



# CULTIVO DE CAÑA DE AZÚCAR





## CONTENIDO

|       |                                                          |    |
|-------|----------------------------------------------------------|----|
| I.    | GENERALIDADES                                            | 1  |
| II.   | USOS DE LA CAÑA DE AZÚCAR                                | 1  |
| III.  | REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS DEL CULTIVO               | 2  |
| IV.   | VARIETADES O CLONES                                      | 3  |
| V.    | ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO                              | 3  |
| VI.   | LABORES CULTURALES                                       | 5  |
| VII.  | PRINCIPALES PLAGAS Y ENFERMEDADES QUE AFECTAN AL CULTIVO | 6  |
| VIII. | COSECHA                                                  | 9  |
| IX.   | MANEJO POSCOSECHA                                        | 10 |
| X.    | USOS ALTERNATIVOS DEL PROCESAMIENTO DE LA CAÑA DE AZÚCAR | 12 |
| XI.   | ALTERNATIVAS DE EMPAQUES                                 | 17 |
| XII.  | COMERCIO DEL CULTIVO                                     | 18 |
| XIII. | FOMENTO COOPERATIVO                                      | 21 |
| XIV.  | REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS                               | 23 |

## I. GENERALIDADES

---

La caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) proviene de Nueva Guinea, se cultivó por primera vez en el Sureste Asiático y la India occidental, pertenece a la familia de las gramíneas, concretamente al género *Saccharum*. Las variedades cultivadas son híbridos de la especie *officinarum* y otras afines.

Es un cultivo perenne que macolla fuertemente y produce 4-12 tallos, que crecen hasta alcanzar 3-5 metros de altura. Al ser una planta C4 (cuentan con un compuesto de 4 carbonos) tiene una tasa de fotosíntesis muy alta: alrededor de 150 - 200% por encima del promedio de otras plantas. Después del periodo de macollaje, las plantas entran en un periodo de rápido crecimiento. Esta fase de gran crecimiento necesita el apoyo de un programa nutricional completo.

La siembra de caña de azúcar en Nicaragua se encuentra principalmente en el área del Pacífico del país, en los departamentos de Chinandega, Managua y Rivas. Donde a su vez se encuentra los ingenios azucareros.

En el departamento de Carazo, hasta la fecha es el principal rubro económico que ha sacado adelante a muchas familias caraceñas. Actualmente, existe un área de siembra de caña de más de tres mil manzanas, que están destinadas para la fabricación de dulce de panela, donde existen alrededor de 42 planteles o trapiches, que son considerados a nivel nacional como pequeñas industrias artesanales.

## II. USOS DE LA CAÑA DE AZÚCAR

---

Mediante el proceso de la fotosíntesis, la caña de azúcar produce carbohidratos, celulosa y otros materiales, siendo el más importante el jugo de sacarosa, el cual es extraído y cristalizado en los ingenios para formar azúcar y otras materias primas que producen una amplia gama de derivados, entre los que se encuentra el etanol, mismo que se ha constituido como una fuente de energía alternativa sustentable.

Los principales subproductos de la industria azucarera son la melaza (miel incristalizable y el bagazo (fibra).



La melaza es la materia prima para la producción de alcohol y por lo tanto un insumo fundamental para la industria alcoholera. El bagazo excedente está siendo utilizado como materia prima en la industria del papel, además, la co-generación de energía eléctrica usándolo como combustible en calderas para la mayoría de los ingenios azucareros.

### III. REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS DEL CULTIVO

---

**Suelos:** Crece satisfactoriamente en una gran variedad de tipos de suelos, pero los más adecuados para este cultivo son los de textura franca o franco arcillosos, bien drenados, profundos, aireados, ricos en materia orgánica, topografía plana y semiplana y con pH entre 5.5 y 7.5.

**Clima y temperatura:** Requiere altas temperaturas durante el período de crecimiento y bajas temperaturas durante el período de maduración. Mientras más grande sea la diferencia entre las temperaturas máximas y mínimas durante la maduración mayores serán las posibilidades de obtener jugos de alta pureza y un mayor rendimiento de azúcar. Las temperaturas óptimas para diferentes etapas del desarrollo de este cultivo son: para la germinación entre 32°C y 38°C, para el macollamiento 32°C y para el crecimiento 27°C.

**Precipitación:** La precipitación anual adecuada para este cultivo es de 1,500 mm bien distribuida durante el periodo de crecimiento (nueve meses). La caña necesita la mayor disponibilidad de agua en la etapa de crecimiento y desarrollo, durante el período de maduración esta cantidad debe reducirse, para restringir el crecimiento y lograr el acumulo de sacarosa.

**Luz:** La luz es uno de los factores básicos para la producción de azúcares por lo que su intensidad es muy importante. En condiciones normales de humedad, la radiación solar tiene gran influencia en el crecimiento, así como en la formación de los azúcares y en su pureza.



## IV. VARIEDADES O CLONES

Las variedades que se escojan para cultivar en un determinado lugar, debe ser:

- Las que se adapten mejor a las condiciones de clima y suelos de la zona.
- Las que tengan un alto contenido de sacarosa.
- Las que sean tolerantes a las principales plagas y enfermedades.

Las variedades que se cultivan en Nicaragua son las siguientes: CPL – 6014, PR – 980, CP72 – 2086.

En el departamento de Carazo los pequeños productores cultivan las variedades de CT, Lucia, Cubanita y Puertorriqueña.

## V. ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO

**Preparación del suelo:** La caña de azúcar es una planta perenne y su vida económica se prolonga durante varios ciclos ya que permite cinco cortes o más, beneficio que se obtiene con una buena preparación del terreno. Es por eso que se debe realizar una buena preparación del terreno, por lo que se recomienda las siguientes actividades:

**Limpieza mecanizada:** Las plagas y enfermedades se encuentran en las malezas, rastrojos y cultivos de los alrededores, por lo tanto, se deben eliminar malezas, piedras y troncos que facilitan las labores. La chapoda permite garantizar que el paso del arado se realice sin dificultad.

**Subsoleo:** Se realiza en dos pases, la segunda de forma perpendicular a la primera, con el objetivo de romper el suelo y quebrarlo, para facilitar la aireación y el drenaje.

**Arado:** Su principal función es romper el prisma del suelo y voltearlo para facilitar el paso de la grada. Se recomienda rastrillar inmediatamente después del arado.

**Grada:** El número de pases de grada varía de uno a tres y está en función de las características del suelo para proporcionar una buena cama a la semilla. Deberá efectuarse a partir de la última semana de abril.



**Banqueo o nivelación:** Se efectúa con el último gradeo al momento de la siembra, con el objetivo de proporcionar a la semilla condiciones para una buena emergencia.

**Surcado y fertilización:** Tiene por finalidad la abertura de surcos en el suelo. Se marcan las líneas de siembra para depositar y distribuir el fertilizante en el fondo del surco. La profundidad del surcado dependerá de la época de siembra.

**Selección de la semilla:** La semilla de caña la constituye un trozo de tallo con tres yemas como máximo. La calidad de la semilla está determinada por la ausencia de enfermedades, la pureza varietal y la capacidad de germinación.

**Época de siembra:** En Nicaragua se dan tres tipos de siembra.

**Siembra de riego:** Se puede sembrar caña durante todo el año, siempre que se disponga de riego, los semilleros deben sembrarse bajo riego de agosto a septiembre para garantizar la disponibilidad de semilla.

**Siembra de humedad:** Se da en los meses de noviembre a febrero y está determinada por la humedad del suelo.

**Siembra en la época lluviosa:** Comprende de mayo a junio.

**Métodos de siembra:** Previo a la siembra, se realiza una desinfección de la semilla con tratamiento químico o térmico. Consiste en depositar los trozos de los esquejes en el fondo del surco, dejando un traslape entre cada trozo, estos tienen 60 cm de longitud y de 3 a 5 yemas aproximadamente.

La separación entre surcos oscila de 1.50 a 1.75 m, debido al trabajo con maquinaria e implemento. La siembra a chorri-llo doble consiste en colocar dos hileras de esquejes traslapados, para una densidad de 9 a 12 yemas por metro lineal.



## VI. LABORES CULTURALES

**Control de maleza:** Se ha encontrado que el período crítico de competencia de la caña con las malezas, ocurre entre los 25 días después de la siembra y para las cañas de rebrote o retoño entre los 25 y 90 días después del corte. A partir de los 90 o 100 días del cultivo, la sombra que proyecta el follaje es suficiente para no permitir el crecimiento de las malezas. El combate de las malezas debe ser integrado, ya que no existe un método de combate único que proporcione un combate efectivo. Para realizar un manejo integrado se deben considerar los métodos culturales, mecánicos y químicos.

**Un buen manejo cultural de las malezas se logra:** Empleando la variedad recomendada, usando semilla tratada con calor y de buena calidad, con una buena preparación del terreno, proporcionando la humedad necesaria mediante riego para un rápido desarrollo del cultivo, plantando en la densidad óptima de siembra de acuerdo con la variedad y la región, realizando un buen combate de insectos y enfermedades y proporcionando un nivel adecuado de fertilización.

**Fertilización:** En Nicaragua, existe como práctica tradicional en la fertilización de la caña de azúcar, aplicar nitrógeno, fósforo y potasio únicamente a la caña planta y luego aplicar solo nitrógeno a los retoños.

| Fórmula      | Momento de la aplicación          | Dosis (qq/m <sup>2</sup> ) |
|--------------|-----------------------------------|----------------------------|
| 18 - 48 - 00 | En la siembra                     | 2                          |
| Urea 46%     | 45 días después de la germinación | 4 a 5                      |
| Urea 46%     | 90 días después de la siembra     | 2 y 1                      |

**Resiembra:** Cuando los espacios son mayores de un metro entre una planta y otra, es aconsejable hacer resiembras, para tener un buen tonelaje de caña y facilitar el manejo de las malezas.

Cuando la cantidad de semilla que debe sembrarse es muy alta, no es recomendable hacer la resiembra ya que su costo es muy elevado. Se recomienda sembrar únicamente en caña planta, después de la siembra.



**Riego:** El riego en la caña durante la etapa de crecimiento en la estación seca y frecuentemente soleada, aumenta significativamente los rendimientos en gran proporción. El requerimiento de agua para la caña de azúcar varía de 1.600 a 2.500 mm/año. Esta variación se debe principalmente a la zona en que se desarrolla el cultivo, aunque las necesidades de agua varían también según la etapa de crecimiento en que se encuentra la planta. El agua que se aplica a la caña de azúcar no es aprovechada en su totalidad por lo que hay que aplicar más de lo necesario. La eficiencia media del agua aplicada por gravedad es del 40% y la de riego por aspersión del 70%.

**Se puede utilizar los siguientes métodos:**

**Sistema por cañón:** Se basa en la autopropulsión de máquinas hidráulicas que se adaptan a cualquier suelo. El caudal de agua depende del tamaño de la superficie a irrigar. Proporciona una eficiencia del 70 a 90%. Para que el cañón funcione correctamente debe contar con una presión variable entre 40 a 70 m de columna de agua.

**Sistema por inundación/surco:** Consiste en aplicar el agua por su propio peso desde una fuente con una altura mayor a la de la superficie del suelo de donde está el cultivo, esta puede ser conducida por surcos o bajo una sola lámina de agua de una altura determinada.

## VII. PRINCIPALES PLAGAS Y ENFERMEDADES QUE AFECTAN AL CULTIVO

**Plagas:** Dentro del complejo de plagas identificadas en este cultivo destacan las siguientes.

**Taladrador menor del tallo (Elasmopalpus lignosellus):** La larva perfora el tallo recién formado y penetra hasta el corazón produciendo la muerte del retoño. Las larvas tienen hábitos migratorios y una sola puede perforar varios tallos.

Cuando se dispone de riego y el terreno lo permite, el combate se puede realizar mediante prácticas culturales como la inundación de los surcos.



**Taladrador menor del tallo**



**Salivita (Aenolamia sp)**



**Barrenador gigante de la caña**



**Cusano taladrador**



**Ratas (Sigmodon hispidus)**

Cuando los ataques son severos se puede usar algunos de los insecticidas recomendados en el combate aplicados en la raíz de las plantas y sobre el surco. También se pueden aplicar en forma preventiva junto con el fertilizante.

Se puede usar productos químicos como Lorsban 5%; G Diazinon, Cipermetrina, Metaldehído. Dosis según panfleto del producto.

**Salivita (*Aenolamia* sp):** Las ninfas succionan la savia de las raíces y los adultos lo hacen en las hojas e inyectan toxinas, que debilitan las plantas, además transmite el virus de la candelilla.

Esta plaga se combate principalmente por medio de hongos parásitos como *Metarrhizium anisopliae*. Después de la corta de la caña se deben aplicar medidas culturales preventivas.

También se puede usar productos químicos como Lorsban 5%; G Diazinon, Cipermetrina, Metaldehído. Dosis según panfleto del producto.

**Barrenador gigante de la caña (*Castnia licus*):** Las larvas excavan para realizar galerías en la parte inferior del tallo extendiéndose hasta la parte subterránea. Esto puede causar la invasión de diferentes patógenos.

Para el manejo se usa Carbofuron, Carboril y Triclorfon, en dosis de 30 ml por bomba de mochila de 16 L.

**Gusano taladrador (*Diatraea saccharalis*):** Las larvas barrenan los tallos de cualquier edad, pero cuando la caña es joven causa la muerte de la yema terminal. En los tallos desarrollados, el daño se localiza en los entrenudos, los debilita, los hace quebradizos y promueve el desarrollo de yemas laterales por pérdida de la parte terminal del tallo. El deterioro en el peso y contenido de azúcar almacenado en el tallo causa grandes pérdidas económicas. Las lesiones hechas por el barrenador son puerta de entrada a patógenos de tipo fungoso y bacteriano.

Para el manejo se usa Diazinon, Cipermetrina, metaldehído y mediante el uso de productos biológicos.

**Ratas (*Sigmodon hispidus*):** Constituyen uno de los principales problemas para los productores, ya que son muy prolíferas; alcanzan madurez sexual a los tres o cuatro meses.



Las ratas se alimentan de caña de azúcar durante todo el año, estas roen los entrenudos basales del tallo hasta una altura de 0.45 m, provocando algunas veces la muerte del tallo y en zonas con vientos fuertes contribuyen al volcamiento de las plantas. Los daños son mayores después de la temporada de lluvias, lo que coincide con el invierno, la época de zafra y el crecimiento de los brotes de las nuevas cañas y de las de rebrote.

Para el manejo se utiliza dosis mínimas de Rodenticida en cebos y una buena preparación de terreno.

Los ingredientes de los cebos pueden ser materiales a base de harina de trigo, de semillas de arroz o de maíz, afrechos de trigo, maíz quebrado, etc., a los que se les agrega porcentajes mínimos de melaza, harina de pescado, etc., y raticidas convenientemente dosificados.

**Enfermedades:** Los efectos de las enfermedades que atacan a la caña de azúcar se reflejan en un desarrollo pobre y en una baja calidad industrial de la materia prima. Además, propician la reducción del contenido de sacarosa y de la pureza de los jugos, lo que da como resultado una pobre recuperación del azúcar.

**Dentro de las principales enfermedades se encuentran las siguientes:**

**Carbón (*Ustilago scitaminea*):** El síntoma característico de la afección lo constituye la formación de una estructura semejante a un látigo en la parte terminal o cogollos de los tallos afectados. Pueden tener una longitud que varía desde pocos centímetros a más de un metro, ser erectos o ligeramente curvados, y los muy largos pueden tomar una forma de colochó.

Además, las plantas se presentan achaparradas con tallos muy delgados, entrenudos largos, hojas estrechas, pequeñas y acortadas. Es una enfermedad que puede ocasionar efectos de características importantes.

Para el manejo es necesario eliminar la cepa, para ello se debe embolsar el "látigo" con la finalidad de que al extraer la cepa las esporas no se diseminen, luego hay que incinerar todo este material infectado y enterrarlo.

Utilizar variedades resistentes. Selección de semilleros sanos, rotación de cultivo para romper el ciclo.



**Roya roja (*Xanthomonas rubrilineans*):** Provoca rayas rojas que se extienden paralelas a los nervios de la hoja. En casos de infección severa puede provocar incluso la pudrición del cogollo y del tallo de la planta.

Para el manejo es efectivo el empleo de variedades resistentes, buena agrotecnia al cultivo, no utilizar semillas infectadas, no se recomienda entresacar plantones enfermos.

**Virus del mosaico (*Sugarcane mosaic virus (SCMV)*):** Se transmite a través de áfidos. Produce pequeñas manchas de colores que pueden ir desde el verde hasta una tonalidad más blanquecina. El síntoma característico del Virus de Mosaico es la disminución de la clorofila en la hoja debido a la reducción del número y tamaño de los cloroplastos, provocando áreas verdes normales sobre un fondo de verde más claro a amarillento.

El manejo en los sistemas más comunes consiste en la eliminación de plantas enfermas, uso de semilla libre de la enfermedad, siembra de variedades resistentes y algunas prácticas de cultivo. Con la eliminación de plantas enfermas es posible mantener niveles bajos de incidencia, pero esto depende de la variedad y variante del virus y de la abundancia de los vectores presentes en la zona del cultivo.

## VIII. COSECHA

La recolección se lleva a cabo de forma manual o mecanizada y ambas, en verde o tras la quema. Hay dos tipos de corte manual:

Corte convencional que consiste en cortar el tallo por la base, despuntarlo y prepararlo para el transporte y el corte limpio; en el cual se quita las hojas del tallo, cortar el tallo por la base, despuntarlo y prepararlo para el transporte.

Por otro lado, la cosecha mecanizada se realiza mediante cosechadoras de labor combinada. Se denominan así porque se encargan de: Despuntar los tallos, cortarlos por la base y partarlos en trozos pequeños, eliminar las posibles impurezas presentes en la cosecha y prepararla para el transporte.



## Índices e indicadores de cosecha de la caña de azúcar

**Madurez fisiológica de la planta:** Se observan tallos con hojas secas o con carencia de ellas y hojas verdes en el punto apical (cogollo).

**Madurez económica:** Consiste en la aplicación de aceleradores de la madurez con el objetivo de alcanzar el máximo peso en caña procesada.

**Objetivo de la producción (semilla o caña comercial):** Existen métodos estándares analíticos, utilizados para determinar el momento de máxima madurez o calidad de la caña, para que sea cosechada en el tiempo apropiado.

## IX. MANEJO POSCOSECHA

El manejo es mínimo ya que la caña de azúcar después del corte es tapada con las mismas hojas de la caña, para que no se exponga demasiado al sol y no perder los grados Brix, al finalizar el proceso productivo en campo se realiza la recolección de caña. Se debe considerar el ciclo de cultivo de la caña, dado que el ciclo puede variar en dependencia de la variedad de la misma.

**Alce:** En este proceso se recoge del suelo la caña que ha sido cortada, siendo el proceso manual o mecánico a través de máquinas alzadoras y se descargan en vagones, ya sea de frente de tiro directo o auto volteo.

**Transporte:** La caña es trasladada inmediatamente al trapiche para realizar la extracción de la sacarosa que dará como resultado final, la obtención de azúcar cristalizada. Se traslada en su máximo estado de madurez.

La caña debe estar limpia, removiéndolos cuerpos extraños, como hojas, basura, tierra, raíces, etc.



La caña cosechada debe enviarse rápidamente al trapiche. Para el traslado de la caña se utilizan medios de transporte (vehículos) con la capacidad para cargar y descargar (ejemplo 120 toneladas o mayor), es decir, no solo funcionar como vehículos de arrastre, sino para cargar volquetes/vagones, además pueda ser operado en todo terreno desde el campo hasta los trapiches. Otra modalidad de transporte es a través de tractores que remolquen vagones con carga neta de caña cortada entera (ejemplo de 8 a 12 toneladas o de 34 a 45 m<sup>3</sup> de capacidad repartidas en 4 o 5 vagones).

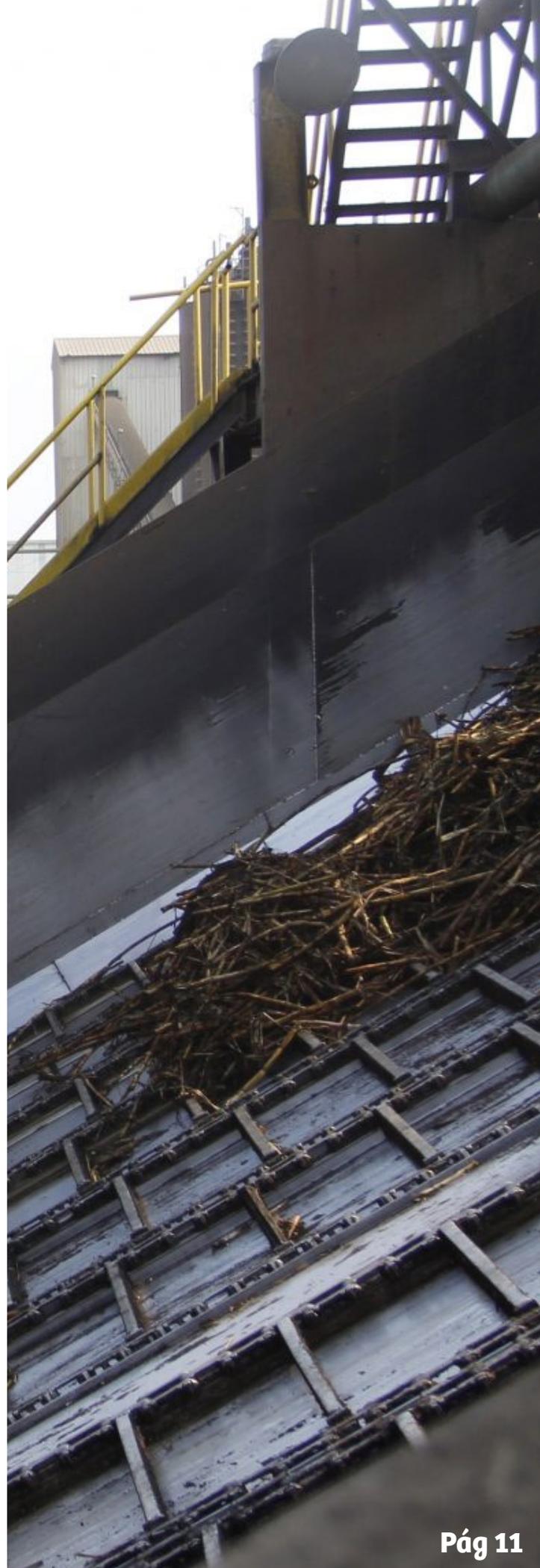
**Recepción:** Es la etapa inicial del proceso de producción de azúcar y etanol. Al llegar al trapiche, la caña de azúcar es pesada y debe realizarse análisis para determinar la cantidad de sacarosa que contiene y nivel de acidez.

**Lavado:** La caña de azúcar debe lavarse rápidamente por aspersion para eliminar impurezas y materias extrañas, es un proceso realizado de forma rápida para evitar eliminar azúcares que posteriormente es requerido para el procesamiento de la misma en azúcar, melaza, etc.

**Molienda:** La caña será picada, desfibrada y nivelada para ser enviada a los molinos. El jugo es extraído con el uso de molinos o de prensas. Este jugo en la primera fase de la molienda es conocido como jugo rico o primario. Al jugo extraído en la segunda fase de la molienda se le conoce como jugo pobre o secundario, ya que pasó por un proceso de imbibición en la última fase, donde se le añadió agua.

La mezcla de los jugos primario y secundario se le llama jugo mixto, y debido a la presencia de bagazo proveniente de la molienda, este es bombeado al colador, donde los grumos quedan atrapados y el guarapo cae en un recipiente para procesos posteriores ya sea en azúcar refinada, panela, alfeñiques y guarapos.

| Componentes         | %          |
|---------------------|------------|
| Brix                | 15 -20     |
| Sacarosa            | 16.5       |
| Azúcares reductores | 1.9        |
| Cenizas             | 0.30       |
| Gomas y pectina     | 0.30 -0.60 |
| Acido libres        | 1.5 -4.5   |



## X. USOS ALTERNATIVOS DEL PROCESAMIENTO DE LA CAÑA DE AZÚCAR



### Dulce de panela

#### Ingredientes

- Caña de azúcar

#### Procesamiento

Para el proceso de cocción del dulce de panela existen tres etapas, se utilizan tres pailas y cada una tiene una capacidad de 220 litros, esto da como resultado de 45 a 70 panelas dependiendo de la calidad de la caña y su tamaño.

El jugo es enviado a múltiples calentadores en los cuales el contenido de azúcar se incrementa a 16°Brix – 17°Brix.

En esta primera fase, se agrega el jugo de caña en el primer caldero para iniciar la cocción con una temperatura aproximada de 40-60°C, se adiciona cal, para clarificación y limpieza, esta tiene como función principal ajustar el pH de los jugos, que generalmente debe encontrarse entre 5.2 y 5.6, para que el producto sea de óptima calidad y

ayuda a separar los compuestos insolubles. Cuando el jugo presenta un pH ácido, la cal neutraliza dicha acidez y forma grumos espumosos.

El proceso de cocción tiene una duración de 4 horas. El horno está compuesto por cámara de combustión, el cenicero, ducto de humos, chimenea, y fondos.

En esta segunda fase el melado es pasado para la segunda paila. Es importante esta etapa ya que consiste en elevar el contenido de azúcar en el jugo, de 20°Brix a 70°Brix aproximadamente. Es importante hacer un manejo adecuado del melado, ya que este proceso incide directamente en la textura final de la panela.

Esta segunda fase es una de la más importante ya que el parrillero siempre está pendiente si le falta más temperatura al horno y si hay que regresar melado para el primer caldero.



En la tercera fase se da el punto final al dulce para obtener la panela. El punto de la panela lo establece el parrillero, se forman hilos con el remellón, los grados Brix oscilan entre 89°Brix y 91°Brix y el dulce alcanza temperaturas alrededor de 118 °C a 125 °C para su producto final.

Se deposita el melado o dulce en una batea, se va agregando poco a poco y se va batiendo constantemente con un cucharón grande y largo, con el fin de enfriar la mezcla y permitir la formación de gránulos.

La mezcla casi fría se vierte sobre moldes de madera de 500 gr y un 1 kg, previamente colocado sobre una superficie plana la cual es llamada parrillera. La mezcla se deja enfriar completamente en estos moldes hasta su endurecimiento, luego se retira del molde y se procede al conteo para saber la cantidad de panelas.

El atado de dulce de caña o panela se empacan en bolsas grado alimenticio en dos tapas, colocándolas preferiblemente en una sola fila, máximo dos para evitar golpes. Para exportar, se empacan prin-

cipalmente en cajas de cartón.

El contenido de cada envase (o lote, para productos presentados a granel) deberá ser homogéneo y estar constituido únicamente por los dulces o panelas de calidad y tamaño lo más uniforme posible. Los dulces de panelas son almacenados en un lugar libre de humedad para evitar la proliferación de bacterias, en un ambiente con humedad relativa inferior al 65% y temperatura ambiente.





## Alfeñique

### Ingredientes

- 4 litros de agua
- 5 atados de dulce de panela
- 2 onzas de vainilla
- 1 libra de maní

### Procesamiento

Se agregan 4 litros de agua en una olla, se corta el dulce en tamaños pequeños y se agregan a la olla con el agua, el dulce se va derritiendo, hasta que, de punto alto, observaremos una miel envolvente, bien fina, debe alcanzar una temperatura de 135°C a 150°C, este proceso se está revolviendo todo el tiempo para que no se pegue. Cuando este el punto de miel añadir la vainilla.

Hacer una prueba del punto de la miel en un poco de agua dejar caer un poco de miel si se pone dura y manejable ya está su textura.

Retirar del fuego y se extiende en una mesa, batir

hasta para que se enfríe y se moldea con la mano haciendo barras altas, posteriormente se empaca.

Al alfeñique se le puede agregar nueces como: maní, almendras, ajonjolí, otros.

**Nota:** En este proceso se llevará un control de calidad el cual constará de la verificación de la textura del producto y su temperatura.

El alfeñique se empaca en hoja de plátano (chagüite), hoja de caña o tuza de maíz amarradas con burillo. Para exportar, se empacan en bolsa grado alimenticio y como empaque secundario en cajas de cartón.

El contenido de cada envase (o lote, para productos presentados a granel) deberá ser homogéneo y estar constituido únicamente de acuerdo a su calidad y tamaño lo más uniforme posible, deben almacenarse en un lugar libre de humedad para evitar la proliferación de bacterias, en un ambiente con humedad relativa inferior al 65% y temperatura ambiente.



## Guarapo

El guarapo es un producto que resulta de la fermentación parcial del mosto, detenida antes de alcanzar el 5% de alcohol en volumen y con un contenido de azúcar que no exceda de 5% y no baje de 2%, medido con el peso jarabe.

### Ingredientes

- 1 litro de jugo de caña
- 1 litro de agua
- 1 taza de hielo picado

### Procesamiento

Mezclar el jugo de caña de azúcar, combina en partes iguales con el agua.

Añade hielo al gusto y lo puedes acompañar con unas gotas de limón. Para consumo posterior el guarapo se almacena a temperaturas en refrigeración 5-10°C.

**Nota:** Esta bebida pueda saborizarse con jugo de naranja, cúrcuma, jengibre, piña, calala, naranjilla, etc.





## Bebida con jugo de caña

### Ingredientes

- 1 guayaba
- 8 naranjas
- 6 limones
- 1 litro de jugo de caña
- 4 onzas de sirope de azúcar
- 1 ½ onza de ron

### Procesamiento

Pelar, cortar en trozos la guayaba, licuar y colar. Extraer el jugo de las naranjas y limón. Agregar a los jugos, el sirope de azúcar, batir bien, agregar el ron y seguir batiendo. Lista para degustar.

En el caso de los jugos o guarapos se podría considerar botellas de plástico, latas de aluminio o vasos de poroplast si es de consumo inmediato. Para consumo posterior se almacena a temperaturas en refrigeración 5-10°C.



## XI. ALTERNATIVAS DE EMPAQUES

---



**Bolsa de papel kraft**



**Bolsas de polietileno/Laminadas**



**Cajas para embalajes**



**Vasos de cartón encerados con tapa para bebidas helados y caliente**



**Hojas de plátano para empacar alfeñique**



**Botellas plásticas**



**Latas de aluminio**

## XII. COMERCIO DEL CULTIVO

### Generación de Ingresos y Exportaciones:

La producción de caña de azúcar representa una importante fuente de ingresos para miles de agricultores en Nicaragua. La venta de caña a las industrias azucareras proporciona un flujo constante de ingresos para las familias rurales.

Además, el procesamiento de la caña de azúcar en productos como azúcar refinado, panela, alcohol y ron genera ingresos significativos para las empresas del sector. Estos productos tienen una demanda estable tanto en el mercado nacional como en el internacional.

Las exportaciones de productos derivados de la caña de azúcar contribuyen de manera significativa a las ganancias por divisas del país. Nicaragua exporta azúcar y otros productos relacionados a varios mercados internacionales, lo que fortalece su posición en el comercio mundial.

### Generación de Empleo:

La industria azucarera en Nicaragua es una importante generadora de empleo, tanto directo como indirecto. El cultivo, la cosecha y el procesamiento de la caña de azúcar emplean a miles de trabajadores en todo el país, especialmente en las zonas rurales donde se concentra la producción.

Además de los trabajadores agrícolas, la industria azucarera proporciona empleo en áreas como la manufactura, la logística, la administración y el transporte, contribuyendo así a la creación de empleo en múltiples sectores de la economía.

**Oportunidad Comercial en Nicaragua:** El Potencial de la Caña de Azúcar.

Nicaragua, un país reconocido por su rica diversidad agroindustrial, presenta una oportunidad comercial significativa en el sector de la caña de azúcar. Con vastas extensiones de tierras fértiles y un clima propicio, Nicaragua se posiciona como un importante productor de caña de azúcar en la región centroamericana. Esta posición estratégica, combinada con una creciente demanda tanto a nivel nacional como internacional, ofrece un escenario ideal para el desarrollo y la expansión de la industria azucarera nicaragüense.



## Factores Claves de Oportunidad:

**Mercado Interno en Crecimiento:** El consumo interno de productos derivados de la caña de azúcar, como el azúcar refinado, panela y ron, sigue una tendencia ascendente en Nicaragua. El crecimiento económico y el aumento del poder adquisitivo de la población han impulsado la demanda de estos productos, creando oportunidades para la expansión del mercado nacional.

**Exportaciones Potenciales:** Nicaragua tiene el potencial de convertirse en un importante exportador de productos derivados de la caña de azúcar. La calidad de sus productos, combinada con costos de producción competitivos, abre las puertas a mercados internacionales exigentes, especialmente en América del Norte, Europa y Asia.

## Estrategias para Capitalizar la Oportunidad:

**Diversificación de Productos:** Explorar la diversificación de la oferta de productos derivados de la caña de azúcar para satisfacer las demandas cambiantes del mercado tanto nacional como internacional.

**Inversión en Calidad y Sostenibilidad:** Priorizar la calidad del producto y la sostenibilidad ambiental en todos los aspectos de la cadena de suministro para garantizar la competitividad a largo plazo en el mercado global.

**Desarrollo de Marcas Nacionales:** Promover y fortalecer las marcas nicaragüenses de productos derivados de la caña de azúcar a nivel nacional e internacional, destacando su calidad y origen sostenible.

**Alianzas Estratégicas:** Establecer alianzas estratégicas con actores clave en la industria agroindustrial y logística para mejorar la eficiencia y la distribución de los productos de caña de azúcar.

**Acceso a Mercados Internacionales:** Identificar y aprovechar las oportunidades de exportación en mercados internacionales a través de acuerdos comerciales y participación en ferias y exposiciones comerciales.



## Trámites para el Registro como exportador

Si estás interesado en importar o exportar productos de la caña de azúcar, el Gobierno de Nicaragua ha implementado la Ventanilla de Comercio Exterior de Nicaragua (VUCEN) para facilitar los procedimientos de importación y exportación. VUCEN es una plataforma en línea que gestiona permisos de importación y exportación a cargo de diversas instituciones públicas relacionadas con el comercio exterior.

VUCEN maneja todos los procedimientos de comercio exterior, incluyendo permisos pres aduanales de importación, documentos de exportación VUCEN, trámites portuarios y otros requisitos. Esta plataforma está disponible tanto para personas jurídicas como naturales, tanto nacionales como extranjeras.

A continuación, se detallan:

### Requisitos Generales de productos de origen vegetal:

- Minuta de pago/transferencia electrónica VUCEN (según tasa por servicio VUCEN)
- Fotocopia de Factura de exportación

### Contacto de VUCEN

Para obtener más información sobre los trámites de importación y exportación, puedes ponerte en contacto con la Ventanilla Única de Comercio Exterior de Nicaragua (VUCEN), en los siguientes datos:

 **Dirección**  
Edificio VUCEN, Los Robles, Plaza El Sol,  
1 cuadra al sur, 300 metros al oeste.

 **Teléfono**  
(+505) 2298 0020-24

 **Correo Electrónico**  
mesadeayuda@vucen.gob.ni

 **Sitio Web:**  
[www.vucen.gob.ni](http://www.vucen.gob.ni)

© VUCEN - Ventanilla Única de Comercio Exterior de Nicaragua.



## XIII. FOMENTO COOPERATIVO

### **Cooperativismo estrategia organizativa viable para el desarrollo sostenible de los productores de caña de azúcar**

El cooperativismo, en sus expresiones de producción o servicios, contempla la esencia misma de un desarrollo sostenible, con un equilibrio armónico entre el crecimiento económico, el desarrollo social equitativo y la protección de la naturaleza, siendo viable para el sector agrícola, industrial, comercio y los servicios, pues la práctica de la **solidaridad, autogestión, responsabilidad social y la sostenibilidad son claves para el desarrollo.**

Es un modelo basado en la cooperación, donde los integrantes tienen voz y voto en la toma de decisiones, de igual forma comparten los beneficios y riesgos de manera equitativa, promoviendo una economía solidaria, basada en valores éticos y principios democráticos, que busca satisfacer las necesidades y aspiraciones de sus miembros y contribuir al desarrollo de la comunidad.

Los beneficios que se generan organizadamente impactan al desarrollo de la economía familiar, comunitaria, municipal departamental y nacional, ya que la prioridad es trabajar por los objetivos y necesidades comunes de los integrantes, dicho de otra manera; la estrategia es resolver lo que aqueja al grupo, de esta forma se va incorporando la innovación; satisfaciendo necesidades, generando aspiraciones, lo que contribuye a incorporarse a las cadenas de valor.

Este modelo organizativo establece su actuar en principios y valores, participación igualitaria, siendo el centro de atención y eje fundamental de desarrollo integral el valor de la persona y no el capital, es una empresa empeñada en alcanzar el progreso económico de sus asociados.

### **Se ha preguntado ¿por qué es importante que los productores de caña de azúcar se organicen?**

Las razones por las cuáles los productores de caña de azúcar deben organizarse son muchas, les compartimos algunas con el objetivo que sea de inspiración y puedan dar ese paso tan importante para el desarrollo sostenible de su producción.



- Permite que los protagonistas tomen el control de sus economías futuras, al no ser propiedad de accionistas, los beneficios económicos y sociales de su actividad permanecen en las comunidades en las que se establecen.
- Los excedentes generados se utilizan para la consolidación de la propia cooperativa destinando un mínimo a sus fondos y el resto de los excedentes se distribuye en proporción a la actividad cooperativizada de cada socio.

Son muchos los protagonistas que han decidido organizarse aprovechando las ventajas y generando nuevos beneficios producto del trabajo asociado; mismos que se restituyen para el bienestar de los protagonistas. Caso puntual es de la cooperativa de Servicios Educativos y Culturales “NAMAN-CAMBRE” R.L., ubicada en el municipio de Somoto; quienes convencidos de que solo la organización es el instrumento para hacerle frente a las necesidades económicas, sociales y culturales comunes, decidieron constituir una cooperativa cuyo propósito es la prestación de servicios orientados al desarrollo cultural y académico de sus asociados y a la comunidad, donde todos sus miembros se dedican a actividades educativas. Desde este espacio, felicitamos al grupo, por ese gran paso que seguramente les va a permitir cosechar los frutos de ese esfuerzo y disposición colectiva.

Finalmente, para organizarse en Cooperativa le invitamos a visitar la delegación del Ministerio de Economía Familiar, Comunitaria, Cooperativa y Asociativa, de su departamento, donde se le brinda información y acompañamiento técnico en todo tu proceso organizativo.





## XIV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<https://www.tecnacional.edu.ni/media/AGROINDUSTRIALES.compressed.pdf>

<https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F01-0658cana.pdf>

<https://cengicana.org/files/20150828053619839.pdf>

<https://es.slideshare.net/BrayanSilvestre1/manejo-post-cosecha-de-caadocx>

<https://www.seita.com.co/aplicaciones/industria-azucarera/proceso-de-cana-de-azucar/>

<https://es.linkedin.com/pulse/recepci%C3%B3n-preparaci%C3%B3n-y-molienda-de-la-ca%C3%B1a-az%C3%BAcar-sanchez-castro#:~:text=La%20recepci%C3%B3n%20de%20la%20ca%C3%B1a,cantidad%20de%20sacarosa%20que%20contiene.>

<https://ecency.com/spanish/@desic/elaboracion-de-panela-artesanal>

