

**Determinación de curvas de absorción de
nutrientes para la variedad Mex 79431 de
caña de azúcar en la Compañía Azucarera
Tres Valles, Cantarranas, Honduras**

Andrés Javier Durán Maridueña

Zamorano, Honduras

Diciembre, 2008

ZAMORANO
CARRERA DE CIENCIA Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

**Determinación de curvas de absorción de
nutrientes para la variedad Mex 79431 de
caña de azúcar en la Compañía Azucarera
Tres Valles, Cantarranas, Honduras**

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniero Agrónomo en el Grado
Académico de Licenciatura

Presentado por:

Andrés Javier Durán Maridueña

Zamorano, Honduras
Diciembre, 2008

Determinación de curvas de extracción de nutrientes para la variedad Mex 79431 de caña de azúcar en la Compañía Azucarera Tres Valles, Cantarranas, Honduras

Presentado por:

Andrés Javier Durán Maridueña.

Aprobado:

Gloria Arévalo de Gauggel, M.Sc.
Asesora Principal

Miguel Vélez, Dr. Sci. Agr.
Director de la Carrera de Ciencia
y Producción Agropecuaria

Carlos Gauggel, Ph.D.
Asesor

Raúl Espinal, Ph.D.
Decano Académico

Rafael Solórzano, Ing. Agr.
Asesor

Kenneth L. Hoadley, D.B.A.
Rector

Moisés Castellanos, Ing. Agr.
Asesor

Abelino Pitty, Ph.D.
Coordinador Área Temática Fitotecnia

RESUMEN

Durán, A. 2008. Determinación de curvas de absorción de nutrientes para la variedad Mex 79431 de caña de azúcar en la Compañía Azucarera Tres Valles, Cantarranas, Honduras. Proyecto especial de graduación del programa de Ingeniero Agrónomo, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras.

Las curvas de absorción de nutrientes brindan una información más precisa sobre la cantidad óptima de nutrientes que consume un cultivo a través de su ciclo de vida. Además, definen los periodos de alta demanda y en consecuencia el mejor momento para la aplicación de nutrientes. Las curvas de absorción de nutrientes se elaboran mediante la interacción del peso seco de los tejidos de la planta y las concentraciones de nutrientes presentes en dichos tejidos y la savia. Los objetivos del estudio fueron determinar las curvas de acumulación de materia seca y de crecimiento mensual para la variedad Mex- 79431, determinar la absorción de nutrientes y la productividad de la variedad para establecer el requerimiento de nutrientes/tonelada de caña de azúcar. Se realizó una caracterización de las propiedades físicas y químicas del suelo mediante la descripción de cuatro perfiles y el análisis químico que se realizó en el laboratorio de suelos y aguas de Zamorano. En el tejido se analizó N por el método de Kjeldhal, K, P, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn, Zn extraídos por digestión húmeda con H_2SO_4 y H_2O_2 y determinados por absorción atómica excepto B, P que fue por espectrofotometría. Al jugo se le analizó la cantidad de N por Kjeldhal, K, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn, Zn por absorción atómica y B y P por espectrofotometría. La variedad Mex 79431 absorbió en kg/ha de N= 297.8, K= 702.7, P= 61.4, Ca= 115.1, Mg= 41.5, Fe= 55.46 y g/ha de Cu= 505.9, Mn= 3192.9, Zn= 1548.4, B= 1390.0. La materia seca acumulada disminuyó de 39.8 t/ha a 31.1 t/ha en los meses finales por la competencia en la población y el crecimiento de la caña de azúcar es lento en los primeros meses y a partir del noveno mes el crecimiento es acelerado y la mayor absorción de nutrientes ocurre entre el cuarto y sexto mes del cultivo.

Palabras clave: absorción de nutrientes, fraccionamiento, materia seca, suelos.

ABSTRACT

Duran, A. 2008. Determination of absorption curved of nutrients to the variety Mex 79,431 of sugarcane in the Sugar Company in the Three Valleys, Cantarranas, Honduras. Special Project Graduation Program of Agricultural Engineering, Panamerican Agricultural School, Zamorano, Honduras.

The absorption curves of nutrients are the instrument that provides more precise information on the optimal amount of nutrients consumed by a crop through its life cycle. It also defines the periods of high demand and therefore the best time for the application of nutrients. Obtaining of the absorption curves of nutrients is produced by the interaction of the dry weight of plant tissues and the concentrations of nutrients present in these tissues and sap. The objectives of the study were to determine curves of dry matter accumulation and monthly growth for the variety Mex-79431, also determine the nutrients absorption and productivity of the variety to establish the order of nutrient tonne of sugar cane. We realized a characterization of the physical and chemical properties of soil through the description of four profiles and the chemical analysis that was conducted in the laboratory of soils and water of Zamorano. In the tissue we analyzed N by the Kjeldhal method, K, P, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn, Zn extracted by wet digestion with H₂SO₄ and H₂O₂ and determined by atomic absorption, except B, P that were analyzed by spectrophotometrically. The sap was taken to the laboratory of soils and water of Zamorano in which the nutrients were analyzed, N analyzed by Kjeldhal , K, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn, Zn by atomic absorption and B and P spectrophotometrically. The variety Mex absorbed 79,431 kg / ha of N = 297.8, K = 702.7, P = 61.4, Ca = 115.1, 41.5 = Mg, Fe = 55.46 g / ha of Cu = 505.9, 3192.9 Mn, Zn = 1548.4, B = 1390.0. The accumulation of dry matter decreases from 39.8t /ha to 31.1 t/ha in the final months of competition in the population and the growth of sugarcane is slow in the first months and from the ninth month growth is accelerated and more nutrient absorption occurs between the fourth and six month of the crop.

Keywords: absorption of nutrients, fractionation, dry soils.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Página de firmas.....	ii
Resumen.....	iii
Abstract.....	iv
Contenido.....	v
Índice de Cuadros, Figuras y Anexos	vi
INTRODUCCIÓN.....	1
MATERIALES Y MÉTODOS.....	2
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	6
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	15
BIBLIOGRAFÍA.....	16
ANEXOS.....	17

ÍNDICE DE CUADROS, FIGURAS Y ANEXOS

Cuadro		Página
1	Cantidad de nutrientes en el suelo al inicio y fin del ensayo.....	6
2	Cantidad de nutrientes en el suelo y extraídos por el cultivo(kg/ha) en el Lote 4 Finca Azacualpa en la compañía Azucarera Tres Valles, Cantarranas, Honduras, 2008.....	6
3	Población (plantas/m) de tomas de campo en el Lote 4 finca Azacualpa en la Compañía Azucarera Tres Valles, Cantarranas, Honduras, 2008.....	7
4	Materia seca (t/ha) en la variedad Mex 79431 de caña de azúcar en el Lote 4, Finca Azacualpa, Compañía Azucarera Tres Valles, Cantarranas, Honduras, 2008.....	8
5	Biodisponibilidad de nutrientes para la variedad Mex 79431 de caña de azúcar al quinto mes de cultivo en la Compañía Azucarera Tres Valles, Cantarranas, Honduras, 2008.....	12
Figura		
1	Población (tallos/m) de caña de azúcar de la variedad Mex 79431 en el Lote 4, Finca Azacualpa, Compañía Azucarera Tres Valles, Cantarranas, Honduras, 2008.....	7
2	Materia seca acumulada en el cultivo de caña de azúcar variedad Mex 79431 en el Lote 4, Finca Azacualpa, Compañía Azucarera Tres Valles, Cantarranas, Honduras, 2008.....	8
3	Altura en el cultivo de caña de azúcar variedad Mex 79431 en el Lote 4, Finca Azacualpa, Compañía Azucarera Tres Valles, Cantarranas, Honduras, 2008.....	9
4	Número de hojas secas en el cultivo de caña de azúcar variedad Mex 79431 en el Lote 4, Finca Azacualpa, Compañía Azucarera Tres Valles, Cantarranas, Honduras, 2008.....	9
5	Número de hojas verdes en el cultivo de caña de azúcar variedad Mex 79431 en el Lote 4, Finca Azacualpa, Compañía Azucarera Tres Valles, Cantarranas, Honduras, 2008.....	10
6	Número de entrenudos en el cultivo de caña de azúcar variedad Mex 79431 en el Lote 4, Finca Azacualpa, Compañía Azucarera Tres Valles, Cantarranas, Honduras, 2008.....	10
7	Longitud de entrenudos de caña de azúcar de la variedad Mex 79431 en el Lote 4, Finca Azacualpa en la Compañía Azucarera Tres Valles, Cantarranas, Honduras, 2008.....	11
8	Diámetro de entrenudos de caña de azúcar de la variedad Mex 79431 en el Lote 4, Finca Azacualpa en la Compañía Azucarera Tres Valles, Cantarranas, Honduras, 2008.....	11

9	Nitrógeno y potasio absorbidos para la variedad de caña de azúcar Mex 79431 en el Lote 4, Finca Azacualpa en la Compañía Azucarera Tres Valles, Cantarranas, Honduras, 2008.....	13
10	Porcentaje de nitrógeno y potasio absorbidos por la variedad de caña de azúcar Mex 79431 en el Lote 4, Finca Azacualpa en la Compañía Azucarera Tres Valles, Cantarranas, Honduras, 2008.....	13
11	Fósforo, calcio, magnesio e hierro para la variedad de caña de azúcar Mex 79431 en el Lote 4, Finca Azacualpa en la Compañía Azucarera Tres Valles, Cantarranas, Honduras, 2008.....	14
12	Porcentaje de fósforo, calcio, magnesio e hierro absorbidos por la variedad de caña de azúcar Mex 79431 en el Lote 4, Finca Azacualpa en la Compañía Azucarera Tres Valles, Cantarranas, Honduras, 2008.....	14
13	Cobre, manganeso, zinc y boro para la variedad de caña de azúcar Mex 79431 en el Lote 4, Finca Azacualpa en la Compañía Azucarera Tres Valles, Cantarranas, Honduras, 2008.....	15
14	Porcentaje de cobre, manganeso, zinc y boro absorbidos por la variedad de caña de azúcar Mex 79431 en el Lote 4, Finca Azacualpa en la Compañía Azucarera Tres Valles, Cantarrana, Honduras, 2008.....	15
Anexo		
1	Análisis foliar para la variedad Mex 431 de caña de azúcar en la Compañía Azucarera Tres Valles, Cantarranas, Honduras, 2008.....	19
2	Análisis de suelo del mes uno de la variedad Mex 79431 de caña de azúcar en la Compañía Azucarera Tres Valles, Cantarranas, Honduras, 2008.....	20
3	Análisis de jugo en la variedad Mex 79431 de caña de azúcar en la Compañía Azucarera Tres Valles, Cantarranas, Honduras, 2008.....	21
4	Análisis de tejido de la variedad Mex 79431 de caña de azúcar en la Compañía Azucarera Tres Valles, Cantarranas, Honduras, 2008..	22
5	Análisis de suelo del mes doce de la variedad Mex 79431 de caña de azúcar en la Compañía Azucarera Tres Valles, Cantarranas, Honduras, 2008.....	23

INTRODUCCIÓN

La caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) de la familia de las gramíneas es una especie originaria de Nueva Guinea. Es conocida como la caña “noble”, se caracteriza por su alto contenido de sacarosa, tallos gruesos y pesados y con bajos contenidos de fibra. Se presume que esta especie es el resultado de la domesticación de tipos silvestres de *S. robustum* (Subirós 2000).

A nivel mundial la caña de azúcar produce el 73% del azúcar. El país con mayor producción es Brasil con 20'336.100 toneladas métricas al final de la zafra. Los subproductos que se pueden obtener de la caña son: Bagazo, miel, alcohol, panela, energía eléctrica y papel (Subirós 2000).

El crecimiento de la caña de azúcar es influenciada por la temperatura, el rango óptimo del cultivo se ubica entre los 27°C y 33°C. A 20°C el crecimiento disminuye notoriamente, y si disminuye más, el crecimiento prácticamente se paraliza. Cuando es mayor a los 35°C, disminuye la tasa fotosintética, lo que ocasiona una reducción en la acumulación de materia seca. El límite de altura es de aproximadamente 700 m en el trópico y se eleva hasta más de 1,000 m en el Ecuador (Fauconnier y Basseereau 1975).

Requiere un suelo profundo, un pH de 6 a 7.5, una textura fina a media, el nivel freático debe de estar a una profundidad entre 1.2 a 1.5 m, pero tolera periodos cortos de anegamiento (Alexander 1985).

La curva de absorción de nutrientes es el instrumento que brinda la información más precisa acerca de los nutrientes que consume un cultivo a lo largo del ciclo de vida. Por ello sirve para determinar la cantidad óptima de cada nutriente para el cultivo determinado. Además, define los periodos de alta demanda y en consecuencia el mejor momento para las aplicaciones de nutrientes. La obtención de las curvas de absorción de nutrientes se elabora con la interacción del peso seco de los tejidos de la planta y las concentraciones de nutrientes presentes en dichos tejidos (Bertsch 2003).

Por las consideraciones que se mencionaron la Compañía Azucarera Tres Valles (CATV) consideró importante la elaboración de curvas de extracción de nutrientes para obtener un plan de fertilización que sirva para un mejor desenvolvimiento de este cultivo. Se plantearon los siguientes objetivos: determinar curvas de acumulación de materia seca y de crecimiento mensual de la variedad Mex- 79431; determinar la absorción de nutrientes y determinar de productividad de la variedad y el requerimiento de nutrientes para la producción de una tonelada de caña de azúcar.

MATERIALES Y MÉTODOS

Descripción del área de estudio

El estudio se llevó a cabo en el lote 4 de la Finca Azacualpa de la Compañía Azucarera Tres Valles, Cantarranas, a 45 km de Tegucigalpa, Departamento de Francisco de Morazán, Honduras. El lote 4 de la Finca Azacualpa está a una altura de 640 msnm, con una precipitación promedio anual de 925 mm.

Cultivo

La variedad utilizada fue la Mex 79431, sembrada el 31 de julio de 2007 en doble hilera con un distanciamiento de 0.6 m entre surcos dobles y 1.2 m entre camas. Antes de sembrar y hacer el plan de fertilización se preparó el terreno de acuerdo a la planificación de la Compañía Azucarera Tres Valles.

Suelos

En el lote experimental se realizó una caracterización física del suelo mediante la descripción de cuatro perfiles en calicatas de 1 m × 1 m × 1.5 m de profundidad. Se describieron la profundidad, textura, color, resistencia a la penetración, estructura, consistencia, poros, raíces y límite de cada horizonte. En cada calicata se tomó una muestra de 0 a 30 cm de profundidad del primer horizonte; las muestras se tomaron al comienzo y al final del estudio, para determinar la variación en las características químicas de suelo y calcular por diferencia el aporte de nutrientes al cultivo.

El análisis químico se realizó en el laboratorio de suelos y aguas de Zamorano. Para el análisis de K, P, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn, Zn se usó la solución extractora Mehlich 3 y se determinaron por absorción atómica; el P por colorimetría; la materia orgánica se determinó con el método de Walkley & Black; B y S fueron extraídos con la solución extractora de fosfato de calcio y determinados por medio de colorimetría, el N fue estimado como el 5% de la cantidad de materia orgánica. El pH se determinó con una relación de 1:1 suelo y agua y la textura por medio del método de Bouyoucus.

Riego

En el lote experimental se tuvo riego por goteo. Cada cinta se encuentra a una profundidad de 20 cm y en el centro de cada cama. Los goteros están colocados cada 45 cm con una descarga de 1.6 L/h.

Fertilización

El programa de fertilización que se aplicó fue de 90 kg/ha de NH_4NO_3 a la siembra y 45 kg/ha de 18-46-0 a los cinco meses del cultivo.

Procedimiento para la elaboración de las curvas de extracción de nutrientes.

Este proceso se adaptó de Bertsch (2003).

1. Se seleccionó la variedad Mex- 79431 de caña de azúcar.
2. Se seleccionó el lote experimental. Dentro del lote se establecieron cuatro bloques, cada bloque se dividió en cuatro parcelas. Cada parcela tuvo diez metros de largo por ocho metros de ancho, dejando un espacio de dos metros entre parcelas. En cada parcela existían 12 surcos. De éstos se dejaron los tres surcos exteriores como área borde para disminuir el error de muestreo y los seis surcos restantes se utilizaron para el muestreo. En cada extremo se dejó dos metros por efecto borde.
3. Se determinó la población de tallos/ha contando la cantidad de tallos en cada parcela en cada mes. Con base a la población determinada se ajustaron los datos mediante el uso de una ecuación para calcular la población estimada por mes en una hectárea. Las ecuaciones permitieron determinar la tendencia de la población en el cultivo.
4. Las muestras de caña se obtuvieron mensualmente de cada parcela, seleccionando un surco al mes. De este surco se muestreó la totalidad de plantas en un metro. Las muestras están compuestas por raíz, tallo y hojas. Los datos del quinto mes presentaron un error en parte del muestreo, por lo que no se lo tomó en cuenta para el análisis.
5. Las variables agronómicas que se midieron fueron: longitud de la planta, número de tallos por metro, número de hojas verdes y secas por tallo, número de entrenudos por tallo y el diámetro y longitud de los entrenudos inferior, medio y superior
6. Se tomó el peso fresco total de hojas, tallo y raíces, para determinar la producción de biomasa fresca y seca por hectárea.
7. Los tallos fueron molidos en un molino impulsado por un motor eléctrico. Del material molido se tomó una muestra de 500 g a la cual se le extrajo el jugo y se determina los grados Brix, Pol, porcentaje de fibra, peso de la torta, porcentaje de pureza del jugo y porcentaje de humedad. El bagazo fue utilizado para análisis de nutrientes. En el jugo se determinó N por Kjeldhal, K, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn, Zn por absorción atómica y B y P por espectrofotometría
8. De cada parte de la planta se extrajo una muestra de aproximadamente un 25% de su peso total. La muestra fue secada en un horno industrial a 105°C por siete días. El porcentaje de humedad se calculó con la diferencia entre peso fresco y peso seco referido al peso seco y dividido para el peso fresco y se lo expresado en porcentaje. De esta manera se determinó la cantidad de materia seca de la hoja, tallo y raíz por planta.
9. De estas muestras de la raíz, el tallo y las hojas fueron molidos por separado en un molino industrial.

10. En el laboratorio de suelos se preparó una muestra de 20 g proporcional de raíz, tallo y hojas de cada mes de muestreo.
11. La muestra obtenida se molió una segunda vez con un molino Wiley. Se molió una cantidad de 5 g en la cual se analizó N por el método de Kjeldhal, K, P, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn, Zn extraídos por digestión húmeda con H_2SO_4 y H_2O_2 y determinados por absorción atómica excepto B, P por espectrofotometría.
12. Usando los resultados de los análisis de nutrientes se calculó la cantidad de nutrientes encontrados en el tallo y del jugo. La cantidad de nutrientes por tallo se calculó mediante la suma de los nutrientes en el tejido más los nutrientes del jugo. Para obtener la cantidad por mes y por hectárea se multiplicó la cantidad de nutrientes obtenidos en un tallo por el número de plantas por mes de cultivo. La acumulación de nutrientes se determinó restando el último peso del anterior.
13. Basados en los datos del último mes se determinó la cantidad de nutrientes requeridas para la producción de una tonelada de caña de azúcar.

VARIABLES DETERMINADAS

Agronómicas

- Número de tallos en metro/mes extrapolado a una hectárea.
- Longitud de los tallos en el metro lineal de muestreo, se tomó como límites a medir la base del tallo y el último anillo de crecimiento.
- Número de hojas verdes por planta.
- Número de hojas secas por planta.
- Número de entrenudos en cada tallo
- Longitud de los entrenudos inferior, medio y superior de cada tallo.
- Diámetro de entrenudos inferior, medio y superior de cada tallo.
- Peso húmedo y seco en raíz, tallo y hojas de cada mes.
- Concentración de nutrientes por planta, obtenidas de la mezcla homogénea de los tres órganos medidos mensualmente.
- Concentración de nutrientes en el jugo, obtenido por extracción de los tallos/m mensualmente.
- Producción t/ha de caña de azúcar a partir del peso seco del tallo fresco por el número de tallos/ha al mes de cosecha.
- Absorción de nutrientes.

Calidad de la caña de azúcar

- Porcentaje de humedad del tallo
- Porcentaje de fibra.
- Pureza del jugo
- Brix y Pol de la muestra.
- Rendimiento t/ha

Análisis estadístico

Se realizó un análisis de estadística descriptiva usando el programa MINITAB, se encontraron ecuaciones de regresión para ajustar los datos de población, nutrientes y materia seca obtenidos en el campo. Se obtuvieron ecuaciones para determinar la cantidad de nutrientes absorbidos en cada mes del cultivo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Suelo y aporte de nutrientes

Las calicatas en los tres primeros bloques presentaron suelos francos arcillo arenosos y la cuarta calicata presentó un suelo franco arcilloso. Los análisis de suelo indican que hubo extracción de nutrientes durante la temporada del cultivo, ya que por fertilización se aplicó 90 kg/ha de NH_4NO_3 a la siembra y 45 kg/ha de 18-46-0 a los cinco meses del cultivo (Cuadro 1 y Cuadro 2).

Cuadro 1. Cantidad de nutrientes de en el suelo al inicio y al final del ensayo.

Nutrientes	N(%)	mg/kg (Extractable)								
		P	K	Ca	Mg	Cu	Fe	Mn	Zn	B
Suelo inicio	0.11	20	467	3,060	425	2.73	156	253	1.70	0.30
Suelo final	0.08	10	316	3,508	380	2.78	106	237	1.80	0.33
Extraído	0.03	10	151	(448)	45	(0.05)	50	17	(0.10)	(0.03)

Cuadro 2. Cantidad de nutrientes en el suelo y extraídos por el cultivo (kg/ha) en el Lote 4 Finca Azacualpa en la compañía Azucarera Tres Valles, Cantarranas, Honduras, 2008.

Nutrientes	N	P	K	Ca	Mg	Cu	Fe	Mn	Zn	B
Suelo	1,040	38	589	(1,745)	176	(0.19)	194	64	(0.39)	(0.12)
Fertilizante	40	9								
Extraído por el cultivo	298	61	703	115	42	0.51	56	3	1	1

Población

La variación que presenta la población a través del tiempo es elevado, esto se debe a que los puntos fueron tomados en distintos surcos, se observa en la figura el error estándar de cada punto que nos indica que no existe diferencia entre los puntos. (Cuadro 2, Figura 1).

Cuadro 3. Población (plantas/m) de tomadas en campo en el Lote 4, Finca Azacualpa en la Compañía Azucarera Tres Valles, Cantarranas, Honduras, 2008.

Mes	Población
2	8.3
3	10.3
4	10.3
5	15.0
6	11.3
7	16.0
8	12.3
10	11.5
11	13.7
12	10.7

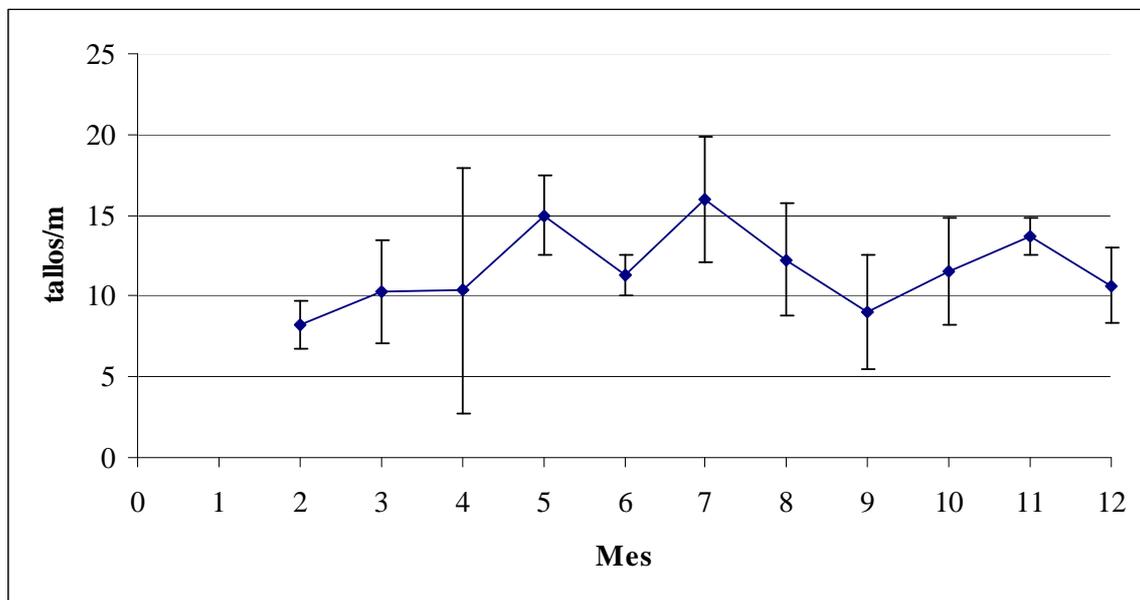


Figura 1. Población (tallos/m) de caña de azúcar de la variedad Mex 79431 en el Lote 4, Finca Azacualpa, Compañía Azucarera Tres Valles, Cantarranas, Honduras, 2008.

Materia seca

La producción de materia seca durante los 12 meses del cultivo indican una acumulación de 37.6 t/ha al momento de la cosecha. La época de mayor acumulación es del mes cuatro al seis, siete al ocho y del mes diez al once, esto influye directamente en la cantidad de nutrientes acumulados en la planta (Cuadro 3, Figura 2)

Cuadro 4. Materia seca (t/ha) en la variedad Mex 79431 de caña de azúcar en el Lote 4, Finca Azacualpa, Compañía Azucarera Tres Valles, Cantarranas, Honduras, 2008.

Mes	Campo
2	0.81
3	2.54
4	5.14
5	13.72
6	20.02
7	18.85
8	25.24
9	25.30
10	29.63
11	39.82
12	31.06

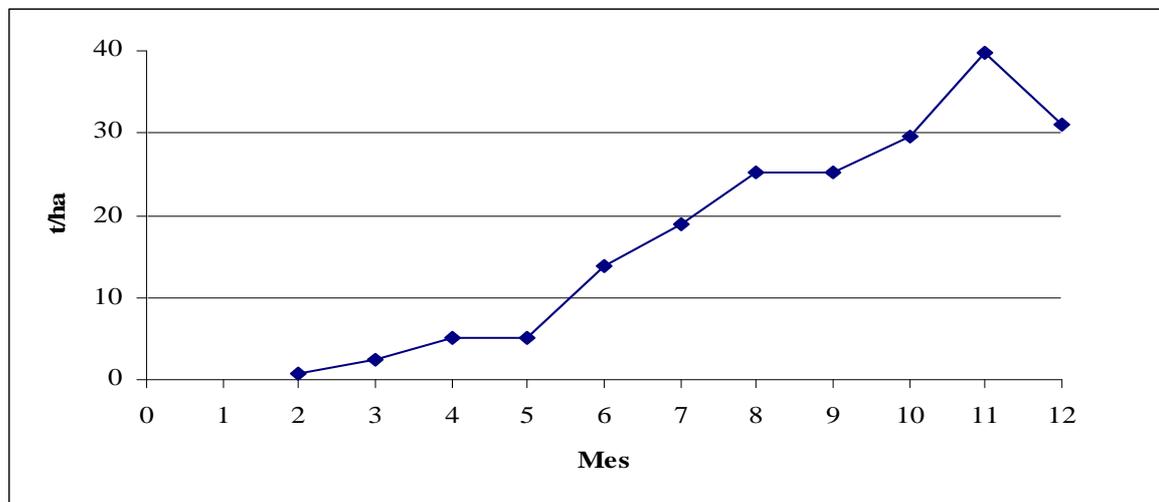


Figura 2. Materia seca acumulada en el cultivo de caña de azúcar variedad Mex 79431 en el Lote 4, Finca Azacualpa, Compañía Azucarera Tres Valles, Cantarranas, Honduras, 2008.

Altura

Durante los tres primeros meses de cultivo el crecimiento fue lento, a partir del cuarto mes el crecimiento fue mayor y permanente. En los últimos tres meses del cultivo se constató un crecimiento acelerado, logrando en el doceavo una altura de 187, 8 cm (Figura 3).

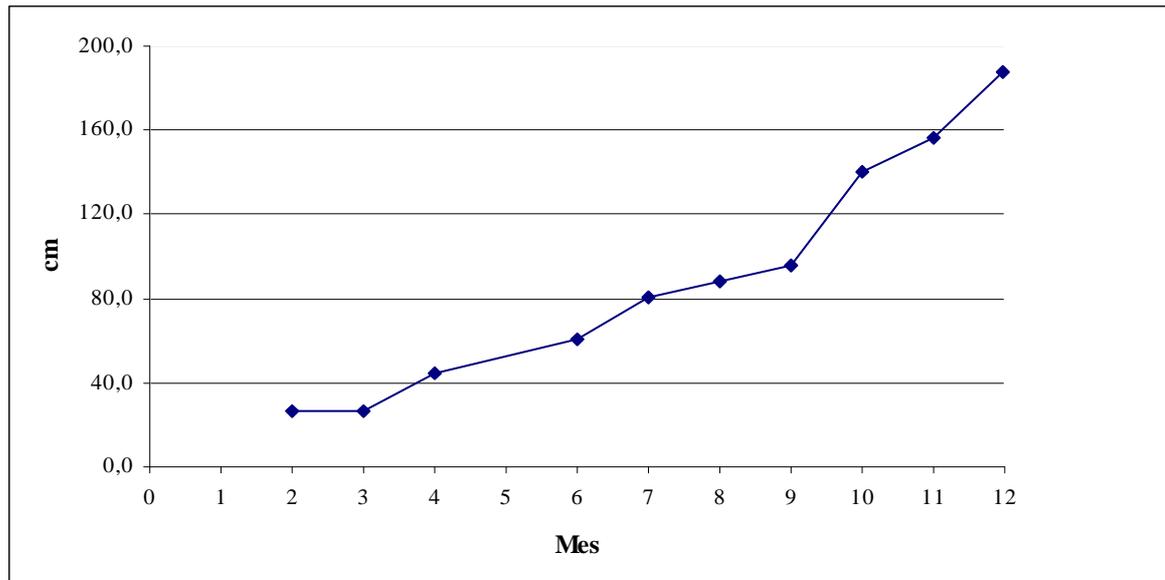


Figura 3. Altura en el cultivo de caña de azúcar variedad Mex 79431 en el Lote 4, Finca Azacualpa, Compañía Azucarera Tres Valles, Cantarranas, Honduras, 2008.

Número de hojas secas

En los primeros meses del cultivo la cantidad de hojas secas fue poca y aumentó entre el sexto y décimo mes (Figura 4).

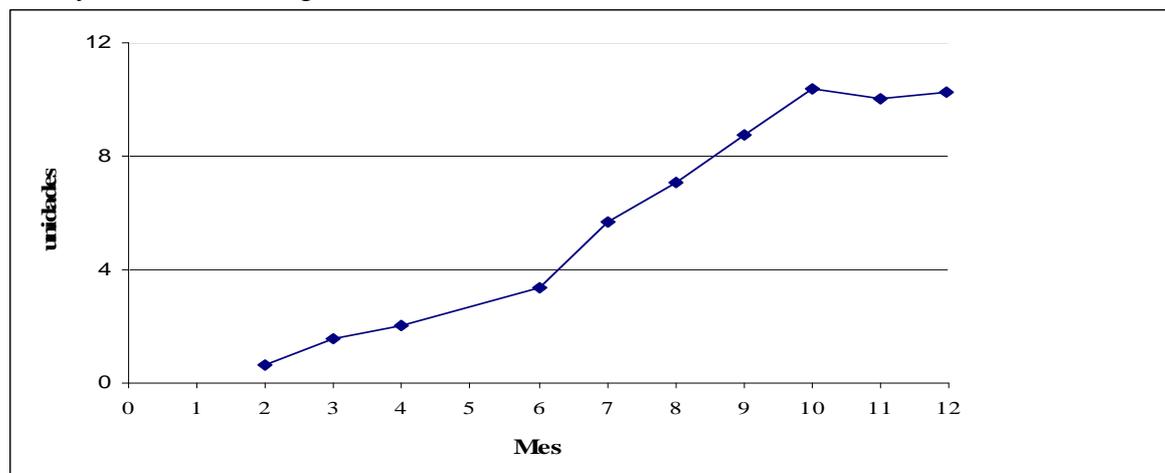


Figura 4. Número de hojas secas en el cultivo de caña de azúcar variedad Mex 79431 en el Lote 4, Finca Azacualpa, Compañía Azucarera Tres Valles, Cantarranas, Honduras, 2008.

Número de hojas verdes

El número de hojas verdes fue constante a partir del tercer mes hasta el final del cultivo con 8 a 10 hojas verdes/tallo (Figura 5).

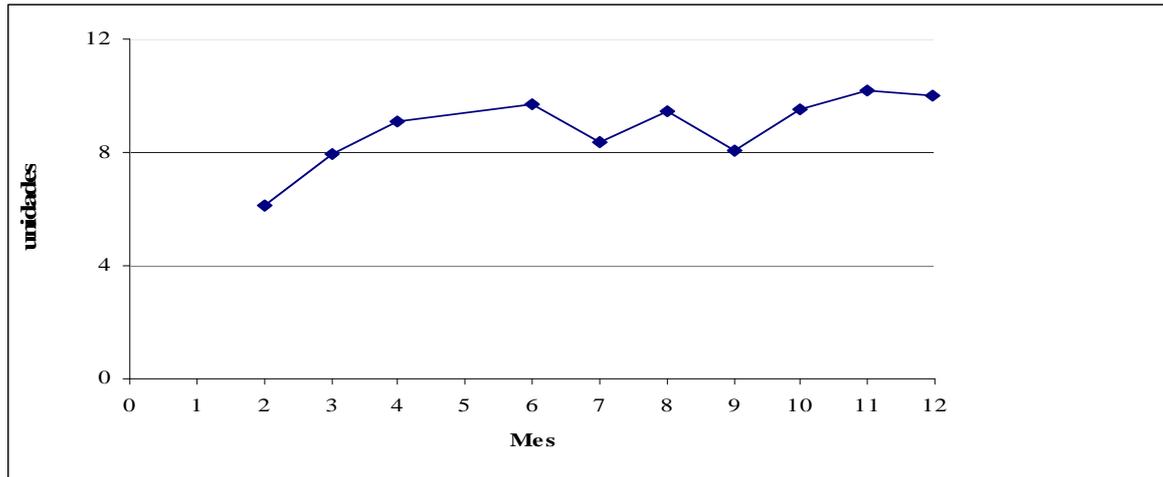


Figura 5. Número de hojas verdes en el cultivo de caña de azúcar variedad Mex 79431 en el Lote 4, Finca Azacualpa, Compañía Azucarera Tres Valles, Cantarranas, Honduras, 2008.

Número de entrenudos

No hay entrenudos hasta el tercer mes, a partir del cual inicia su formación, aumentando siempre hasta el mes 11. A partir de este tiempo no hay formación de entrenudos nuevos. La disminución en el mes 8 que se ve en la Figura 6 se atribuye a problemas de muestreo

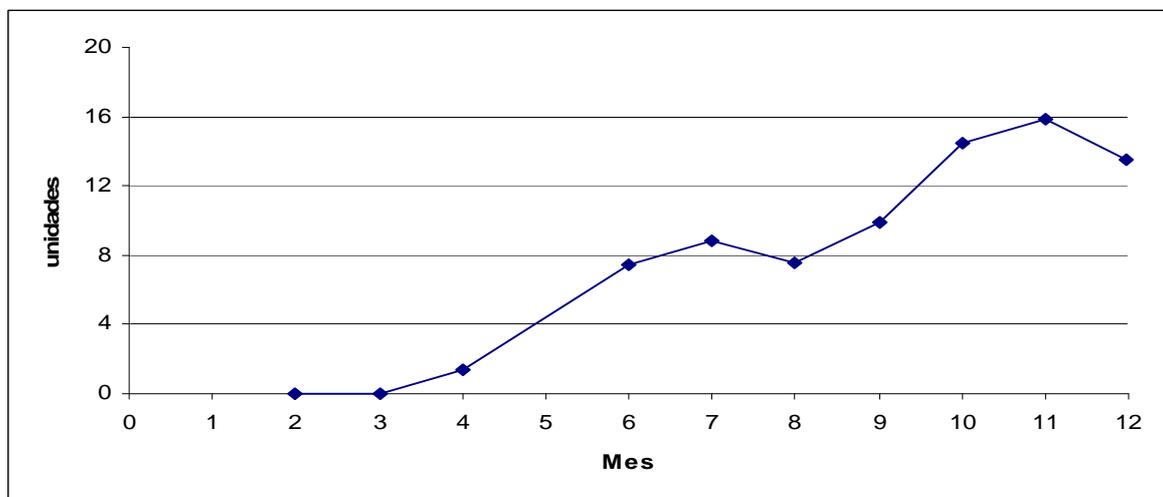


Figura 6. Número de entrenudos en el cultivo de caña de azúcar variedad Mex 79431 en el Lote 4, Finca Azacualpa, Compañía Azucarera Tres Valles, Cantarranas, Honduras, 2008.

Longitud de los entrenudos

La longitud de los entrenudos medios y superiores es similar y aumenta a partir del noveno que coincide con la época de lluvia. El tamaño es siempre menor en los entrenudos inferiores, esto se debe a competencia y disponibilidad de luz, un entrenudo pequeño indica que hubo mala iluminación, mucha competencia o falta de agua (Figura 7).

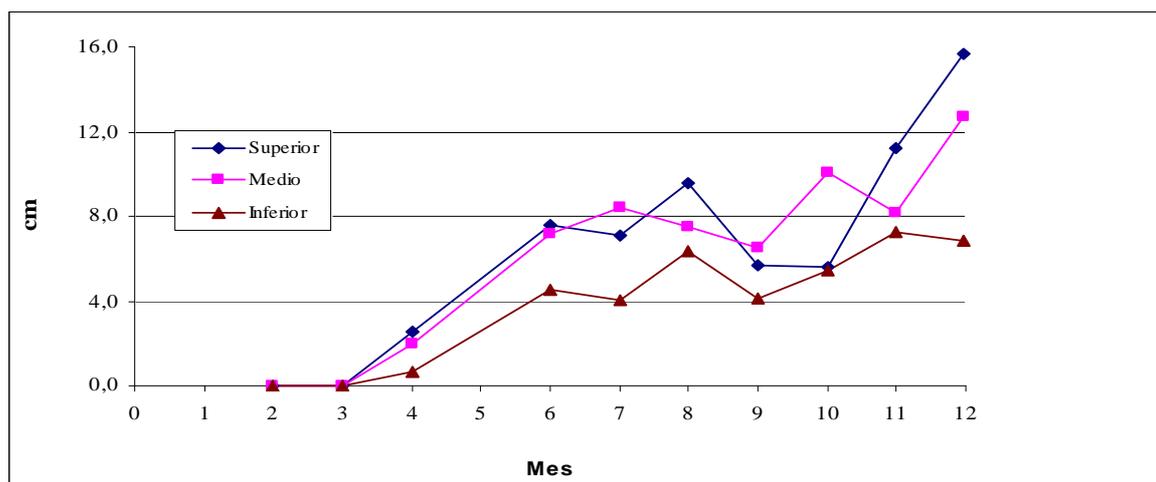


Figura 7. Longitud de entrenudos de caña de azúcar de la variedad Mex 79431 en el Lote 4, Finca Azacualpa en la Compañía Azucarera Tres Valles, Cantarranas, Honduras, 2008.

Diámetro de los entrenudos

El diámetro de los entrenudos indica que el grosor del tallo de caña de azúcar es muy similar en las tres partes del tallo y aumenta considerablemente entre el tercero y sexto mes del cultivo (Figura 8).

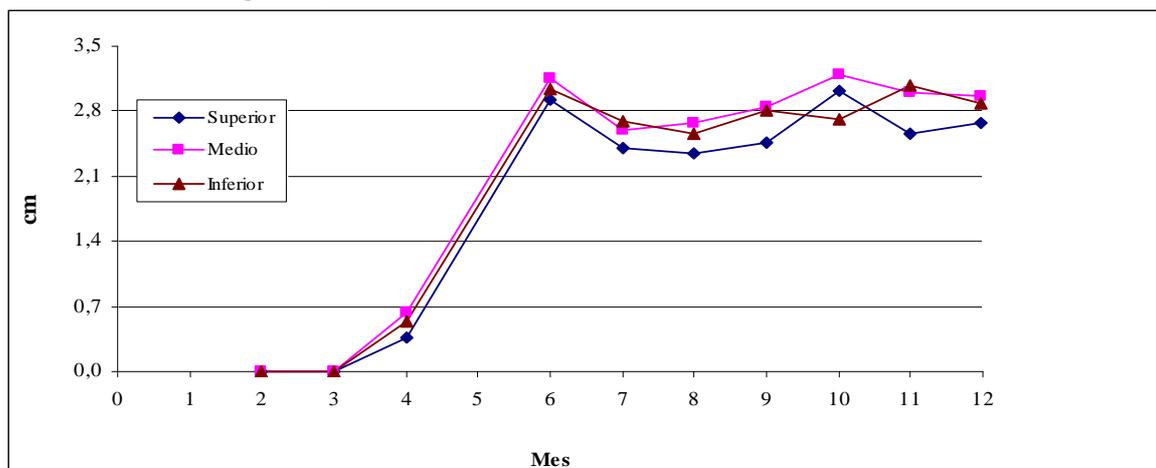


Figura 8. Diámetro de entrenudos de caña de azúcar de la variedad Mex 79431 en el Lote 4, Finca Azacualpa en la Compañía Azucarera Tres Valles, Cantarranas, Honduras, 2008.

Producción

Al mes doce la producción de tallos de corte fue 59.22 t/ha, esta producción fue baja debido a la deficiencia en el suministro de riego en la temporada seca.

Biodisponibilidad de nutrientes

Los niveles de nutrientes en los suelos fueron adecuados a altos para la mayoría de los elementos excepto N, B y P. El P presentó una limitante en su disponibilidad (Cuadro 4, Anexo 1, Anexo 2 y Anexo 5).

Cuadro 5. Biodisponibilidad de nutrientes para la variedad Mex 79431 de caña de azúcar al quinto mes de cultivo en la Compañía Azucarera Tres Valles, Cantarranas, Honduras, 2008.

Nivel de nutrientes		
Suelo	Foliar	Nutriente
Bajo	Adecuado	N, B
Adecuado	Bajo	P
Alto	Alto	K
Adecuado	Adecuado	Ca, Mg, Cu, Zn
Alto	Adecuado	Fe, Mn

Curvas de absorción de nutrientes

La absorción de nutrientes de esta variedad es variable en cada mes.

Nitrógeno (N) y potasio (K)

Se determinó que la acumulación de potasio fue de 702.7 kg/ha, superior a la del nitrógeno que fue 297.8 kg/ha, los meses de mayor absorción para los dos nutrientes fue del cuarto al sexto y después del noveno mes no hubo absorción. El 70% de la absorción total de potasio se realizó entre el sexto y séptimo mes y el 68% del nitrógeno fue absorbido en el mismo tiempo, a partir del noveno mes no hubo absorción de nutrientes (Figura 9, Figura 10, Anexo 3 y Anexo 4).

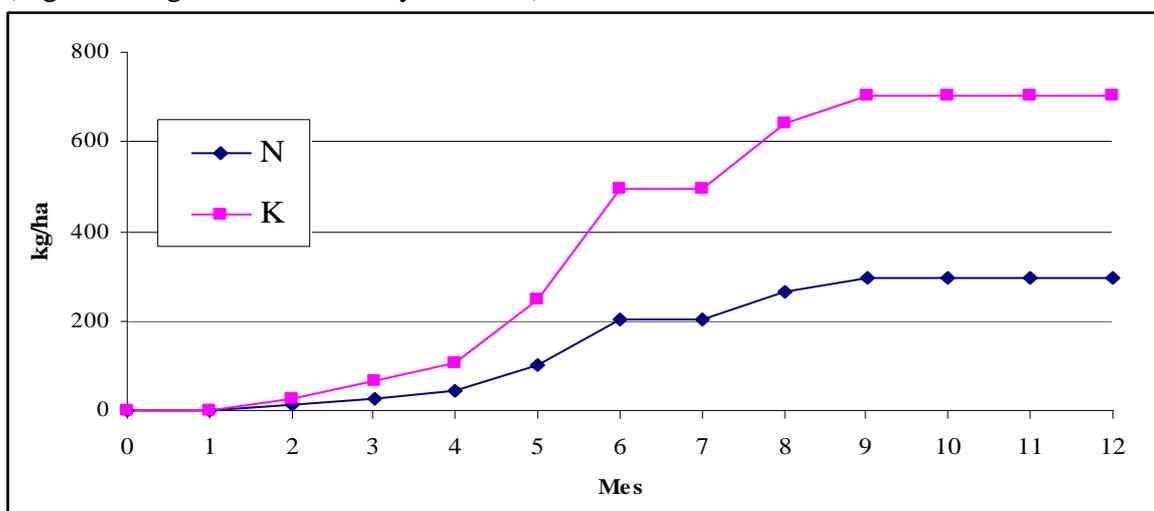


Figura 9. Nitrógeno y potasio absorbidos para la variedad de caña de azúcar Mex 79431 en el Lote 4, Finca Azacualpa en la Compañía Azucarera Tres Valles, Cantarranas, Honduras, 2008.

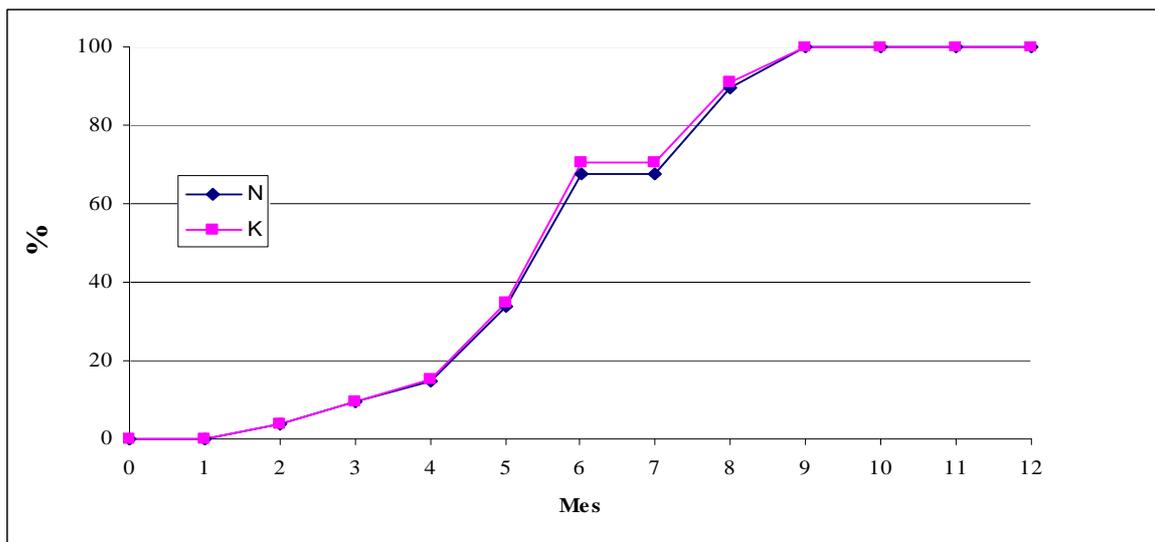


Figura 10. Porcentaje de nitrógeno y potasio absorbidos por la variedad de caña de azúcar Mex 79431 en el Lote 4, Finca Azacualpa en la Compañía Azucarera Tres Valles, Cantarranas, Honduras, 2008

Fósforo (P), calcio (Ca), magnesio (Mg) e hierro (Fe)

El total de fósforo acumulado por la planta fue de 61.4 kg/ha, calcio 115.1 kg/ha, magnesio 41.5 kg/ha e hierro 55.46 kg/ha. Se observó que la absorción de magnesio, hierro y fósforo son similares entre si y la de calcio fue superior. El hierro alcanzó el 97% de absorción al noveno mes y en adelante hubo muy poca absorción. El 65% se absorbió hasta el sexto mes del cultivo y alcanzó su máximo en el noveno mes de cultivo así como el calcio, manganeso y fósforo (Figura 11, Figura 12, Anexo 3 y Anexo 4).

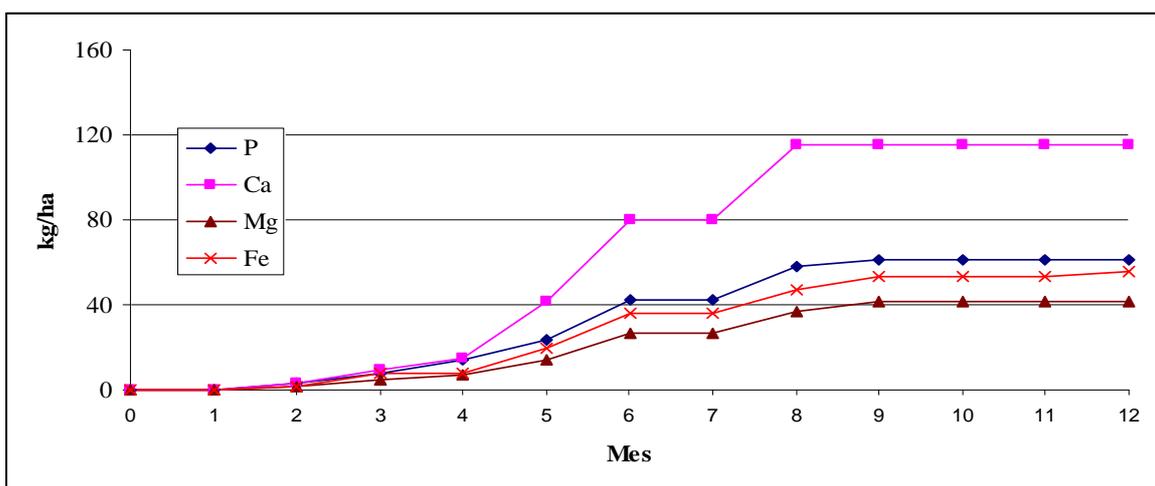


Figura 11. Fósforo, calcio, magnesio e hierro para la variedad de caña de azúcar Mex 79431 en el Lote 4, Finca Azacualpa en la Compañía Azucarera Tres Valles, Cantarranas, Honduras, 2008.

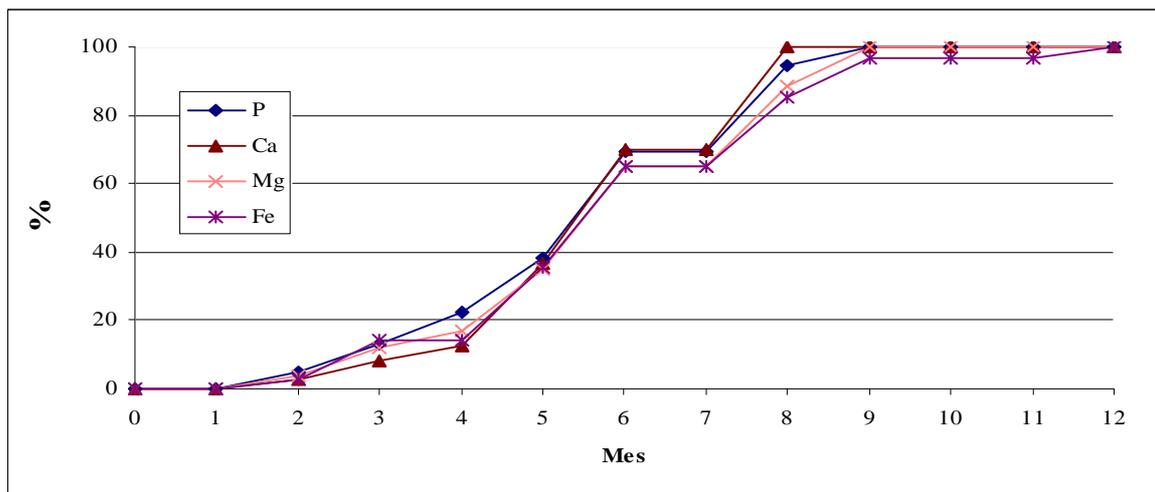


Figura 12. Porcentaje de fósforo, calcio, magnesio e hierro absorbidos por la variedad de caña de azúcar Mex 79431 en el Lote 4, Finca Azacualpa en la Compañía Azucarera Tres Valles, Cantarranas, Honduras, 2008

Cobre (Cu), manganeso (Mn), Zinc (Zn) y boro (B)

La absorción de los elementos menores fue variable, siendo el manganeso el de mayor absorción con 3192.9 g/ha, zinc con 1548.4 g/ha y boro con 1390 g/ha y el cobre con 505.9 g/ha. Al sexto mes del cultivo hubo gran absorción por parte de la planta, equivalente al 47% del cobre, manganeso el 55%, zinc y boro el 67% que continuo entre el mes siete y 10 después del cual hubo absorción de elementos menores por parte del cultivo (Figura 13, Figura 14, Anexo 3 y Anexo 4).

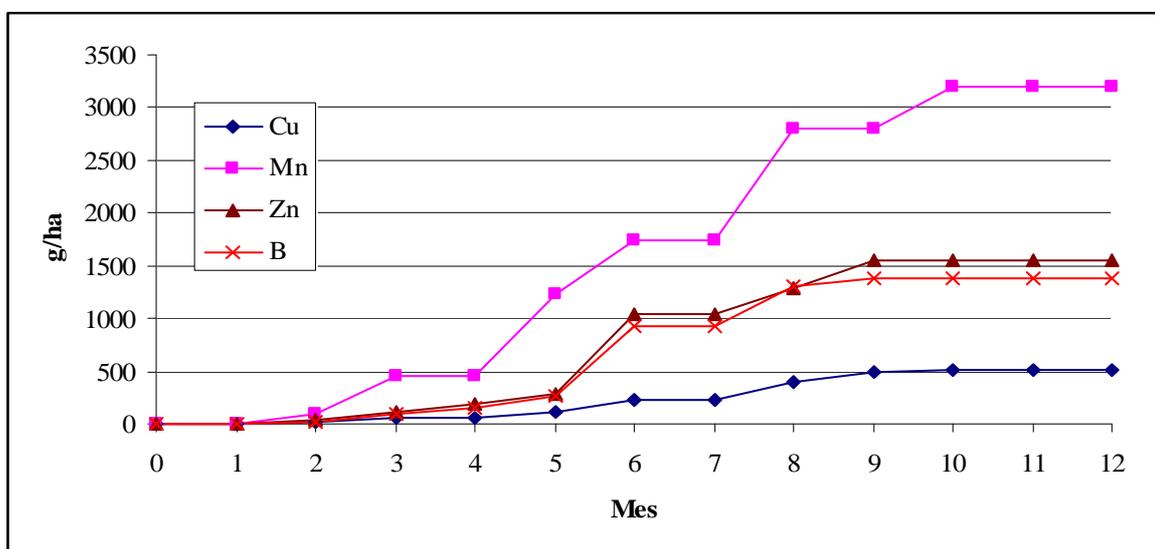


Figura 13. Cobre, manganeso, zinc y boro para la variedad de caña de azúcar Mex 79431 en el Lote 4, Finca Azacualpa en la Compañía Azucarera Tres Valles, Cantarranas, Honduras, 2008.

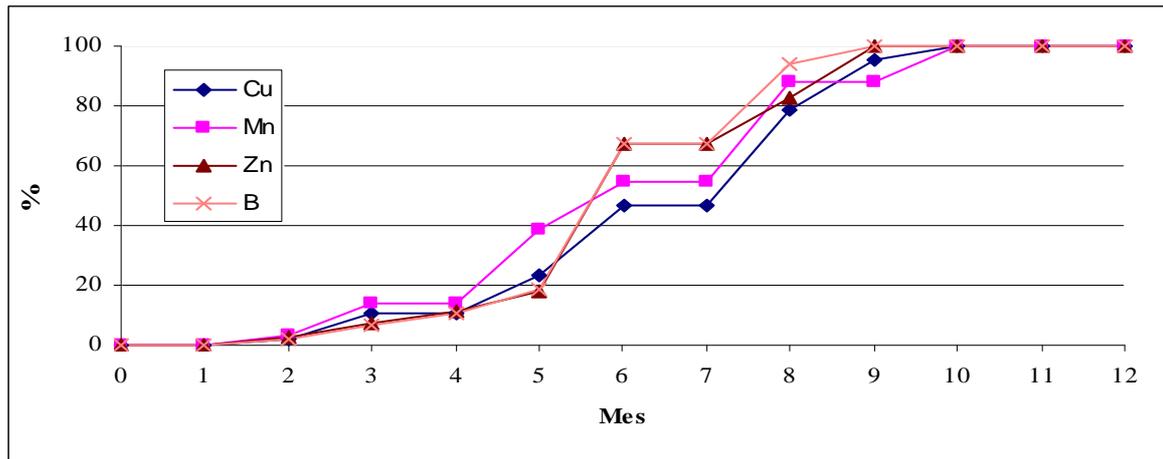


Figura 14. Porcentaje de cobre, manganeso, zinc y boro absorbidos por la variedad de caña de azúcar Mex 79431 en el Lote 4, Finca Azacualpa en la Compañía Azucarera Tres Valles, Cantarrana, Honduras, 2008

CONCLUSIONES

- La materia seca aumentó progresivamente hasta el mes nueve del cultivo después del cual se redujo, mientras que el incremento de altura fue progresivo.
- El mayor crecimiento de la caña de azúcar fue desde el noveno mes hasta el mes once, que coincide con la época de lluvia.
- La mayor absorción de nutrientes ocurre entre el cuarto y noveno mes del cultivo, las plantas comenzaron su desarrollo en longitud y diámetro de entrenudos, ya que es la época donde aumenta la luminosidad.
- La absorción total de nutrientes del cultivo en kg/ha fue de N= 297.8 K= 702.7, P= 61.4, Ca= 115.1, Mg= 41.5, Fe= 55.46 y en g/ha de Cu= 505.9, Mn= 3192.9, Zn= 1548.4, B= 1390.0.
- El requerimiento de nutrientes para la producción de 1.0 t/ha de caña es en kg/ha de N= 5, K= 11.9, P= 1, Ca= 1.9, Mg= 0.7, Fe= 0.9 y en g/ha de Cu= 8.5, Mn= 53.9, Zn= 26.1, B= 23.5.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda fraccionar los fertilizantes en relación al porcentaje de absorción por mes. Se propone el 20% en el segundo y tercer mes, 25% al cuarto mes y 35% al quinto mes. La cantidad dependerá de la producción esperada tomando en cuenta el aporte del suelo.
- Se propone que el fraccionamiento de fertilizantes (kg/ha) para el segundo y tercer mes sea N= 60, K= 141, P= 12, Ca= 23, Mg= 8, Fe= 11 y en g/ha de Cu= 101, Mn= 639, Zn= 310 y B= 278. Para el cuarto mes se recomienda en kg/ha de N= 74 K= 176, P= 15, Ca= 29, Mg= 10, Fe= 14 y en g/ha de Cu= 126, Mn= 798, Zn= 387 y B= 347 y para el quinto mes del cultivo se recomienda en kg/ha de N= 104 K= 246, P= 21, Ca= 40, Mg= 15, Fe= 19 y en g/ha de Cu= 177, Mn= 1118, Zn= 542 y B= 486.
- Se debe separar surcos para la correcta medición de alturas, longitud y diámetros de entrenudos, así se eliminaría la variación de estas medidas.

BIBLIOGRAFIA

Alexander, A. 1985. The Energy Cane Alternative. Sugar Series No. 6. Elsevier. USA, 530 p.

Bertsch, F. 2003. Absorción de nutrimentos por los cultivos. San José, Costa Rica. Sociedad Costarricense de la Ciencia del Suelo, 307 p.

Fauconnier, R. y Basseereau, D. 1975. La caña de azúcar, Editorial Blume, Barcelona, España, 423 p.

Subirós, F. 2000, El cultivo de la caña de azúcar, 1era reimpresión de la 1era edición, San José, Costa Rica, EUNED, 448 p.

ANEXOS

Anexo 1. Análisis foliar para la variedad Mex 431 de caña de azúcar en la Compañía Azucarera Tres Valles, Cantarranas, Honduras, 2008.

ZAMORANO _____ **LABORATORIO DE SUELOS** CARRERA DE CIENCIA Y PRODUCCION AGROPECUARIA

Zamorano tels. (504) 776-6140 al 50 ext. 2316 Fax: (504) 776-6242

Fecha: 7 de febrero de 2008

Resultado de análisis foliar de caña de azúcar

Solicitante: Azucarera Tres Valles

Metodos:

N: Metodo de Kjeldahl

K, Ca, Mg, cu, Fe, Mn, Zn: Digestion humeda con H_2SO_4 y H_2O_2 , determinados por Absorción atomica

P: Digestion humeda con H_2SO_4 y H_2O_2 , determinado por espectrofotometria (colorimetria)

# Lab.	Muestra	%					ppm				
		N	P	K	Ca	Mg	Cu	Fe	Mn	Zn	B
08-T-0154	Foliar caña P1-431 mes 5	1.18	0.16	1.24	0.19	0.08	4.95	82.1	31.7	24.7	4
08-T-0155	Foliar caña P2-431 mes 5	1.30	0.16	1.49	0.32	0.10	5.95	148.6	97.1	22.8	5
08-T-0156	Foliar caña P3-431 mes 5	1.29	0.17	1.22	0.31	0.09	5.98	174.4	73.7	20.9	6
08-T-0157	Foliar caña P4-431 mes 5	1.04	0.18	1.63	0.23	0.07	4.94	169.8	67.1	15.8	6

Anexo 2. Análisis de suelo del mes uno de la variedad Mex 79431 de caña de azúcar en la Compañía Azucarera Tres Valles, Cantarranas, Honduras, 2008.

ZAMORANO LABORATORIO DE SUELOS
CARRERA DE CIENCIA Y PRODUCCION AGROPECUARIA

Zamorano tels. (504) 776-6140 al 50 ext. 2316 Fax: (504) 776-6242

Solicitante: AZUCARERA TRES VALLES
Institución: PARTICULAR
Localización: Aldea Municipio
de la muestra: SAN JUAN DE FLORES
Departamento: FCO. MORAZAN
Cultivo a sembrar: CAÑA DE AZUCAR
Recomendación: Si No

**RESULTADO DE ANALISIS
DE SUELOS**

Fecha de entrada: 23/07/2007

Metodos:

K, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn, Zn: Solución extractora Mehlich 3, determinados por espectrofotometría de absorción atómica

P: Solución extractora Mehlich 3, determinado por colorimetría

% M.O. : Metodo de Walkley & Black

% N total: 5% de M.O.

pH: Relación suelo : agua; 1:1

B,S: Solución extractora fosfato de calcio, determinados por colorimetría

Textura: Metodo de Bouyoucus

# Lab.	Muestra	Textura	%			pH (H ₂ O)	%		mg/Kg (extractable)										
			Arena	Limo	Arcilla		M.O.	N _{total}	P	K	Ca	Mg	Na	S	Cu	Fe	Mn	Zn	B
1249	Tesis calicata 1	Franco Arcillo Arenoso	50	24	26	6.63	3.24	0.16	28.97	552	2840	330	243	13.7	2.2	176	262	3.6	0.6
1250	Tesis calicata 2	Franco Arcillo Arenoso	50	18	32	7.04	1.71	0.09	7	390	3230	440	268	13.3	2.9	135	259	1.1	0.2
1251	Tesis calicata 3	Franco Arcillo Arenoso	46	20	34	6.62	1.97	0.10	20	400	3020	450	280	13.8	2.7	153	245	1.0	0.2
1252	Tesis calicata 4	Franco Arcilloso	44	22	34	6.65	1.85	0.09	23	524	3150	480	260	9	3.1	160	247	1.1	0.2

Responsable del análisis: _____
Ing. Hilda Flores

Interpretación: _____
Ing. Moises Castellanos

Anexo 3. Análisis de jugo en la variedad Mex 79431 de caña de azúcar en la Compañía Azucarera Tres Valles, Cantarranas, Honduras, 2008.

ZAMORANO LABORATORIO DE SUELOS

CARRERA DE CIENCIA Y PRODUCCION AGROPECUARIA

Zamorano tels. (504) 776-6140 al 50 ext. 2316 Fax: (504) 776-6242

Fecha: 23 de noviembre de 2007- 14 de julio de 2008

Resultado de análisis de jugo de caña

Solicitante: Azucarera tres valles

Metodos:

N: Metodo de Kjeldahl

K, Ca, Mg, cu, Fe, Mn, Zn: Digestion humeda con H₂SO₄ y H₂O₂, determinados por Absorción atomica

P: Digestion humeda con H₂SO₄ y H₂O₂, determinado por espectrofotometria (colorimetria)

# Lab.	Muestra	Total jugo L	%					mg/L				
			N	P	K	Ca	Mg	Cu	Fe	Mn	Zn	B
08-J-0204	Jugo Mex-79431 P1 M6		0.04	0.061	0.368	0.019	0.014	0.750	18.50	5.0	3.0	0.3
08-J-0207	Jugo Mex-79431 P3 M6		0.03	0.067	0.304	0.018	0.015	0.750	23.75	6.5	4.3	0.3
08-J-0208	Jugo Mex-79431 P4 M6		0.03	0.077	0.328	0.019	0.017	0.750	13.75	8.3	4.5	0.2
08-J-0689	Jugo Mex-79431 P1 M7		0.03	0.035	0.329	0.016	0.014	0.250	10.00	4.5	2.5	0.8
08-J-0690	Jugo Mex-79431 P2 M7		0.02	0.027	0.338	0.018	0.016	0.250	7.00	4.5	2.5	0.3
08-J-0691	Jugo Mex-79431 P3 M7		0.02	0.039	0.348	0.016	0.017	0.250	8.50	8.3	4.5	0.2
08-J-0692	Jugo Mex-79431 P4 M7		0.03	0.031	0.349	0.019	0.020	0.250	11.75	9.0	3.3	0.5
08-J-1081	Jugo Mex-79431 P1 M8		0.06	0.037	0.382	0.018	0.015	0.250	10.75	4.5	2.8	0.5
08-J-1082	Jugo Mex-79431 P2 M8		0.04	0.028	0.322	0.020	0.015	0.250	6.75	5.8	2.8	0.4
08-J-1083	Jugo Mex-79431 P3 M8		0.03	0.029	0.324	0.021	0.016	0.250	7.50	10.5	3.0	0.3
08-J-1084	Jugo Mex-79431 P4 M8		0.04	0.033	0.314	0.020	0.020	0.500	18.75	7.3	3.3	0.3
08-J-1085	Jugo Mex-79431 P1 M9		0.09	0.023	0.365	0.023	0.017	0.500	14.25	4.0	2.5	0.5
08-J-1086	Jugo Mex-79431 P2 M9		0.07	0.018	0.350	0.019	0.016	0.250	10.50	7.5	2.0	0.4
08-J-1087	Jugo Mex-79431 P3 M9		0.06	0.023	0.294	0.021	0.018	0.500	14.75	6.5	2.8	0.3
08-J-1088	Jugo Mex-79431 P4 M9		0.04	0.029	0.298	0.019	0.018	0.250	9.25	5.8	2.3	0.5
08-J-1740	Jugo Mex-79431 P1 M10		0.06	0.027	0.314	0.015	0.015	0.250	20.50	1.8	2.3	0.3
08-J-1741	Jugo Mex-79431 P2 M10		0.07	0.01424	0.25125	0.014	0.015	0.5	16	2.25	5.5	0.5
08-J-1742	Jugo Mex-79431 P3 M10		0.04	0.029	0.374	0.020	0.017	0.500	13.25	7.8	6.3	0.6
08-J-1743	Jugo Mex-79431 P4 M10		0.04	0.037	0.389	0.021	0.020	0.500	13.00	9.8	4.5	0.3
08-J-2090	Jugo Mex-79431 P1 M11		0.04	0.018	0.255	0.017	0.013	0.750	29.25	3.3	2.8	1.3
08-J-2091	Jugo Mex-79431 P2 M11		0.03	0.015	0.226	0.020	0.018	0.750	12.50	5.5	3.0	0.8
08-J-2092	Jugo Mex-79431 P3 M11		0.03	0.025	0.259	0.020	0.020	0.750	10.50	3.8	4.0	0.5
08-J-2093	Jugo Mex-79431 P4 M11		0.03	0.025	0.270	0.016	0.015	1.000	11.50	4.0	2.8	0.5
08-J-2094	Jugo Mex-79431 P1 M12		0.04	0.017	0.286	0.015	0.011	0.750	26.75	2.0	1.8	1.8
08-J-2095	Jugo Mex-79431 P2 M12		0.02	0.025	0.254	0.012	0.011	0.500	37.25	3.0	2.3	1.6
08-J-2096	Jugo Mex-79431 P3 M12		0.04	0.013	0.229	0.011	0.009	0.750	17.00	2.5	2.0	0.5
08-J-2097	Jugo Mex-79431 P4 M12		0.03	0.014	0.243	0.013	0.010	0.750	12.75	2.0	2.3	0.9

Anexo 4. Análisis de tejido de la variedad Mex 79431 de caña de azúcar en la Compañía Azucarera Tres Valles, Cantarranas, Honduras, 2008.

ZAMORANO LABORATORIO DE SUELOS

CARRERA DE CIENCIA Y PRODUCCION AGROPECUARIA

Zamorano tels. (504) 776-6140 al 50 ext. 2316 Fax: (504) 776-6242

Fecha: 23 de noviembre de 2007- 14 de julio de 2008

Resultado de análisis foliar de caña de azúcar

Solicitante: Azucarera Tres Valles

Metodos:

N: Metodo de Kjeldahl

K, Ca, Mg, cu, Fe, Mn, Zn: Digestion humeda con H₂SO₄ y H₂O₂, determinados por Absorcion atomica

P: Digestion humeda con H₂SO₄ y H₂O₂, determinado por espectrofotometria (colorimetria)

# Lab.	Muestra	%					ppm				
		N	P	K	Ca	Mg	Cu	Fe	Mn	Zn	B
08-T-2335	Planta caña Mex-79431 P4 M3	0.83	0.29	2.14	0.27	0.18	34	2856	138	47	37
08-T-2336	Planta caña Mex-79431 P3 M4	0.78	0.26	2.18	0.25	0.12	15	1267	83	46	32
08-T-2337	Planta caña Mex-79431 P3 M5	0.68	0.19	1.74	0.26	0.11	23	1943	117	33	32
08-T-2338	Planta caña Mex-79431 P3 M7	0.54	0.13	1.29	0.21	0.06	10	278	36	28	15
08-T-2339	Planta caña Mex-79431 P3 M8	0.47	0.12	1.26	0.21	0.07	14	464	51	24	25
08-T-2340	Planta caña Mex-79431 P1 M9	0.51	0.10	1.17	0.15	0.06	9	357	26	22	22
08-T-2341	Planta caña Mex-79431 P2 M9	0.52	0.09	1.09	0.19	0.07	12	770	42	37	30
08-T-2342	Planta caña Mex-79431 P3 M9	0.60	0.11	1.33	0.22	0.08	14	802	42	26	27
08-T-2343	Planta caña Mex-79431 P4 M9	0.45	0.11	1.21	0.21	0.08	16	991	41	21	17
08-T-2344	Planta caña Mex-79431 P1 M10	0.61	0.11	1.06	0.21	0.08	10	618	25	15	22
08-T-2345	Planta caña Mex-79431 P2 M10	0.63	0.11	1.55	0.17	0.07	12	947	34	17	25
08-T-2346	Planta caña Mex-79431 P3 M10	0.49	0.13	1.18	0.19	0.07	13	641	40	23	20
08-T-2347	Planta caña Mex-79431 P4 M10	0.44	0.13	1.03	0.18	0.07	12	724	44	30	22
08-T-2348	Planta caña Mex-79431 P2 M11	0.43	0.08	0.89	0.15	0.05	12	417	29	27	15
08-T-2349	Planta caña Mex-79431 P3 M11	0.55	0.11	1.31	0.17	0.07	15	686	33	26	25
08-T-2350	Planta caña Mex-79431 P4 M11	0.45	0.09	1.08	0.18	0.06	13	718	32	23	17
08-T-2351	Planta caña Mex-79431 P1 M12	0.45	0.08	0.99	0.16	0.06	13	988	32	20	20
08-T-2352	Planta caña Mex-79431 P4 M12	0.47	0.11	0.97	0.15	0.06	17	938	38	25	20
08-T-2353	Planta caña Mex-79431 P1 M2	1.23	0.28	2.36	0.3	0.13	9	980	64	35	22
08-T-2354	Planta caña Mex-79431 P2 M2	1.12	0.27	2.21	0.26	0.16	9	1863	97	42	30
08-T-2355	Planta caña Mex-79431 P3 M2	0.90	0.26	2.45	0.25	0.14	8	1214	113	31	22
08-T-2356	Planta caña Mex-79431 P4 M2	0.84	0.24	2.27	0.26	0.15	10	1786	96	30	20
08-T-2357	Planta caña Mex-79431 P1 M3	1.01	0.25	1.97	0.31	0.14	11	2537	114	36	27
08-T-2358	Planta caña Mex-79431 P2 M3	1.00	0.22	2.17	0.3	0.14	9	1676	100	29	22
08-T-2359	Planta caña Mex-79431 P3 M3	0.68	0.24	1.93	0.28	0.16	10	2389	161	34	22
08-T-2360	Planta caña Mex-79431 P1 M4	0.89	0.21	2.15	0.27	0.12	8	1146	65	23	22
08-T-2361	Planta caña Mex-79431 P2 M4	0.81	0.24	1.97	0.32	0.13	8	680	70	26	25
08-T-2362	Planta caña Mex-79431 P1 M5	0.80	0.17	1.88	0.34	0.11	7	1041	85	19	15
08-T-2363	Planta caña Mex-79431 P2 M5	0.73	0.16	1.82	0.33	0.13	8	2082	113	19	25
08-T-2364	Planta caña Mex-79431 P4 M5	0.77	0.21	2.05	0.29	0.11	7	1261	96	24	25
08-T-2365	Planta caña Mex-79431 P2 M7	0.56	0.11	1.45	0.21	0.08	7	518	39	20	22
08-T-2366	Planta caña Mex-79431 P1 M8	0.62	0.13	1.31	0.25	0.07	8	568	38	19	22
08-T-2367	Planta caña Mex-79431 P2 M8	0.55	0.10	1.17	0.24	0.08	8	1097	60	23	25
08-T-2368	Planta caña Mex-79431 P4 M8	0.66	0.14	1.48	0.29	0.09	9	584	50	25	20
08-T-2370	Planta caña Mex-79431 P1 M6	0.81	0.19	1.80	0.27	0.10	9	1278	70	32	35
08-T-2371	Planta caña Mex-79431 P2 M6	0.74	0.18	1.64	0.27	0.11	9	1473	70	37	32
08-T-2372	Planta caña Mex-79431 P3 M6	0.75	0.18	1.83	0.29	0.10	9	1325	56	31	37
08-T-2373	Planta caña Mex-79431 P4 M6	0.64	0.18	1.73	0.27	0.10	8	816	44	28	37
08-T-2374	Planta caña Mex-79431 P1 M7	0.61	0.14	1.27	0.26	0.07	9	624	54	20	20
08-T-2375	Planta caña Mex-79431 P4 M7	0.70	0.12	1.42	0.24	0.09	9	1118	32	27	22
08-T-2376	Planta caña Mex-79431 P1 M11	0.64	0.10	1.11	0.18	0.07	8	712	53	22	22
08-T-2377	Planta caña Mex-79431 P2 M12	0.54	0.09	1.06	0.15	0.06	8	896	35	21	17
08-T-2378	Planta caña Mex-79431 P3 M12	0.52	0.08	0.98	0.15	0.06	8	927	31	28	22
08-T-2379	Planta caña Mex-79431 P4 M4	0.91	0.35	1.94	0.27	0.16	10	1028	92	43	35

Anexo 5. Análisis de suelo del mes doce de la variedad Mex 79431 de caña de azúcar en la Compañía Azucarera Tres Valles, Cantarranas, Honduras, 2008.

ZAMORANO LABORATORIO DE SUELOS

CARRERA DE CIENCIA Y PRODUCCION AGROPECUARIA

Zamorano tels. (504) 776-6140 al 50 ext. 2316 Fax: (504) 776-6242

Solicitante: AZUCARERA TRES VALLES		
Institución: PARTICULAR		
Localización	Aldea	Municipio
de la muestra: SAN JUAN DE FLORES		
Departamento: FCO. MORAZAN		
Cultivo a sembrar: CANA DE AZUCAR		
Recomendación:	Si <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>

RESULTADO DE ANALISIS DE SUELOS

Fecha de entrada: 7/10/2008

Metodos:

P, K, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn, Zn: Solución extractora Mehlich 3

% M.O. : Metodo de Walkley & Black

% N total: 5% de M.O.

pH: Relación suelo : agua; 1:1

B,S: Solución extractora fosfato de calcio

# Lab.	Muestra	pH (H ₂ O)	% M.O.	% N total	mg/Kg (Extractable)									
					P	K	Ca	Mg	Na	Cu	Fe	Mn	Zn	B
08-S-2330	Azacuapa tesis Bloque 1	6.56	3.72	0.19	27	386	3330	320	168	3.5	161	245	4.9	0.3
08-S-2331	Azacuapa tesis Bloque 2	6.33	1.80	0.09	4	284	3420	390	183	2.6	112	266	1.1	0.4
08-S-2332	Azacuapa tesis Bloque 3	6.39	0.64	0.03	4	338	3360	430	208	2.6	85	224	0.7	0.3
08-S-2333	Azacuapa tesis Bloque 4	6.88	0.48	0.02	4	254	3920	380	200	2.4	67	212	0.5	0.4

Responsable del análisis: _____
Ing. Hilda Flores

Interpretación: _____
Ing. Moises Castellanos