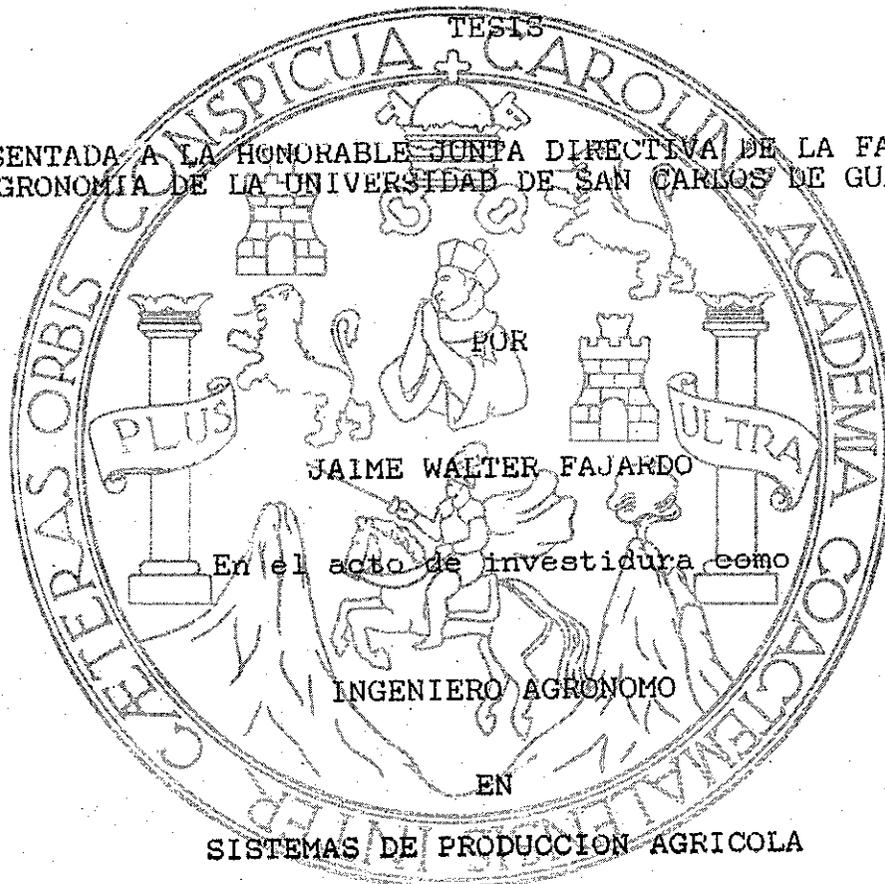


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS

EVALUACION DEL EFECTO CAUSADO POR LA QUEMA
DE LA CANA DE AZUCAR (Saccharum officinarum L.)
A HORAS DEL DIA DIFERENTES EN TRES EPOCAS DE ZAFRA

PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE
AGRONOMIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA

EN EL GRADO ACADEMICO DE

LICENCIADO

GUATEMALA, Mayo de 1996

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

Dr. JAFETH CABRERA FRANCO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO

Ing. Agr. Rolando Lara Alecio

VOCAL PRIMERO

Ing. Agr. Juan José Castillo Mont

VOCAL SEGUNDO

Ing. Agr. William R. Escobar López

VOCAL TERCERO

Ing. Agr. Carlos Roberto Motta

VOCAL CUARTO

P.A. Henry Estuardo España

VOCAL QUINTO

Br. Mynor Joaquin Barrios Ochaeta

SECRETARIO

Ing. Agr. Guillermo Méndez B.

Guatemala, Mayo de 1,996

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía

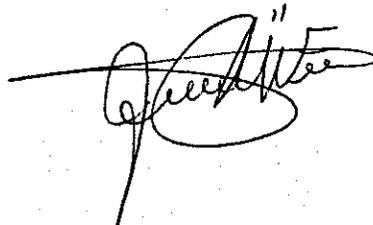
Señores miembros:

De conformidad con las normas establecidas por la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a consideración de ustedes, el trabajo de tesis titulado:

**"EVALUACION DEL EFECTO CAUSADO POR LA QUEMA
DE LA CAÑA DE AZUCAR (Saccharum officinarum L.)
A HORAS DEL DIA DIFERENTES EN TRES EPOCAS DE ZAFRA"**

Presentado como requisito previo a optar el Título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado.

Atentamente.



Jaime Walter Fajardo

ACTO QUE DEDICO

A DIOS: Todo poderoso.

MI MADRE: María Alvina Fajardo.

Porque hoy corona uno de tantos sueños, después de cumplir con tantas jornadas llenas de lucha, amor y esperanza.

MI ESPOSA: Elisa Adelina por todo el apoyo y comprensión brindados con mucho amor.

MIS HIJOS: Jaime Eduardo, Walter Vinicio y Paula María Elisa.

MIS HERMANOS: Marino, Miriam y Gloria.

Mi familia en genral.

Mis amigos respetuosamente.

TESIS QUE DEDICO

A: DIOS

Mi patria Guatemala.

Universidad de San Carlos de Guatemala.

Facultad de Agronomía.

Mi pueblo San Miguel Conacaste Sanarate.

Mis maestros y catedráticos en general.

Todas aquellas personas que contribuyeron con mi formación.

AGRADECIMIENTO

A: Mis asesores Dr. Enrique Acevedo e Ing. Agr. Marco Antonio Najera, por su colaboración incondicional en la planeación y realización del presente trabajo.

La empresa AGROINSA y su Ingenio Tierra Buena, por su valiosa colaboración.

Los Ingenieros Agrónomos Bayardo Lanzas, Noé Godoy y José Victor Gómez por su apoyo en la realización de esta investigación.

Licenciada Emilce Pérez, por su orientación y colaboración para llevar a cabo el presente trabajo de investigación.

Abner Miranda por su colaboración en la elaboración de cuadros y gráficas.

Jefes de campo y grupos de quemadores de las diferentes fincas del ingenio Tierra Buena por el apoyo brindado.

CONTENIDO

CONTENIDO	vii
INDICE DE FIGURAS	ix
INDICE DE CUADROS	x
RESUMEN	xiii
1. INTRODUCCION	1
2. DEFINICION Y JUSTIFICACION DEL PROBLEMA	2
3. MARCO TEORICO	4
3.1. Marco conceptual	4
3.2. Marco referencial	13
4. OBJETIVOS	16
5. HIPOTESIS	17
6. MATERIALES Y METODOS	18
6.1. Características de la unidad experimental	18
6.2. Material experimental	18
6.3. Descripción de los tratamientos	18
6.4. Diseño experimental	19
6.5. Manejo del experimento	19
6.6. Variables respuesta	20
6.7. Análisis de la información	21
7. RESULTADOS Y DISCUSION	23
7.1. Rendimiento en kilogramos de azúcar por tonelada de caña	23
7.2. Grados brix	30

7.3. Porcentaje de sacarosa	36
7.4. Azucares reductores	43
7.5. Pureza	50
7.6. Toneladas de caña por hectarea	57
7.7. Análisis economico	58
8. CONCLUSIONES	59
9. RECOMENDACIONES	60
10. BIBLIOGRAFIA	61
11. APENDICE	63

INDICE DE FIGURAS

FIGURA

PAGINA

1. Comparación gráfica de rendimiento en los muestreos realizados para cada uno de los tratamientos en las tres épocas de zafra 29
2. Comparación gráfica de grados brix en los muestreos realizados para cada uno de los tratamientos en las tres épocas de zafra 35
3. Comparación gráfica de porcentaje de sacarosa en los muestreos realizados para cada uno de los tratamientos en las tres épocas de zafra 42
4. Comparación gráfica de azúcares reductores en los muestreos realizados para cada uno de los tratamientos en las tres épocas de zafra 49
5. Comparación gráfica de porcentajes de pureza en los muestreos realizados para cada uno de los tratamientos en las tres épocas de zafra 56

INDICE DE CUADROS

CUADRO	PAGINA
1. Pureza porciento de jugo luego de quemar la caña	8
2. Variaciones porcentuales en la variedad P.P.Q.K.	10
3. Información general de los lotes experimentales	14
4. Resumen de análisis de varianza para la variable rendimiento después de la quema, al corte comercial y a la molienda	24
5. Prueba de medias (Duncan) de la variable rendimiento después de la quema, al corte comercial y a la molienda	25
6. Prueba de medias (DUNCAN) para las medias de la variable rendimiento en kg de Az/ton de caña correspondientes a la interacción Epocas de zafra-horas de quema	27
7. Resumen de análisis de varianza para la variable grados brix después de la quema, al corte comercial y a la molienda	31
8. Prueba de Medias (Duncan) de la variable grados brix correspondientes al factor época después de la quema, al corte comercial y a la molienda	32

9. Prueba de medias (DUNCAN al 5 %) para las medias de la variable grados brix al corte correspondientes al factor horas de quema 33
10. Resumen del análisis de varianza para la variable porcentaje de sacarosa después de la quema, al corte comercial y a la molienda 36
11. Prueba de Medias (Duncan) para las medias de la variable porcentaje de sacarosa después de la quema, al corte comercial y a la molienda correspondientes al factor época 38
12. Prueba de DUNCAN para las medias de la variable porcentaje de sacarosa después de la quema correspondientes a la interacción Epocas de zafra-Horas de quema 39
13. Prueba de DUNCAN para las medias de la variable porcentaje de sacarosa al corte correspondientes al factor horas de quema 40
14. Resumen del análisis de varianza para la variable Azúcares reductores después de la quema, al corte y a la molienda 43
15. Prueba de Medias (Duncan) de la variable Azúcares Reductores correspondientes al factor época 44

16. Prueba de DUNCAN para las medias de la variable Azúcares reductores al corte correspondientes a la interacción Epocas de zafra-Horas de quema 46
17. Prueba de DUNCAN para las medias de la variable Azúcares reductores a la molienda correspondientes a la interacción Epocas de zafra-Horas de quema 47
18. Resumen del análisis de varianza para la variable pureza 50
19. Resultados de la prueba de Medias (Duncan) de la variable pureza correspondientes al factor épocas de zafra 51
20. Prueba de DUNCAN para las medias de la variable Pureza después de la quema correspondientes a la interacción Epocas de zafra-Horas de quema 53
21. Prueba de DUNCAN para las medias de la variable Pureza a la molienda correspondientes al factor horas de quema 54
22. Análisis de varianza para la variable toneladas de caña por hectárea 57

EVALUACION DEL EFECTO CAUSADO POR LA QUEMA
DE LA CAÑA DE AZUCAR (*Saccharum officinarum* L.)
A HORAS DEL DIA DIFERENTES EN TRES EPOCAS DE ZAFRA

EFFECT PRODUCED ON BURNED SUGAR CANE (*Saccharum officinarum* L.)
AT DIFFERENT HOURS OF THE DAY ON THREE DIFFERENT
HARVEST'S SEASONS EVALUATION

RESUMEN

La quema de la caña de azúcar antes de ser cosechada es una practica que se da en la zona cañera del país con la finalidad de bajar los costos de producción, aumentar el rendimiento de caña cortada por hombre, disminuir el peligro de animales ponzoñosos y disminuir las impurezas transportadas al ingenio.

Al quemar la caña de azúcar se inducen efectos negativos sobre la misma: uno es la perdida de peso por evaporación del agua y otro es una baja en el contenido de azúcar por inversión de la sacarosa en dextrosa y levulosa, estos efectos se inician desde que se quema y aumentan progresivamente a medida que transcurre el tiempo hasta que se muele. Estos efectos negativos provocan perdidas que actualmente son desconocidas y no han sido cuantificadas en nuestro medio.

En el presente trabajo se evaluaron cuatro horas diferentes de quema mas un testigo (sin quema) en tres épocas de zafra, siendo las horas de quema las realizadas comúnmente en las fincas del ingenio.

La evaluación se realizó utilizando la variedad CP-721210 en estado de plantilla bajo las condiciones de la finca Puyumate del ingenio Tierra buena, Nueva Concepción, del departamento de Escuintla.

Para dicha evaluación se utilizó un diseño en bloques al azar con cinco tratamientos y tres repeticiones en arreglo de parcelas divididas, midiendo las siguientes variables: kilogramos de azúcar por tonelada de caña, grados brix, porcentaje de sacarosa, azúcares reductores, pureza y peso de la caña (ton de caña/ha).

De las variables evaluadas, todas fueron afectadas excepto la de toneladas de caña/ha, se obtuvo diferencias significativas entre épocas, observándose a inicios de zafra los mayores rendimientos, mayores valores de: grados brix, porcentaje de pureza y menores valores de azúcares reductores; también se obtuvo que la mejor hora de quema de las evaluadas es la de las nueve horas del mismo día del corte, presentando los mayores valores de: grados brix, porcentaje de sacarosa y porcentaje de pureza; además en el análisis económico esta hora de quema ofrece la mayor relación Beneficio-costo. De acuerdo a las conclusiones, se recomienda que la cuota de corte se divida en dos y se quemé la primera mitad a las 18:00 horas del día anterior al corte y la segunda mitad se quemé a la 9:00 horas del mismo día del corte.

1. INTRODUCCION

A mediados del presente siglo se introdujo a Guatemala la práctica de la quema de caña previo al corte. Esta práctica trajo algunas ventajas comparativas con respecto al corte de caña verde, entre las principales ventajas puede mencionarse el aumento del rendimiento de caña cortada por cortador, la disminución del peligro de mordedura de animales ponzoñosos y la disminución de "trash" (impurezas como hojas, pacaya, etc) transportados al ingenio.

La quema permite remover la basura, remueve la cera y cuece el tejido periférico de almacenamiento de los tallos: mientras más intenso es el fuego, mayores son los daños. Se estima que los rendimientos de sacarosa pueden ser hasta 5 % mayores en la caña quemada cuando está fría que en la caña quemada que está caliente (3).

En nuestro medio, actualmente son desconocidas las pérdidas de sacarosa resultantes de la quema, como también es desconocida la influencia de la temperatura ambiente sobre dichas pérdidas. En las fincas cañeras se practican las quemas frías (a últimas horas de la tarde o entrada la noche) y las quemas calientes (a últimas horas de la mañana o al medio día), realizándose cualquiera de las dos solamente de acuerdo a los requerimientos de caña de la fábrica.

En el presente trabajo se evaluó el efecto causado por la quema sobre la caña de azúcar en diferentes horas del día y en distintas épocas de zafra realizándose el mismo en la finca Puyumate Nueva Concepción, Escuintla. El experimento tuvo una duración de 6 meses, iniciándose en noviembre de 1,994 y terminándose en mayo de 1,995.

2. DEFINICION Y JUSTIFICACION DEL PROBLEMA

La quema de la caña de azúcar previo a ser cosechada, produce dos efectos negativos sobre la misma: el primero es la pérdida de peso por evaporación de agua y el segundo es una baja en el contenido de azúcar por inversión de la sacarosa en dextrosa y levulosa (1).

Ambas situaciones se inician desde el momento mismo en que ocurre la quema y aumentan progresivamente a medida que transcurre el tiempo de acuerdo a la variedad, el clima y tratamiento que reciba la caña (1).

La quema de la caña de azúcar previo a su cosecha, nace ante la evidencia concreta de la carencia de mano de obra en unos casos o por la necesidad de abaratar costos de producción en otros. Dicha práctica se realiza en un alto porcentaje del área cañera del país, con la finalidad de aumentar el rendimiento de caña cortada por hombre, disminuir el peligro de mordedura de animales ponzoñosos y la disminución de "trash" transportado al Ingenio.

Las quemas se realizan idealmente 12 horas antes del corte, o menos, de acuerdo a las necesidades del Ingenio, sin que esté definida exactamente la hora de quema. En general se practican las llamadas "quemas frías" (entrada la tarde o durante la noche) y las "quemas calientes" (durante las horas del día a temperaturas ambiente más altas).

Algunas observaciones parecen indicar que las quemas frías ocasionan menos pérdidas que las quemas calientes y que las pérdidas no son las

mismas a inicio, mediados y finales de zafra, debido principalmente a las distintas condiciones climáticas a lo largo de la zafra.

La quema de la caña es muy rápida y alcanza temperaturas hasta de aproximadamente 400 °C. Las altas temperaturas hacen que parte del jugo de la caña sea expulsado hacia la parte exterior del tallo, provocando pérdidas considerables de sacarosa, y por lo tanto pérdidas económicas. Estas pérdidas son actualmente desconocidas en nuestro medio, justificándose así la presente investigación.

Por todo lo anterior se creyó conveniente evaluar el efecto causado por la práctica de quema en caña de azúcar en cuatro horas diferentes más un testigo (sin quemar) en tres épocas de zafra diferentes bajo las condiciones de la finca "PUYUMATE" del ingenio "Tierra Buena".

3. MARCO TEORICO

3.1. Marco Conceptual.

3.1.1. La Quema de la Caña de Azúcar Previo a la Cosecha.

Según INTECAP (14) la quema de la caña de azúcar previo a ser cosechada es una práctica que viene realizándose hace varios años en las zonas cañeras de la costa sur del país con el fin de lograr las siguientes ventajas:

- a) Mayor rendimiento en el corte.
- b) Limpieza de la caña.
- c) Elimina o aleja animales y materias extrañas que puedan obstaculizar el buen desempeño del cortador.
- d) Minimiza accidentes.
- e) Facilita el corte al observarse la base de los tallos.

Además de las ventajas anteriores se deben seguir las siguientes recomendaciones:

- a) No debe quemarse más de lo que se corta en el día.
- b) La brecha contra fuego no debe ser menor de dos metros de ancho.
- c) Quemar de preferencia en las ultimas horas del día.
- d) La quema debe realizarla el personal especializado, que debe conocer todas las normas de seguridad y contar con la autorización del superintendente de campo responsable.
- e) La caña cortada no debe tardar más de dos días en el campo, ya que baja el porcentaje de sacarosa.
- f) Avisar durante el día que área va a ser quemada para que ninguna persona

o equipo quede dentro del pante o pantes a ser quemados.

g) Revisar las barreras contra fuegos antes de quemar para evitar quemar áreas imprevistas.

Humbert (10) señala: los agricultores en todo el mundo cañero tiemblan a la vista de un campo incendiado. Cada uno piensa en el valor de la materia orgánica que se está convirtiendo en humo, pero la realidad es que se está volviendo muy costoso conservar las puntas y la basura por la mano de obra extra que se requiere.

3.1.2. El Deterioro de la Caña por Efectos de la Quema.

Arnal (1) señala que la quema produce dos efectos negativos sobre la caña de azúcar: pérdida de peso por evaporación de agua y una baja en el contenido de azúcar por inversión de la sacarosa en dextrosa (glucosa) y levulosa (fructosa). Estas dos situaciones se inician desde el momento en que ocurre la quema, aumentando progresivamente a medida que transcurre el tiempo de acuerdo a la variedad, clima y tratamiento que se le da a la caña.

Durante las primeras 24 horas el deterioro es difícil de medir en términos económicos, pero de aquí en adelante se comienza a apreciar hasta llegar a pérdidas definitivas, tanto para el cañicultor como para la fábrica (1).

Las condiciones climáticas tienen una gran influencia en el deterioro de la caña; así vemos como en Hawai y Perú la caña puede pasar algunos días

sin ser molida y no se aprecian bajas en los rendimientos; en tanto que en nuestro país como la safra ocurre en los meses de más calor, la descomposición es rápida. La lluvia acelera la descomposición de la caña y fomenta la aparición de hongos y bacterias que dificultan el tratamiento del jugo en la fábrica de azúcar (1).

El tratamiento que reciba la caña después de quemada, influye mucho, tanto es así que cuando por razones forzosas debe quedar en el campo después de quemada. No debe quedar en pie, pues al cortarla se retarda la descomposición. Si la caña es descogollada y roleada, se descompone prontamente y si está en forma de rolitos como lo hacen algunas cosechadoras la descomposición violenta comienza a partir de las 16 horas (1).

Con la caña mal quemada llega más fibra a los molinos disminuyéndose tanto la extracción como la capacidad de molienda. Se dificulta la clarificación y aumentan los costos de fabricación (1).

Chen (3) señala que cuando se quema la caña antes de ser cortada, las pérdidas de agua resultan mínimas, especialmente si se muele la caña dentro del primer día después de cortada. La pérdida de agua crea un aparente aumento en el contenido de azúcar.

La quema mejora la calidad al remover la basura, remueve también la cera y cuece el tejido periférico de almacenamiento de los tallos: mientras mas intenso es el fuego, mayores serán los daños. Estudios realizados en Florida han demostrado que los rendimientos de sacarosa pueden ser hasta de un 5 por ciento mayores en la caña que se quema cuando está fría que en la

que se quema caliente (3).

En pruebas efectuadas en Africa del Sur, los trozos largos y sólidos de caña verde rinden hasta un 1.5 % más de azúcar de caña comercial y presentan niveles más bajos de dextrana que la caña quemada con un periodo similar de corte a molienda (3).

3.1.3. Caña Quemada: Una Revisión Sobre su Comportamiento y Características.

Fogliata (6) indica que la práctica de quemar la caña de azúcar previo a su cosecha, es una modalidad de trabajo que se acepta como un hecho irreversible en algunos países, en otras partes del mundo, aún se continúan discutiendo sus bondades y perjuicios.

Por ello se hace una revisión de los principales trabajos sobre el tema, tanto en la fase agronómica como en la fabricación.

3.1.3.1. Aspectos Agronómicos.

Cross, citado por Fogliata (6) en 1,923, cita las experiencias de Geerlings quien encontró que "durante los primeros días después de quemada, el deterioro sufrido por la caña es poco, de tal modo que si las cañas son molidas sin perdidas de tiempo la calidad del jugo no es muy inferior a la de las cañas no quemadas".

Trabajando con variedades de Java, observó los resultados que se presentan en el cuadro 1.

CUADRO 1: Pureza por ciento de jugo luego de quemar la caña.

DIAS LUEGO DE QUEMAR	JAVA NEGRA PUREZA (%)	JAVA 247 PUREZA (%)	JAVA 71 PUREZA (%)
1	80.6	76.0	81.1
2	79.5	74.2	81.2
3	79.1	72.8	77.0

Manoff, citado por Fogliata (6) Trabajando en Tucuman en 1949, durante diciembre, encontró que la temperatura del cañaveral bajó de 64 °C a 42 °C una hora después de la quema y cuando en el ambiente la temperatura era de 32 °C, es decir se puede cosechar la caña el mismo día de la quema. Las conclusiones que obtuvo en cuanto a la calidad de la caña fueron las siguientes:

- a) Durante las primeras 48 horas no hay diferencias entre caña quemada y no quemada con la variedad Tuc 1406.
- b) Durante el estacionamiento la caña quemada se deteriora menos que la caña sin quemar.
- c) Durante el período siguiente a la quema, la caña quemada y dejada en pie cierto tiempo, sufre un deterioro superior al de la caña quemada, cosechada y estacionada, por igual período.
- d) La caña quemada y dejada en pie, pierde más peso y azúcar que la caña no quemada, cortada y estacionada.
- e) Los surcos quemados y cosechados de inmediato no tienen pérdidas de peso.

- f) Dentro de las 48 horas la caña quemada da un rendimiento fabril casi igual a la caña cosechada en forma normal.
- g) En algunas variedades las pérdidas por inversión en caña estacionada, es menor a las de esas variedades sin quemar, por destrucción de enzimas.
- h) Luego de la quema debe cosecharse de inmediato para que no hayan problemas en la fábrica.

López Hernández, citado por Fogliata (6) en la Estación Experimental de Agricultura Tropical en 1962, señala que en lo que respecta a las pérdidas por estacionamiento de la caña quemada entera y cosechada mecánicamente con respecto a la caña sin quemar, existe la creencia general del que la caña quemada se deteriora más fácilmente que la no quemada.

Sin embargo menciona experiencias que demuestran lo contrario como las de Lauritzen en 1947 en USA., quien encontró que las pérdidas de pureza por ciento de jugo son mayores en las cañas sin quemar para un período de 6 días de estacionamiento y que las diferencias de pérdidas de peso son despreciables entre ambos tratamientos.

Nuevas experiencias en México conducida por Turner y Rojas citado por Fogliata (6) en 1962, encontraron con la variedad P.P.Q.K. los siguientes valores en la disminución de la calidad de jugo.

CUADRO 2: Variaciones porcentuales en la variedad P.P.Q.K.

FACTORES	QUEMADA	SIN QUEMAR
1) Azucares reductores; aumento diario	72.64 %	38.87 %
2) Fibra %; caña; aumento diario	5.89 %	3.71 %
3) Pureza %; disminución diaria	2.93 %	1.63 %
4) Rendim. fabril; disminución diaria	3.63 %	1.72 %

3.1.3.2. Aspectos de Fabricación del azúcar.

Meade, citado por Fogliata (6) señala que el jugo proveniente de caña quemada, no clarifica tan fácilmente como aquellos jugos provenientes de caña limpia sin quemar y se producen más incrustaciones en los evaporadores; minúsculas partículas de carbón pueden persistir a través del proceso fabril y aún aparecer en el azúcar.

Alvarez, citado por Fogliata (6) menciona los problemas que ocasiona en fábrica el procesamiento de caña quemada con varios días de estacionamiento, ya sea que quedó en el cerco parada o hachada.

- a) Las partículas carbonosas pasan al jugo crudo y luego al clarificado afectan su color, en especial cuando la decantación o filtración no andan bien.
- b) El jugo clarificado que proviene de la caña quemada, posee un tinte amarillento más elevado que el jugo de la caña normal.
- c) En los azúcares granulados no refinados, es más visible este tinte

amarillento.

- d) Estos jugos de cañas quemadas estacionadas, decantan con más lentitud que los de caña fresca y producen más borras de cachaza en el decantador. Estas borras que son livianas afectan después el funcionamiento de los filtros rotativos a vacío.
- e) Las mieles y masas cocidas provenientes de cañas quemadas, son más viscosas que las cañas frescas y por eso alargan la duración de los cocimientos y dificultan el accionar de las centrifugas, en especial en templas de bajo producto.

3.1.4. Azúcares.

3.1.4.1. Sacarosa.

La sacarosa es un carbohidrato disacárido, compuesto de la síntesis de dos hexosas: D-glucosa y D-fructosa, siendo su fórmula empírica $C_{12}H_{22}O_{11}$, su peso molecular es de 342.296 g/mol (11).

Chen (3) señala que la sacarosa es el azúcar más común en el reino vegetal. La sacarosa se encuentra en todas las partes de la planta de caña de azúcar, pero abunda más en el tallo, donde se encuentra en las vacuolas de almacenamiento de la célula (parenquima). La sacarosa es menos abundante en las regiones que se encuentran en crecimiento activo, especialmente porciones blandas del extremo del tallo y las hojas enrolladas.

La cristalización de sacarosa a partir de soluciones técnicas es un proceso complejo que no ha sido totalmente esclarecido, aunque ha sido muy

estudiado, dada la importancia que tiene para el proceso de producción de azúcar a partir de jugos provenientes de un ser vivo como es la caña de azúcar o la remolacha azucarera (11).

Las teorías más aceptadas puntualizan hechos comunes que se observan en la industria, como:

a) El límite para la cristalización técnica de la sacarosa pura permite extraer la totalidad de la misma que se encuentre presente en la solución original.

Se ha postulado que existe un punto a partir del cual no es posible separar sacarosa en condiciones aceptables de pureza debido a la existencia de saturación en otros compuestos y a la llegada a un punto donde el proceso se vuelve demasiado lento para ser práctico a nivel industrial. Mayores concentraciones de azúcares reductores favorecen una mayor separación y mayores concentraciones de sales favorecen una menor separación de la sacarosa en solución (11).

b) Existen varias zonas de sobresaturación que son función de la pureza de la solución y la temperatura. En la primera si no existen cristales, no se forman, pero si se introducen, empiezan a crecer hasta alcanzar un equilibrio (zona metaestable) y en la segunda aunque no existan núcleos iniciales, estos se forman y crecen (zona lábil) (11).

c) La calidad del proceso de cristalización es función de: viscosidad, concentración y tipo de impurezas, temperatura, secuencia de operaciones, forma de cristalización y estabilidad de condiciones (11).

3.1.4.2. Azúcares Reductores.

Chen (3) indica que bajo esta denominación se sitúan todos los azúcares capaces de reducir iones metálicos, tales como el cobre en las soluciones de Fehling (sulfato de cobre + solución alcalina de tartrato), siendo esta en la industria azucarera la denominación normal de una mezcla equimolar de D-glucosa (dextrosa) y D-fructosa (levulosa), normalmente presente en el jugo de caña debido al metabolismo propio de la misma o a condiciones de descomposición producidas por enfermedades o retardo entre el corte y el ingreso al proceso. El caso de enfermedades puede dar origen a mezclas no equimolares en la que los efectos en las mediciones del proceso pueden ser desvirtuadas en grado apreciable y de hecho indica la existencia de problemas mayores (3).

3.2. Marco Referencial.

3.2.1. Localización y Descripción del Area.

El sitio experimental está localizado en la finca "PUYUMATE" ubicada geográficamente al Norte del municipio de la Nueva Concepción del Departamento de Escuintla a una altura de 90 metros sobre el nivel del mar, ubicada en la Latitud Norte de $14^{\circ}17'53''$, Longitud Oeste de $91^{\circ}14'47''$ (8). De acuerdo a las tarjetas del INSIVUMEH (9), la precipitación es de 2000 milímetros al año, distribuidos de Mayo Octubre y la Humedad Relativa es del 73 al 77 por ciento. La zona de vida pertenece a la de Bosque Húmedo Subtropical Cálido (7).

Según Simmons et. al. (16) los suelos pertenecen a la serie Tiquisate francos. El material madre esta compuesto de ceniza de aluvión volcánico de color oscuro, relieve casi plano, drenaje interno moderado. El suelo superficial es de color gris oscuro, franco arenoso fino a franco suelto, espesor de 40 a 50 centímetros.

3.2.2. Manejo de la Plantación.

La caña en los tres lotes donde se realizó el experimento fue caña plantilla, de los cuales se presenta la información en el cuadro 3 (13).

CUADRO 3: Información general de los lotes experimentales.

LOTE	FECHA DE SIEMBRA	FECHA DE APL. DE MADURANTE	FECHA DE CORTE	EDAD AL CORTE
2-23	25-12-93	04-10-94	01-12-94	11 meses
2-09	07-02-94	08-12-94	07-01-95	11 meses
2-02	06-06-94	29-03-95	06-05-95	11 meses

La variedad que se sembró en dichos lotes es la CP72-1210, aplicándose al momento de la siembra 195 kg de 18-46-0 por hectárea cinco días después de la siembra se aplicó una mezcla de herbicidas (2.15 lt. de Prowl/ha + 1.95 kg. de Gesaprim/ha + 1.43 lt. de 2,4-D/ha) para control preemergente. La aplicación se realizó bajo condiciones de buena humedad (5).

A los 60 días después de la siembra se realizó un paso de cultivadora, aplicándose al mismo tiempo 195 kg de Urea/ha. Seguidamente se realizó un

arranque de caminadora (Rottboellia sp). Veinte días después del paso de cultivadora, se aplicó una mezcla para control de malezas en postemergencia (2.86 lt de Gesapax/ha + 2.15 lt de 2,4-D/ha + 2.86 lt de Igran/ha). La dosis Roundup fue de 1.29 lts de Roundup/ha (12).

3.2.3. Descripción de la Variedad CP 72-1210.

La variedad CP72-1210 es una variedad de caña de maduración temprana, introducida a Guatemala en 1980. El tallo es de color verde cenizado, yemas redondas, copa semiabierta, poco afate, posee buen vigor y crecimiento erecto, a los ocho meses tiende a semipostrarse, florea arriba del 90 por ciento a los 241 días después de la siembra. El entrenudo es de forma cilíndrica, y el contenido de fibra es de 12.25 por ciento (2).

Es una variedad tolerante al carbón (Ustilago scitaminea S.), resistente a la roya (Puccinia melanocephala S.), raya roja (Xantomonas spp), mosaico (virus VMCA), susceptible al raquitismo del retoño (RSD - Bacteria asociada), resistente al Pokkah boeng (Giberella spp), (Fusarium spp) (15).

En relación a las plagas, esta variedad es resistente al barrenador (Diatraea spp), ronron (Podischnus agenor Oliv), medianamente resistente a la chinche salivosa (Aenolamia spp), resistente al pulgón coludo (Saccharosydne saccharivora West), al pulgón amarillo (Siplaflava spp), chinche de encaje (Leptodictya tabida H. y L.) y a la chinche harinosa (Pseudococcus sacchari Cook.) (15).

4. OBJETIVOS

4.1. General.

Evaluar los efectos ocasionados sobre la caña de azúcar por la práctica de la quema bajo las condiciones de la finca "PUYUMATE" del ingenio "Tierra Buena".

4.2. Específicos.

4.2.1. Evaluar en tres épocas de zafra diferentes el efecto de la quema de la caña de azúcar previo a su cosecha sobre las variables rendimiento, porcentaje de sacarosa, azúcares reductores, pureza y toneladas de caña por hectárea.

4.2.2. Evaluar en cuatro horas diferentes el efecto de la quema de la caña de azúcar previo a ser cosechada para determinar la hora más adecuada para quema.

5. HIPOTESIS

- 5.1. En las épocas de zafra evaluadas, al menos en una se dará un efecto sobre las variables medidas por efectos de la quema de la caña de azúcar.
- 5.2. En las diferentes horas a evaluar, al menos una será la más adecuada para la quema de la caña de azúcar.

6. MATERIALES Y METODOS

6.1. Características de la Unidad Experimental.

6.1.1. Parcela Bruta.

Cada parcela experimental tuvo un área de 7,453.65 m² (0.744 has), comprendida de 44 surcos de 111 m de largo, distanciados 1.5 m entre si; cada parcela estuvo separada de la parcela contigua por una brecha de 4.5 m de ancho.

6.1.2. Parcela neta.

La parcela neta estuvo constituida por un área de 4,290.65 m² (0.426 ha) comprendidas por 30 surcos de 90 m de largo.

El área experimental fue de 11.11 hectáreas comprendida por tres bloques de 3.70 hectáreas cada uno.

6.2. Material Experimental.

La variedad de caña a utilizada es la CP 72-1210, la cual es una variedad temprana y a los 11 meses de edad fue cosechada (11).

6.3. Descripción de los tratamientos.

Para estudiar el efecto causado por la quema, se evaluaron 4 horas de

quema diferentes y un testigo (sin quemar) en tres épocas diferentes en el período de la zafra (principios, mediados y finales).

6.4. Diseño Experimental.

Se utilizó un diseño en bloques al azar con cinco tratamientos y tres repeticiones.

6.5. Manejo del Experimento.

6.5.1. Aplicación de los Tratamientos.

La aplicación de los tratamientos se realizó con personal especializado en la labor de quema, quienes se encargaron de la apertura de las brechas para dividir los lotes en 15 parcelas y de realizar las quemas. Cada uno de los tratamientos se aplicaron de la siguiente manera:

Tratamiento 1: Quema a las 15:00 horas del día anterior al corte
(16 horas antes del corte).

Tratamiento 2: Quema a las 18:00 horas del día anterior
al corte (13 horas antes del corte).

Tratamiento 3: Quema a las 9:00 horas del día del corte
(1 hora antes del corte).

Tratamiento 4: Quema a las 12:00 horas del día del
corte (1 hora antes del corte)

Tratamiento 5: Sin quema (testigo).

Los tratamientos anteriormente enumerados se aplicaron en tres épocas diferentes durante el periodo de zafra (principio, mediados y finales).

6.6. Variables Respuesta.

Las variables respuesta que se midieron son las siguientes:

- a) Kilogramos de azúcar por tonelada de caña.
- b) Grados brix.
- c) Porcentaje de sacarosa.
- d) Azúcares reductores.
- e) Pureza.
- f) Peso de la caña (ton de caña/ha).

Para lograr medir las variables se siguió la siguiente metodología: En cada parcela experimental se tomaron 4 muestras de 10 tallos cada una, tomados en cada esquina (15 metros hacia dentro) de la parcela, los muestreos se realizaron de la siguiente forma:

- a) Antes de la quema.
- b) Inmediatamente después de la quema.
- c) A la hora del corte comercial.
- d) A la hora que fue vaciada la caña al conductor de la fábrica (a la molienda).

Estas muestras fueron llevadas al laboratorio del ingenio, en donde se molieron, del guarapo recibido, se sacaron muestras las cuales se analizaron para determinar rendimiento (kg de Az/ton de caña), grados brix, porcentaje de sacarosa, azúcares reductores y pureza.

Para la variable toneladas de caña /ha, con la ayuda de una alzada se cargó la caña de la fila del centro de cada parcela (fila compuesta por

5 surcos de caña cortada y apilada) en góndolas haladas por tractores, los cuales se pasaron pesando en la báscula del ingenio antes de que la caña fuera molida.

6.7. Análisis de la Información.

Se realizaron análisis de varianza con arreglo en parcelas divididas para cada una de las variables medidas.

El modelo estadístico a utilizado es el siguiente:

$$Y_{1jk} = \mu + \beta_1 + \alpha_j + E_{1j} + \delta_k + \alpha\delta_{jk} + E_{1jk}$$

En donde:

Y_{1jk} = Variable respuesta de la ijk -ésima unidad experimental

μ = Valor de la media general

β_1 = Efecto del 1-ésimo bloque

α_j = Efecto del j -ésimo nivel del factor A (épocas de zafra)

δ_k = Efecto del k -ésimo nivel del factor B (horas de quema)

$\alpha\delta_{jk}$ = Efecto debido a la interacción del j -ésimo nivel del factor A (época de zafra) con los k -ésimos niveles del factor B (horas de quema).

E_{1j} = Error experimental asociado a la parcela grande.

E_{1jk} = Error experimental de la parcela chica.

Se realizaron pruebas de medias (DUNCAN al 5 % de significancia) para las medias de las variables en donde se obtuvieron diferencias significativas para cada uno de los factores y las interacciones de los mismos en los andevas realizados. Es importante hacer notar que al inicio se había planteado realizar pruebas de Tukey, pero, dicha prueba dió como

resultado que no existían diferencias significativas entre las medias comparadas, cuando si existían, y para no caer en un error de tipo 2, se optó por usar Duncan al 5 por ciento, con la cual si se obtubieron diferencias significativas entre medias de los tratamientos.

7. RESULTADOS Y DISCUSION

7.1. Rendimiento en kilogramos de azúcar por tonelada de caña.

En el cuadro 4 se presenta el resumen de los resultados obtenidos del análisis de varianza (ANDEVA) para la variable rendimiento en kg de az/TC, donde podemos observar que para el factor época de zafra, se encontraron diferencias altamente significativas en el muestreo 1 (inmediatamente después de la quema) y en el muestreo 3 (a la hora de la molienda), y, diferencias significativas en el muestreo 2 (a la hora del corte comercial); estas diferencias se dan debido a las condiciones ambientales que prevalecen en cada una de las épocas, ya que al inicio de la zafra, existió una humedad relativa mayor y una temperatura menor que la que existió a mediados y finales de zafra; además a inicios y finales de zafra, hubo precipitación (ver anexos 3, 4 y 5 cartas de precipitación, humedad relativa y temperatura).

Para el factor horas de quema, no se encontraron diferencias significativas en ninguno de los tres muestreos realizados, lo que nos indica que la variable rendimiento (kg de az/TC) no se ve afectada por cualquiera de las horas de quema evaluadas en el presente trabajo. Sin embargo vamos a ver mas adelante que el factor hora de quema si afecta a otras variables que están muy relacionadas con la variable rendimiento.

Para la interacción de los factores épocas de zafra-horas de quema, se encontraron diferencias significativas únicamente en el muestreo realizado inmediatamente después de la quema.

Cuadro 4: Resumen de análisis de varianza para la variable rendimiento después de la quema, al corte comercial y a la molienda.

Muestreo	Factores	FC	P > F	CV
1	Épocas de zafra (A)	41.99 **	0.004	4.72
	Horas de quema (B)	0.93 NS	0.536	5.06
	Interacción A*B	2.99 *	0.017	----
2	Épocas de zafra (A)	12.36 *	0.021	15.45
	Horas de quema (B)	0.59 NS	0.678	16.29
	Interacción A*B	1.77 NS	0.134	----
3	Épocas de zafra (A)	54.97 **	0.003	6.54
	Horas de quema (B)	1.81 NS	0.159	5.82
	Interacción A*B	1.20 NS	0.337	----

Referencias

Muestreo 1 = Inmediatamente después de la quema

Muestreo 2 = Al corte comercial

Muestreo 3 = A la molienda

F.C. = Valor de F calculada

P>F = < 0.05 * diferencias significativas

< 0.01 ** diferencias altamente significativas

P = Probabilidad de error (0.05, 0.01)

En el cuadro 5 se presenta los resultados de las pruebas de medias (DUNCAN al 5 %) realizadas para las medias de las tres épocas de zafra evaluadas, en donde podemos observar que en el muestreo 1 se encontraron diferencias significativas entre las tres medias, al igual que en el muestreo 2 y 3, pudiendose observar que en los tres muestreos realizados, la media que ocupa el primer lugar es la de inicios de zafra, el segundo

lugar lo ocupa la media de mediados de zafra y el tercer lugar la media de finales de zafra.

Lo anterior nos indica que la variedad que se usó en el presente trabajo (CP 72-1210), en las condiciones de la finca Puyumate se debe cosechar en los primeros meses del período de zafra para obtener mayores rendimientos. También podemos observar que a medida que avanza el tiempo, desde la quema hasta la molienda, el rendimiento va disminuyendo, comprobando de esta manera lo señalado por Arnal (1), quien nos dice que a medida que transcurre el tiempo, de acuerdo a la variedad, el clima y el tratamiento que se le dé a la caña, va a darse una baja en el contenido de azúcar por inversión de la sacarosa.

Cuadro 5: Prueba de medias (Duncan) de la variable rendimiento después de la quema, al corte comercial y a la molienda

Muestreo	Epoca de Zafra	Medias (Kg Az/TC)	Presentación
1	Inicios	127.02	A
	Mediados	116.56	B
	Finales	108.55	C
2	Inicios	132.33	A
	Mediados	112.36	B
	Finales	100.34	C
3	Inicios	123.40	A
	Mediados	109.54	B
	Finales	95.96	C

Tratamientos con igual letra son estadísticamente iguales

Referencias:

Muestreo 1 = Inmediatamente después de la quema

Muestreo 2 = Al corte comercial

Muestreo 3 = A la molienda

En el cuadro 6 se presentan los resultados de la prueba de DUNCAN al 5 % para las medias de la interacción de los factores épocas de zafra-horas de quema en donde podemos observar que las tres medias que ocupan el primer lugar son estadísticamente iguales, siendo dentro de estas la mejor media la de la interacción inicios de zafra-quema de las 9:00 horas, posiblemente por ser esta una quema que se realiza cuando la humedad relativa es alta y la temperatura ambiente está baja, ayudando estas condiciones a que la temperatura de quema no sea tan alta.

En segundo lugar tenemos la media de la interacción inicios de zafra quema de las 18:00 horas, que como se dijo anteriormente es estadísticamente igual que la que ocupa el primero y tercer lugar; esta quema se puede considerar también como "quema fría", ya que es una hora en la cual casi entra la noche y las condiciones ambientales son casi similares a las de las 9:00 horas.

El tercer lugar es para la media de la interacción mediados de zafra quema de las 15:00 horas; esta quema no se considera como las dos anteriores ya que las condiciones ambientales son diferentes, pero como se observa en el cuadro 6, presenta buenos resultados.

CUADRO 6: Prueba de medias(DUNCAN al 5 %) para las medias de la variable rendimiento en kg de Az/ton de caña correspondientes a la interacción Epocas de zafra-Horas de quema.

Factores		Medias (Kg Az/ton C)	Presentación
Epocas de Zafra	Horas de Quema		
Inicios	9:00	132.28	A
Inicios	18:00	128.76	A
Mediados	15:00	127.10	A
Inicios	12:00	125.95	B
Inicios	15:00	124.55	B
Inicios	Testigo	123.54	B
Mediados	18:00	121.56	C
Mediados	Testigo	116.30	D
Finales	Testigo	110.84	E
Mediados	12:00	110.73	E
Finales	12:00	109.42	F
Finales	18:00	108.74	F
Finales	9:00	108.29	F
Mediados	9:00	107.12	F
Finales	15:00	105.46	F

Tratamientos con igual letra son estadísticamente iguales.

En la figura 1 se muestra una comparación gráfica del rendimiento en kg de az/TC de cada uno de los tratamientos evaluados en las tres épocas de zafra en donde podemos apreciar lo siguiente:

En la época 1 (figura 1) podemos observar el comportamiento irregular de las curvas exceptuando la curva que representa los datos tomados antes de la quema que se mantienen constantes; podemos ver que el más alto valor lo presenta la quema de las 15:00 horas en el muestreo realizado al corte comercial y el más bajo valor lo presenta la quema de las 12:00 horas en el muestreo realizado a la molienda, sin embargo en esta misma curva, la cual es la más importante, el valor más alto lo presenta el testigo (sin quema), y el segundo lugar lo presenta la quema de las 9:00 horas, presentándose ésta como una buena opción de hora de quema.

En la época 2 (figura 1) podemos ver que el tratamiento que hizo que bajara más el rendimiento es la quema de las 18:00 horas, presentando lo contrario la quema de las 15:00 horas en el muestreo al corte comercial, pero tomando nuevamente la curva que representa al muestreo realizado a la molienda podemos ver que la quema de las 9:00 horas se presenta nuevamente con un buen rendimiento.

En la época 3 (figura 1) podemos ver que la curva de antes de la quema está por encima del resto de curvas pero tomando nuevamente la curva de la molienda podemos ver que en esta época la quema de las 9:00 horas fue la que dio un mayor rendimiento ya que se presenta por encima de las demás horas y el testigo.

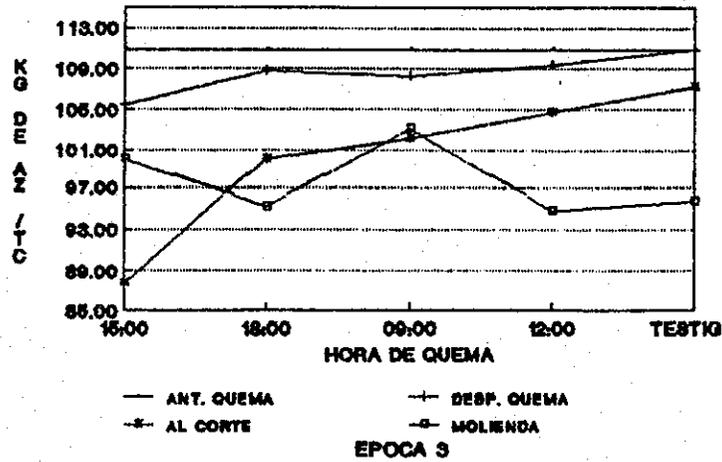
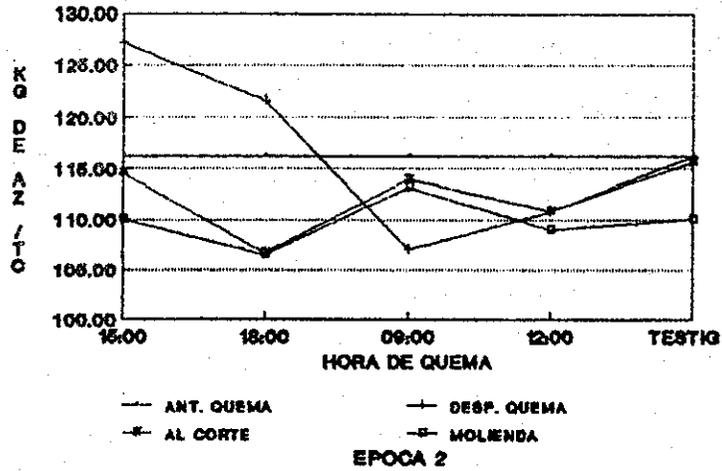
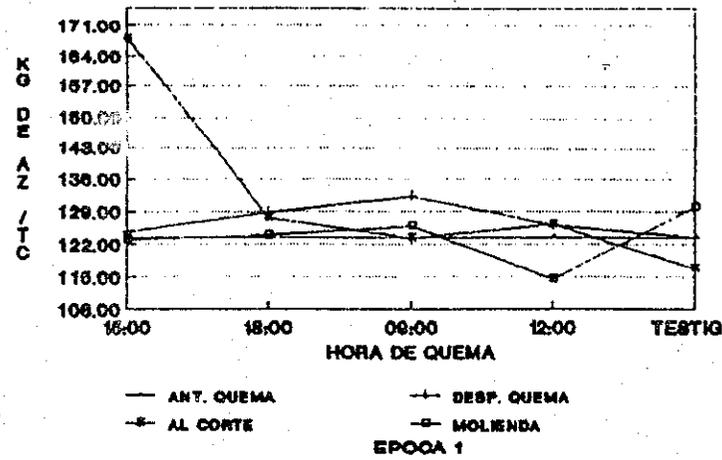


FIGURA 1: Comparación gráfica de rendimiento (Kg/TC) en los muestreos realizados para cada uno de los tratamientos en las tres épocas de zafra.

7.2. Grados Brix.

En el cuadro 7 se presenta el resumen de los resultados del análisis de varianza realizados para la variable grados brix para los tres muestreos en donde podemos observar que para el factor épocas de zafra se encontraron diferencias altamente significativas en los andevas realizados con los datos de los muestreos 1 y 3 y diferencias significativas en los andevas realizados con los datos del muestreo 2, considerando como en la variable anterior que la razón de las diferencias son las diferentes condiciones climáticas para cada una de las épocas.

Para el factor horas de quema se encontraron diferencias significativas únicamente en el andeva realizado con los datos del muestreo 2 (al corte comercial).

Para la interacción de los factores épocas de zafra-horas de quema no se encontraron diferencias significativas en ninguno de los tres andevas realizados.

Cuadro 7: Resumen de análisis de varianza para la variable grados brix después de la quema, al corte comercial y a la molienda

Muestreo	Factores	FC	P > F	CV
1	Epoas de zafra (A)	35.16 **	0.0040	2.16
	Horas de quema (B)	0.21 NS	0.9290	1.68
	Interacción A*B	1.17 NS	0.1480	----
2	Epoas de zafra (A)	13.19 *	0.0190	3.84
	Horas de quema (B)	3.06 *	0.0350	2.51
	Interacción A*B	1.35 NS	0.2660	----
3	Epoas de zafra (A)	194.04 **	0.0007	1.36
	Horas de quema (B)	1.88 NS	0.1450	3.09
	Interacción A*B	0.60 NS	0.7720	----

Referencias

Muestreo 1 = Inmediatamente después de la quema

Muestreo 2 = Al corte comercial

Muestreo 3 = A la molienda

F.C. = Valor de F calculada

P>F = < 0.05 * diferencias significativas

< 0.01 ** diferencias altamente significativas

P = Probabilidad de error (0.05, 0.01)

En el cuadro 8 se presenta los resultados de las pruebas de medias (DUNCAN al 5 %) realizadas para las medias de la variable grados brix en las tres épocas de zafra evaluadas, en donde podemos observar que entre las medias de los tres muestreos realizados existen diferencias significativas al 5 % de significancia, ocupando el primer lugar en los tres casos la media de inicios de zafra, lo que nos demuestra al igual que en la variable anterior, que los mejores resultados los vamos a tener a inicios de zafra.

También vemos que a medida que avanza el tiempo desde la quema hasta la molienda, disminuyen los valores de grados brix, pues como vemos en el muestreo realizado inmediatamente después de la quema los brix a inicios de zafra presentan un valor de 23.26 y en el muestreo realizada a la molienda a inicios de zafra los brix presentan un valor de 22.31, lo cual nos sugiere que existe un deterioro de la caña.

Cuadro 8 : Prueba de Medias (Duncan) de la variable grados brix correspondientes al factor época después de la quema, al corte comercial y a la molienda.

Muestreo	Epoca de Zafra	Medias (Grados Brix)	Presentación
1	Inicios Mediados Finales	23.26 20.79 20.43	A B C
2	Inicios Mediados Finales	22.48 20.84 19.34	A B C
3	Inicios Mediados Finales	22.31 20.69 18.23	A B C

Tratamientos con igual letra son estadísticamente iguales.

Referencias:

Muestreo 1 = Después de la quema

Muestreo 2 = Al corte comercial

Muestreo 3 = A la molienda

En el cuadro 9 se presenta la prueba medias (DUNCAN al 5 % de significancia) para las medias de la variable grados brix al corte comercial correspondientes al factor horas de quema, en donde podemos ver que las medias comparadas son estadísticamente diferentes, ocupando el primer lugar la media del testigo y el segundo lugar lo ocupa la media de la quema de las 9:00 horas, presentándose esta hora de quema como la mejor de las evaluadas.

El último lugar es para la media de la quema de las 15:00 horas, posiblemente por el tiempo que transcurrió desde la quema hasta el corte comercial, que son aproximadamente 16 horas.

CUADRO 9: Prueba de medias (DUNCAN al 5 %) para las medias de la variable grados brix al corte correspondientes al factor horas de quema.

Horas de quema	Grados Brix	Presentación
Testigo (sin quema)	21.581	A
9:00	21.286	B
12:00	21.128	C
18:00	20.278	D
15:00	20.161	E

Tratamientos con igual letra son estadísticamente iguales.

En la figura 2 se muestra una comparación gráfica de los grados brix de cada uno de los tratamientos evaluados en las tres épocas de zafra en donde podemos apreciar lo siguiente:

En la época 1 (figura 2) podemos observar el comportamiento irregular de las curvas exceptuando la curva que representa los datos tomados antes de la quema que se mantienen constantes; podemos ver que el más alto valor lo presenta la quema de las 9:00 horas en el muestreo realizado inmediatamente después de la quema y el más bajo valor lo presenta la quema de las 12:00 horas en el muestreo realizado a la molienda, sin embargo en esta misma curva, la cual es la más importante, el valor más alto lo presenta el testigo (sin quema) y el segundo lugar es para la quema de las 9:00 horas.

En la época 2 (figura 2) podemos ver que el tratamiento que hizo que bajaran los grados brix es el testigo basándonos en la curva de la molienda, presentando lo contrario la quema de las 9:00 horas.

En la época 3 (figura 2) podemos ver que la curva de antes de la quema está por encima del resto de curvas siendo la más baja la curva de la molienda en donde podemos ver que en esta época el testigo es el que tiene el más alto valor, siendo el segundo mayor valor para la quema de las 9:00 horas y el valor más bajo lo tiene la quema de las 15:00 horas. En esta última gráfica podemos apreciar claramente que a medida que transcurre el tiempo la caña se va deteriorando ya que tenemos la curva que representa los valores antes de la quema sobre las demás curvas, ligeramente abajo está la curva de inmediatamente después de la quema, luego tenemos la curva de los valores del corte comercial y por último tenemos la curva que representa la molienda.

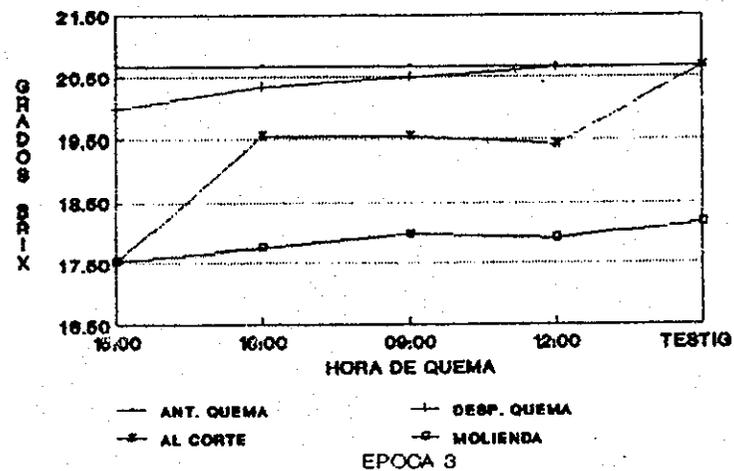
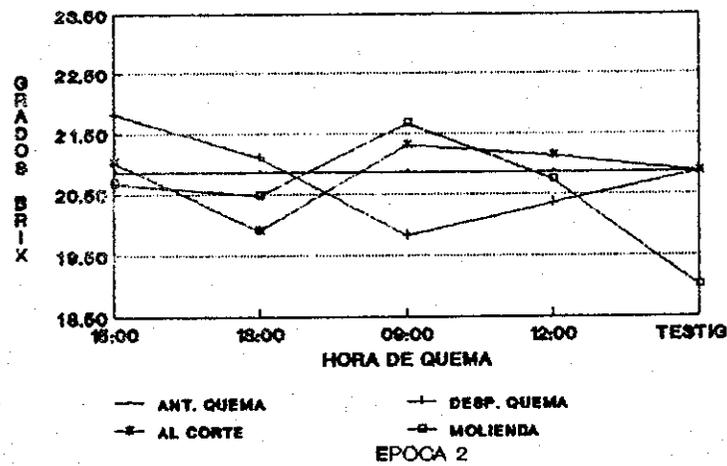
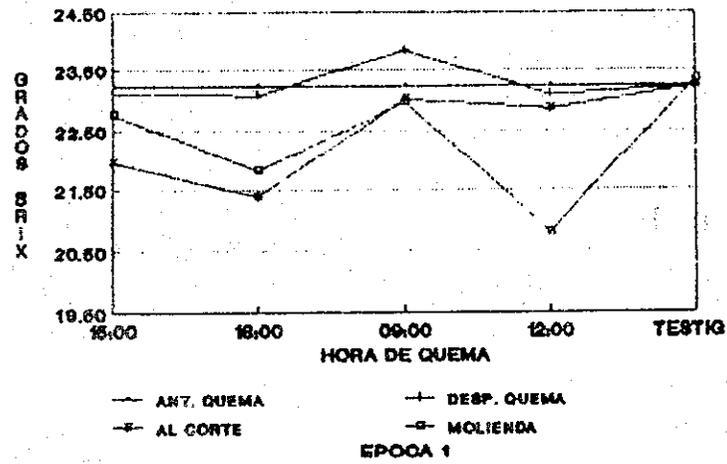


FIGURA 2: Comparación gráfica de grados brix en los muestreos realizados para cada uno de los tratamientos en las tres épocas de zafra.

7.3. Porcentaje de sacarosa.

En el cuadro 10 se presenta el resumen de los resultados del análisis de varianza realizados para la variable porcentaje de sacarosa en los tres muestreos en donde podemos observar que para el factor épocas de zafra se encontraron diferencias altamente significativas en los andevas realizados con los datos de los 3 muestreos (inmediatamente después de la quema, al corte comercial y a la molienda).

Para el factor horas de quema se encontraron diferencias significativas únicamente en el andeva realizado con los datos del muestreo 2 (al corte comercial).

Para la interacción de los factores épocas de zafra-horas de quema se encontraron diferencias altamente significativas únicamente en el andeva realizado con los datos del primer muestreo (inmediatamente después de la quema).

Cuadro 10: Resumen del análisis de varianza para la variable porcentaje de sacarosa después de la quema, al corte comercial y a la molienda.

Muestreo	Factores	FC	P > F	CV
1	Épocas de zafra (A)	33.05 **	0.005	2.54
	Horas de quema (B)	1.35 NS	0.280	2.12
	Interacción A*B	3.58 **	0.007	----
2	Épocas de zafra (A)	25.99 **	0.007	3.85
	Horas de quema (B)	3.07 *	0.035	2.97
	Interacción A*B	1.91 NS	0.105	----
3	Épocas de zafra (A)	74.54 **	0.002	2.14
	Horas de quema (B)	2.05 NS	0.119	2.94
	Interacción A*B	1.36 NS	0.262	----

Referencias

Muestreo 1	= Inmediatamente después de la quema
Muestreo 2	= Al corte comercial
Muestreo 3	= A la molienda ()
F.C.	= Valor de F calculada
P>F	= < 0.05 * diferencias significativas
	< 0.01 ** diferencias altamente significativas
P	= Probabilidad de error (0.05, 0.01)

En el cuadro 11 se presentan los resultados de las pruebas de medias (DUNCAN al 5 %) realizadas para las medias de la variable porcentaje de sacarosa en las tres épocas de zafra evaluadas, en donde podemos observar que entre las medias de los tres muestreos realizados existen diferencias significativas al 5 % de significancia, ocupando el primer lugar en los tres casos la media de inicios de zafra, lo que nos demuestra al igual que en las variables anteriores, que los mejores resultados los vamos a tener a inicios de zafra, ya que en este caso tenemos en el primer muestreo una media a inicios de zafra de 20.65, en el segundo muestreo una media de 20.30 y en el tercer muestreo de 19.63, podemos ver también que existe una disminución de los porcentajes de sacarosa a medida que avanza el tiempo, confirmándose así lo señalado por Arnal (1) que a medida que transcurre el tiempo desde que se quema hasta que se muele la caña existe una baja en el contenido de azúcar por inversión de sacarosa.

Cuadro 11: Prueba de Medias (Duncan) para las medias de la variable porcentaje de sacarosa después de la quema, al corte comercial y a la molienda correspondientes al factor época.

Muestreo	Epoca de Zafra	Medias (% Sacarosa)	Presentación
1	Inicios	20.65	A
	Mediados	18.64	B
	Finales	17.68	C
2	Inicios	20.30	A
	Mediados	18.06	B
	Finales	16.50	C
3	Inicios	19.63	A
	Mediados	17.90	B
	Finales	16.08	C

Tratamientos con igual letra son estadísticamente iguales

Referencias:

Muestreo 1 = Después de la quema

Muestreo 2 = Al corte comercial

Muestreo 3 = A la molienda

En el cuadro 12 se presentan los resultados de la prueba de DUNCAN al 5 % de significancia de la variable porcentaje de sacarosa después de la quema correspondientes a la interacción de los factores épocas de zafra-horas de quema en donde se puede observar que existe diferencias

significativas entre las medias comparadas a excepción de las medias inicio-quema de las 12:00 horas y mediados-quema de las 15:00 horas que son estadísticamente iguales, y, las medias de mediados-quema de las 12:00 horas y finales-quema de las 18:00 horas que también son estadísticamente iguales. Podemos ver en este cuadro que el primer lugar lo ocupa la interacción inicios-quema de las 9:00 horas con un porcentaje de sacarosa de 21.513 y el último lugar lo ocupa la media de la interacción mediados-quema de las 9:00 horas con un porcentaje de sacarosa de 17.117.

CUADRO 12: Prueba de DUNCAN para las medias de la variable porcentaje de sacarosa después de la quema correspondientes a la interacción Epocas de zafra-Horas de quema.

Factores		Sacarosa (%)	Presentación
Epocas de Zafra	Horas de Quema		
Inicios	9:00	21.513	A
Inicios	18:00	20.747	B
Inicios	Testigo	20.443	C
Inicios	12:00	20.340	D
Mediados	15:00	20.313	D
Inicios	15:00	20.220	E
Mediados	18:00	19.491	F
Mediados	Testigo	18.473	G
Finales	Testigo	18.137	H
Mediados	12:00	17.787	I
Finales	18:00	17.747	I
Finales	12:00	17.677	J
Finales	9:00	17.590	K
Finales	15:00	17.267	L
Mediados	9:00	17.117	M

Tratamientos con igual letra son estadísticamente iguales.

En el cuadro 13 se presentan los resultados de la prueba de medias (DUNCAN al 5 % de significancia) correspondientes al factor horas de quema en donde podemos observar que las medias son estadísticamente diferentes a excepción de las dos últimas medias que son estadísticamente iguales, y que, la media que ocupa el primer lugar es la del testigo o sin quema y la que ocupa el segundo lugar es la de la quema de las 9:00 horas, siendo la última la media de la quema de las 18:00 horas.

CUADRO 13: Prueba de DUNCAN para las medias de la variable porcentaje de sacarosa al corte correspondientes al factor horas de quema.

Horas de quema	Sacarosa (%)	Presentación
Testigo (sin quema)	19.02	A
9:00	18.75	B
12:00	18.52	C
15:00	17.60	D
18:00	17.54	D

Tratamientos con igual letra son estadísticamente iguales.

En la figura 3 se muestra una comparación gráfica de porcentaje de sacarosa de los tratamientos evaluados en las tres épocas de zafra en donde podemos apreciar lo siguiente: en la época 1 (figura 3) podemos observar el comportamiento irregular de las curvas exceptuando la curva que representa los datos tomados antes de la quema que se mantienen constantes; podemos ver que el más alto valor lo presenta la quema de las 9:00 horas en el

muestreo realizado inmediatamente después de la quema y el más bajo valor lo presenta la quema de las 12:00 horas en el muestreo realizado a la molienda. sin embargo en esta misma curva, la cual es la más importante, el valor más alto lo presenta el testigo (sin quema) y el segundo valor más alto lo presenta la quema de las 9:00 horas.

En la época 2 (figura 3) podemos ver que el tratamiento que hizo que bajaran los porcentajes de sacarosa es la quema de las 18:00 horas basándonos en la curva del corte comercial, presentando lo contrario la quema de las 15:00 horas; tomando la curva de la molienda vemos que los valores más altos lo presentan la quema de las 9:00 horas y el testigo, los cuales están a una misma altura.

En la época 3 (figura 3) podemos ver que la curva de antes de la quema está por encima de las demás curvas siendo la más baja la curva de la molienda en donde podemos ver que en esta época la quema de las 9:00 horas fue la que dio el más alto valor y la quema de las 15:00 horas un menor valor de porcentaje de sacarosa.

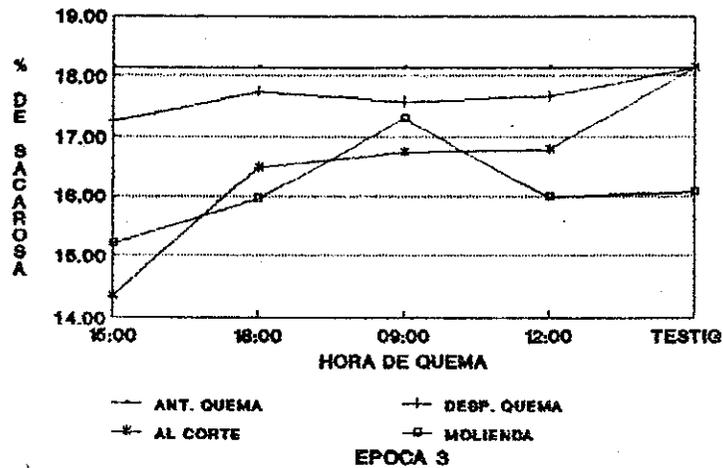
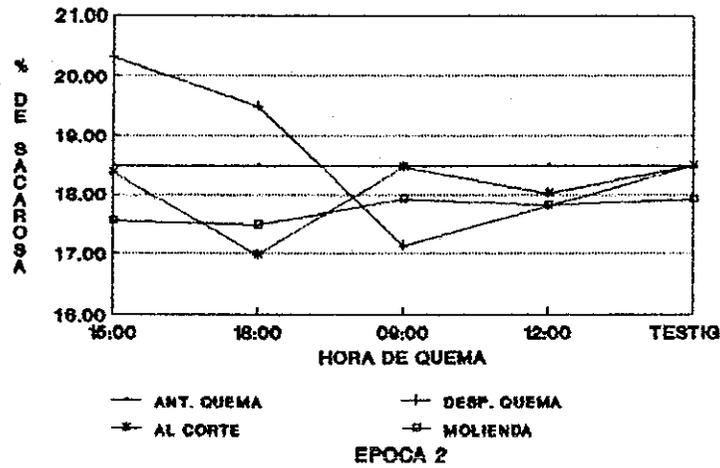
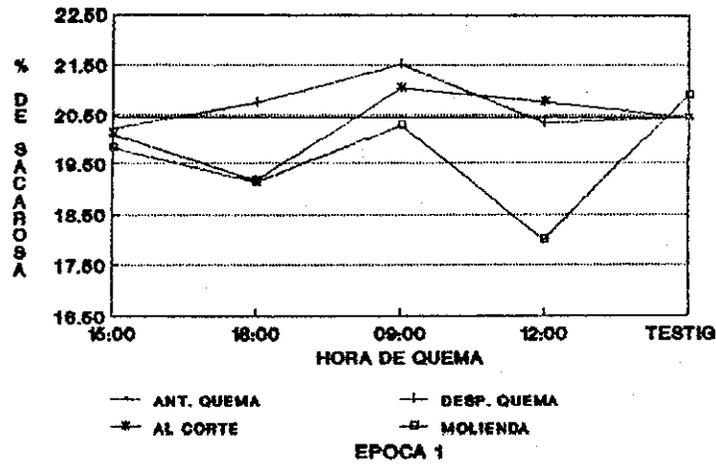


FIGURA 3: Comparación gráfica de porcentaje de sacarosa en los muestreos realizados para cada uno de los tratamientos en las tres épocas de zafra.

7.4. Azucares Reductores.

En el cuadro 14 se presenta el resumen de los resultados del análisis de varianza realizados para la variable azucares reductores con los datos de los tres muestreos en donde podemos observar que para el factor épocas de zafra se encontraron diferencias altamente significativas únicamente en el análisis de varianza realizado con los datos del muestreo 1 (inmediatamente después de la quema) y diferencias significativas en los andevas realizados con los datos de los muestreos 2 y 3.

Para el factor horas de quema no se encontraron diferencias significativas entre las diferentes horas evaluadas en ninguno de los andevas realizados.

Para la interacción de los factores épocas de zafra-horas de quema se encontraron diferencias significativas en los andevas realizados con los datos de los muestreos 2 y 3 (al corte comercial y a la molienda respectivamente).

Cuadro 14: Resumen del análisis de varianza para la variable Azucares reductores después de la quema, al corte y a la molienda.

Muestreo	Factores	FC	P > F	CV
1	Epocas de zafra (A)	22.84 **	0.003	7.52
	Horas de quema (B)	1.64 NS	0.085	6.95
	Interacción A*B	1.03 NS	0.681	----
2	Epocas de zafra (A)	15.31 *	0.015	1.17
	Horas de quema (B)	1.18 NS	0.344	1.52
	Interacción A*B	2.96 *	0.019	----
3	Epocas de zafra (A)	9.41 *	0.032	1.12
	Horas de quema (B)	1.14 NS	0.360	1.18
	Interacción A*B	2.57 *	0.035	----

Referencias

Muestreo 1 = Inmediatamente después de la quema

Muestreo 2 = Al corte comercial

Muestreo 3 = A la molienda

F.C. = Valor de F calculada

P>F = < 0.05 * diferencias significativas

< 0.01 ** diferencias altamente significativas

P = Probabilidad de error (0.05, 0.01)

En el cuadro 15 se presentan los resultados de las pruebas de medias (DUNCAN al 5 %) realizadas para las medias de la variable azucares reductores en las tres épocas de zafra evaluadas, en donde podemos observar que se encontraron diferencias significativas al 5 % de significancia, únicamente entre las tres medias del primer muestreo y por el contrario en los muestreos 2 y 3, las medias de inicio y mediados de zafra son estadísticamente iguales pero diferentes de las medias de finales de zafra.

Esta variable posiblemente se vio afectada por la presencia debacterias por efectos de la lluvia, ya que a finales de zafra se dio este caso.

Cuadro 15: Prueba de Medias (Duncan) de la variable Azucares Reductores correspondientes al factor época.

Muestreo	Epoca de Zafra	Medias Azuc. Reduct.	Presentación
1	Inicios	0.65	A B C
	Mediados	0.63	
	Finales	0.51	
2	Inicios	0.64	A A B
	Mediados	0.63	
	Finales	0.57	
3	Inicios	0.67	A A B
	Mediados	0.66	
	Finales	0.62	

Tratamientos con igual letra son estadísticamente iguales.

Referencias:

Muestreo 1 = Después de la quema

Muestreo 2 = Al corte comercial

Muestreo 3 = A la molienda

En el cuadro 16 se presentan los resultados de la prueba de medias (DUNCAN al 5 % de significancia) de la variable azúcares reductores al corte que corresponden a la interacción épocas de zafra-Horas de quema, donde observamos que el valor más bajo de azúcares reductores lo presenta la interacción inicios-testigo, que para este caso es el mejor ya que los valores de azúcares reductores más bajos van a ser los mejores. Podemos ver también que el penúltimo valor es el de la interacción inicios-quema de las 12:00 horas, siendo para este caso la mejor combinación en cuanto a épocas de zafra y horas de quema.

CUADRO 16: Prueba de DUNCAN para las medias de la variable Azúcares reductores al corte correspondientes a la interacción Epocas de zafra-Horas de quema.

Factores		Azúcares Reductores (%)	Presentación
Epocas de Zafra	Horas de Quema		
Finales	15:00	0.710	A
Mediados	Testigo	0.697	A
Finales	18:00	0.633	B
Mediados	18:00	0.633	B
Mediados	12:00	0.623	B
Mediados	9:00	0.620	B
Finales	Testigo	0.620	B
Mediados	15:00	0.607	C
Finales	9:00	0.607	C
Inicios	9:00	0.600	D
Finales	12:00	0.593	D
Inicios	15:00	0.590	E
Inicios	18:00	0.580	F
Inicios	12:00	0.577	G
Inicios	Testigo	0.507	H

Tratamientos con igual letra son estadísticamente iguales.

En el cuadro 17 se presentan los resultados de la prueba de medias (DUNCAN al 5 % de significancia) de la variable azúcares reductores a la molienda que corresponden a la interacción épocas de zafra-Horas de quema, donde observamos que el valor más bajo de azúcares reductores lo presenta la interacción inicios-testigo, que para este caso es el mejor ya que los valores de azúcares reductores más bajos van a ser los mejores. En éstos

resultados se presenta como penúltimo lugar la media de la interacción inicio de zafra-quema de las 15:00 horas siendo esta la mejor combinación entre factores.

CUADRO 17: Prueba de DUNCAN para las medias de la variable Azúcares reductores a la molienda correspondientes a la interacción Épocas de zafra-Horas de quema.

Factores		Azúcares Reductores (%)	Presentación
Épocas de Zafra	Horas de Quema		
Finales	15:00	0.733	A
Mediados	Testigo	0.593	B
Finales	18:00	0.670	C
Mediados	18:00	0.667	C
Mediados	12:00	0.657	C
Mediados	9:00	0.657	C
Finales	9:00	0.657	C
Finales	Testigo	0.653	D
Inicios	9:00	0.647	E
Inicios	18:00	0.643	E
Mediados	15:00	0.643	E
Finales	12:00	0.640	F
Inicios	12:00	0.623	G
Inicios	15:00	0.620	G
Inicios	Testigo	0.557	H

Tratamientos con igual letra son estadísticamente iguales.

En la figura 4 se muestra una comparación gráfica de azúcares reductores de los tratamientos evaluados en las tres épocas de zafra en donde podemos

apreciar lo siguiente:

En la época 1 (figura 4) podemos observar el comportamiento de las curvas se presenta en forma contraria a las variables anteriores ya que en este caso tenemos con los más altos valores a la curva que representa a los datos tomados a la molienda y abajo tenemos la curva que representa a antes de la quema.

En la época 2 (figura 4) podemos ver que sucede todo lo contrario que en la gráfica de la época anterior ya que tenemos a la curva de antes de la quema sobre las demás y ligeramente abajo tenemos la curva de la molienda.

En la época 3 (figura 4) podemos ver que se repite el comportamiento de la época 1 ya que tenemos con los más altos valores a la curva que representa a los datos tomados a la molienda y abajo tenemos la curva que representa a antes de la quema.

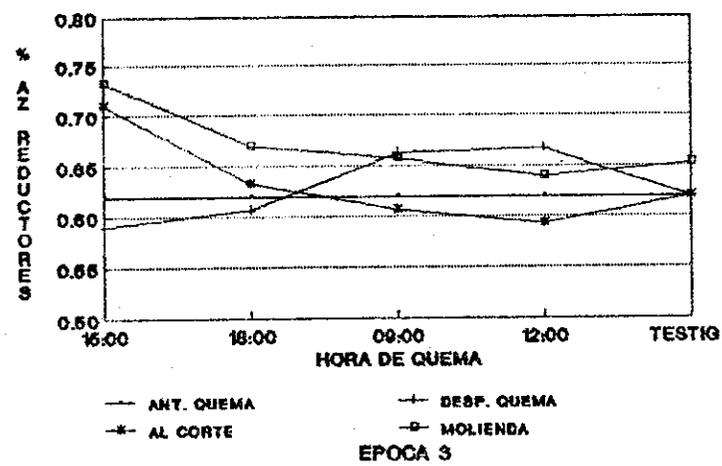
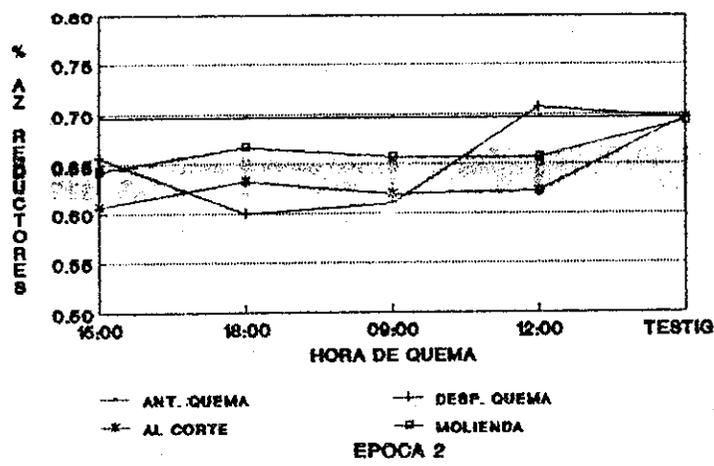
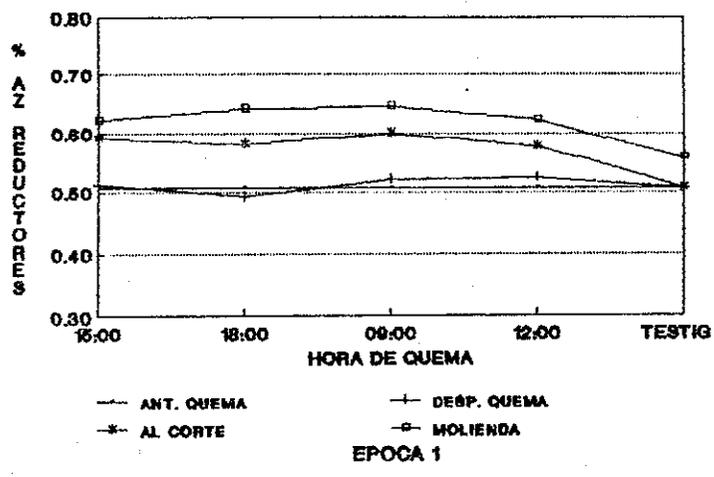


FIGURA 4: Comparación gráfica de azúcares reductores en los muestreos realizados para cada uno de los tratamientos en las tres épocas de zafra.

7.5 Pureza.

En el cuadro 18 se presenta el resumen de los resultados de los análisis de varianza realizados para la variable Pureza con los datos de los tres muestreos en donde podemos observar que para el factor épocas de zafra se encontraron diferencias altamente significativas en los tres andevas realizados.

Para el factor horas de quema se encontraron diferencias significativas únicamente en el andeva realizado con los datos del muestreo 3 (a la hora de la molienda).

Para la interacción de los factores épocas de zafra-horas de quema se encontraron diferencias altamente significativas únicamente en el andeva realizado con los datos del muestreo 1 (inmediatamente después de la quema)

Cuadro 18: Resumen del análisis de varianza para la variable pureza.

Muestreo	Factores	FC	P > F	CV
1	Épocas de zafra (A)	320.00 **	0.0015	1.46
	Horas de quema (B)	2.65 NS	0.5492	14.75
	Interacción A*B	3.39 **	0.0053	----
2	Épocas de zafra (A)	349.00 **	0.0005	0.31
	Horas de quema (B)	0.87 NS	0.5003	1.11
	Interacción A*B	2.08 NS	0.0789	----
3	Épocas de zafra (A)	43.13 **	0.0035	1.11
	Horas de quema (B)	3.50 *	0.0217	0.57
	Interacción A*B	1.29 NS	0.2964	----

Referencias

Muestreo 1 = Inmediatamente después de la quema

Muestreo 2 = Al corte comercial

Muestreo 3 = A la molienda

F.C. = Valor de F calculada

P>F = < 0.05 * diferencias significativas

< 0.01 ** diferencias altamente significativas

P = Probabilidad de error (0.05, 0.01)

En el cuadro 19 se presentan los resultados de las pruebas de medias (DUNCAN al 5 % de significancia) realizadas para las medias de la variable Pureza en las tres épocas de zafra evaluadas, en donde podemos observar que se encontraron diferencias significativas entre las medias en los tres muestreos realizados pudiendose observar que la media de inicios de zafra es la que ocupa el primer lugar en los tres muestreos realizados, siendo este el comportamiento que se ha presentado a lo largo del presente trabajo.

Cuadro 19: Resultados de la prueba de Medias (Duncan) de la variable pureza correspondientes al factor épocas de zafra.

Muestreo	Epoca de Zafra	Medias (% de Pureza)	Presentación
1	Inicios	88.69	A B C
	Mediados	87.52	
	Finales	84.92	
2	Inicios	90.30	A B C
	Mediados	86.32	
	Finales	84.86	
3	Inicios	87.93	A B C
	Mediados	85.87	
	Finales	81.58	

Tratamientos con igual letra son estadísticamente iguales.

Referencias:

Muestreo 1 = Después de la quema

Muestreo 2 = Al corte comercial

Muestreo 3 = A la molienda

En el cuadro 20 se presentan los resultados de la comparación de medias para la variable pureza después de la quema correspondientes a la interacción épocas de zafra-horas de quema donde podemos observar que todas las medias son estadísticamente diferentes y que la media que ocupa el primer lugar es la media de la interacción mediados de zafra-quema de las 15:00 horas y el segundo lugar es para la interacción inicios de zafra-quema de las 9:00 horas, siendo esta última la que se mantuvo a lo largo del experimento como la mejor hora de quema en las tres diferentes épocas posiblemente por ser ésta una quema fría que se realiza el mismo día del corte, lo que quiere decir que el tiempo que transcurre entre la quema y la molienda es más corto que las quemas de las 15:00 y 18:00 horas del día anterior al corte.

CUADRO 20: Prueba de DUNCAN para las medias de la variable Pureza después de la quema correspondientes a la interacción Epocas de zafra-Horas de quema.

Factores		Pureza (%)	Presentación
Epocas de Zafra	Horas de Quema		
Mediados	15:00	91.617	A
Inicios	9:00	90.080	B
Inicios	18:00	89.910	C
Mediados	18:00	88.443	D
Inicios	12:00	88.063	E
Inicios	Testigo	87.937	F
Inicios	15:00	87.467	G
Mediados	Testigo	86.980	H
Finales	Testigo	86.087	I
Mediados	12:00	85.867	J
Finales	18:00	85.610	K
Finales	15:00	84.813	L
Mediados	9:00	84.700	M
Finales	9:00	84.167	N
Finales	12:00	83.903	O

Tratamientos con igual letra son estadísticamente iguales.

En el cuadro 21 se presenta la prueba de DUNCAN para las medias de la variable Pureza a la molienda correspondientes al factor horas de quema, en donde podemos ver que estadísticamente existen diferencias significativas

entre las mismas, presentandose en primer lugar a la media correspondiente al testigo (sin quema), en segundo lugar la media de la quema de las 9:00 horas del día del corte, en tercer lugar la media de la quema de las 18:00 horas del día anterior al corte y en último lugar a la media de la quema de las 12:00 horas del día del corte. Es importante hacer notar que en las tres pruebas de medias que se realizaron para el factor horas de quema, el testigo es mejor pero en las zonas cañeras no es posible cortar en crudo, pues existe el problema de la resistencia de los cortadores a cortar en esas condiciones.

CUADRO 21: Prueba de DUNCAN para las medias de la variable Pureza a la molienda correspondientes al factor horas de quema.

Horas de quema	Pureza (%)	Presentación
Testigo (sin quema)	85.88	A
9:00	85.68	B
18:00	84.96	C
15:00	84.68	D
12:00	84.43	E

Tratamientos con igual letra son estadísticamente iguales.

En la figura 5 se muestra una comparación gráfica de pureza de los tratamientos evaluados en las tres épocas de zafra en donde podemos apreciar lo siguiente:

En la época 1 (figura 5) podemos observar el comportamiento de las curvas se presenta en forma contraria a las variables anteriores ya que en este caso tenemos con los más altos valores a la curva que representa a los datos tomados después de la quema y al corte comercial y abajo tenemos la curva que representa a antes de la quema, y ligeramente cerca tenemos la curva de la molienda.

En la época 2 (figura 4) podemos ver que sucede todo lo contrario que en la gráfica de la época anterior ya que tenemos a la curva de antes de la quema sobre las demás y las curvas del corte y de la molienda presentan un comportamiento similar.

En la época 3 (figura 4) podemos ver que la curva de los datos antes de la quema está por encima de las demás curvas.

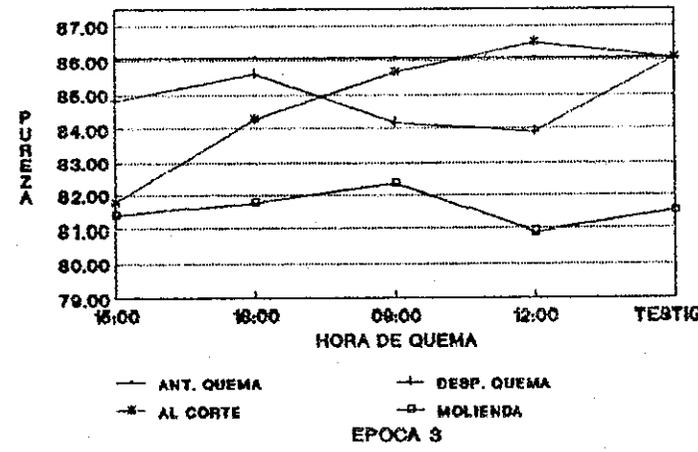
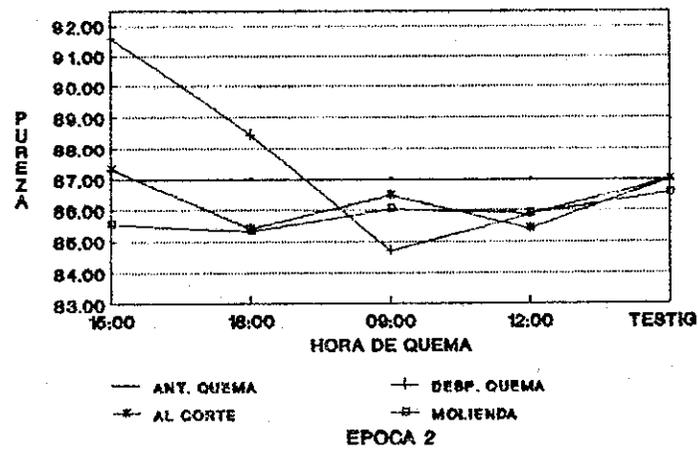
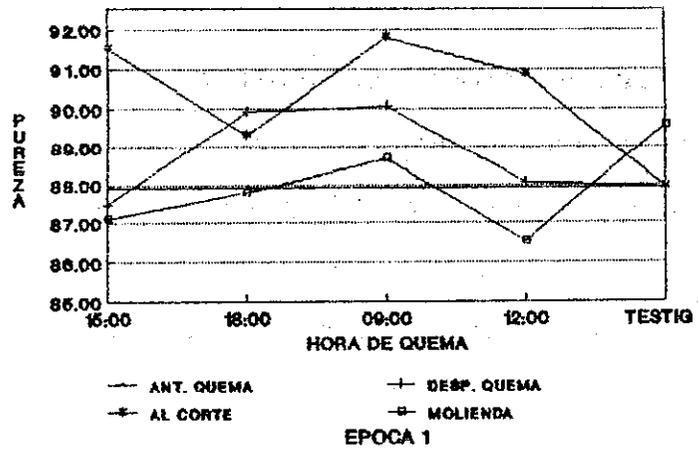


FIGURA 5: Comparación gráfica de porcentajes de pureza en los muestreos realizados para cada uno de los tratamientos en las tres épocas de zafra.

7.6. Toneladas de caña por hectárea.

En el cuadro 22 se presenta los resultados del análisis de varianza para la variable toneladas de caña/ha en donde se puede ver que no existen diferencias significativas para ninguno de los factores ni para la interacción de los mismos, lo que quiere decir que cualquiera que sea la hora de las horas evaluadas en el presente trabajo a la que se quemó la caña, la variable toneladas por hectárea no se verá afectada. Con lo anterior se confirma lo señalado por Chen (3) que cuando se muele la caña quemada un día después del corte, las pérdidas de humedad son mínimas y por consiguiente no se dará una disminución en cuanto a peso.

CUADRO 22: Análisis de varianza para la variable toneladas de caña por hectárea.

Fuente de Variación	G.L	S.C	C.M	F.C	P>F
Bloque	2	70.19			
Ep de Zaf A	2	198.81	99.41	0.69 NS	0.555
Error de A	4	576.44	144.11		
Subtotal	8	845.44			
Hrs de Q B	4	2236.75	559.19	1.58 NS	0.210
Ep*hrs de Q	8	2460.06	307.51	0.87 NS	0.554
Error de B	24	8475.75	353.16		
Total	44	14018.00			

$$C.V. (A) = 9.516$$

C.V. (B) = 14.897

Referencias:

F.C. = Valor de F calculada
F>F = < 0.05 * diferencias significativas
< 0.01 ** diferencias altamente significativas
F = Probabilidad de error (0.05, 0.01)
NS = No existen diferencias significativas

7.7. Análisis económico.

Para determinar la mejor hora de quema en relación al Beneficio/Costo, podemos observar el anexo 7, el cual nos muestra que la mayor relación Beneficio Costo (1.85) se obtiene con la quema de las 9:00 horas del día del corte (DDC), le sigue el tratamiento 5 ó sin quema con el cual se obtiene una relación Beneficio Costo de 1.72, le siguen en su orden la quema de las 18:00 horas del día anterior al corte (DAC), la quema de las 12:00 horas del día del corte (DDC) y por último la quema de las 15:00 horas del día anterior al corte (DAC) con valores de relación Beneficio Costo de 1.66, 1.66 y 1.56 respectivamente.

Se puede observar que el tratamiento sin quema ofrece el mayor ingreso bruto, pero presenta un costo total más alto, el cual obedece a que el costo de mano de obra en lo que respecta al corte es el doble del costo de la mano de obra del corte en caña quemada debido a las dificultades que presenta el corte en caña cruda.

8. CONCLUSIONES.

8.1. En lo que respecta al efecto de la quema sobre la caña de azúcar en las tres épocas evaluadas, se concluye lo siguiente:

Todas las variables avaluadas fueron afectadas, exceptuando la variable toneladas de caña por hectárea, ya que se obtuvieron diferencias significativas entre las tres épocas, tanto en los datos tomados inmediatamente después de la quema como en los datos tomados al corte y los datos tomados a la molienda, obteniéndose a inicios de zafra los mayores rendimientos (127.02, 132.33 y 123.40 Kg de Az/TC en los tres muestreos realizados) mayor valor de: grados brix, porcentaje de sacarosa, porcentaje de pureza y un menor valor en azúcares reductores, lo que quiere decir que la variedad CP 72-1210 da mejores rendimientos si se cosecha en los primeros meses de zafra para las condiciones de la finca Puyumate.

8.2. En lo que respecta a las horas evaluadas, se concluye lo siguiente:

Si nos basamos en los resultados de grados brix con los datos tomados al corte comercial, al porcentaje de sacarosa al corte y al porcentaje de pureza a la molienda en donde se obtuvieron diferencias significativas entre horas, se puede decir que:

La mejor hora de quema de las evaluadas para la variedad CP 72-1210 bajo las condiciones de la finca "PUYUMATE" es la de las 9:00 horas del día del corte ya que nos da un valor de grados brix al corte de 21.57, un porcentaje de sacarosa de 18.75 y un porcentaje de pureza de 85.68.

8.3. El tratamiento que nos ofrece la mayor relación Beneficio Costo (1.85) es la quema de las 9:00 horas del día del corte.

9. RECOMENDACIONES

- 9.1. Cuando se coseche la variedad CP 72-1210 en estado de plantilla bajo condiciones similares a las de la finca "PUYUMATE", la cosecha se debe realizar los primeros meses de zafra.
- 9.2. Cuando se coseche la variedad CP 72-1210 en estado de plantilla bajo condiciones similares a las de la finca "PUYUMATE" se recomienda que la cuota de caña que se tenga que cortar se quemé la mitad de la misma a las 18:00 horas del día anterior al corte y la otra mitad se quemé a las 9:00 horas del mismo día del corte, ya que esta última es la mejor hora de quema encontrada pues ofrece la mayor relación Beneficio Costo (1.85).
- 9.3. Realizar otros estudios referentes al tema tratado en el presente trabajo, en donde se evalúen diferentes periodos de estacionamiento de la caña después de ser quemada para tener una mejor idea de las pérdidas que puedan ocasionar los mismos.

10. BIBLIOGRAFIA

1. AENAL, J.I. 1980. Problemática de la quema de la caña de azúcar. Guatemala, Centro Guatemalteco de Investigación y Capacitación de la caña de azúcar. 80 p.
2. CENTRO GUATEMALTECO DE INVESTIGACION DE LA CAÑA DE AZÚCAR; INSTITUTO TECNICO DE CAPACITACIÓN (Gua). 1994. El cultivo de la caña de azúcar. Guatemala. 60 p.
3. CHEN, J.C. 1991. Manual del azúcar de caña. México, Limusa. 1200 p.
4. FAJARDO, J.W. 1993. Diagnostico general de la finca Puyumate. Diagnóstico EPISA. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Agronomía. 35 p.
5. FINCA PUYUMATE (Gua). 1993. Programa de control químico de malezas. 20 p.

Sin publicar.
6. FOGLIATA, F.A. 1978. Caña quemada: una revisión sobre su comportamiento y características. México, s.n. 32 p.
7. GUATEMALA. INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR. s.f. Atlas de Guatemala: Mapa de regiones fisiográficas. Esc. 1:50000. Color.
8. _____. s.f. Atlas de Guatemala. Hoja cartográfica Tiquisate. tomo IV, Esc. 1:50000. Color.
9. GUATEMALA. INSTITUTO DE SIEMOLOGÍA, VULCANOLOGÍA, METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA. s.f. Hojas de control de precipitación, humedad relativa y temperatura. Guatemala.

Sin publicar.

10. HUMBERT, R.P. 1974. El cultivo de la caña de azúcar. México, CECSA. 779 p.
11. INGENIO TIERRA BUENA (Gua). 1994. Manual de laboratorio. 60 p.
Sin publicar.
12. _____ 1994. Programa de aplicación de madurante zafra 94-95. 20 p.
Sin publicar.
13. _____ 1994. Programa de corte zafra 94-95. 23 p.
Sin publicar.
14. INSTITUTO TECNICO DE CAPACITACIÓN (Gua). 1992. Manual de sistema australiano de corte de caña de azúcar. Guatemala. 24 p.
15. REYES SANABRIA, W.A. 1994. Evaluación de diferentes tratamientos para el control de malezas en caña de azúcar (*Saccharum officinarum*). Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 59 p.
16. SIMMONS, CH. ; TARANO, A.; PINTO, H. 1959. Clasificación a nivel de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Trad. Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, Ed. José De Pineda Ibarra. 1000 p.

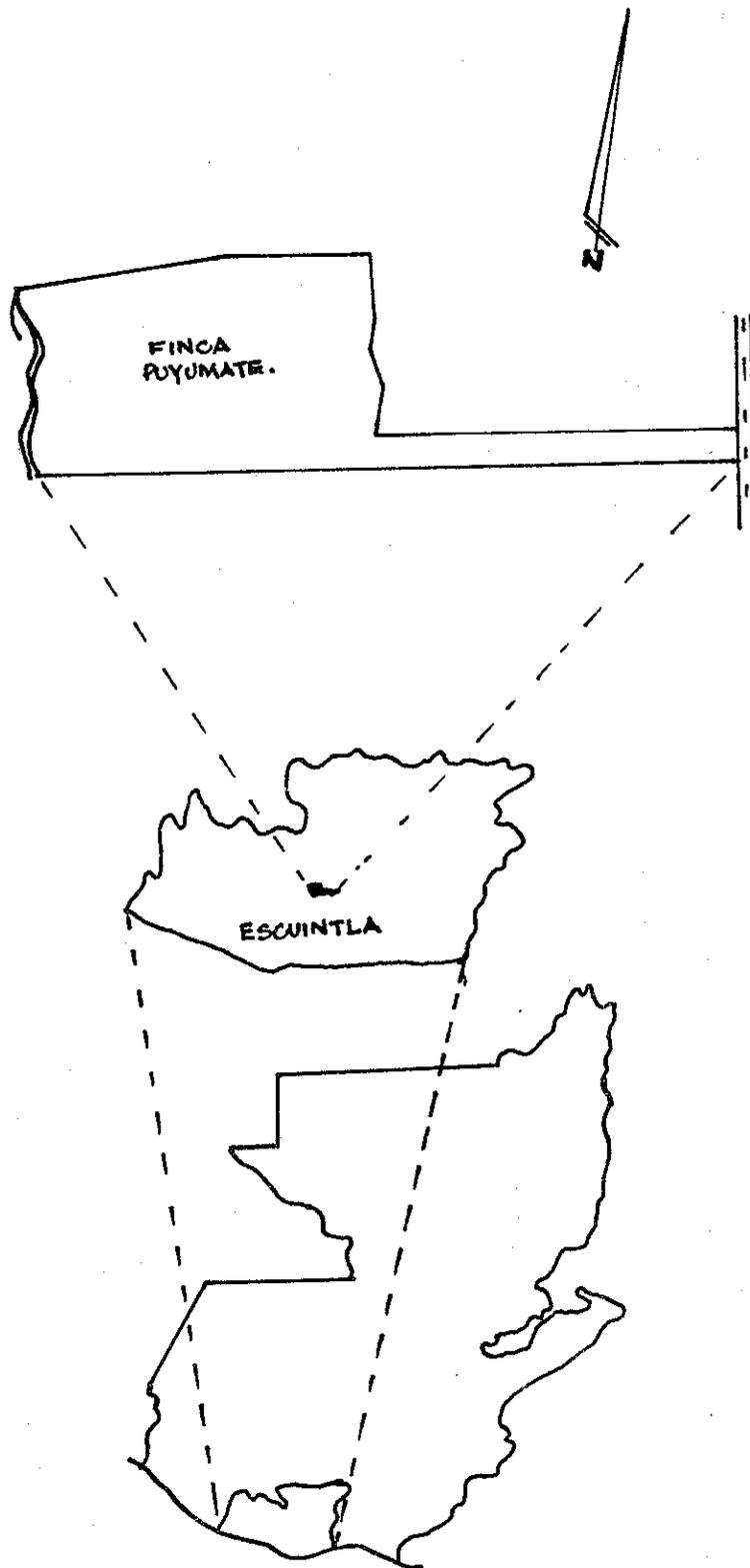
Vº. Bº.

Miriam De La Roca

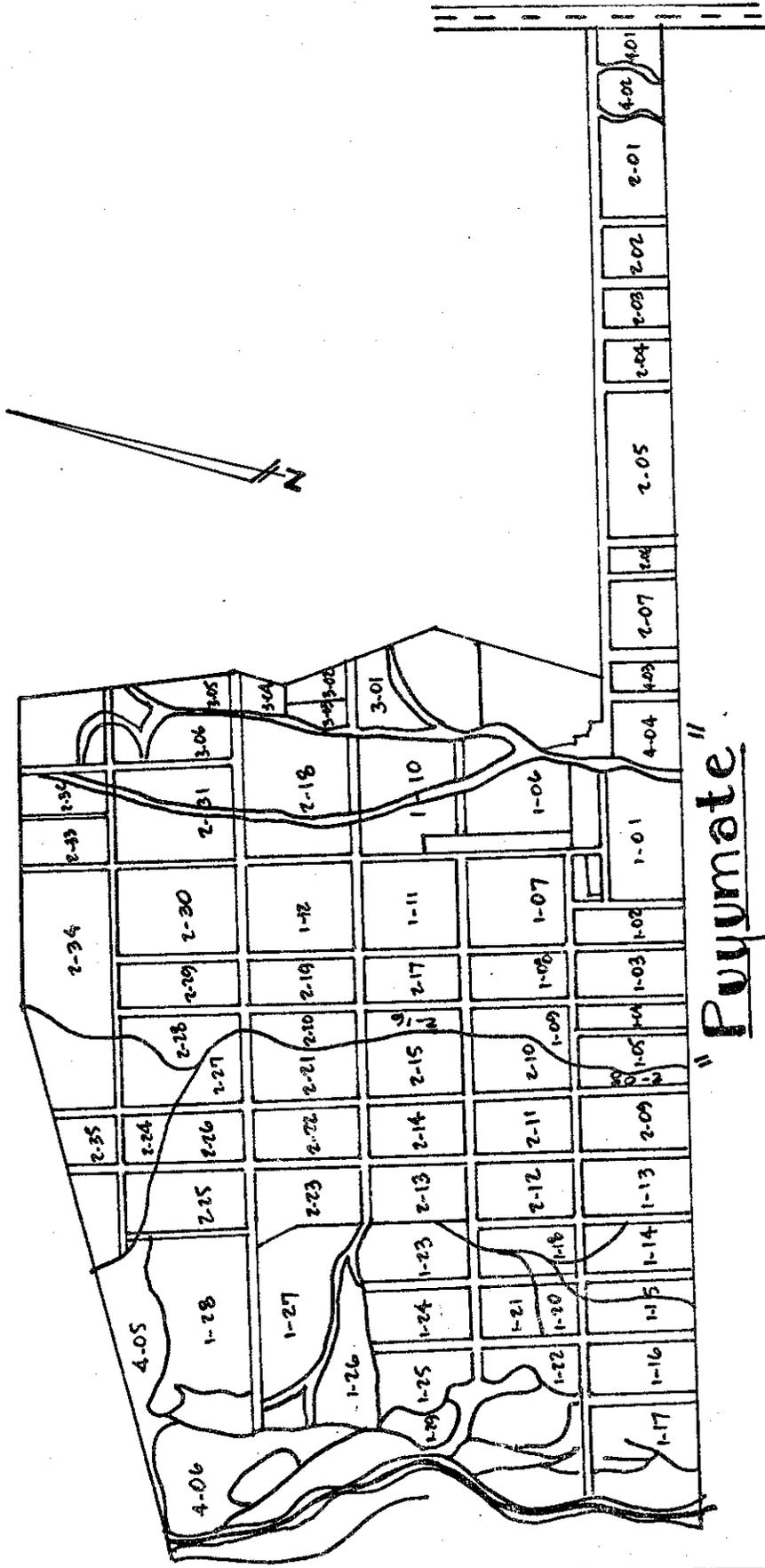


11. APENDICE

ANEXO 1
UBICACION DE LA FINCA



ANEXO 2
 MAPA FINCA PUYUMATE



"Puyumate"



INSIVUMEH
SECCION DE CLIMATOLOGIA

NOMBRE DE ESTACION: TIQUISATE DEPTO.: ESCUINTLA MUNICIPIO: TIQUISATE

CODIGO: 051209 LATITUD: 14°17'10" LONGITUD: 91°22'21" ELEVACION: 70 M.S.N.M.

DATOS DE: DIAS Y PRECIPITACION EN MILIMETROS FECHA EN QUE INICIO OPERACIONES:

OBSERVACIONES:

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1990	0	3	7	10	17	25	23	26	23	22	6	2	164
	0.0	4.1	31.3	206.1	173.3	506.1	220.8	584.0	292.1	271.5	126.0	3.5	2418.8
1991	0	0	4	4	15	24	10	14	15	15	7	4	112
	0.0	0.0	45.7	14.1	466.3	490.3	203.4	133.6	261.9	362.6	76.9	53.6	2108.4
1992	3	1	4	8	12	20	19	17	27	15	8	0	134
	4.7	0.2	9.5	40.7	201.1	360.8	199.8	185.4	577.5	133.5	144.4	0.0	1857.6
1993	0	1	4	7	18	23	14	19	25	22	0	0	133
	0.0	2.3	46.0	94.3	322.2	322.2	242.6	343.8	419.9	227.8	0.0	0.0	2021.3
1994	0	0	2	2	16	20	13	23	19	15	13	0	123
	0.0	0.0	24.0	5.6	272.7	261.1	148.9	253.5	335.8	382.4	120.2	0.0	1804.2
1995	0	1	1	10	9	19							
	0.0	23.0	15.4	109.3	88.0	331.2							
DECADA													

ANEXO 6

ARREGLO DE LOS TRATAMIENTOS

PARCELA GRANDE (Epocas de Zafra)	PARCELA PEQUEÑA Horas de Quemada	BLOQUES		
		I	II	III
Inicio de zafra	T1: Quemada 15:00 horas D.A.C.	T2	T5	T1
	T2: Quemada 18:00 horas D.A.C.	T1	T3	T3
	T3: Quemada 09:00 horas D.C.	T3	T1	T4
	T4: Quemada 12:00 horas D.C.	T4	T2	T5
	T5: Sin Quemada	T5	T4	T2
Mediados de zafra	T1: Quemada 15:00 horas D.A.C.	T2	T5	T1
	T2: Quemada 18:00 horas D.A.C.	T1	T3	T3
	T3: Quemada 09:00 horas D.C.	T3	T1	T4
	T4: Quemada 12:00 horas D.C.	T4	T2	T5
	T5: Sin Quemada	T5	T4	T2
Finales de zafra	T1: Quemada 15:00 horas D.A.C.	T2	T5	T1
	T2: Quemada 18:00 horas D.A.C.	T1	T3	T3
	T3: Quemada 09:00 horas D.C.	T3	T1	T4
	T4: Quemada 12:00 horas D.C.	T4	T2	T5
	T5: Sin Quemada	T5	T4	T2

REFERENCIAS:

GRADIENTE →

D.A.C. = Dia Antes del Corte
D.C. = Dia del Corte

ANEXO 7

ANALISIS ECONOMICO PARA LAS DIFERENTES HORAS DE QUEMA EVALUADAS

TRATAMIENTO (Hrs. de q)	CT DE PRODUCCION (Q)	REND (Kg Az/Ha)	GALONES DE MELAZA/Ha	IB (Q/Ha)	BENEFICIO (Q/Ha)	RELACION B/C
15:00 DAC	13,289.99	11,463.20	840.00	34,037.36	20,747.37	1.56
18:00 DAC	13,289.99	11,956.00	840.00	35,417.20	22,127.21	1.66
9:00 DDC	13,289.99	12,835.20	840.00	37,876.96	24,568.97	* 1.85
12:00 DDC	13,289.99	11,913.44	840.00	35,298.03	22,008.04	1.66
SIN QUEMA	14,032.92	12,976.32	840.00	38,274.10	24,191.18	1.72

REFERENCIAS.

Hrs. de q = horas de quema.

DAC = Día anterior al corte.

DDC = Día del corte.

CT = Costo total.

IB = Ingreso bruto.

B/C = Relación Beneficio Costo.

ANEXO 8

CODIFICACION DE LAS MUESTRAS

- 0.1.1.1 = Caña cruda. Bloque I. Tratamiento 1. Submuestra 1.
- 0.2.1.1 = Caña cruda. Bloque II. Tratamiento 1. Submuestra 1.
- 0.3.1.1 = Caña cruda. Bloque III. Tratamiento 1. Submuestra 1.

- 1.1.1.1 = Caña quemada. Bloque I. Tratamiento 1. Submuestra 1.
- 1.2.1.1 = Caña quemada. Bloque II. Tratamiento 1. Submuestra 1.
- 1.3.1.1 = Caña quemada. Bloque III. Tratamiento 1. Submuestra 1.

- 2.1.1.1 = Caña al corte comercial. Bloque I. Tratamiento 1. Submuestra 1.
- 2.2.1.1 = Caña al corte comercial. Bloque II. Tratamiento 1. Submuestra 1.
- 2.3.1.1 = Caña al corte comercial. Bloque III. Tratamiento 1. Submuestra 1.

- 3.1.1 = Caña a la molienda. Bloque I. Tratamiento 1.
- 3.2.1 = Caña a la molienda. Bloque II. Tratamiento 1.
- 3.3.1 = Caña a la molienda. Bloque III. Tratamiento 1.

En las muestras desde caña cruda hasta la molienda, los números representan lo siguiente:

Primer número = tipo de caña (0 = cruda, 1 = quemada, 2 = al corte, 3 = a la molienda)

Segundo número = Bloque al que pertenece la muestra (1, 2 y 3).

Tercer número = Tratamiento al que pertenece la muestra (1,2,3,4 y 5).

Cuarto número = Número de submuestra (1, 2, 3 y 4).

ANEXO 9

RESULTADOS DE LABORATORIO

Ingenio "Tierra Buena"
 SISTEMA DE ANALISIS PARA INVESTIGACION
 Reporte para Departamento de Campo
 Listado emitido el 30 DE NOVIEMBRE DE 1994

ING. FAJARDO

Número Reporte	Fecha Muestra	Cód Fin	Nombre de la Finca	Tipo Muestra	Edad	Pres.	Sec.	Lot	Variedad	Brix	Pol	Fibra	P C C	Pureza
21223	30/11/94	21	PUYUMATE	0.3.2.1	0.00	0	2	23	L72-3	22.19	19.59	14.84	15.72	88.64
21223	30/11/94	21	PUYUMATE	0.3.2.2	0.00	0	2	23	L72-3	19.70	17.07	10.42	14.57	86.65
21223	30/11/94	21	PUYUMATE	0.3.2.3	0.00	0	2	23	L72-3	23.60	21.40	15.31	17.03	90.68
21223	30/11/94	21	PUYUMATE	0.3.2.4	0.00	0	2	23	L72-3	23.10	20.92	13.52	17.19	90.56
21223	30/11/94	21	PUYUMATE	1.1.1.1	0.00	0	2	23	L72-3	23.00	19.72	13.69	16.15	85.74
21223	30/11/94	21	PUYUMATE	1.1.1.2	0.00	0	2	23	L72-3	21.90	18.98	11.67	15.98	86.67
21223	30/11/94	21	PUYUMATE	1.1.1.3	0.00	0	2	23	L72-3	23.90	20.45	13.67	16.76	85.56
21223	30/11/94	21	PUYUMATE	1.1.1.4	0.00	0	2	23	L72-3	23.60	20.57	13.40	16.94	87.16
21223	30/11/94	21	PUYUMATE	1.1.2.1	0.00	0	2	23	L72-3	22.90	20.47	12.61	17.05	89.39
21223	30/11/94	21	PUYUMATE	1.1.2.2	0.00	0	2	23	L72-3	23.40	21.27	15.68	16.82	90.90
21223	30/11/94	21	PUYUMATE	1.1.2.3	0.00	0	2	23	L72-3	22.40	20.13	13.90	16.43	89.87
21223	30/11/94	21	PUYUMATE	1.1.2.4	0.00	0	2	23	L72-3	22.90	20.51	15.20	16.36	89.56
21223	30/11/94	21	PUYUMATE	1.2.1.1	0.00	0	2	23	L72-3	24.20	21.43	14.17	17.40	88.55
21223	30/11/94	21	PUYUMATE	1.2.1.2	0.00	0	2	23	L72-3	24.10	21.81	13.84	17.82	90.50
21223	30/11/94	21	PUYUMATE	1.2.1.3	0.00	0	2	23	L72-3	22.90	19.59	14.05	15.94	85.55
21223	30/11/94	21	PUYUMATE	1.2.1.4	0.00	0	2	23	L72-3	22.30	19.17	12.72	15.95	85.96
21223	30/11/94	21	PUYUMATE	1.2.2.1	0.00	0	2	23	L72-3	22.90	20.55	11.71	17.29	89.74
21223	30/11/94	21	PUYUMATE	1.2.2.2	0.00	0	2	23	L72-3	21.20	18.80	12.17	15.74	88.68
21223	30/11/94	21	PUYUMATE	1.2.2.3	0.00	0	2	23	L72-3	23.00	20.80	13.37	17.13	90.43
21223	30/11/94	21	PUYUMATE	1.2.2.4	0.00	0	2	23	L72-3	24.60	21.78	12.91	18.08	88.54
21223	30/11/94	21	PUYUMATE	0.1.1.1	0.00	0	2	23	L72-3	22.90	19.43	11.86	16.32	84.85
21223	30/11/94	21	PUYUMATE	0.1.1.2	0.00	0	2	23	L72-3	21.90	18.72	11.45	15.80	85.48
21223	30/11/94	21	PUYUMATE	0.1.1.3	0.00	0	2	23	L72-3	24.10	21.15	14.75	17.00	87.76
21223	30/11/94	21	PUYUMATE	0.1.1.4	0.00	0	2	23	L72-3	24.00	21.42	12.09	17.94	89.25
21223	30/11/94	21	PUYUMATE	0.1.2.1	0.00	0	2	23	L72-3	21.90	19.27	11.73	16.21	87.99
21223	30/11/94	21	PUYUMATE	0.1.2.2	0.00	0	2	23	L72-3	23.10	21.04	15.04	16.83	91.08
21223	30/11/94	21	PUYUMATE	0.1.2.3	0.00	0	2	23	L72-3	24.00	21.54	15.19	17.18	89.75
21223	30/11/94	21	PUYUMATE	0.1.2.4	0.00	0	2	23	L72-3	23.70	21.67	14.90	17.37	91.43
21223	30/11/94	21	PUYUMATE	0.2.1.1	0.00	0	2	23	L72-3	24.40	21.61	13.99	17.61	88.57
21223	30/11/94	21	PUYUMATE	0.2.1.2	0.00	0	2	23	L72-3	23.60	20.74	13.23	17.13	87.89
21223	30/11/94	21	PUYUMATE	0.2.1.3	0.00	0	2	23	L72-3	22.40	19.77	13.43	16.27	88.26
21223	30/11/94	21	PUYUMATE	0.2.1.4	0.00	0	2	23	L72-3	22.20	18.92	12.34	15.81	85.23
21223	30/11/94	21	PUYUMATE	0.2.2.1	0.00	0	2	23	L72-3	23.20	19.97	13.41	16.44	86.08
21223	30/11/94	21	PUYUMATE	0.2.2.2	0.00	0	2	23	L72-3	20.10	18.02	11.86	15.14	89.65
21223	30/11/94	21	PUYUMATE	0.2.2.3	0.00	0	2	23	L72-3	23.00	20.56	12.77	17.09	89.39
21223	30/11/94	21	PUYUMATE	0.2.2.4	0.00	0	2	23	L72-3	24.10	21.40	13.23	17.67	88.80
21223	30/11/94	21	PUYUMATE	0.3.1.1	0.00	0	2	23	L72-3	24.40	21.50	15.06	17.19	88.11
21223	30/11/94	21	PUYUMATE	0.3.1.2	0.00	0	2	23	L72-3	23.20	20.23	13.25	16.70	87.20
21223	30/11/94	21	PUYUMATE	0.3.1.3	0.00	0	2	23	L72-3	24.60	21.69	13.13	17.94	88.17
21223	30/11/94	21	PUYUMATE	0.3.1.4	0.00	0	2	23	L72-3	22.50	19.50	11.96	16.36	86.67
21223	30/11/94	21	PUYUMATE	1.3.1.1	0.00	0	2	23	L72-3	24.50	21.30	12.93	17.67	86.94
21223	30/11/94	21	PUYUMATE	1.3.1.2	0.00	0	2	23	L72-3	23.10	20.70	13.31	17.07	89.61
21223	30/11/94	21	PUYUMATE	1.3.1.3	0.00	0	2	23	L72-3	22.00	19.40	12.88	16.11	88.18
21223	30/11/94	21	PUYUMATE	1.3.1.4	0.00	0	2	23	L72-3	21.90	19.53	12.64	16.26	89.18
21223	30/11/94	21	PUYUMATE	1.3.2.1	0.00	0	2	23	L72-3	22.90	20.60	13.16	17.03	89.96
21223	30/11/94	21	PUYUMATE	1.3.2.2	0.00	0	2	23	L72-3	22.80	20.75	13.13	17.17	91.01
21223	30/11/94	21	PUYUMATE	1.3.2.3	0.00	0	2	23	L72-3	23.60	21.36	14.14	17.36	90.51
21223	30/11/94	21	PUYUMATE	1.3.2.4	0.00	0	2	23	L72-3	24.30	21.95	14.80	17.63	90.33
21223	30/11/94	21	PUYUMATE	5.1.5.1	0.00	0	2	23	L72-3	24.00	22.01	16.83	17.04	91.71
21223	30/11/94	21	PUYUMATE	5.1.5.2	0.00	0	2	23	L72-3	21.90	17.73	11.74	14.91	81.33
21223	30/11/94	21	PUYUMATE	5.1.5.3	0.00	0	2	23	L72-3	23.70	20.03	11.88	16.82	84.51

Incensio "Tierra Buena"
 SISTEMA DE ANALISIS PARA PREDOPTE DE LANA
 Reporte para Departamento de Campo
 Listado emitido el 30 DE NOVIEMBRE DE 1994

Número Reporte	Fecha Muestra	Cód Fin	Nombre de la Finca	Tipo Muestra	Edad	Prec.	Sec	Lot	Variedad	Brix	Pol	Fibra	P C C	Pureza
21223	30/11/94	21	PUYUMATE	5.1.5.4	0.00	0	2	23	L72-3	22.70	19.97	12.15	16.63	87.53
21223	30/11/94	21	PUYUMATE	5.2.5.1	0.00	0	2	23	L72-3	23.50	21.43	14.70	17.18	91.19
21223	30/11/94	21	PUYUMATE	5.2.5.2	0.00	0	2	23	L72-3	23.80	21.34	14.78	17.15	89.66
21223	30/11/94	21	PUYUMATE	5.2.5.3	0.00	0	2	23	L72-3	22.20	19.12	12.97	15.86	86.13
21223	30/11/94	21	PUYUMATE	5.2.5.4	0.00	0	2	23	L72-3	24.70	21.94	14.86	17.60	88.83
21223	30/11/94	21	PUYUMATE	5.3.5.1	0.00	0	2	23	L72-3	23.60	21.35	14.05	17.38	90.47
21223	30/11/94	21	PUYUMATE	5.3.5.2	0.00	0	2	23	L72-3	21.40	18.45	16.74	14.31	86.21
21223	30/11/94	21	PUYUMATE	5.3.5.3	0.00	0	2	23	L72-3	23.10	20.41	16.09	16.02	88.35
21223	30/11/94	21	PUYUMATE	5.3.5.4	0.00	0	2	23	L72-3	24.20	21.62	15.60	17.12	89.34

Total de muestras en el lote: 60

Total de 1 lotes, con 60 muestras

Inocenio "Tierra Buena"
 SISTEMA DE ANALISIS PARA INVESTIGACION
 Reporte para Departamento de Casco
 Listado emitido el 01 DE DICIEMBRE DE 1994

Número Reporte	Fecha Muestra	Cód. Fin	Nombre de la Finca	Tipo Muestra	Edad	Prac.	Sec.	Lot.	Variedad	Brix	Pol.	Fibra	P C C	Pureza
21220	1/12/94	21	PUYUMATE	3.1.1	0.00	0	2	23	L72-3	23.50	20.65	14.45	16.69	87.87
21221	1/12/94	21	PUYUMATE	3.1.4	0.00	0	2	23	L72-3	16.50	17.05	11.70	14.35	103.33
21222	1/12/94	21	PUYUMATE	3.1.5	0.00	0	2	23	L72-3	24.40	22.82	13.38	18.14	90.25
21223	1/12/94	21	PUYUMATE	3.1.5	0.00	0	2	23	L72-3	20.70	18.18	11.40	15.35	87.83
21224	1/12/94	21	PUYUMATE	3.1.5	0.00	0	2	23	L72-3	23.00	20.37	11.09	17.26	88.57
21225	1/12/94	21	PUYUMATE	3.1.5	0.00	0	2	23	L72-3	21.90	18.92	13.37	15.59	86.39
21226	1/12/94	21	PUYUMATE	3.2.1	0.00	0	2	23	L72-3	21.90	19.47	11.86	16.35	88.90
21227	1/12/94	21	PUYUMATE	3.2.3	0.00	0	2	23	L72-3	23.50	21.36	14.45	17.26	90.89
21228	1/12/94	21	PUYUMATE	3.2.5	0.00	0	2	23	L72-3	23.10	20.80	14.29	16.86	90.04
21229	1/12/94	21	PUYUMATE	3.3.2	0.00	0	2	23	L72-3	24.10	20.87	12.32	17.44	86.60
21230	1/12/94	21	PUYUMATE	3.3.3	0.00	0	2	23	L72-3	22.10	19.13	14.44	15.46	86.56
21231	1/12/94	21	PUYUMATE	3.3.4	0.00	0	2	23	L72-3	21.00	18.22	13.53	14.97	86.76
21232	1/12/94	21	PUYUMATE	3.3.5	0.00	0	2	23	L72-3	22.50	19.91	12.93	16.52	88.49
21233	1/12/94	21	PUYUMATE	1.1.3.1	0.00	0	2	23	L72-3	24.30	21.59	15.26	16.89	88.85
21234	1/12/94	21	PUYUMATE	1.1.3.2	0.00	0	2	23	L72-3	24.90	23.10	14.52	18.65	92.77
21235	1/12/94	21	PUYUMATE	1.1.3.3	0.00	0	2	23	L72-3	23.70	22.16	14.56	17.87	93.50
21236	1/12/94	21	PUYUMATE	1.1.3.4	0.00	0	2	23	L72-3	23.90	21.38	13.60	17.54	89.46
21237	1/12/94	21	PUYUMATE	0.1.3.1	0.00	0	2	23	L72-3	23.10	21.64	14.43	17.49	93.68
21238	1/12/94	21	PUYUMATE	0.1.3.2	0.00	0	2	23	L72-3	24.50	22.99	14.57	18.46	93.43
21239	1/12/94	21	PUYUMATE	0.1.3.3	0.00	0	2	23	L72-3	23.70	21.87	14.48	17.67	92.28
21240	1/12/94	21	PUYUMATE	0.1.3.4	0.00	0	2	23	L72-3	23.80	21.55	14.48	17.41	90.55
21241	1/12/94	21	PUYUMATE	1.3.4.1	0.00	0	2	23	L72-3	23.90	19.93	12.44	16.63	83.39
21242	1/12/94	21	PUYUMATE	1.3.4.2	0.00	0	2	23	L72-3	19.90	16.68	12.34	13.94	83.82
21243	1/12/94	21	PUYUMATE	1.3.4.3	0.00	0	2	23	L72-3	22.00	19.29	12.67	16.05	87.68
21244	1/12/94	21	PUYUMATE	1.3.4.4	0.00	0	2	23	L72-3	24.90	21.52	13.92	17.56	86.43
21245	1/12/94	21	PUYUMATE	0.3.4.1	0.00	0	2	23	L72-3	22.40	19.38	11.15	16.41	86.52
21246	1/12/94	21	PUYUMATE	0.3.4.2	0.00	0	2	23	L72-3	24.20	21.28	13.03	17.64	87.93
21247	1/12/94	21	PUYUMATE	0.3.4.3	0.00	0	2	23	L72-3	24.10	21.23	13.81	17.35	88.09
21248	1/12/94	21	PUYUMATE	0.3.4.4	0.00	0	2	23	L72-3	23.10	20.74	13.51	17.04	89.78
21249	1/12/94	21	PUYUMATE	1.2.3.1	0.00	0	2	23	L72-3	24.60	21.95	15.42	17.44	89.23
21250	1/12/94	21	PUYUMATE	1.2.3.2	0.00	0	2	23	L72-3	24.20	21.06	14.54	16.99	87.02
21251	1/12/94	21	PUYUMATE	1.2.3.3	0.00	0	2	23	L72-3	24.20	21.39	13.03	17.73	88.39
21252	1/12/94	21	PUYUMATE	1.2.3.4	0.00	0	2	23	L72-3	23.90	21.02	14.45	16.99	87.95
21253	1/12/94	21	PUYUMATE	0.2.3.1	0.00	0	2	23	L72-3	23.90	21.81	15.50	17.30	91.26
21254	1/12/94	21	PUYUMATE	0.2.3.3	0.00	0	2	23	L72-3	24.20	22.74	15.98	17.88	93.97
21255	1/12/94	21	PUYUMATE	0.1.2.3	0.00	0	2	23	L72-3	24.00	21.54	15.19	17.18	89.75
21256	1/12/94	21	PUYUMATE	0.1.2.3.4	0.00	0	2	23	L72-3	24.10	21.50	13.76	17.59	89.21
21257	1/12/94	21	PUYUMATE	0.3.3.1	0.00	0	2	23	L72-3	22.50	20.68	12.40	17.26	91.91
21258	1/12/94	21	PUYUMATE	0.3.3.2	0.00	0	2	23	L72-3	22.20	19.91	12.21	16.57	89.23
21259	1/12/94	21	PUYUMATE	0.3.3.3	0.00	0	2	23	L72-3	23.20	21.33	13.00	17.68	91.94
21260	1/12/94	21	PUYUMATE	0.3.3.4	0.00	0	2	23	L72-3	23.20	20.82	13.00	17.26	89.74
21261	1/12/94	21	PUYUMATE	1.2.4.1	0.00	0	2	23	L72-3	22.90	20.87	13.92	17.03	91.14
21262	1/12/94	21	PUYUMATE	1.2.4.2	0.00	0	2	23	L72-3	23.60	21.60	12.94	17.92	91.53
21263	1/12/94	21	PUYUMATE	1.2.4.3	0.00	0	2	23	L72-3	24.30	21.17	13.75	17.32	87.12
21264	1/12/94	21	PUYUMATE	1.2.4.4	0.00	0	2	23	L72-3	23.20	20.89	13.31	17.06	89.18
21265	1/12/94	21	PUYUMATE	0.2.4.1	0.00	0	2	23	L72-3	24.40	21.44	14.52	17.31	87.87
21266	1/12/94	21	PUYUMATE	0.2.4.2	0.00	0	2	23	L72-3	25.00	22.37	14.84	17.95	89.48
21267	1/12/94	21	PUYUMATE	0.2.4.3	0.00	0	2	23	L72-3	22.90	19.18	15.95	15.09	83.76
21268	1/12/94	21	PUYUMATE	0.2.4.4	0.00	0	2	23	L72-3	24.60	22.02	12.53	18.36	89.51
21269	1/12/94	21	PUYUMATE	1.3.3.1	0.00	0	2	23	L72-3	22.70	20.70	11.97	17.37	91.19
21270	1/12/94	21	PUYUMATE	1.3.3.2	0.00	0	2	23	L72-3	23.90	21.99	12.21	18.40	92.01

Incendio "Tierra Buena"
 SISTEMA DE ANALISIS PARA INVESTIGACION
 Reporte para Departamento de Casos
 Listado emitido el 01 DE DICIEMBRE DE 1994

Pag. 2

Número Reporte	Fecha Muestra	Cód Fin	Nombre de la Finca	Tipo Muestra	Edad	Pres.	Sec.	Lot	Variación	Brix	Pol	Fibra	P C E	Pureza
21223	1/12/94	21	PUYUMATE	1.3.3.3	0.00	0	2	23	L72-3	23.60	21.29	14.55	17.17	90.21
21223	1/12/94	21	PUYUMATE	1.3.3.4	0.00	0	2	23	L72-3	22.70	20.52	14.45	16.58	90.40
21223	1/12/94	21	PUYUMATE	1.1.4.1	0.00	0	2	23	L72-3	24.10	21.48	14.56	17.33	89.13
21223	1/12/94	21	PUYUMATE	1.1.4.2	0.00	0	2	23	L72-3	22.50	20.25	13.03	16.78	90.00
21223	1/12/94	21	PUYUMATE	1.1.4.3	0.00	0	2	23	L72-3	21.80	18.78	11.71	15.80	86.15
21223	1/12/94	21	PUYUMATE	1.1.4.4	0.00	0	2	23	L72-3	23.90	21.80	13.01	16.07	91.21
21223	1/12/94	21	PUYUMATE	0.1.4.1	0.00	0	2	23	L72-3	24.40	22.09	14.92	17.70	90.53
21223	1/12/94	21	PUYUMATE	0.1.4.2	0.00	0	2	23	L72-3	23.10	21.86	14.49	17.65	94.63
21223	1/12/94	21	PUYUMATE	0.1.4.3	0.00	0	2	23	L72-3	22.90	20.32	13.05	16.83	88.73
21223	1/12/94	21	PUYUMATE	0.1.4.4	0.00	0	2	23	L72-3	21.90	19.88	13.04	16.47	90.78
21223	1/12/94	21	PUYUMATE	2.1.1.1	0.00	0	2	23	L72-3	18.90	23.85	9.98	20.46	126.19
21223	1/12/94	21	PUYUMATE	2.1.1.2	0.00	0	2	23	L72-3	20.50	17.72	11.41	14.96	86.46
21223	1/12/94	21	PUYUMATE	2.1.1.3	0.00	0	2	23	L72-3	20.90	18.95	11.70	15.95	90.67
21223	1/12/94	21	PUYUMATE	2.1.2.1	0.00	0	2	23	L72-3	24.90	22.37	11.54	18.86	89.84
21223	1/12/94	21	PUYUMATE	2.1.2.2	0.00	0	2	23	L72-3	23.50	21.51	12.99	17.84	91.53
21223	1/12/94	21	PUYUMATE	2.1.2.3	0.00	0	2	23	L72-3	21.50	19.88	13.04	16.47	92.47
21223	1/12/94	21	PUYUMATE	2.1.2.4	0.00	0	2	23	L72-3	23.10	20.91	14.56	16.87	90.52
21223	1/12/94	21	PUYUMATE	2.1.2.4	0.00	0	2	23	L72-3	23.10	20.68	14.50	16.70	89.52
21223	1/12/94	21	PUYUMATE	2.2.1.1	0.00	0	2	23	L72-3	22.20	20.21	11.46	17.05	91.04
21223	1/12/94	21	PUYUMATE	2.2.1.2	0.00	0	2	23	L72-3	20.90	19.56	15.77	15.44	93.59
21223	1/12/94	21	PUYUMATE	2.2.1.3	0.00	0	2	23	L72-3	22.90	21.27	15.98	16.73	92.88
21223	1/12/94	21	PUYUMATE	2.2.1.4	0.00	0	2	23	L72-3	23.30	21.38	14.46	17.27	92.16
21223	1/12/94	21	PUYUMATE	2.2.2.1	0.00	0	2	23	L72-3	23.40	20.52	12.97	17.02	87.89
21223	1/12/94	21	PUYUMATE	2.2.2.2	0.00	0	2	23	L72-3	21.90	20.16	12.96	16.72	92.05
21223	1/12/94	21	PUYUMATE	2.2.2.3	0.00	0	2	23	L72-3	21.90	19.83	11.51	16.72	90.55
21223	1/12/94	21	PUYUMATE	2.2.2.4	0.00	0	2	23	L72-3	22.00	19.77	11.94	16.59	89.86
21223	1/12/94	21	PUYUMATE	2.3.1.1	0.00	0	2	23	L72-3	23.20	22.14	16.04	17.39	95.43
21223	1/12/94	21	PUYUMATE	2.3.1.2	0.00	0	2	23	L72-3	22.40	20.38	14.43	16.48	90.98
21223	1/12/94	21	PUYUMATE	2.3.1.3	0.00	0	2	23	L72-3	21.90	20.28	13.12	16.78	92.60
21223	1/12/94	21	PUYUMATE	2.3.1.4	0.00	0	2	23	L72-3	22.30	21.06	13.76	17.23	94.44
21223	1/12/94	21	PUYUMATE	2.3.2.1	0.00	0	2	23	L72-3	22.50	20.39	12.81	16.94	90.62
21223	1/12/94	21	PUYUMATE	2.3.2.2	0.00	0	2	23	L72-3	23.60	22.22	17.57	16.98	94.15
21223	1/12/94	21	PUYUMATE	2.3.2.3	0.00	0	2	23	L72-3	21.50	20.43	12.53	17.03	93.80
21223	1/12/94	21	PUYUMATE	2.3.2.4	0.00	0	2	23	L72-3	17.30	14.13	11.40	11.95	61.79
21223	1/12/94	21	PUYUMATE	3.2.2	0.00	0	2	23	L72-3	20.60	18.31	13.02	15.18	88.88
21223	1/12/94	21	PUYUMATE	3.3.1	0.00	0	2	23	L72-3	22.90	19.36	14.75	15.56	84.54

Total de muestras en el lote: 87

Total de 1 lotes. con 87 muestras

Ingenio "Tierra Buena"
 SISTEMA DE ANALISIS PARA PRECORTE DE CAÑA
 Reporte para Departamento de Campo
 Listado emitido el 06 DE ENERO DE 1995

Número Reporte	Fecha Muestra	Cód Fin	Nombre de la Finca	Tipo Muestra	Edad	Prec.	Sec	Lot	Variedad	Brix	Pol	Fibra	P C C	Pureza
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	0.1.2.2	0.00	0	2	9	CP 72-1210	22.10	20.62	12.12	17.27	93.30
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	0.1.2.4	0.00	0	2	9	CP 72-1210	20.90	17.89	14.10	14.55	85.60
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	0.1.2.1	0.00	0	2	9	CP 72-1210	21.90	19.39	9.66	16.69	88.54
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	0.1.3.1	0.00	0	2	9	CP 72-1210	20.90	18.49	13.73	15.13	88.47
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	0.1.3.2	0.00	0	2	9	CP 72-1210	23.40	21.42	13.10	17.73	91.54
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	0.1.3.3	0.00	0	2	9	CP 72-1210	20.90	21.16	11.85	17.78	101.24
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	0.1.3.4	0.00	0	2	9	CP 72-1210	20.20	17.56	12.55	14.62	86.93
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	0.1.2.3	0.00	0	2	9	CP 72-1210	23.60	21.55	13.89	17.59	91.31
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	0.1.4.1	0.00	0	2	9	CP 72-1210	20.90	19.22	11.06	16.29	91.96
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	0.1.4.2	0.00	0	2	9	CP 72-1210	21.30	19.03	11.79	16.00	89.34
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	0.1.4.3	0.00	0	2	9	CP 72-1210	24.30	21.85	12.62	18.19	89.92
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	0.1.4.4	0.00	0	2	9	CP 72-1210	23.10	20.23	12.40	16.89	87.50
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	0.1.5.2	0.00	0	2	9	CP 72-1210	22.40	19.71	12.96	16.35	87.99
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	0.1.5.1	0.00	0	2	9	CP 72-1210	21.20	19.04	12.37	15.90	89.81
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	0.1.5.3	0.00	0	2	9	CP 72-1210	20.70	18.67	13.72	15.29	90.19
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	0.1.5.4	0.00	0	2	9	CP 72-1210	22.20	19.78	12.84	16.43	89.10
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	0.2.1.1	0.00	0	2	9	CP 72-1210	22.80	19.75	14.27	16.01	88.62
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	0.2.1.2	0.00	0	2	9	CP 72-1210	22.50	19.87	12.50	16.57	88.31
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	0.2.1.3	0.00	0	2	9	CP 72-1210	22.90	19.79	12.88	16.43	86.42
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	0.2.1.4	0.00	0	2	9	CP 72-1210	23.40	19.98	12.91	16.58	85.38
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	0.2.2.3	0.00	0	2	9	CP 72-1210	18.80	15.77	12.71	13.12	83.88
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	0.2.2.4	0.00	0	2	9	CP 72-1210	20.10	17.63	12.20	14.75	87.71
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	0.2.2.2	0.00	0	2	9	CP 72-1210	22.60	19.72	12.70	16.41	87.26
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	0.2.2.1	0.00	0	2	9	CP 72-1210	19.30	16.70	11.32	14.11	86.53
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	0.2.3.1	0.00	0	2	9	CP 72-1210	20.50	18.35	11.89	15.41	89.51
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	0.2.3.3	0.00	0	2	9	CP 72-1210	20.80	18.61	11.56	15.69	89.47
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	0.2.3.4	0.00	0	2	9	CP 72-1210	18.70	16.42	12.23	13.73	87.81
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	0.2.3.2	0.00	0	2	9	CP 72-1210	19.60	16.92	13.25	13.97	86.33
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	0.2.4.1	0.00	0	2	9	CP 72-1210	22.70	20.45	13.92	16.68	90.09
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	0.2.4.2	0.00	0	2	9	CP 72-1210	20.40	18.12	11.76	15.24	88.82
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	0.2.4.3	0.00	0	2	9	CP 72-1210	20.10	17.54	14.59	13.98	86.27
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	0.2.4.4	0.00	0	2	9	CP 72-1210	18.40	15.79	11.99	13.24	85.82
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	0.2.5.1	0.00	0	2	9	CP 72-1210	15.90	13.37	11.39	11.29	84.09
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	0.2.5.3	0.00	0	2	9	CP 72-1210	19.90	18.71	12.30	15.22	91.51
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	0.2.5.4	0.00	0	2	9	CP 72-1210	21.80	19.82	12.50	16.53	90.92
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	0.2.5.2	0.00	0	2	9	CP 72-1210	20.40	17.57	12.17	14.71	86.13
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	0.3.1.1	0.00	0	2	9	CP 72-1210	20.30	19.01	11.39	16.05	90.96
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	0.3.1.2	0.00	0	2	9	CP 72-1210	23.60	21.07	11.26	17.82	89.28
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	0.3.1.4	0.00	0	2	9	CP 72-1210	21.90	19.37	14.28	15.70	88.45
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	0.3.1.3	0.00	0	2	9	CP 72-1210	23.20	20.16	14.14	16.38	86.90
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	0.3.2.2	0.00	0	2	9	CP 72-1210	21.10	18.03	12.91	14.96	85.45
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	0.3.2.3	0.00	0	2	9	CP 72-1210	22.00	19.29	14.57	15.56	87.68
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	0.3.2.4	0.00	0	2	9	CP 72-1210	21.70	19.15	12.15	16.03	88.25
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	0.3.2.1	0.00	0	2	9	CP 72-1210	22.30	19.36	14.83	15.54	86.82
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	0.3.3.3	0.00	0	2	9	CP 72-1210	20.50	17.90	13.98	14.59	87.32
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	0.3.3.2	0.00	0	2	9	CP 72-1210	18.20	14.66	14.25	11.89	80.55
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	0.3.3.1	0.00	0	2	9	CP 72-1210	19.80	17.33	13.05	14.36	87.53
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	0.3.3.4	0.00	0	2	9	CP 72-1210	21.60	19.17	14.11	15.59	88.75
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	0.3.4.3	0.00	0	2	9	CP 72-1210	20.70	17.78	14.16	14.44	85.89
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	0.3.4.1	0.00	0	2	9	CP 72-1210	21.80	19.22	11.47	16.22	88.17
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	0.3.4.2	0.00	0	2	9	CP 72-1210	21.00	17.76	13.78	14.52	84.57

Ingenio "Tierra Buena"
 SISTEMA DE ANALISIS PARA PREDORTE DE CAGA
 Reporte para Departamento de Campo
 Listado emitido el 06 DE ENERO DE 1995

Número Reporte	Fecha Muestra	Cód Fin	Nombre de la Finca	Tipo Muestra	Edad	Prec.	Sec	Lot	Variedad	Brix	Pol	Fibra	P C C	Pureza
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	0.3.4.4	0.00	0	2	9	CP 72-1210	24.30	21.03	14.27	17.05	86.54
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	2.2.2.1	0.00	0	2	9	CP 72-1210	19.60	16.94	10.34	14.48	86.43
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	2.2.2.2	0.00	0	2	9	CP 72-1210	18.40	15.75	11.85	13.23	85.60
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	2.2.2.3	0.00	0	2	9	CP 72-1210	19.90	16.88	10.94	14.33	84.82
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	2.2.2.4	0.00	0	2	9	CP 72-1210	21.60	19.23	13.37	15.84	89.03
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	0.3.5.2	0.00	0	2	9	CP 72-1210	18.90	17.08	11.12	14.47	90.37
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	0.3.5.1	0.00	0	2	9	CP 72-1210	23.70	20.35	11.38	17.19	85.86
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	0.3.5.3	0.00	0	2	9	CP 72-1210	21.30	18.81	12.94	15.61	88.31
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	0.3.5.4	0.00	0	2	9	CP 72-1210	21.90	19.26	12.68	16.03	87.95
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	1.1.4.1	0.00	0	2	9	CP 72-1210	21.40	19.15	11.55	16.14	89.49
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	1.1.4.2	0.00	0	2	9	CP 72-1210	20.90	18.88	12.12	15.14	88.51
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	1.1.4.3	0.00	0	2	9	CP 72-1210	18.70	15.97	12.16	13.37	85.40
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	1.2.4.1	0.00	0	2	9	CP 72-1210	18.60	16.27	11.83	13.67	87.47
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	1.2.4.2	0.00	0	2	9	CP 72-1210	20.40	17.82	12.23	14.91	87.35
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	1.2.4.3	0.00	0	2	9	CP 72-1210	19.40	16.93	11.85	14.22	87.27
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	1.2.4.4	0.00	0	2	9	CP 72-1210	21.10	18.31	11.96	15.36	86.78
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	1.3.4.1	0.00	0	2	9	CP 72-1210	21.40	18.89	12.79	15.53	87.34
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	1.3.4.2	0.00	0	2	9	CP 72-1210	18.40	15.92	13.67	13.84	86.52
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	1.3.4.3	0.00	0	2	9	CP 72-1210	21.10	18.79	11.91	15.77	89.05
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	1.3.4.4	0.00	0	2	9	CP 72-1210	19.40	17.06	13.99	13.90	87.94
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	2.1.1.1	0.00	0	2	9	CP 72-1210	23.20	20.30	12.78	16.87	87.50
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	2.1.1.2	0.00	0	2	9	CP 72-1210	19.20	16.84	11.40	14.22	87.71
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	2.1.1.3	0.00	0	2	9	CP 72-1210	22.60	19.69	12.62	16.40	87.12
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	2.1.1.4	0.00	0	2	9	CP 72-1210	22.60	19.75	12.15	16.53	87.39
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	2.2.1.1	0.00	0	2	9	CP 72-1210	22.80	18.89	12.64	15.73	82.85
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	2.2.1.2	0.00	0	2	9	CP 72-1210	21.60	19.25	12.62	16.03	89.12
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	2.2.1.3	0.00	0	2	9	CP 72-1210	22.50	19.78	11.54	16.67	87.91
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	2.2.1.4	0.00	0	2	9	CP 72-1210	20.60	17.33	13.52	14.24	84.13
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	2.3.2.3	0.00	0	2	9	CP 72-1210	22.20	18.90	14.04	15.39	85.14
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	2.1.2.3	0.00	0	2	9	CP 72-1210	23.10	19.04	12.52	15.87	82.42
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	2.1.2.4	0.00	0	2	9	CP 72-1210	23.30	19.39	12.40	16.19	83.22
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	2.1.2.2	0.00	0	2	9	CP 72-1210	19.20	16.83	11.25	14.23	87.66
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	2.1.2.1	0.00	0	2	9	CP 72-1210	23.10	19.75	12.46	16.48	85.50
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	1.3.3.1	0.00	0	2	9	CP 72-1210	20.60	18.05	13.22	14.91	87.62
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	1.3.3.2	0.00	0	2	9	CP 72-1210	20.20	17.32	13.67	14.19	85.74
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	1.3.3.3	0.00	0	2	9	CP 72-1210	20.00	16.94	12.77	14.08	84.70
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	1.3.3.4	0.00	0	2	9	CP 72-1210	19.20	16.70	13.38	13.75	86.98
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	1.1.3.2	0.00	0	2	9	CP 72-1210	20.10	17.19	10.49	14.66	85.52
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	1.1.3.4	0.00	0	2	9	CP 72-1210	21.90	19.59	12.01	16.43	89.45
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	1.1.3.3	0.00	0	2	9	CP 72-1210	20.10	17.12	10.18	14.65	85.17
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	1.1.3.1	0.00	0	2	9	CP 72-1210	21.40	19.20	11.24	16.24	89.72
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	1.1.4.4	0.00	0	2	9	CP 72-1210	23.40	20.44	14.14	16.61	87.35
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	1.2.3.4	0.00	0	2	9	CP 72-1210	18.60	15.80	12.01	13.25	84.95
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	1.2.3.3	0.00	0	2	9	CP 72-1210	17.10	14.13	10.64	12.03	82.63
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	1.2.3.2	0.00	0	2	9	CP 72-1210	19.10	16.50	12.46	13.77	86.38
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	1.2.3.1	0.00	0	2	9	CP 72-1210	19.70	16.84	11.85	14.15	85.48
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	2.3.2.1	0.00	0	2	9	CP 72-1210	19.50	16.95	13.22	14.00	86.92
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	2.3.2.2	0.00	0	2	9	CP 72-1210	19.90	17.04	10.64	14.51	85.63
21209	6/ 1/95	21	PUYUNATE	2.3.2.4	0.00	0	2	9	CP 72-1210	19.00	15.93	10.79	13.54	83.84

Ingenio "Tierra Buena"
 SISTEMA DE ANALISIS PARA PREDORTE DE CARRA
 Reporte para Departamento de Campo
 Listado emitido el 06 DE ENERO DE 1995

Número Reporte	Fecha Muestra	Cód Fin	Nombre de la Finca	Tipo Muestra	Edad	Proc.	Sec.	Lot	Variedad	Grax	Pol	Fibra	P C C	Pureza
21207	6/ 1/95	21	PUYUMATE	2.3.1.1	0.00	0	2	9	CP 72-1210	13.20	15.83	13.22	13.08	86.98
21209	6/ 1/95	21	PUYUMATE	2.3.1.2	0.00	0	2	9	CP 72-1210	20.00	17.06	12.92	14.16	85.30
21209	6/ 1/95	21	PUYUMATE	2.3.1.3	0.00	0	2	9	CP 72-1210	21.40	17.15	13.22	15.82	89.49
21209	6/ 1/95	21	PUYUMATE	2.3.1.4	0.00	0	2	9	CP 72-1210	19.20	16.75	12.31	14.00	87.24
21209	6/ 1/95	21	PUYUMATE	0.1.1.1	0.00	0	2	9	CP 72-1210	23.70	20.33	13.96	16.57	85.78
21209	6/ 1/95	21	PUYUMATE	0.1.1.2	0.00	0	2	9	CP 72-1210	23.20	20.12	13.58	16.51	86.72
21209	6/ 1/95	21	PUYUMATE	0.1.1.3	0.00	0	2	9	CP 72-1210	24.10	19.93	14.43	16.11	82.70
21209	6/ 1/95	21	PUYUMATE	0.1.1.4	0.00	0	2	9	CP 72-1210	23.40	20.00	13.22	16.52	85.47
21209	6/ 1/95	21	PUYUMATE	1.1.1.1	0.00	0	2	9	CP 72-1210	21.20	21.08	14.43	17.04	95.43
21209	6/ 1/95	21	PUYUMATE	1.1.1.2	0.00	0	2	9	CP 72-1210	24.00	21.31	15.35	16.95	88.79
21209	6/ 1/95	21	PUYUMATE	1.1.1.3	0.00	0	2	9	CP 72-1210	21.90	20.55	15.62	16.34	94.29
21209	6/ 1/95	21	PUYUMATE	1.1.1.4	0.00	0	2	9	CP 72-1210	22.90	20.40	15.89	16.07	89.08
21209	6/ 1/95	21	PUYUMATE	1.1.2.1	0.00	0	2	9	CP 72-1210	23.10	20.79	12.91	17.25	90.00
21209	6/ 1/95	21	PUYUMATE	1.1.2.2	0.00	0	2	9	CP 72-1210	21.90	19.94	12.35	16.66	91.05
21209	6/ 1/95	21	PUYUMATE	1.1.2.3	0.00	0	2	9	CP 72-1210	21.90	20.82	14.51	16.81	95.07
21209	6/ 1/95	21	PUYUMATE	1.1.2.4	0.00	0	2	9	CP 72-1210	23.20	20.88	15.95	16.43	90.00
21209	6/ 1/95	21	PUYUMATE	1.2.1.1	0.00	0	2	9	CP 72-1210	20.50	19.02	14.22	15.43	92.78
21209	6/ 1/95	21	PUYUMATE	1.2.1.2	0.00	0	2	9	CP 72-1210	21.30	21.08	12.15	17.65	98.97
21209	6/ 1/95	21	PUYUMATE	1.2.1.3	0.00	0	2	9	CP 72-1210	22.20	19.50	11.68	16.41	87.84
21209	6/ 1/95	21	PUYUMATE	1.2.1.4	0.00	0	2	9	CP 72-1210	21.10	21.15	14.30	17.14	100.24
21209	6/ 1/95	21	PUYUMATE	1.2.2.1	0.00	0	2	9	CP 72-1210	20.90	18.69	11.86	15.70	89.43
21209	6/ 1/95	21	PUYUMATE	1.2.2.2	0.00	0	2	9	CP 72-1210	20.50	21.18	15.60	16.77	103.32
21209	6/ 1/95	21	PUYUMATE	1.2.2.3	0.00	0	2	9	CP 72-1210	20.50	21.18	14.62	17.05	103.22
21209	6/ 1/95	21	PUYUMATE	1.2.2.4	0.00	0	2	9	CP 72-1210	19.90	17.56	12.73	14.60	88.24
21209	6/ 1/95	21	PUYUMATE	1.3.1.1	0.00	0	2	9	CP 72-1210	22.90	20.72	13.37	17.07	90.48
21209	6/ 1/95	21	PUYUMATE	1.3.1.2	0.00	0	2	9	CP 72-1210	20.90	18.95	13.60	15.55	90.67
21209	6/ 1/95	21	PUYUMATE	1.3.1.3	0.00	0	2	9	CP 72-1210	22.50	20.69	14.89	16.59	91.76
21209	6/ 1/95	21	PUYUMATE	1.3.1.4	0.00	0	2	9	CP 72-1210	20.40	19.19	12.64	15.98	94.87
21209	6/ 1/95	21	PUYUMATE	1.3.2.1	0.00	0	2	9	CP 72-1210	21.90	19.96	14.55	16.10	91.14
21209	6/ 1/95	21	PUYUMATE	1.3.2.2	0.00	0	2	9	CP 72-1210	20.20	18.19	16.01	14.30	90.85
21209	6/ 1/95	21	PUYUMATE	1.3.2.3	0.00	0	2	9	CP 72-1210	18.90	17.03	14.02	13.87	90.11
21209	6/ 1/95	21	PUYUMATE	1.3.2.4	0.00	0	2	9	CP 72-1210	20.20	17.65	12.14	14.78	87.38

Total de 1 lotes, con 132 muestras

Ingenio "Tierra Buena"
 SISTEMA DE ANALISIS PARA INVESTIGACION
 Reporte para Departamento de Campo
 Listado emitido el 05 DE MAYO DE 1995

Número Reporte	Fecha Muestra	Cód Fin	Nombre de la Finca	Tipo Muestra	Edad	Prec.	Sec	Lot	Variedad	Brin	Pol	Fibra	P C C	Pureza
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	0.1.1.1	0.00	0	2	2	CP72-1210	20.26	17.76	13.53	14.59	87.66
21102	5/ 5/95	21	PUYUMATE	0.1.1.2	0.00	0	2	2	CP72-1210	21.76	19.51	13.07	16.16	88.84
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	0.1.1.3	0.00	0	2	2	CP72-1210	19.86	16.83	15.66	13.31	84.74
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	0.1.1.4	0.00	0	2	2	CP72-1210	17.76	16.72	13.38	13.77	84.62
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	0.2.1.1	0.00	0	2	2	CP72-1210	23.16	20.68	13.68	16.94	89.29
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	0.2.1.2	0.00	0	2	2	CP72-1210	21.10	18.69	11.85	15.70	88.58
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	0.2.1.3	0.00	0	2	2	CP72-1210	19.46	18.44	11.71	13.83	84.48
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	0.2.1.4	0.00	0	2	2	CP72-1210	19.33	17.84	11.07	15.12	89.96
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	0.3.1.1	0.00	0	2	2	CP72-1210	20.80	18.03	12.77	14.99	86.68
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	0.3.1.2	0.00	0	2	2	CP72-1210	19.20	16.48	13.98	13.43	85.83
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	0.3.1.3	0.00	0	2	2	CP72-1210	20.06	16.84	15.04	13.47	83.95
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	0.3.1.4	0.00	0	2	2	CP72-1210	18.26	15.60	10.02	13.38	85.43
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	0.2.2.1	0.00	0	2	2	CP72-1210	21.83	18.55	15.12	14.82	84.97
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	0.2.2.2	0.00	0	2	2	CP72-1210	19.26	16.63	12.31	13.90	86.34
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	0.2.2.3	0.00	0	2	2	CP72-1210	19.33	17.23	14.21	13.99	89.14
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	0.2.2.4	0.00	0	2	2	CP72-1210	18.26	15.50	14.90	12.43	84.88
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	1.1.1.1	0.00	0	2	2	CP72-1210	20.76	17.79	15.51	14.11	85.69
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	1.1.1.2	0.00	0	2	2	CP72-1210	18.63	15.72	14.96	12.59	84.38
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	1.1.1.3	0.00	0	2	2	CP72-1210	20.43	17.90	14.98	14.33	87.62
21120	5/ 5/95	21	PUYUMATE	1.1.1.4	0.00	0	2	2	CP72-1210	20.46	17.90	13.68	14.67	87.49
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	1.2.1.1	0.00	0	2	2	CP72-1210	20.83	17.86	12.44	14.90	85.74
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	1.2.1.2	0.00	0	2	2	CP72-1210	17.83	15.33	12.72	12.75	85.98
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	1.2.1.3	0.00	0	2	2	CP72-1210	19.83	17.12	15.15	13.67	86.33
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	1.2.1.4	0.00	0	2	2	CP72-1210	21.16	18.73	13.67	15.35	88.52
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	1.3.1.1	0.00	0	2	2	CP72-1210	19.76	16.84	11.70	14.17	85.22
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	1.3.1.2	0.00	0	2	2	CP72-1210	20.30	17.73	12.16	14.84	86.91
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	1.3.1.3	0.00	0	2	2	CP72-1210	19.26	16.64	10.79	14.15	86.40
21128	5/ 5/95	21	PUYUMATE	1.3.1.4	0.00	0	2	2	CP72-1210	20.70	17.69	12.61	14.73	85.46
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	5.1.5.1	0.00	0	2	2	CP72-1210	19.76	16.88	14.43	13.65	85.43
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	5.1.5.2	0.00	0	2	2	CP72-1210	17.26	14.74	11.54	12.43	85.40
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	5.1.5.3	0.00	0	2	2	CP72-1210	21.86	19.28	12.76	16.83	88.20
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	5.1.5.4	0.00	0	2	2	CP72-1210	19.86	16.84	12.61	14.82	84.79
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	5.2.5.1	0.00	0	2	2	CP72-1210	20.56	17.68	12.77	14.70	85.99
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	5.2.5.2	0.00	0	2	2	CP72-1210	20.20	16.48	13.33	13.61	81.58
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	5.2.5.3	0.00	0	2	2	CP72-1210	21.76	19.80	13.38	16.31	90.99
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	5.2.5.4	0.00	0	2	2	CP72-1210	22.26	19.56	12.92	16.23	87.87
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	0.2.4.1	0.00	0	2	2	CP72-1210	22.26	19.56	12.92	16.23	87.87
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	0.2.4.2	0.00	0	2	2	CP72-1210	21.83	19.04	14.28	15.43	87.22
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	0.2.4.3	0.00	0	2	2	CP72-1210	21.70	18.84	12.91	15.98	85.82
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	0.2.4.4	0.00	0	2	2	CP72-1210	21.50	19.30	11.25	16.32	89.77

Insensio "Tierra Buena"
 SISTEMA DE ANALISIS PARA PREDORTE DE CABA
 Reporte para Departamento de Cambo
 Listado emitido el 05 DE MAYO DE 1995

Numero Reporte	Fecha Muestra	Cód Fin	Nombre de la Finca	Tipo Muestra	Edad	Prec.	Sec	Lot	Variedad	Brix	Pol	Fibra	P C C	Pureza
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	0.1.2.1	0.00	0	2	2	CP72-1210	20.70	18.22	13.67	15.42	90.92
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	0.1.2.2	0.00	0	2	2	CP72-1210	20.76	17.85	13.99	14.55	85.98
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	0.1.2.3	0.00	0	2	2	CP72-1210	20.10	17.07	9.87	14.66	84.93
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	0.1.2.4	0.00	0	2	2	CP72-1210	21.56	19.32	9.58	16.65	89.61
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	0.2.3.1	0.00	0	2	2	CP72-1210	19.13	16.57	14.36	13.41	86.62
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	0.2.3.2	0.00	0	2	2	CP72-1210	20.76	17.52	13.34	14.31	84.39
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	0.2.3.3	0.00	0	2	2	CP72-1210	20.93	17.91	12.70	14.32	85.50
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	0.2.3.4	0.00	0	2	2	CP72-1210	21.13	18.67	15.09	14.92	88.36
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	0.1.4.1	0.00	0	2	2	CP72-1210	20.20	17.25	14.28	13.98	85.40
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	0.1.4.2	0.00	0	2	2	CP72-1210	20.76	17.43	14.44	14.09	83.96
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	0.1.4.3	0.00	0	2	2	CP72-1210	21.06	18.24	12.62	15.19	86.61
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	0.1.4.4	0.00	0	2	2	CP72-1210	21.03	18.95	13.82	15.49	90.11
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	0.3.4.1	0.00	0	2	2	CP72-1210	19.23	16.61	11.45	14.02	86.38
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	0.3.4.2	0.00	0	2	2	CP72-1210	22.83	20.07	14.71	16.15	87.91
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	0.3.4.3	0.00	0	2	2	CP72-1210	19.26	16.24	9.26	14.04	84.32
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	0.3.4.4	0.00	0	2	2	CP72-1210	18.53	15.87	11.91	13.32	85.64
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	0.1.3.1	0.00	0	2	2	CP72-1210	19.50	16.94	14.43	13.70	86.87
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	0.1.3.2	0.00	0	2	2	CP72-1210	22.63	19.67	14.84	15.79	88.92
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	0.1.3.3	0.00	0	2	2	CP72-1210	20.83	18.27	12.15	15.30	87.71
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	0.1.3.4	0.00	0	2	2	CP72-1210	18.93	16.33	12.32	13.65	86.27
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	0.2.1.1	0.00	0	2	2	CP72-1210	18.83	17.88	14.51	14.44	94.95
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	0.2.1.2	0.00	0	2	2	CP72-1210	16.83	14.56	12.08	12.20	85.51
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	0.2.1.3	0.00	0	2	2	CP72-1210	19.93	17.14	13.67	14.04	86.43
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	0.2.1.4	0.00	0	2	2	CP72-1210	19.63	16.60	15.38	13.20	83.71
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	0.3.3.1	0.00	0	2	2	CP72-1210	20.83	18.05	13.63	14.80	86.65
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	0.3.3.2	0.00	0	2	2	CP72-1210	20.83	17.87	13.43	14.70	85.79
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	0.3.3.3	0.00	0	2	2	CP72-1210	20.13	18.71	14.89	15.00	92.95
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	0.3.3.4	0.00	0	2	2	CP72-1210	20.83	18.68	15.73	14.76	89.68
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	1.1.2.1	0.00	0	2	2	CP72-1210	20.13	17.43	13.19	14.40	86.59
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	1.1.2.2	0.00	0	2	2	CP72-1210	19.13	16.64	13.25	13.74	85.93
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	1.1.2.3	0.00	0	2	2	CP72-1210	20.83	18.68	14.90	14.98	89.68
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	1.1.2.4	0.00	0	2	2	CP72-1210	20.23	16.75	16.82	14.57	92.66
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	1.2.2.1	0.00	0	2	2	CP72-1210	20.13	17.51	13.76	14.32	86.98
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	1.2.2.2	0.00	0	2	2	CP72-1210	19.53	17.09	12.91	14.18	87.51
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	1.2.2.3	0.00	0	2	2	CP72-1210	22.83	21.08	12.15	17.65	92.33
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	1.2.2.4	0.00	0	2	2	CP72-1210	22.83	19.42	15.60	15.32	85.06
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	1.2.1.1	0.00	0	2	2	CP72-1210	20.83	18.57	14.39	15.82	89.15
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	1.2.1.2	0.00	0	2	2	CP72-1210	19.33	17.33	11.45	14.62	89.65
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	1.2.1.3	0.00	0	2	2	CP72-1210	21.83	19.45	16.17	15.24	89.10
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	1.2.1.4	0.00	0	2	2	CP72-1210	19.23	16.02	12.52	13.34	83.31

Incendio "Tierra Buena"
 SISTEMA DE ANALISIS PARA PREDORTE DE CANA
 Reporte para Departamento de Campo
 Listado emitido el 05 DE MAYO DE 1995

Número Reporte	Fecha Muestra	Cód Fin	Nombre de la Finca	Tipo Muestra	Edad	Prec.	Sex	Lot	Variedad	Brix	Pol	Fibra	P C C	Pureza
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	5.3.5.1	0.00	0	2	2	CP72-1210	21.93	19.73	15.65	15.61	89.97
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	5.3.5.2	0.00	0	2	2	CP72-1210	20.83	18.69	15.04	14.95	89.73
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	5.3.5.3	0.00	0	2	2	CP72-1210	20.83	18.95	14.43	15.32	90.97
21202	5/ 5/95	21	PUYUMATE	5.3.5.4	0.00	0	2	2	CP72-1210	20.83	18.68	13.10	15.46	89.68

Total de 84 lotes, con 84 muestras



LA TESIS TITULADA: "EVALUACION DEL EFECTO CAUSADO POR LA QUEMA DE LA CAÑA DE AZUCAR (Saccharum officinarum L.) A HORAS DEL DIA DIFERENTES EN TRES EPOCAS DE ZAFRA".

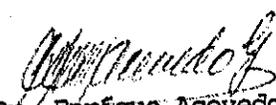
DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: JAIME WALTER FAJARDO

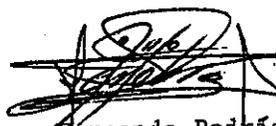
CARNET No: 8510169

HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Ing. Agr. Francisco Vásquez
Ing. Agr. Marino Barrientos

Los Asesores y las Autoridades de la Facultad de Agronomía, hacen constar que ha cumplido con las normas universitarias y reglamentos de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.


Ing. Agr. Marco A. Najera
A S E S O R


Dr. Enrique Acevedo
A S E S O R


Ing. Agr. Fernando Rodríguez B.
Director del IIA



I M P R I M A S E


Ing. Agr. Rolando Lara Alejo
DECANO



c.c Control Académico
Archivo
FK/prr

APARTADO POSTAL 1545 • 01091 GUATEMALA, C. A.

TELEFONO: 769794 • FAX: (5022) 769770