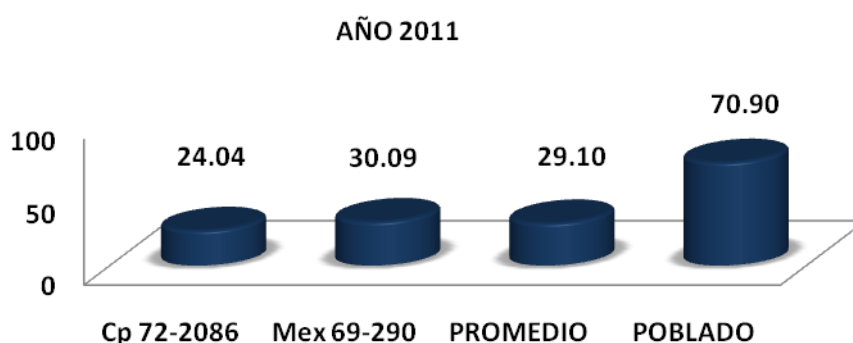


## INTRODUCCION

La zona de abasto con la que cuenta el Ingenio La Margarita, es de 13,500 hectáreas de caña de azúcar promedio, en las cuales hasta el año 2011 presentaba un porcentaje considerable de despoblación arriba del 29 %, por lo que surgió el proyecto de elaborar plántulas de caña a partir de yemas, en las variedades de mayor superficie cultivada como son la Mex 69-290 y la Cp 72-2086

### PORCENTAJE DE DESPOBLACIÓN EN LA ZONA DE ABASTO ILMISA



En este proyecto el objetivo principal fue promover y enseñar a los productores de caña el proceso de la elaboración de plántulas de caña a partir de yemas, así como también combatir la despoblación, realizando sellamientos en los cañaverales despoblados con espacios mayores a 100 centímetros, atendiendo despoblaciones mayores a 10 % pero menores al 30 % dando prioridad a socas y resoca incluyendo los ciclos planta, establecer semilleros registrados para producir semilla certificada. Toda esta actividad de enseñanza y capacitación se desarrollo dentro del área del ingenio, para ser precisos en el área cercana al laboratorio químico de campo, área que está considerada actualmente como un centro de propagación y reproducción de plántulas de caña a partir de yemas.

El potencial genético productivo de las variedades de caña, únicamente puede llegar a manifestarse plenamente a partir de la utilización de semilla de caña de óptima calidad y esto se puede lograr en estos centros de propagación y reproducción, además se asegura la pureza varietal, una mejor condición reproductiva manifestándose en el vigor de las plántulas.

La semilla como factor fundamental del proceso productivo, requiere atención especial, para que el productor disponga de suficiente cantidad y calidad de material vegetativo (semilla de caña), sabemos que la caña de azúcar para su siembra, se reproduce por esquejes, que son secciones de tallos con una longitud promedio de 35 a 40 centímetros

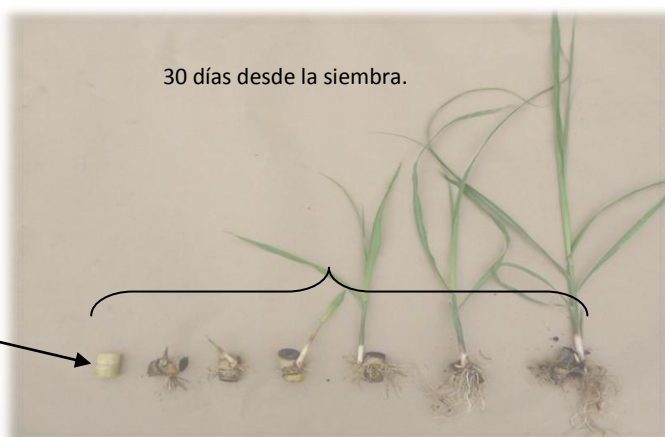
que generalmente cuenta con 2 o 3 yemas laterales, debe de contar con una edad de entre 7 meses como mínimo y 9 meses como máximo al momento de su siembra, deberá ser puro en cuanto a su variedad, vigoroso en su germinación y libre de plagas y enfermedades.

La semilla de la caña de azúcar de alta calidad utilizada para el establecimiento de una plantación de caña debe originarse de campos de semilleros tratados únicamente para ese fin. Por eso es importante no utilizar semilla de caña de aquellas parcelas comerciales destinadas para la extracción de azúcar en el ingenio, ya que se incrementan los riesgos de introducir a la nueva plantación factores o condiciones para las plagas y/o enfermedades, cuando la semilla a utilizar en una siembra comercial nueva es de mala calidad, limitan el potencial productivo, por eso la agroindustria deberá preocuparse en obtener semilla de buena calidad, que es el punto de partida para obtener mejores rendimientos en el ingenio.

La obtención de plántulas de caña a partir de yemas es una técnica eficaz y sencilla, que comprende una serie de pasos y etapas, en donde todas deben considerarse de igual importancia como es la selección del semillero, selección y limpieza de tallos, corte y selección de yemas, tratamiento de las yemas (térmico y/o químico), selección de yemas en el llenado de bolsas y siembra, germinación, obtención de plántulas, entrega a productores, traslado al campo y la siembra.



**Yemas de caña de azúcar.**



**Desarrollo fenológico de una plántula de caña.**

La obtención de plántulas de caña a partir de yemas, es una técnica o método de reproducción en donde a partir de la yema lateral del tallo de la caña, es posible generar

una plántula de caña en un tiempo relativamente corto, la yema puede ser extraída del tallo de la caña de azúcar, por medio de un cuchillo, guillotina manual o eléctrica y ser sembrada en una bolsa germinadora de 15 x 15 centímetros, con una cantidad de composta, sustrato como fuente de nutrientes proveniente de la cachaza producto de la clarificación del jugo de caña mezclado en fabrica.

Esta metodología permite la obtención de material vegetativo en grandes volúmenes en el menor tiempo posible relativamente ya que en un periodo de 30 días podemos obtener una plántula de aproximadamente de 30 centímetros de altura, plántula que está disponible o en condiciones de ser trasplantada al campo para corregir despoblaciones o realizar un semillero registrado para dar origen al semillero certificado y ser utilizados posteriormente en siembras comerciales. Además esta técnica permite que la pureza varietal este garantizada, así como la seguridad de obtener plantas libres de patógenos.

#### **Justificación:**

El presente trabajo se orienta principalmente, para disminuir paulatinamente los altos porcentajes de despoblación en la zona de abasto del ingenio y segundo elaborar semilleros registrados y con estos crear siembras certificadas para su propagación comercial y su industrialización para una mejor rentabilidad del ingenio y por consecuencia al productor.

#### **El objetivo principal:**

Proponer la creación de centros de propagación y reproducción alternos de material vegetativo, para llevar a cabo la producción de plántulas de caña a partir de yemas de caña de azúcar, los resultados se darán conforme se organicen y/o surjan los centros de propagación y reproducción alternos mismos que contarán con asesoría técnica y supervisión periódica por parte del personal técnico del departamento de campo, para dar cumplimiento a los programas que se establezcan en cada uno de ellos y asegurar la producción y la distribución de las plántulas que garantice el beneficio para las resiembras así como para la elaboración de semilleros registrados. Utilizando parcelas comunitarias que estén dentro del perímetro de la zona de abasto y cuenten con todas las condiciones requeridas para llevar a cabo exitosamente la elaboración de plántulas de caña a partir de yemas; formando grupos de trabajo entre familiares, amigos o vecinos.

### **Objetivos secundarios:**

Que los centros de propagación y reproducción alternos, se distribuyan en la zona de abasto, colocándolos en las diferentes zonas de acuerdo a su índices climatológicos, clasificada en la zona de abasto de la siguiente manera, zona seca, de transición y húmeda.

Garantizar la producción de material vegetativo plántulas de caña, para que las localidades que abastecen al ingenio sean autónomas en la producción de plántulas y se auto-surtan con el material que ellos mismos produzcan, se abastezcan y se apresure la corrección del ausentismo de cepas en las parcelas cañeras.

Atender al productor para que cuente con suficientes plántulas a partir de yemas, para la implantación de semilleros certificados, considerando que en ocasiones no se cuenta con suficiente semilla en buenas condiciones fisiológicas para llevar a cabo una nueva siembra comercial.

Excluir el empleo de semilla proveniente de las plantaciones comerciales, para que no sean vectores de plagas, enfermedades y mezcla de variedades.

Reducir las toneladas de semilla utilizadas para las siembras de un promedio de 12.00 a 8.00 toneladas de caña por hectárea.

Que es una plántula:



Plántula de caña a partir  
de yemas de caña:

Planta producida a partir  
de una yema lateral  
latente, extraída de un  
tallo de caña de azúcar, de  
ciclo planta con una edad  
de 7 a 9 meses

## Localización de nuestra Empresa.

La empresa se encuentra localizada en el km. 69 del tramo del ferrocarril Córdoba-Tierra Blanca, Veracruz, en la estación de bandera denominada Vicente Oaxaca. CP. 68422. Carretera Córdoba - Veracruz (camino Federal 150) a la altura del entronque "La Tinaja"; se toma la carretera que va a Tierra Blanca, Ciudad Alemán (Puerta del Papaloapan, carretera Estatal 145) y a los 26 km. De la misma se toma la desviación al Ingenio, tramo de 21 km. conocido como camino a Cosolapa, Oaxaca.

Ubicada en las coordenadas altitud: 100 m.s.n.m. entre los 18° 25' y 18° 35' LN y los 96° 33' LO. El clima que se presenta en esta región es cálido sub-húmedo con temperatura máxima de 41°C en Abril y Mayo. La mínima de 17°C en Diciembre y Enero. Con una temporada de lluvias que comprende de Junio hasta el mes de Octubre.

La precipitación promedio es de 1,500 mm anuales. Humedad promedio anual: 70 %, evaporación: 40%, localizado en la zona sísmica No. 4. Hidrología: Ríos Amapá, con caudal de 1,020 m<sup>3</sup>/seg. Arroyos: de en medio con 0.410 m<sup>3</sup>/seg., Flores con 0.015 m<sup>3</sup>/seg., Camalote con 0.048 m<sup>3</sup>/seg. Otros: Manantial y nacimiento con 0.009 m<sup>3</sup>/seg.



## **Materiales y recursos necesarios para un centro de reproducción:**

Materiales comunes al alcance de cualquier productor:

Variedades de caña utilizadas para la extracción de yemas.

Mex. 69-290 Madurez tardía

Cp. 72-2086. Madurez temprana

Co 997 Madurez temprana

Atemex 96-40 Madurez Media (Prometedora)

Cubos de plásticos.

Tijeras para poda.

Azadones.

Palas.

Carretillas.

Fuente de agua.

Aspersores.

Mangueras.

Composta.

Bolsas de 15 x 15 cm.

Enraizador.

Plaguicidas

Bombas aspersores.

## **El análisis de la demanda:**

La propuesta está dirigida a los productores ejidatarios y pequeños propietarios que estén afiliados a las organizaciones cañeras que abastecen al ingenio C.N.C, C.N.P.R y U.C.D. con una superficie promedio de 13,500 hectáreas de caña, por lo tanto la demanda de la producción en estos centros de propagación y reproducción, está garantizada considerando estas dos grandes situaciones.

Primero considerar el gran porcentaje de despoblación del 29 % presente en la zona de abasto, que equivalen a 3,915 hectáreas libres del cultivo de caña, situación que nos obligaría a producir 46,607,142 plántulas de caña a partir de yemas, si el ancho del surco es de 1.20 metros y la siembra de la plántula fuera a una distancia de 70 centímetros entre planta y planta.

Este gran volumen de número de plántulas a partir de yemas es una cantidad que realmente no se puede lograr en una primera etapa, por lo que se tendrá que seguir continuando con pláticas en las comunidades, para motivar la creación de estos centros de propagación y reproducción de plántulas a partir de yemas, y que en un periodo a mediano plazo se logre disminuir el gran porcentaje de despoblación presente en la zona de abastecimiento del ingenio la Margarita con la creación de los centros antes mencionados.

Segunda situación está dirigida a la creación de semilleros registrados, y con la producción de esta semilla se establezcan semilleros certificados para la producción comercial de caña de azúcar con la mejores condiciones agroindustriales.

En el caso del ingenio la margarita la superficie en rotación programada es del 19 % en relación a las 13,500 hectáreas, 19 % que representa 2,500 hectáreas de siembras nuevas, si quisiéramos cubrir esta superficie total con plántulas necesitaríamos 29,760,714, pero si trabajamos con semilleros certificados, entonces primeramente tendríamos que preparar los semilleros registrados y por lo tanto el numero de plántulas sería menor pero nos garantizaría contar con semilleros certificados, por lo que considerando estos datos en ese momento ocuparíamos 2,976,250 plántulas para realizar una siembra registrada de 250-00 hectáreas y producir en esta superficie un rendimiento de 120-00 toneladas de caña por hectárea que nos arrojaría 30,000 toneladas de caña

registrada, que se utilizarían para realizar una siembra certificada para uso comercial de 2,500-00 hectáreas de caña utilizando máximo 12.00 toneladas de caña por hectárea.

### **Distribución y/o Propagación de plántulas de caña.**

La programación de siembras o propagación de la semilla en las regiones cañeras de México, el periodo se divide en dos épocas invierno y primavera. Las siembras de invierno o de gran cultivo se realizan para el caso del ingenio la Margarita durante los meses de Octubre a Diciembre; las siembras de primavera en los meses de Enero a Marzo. El periodo optimo se puede definir de acuerdo a la región, clima, diversificación de cultivos, épocas en que se establecen, cosechan y desocupan los terrenos.

## **RESULTADOS**

Primer centro de propagación y reproducción de plántulas de caña a partir de yemas:

Se considera actualmente un centro de propagación y reproducción de plántulas, área que pertenece al ingenio ubicada en la parte trasera del laboratorio químico de campo, donde se produce este material con todas las técnicas para su producción como se menciono anteriormente, dicha área cuenta con una superficie de 3,000 m<sup>2</sup> destinada para la colocación de las plántulas en canteros de 1 metro de ancho por 10 metros de largo con una capacidad cada uno de 2,500 plántulas. Área en que se pueden colocar hasta 250,000 plántulas para una producción anual de 1,000,000 de plántulas, este centro de propagación y reproducción de plántulas de caña a partir de yemas también cuenta con un área de 1-00 hectárea destinada para semilleros registrados para la obtención y extracción de yemas de caña de azúcar. Distribuidos de la siguiente manera:

3,000 m<sup>2</sup> para la variedad Mex 69-290

2,000 m<sup>2</sup> para la variedad Co 997

3,000 m<sup>2</sup> para la variedad Cp 72-2086

2,000 m<sup>2</sup> para la variedad Atemex-96-40

Para un gran total de 10,000 m<sup>2</sup> ( 1 hectárea )

La fuerza de trabajo está conformado de 20 trabajadores (10 hombres y 10 mujeres)



La producción en este centro de propagación y reproducción de plántulas de caña a partir de yemas se presenta en el siguiente cuadro:

VARIEDAD	T. MADUREZ	TOTAL AÑO	
		2011	2012
Mex 69-290	Tardia	271,500	165,980
Cp 72-2086	Tempranera.	157,800	206,900
Co 997	Tempranera.	44,200	50,500
Atemex 96-40	Media	38,600	39,500
		512,100	462,880

Viabilidad económica-operativa.

1.00	ha	⇒	12.00	Toneladas de caña.	⇒	12,000	Tallos.	⇒	120,000	Yemas.	⇒	12,000	Plantas.
COSTO DE LA SEMILLA		⇒	12.00	Toneladas de caña.	⇒	\$	670.00	⇒		⇒	\$	8,040.00	
1.00	ha	⇒	1.38	Toneladas de caña.	⇒	1,380	Tallos.	⇒	13,800	Yemas.	⇒	12,000	Plantas.
COSTO DE LA SEMILLA		⇒	1.38	Toneladas de caña.	⇒	\$	670.00	⇒	Con una variación del 15 %	⇒	\$	924.60	

El análisis económico desarrollado, nos indica que realizando plántulas a partir de yemas, para llevar a cabo una hectárea de caña es más económico contra una siembra tradicional.

MATERIAL	UNIDAD	COSTO \$
Num. De Yemas.	12,000	924.60
Tons. De Composta.	4.140	2,484.00
Num. De Bolsas.	13,800	1,518.00
Químicos.		30.00
Mano de Obra.		1,800.00
Costo Total.		6,756.60
Costo de Producción.		0.56

## **Conclusiones:**

Los altos índices de despoblación desde los ciclos plantas, por utilizar caña-semilla de mala calidad es quizá uno de los factores más críticos que limitan el potencial productivo en las zonas cañeras.

En los ciclos subsiguientes, si no se aplica ninguna labor o actividad para sellar los campo cañeros después de la cosecha, entonces esto ocasiona que año con año los porcentajes de despoblación se vayan incrementando, ocasionando problemas reflejados en los bajos rendimientos de toneladas de caña sobre hectárea.

Por eso la agroindustria debe abocarse en la utilización de semilleros de óptima calidad provenientes de estos centros de reproducción como punto de partida. Por lo que concluimos:

Continuar fomentando la creación de centros de reproducción en la zona de abasto del ingenio, aprovechando las capacitaciones agrícolas que se dan en las diferentes localidades.

El gran porcentaje de despoblación se puede disminuir aprovechando las producciones de estos centros de reproducción.

Eliminar el uso de semilla comercial para semilleros en propagación.

Se reduce las toneladas de caña tradicional de 12 toneladas a 8 toneladas realizando la siembra a cordón sencillo.

Se equilibra el balance varietal de acuerdo a su tipo de madurez (temprana, media y tardía)

Disponer de semilleros en óptimas condiciones fisiológicas en el momento oportuno y en las cantidades necesarias.

Incremento de las toneladas de caña por hectárea de 15 al 20 %

## **Recomendaciones:**

Crear centros de reproducción alternos, con ejidatarios y pequeños propietarios utilizando las parcelas comunitarias con la finalidad de combatir los altos porcentajes de despoblación existentes en los cañaverales y producir plántulas de buena calidad fitosanitaria para realizar semilleros registrados de los cuales se originaran los semilleros certificados.

Los centros de reproducción deberán contar:

Con una fuente de agua, para mantener la humedad necesaria.

Vías de libre acceso.

Elaborar los canteros de plántulas de un metro de ancho para su mantenimiento.

Utilizar semilla de alta calidad, proveniente de un material original, con una edad de 7 a 9 meses.

Utilizar composta como sustrato elaborado a partir de cachaza.

Control de plagas.

Supervisión técnica para asegurar la obtención del producto.

Aprovechar los semilleros de origen de estos centros en ciclo planta y soca para su propagación.

Definir los periodos óptimos de siembra, considerando las siembras de invierno o gran cultivo y las siembras de primavera.

## **Referencias bibliográficas:**

García E. A. 1984 Manual de Campo en Caña de Azúcar. 3er. Edición. Editorial I.M.P.A. (Instituto para el mejoramiento de la producción de azúcar). México.

Gisper C. 1985. Biblioteca práctica agrícola y ganadería (prácticas de los cultivos). Volumen 2. Editorial OCEANO/CENTRUM. Barcelona España, pág. 127 y 128. INCA. 1997. Bases para la fertilización mineral de la caña de azúcar en Cuba. Instituto para el mejoramiento de la producción de azúcar. 1984. Serie. Divulgación Técnica IMPA. Libro No 24 Edita Centro de investigación azucarera. Córdoba, Veracruz.

Ortiz Villa Nueva B. 1981. Sazonado y maduración de la caña de azúcar. Editorial I.M.P.A. Centro Nacional de Investigaciones Azucareras, Córdoba Veracruz. Pág. 5-11.

Roger. P. H. 1974. El cultivo de la caña de azúcar. Editorial CONTINENTAL. S. A. México. Pág. 26, 38-43.

Sánchez N. F. 1972. Materia prima caña de azúcar, editado por librería Porrúa, primera edición, México. D. F.

Terranova. 1998 Producción agrícola II. 1ra. Reimpresión. Editorial TERRANOVA. Santa fe de Bogotá, Colombia. Pág. 352-355.

Villa C. G. 1987 Manual azucarero mexicano. Trigésima edición. Editorial C.I.A. Editorial del manual azucarero. S.A. Pág. 386-391.

[Http://www.sugarcane.crops.com/s/agronomic\\_practices/planting\\_material/](http://www.sugarcane.crops.com/s/agronomic_practices/planting_material/)

[Http://azucar.foroactivo.com/noticias-f23/ingenios-en-mexico-t21.htm](http://azucar.foroactivo.com/noticias-f23/ingenios-en-mexico-t21.htm)

### **De Viva Voz.**

Ing. Francisco Alejandro Hernández Vera, especialista en producción de caña de azúcar, Ingenio La Margarita, S.A. DE C.V.

Ing. Bernardo Hernández Santiago, especialista en producción en caña de azúcar, Ingenio La Margarita, S.A DE C.V.

Ing. Sabas Rico Martínez, especialista en producción de caña de azúcar, Ingenio La Margarita, S.A. DE C.V.

Ing. Roberto Esparza Serrano, especialista en producción de caña de azúcar, Ingenio La Margarita, S.A. DE C.V.