LAICA

GUÍA TÉCNICA

Manejo del Cultivo de Caña de Azúcar

Setiembre, 2024

Región Norte

Contenido

Presentación 04

Introducción 06

Preparación de suelos 08

Siembra 11

Variedades recomendadas 11

Encalado 13

Fertilización 13

Control de malezas 14

Plagas 16

Enfermedades 17

Madurez y cosecha 20

Inhibidores de floración 20

Drenaje 22

Quemas agrícolas controladas 23

Remanga y aporca 24

Literatura citada 25

Presentación

La presente guía de cultivo de caña de azúcar tiene como objetivo ofrecer recomendaciones prácticas y actualizadas para el manejo integral del cultivo de caña de azúcar, abarcando desde la selección de variedades y preparación del suelo, hasta prácticas de fertilización, control de arvenses, plagas y cosecha.

Con un enfoque en la sostenibilidad y la optimización de recursos, esta guía busca apoyar a los productores de caña de azúcar en la mejora continua de sus prácticas agronómicas, promoviendo un equilibrio entre la rentabilidad económica, el aprovechamiento de los recursos y el cuidado del medio ambiente. Además, la información presentada aquí proporciona un recurso valioso y accesible para fortalecer el sector azucarero.

Departamento de Investigación y Extensión de la caña de azúcar (DIECA).

El Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA), es un organismo técnico creado en el año 1982 mediante un convenio cooperativo entre la Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar (LAICA) y el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG); dicho convenio finalizó en el año 1995 y DIECA ha continuado a la fecha con su misión de desarrollar e impulsar programas de investigación y transferencia de tecnología con el objetivo claro de aumentar la productividad y rentabilidad de la actividad, mediante el empleo de variedades altamente productivas y adaptadas a las diferentes condiciones edáficas y climáticas, control oportuno de plagas y enfermedades, uso adecuado de los fertilizantes, control de arvenses, utilización del riego, producción de semillas de alta calidad y un paquete variado de prácticas culturales.

Dentro de sus objetivos está la transferencia de tecnología al productor, lo cual realiza implementando diferentes estrategias de atención individual (visita directa a finca, consultas en oficina o por medios electrónicos y digitales) y grupal (charlas, cursos, demostración de método, días de campo, seminarios, talleres y congresos).

Por más de 40 años DIECA ha brindado sus servicios de forma ininterrumpida al sector cañero – azucarero mediante la asistencia técnica especializada y la dotación de agentes de control biológico (hongos entomopatógenos y parasitoides), semilla mejorada y variedades de caña de azúcar con excelentes características productivas.

DIECA tiene como sede la Estación Experimental de Grecia desde donde sus Programas Nacionales (Variedades, Fitosanidad y Productividad Agrícola), en conjunto con los laboratorios en el área de la Biotecnología Agrícola (Biología Molecular, Cultivo de Tejidos y Microbiología Cañera), desarrollan investigaciones y brindan servicios que se irradian a todas las regiones cañeras, en donde son apoyadas estratégicamente por los coordinadores de región en Guanacaste (subregión este y Oeste), Puntarenas, Valle Central Occidental, región Norte, región Sur y la región Atlántica (Turrialba-Jiménez).

Sus principales objetivos son:

1. Mejorar la producción y productividad del cultivo de Caña de Azúcar, para contribuir con el autoabastecimiento del país y atender la demanda de exportación.

2. Establecer los mecanismos de coordinación entre las diferentes instituciones del sector público y privado, que realizan actividades de investigación o transferencia en el cultivo de Caña de Azúcar.

3. Aumentar los ingresos de quienes participan en la actividad azucarera mediante el mejoramiento de su agroindustria.

4. Favorecer la generación y transferencia de tecnología apropiadas al productor, que sean además de aplicación viable y de bajo costo.

Introducción

REGIÓN NORTE

La región Norte está conformada por los cantones de San Carlos y Los Chiles, y cuenta con aproximadamente 8.000 hectáreas cultivadas con caña de azúcar. En esta zona operan los ingenios Quebrada Azul Ltda, Cutris S.A. y San Rafael S.A.

Sector cañero azucarero en Costa Rica

Región Norte

Área: **8.000** ha
Producción: **507.386** tm
3 ingenios
1072: productores

Notas:

Producción y productores son un promedio de las últimas 5 zafras.

Ubicación Geográfica de la Región Norte. Fuente: Cultivando Futuro LAICA.

En cuanto a las condiciones climáticas, la región presenta una precipitación promedio anual de 2.800 mm, concentrada mayoritariamente entre mayo y diciembre, con los meses de junio, julio y octubre registrando las mayores precipitaciones. La temperatura promedio es de 27,0 °C, con un máximo de 32,4 °C y un mínimo de 21,5 °C. La humedad relativa del aire fluctúa entre el 75 % y el 85 %. Por otro lado, la velocidad promedio anual del viento varía entre 0,5 y 3,8 km/h.

El ciclo vegetativo de las plantaciones de caña de azúcar tiene una duración de entre 11 y 13 meses, tanto para la caña planta (siembra) como para las socas.

La cosecha de las plantaciones comerciales comienza en enero y se extiende hasta finales de mayo. Las principales variedades comerciales cultivadas en la región incluyen LAICA 01-604 (Q 96 x SP 70-1143), LAICA 04-809 (RD 75-11 x B 60-267), LAICA 08-390 (B 76-259 x MEX 79-431), LAICA 10-207 (B 77-95 x SP 82-1176), LAICA 12-340 (Co 421 x TCP 87-3388), B 77-95 y PR 80-2038.

La topografía es variable, desde terrenos planos hasta ondulados, lo que permite la mecanización parcial o total del cultivo en gran parte de las áreas.

En cuanto a los suelos donde se desarrolla la actividad cañera, el 92 % del área corresponde a suelos de los órdenes Ultisol (47,33 %) e Inceptisol (44,57 %). En menor proporción se encuentran los Entisol (5,52 %), Andisol (2,30 %) e Histosol (0,28 %).

Preparación de suelos

Se deben considerar aspectos relevantes tales como son la topografía del terreno, la conformación y disposición de los lotes comerciales, los accesos y salidas, la condición de fertilidad natural y actual del suelo.

Para iniciar una siembra adecuada del cultivo de caña de azúcar, es necesario empezar con una muy buena preparación del terreno, por lo tanto, es recomendable realizarla en época de verano donde es necesario realizar las siguientes labores:

Roturado (rastra rompedora): El objetivo de esta labor es la destrucción de la cepa anterior, así como la incorporación de residuos de cosecha al suelo, con el propósito de tener un suelo uniforme que permita una labranza correcta.

Afinado (rastra afinadora): Esta labor se emplea con el propósito de afinar el terreno y así propiciar una estructura del suelo homogénea, es decir, agregados de suelos (terrenos) lo más pequeño posible.

Subsuelo (arado): Pretende lograr la descompactación del suelo y así mejorar las condiciones para el desarrollo óptimo del sistema radicular de la planta, es la base que fundamenta esta labor. La recomendación es que el arado (subsolador) se logre profundizar entre los 60 y 90cm en el perfil del suelo.

Surcado: En el surcado se establecen los surcos para su posterior siembra. El distanciamiento entre surcos va desde 1,40m hasta 1,70m según el tipo de cosecha a realizar, siendo el 1,60m y 1,65m la distancia que más predomina. La profundidad del surco debe oscilar entre 30 y 35cm.

Labranza mínima: La siembra bajo la labranza mínima busca reducir las operaciones mecánicas que se llevan a cabo durante la preparación del terreno, el objetivo de esta labor es tratar de disturbar lo menos posible el suelo y así, evitar perder la estructura del mismo.

En condiciones en las que exista una cepa vieja, o bien, se tengan residuos vegetales de algún otro cultivo o malezas y la intención es renovar la plantación, la recomendación inicial es efectuar la aplicación de un herbicida sistémico para tener un terreno limpio y listo para preparar. Posteriormente, se debe efectuar la labor de subsolado en dos ocasiones (en sentidos opuestos, es decir, en forma cruzada) y finalmente, la labor de surcado para la siembra.

Labranza mínima (labor de canterizado)

Siembra

Consideraciones para una siembra adecuada:

- Seleccionar variedades recomendadas técnicamente para la región (consultar al técnico de DIECA).
- Utilizar semilla proveniente de semilleros de cultivo in vitro o tratamiento térmico, para garantizar un material con alta pureza y excelente vigor.
- Usar semilla de entre 7 y/o 8 meses de edad y libre de problemas de fitosanidad (plagas y enfermedades).
- Cortar la caña en esquejes de tres yemas (aproximadamente 40cm de longitud).
- Se debe curar la semilla una vez cortada para evitar la afectación por patógenos (ingrediente activo: Folpet, a una dosis de 5mL por litro de agua).
- Utilizar un sistema de siembra recomendado técnicamente para cada variedad.
- Aplicar al fondo del surco, la fertilización fosforada recomendada y abono orgánico antes de realizar la labor de tapado.

Variedades recomendadas

LAICA 01-604 (progenitores Q 96 x SP 70-1143): Hábito de crecimiento semi-erecto y con buen despaje natural. Esta variedad se adapta muy bien a suelos de baja fertilidad y con buen drenaje. Su maduración es de temprana a media, lo cual, la hace ser una excelente alternativa para iniciar zafra con alta concentración de sacarosa.

LAICA 04-809 (progenitores RD 75-11 x B 60-267): Hábito de crecimiento semi-erecto y con un despaje de regular a difícil. Es idónea para suelos de baja fertilidad y bien drenados. La floración es de hasta un 20 %, por lo cual, se recomienda la aplicación de inhibidor de floración. La maduración es media a tardía, por ende, su cosecha se recomienda después del primer tercio.

LAICA 08-390 (progenitores B 76-259 x MEX 79-431): Hábito de crecimiento semi-erecto y con un despaje de regular a difícil. Presenta alta adaptación a suelos de baja fertilidad y con buen drenaje. La maduración es considerada media.

LAICA 10-207 (B 77-95 x SP 82-1176): Hábito de crecimiento semi-erecto y con un despaje fácil. Suelos con baja fertilidad y bien drenados se recomienda su siembra. La maduración es temprana, apta para el inicio de zafra.

LAICA 12-340 (Co 421 x TCP 87-3388): Hábito de crecimiento erecto y con un despaje de regular a fácil. Se adapta muy bien a suelos con fertilidad baja y con buen drenaje. En la zona presenta una floración de leve a media, por ello se recomienda la aplicación de inhibidor de floración. La maduración es considerada como media a tardía, idónea para cosechar a mediados y finales de zafra.

B 77-95: Hábito de crecimiento erecto y con un despaje fácil. Idónea para suelos de baja fertilidad y bien drenados. La maduración es principalmente temprana. Es altamente susceptible a los herbicidas de uso común en el cultivo.

PR 80-2038: Hábito de crecimiento semi-erecto y con un despaje fácil. Suelos con baja fertilidad y bien drenados. Se adapta muy bien a condiciones difíciles de producción. Su maduración se califica como media a tardía.

Actualmente hay variedades que están en la etapa final de valoración semicomercial y que en el corto plazo son más opciones de siembra: LAICA 15-601, LAICA 15-613, LAICA 15-618 y LAICA 16-655.

Encalado

Los suelos de la región se caracterizan por tener altos contenidos de acidez y saturación de acidez, por ende, es necesario la aplicación de enmiendas para controlar este problema puesto que, si no se realiza, la productividad del cultivo se ve limitada. Para determinar el tipo de fuente y cantidad requerida por hectárea a nivel especifico de cada una de las fincas de los productores, es necesario realizar un análisis químico de suelo y así determinar de manera certera la magnitud de los problemas de acidez en ellas, sin embargo, diferentes estudios efectuados en la zona han determinado que la recomendación es aplicar 0,5 a 1,0 ton/ha de carbonato de calcio o bien, 0,5 a 0,75 ton/ha de cal dolomita, con una frecuencia anual entre aplicaciones. La aplicación en siembras puede ser al voleo durante la preparación del terreno (antes del afinado para que la rastra realice la incorporación) o bien, posteriormente a la siembra sobre la banda de crecimiento de las plantas; en el caso de las socas, la recomendación es realizarla posterior a la cosecha sobre el surco de caña.

Fertilización

Los requerimientos nutricionales del cultivo en términos de fertilizante se muestran a continuación:

Ciclo	Superficie de Respuesta (kg/ha)					t/ha
	N	P_2O_5	K_2O	MgO	SO_4	$CaCo_4$
Caña Planta	110-150	120-200	130-180	40	40	0-1,5
Caña Soca	120-150	100-150	130-160	40	40	0-1,5

La propuesta de fertilización comercial para plantaciones de caña ciclo planta en la región Norte es la siguiente:

Ciclo Planta							
Momento	Opción	Fórmula	sacos /ha	Dosis (kg/ha)			
				N	P_2O_5	K_2O	MgO
Siembra	1	8-40-12	6	21,6	108	32,4	
	2	10-30-10	8	36	108	36	
60 DDS	1	22-0-7-11	5	49,5		15,7	24,7
	2	28-0-4-6	5	63		9	13,5
Antes del	1	17-5-20-2	5	38,2	11,2	45	4,5
cierre	2	20-8-25-4	5	45	18	56,2	9

La propuesta de fertilización comercial para plantaciones de caña ciclo soca en la región Norte es la siguiente:

Ciclo Soca							
Momento	Opción	Fórmula	sacos /ha	Dosis (kg/ha)			
				N	P_2O_5	K_2O	MgO
60 DDS	1	17-5-20-2	6	45,9	13,5	54	5,4
	2	20-8-25-4	7	63	25,2	78,7	12,6
Antes del	1	17-5-20-2	8	61,2	18	72	7,2
cierre	2	20-8-25-4	8	72	28,8	90	14,4

Control de malezas

En la región, predominan malezas de la familia de las gramíneas o poáceas, las cuales afectan la productividad del cultivo, seguido de las hojas anchas y en menor medida las ciperáceas.

- Poáceas: Arrocillo o invasor (*Rottboellia cochinchinensis*), azulillo o alambrillo (*Digitaria* spp), el pasto güinea (*Panicum maximun*), gamalote (*Paspalum fasciculatum*), lágrima de San Pedro (*Coix lacrymajobi*) y pata de gallina (*Eleusine indica*).
- Hojas anchas: Churristate (*Ipomoea* spp), el sorosí (*Momordica charantia*), cangrejillo (*Murdania nudiflora*), cinco hojas (*Merremia quinquefolia*), y otras como *Borreria* spp, *Emilia sonchifolia, Phyllantus niruri, Amaranthus spinosus, Bidens pilosa*, y la arácea *Xanthosoma* spp.
- Ciperáceas: Coyolillo (*Cyperus rotundus* y *Cyperus ferax*).

En breve se presentan las recomendaciones de control de malezas tanto para caña planta como para socas.

Ciclo	Momento	Opción	Mezcla	Dosis/ha
Planta	Pre emergencia	1	Pendimetalina 50EC	3 L
		2	Hexazinona 75WG	0,70 Kg
	Post emergencia temprana	1	Pendimetalina 50EC	3 L
			MSMA 72SL	1 L
		2	Hexazinona 75WG	0,70 Kg
			Diuron 80WG	2 Kg
			2,4-D 60SL	2 L
Soca	Pre emergencia	1	Pendimetalina 50EC	3 L
			MSMA 72SL	1,5 L
		2	Indaziflam 50 SC	0,150 L
			Hexazinona 75WG	1 Kg
			Metsulfuron metil 60WP	30 g
	Post emergencia temprana	1	Hexazinona 75WG	0,70 Kg
			2,4-D 60SL	2 L
	Post emergencia intermedia	1	Hexazinona 75WG	0,70 Kg
			Triclopyr 48EC	0,5 L
	Post emergencia tardía	1	Terbutrina 50SC	3 L
			Diuron 80WG	2 Kg
			2,4-D 60SL	2 L
		2	Hexazinona 75WG	0,70 Kg
			2,4-D 60SL	2 L

Dadas las condiciones topográficas que se tienen en algunas zonas de la región, que permite llevar a cabo labores mecánicas es que, dentro del control de malezas se suma el control mecánico como una alternativa más dentro del manejo integrado de las mismas, reduciendo con ello la carga química por el uso de agroquímicos para su control. Un buen control mecánico es aquel que logra garantizar una labor homogénea en la plantación, además, se puede realizar en cualquier momento que se considere oportuno siempre y cuando, el tractor pueda realizar la operación sin afectar el desarrollo del cultivo (quiebre los tallos en crecimiento).

Plagas

Las principales plagas en la región son las siguientes:

Nombre común	Nombre científico	Cantón	
		San Carlos	Los Chiles
Barrenador común del tallo	*Diatraea spp.*	XX	XX
Barrenador gigante	*Telchin atymnius*	XX	XX
Barrenador de verano	*Elasmopalpus lignosellus*		X
Picudo de la caña de azúcar	*Metamasius sericeus*	X	
Salivazo	*Aeneolamia albofasciata, Prosapia spp., Zulia vilior*	XX	XX
Chinche de encaje	*Leptodictya tabida*		X
Áfidos o pulgones	*Sipha flava, Melanaphis sacchari*	X	X
Cigarrita antillana	*Saccharicoccus sacchari*	X	X
Rata cañera	*Sigmodon hirsutus*	X	X

X= Importante
XX= Muy importante

Por su importancia e impacto negativo sobre la productividad, las principales plagas en la región son: el barrenador común del tallo (*Diatraea* spp.), salivazo (*Aeneolamia* spp.) y barrenador gigante (*Telchin atymnius*).

Para determinar el nivel de incidencia de cada plaga, se recomienda coordinar con los técnicos de DIECA, para que realicen muestreos en las plantaciones afectadas.

Enfermedades

Las enfermedades que con mayor frecuencia se evidencian en la región son:

Nombre común	Nombre científico	Cantón	
		San Carlos	Los Chiles
Roya café	*Puccinia melanocephala*	X	
Roya naranja	*Puccinia kuchnii*	X	X
Escaldadura foliar	*Xanthomonas albilineans*	X	XX
Raquitismo del retoño	*Leifsonia xyli sbsp.xyli*	X	X
Virus del mosaico	*ScMV*	X	

X= Importante
XX= Muy importante

Cabe destacar, que las enfermedades de mayor incidencia en la región son el cogollo retorcido, la roya naranja, escaldadura foliar, raquitismo del retoño y en menor medida se tiene carbón, roya café y virus del mosaico (ScMV).

Pokkah boeng (*Fusarium moniliforme*)

Carbón (*Sporisorium scitamineum*)

Roya Naranja (*Puccinia kuchnii*)

Virus del Mosaico (ScMV)

Madurez y Madurantes

El control de la madurez es indispensable para lograr extraer del campo la mayor cantidad de sacarosa.

Se recomienda realizar muestreos sistemáticos de madurez que permitan definir y ordenar secuencialmente los mejores lotes de la plantación a cosechar, con lo cual se optimiza la concentración de sacarosa contenida en los tallos de la planta.

Con el fin de mejorar la producción y la calidad de las cosechas, se recomienda la aplicación de madurantes (no herbicidas) por medio de drones de fumigación entre 6 y 8 semanas antes de la cosecha. La recomendación es la siguiente:

Producto	Dosis
Moddus	0,8 L
Fosfito de Potasio	2,0 L
Boro al 14%	0,5 L

Fuente: Dpto. Agrícola, Ingenio Cutris. 2024.

.

Inhibidores de floración

La floración en plantaciones comerciales es perjudicial desde el punto de vista económico, dado que, la planta detiene su crecimiento y esto se traduce en pérdida de azúcar por unidad de área (t az/ha). La razón de esta pérdida, es que cuando la planta florece produce en el tallo lo que se conoce comúnmente como corcho, este inicia en la parte superior y avanza hacia la parte basal del tallo a medida que avanza el tiempo, lo cual, provoca un aumento en el contenido de fibra y por consecuente, ocurre una reducción en la cantidad de jugo y menor concentración de sacarosa al momento de la cosecha.

La floración es estimulada por condiciones edafoclimáticas en un determinado momento del año, se considera que este período de inducción de floración comprende desde 8 al 20 de agosto, por lo cual, se recomienda en aquellas variedades sensibles a la floración como lo son en la región la LAICA 12-340,

LAICA 01-604 y B 77-95; la aplicación del inhibidor de floración debe de efectuarse dos semanas antes al inicio de este período. La recomendación técnica es la siguiente por medio del uso de drones de fumigación, en un volumen de 16 L/ha

Producto	Dosis
Ethephon	0,75 L
Mist-Control	0,04 mL
Maxicover	0,005 mL

Fuente: Dpto. Agrícola, Ingenio Cutris. 2024.

.

Inhibidores de floración

Drenaje

La precipitación promedio en la región Norte oscila entre 2 500 y 3 000 mm por año, por ende, es sumamente clave contar con un excelente sistema de drenaje que favorezca una evacuación eficiente y eficaz de los excesos de agua que las precipitaciones puedan generar en cada uno de los lotes. Es importante destacar que la inundación genera mayor afectación al cultivo, si se compara con respecto al déficit hídrico que genera una sequía prolongada. En el diseño y establecimiento de los sistemas de drenaje dentro de las fincas, es muy importante tomar en consideración las curvas de nivel con el objetivo de favorecer el drenaje natural.

Drenaje en caña de azúcar

Quemas agrícolas controladas

Las quemas agrícolas controladas están reguladas por el Decreto No. 23850-MAG-SP y el Reglamento No. 35368-MAG-S-MINAET. Para gestionar el permiso correspondiente, es necesario presentarse en la agencia de extensión agropecuaria local del MAG con al menos un mes de anticipación. Una vez aprobado el permiso, se deben realizar rondas de seguridad, notificar a los vecinos con un día de anticipación y respetar el horario autorizado para la quema, que generalmente es de 4:00 p.m. a 7:00 a.m. Es fundamental cumplir con las condiciones y restricciones establecidas en el Capítulo 3, Artículos 13 y 14 del Reglamento de Quemas Agrícolas Controladas.

La quema de plantaciones de caña de azúcar se justifica en que facilita la corta de los tallos, aumenta el rendimiento de los cortadores, reduce la materia extraña, elimina malezas y plagas peligrosas como serpientes e insectos, lo que contribuye a disminuir los costos de producción agrícola.

Sin embargo, la quema produce dos efectos negativos en la caña de azúcar: una pérdida de peso debido a la evaporación del agua y una reducción significativa en el contenido de azúcar. Estos efectos se inician desde el momento en que se realiza la quema y aumentan con el paso de las horas, especialmente después de las primeras 24 horas, tras las cuales la caña puede volverse inservible y antieconómica. Este deterioro progresivo es causado por la bacteria *Leuconostoc mesenteroides*, que afecta de manera considerable el rendimiento de azúcar y, por ende, los ingresos del agricultor. Aunque la caña no quemada también sufre deterioro al ser cortada, el impacto es mayor en la caña que ha sido quemada, y más aún si se deja en pie tras la quema.

Remanga y aporca

La práctica de remanga consiste en apartar los residuos de la cosecha (hojas y cogollos) que quedan en el campo luego de la cosecha y ubicarlos en forma acordonada en el entresurco.

Es una práctica típica de caña soca, la labor se realiza para facilitar el brote de los nuevos retoños, facilitar y viabilizar las demás labores de cultivo que deben efectuarse posteriormente.

La labor de aporca es la conformación del lomillo en el surco y la recomendación es realizarlo posterior a la última fertilización, tanto en siembras como en caña soca. Los objetivos de esta labor es dar un mayor anclaje a la cepa del cultivo y con ello evitar el volcamiento de la caña, promover el drenaje de los excesos de agua dentro del lote y así evitar los encharcamientos, además, permite mantener alineado las cañas en el surco, lo cual, es sumamente clave en la cosecha mecánica

Aporca en caña de azúcar

Literatura consultada

Chaves, M., Barquero, E. 2020. *Guía de Cultivo Caña de Azúcar Región: Zona Norte*. DIECA-LAICA. San José, Costa Rica.

Coordinador Técnico Regional

Ing. Carlos Morales Araya
E-mail: cmoralesa@laica.co.cr
Teléfono: 2494-1129
Celular: 8409-3808

LAICA

© LAICA, Costa Rica.
Prohibida la reproducción total o parcial.
Todos los derechos reservados.