenio y la legislación laboral.

El alce de la caña cortada manualmente, se realiza con máquinas alzadoras que recogen la caña que está acomodada en "chorrans" o líneas de seis surcos. El transporte se realiza en tractocamiones que son controlados con satélite.

Ingenio Providencia cuenta con siete frentes que son los encargados de proporcionar tres millones de toneladas de caña al año.



El jugo obtenido se le separa los sólidos de los líquidos, para obtener un material más claro y brillante. Esto se realiza en la estación de clarificación de jugo, donde se mezcla con ácido fosfórico, cal y floculante, para luego ser enviada al clarificador, donde se le inyecta aire en pequeñas partículas que hacen flotar los sólidos en forma de espuma.

Esta se retira y se envía al tanque de jugo encaulado.

La materia sólida resultante del proceso de filtración se conduce a unas tolvas, donde se mezcla con la ceniza que sale de las calderas. Esta mezcla se envía a la planta de compost, donde se mezcla con la vinaza que es el subproducto de la fabricación de alcohol, formando el compost que es utilizado en el campo para la adecuación y enriquecimiento de suelos pobres en materia orgánica.

Evaporación de jugo
El azúcar candado posee un contenido alto de agua, que es indispensable retirar. Esto se logra en la estación de evaporación, donde se recibe un jugo de aproximadamente 15° Brix y se concentra hasta 65° Brix, dando como resultado la meladura o jarabe.

Clarificación de meladura
De la meladura que sale de los evaporadores se separan los sólidos de los líquidos, para obtener un material más claro y brillante. Esto se obtiene en la estación de clarificación donde la meladura se mezcla con ácido fosfórico, cal y floculante, para luego ser enviada al clarificador de meladura, donde se le inyecta aire en pequeñas partículas que hacen flotar los sólidos en forma de espuma.

Esta se retira y se envía al tanque de jugo encaulado.

Cristalización
Este proceso se realiza en los tachos, donde el agua de la meladura clarificada se evapora dando como resultado la cristalización de la sacarosa (azúcar).

Esta cristalización se puede observar en la masa, que es la mezcla de miel y cristales de azúcar.

Centrifugación
La masa de los tachos se envía a las centrifugas, para separar la miel de los cristales de azúcar. Con el fin de obtener azúcar más blanco, dentro de la centrifuga se aplica agua caliente para eliminar los residuos de miel en los cristales. La miel "A" se envía a unos tanques de almacenamiento, posteriormente, se utiliza en otro proceso de cristalización y centrifugación, donde se obtiene la miel B, materia prima para la producción de alcohol.

Secado
El azúcar que se descarga de la centrifuga de "A" o primera, se envía a las secadoras para eliminar el exceso de humedad.

Envase y almacenamiento
El azúcar seco se envía a la estación de envase, se empaca en los diferentes tipos de presentación con que se surten los mercados nacional e internacional. Los productos de Providencia cumplen con todas las normas de calidad exigidas por los clientes. En su portafolio se encuentran:

- » Azúcar blanco y Moreno
- » Azúcar Orgánica Providencia
- » Alcoholes
- » Abono Orgánico
- » Energía eléctrica

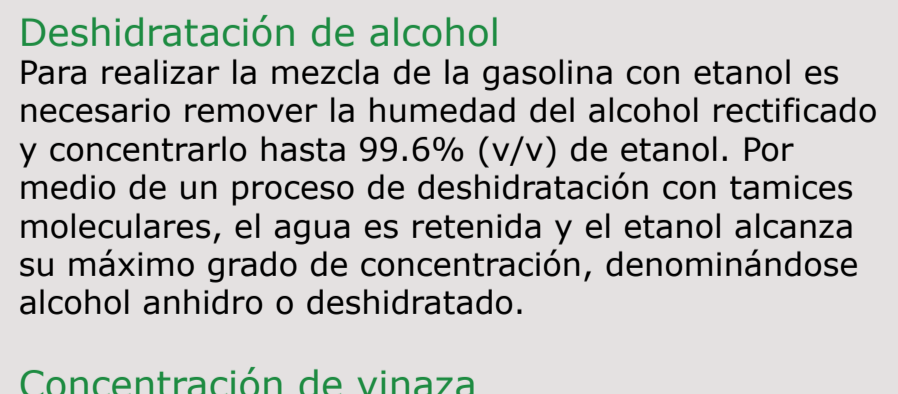
Los productos de Providencia cumplen con todas las normas de calidad exigidas por los clientes. En su portafolio se encuentran:

- » Azúcar blanco y Moreno
- » Azúcar Orgánica Providencia
- » Alcoholes
- » Abono Orgánico
- » Energía eléctrica

El 15 de julio de 2009, Ingenio Providencia puso en funcionamiento la planta de cogeneración de energía a partir del bagazo de caña, un proyecto de mecanismo de desarrollo limpio que provee del medio racional y eficiente de la energía, optimizando el uso de los recursos energéticos para partir de la caña de azúcar, una fuente importante de biomasa.

La planta de cogeneración de energía tiene la capacidad de generar 38 Megavatios por hora (MWh), para conseguirlo, fue necesario instalar una caldera de alta presión con capacidad de 400.000 libras de vapor por hora, dos turbogeneradores con capacidad de 20 y 18 MW cada uno y una subestación eléctrica de 25 MVA que eleva el voltaje de 13.200 voltios a 115.000 voltios.

Con la puesta en marcha de la planta de cogeneración, se alcanzó un mejor aprovechamiento de la capacidad energética de los combustibles, logrando una mayor eficiencia de los equipos instalados e incluyendo nuevos equipos de última tecnología para la producción eficiente de vapor y generación de electricidad, reanunciando el funcionamiento de las plantas de azúcar, alcohol carburante y compost. Mediante la instalación de una nueva caldera de alta presión y temperatura y dos turbogeneradores, se logra satisfacer las necesidades de consumo del Ingenio y cogenerar energía hacia la red pública. Esta energía limpia, por ser generada con biomasa, sigue las directrices del Protocolo de Kyoto, que favorece la preservación del medio ambiente, por la disminución de emisión de toneladas de CO₂ a la atmósfera. Por esta razón, en Ingenio Providencia afirmamos que "Iluminamos a Colombia con energía renovable".

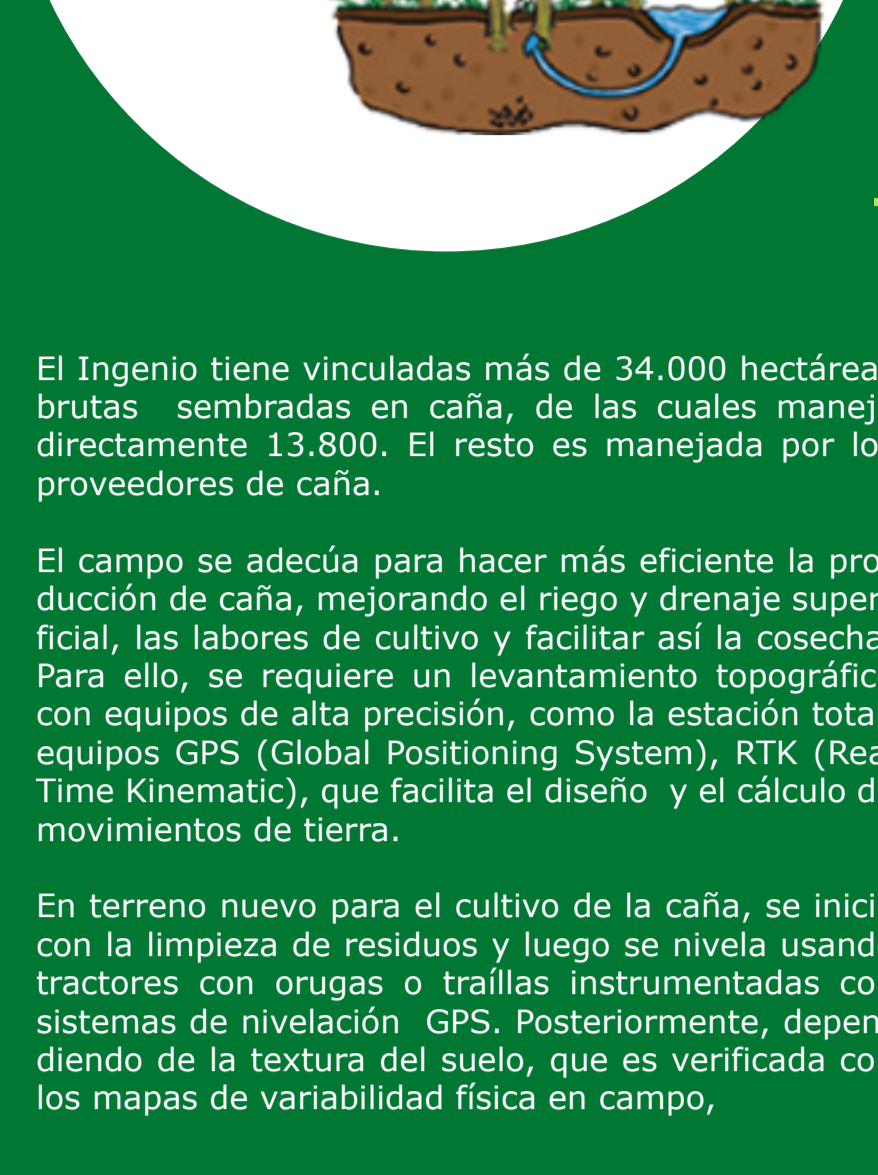
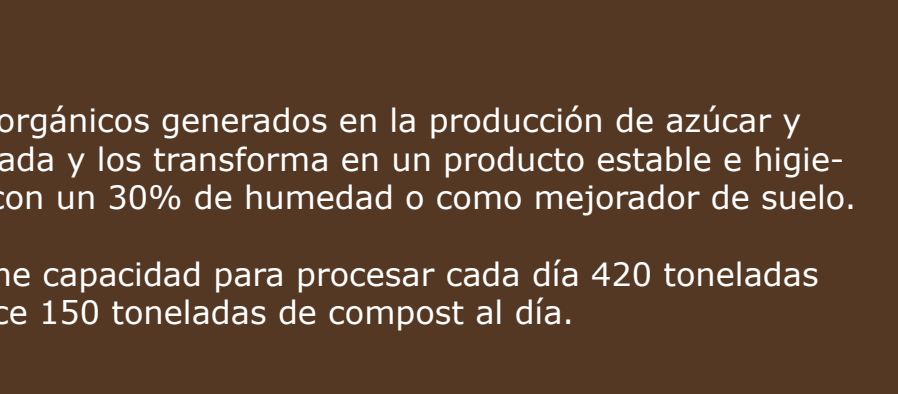


Compostaje

Producción de abono orgánico mineral a partir de subproductos de la producción de azúcar y alcohol anhidro.

La planta de compostaje industrial, procesa los residuos orgánicos generados en la producción de azúcar y etanol: cachaza, ceniza, bagazo, hojas y vinaza concentrada y los transforma en un producto estable e higienizado, aplicable en la agricultura como abono orgánico con un 30% de humedad o como mejorador de suelo.

La planta de compostaje de Ingenio Providencia S.A., tiene capacidad para procesar cada día 420 toneladas de residuos y 200 toneladas de vinaza, con lo que produce 150 toneladas de compost al día.



El Ingenio tiene vinculadas más de 34.000 hectáreas brutas sembradas en caña, de las cuales maneja directamente 13.800. El resto es manejada por los proveedores de caña.

El campo se adecúa para hacer más eficiente la producción de caña, mejorando el riego y drenaje superficial, las labores de cultivo y facilitar así la cosecha. Para ello, se requiere un levantamiento topográfico con equipos de alta precisión, como la estación total, equipos GPS (Global Positioning System), RTK (Real Time Kinematic), que facilita el diseño y el cálculo de movimientos de tierra.

En terreno nuevo para el cultivo de la caña, se inicia con la limpieza de residuos y luego se nivela usando tractores con orugas o traillas instrumentadas con sistemas de navegación GPS. Posteriormente, dependiendo de la textura del suelo, que es verificada con los mapas de variabilidad física en campo,

Cuando se renueva una soca, se realizan nivelaciones localizadas, para lo cual se utiliza como herramienta complementaria el mapa de productividad. La primera labor es la descapada que en dos pases se realiza con una rastra, para seguir luego con la secuencia de labores de subsolado, arada y rastrillada. Así el lote queda listo para la labor de surcada, que prepara el suelo para recibir la semilla, esta se hace con un implemento de tres vertederos acoplado a un tractor que se guía de forma autónoma mediante la tecnología de piloto automático.

La siembra se hace con la variedad de caña que mejor se adapta a la zona agroecológica y serie de suelo y se realiza de dos formas:

a) **Siembra mecanizada:** El corte de la semilla se realiza con una cosechadora y la siembra se realiza con un equipo que fertiliza, siembra y tapa la semilla. esta labor se lleva a cabo con piloto automático.

b) **Siembra manual:** Se hace con trozos de caña provenientes de semilleros, a los que se les brinda un manejo especial, buscando variedades puras y sanas. Para el establecimiento de los semilleros, los paquetes de semilla se tratan en una cámara de agua caliente a 51 grados centígrados durante una hora para prevenir enfermedades virales. Luego se cortan los trozos de tallo de 60 cm de largo, cada uno con dos a tres yemas sanas, que dan origen a las nuevas plantas. Se depositan de siete a ocho toneladas de semilla por hectárea sembrada. Luego, se tapa manual o mecánicamente con una capa de suelo de cinco centímetros de espesor y se aplica el riego de germinación bien sea por surcos o por aspersión.

Cada 12 o 15 días, se hace riegos de germinación en sus primeras etapas. Una vez establecido el cultivo, se hace riegos de levante, aproximadamente cada 30 días.

El manejo de las malezas en cañas convencionales se realiza químicamente dos veces, a los 30 y 60 días aproximadamente en plantillas y una vez más a los 45 días aproximadamente, en socas, además cuando es necesario se hace control manual con cuadrillas de personas especializadas para esta labor.

En el área que cultiva el Ingenio siguiendo las disposiciones de agricultura orgánica, el control de malezas se hace manual o mecánicamente o combinando los dos sistemas.

En cañas de manejo orgánico, la fertilización se realiza aplicando materiales compostados, derivados de origen orgánico (vinaza) y siembra de abonos verdes.

El riego es una labor fundamental para el buen desarrollo del cultivo. En la zona central del Valle del Cauca, donde se encuentra Ingenio Providencia, es determinante aplicar entre tres y cinco riegos, dependiendo de la precipitación y de la evapotranspiración, esos se realizan entre los cero y diez meses, en cañas plantillas y de dos y diez meses de edad en cañas socas. La frecuencia de aplicación del riego está dada por el balance hídrico. Para ello, se utilizan aguas superficiales y pozos profundos que se conducen por canales abiertos, polibutílicos plásticos o tubería con compuertas, desde la fuente hasta el lote que se necesita regar. Con el fin de tener un mejor uso del agua, se está haciendo riego por goteo.

Cosecha y Transporte DE CAÑA

La programación de las cañas a cosechar se hace seleccionando los cultivos con mayor grado de madurez, con base en los resultados de muestreos hechos en el campo. Una vez seleccionado, se realiza la quema del lote o surte acatando la legislación ambiental y el protocolo para efectuar una quema de caña.

Esta labor se hace con el apoyo de una red de 34 estaciones meteorológicas, que son consultadas en tiempo real para determinar la velocidad, dirección del viento y la hora apropiada para realizar la quema de manera segura. En el proceso de corte de caña se utilizan técnicas manuales y mecanizadas.

Fabrica

Patios de caña
La caña que llega del campo se muestra con el propósito de conocer su calidad, luego se pesa y se almacena en los patios o se dispone en las mesas de caña, para ser llevada al molino por los conductores de caña.

Preparación de caña
En su camino hacia el molino, la caña es preparada por una picadora y una desfibadora que entregan la caña al molino con mejor índice de preparación, para facilitar la extracción del jugo y mejorar la eficiencia de la misma.

Molienda
La caña preparada llega al molino donde se extrae el jugo para la posterior elaboración de azúcar. La caña se muele en seis molinos de cuatro mazas, accionados por motores eléctricos y variadores de velocidad.

Los conductores llevan la caña preparada a través de cada molino y extraen el jugo. Para lograr extraer la mayor cantidad de sacarosa de la caña, el material que sale de cada molino se le adiciona jugo o agua. A la salida del último molino, se obtiene bagazo con un bajo contenido de sacarosa y de humedad.

Generación de vapor
El bagazo que a un bajo contenido de sacarosa, es utilizado en las calderas especialmente diseñadas para consumir biomasa y carbón. El vapor obtenido en las calderas mueve los turbogeneradores que producen la energía eléctrica que requiere la fábrica, que está 100% electrificada y los pozos profundos que prestan servicio a los cultivos de caña.

Generación de energía eléctrica
La caldera subproducta del bagazo, que es un combustible renovable subproducto de la molienda de caña. Durante el proceso de combustión se calienta el agua osmotizada hasta producir el vapor de alta presión a 955 psig y a una temperatura de 950 °F. Los gases producidos durante la combustión pasan a través de separadores ciclónicos que se encargan de extraer las partículas gruesas de ceniza. Posteriormente, estos gases que aún tienen material particulado fino, van hacia un precipitador electrostático de alta eficiencia, donde viajan lentamente a través de una serie de placas polarizadas electrostáticamente que se encargan de atraparlas para finalmente emitir a la atmósfera, a través de la chimenea, gases con menos de 50 microgramos por metro cúbico, lo que minimiza el impacto ambiental al reducir las emisiones de gases efecto invernadero a la atmósfera.

El vapor generado en la caldera es posteriormente conducido a las turbinas donde se convierte en movimiento, reduciendo la presión y temperatura del vapor que es entregado a los diferentes procesos de la Fábrica, como evaporación, cocción de jugos y calentamiento de mieles para la producción de alcohol carburante. Este vapor también se utiliza en la producción de alcohol carburante. La energía mecánica de la turbina entrega el movimiento a un generador a través de un reductor de velocidad. Los generadores producen energía suficiente para accionar todos los motores eléctricos de la fábrica, iluminar y alimentar los sistemas de control. La energía no consumida equivalente a 14 MWh, se entrega a la red pública con capacidad para abastecer una ciudad de 130.000 habitantes.



Planta de tratamiento de agua para las calderas
Este proceso se realiza en los tachos, donde el agua de la meladura clarificada se evapora dando como resultado la cristalización de la sacarosa (azúcar).

Esta cristalización se puede observar en la masa, que es la mezcla de miel y cristales de azúcar.

Pesaje, sulfitación y alcalización
El jugo extraído en el molino se pesa para conocer la cantidad a procesar. Para blanquear el jugo, este se sulfita en frío, luego se le añade cal para neutralizar su acidez y ayudar en la separación de los sólidos presentes.

Calentamiento y clarificación de jugo
Después de adicionarle cal, el jugo se calienta para acelerar la separación de los sólidos no azúcares.

Al jugo caliente se le adiciona floculante y se envía a los clarificadores, donde se logra la separación de los sólidos insolubles, que se precipitan formando un lodo. Al lodo por filtración se le recupera el jugo y se transforma en cachaza.

El jugo clarificado y se envía a los evaporadores.

Cogeneración de energía

Transformación de la energía térmica del vapor generado en las calderas en energía eléctrica mediante el uso de turbogeneradores.

El 15 de julio de 2009, Ingenio Providencia puso en funcionamiento la planta de cogeneración de energía a partir del bagazo de caña, un proyecto de mecanismo de desarrollo limpio que provee del medio racional y eficiente de la energía, optimizando el uso de los recursos energéticos para partir de la caña de azúcar, una fuente importante de biomasa.

La planta de cogeneración de energía tiene la capacidad de generar 38 Megavatios por hora (MWh), para conseguirlo, fue necesario instalar una caldera de alta presión con capacidad de 400.000 libras de vapor por hora, dos turbogeneradores con capacidad de 20 y 18 MW cada uno y una subestación eléctrica de 25 MVA que eleva el voltaje de 13.200 voltios a 115.000 voltios.

Con la puesta en marcha de la planta de cogeneración, se alcanzó un mejor aprovechamiento de la capacidad energética de los combustibles, logrando una mayor eficiencia de los equipos instalados e incluyendo nuevos equipos de última tecnología para la producción eficiente de vapor y generación de electricidad, reanunciando el funcionamiento de las plantas de azúcar, alcohol carburante y compost. Mediante la instalación de una nueva caldera de alta presión y temperatura y dos turbogeneradores, se logra satisfacer las necesidades de consumo del Ingenio y cogenerar energía hacia la red pública. Esta energía limpia, por ser generada con biomasa, sigue las directrices del Protocolo de Kyoto, que favorece la preservación del medio ambiente, por la disminución de emisión de toneladas de CO₂ a la atmósfera. Por esta razón, en Ingenio Providencia afirmamos que "Iluminamos a Colombia con energía renovable".

