

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRICULTURA



"COMPORTAMIENTO DE LA CAÑA DE AZUCAR (*Saccharum officinarum*), ANTE LAS HELADAS EN EL INGENIO JOSE MA. MARTINEZ EN TALA, JALISCO".

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO

P R E S E N T A N :

JUAN MANUEL CUEVAS GARCIA
JOSE CARLOS MILLAN NORIEGA

Las Agujas, Mpio. de Zapopan, Jal. 1988



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Facultad de Agricultura

Expediente

Número

Marzo 2 de 1988

C. PROFESORES:

~~ING. SERGIO HUMANO ALVAREZ, DIRECTOR~~
~~ING. JOSE MARIA CHAVEZ ANAYA, ASESOR~~
~~ING. JOSE MA. AYALA RAMIREZ, ASESOR~~

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento, que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:

" COMPORTAMIENTO DE LA CARA DE AZUCAR (*Saccharum officinarum*), ANTE LAS HELADAS EN EL INGENIO JOSE MA. MARTINEZ EN TALA, JALISCO "

presentado por el (los) PASANTE (ES) JOSE CARLOS MILLAN NORIEGA y JUAN MANUEL CUEVAS GARCIA

han sido ustedes designados Director y Asesores respectivamente para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección - su Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

ATENTAMENTE
"ARO ENRIQUE DIAZ DE LEON"
"PIENSA Y TRABAJA"
EL SECRETARIO

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL

srd'

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Facultad de Agricultura

Expediente

Número

Marzo 2 de 1988

ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRICULTURA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
PRESENTE

Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (es)
JOSE CARLOS MILLAN NORIEGA y JUAN MANUEL CUEVAS GARCIA

titulada:

" COMPORTAMIENTO DE LA CAÑA DE AZUCAR (Saccharum officinarum), ANTE
LAS HELADAS EN EL INGENIO JOSE MA. MARTINEZ EN TALA, JALISCO "

Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

DIRECTOR

ING. SERGIO HUANACO ALVAREZ

ASESOR

ASESOR

ING. JOSE MARIA CHAVEZ ANAYA

ING. JOSE MA. AYALA RAMIREZ

srd

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número

DEDICATORIA

A MIS PADRES:

PEDRO Y MAGDALENA, CON CARIÑO Y ADMIRACION, POR
SU ENTREGA EN TODOS LOS MOMENTOS DE MI VIDA.

PARA MIS HERMANOS:

PEDRO, JORGE, JOSE LUIS, YOLANDA, HECTOR, NENA
Y JAVIER, CON CARIÑO.

PARA TERE:

POR TODO EL AMOR QUE ME HA DADO.

A NIZA BELEN:

CON CARIÑO.

A MIS AMIGOS:

MI AFECTO.

AGRADECIMIENTOS

A LOS INGS. J. JESUS MILLAN MANJARREZ Y ENRIQUE CASTRO IBARRA, POR EL APOYO PROFESIONAL E INCONDICIONAL QUE ME HAN BRINDADO EN MI FORMACION PROFESIONAL.

A LOS INGS. SERGIO HUANACO ALVAREZ, JOSE MA. CHAVEZ ANAYA Y JOSE MA. AYALA RAMIREZ, DIRECTOR Y ASESORES DE TESIS. POR SUS VALIOSOS CONSEJOS Y AYUDA.

A MI UNIVERSIDAD:

POR HABERME DADO LA OPORTUNIDAD DE PREPARARME EN MI VIDA PROFESIONAL.

A MIS MAESTROS:

POR TRANSMITIRME LA CAPACITACION TECNICA DE MI PROFESION.

A TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE DE ALGUNA MANERA INFLUYERON EN MI PROFESION.

D E D I C A T O R I A

A MIS PADRES:

JESUS Y GRISELDA, CON CARIÑO Y ADMIRACION POR
SU ENTREGA EN TODOS LOS MOMENTOS DE MI VIDA.

PARA MIS HERMANOS:

HECTOR, TERE, FEDERICO, MARCO ANTONIO, RUBEN,
GRISELDA Y ANA LUISA, CON CARIÑO.

PARA MARTHA:

POR TODO EL AMOR QUE ME HA DADO.

A JUAN CARLOS:

CON CARIÑO.

A MIS AMIGOS:

MI AFECTO.



ESCUELA DE AGRICULTORES
BIBLIOTECA

AGRADECIMIENTO

A MI PAPA EL ING. JESUS MILLAN MANJARREZ, POR DARME LA OPORTUNIDAD DE REALIZARME PROFESIONALMENTE Y OFRECERME SU APOYO INCONDICIONAL.

A LOS INGS. SERGIO HUANACO ALVAREZ, JOSE MARIA CHAVEZ ANAYA Y JOSE MARIA AYALA RAMIREZ, DIRECTOR Y ASESOR DE TESIS. POR SUS VALIOSOS CONSEJOS Y AYUDA.

A MI UNIVERSIDAD:
POR HABERME DADO LA OPORTUNIDAD DE PREPARARME EN MI VIDA PROFESIONAL.

A MIS MAESTROS:
POR TRANSMITIRME LA CAPACITACION TECNICA DE MI PROFESION.

A TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE DE ALGUNA MANERA INFLUYERON EN MI FORMACION.

I N D I C E

	Pag.
CAPITULO 1. INTRODUCCION	1
CAPITULO 2. ANTECEDENTES	2
CAPITULO 3. OBJETIVOS	3
CAPITULO 4. MATERIALES Y METODOS	4
4.1. Efectos Fisiológicos	6
4.2. Factores Físicos.	9
4.3. Variedades predominantes en la zona	10
4.4. Síntomas	10
4.5. Factores que afectan el rendimiento en campo	12
4.6. Método de Diagnóstico de Daños Causados por Bajas Temperaturas . .	14
4.7. Clasificación de la caña afectada por daños causados por heladas . .	14
4.8. Muestreo para determinar el grado de afectación en campo	34
4.9. Análisis en Laboratorio	36
CAPITULO 5. RESULTADOS	47
CAPITULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	54
CAPITULO 7. RESUMEN	56
CAPITULO 8. BIBLIOGRAFIA	59

1, INTRODUCCION.

Las inclemencias del tiempo, refiriéndose particularmente a las heladas, no solamente acontecen en otras partes del mundo productoras de azúcar como la India, Irán, Estados Unidos de Norteamérica, Argentina y Australia, sino también en México en los estados de Jalisco, Michoacán, Nayarit, San Luis Potosí y Tamaulipas.

Los daños producidos por una helada en la caña de azúcar, traen consigo serias complicaciones en la producción de azúcar. Por una parte el campo debe entregar en batey caña de la mejor calidad molidora; la fábrica debe obtener un rendimiento mínimo para la liquidación de las toneladas de caña entregadas; mientras que por otro lado, el ingenio contempla el punto crítico de equilibrio dinámico económico de molienda anual y de un rendimiento medio de fábrica al que pueda continuar laborando en base a costos-producción.



2, ANTECEDENTES.

**ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA**

La zona de producción del Ingenio José Ma. Martínez está localizada entre las coordenadas $20^{\circ}37'$ a $20^{\circ}41'$ de latitud Norte y $103^{\circ}41'$ a $103^{\circ}58'$ de longitud Oeste del Meridiano de Greenwich y a una altitud promedio de 1250 Mts. sobre el nivel del mar. Con una precipitación pluvial anual de 881.22 mm.

La zona de abastecimiento está constituida por 26,993 hectáreas dedicadas al cultivo y de las cuales 17,000 hectáreas son de riego.

Las estaciones meteorológicas de Tala, Ahualulco del Mercado y el Refugio que se encuentran dentro de la zona de abastecimiento, reportan en un período de observación de 40 años, una temperatura media anual de 20.30 y 22.6°C . Los meses más cálidos son: mayo, junio y julio, con temperaturas promedio de 27.9° a 28.8°C . La temperatura mínima promedio anual del período es de 9.18°C , siendo los meses más fríos: diciembre 6°C , enero 4°C , febrero 5°C y marzo 6°C , presentándose heladas fuertes en el cultivo de la caña en este período, sin embargo en las estaciones termométricas (4, instaladas en la zona (termómetros de máxima y mínima, en este año 1988, se han registrado temperaturas hasta de 8°C bajo cero (un solo día en la estación de la Villita de San Isidro Mazatepec).

3. OBJETIVOS.

Reestructurar el plan de zafra, dándole preferencia en los cortes, a las cañas afectadas por las bajas temperaturas (heladas, mediante una programación adecuada, tomando en cuenta los siguientes factores:

- a.- Volumen de caña helada en relación a la que queda por moler.
- b.- Por ciento de grados de helada de la caña afectada.
- c.- Tiempo necesario para procesar toda la caña de acuerdo a la capacidad de molienda de la fábrica.
- c.- Condiciones de madurez en que se encontraba la caña al momento de la helada.
- d.- Susceptibilidad de las variedades afectadas.

4. MATERIALES Y METODOS.

Las bajas temperaturas a punto de congelación (helađas, consideradas como variaciones meteorol6gicas, adquieren importancia en algunas regiones cañeras de México y causan perjuicios en los campos cultivados con caña de azúcar.

La estadística de producción en este ingenio José Ma. Martínez (Tala,, nos indica que las zafras en que se han presentado helađas más fuertes son:

ZAFRA	REND. CAMPO TON/Ha.	REND. DE FABRICA	TONS. DE AZUCAR PROD.	TONS. CAÑA MOLIDA
1966/1967	73.1	7.52	46.851	628,123
1975/1976	62.0	9.12	65,189	715,066
1979/1980	69.6	8.62	75,408	875,985
1985/1986	66.4	9.55	134,050	1'404,176
1986/1987	68.3	10.09	145,353	1'439,720

Y la actual zafra 1987/1988 en la que hemos tenido la helađa más severa de los últimos 20 años, en la cual se estimó un rendimiento de campo de 72 Ton/Ha, bajando a 67 Ton/Ha.

De igual forma el rendimiento en fábrica nos ha bajado; se estimó un rendimiento de fábrica de 10,300 y al final de la zafra se espera un rendimiento de 9,400 a 9,500.

Según el programa de azúcar producida nos va a afectar en 30,400 toneladas, bajando de 152,000 a 121,600 Ton.

Las toneladas de caña que se van a moler según cálculos al finalizar la zafra son 1'280,000. Se tenían programadas para esta zafra 1'448,000 Tons.

En el cuadro anterior se pueden observar algunas divergencias, tales como:

- a.- La frecuencia de la afectación no es cíclica, se tuvieron heladas fuertes en las últimas tres zafras 1985/1986, 1986/1987, y la presente 1987/1988.
- b.- La influencia de las variedades de caña resulta marcada en el deterioro de la caña, como se puede observar, de la zafra 1975/1976 a la zafra 1986/1987, en las que progresivamente fue incrementándose la variedad L-6014 que es una variedad catalogada como resistente a las heladas (originaria de Louisiana, y de alto contenido de sacarosa, los promedios de los rendimientos de fábrica se incrementaron en forma notable.

Efecto de las heladas en la caña de azúcar.

Las características ecológicas y de ubicación geográfica de los ingenios donde ocurren descensos de temperatura que helan las cañas, así como la intensidad, du-

ración y días con heladas, afectan en diversos grados de daño al cultivo, observándose diferentes efectos físicos y químicos en los tallos después de helados, de una región con relación a otra.

En la zona de Tala (Ingenio José Ma. Martínez,, cañas "capadas" o descogolladas, que son cañas con la yema apical helada, permanecen con la copa verde sin mostrar deterioro las hojas, mientras que en otros ingenios este mismo daño escalda las hojas del cogollo y la copa del tallo.

4.1. EFECTOS FISIOLÓGICOS.

Cuando ha pasado el frío, las yemas axilares viables cercanas a la punta del tallo entran en actividad, iniciándose el brote de tallos axilares que emergen de las yemas sanas. Esta acción hormonal ejerce su influencia a través de los grupos principales de hormonas relacionadas con el desarrollo de la planta: las auxinas, las giberelinas, las cytokininas y varios inhibidores del crecimiento. Las hormonas en sí actúan principalmente a nivel genético, influenciadas por factores del medio ambiente como la temperatura, la luz y la humedad en el suelo entre otros, estimulando o inhibiendo las etapas iniciales de las enzimas; en esta forma regulan la distribución de las sustancias orgánicas como el azúcar producido durante la fotosíntesis, entre las diversas partes del tallo, coordinando

así su crecimiento.

Al helarse las hojas de la caña, los estomas pierden su capacidad de abrirse y cerrarse interfiriendo con el intercambio de gases, la transpiración, muriendo las hojas y secándose, reduciendo la fotosíntesis y la traslación de azúcares en la planta. Cuando las heladas son intensas, mueren gradualmente la yema terminal y las yemas axilares.

La magnitud del daño físico en los tallos, puede conocerse mediante una evaluación visual, rajándolos longitudinalmente y a la altura de las yemas. Las yemas heladas adquieren una consistencia suave con una zona oscura en el centro e interior de la base, y los nudos y entrenudos presentan un color opaco oscuro que llega a tornarse rojizo o café rojizo a medida que transcurren los días.

La intensidad del efecto de la helada se mide de la punta a la base del tallo de la caña, determinando la proporción de entrenudos y yemas afectadas.

Las yemas a veces se secan rápidamente, mueren y no contaminan el interior del tallo. Otras veces, las yemas mueren gradualmente en días y su descomposición provoca fermentación y propicia pudriciones que se difunden al interior del tallo.

Los daños en los tejidos y jugo de la caña varían en función de varios factores que se relacionan entre sí como la intensidad y duración de las bajas temperaturas y humedad durante y después de la helada, condiciones de humedad en el suelo antes y después de haberse helado; -- las depresiones topográficas, bajos y hondonadas a donde se acumula el aire frío que baja por las pendientes de los alrededores; en cambio en las laderas los daños en general son más leves, a menos que la temperatura de congelación alcance varios grados bajo cero y se prolongue por muchas horas.

La humedad ambiente alta y el suelo húmedo, absorben el frío hasta cierto grado, amortiguando el descenso a temperaturas de congelación.

Al ocurrir una helada, el agua contenida en las células aumenta un 2% en volumen causando rupturas celulares, dañando o deteniendo el desarrollo de la caña; los tallos helados se descomponen aumentando la inversión de sacarosa y fermentación alcohólica por enzimas endógenas, y también sufren descomposición bacteriana que induce a una fermentación ácida y producción de gomas en los jugos conteniendo más impurezas de lo usual, dificultando la extracción del azúcar.

La proporción del daño es mayor a medida que las temperaturas son más bajas en un mayor período de tiempo.

En el campo, las superficies más bajas son las que sufren mayores daños, debido a que en esas partes es donde se acumulan las masas de aire frío, que por su densidad descienden de los lugares más altos.

Las heladas de referencia han causado perjuicios de consideración en los rendimientos del tonelaje de la caña molidora así como en el de extracción de azúcar en la fábrica, así como una serie de problemas en la organización de los cortes, en los que se ha tenido que variar el programa para entregar al molino las cañas más dañadas y dejar en espera aquellas que por su condición la pudieran resistir; dentro de estos problemas no son ajenos, ni secundarios, los de carácter social como el de la reducción del ciclo de trabajo de los cortadores de caña. Así como de los propios cañeros que debido a circunstancias particulares del daño puede considerarse como catastrófico.

4.2. FACTORES FISICOS.

Cuatro son los factores que guardan una importante relación cuando se presentan bajas temperaturas en el cultivo de la caña de azúcar.

a.- Durante el día el suelo se encuentra más acalorado que la atmósfera circundante debido al calor de los rayos

del sol.

- b.- Durante la noche el suelo se enfría lentamente, desprendiendo calor quedando éste en la atmósfera circundante.
- c.- Un suelo seco se enfría con más lentitud que un suelo húmedo.
- d.- Un aire caliente tiene mayor movilidad en la atmósfera que un aire frío.

4.3. VARIEDADES PREDOMINANTES EN LA ZONA.

De las variedades sembradas en la zona (Mex 57-473, L-6014, NCO 290, etc.), la L-6014 ha mostrado el más alto grado de resistencia a los daños producidos por una helada, así como un buen rendimiento en fábrica. Comprende la zona: L-6014 80%; 57.473 12%; otras variedades 8%.

Es necesario en la clasificación de las variedades de caña, con relación en resistencia a las heladas, de finir el tipo de daño ya que si una variedad es resistente al daño en yemas y tallos, puede ser susceptible al daño en las hojas.

4.4. SINTOMAS.

En un cultivo de caña que presenta daño por helada se observan los siguientes síntomas:

- a. Las hojas superiores pierden el color verde tornándose a color café.
- b. Las hojas en la base del cogollo pueden desprenderse fácilmente con un jalón días después de la helada, el color que presenta este manojó de hojas es café oscuro.
- c. Las yemas en el tallo se encuentran blandas y presenta un color café con negro por dentro.
- d. Las yemas terminales se tornan negras y empiezan a pudrirse.

El deterioro en la caña helada no es muy rápido en condiciones secas pero si cae una lluvia éste se acelera.

Tanto yemas laterales como yemas terminales son puntos de entrada para bacterias y hongos, los cuales causan pudriciones de varios tipos que descomponen el azúcar reduciendo el contenido de azúcar comercial.

Variedades (tolerancia al frío,.

Durante la zafra 1966/1967 se resintió una helada severa, que heló casi todos los campos de las variedades CO.290 y CO. 650 (muy susceptibles al frío, que fueron clasificadas como de corte urgente.

En cambio la NCO. 310 más tolerante, se clasifi-

có como más resistente a las heladas que la CO.290 y CO. 650.

A partir de esta fecha se han buscado variedades más resistentes en la zona como ejemplo tenemos la L-6014 que a la fecha es la más difundida.

Las variedades de maduración precoz sufren menos daños con las heladas que las variedades tardías porque al momento de la helada la caña está más madura y tiene mayor Brix en el jugo, por lo tanto, más bajo punto de congelación.

4.5. FACTORES QUE AFECTAN EL RENDIMIENTO EN CAMPO.

Los rendimientos de campo se ven afectados por los siguientes factores:

- a. Caña que por su bajo desarrollo no es posible que sea industrializada.
- b. En cañas heladas el despunte debe ser más abajo para evitar hasta donde sea posible el introducir caña dañada a la fábrica.
- c. La edad de la caña influye notoriamente en la pérdida de tonelaje, ya que cañas de 8 a 11 meses programadas para cortarse en el 2do. o 3er. tercio de la zafra, suspenden su desarrollo al morir la yema apical.

4.6. METODO DE DIAGNOSTICO DE DAÑOS CAUSADOS POR LAS BAJAS TEMPERATURAS.

La metodología para determinar los daños causados por las bajas temperaturas es variada y normalmente se califica por la intensidad del daño causado en los tejidos de las plantas, rajando la caña longitudinalmente para que en forma visual se aprecie la afectación por la coloración (necrótica, que adquieren los tejidos, así como la consistencia aguanosa de éstos.

4.7. CLASIFICACION DE LA CAÑA AFECTADA POR DAÑOS CAUSADOS POR HELADAS.

Grado No. 1. Daño leve.- Dentro de esta clasificación se incluyen los daños que afectan el follaje, pero que no afecta la yema terminal de la planta. Este tipo de daño no afecta en forma considerable a la planta, únicamente pierde tiempo en restablecer el follaje y una vez que esto sucede, la planta sigue su desarrollo normal.

Grado No. 2. Yema terminal muerta.- Se afecta la yema terminal o punto de crecimiento de la planta y presenta afectación en los primeros canutitos en formación. Como estos tejidos forman la parte más tierna de la planta, se fermenta rápidamente, al grado de que pasados unos días de la presentación del daño, se puede separar

el cogollo de la caña fácilmente con un jalón a mano.

La afectación que representa este grado, ya significa un daño de consideración, pues la pérdida de la yema de crecimiento, provoca el brote de las yemas interiores (lalas), incrementándose este brote a medida que pasa el tiempo y las temperaturas son más propicias. Estos brotes se alimentan de la caña madre induciendo la inversión de la sacarosa de la caña y por lo tanto calidad industrial.

Grado No. 3. Daño moderado.- En este tipo de daño, la yema terminal y el cogollo de la caña mueren, se afectan los canutos del tercio superior del tallo.

Este daño es superior al clasificado como No. 2, ya que la afectación de los tejidos del tallo representan mayor volumen, normalmente las yemas del tercio superior mueren y con el tiempo son el vehículo de introducción al interior del tallo de hongos, bacterias y otros microorganismos que aceleran la fermentación de los jugos y pudrición de los tejidos.

Grado No. 4. Daño severo.- En esta clasificación se consideran las cañas que presentan el cogollo completamente quemado, las yemas del tercio superior y medio han muerto, se inicia la descomposición de los tejidos en el interior del tallo, el cual va adquiriendo un color rojizo.

La caña con esta clase de daño presenta ya descomposición en el jugo y sus tejidos. La acidez de los jugos se incrementa por efectos de la fermentación de los mismos, por lo que la caña que presenta estos síntomas deberá de analizarse en forma frecuente, para determinar su calidad industrial y evitar su industrialización si no llena los requisitos.

Grado No. 5. Daño muy severo.- Este tipo de daño muestra el cogollo quemado totalmente, todas las yemas del tallo muertas, los tejidos interiores aguanosos, se presenta pudrición roja en todos los nudos y entrenudos.

Las cañas que caen dentro de esta clasificación deben de ser cortadas lo más pronto posible, ya que con el daño total de la planta sólo se pueden recuperar los azúcares que no están invertidos en ese momento.

Es muy necesario estar analizando frecuentemente este tipo de cañas para determinar su calidad industrial, ya que además de presentar problemas en la fabricación del azúcar, puede inducir a infecciones en la planta industrial, con las consecuencias económicas que esto representa.

En los cuadros de las páginas siguientes anexamos la clasificación de daños ocasionados por bajas temperaturas de acuerdo a sus diferentes potrereros y comunidades.

INGENIERO JOSE M. MARTINEZ S.A.
 CLASIFICACION DAÑOS OCASIONADOS POR BAJAS TEMPERATURAS
 ZAPRA 1987-1988

FEBRERO 5 DE 1988

CUENTA NO.	HOJA NO.
FORMA NO.	FECHA
REVISO	FECHA

PRENTES DE CORTE	POTRERO	COMUNIDAD	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18			
			EDAD EN AÑOS	TOTAL HAS. AFECTADAS	ESTILADO REVD. POR HA.	YERBA CUERTA SUR. HAS.	PERDIDA EST. TONS.	DAÑO SUP. HAS.	MODERADO EST. TONS.	DAÑO SUP. HAS.	SEVERO EST. TONS.	DAÑO SUP. HAS.	MUY SEVERO EST. TONS.	RESUMEN T. HAS. AFECT.	FOR ESTIL. INICIAL	POTRERO AREA TONS.	ESTIL. NETO																							
1.-	LAS FILAS	BUANTLA	11	39-30	53	4-30	227				35-00	1,855										39-30	2,082	104	1,978															
	C. COLORADO	"	10	19-00	51	19-00*	969															19-00	969	96	873															
	EL CHARCO	"	10	90-00	92	90-00	8,280															90-00	8,280	828	7,452															
	PTA. DE GPE. SN. PCO.	"	9	17-00	55	9-00*	495		8-00	440												17-00	935	140	795															
		"	9	140-00	75	140-00*	10,500															140-00	10,500	1,574	8,926															
	LAS PAREDES	"	8	70-17	90				70-17	6,315												70-17	6,315	1,263	5,052															
	LA HIEDRA	"	10	25-30	55						15-00	825		10-30	566							25-30	1,391	138	1,253															
2.-	LAS TABLAS	SANTIAGUITO	12	49-00	58	45-00**	2,842														49-00	2,842		2,842																
	EL NUEVO	ARENAL	11	81-00	59						36-00	2,124		4-00	2,655							81-00	4,779	238	4,541															
	LA ASILIACION	STA. CRUZ ASTI.	11	17-00	29				1-00	29		4-00	116		12-00	348					17-00	493	23	470																
	EL PLAN	SANTIAGUITO	10	30-00	62	3-50**	217							26-50	1,643						30-00	1,860	185	1,675																
	EL SEBORUCCO	ARENAL	10	8-00	55	8-00**	440														8-00	440	44	396																
	EL SALTILLO	STA. CRUZ ASTI.	10	55-60	54									55-60	3,002						55-60	3,002	300	2,702																
	EL FUENTE	STA. CRUZ ASTI.	9	19-00	56				19-00	1,064											19-00	1,064	159	905																
	LA GUASIAMA	ARENAL	9	5-50	59	5-50*	324														5-50	324	48	276																
	LA FRESA	STA. CRUZ ASTI.	9	15-00	50						7-50	375		7-50	375						15-00	750	112	638																
	LA LENTEJA	ARENAL	9	72-00	68	50-00**	3,400							22-00	1,496						72-00	4,896	734	4,162																
	EL ORGANO	"	9	130-00	68	130-00**	8,840														130-00	8,840	1,326	7,514																
	LA MORIA	SANTIAGUITO	9	21-00	62	21-00**	1,302														21-00	1,302	195	1,107																
	LA CUYVA	STA. CRUZ ASTI.	8	1-50	50	1-50*	75														1-50	75	15	60																
	EL ZAORANO	ARENAL	8	14-00	67	14-00**	938														14-00	938	187	751																
	LA CANTERA	"	8	22-00	65	22-00*	1,430														22-00	1,430	286	1,144																
	LA CANTERA	V. CUERRA-BARO	8	23-00	57	23-00	1,311														23-00	1,311	262	1,049																
3.-	TRES HERMANOS	P. PROFES. ZAIOPAN	8	7-00	40	7-00*	280														7-00	280	56	224																
	LA MOJONERA (ZETA)	"	9	4-00	52						2-00	1,040		20-00	1,040						40-00	2,080	312	1,768																
	LA MOJONERA (IGUEL)	"	13	35-00	52				35-00	1,820											35-00	1,820		1,820																
	LA MOJONERA (T.C.C)	"	9	50-00	52						50-00	2,600									50-00	2,600	390	2,210																
	PTA. DE LA VENTA	"	12	50-00	50									50-00	2,500						50-00	2,500		2,500																
	EL COOTE (ORCZO)	"	12	18-00	63						18-00	1,134									18-00	1,134		1,134																
	EL COOTE (CHAVEZ)	"	12	18-00	63	10-00	630		6-00	378											16-00	1,008		1,008																
	LAS AGUJAS	"	11	4-00	67	4-00	266														4-00	268	29	239																

CUENTA NO.	FOLIA NO.
FORMAS	FELSA
REVISO	FELSA

PRENTE DE CORTE	POTERO	COMUNIDAD	EDAD EN ASES	TOTAL HAS. AFECTADAS	ESTIMADO REND. POR HA.	YERBA VERDE SUJ. HAS.	TERMINAL EST. TONS.	DANO SUJ. HAS.	MODERADO EST. TONS.	DANO SEVERO SUJ. HAS.	EST. TONS.	DANO SUJ. HAS.	SEVERO EST. TONS.	RESUMEN T. HAS. AFECT.	FOR POR INICIAL	POTERO SUJ. HAS.	ESTIM. REND.	15	16	17	18
3.-	LAS FARJAS	F.P. ZAPOFAN	10	20-00	55	4-00 ^x	220	10-00 ^x	800					20-00	1,100	110	990				
	EL GIRADOR	"	11	13-00	60	13-00 ^x	780							13-00	780	39	741				
	EL SAUZ	"	11	10-00	50								10-00 ^x	500	25	475					
	EL CADILLAL	"	10	7-00	45			7-00 ^x	315					7-00	315	31	284				
	EL MEZQUITE	"	10	25-00	55					25-00 ^x	1,375			25-00	1,375	137	1,238				
	LAS MARAVILLAS	"	9	5-00	60					5-00 ^x	300			5-00	300	45	255				
	EL CARRO	LA FRI-AVERA	12	4-00	50							4-00 ^x	200	4-00	200	200	200				
	EL RESUMIDERO	ZOQUIFAN	10	86-00	51	10-00 ^x	510	20-00 ^x	1,020	24-50 ^x	1,249	31-50 ^x	1,606	86-00	4,385	437	3,948				
	EL RESUMIDERO	LA VENTA	12	9-00	45							9-00 ^x	405	9-00	405	405	405				
	PALO SANTO	"	12	78-00	52							78-00 ^x	4,056	78-00	4,056	4,056	4,056				
	LA MOTA	"	12	8-50	53					2-50 ^x	132	6-00 ^x	318	8-50	450	450	450				
	LA MORGANIZA	F.P. ZAPOFAN	10	1-50	35							1-50 ^x	52	1-50	52	5	47				
	LA ASZA	FRI-AVERA	11	2-00	39			1-00 ^x	39	1-00 ^x	39			2-00	70	4	74				
	LA MESITA	LA VENTA	10	5-00	45			5-00 ^x	225					5-00	225	23	202				
	AGUA DULCE	BALLIANO ZAPATA	12	5-00	36					5-00 ^x	180			5-00	180	180	180				
	LA FENITA	REXTIPAC	11	13-00	33					7-00 ^x	231			13-00	429	22	407				
	PROVIDENCIA	LA VENTA	10	7-00	50	7-00	350							7-00	350	35	315				
4.-	LA SOLEDAD	F.P. ZAPOFAN	10	38-00	55							30-00 ^x	2,090	38-00	2,090	209	1,881				
	TRCJAS	AMUISCULCO	10	7-70	51							7-70 ^x	393	7-70	393	39	354				
	EL CARRO	F.P. ZAPOFAN	10	5-00	50			5-00 ^x	250					5-00	250	25	225				
	PALO QUEMADO	AMUISCULCO	10	12-00	45	12-00 ^x	540							12-00	540	54	486				
	CACHINES C.	"	10	4-00	44	4-00 ^x	176							4-00	176	18	158				
	LA CALDERA	"	9	20-00	53	20-00 ^x	1,060							20-00	1,060	159	901				
	LA FLORIDA	"	11	83-00	50	43-00 ^x	2,150					40-00 ^x	2,000	83-00	4,150	298	3,852				
	EL VENTARROK	"	10	7-90	49							7-90 ^x	387	7-90	387	39	348				
	LAGUILLAS	"	9	50-00	60					50-00 ^x	3,000			50-00	3,000	450	2,550				
	SUCES	"	11	76-20	60					64-20 ^x	3,852			76-20	4,572	229	4,343				
	EL JARAL	"	12	108-86	57	6-00	342	102-86 ^x	5,363					108-86	6,205	6,205	6,205				
	LA ASZA	"	8	35-70	60	20-00	1,680	7-70 ^x	462					35-70	2,142	425	1,714				
	EL CASCO	"	12	7-10	55	7-10	391							7-10	391	391	391				
	EL CASTILLO	"	9	23-00	88	23-00 ^x	2,024							23-00	2,024	304	1,720				
	EL GIRADOR	"	13	64-70	77	18-00 ^x	1,386					46-70 ^x	3,596	64-70	4,982	4,982	4,982				
	EL CALICANTO	"	12	24-61	73	24-61	1,797							24-61	1,797	1,797	1,797				
	"	"	9	17-00	73							17-00 ^x	1,241	17-00	1,241	187	1,054				

CUENTA NO.	HOJA NO.
FORMA C.	FECHA
USOS	FECHA

PRENTE DE CORTE	POTRERO	COMUNIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
			EDAD EN ASES	TOTAL HAS. AFECTADAS	ESTIMADO REND. POR HA.	YAMA ABUERTA SUP. HAS.	TERMINAL EST. TONS.	DANO SUF. HAS.	MODERADO EST. TONS.	DANO SUF. HAS.	SEVERO EST. TONS.	DANO SUF. HAS.	SEVERO EST. TONS.	RESUMEN T. HAS. APECT.	FOR EST. INICIAL	POTRERO ALERA TONS.	ESTIM. NETO			
5.-	LA SOLEDAD	TRINITARIO	10	23-00	56	10-00	580					13-00 ^{xx}	754	23-00	1,234	133	1,201			
	LOS SAUCES	BUENAVISTA	11	74-21	60							74-21 ^{xx}	4,452	74-21	4,452	222	4,230			
	EL CASCO	SN. ISIDRO	9	7-50	47							7-50 ^{xx}	352	7-50	352	53	299			
	LA VILLA	"	12	75-00	46			45-00 ^x	2,070			30-00 ^{xx}	1,380	75-00	3,450		3,450			
	LA LOJA	"	10	2-00	45							2-00 ^{xx}	90	2-00	90	9	81			
	LA CULEBRA	RAJERO	9	2-00	60							2-00 ^{xx}	120	2-00	120	11	109			
	EL FRILE	LA VILLITA	11	62-75	50							62-75 ^{xx}	3,138	62-75	3,138	157	2,981			
	TROJAS	CUSPALA	12	92-00	66			11-00 ^x	726			31-00 ^{xx}	5,346	92-00	6,072		6,072			
	LAS HIGUERAS	"	10	6-00	55			2-00 ^x	106			4-00 ^{xx}	212	6-00	318	32	286			
	LA PRESA	"	10	10-57	63					6-57 ^x	414	4-00 ^{xx}	252	10-57	666	66	600			
	EL PLATANAR	"	9	17-00	75			17-00 ^{xx}	1,275					17-00	1,275	191	1,084			
	LA VILLA	SAN ISIDRO	9	70-00	46							70-00 ^{xx}	3,220	70-00	3,220	483	2,737			
6.-	LAS FILAS	F.F. AHUISCULCO	11	15-00	66							15-00 ^{xx}	990	15-00	990	50	940			
	EL AZQUITZ	"	10	4-00	45							4-00 ^{xx}	180	4-00	180	18	162			
	LAS YEGUAS	"	10	3-70	50							3-70 ^{xx}	185	3-70	185	19	166			
	EL SAUZ	"	10	6-00	50							6-00 ^{xx}	300	6-00	300	30	270			
	EL TORREON	"	10	3-50	55							3-50 ^{xx}	193	3-50	193	19	174			
	EL RANCHO NUEVO	"	10	3-50	50							3-50 ^{xx}	175	3-50	175	18	157			
	LA FLAYA	"	10	6-00	70							6-00 ^{xx}	420	6-00	420	42	378			
	LOS ZAPOTES	"	8	11-00	60							11-00 ^{xx}	660	11-00	660	132	528			
	EL CARRIZO	"	11	10-00	80							10-00 ^{xx}	800	10-00	800	40	760			
	NAVAJAS	"	10	31-30	70	31-30 ^x	2,191							31-30	2,191	219	1,972			
	EL FRESCO	"	11	15-00	70							15-00 ^{xx}	1,050	15-00	1,050	52	998			
	LOS ZAPOTES	"	11	11-00	60			11-00 ^{xx}	660					11-00	660	33	627			
	EL COCOTILLO	"	10	21-00	61	21-00 ^x	1,281							21-00	1,281	128	1,153			
7.-	ITA. BLANCA	SN. JUAN	11	55-00	90			40-00 ^{xx}	3,600			15-00 ^{xx}	1,350	55-00	4,950	240	4,702			
	BAJIO DEL LIMON	"	11	20-70	84			20-70 ^{xx}	1,739					20-70	1,739	87	1,652			
	LA HIGUERA	"	10	46-55	104	46-55 ^x	4,841							46-55	4,841	484	4,357			
	ITA. DE CHINTA	"	10	73-38	84			60-80 ^{xx}	5,114			12-50 ^{xx}	1,050	73-38	6,164	616	5,548			
	CALICANTO	"	9	79-22	80					79-22 ^x	6,338			79-22	6,338	950	5,387			
	LOS FATOS	"	9	103-99	90	103-99 ^x	9,359							103-99	9,359	1,404	7,955			

FRONTES DE CORTE	FOTERRO	COMUNIDAD	EDAD EN MESES	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16			
				TOTAL HAS. AFECTADAS	ESTIMADO REVD. POR HA.	YERBA SUP. HAS.	TERMINAL EST. TONS.	DANO SUP. HAS.	MODERADO EST. TONS.	DANO SEVERO SUP. HAS.	SEVERO EST. TONS.	DANO SUP. HAS.	MUY SEVERO EST. TONS.	RESUMEN T. HAS. APEST.	POR FOTERRO EST. INICIAL	POR FOTERRO SUP. TONS.	ESTIM. NETO																				
8.-	EL PUERTO	TALA	11	149-00	74	149-00	11,026											149-00	11,026	551	10,475																
	LAS PARRDES	"	10	34-00	72	20-00	1,440											34-00	1,440	245	1,203																
	EL SOLICUATE	"	10	133-36	71			93-36	6,629									133-36	9,469	947	5,222																
	LA TEGUATA	"	8	46-25	53	46-25	2,451											46-25	2,451	490	1,961																
	EL CORTIJO	"	10	96-59	80	87-73	7,018	8-86	709									96-59	7,727	773	6,254																
	LOS PATOS	"	9	457-99	78	237-00	18,406	70-80	5,522									457-99	35,723	5,357	30,366																
	LA JOYA	"	11	20-80	79	2-00	158											20-80	1,643	82	1,561																
	EL CHILAR	"	10	42-00	62													42-00	2,604	260	2,343																
	PLAN DEL SALTO	"	10	10-50	68				10-50	714								10-50	714	71	642																
	EL CHORRO	"	11	6-00	63	6-00	378											6-00	378	19	359																
	LA PALMITA	"	11	5-50	61													5-50	335	17	318																
	LARAVILLAS	"	10	3-50	60	3-50	210											3-50	210	21	189																
LA PALMA	"	10	73-00	56	73-00	4,088											73-00	4,088	409	3,679																	
EL CARRIZO (V.O.) II	"	10	47-00	67	47-00	3,149											47-00	3,149	315	2,834																	
EL CARRIZO (V.O.) I	"	11	90-79	80	90-79	7,263											90-79	7,263	363	6,900																	
EL SAUZ	"	10	36-40	67	19-40	1,299											36-40	2,438	244	2,194																	
EL CARRIZO (F.O.)	"	11	147-55	85	147-85	12,567											147-85	12,567	628	11,939																	
SN. LORENZO (F.O.)	"	11	79-10	67													79-10	5,299	265	5,034																	
EL CHILERO	"	11	3-00	65	3-00	195											3-00	195	9	186																	
LA HIEDRA	"	11	5-50	62													5-50	275	14	261																	
9.-	EL RANCHITO	CUISILLOS	10	30-00	54			10-00	540								30-00	1,620	162	1,458																	
	LA AGUA	"	11	235-88	98	155-88	15,276	80-00	7,348								235-88	23,116	1,155	21,960																	
	SN. PEDRO	"	9	181-95	91	121-95	11,097	60-00	5,460								181-95	16,557	2,483	14,074																	
	EL CORTERO	"	10	79-97	90													79-97	7,197	719	6,478																
	EL NUEVO	"	10	17-10	59													17-10	1,009	101	908																
	EL HIGADO	"	10	46-35	76													46-35	2,522	352	2,170																
	EL MONTE	"	8	241-00	66	90-00	6,120	110-00	7,400									241-00	16,522	3,318	13,203																
	LOS GARRIZOS	"	8	130-25	79	130-25	10,290											130-25	1,290	2,055	1,238																
	LOS PATOS	"	10	118-55	89													118-55	2,484	948	2,536																
	LOS ESPINOS	"	8	67-60	80				67-60	5,949								67-60	5,949	1,190	4,759																

TECNOLOGIA

FRONTES DE CORTE	POTRERO	COMUNIDAD	EDAD EN MESES	TOTAL HAS. AFECTADAS	ESTIMADO REND. POR HA.	YERBA TIRADA SUPT. HAS.	TERMINAL EST. TONS.	DAÑO MODERADO SUP. HAS. EST. TONS.	DAÑO SEVERO SUP. HAS. EST. TONS.	DAÑO MUY SEVERO SUP. HAS. EST. TONS.	RESUMEN T. HAS. APECT.	FOR EST. INICIAL	POTRERO AREA TONS.	ESTI. NETO			
10.-	LA HIGUERA	C. URDIALES	8	104-18	75	60-10	4,513				44-00	3,300	104-18	7,513	1,562	6,251	
	PROVIDENCIA	"	8	73-90	56			75-90	4,418				75-90	4,418	883	3,535	
	SAN JOAQUIN	"	12	107-00	62					100-00	6,200		100-00	6,200		6,200	
	SALITRILLOS	"	11	157-09	44						157-09	5,911	157-09	6,911	345	6,566	
	POTRERITO	"	10	33-75	60					36-75	2,325		38-75	2,325	232	2,093	
	SANTA ROSALIA	"	9	228-81	53						228-81	12,126	228-81	12,126	1,519	10,207	
	LA MESA	T. DE LABRA	10	65-90	51					65-90	3,360		65-90	3,360	336	3,024	
	LA PRESA	LA VEGA	8	20-50	43					20-50	831		20-50	881	176	705	
	SN. SIMON	C. URDIALES	10	11-50	63					11-50	724		11-50	724	72	652	
	LA VIA	V. CARRANZA	10	9-00	60					9-00	540		9-00	540	54	486	
	LA SAUCEDA	"	10	2-50	60					2-50	150		2-50	150	15	135	
	SN. LUIS	"	10	3-00	42					3-00	336		3-00	336	33	303	
	LA ESCUELA	"	11	10-00	43					10-00	430		10-00	430	21	409	
	EL TINACO	"	10	3-50	59					3-50	501		3-50	501	50	451	
11.-	EL AZON	F.P. ARENAL	8	9-00	60	9-00	540						9-00	540	103	432	
	LOS ARCCOS	"	8	21-30	59	17-30	1,020	4-00	236				21-30	1,256	251	1,005	
	SEGURA	"	12	10-50	65			10-50	682				10-50	682		682	
	EL ZACRANO	"	10	15-00	60	7-00	420				3-00	480	15-00	900	90	810	
	EL GUAYABO	"	10	31-00	119	51-00	6,069	30-00	3,570				31-00	9,639	963	8,676	
	FALC VERDE	"	11	50-00	106	10-00	1,060	40-00	4,240				50-00	5,300	265	5,035	
	LA JOYA	"	9	45-00	75			5-00	375				45-00	3,375	506	2,869	
	LA ANOSTURA	"	10	15-00	60						15-00	900		15-00	900	90	810
	EL ZATOTE	"	11	60-00	64	40-00	2,560	20-00	1,280				60-00	3,840	192	3,648	
	EL CASCO (RAVELINO)	"	10	12-00	64	12-00	768						12-00	768	76	692	
	LAS TAREDES	"	9	12-00	60			12-00	720				12-00	720	108	612	
	EL CHARCO	"	8	12-00	90	12-00	1,176						12-00	1,176	235	941	
	LA TELONERA	"	11	20-00	60	20-00	1,200						20-00	1,200	60	1,140	
	EL FRESCO	"	11	11-00	59	11-00	649						11-00	649	32	617	
LA BARRICA	"	12	12-00	100	6-00	600				6-00	600		12-00	1,200	1,200		
	POLONA	"	10	1-00	55						1-00	55	1-00	55	5	50	

PRENTE DE CORTE	POZERO	COMUNIDAD	EDAD EN MESES	TOTAL HAS. AFECTADAS	ESTIMADO POR HA. RESID.	YERBA SUPT. HAS.	TOTAL EST. TONS.	DANO SUPT. HAS.	MODERADO EST. TONS.	DANO SEVERO SUPT. HAS.	EST. TONS.	DANO MUY SEVERO SUPT. HAS.	EST. TONS.	RESULEN T. HAS. APECT.	POR POZERO		ESTILA. NETO
															ESTILA. INICIAL	ESTILA. TONS.	
12.-	EL RODEO	P.F. TALA	9	47-50	74			18-00	1,332			29-50	2,183	47-50	3,515	527	2,988
	EL QUEJIDO	"	11	17-00	74	17-00 ^x	814							17-00	814	41	773
	LA ESPERANZA (SANTA)	"	11	24-45	79	24-45 ^x	1,932							24-45	1,932	97	1,835
	LA ESPERANZA (URZUA)	"	10	14-35	70	14-35 ^x	1,095							14-35	1,095	101	994
	ANILAS I	"	11	23-53	76	23-53 ^x	1,788							23-53	1,788	89	1,699
	EL CALICHIN	"	10	2-00	70	2-00 ^x	140							2-00	140	14	126
	LA BOQUILLA	"	12	30-00	82	30-00 ^x	2,460							30-00	2,460		2,460
	EL CORTIZ	"	11	4-00	64	4-00 ^x	256							4-00	256	12	244
	LA LOBERA	"	11	10-50	50					10-50	525			10-50	525	26	499
	SN. JOAQUIN	"	12	43-44	73							43-44	3,171	43-44	3,171		3,171
	LA FIGUERA	"	9	48-75	65					48-75	3,169			48-75	3,169	475	2,693
	PROVIDENCIA	"	12	21-00	30			21-00 ^x	1,680					21-00	1,680		1,680
	AGUA PRIETA	"	8	12-50	80			12-50 ^x	1,000					12-50	1,000	200	800
	LOS ABEZCUAS	"	10	88-05	72					28-05 ^x	2,019			88-05	6,339	634	5,705
	CASA BLANCA	"	10	11-26	61	11-26	687							11-26	687	69	618
	SAN LORENZO	"	10	94-00	70							94-00 ^x	6,580	94-00	6,580	658	5,922
	EL RODEO	"	11	25-62	70	8-62 ^x	603					20-00 ^x	1,400	25-62	2,003	100	1,903
	LOS DOLORES	"	12	13-00	30	13-00 ^x	1,040							13-00	1,040		1,040
	LA ANITA	"	12	13-55	79							13-55 ^x	1,070	13-55	1,070		1,070
	LOS PEDACOS	"	12	8-40	69	5-40 ^x	373	3-00 ^x	207					8-40	580		580
	LA LORA	"	10	12-00	68							12-00 ^x	816	12-00	816	81	735
	LA RUIZACHEA	"	11	59-00	78	32-00 ^x	2,496			27-00 ^x	2,106			59-00	4,602	230	4,372
	SN. JAQUIN (SABIN)	"	12	20-00	57					20-00 ^x	1,140			20-00	1,140		1,140
	EL CASCO (MARTINEZ)	"	12	23-00	69							23-00 ^x	1,357	23-00	1,357		1,357
	ARAVILLAS	"	11	17-15	66			17-15 ^x	1,132					17-15	1,132	56	1,076
14.-	EL SAUZ	RDGUCIO	11	247-41	57			247-41 ^x	14,102					247-41	14,102	705	13,397
	LAS VIBORAS	"	9	63-31	47	11-00 ^x	470					53-31 ^x	2,505	63-31	2,975	445	2,530
	LA LADRILLERA	"	8	3-50	60	3-50 ^x	210							3-50	210	42	168

QUANTAL	MED. AL.
RENTA	RENTA
RENTA	RENTA

PRENTE DE CORTE	POTRERO	COMUNIDAD	EDAD EN MESES	TOTAL HAS. AFECTADAS	ESTIMADO REND. POR HA.	YERBA BUERTA SUP. HAS.	TERMINAL EST. TONS.	DAÑO SUF. HAS.	MODERADO EST. TONS.	DAÑO SUF. HAS.	SEVERO EST. TONS.	DAÑO SUF. HAS.	SEVERO EST. TONS.	RESUMEN T. HAS. AFECT.	FOR ESTIM. OFICIAL	POTRERO YERBA BUERTA TONS.	ESTIM. NETO			
15.-	LAS TUZAS	ESTANQUELA	8	68-00	70	68-00	4,760							65-00	4,760	952	3,508			
	LOS NEGROS	"	10	104-83	53								104-83	5,556	556	5,000				
	LAS AGUJAS	"	10	6-00	50								6-00	300	30	270				
	LA GIGANTERA	"	10	7-60	54								7-60	410	41	369				
	EL JAGUEY	"	9	27-10	56			27-10	1,517				27-10	1,517	227	1,290				
16.-	LA MORITA	TEUCHITLAN	10	27-05	83	27-05	2,245							27-05	2,245	224	2,021			
	SAN ISIDRO	"	9	41-50	74	41-50	3,071							41-50	3,071	461	2,610			
	CERRITOS	"	8	62-10	78	52-10	4,063	10-00	730					62-10	4,843	968	3,875			
	LA IRLA	"	8	44-50	73	34-50	2,519	10-00	730					44-50	3,249	650	2,599			
	LA GLORIA	"	8	45-95	75	45-95	3,447							45-95	3,447	690	2,757			
	LOS TRONCONES	"	9	44-65	70	44-65	3,126							44-65	3,126	469	2,657			
	LA SIJERA	"	12	110-00	45			50-00	2,250	60-00	2,700			110-00	4,950		4,950			
17.-	LA MORA	L. DE RIVERA	9	37-75	79	37-75	2,983							37-75	2,983	448	2,535			
	LOS GIGANTES	"	9	10-00	84	10-00	840							10-00	840	126	714			
	LAS LIERRES	"	8	13-75	63	13-75	867							13-75	867	174	693			
	LAS LIERRES	EL CARMEN	8	122-00	58	122-00	7,076							122-00	7,076	1,416	5,660			
	EL TRIGO	"	11	36-10	65	36-10	2,347							36-10	2,347	110	2,229			
	LACUNITAS	"	12	180-00	63	180-00	11,340							180-00	11,340		11,340			
	LOS SICALDES	"	10	23-65	70	23-65	1,609							23-65	1,609	161	1,448			
	LOS TROZOS	L. DE RIVERA	10	43-05	55								43-05	2,368	237	2,131				
	LA MORIA	EL CARMEN	8	62-40	58	62-40	5,493							62-40	5,493	1,099	4,394			
	LA ISLA	"	8	6-90	55	6-90	380							6-90	380	76	304			
	MILPAS VIEJAS	"	8	51-95	73	50-00	3,650	6-95	508					50-95	4,158	832	3,326			
	LAS COLORADAS	"	8	62-40	84	40-00	3,360	22-40	1,882					62-40	5,242	1,049	4,193			
	EL AMARILLO	"	11	30-00	95	22-50	2,138	15-50	1,473					30-00	3,611	181	3,430			
	EL VERDE	"	12	22-50	58	22-50	1,980							22-50	1,980		1,980			
	EL PATAISTE	EL AMARILLO	10	10-60	69								10-60	732	74	658				
	EL AMARILLO	EL AMARILLO	8	17-45	83								17-45	1,449	290	1,159				
	EL AMARILLO	EL AMARILLO	11	8-50	88								8-50	748	38	710				
18.-	TEUCALIAS	5 DE MAYO	8	30-10	66			30-10	2,515					30-10	2,515	503	2,012			

CANTIDAD	NO. NO.
FORMAS	FORMAS
REVIS.	REVIS.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
PRENTE DE CORTE	POTRERO	COMUNIDAD	EDAD EN MESES	TOTAL HAS AP. CTADAS	ESTIMADO REND. POR HA.	YERBA ABIERTA SUT. HAS.	PER. FINAL EST. TONS.	DANO MODERADO SUT. H.S.	DANO SEVERO SUT. HAS.	LST. TONS	DANO SUT. HAS.	LST. TONS	RESUMEN T. HAS AP. CT.	FOR ESTI. INICIAL TONS.	POTRERO AREA TONS.	ESTI. NETO		
18.-	EL SANTEMO	5 de mayo	8	20-70	75	20-70 ^x	1,553						20-70	1,553	311	1,242		
	EL TARAY	"	10	22-85	79			22-85 ^x		1,505			22-85	1,505	181	1,624		
	CIENEGUITAS	"	8	16-95	81			10-95 ^x	557		6-0 ^{xxx}	406	16-95	1,373	274	1,099		
	PASO ANCHO	"	10	6-35	70	6-35	445						6-35	445	45	400		
	EL CAMACHENO	"	10	14-75	82	14-75	1,210						14-75	1,210	121	1,089		
	LA FABRICA	"	10	48-50	76	48-50 ^x	3,671						48-50	3,671	367	3,304		
	LAS LORAS	"	12	146-15	71	146-15 ^x	10,377						146-15	10,377	10,377			
	VEYTIA	"	9	40-80	65	38-80 ^x	3,298	10-00 ^{xx}	850				48-80	4,148	623	3,525		
	BAJIO DEL CHATULIN	"	10	83-00	58	83-00 ^x	7,304						83-00	7,304	730	6,574		
	NOYILLERO	"	8	48-00	70	30-00 ^{xx}	2,100	18-00 ^{xxx}	1,260				48-00	3,360	672	2,688		
19.-	COQUIMBLE 1	E. GIL	10	18-25	80	18-25 ^x	1,460						18-25	1,460	146	1,314		
	COQUIMBLE 2	E. GIL	9	38-00	78	10-00 ^x	710	28-00 ^x	2,184				38-00	2,964	445	2,519		
	LA FIGUEIRA	STA. CRUZ. B	9	92-30	75	70-00 ^x	5,250	22-30 ^x	1,673				92-30	6,923	1,039	5,884		
	LA CIENEGA	"	12	20-00	80						20-00 ^{xxx}	1,600	20-00	1,600		1,600		
	LA CIENEGA	F. GIL	11	24-00	95			24-00 ^{xx}	2,280				24-00	2,280	114	2,166		
	CIENEGUITAS	F. GIL	11	24-00	93			24-00 ^x	2,232				24-00	2,232	112	2,120		
	EL TARAY	E. GIL	11	24-00	95			24-00 ^{xx}	2,280				24-00	2,280	114	2,166		
20.-	EL ALGODON	A. ESCOBEDO	9	5-50	66							5-50 ^{xxx}	473	5-50	473	71	402	
	LA LAJA	A. ESCOBEDO	10	4-00	35						4-00 ^{xxx}	340	4-00	340	34	306		
	LA T.	A. ESCOBEDO	9	52-50	68			12-50 ^{xx}	850			40-00 ^{xxx}	2,720	52-50	3,570	536	3,034	
	LA OTRA BANDA	A. ESCOBEDO	10	54-50	72			24-50 ^{xx}	1,764			30-00 ^{xxx}	2,160	54-50	3,924	392	3,532	
	EL RELIZ	"	11	38-00	86			30-00 ^{xxx}	2,580			30-00 ^{xxx}	2,580	30-00	2,580	129	2,451	
	EL TELPIQUE	"	10	79-00	70			30-00 ^{xxx}	2,100			49-00 ^{xxx}	3,430	79-00	5,530	553	4,977	
	LA PRESA	ESTANCITA	8	50-00	78	40-00 ^x	3,120	10-80 ^x	842				50-00	3,962	792	3,170		
	LA LADRILLERA	"	8	24-35	70		1,740						24-35	1,740	348	1,392		
	ZAVALETA	"	10	54-05	79	54-05	4,270						54-05	4,270	427	3,843		
	ZAVALETA	A. ESCOBEDO	8	15-50	77		1,194						15-50	1,194	239	955		
	LA FIGUEIRA	"	8	39-75	66	39-75	2,624						39-75	2,624	525	2,099		
	EL VERDE	LOELLLOS	8	74-00	72	17-00 ^x	1,224	40-00 ^x	2,880		17-00	1,224	74-00	5,328	1,066	4,262		
	COLORADAS	LOELLLOS	8	57-23	86	57-23 ^x	5,036						57-23	5,036	1,027	4,029		
	EL TACOZE	CHATULLITA	9	103-10	68	103-10 ^x	7,011						103-10	7,011	1,052	5,959		

PRENTE DE CORTE	POTRERO	COMUNIDAD	EDAD EN MESES	TOTAL	ESTIMADO	YEA	TERMINAL	DANO	MODERADO	DANO	SEVERO	DANO	SEVERO	RESUL	FOR	POTRERO	ESTIM.					
				HAS. APECTADAS	REND. POR HA.	VENTA SUT. HAS.	EST. TONS.	SUP. HAS.	EST. TONS.	SUP. HAS.	EST. TONS.	T. HAS. APECT.	ESTIM. INICIAL	ESTIM. TONS.	ESTIM. NETO							
21.-	EL LLANO	ANUALULCO	10	30-00	65	30-00	1,950							30-00	1,950	195	1,755					
	LA ACBITA	"	11	6-40	56								6-40 ^{xx}	359	6-40	359	18	341				
	CHARCOS	PROVIDENCIA	8	3-00	61	3-00	488							8-00	455	95	390					
	EL ESTIVAL	"	8	15-25	68	15-25 ^x	1,037							15-25	1,037	208	829					
	SAUCES	"	8	30-00	68	30-00 ^x	2,040							30-00	2,040	408	1,632					
	EL JACAL II	ANUALULCO	10	96-55	81	50-55 ^x	4,581	40-00 ^{xx}	3,240					96-55	7,321	753	7,038					
	EL JACAL I	"	10	65-60	81	65-60	5,314							65-60	5,314	532	4,782					
	EL TRIGO	"	10	20-60	62			20-60 ^{xx}	1,278						20-60	1,278	128	1,150				
	AGUA SARCA	"	9	21-50	58	21-50	1,247							21-50	1,247	188	1,059					
															6-10	488	98	390				
22.-	LAS ACBITAS	F.P. ANUALULCO	8	6-10	80	6-10 ^x	488							6-10	488	98	390					
	NOVILLERO	"	10	45-00	91	45-00	4,095							45-00	4,095	410	3,685					
	EL POTRADERO	"	8	9-00	90	9-00	810							9-00	810	162	648					
	SN. FRANCISCO	"	11	3-00	85	3-00	255							3-00	255	13	242					
	EL LLANITO	"	8	4-00	90	4-00 ^x	360							4-00	360	72	288					
	EL SANTERO (SIORDIA)	"	8	42-00	100	42-00 ^x	4,200							42-00	4,200	840	3,360					
	LOS CALICHEÑES	"	8	19-00	83	19-00 ^x	1,577							19-00	1,577	316	1,261					
	EL AREDSIANO	"	8	8-00	95			8-00 ^x	760						8-00	760	152	608				
	LOS CHARCOS	"	10	47-50	115	47-50 ^x	5,463							47-50	5,463	547	4,916					
	EL GORCONEO (OLCOS)	"	8	21-00	73	21-00	1,533							21-00	1,533	307	1,226					
	EL JANACATLE	"	9	3-00	100	3-00	300							3-00	300	45	255					
	EL CAMPO SANTO	"	8	15-00	85			15-00 ^{xx}	1,275						15-00	1,275	255	1,020				
	LOS PITAYOS (ORTIZ)	"	11	51-00	116	51-00	5,916							51-00	5,916	296	5,620					
	LOS PITAYOS (CASTILLO)	"	11	13-00	116	13-00	1,508							13-00	1,508	76	1,432					
	EL AZQUITAL	"	8	16-50	70	10-00	700							16-50	1,155	231	924					
	LOS KOGALES	"	10	7-00	72	3-00	216							7-00	504	51	453					
	SN. RAFAEL	"	8	10-10	80	10-10 ^x	808							10-10	808	162	646					
	TRES FUERTES	"	10	37-50	66									37-50 ^{xxx}	2,475	248	2,227					
	LA FRECITA	"	10	54-00	80	44-00 ^x	3,520	10-00 ^x	800					54-00	4,320	432	3,888					
	EL COLETA	"	8	21-00	100	21-00 ^x	2,100							21-00	2,100	420	1,680					
	MOLINETOS	"	11	15-50	92	9-50 ^x	874							15-50	1,426	72	1,354					
	EL CASCO	"	11	13-00	80	13-00 ^x	1,040							13-00	1,040	52	988					
	EL CELLAR	"	11	7-50	70			8-50 ^{xx}	595					8-50	595	30	565					
	EL NUEVO II	"	9	50-00	74	50-00 ^x	3,700							50-00	3,700	555	3,145					

CONTADO	FOJA NO.
ENCUADRE	PÁGINA
FECHA

FRONTES DE CORTE	POTRERO	COMUNIDAD	EDAD EN ASESER	TOTAL HAS. AFECTADA	ESTIMADO POR HA.	YERBA SUPT. HAS.	TERMINAL EST. TONS.	DANO SUPT. HAS.	MODERADO EST. TONS.	DANO SEVERO SUPT. HAS.	EST. TONS.	DANO SUPT. HAS.	SEVERO EST. TONS.	RESU-EN T. HAS. AFECT.	FOR ESTIM. INICIAL	POTRERO SUPT. TONS.	ESTIM. NETO				
22.-	EL NUEVO	T. I. ARUAJALCO	9	101-00	74	40-00	2,960	40-00	2,960	15-00	1,110	6-00	444	101-00	7,474	1,122	6,352				
23.-	LOTE No. 22	E.P. ETZATLAN	12	37-60	79							37-60	2,970	37-60	2,970		2,970				
	LOTE No. 17 B	EST. DE AYONES	11	40-00	50							40-00	3,200	40-00	3,200	160	3,040				
	LOTE No. 17 A	"	12	48-75	75							48-75	3,656	48-75	3,656		3,656				
	LOTE No. 10	"	11	59-25	70							59-25	4,148	59-25	4,148	208	3,940				
	LA CARRETELLA	"	12	78-00	70							78-00	5,460	78-00	5,460		5,460				
	LA CARRETELLA 3	"	12	46-00	70							46-00	3,220	46-00	3,220		3,220				
	LA CARRETELLA 4	"	12	21-50	50							21-50	1,075	21-50	1,075		1,075				
	EL VERDE	"	13	51-00	60							51-00	3,060	51-00	3,060		3,060				
	LAS CASAS	"	12	37-75	60							37-75	2,265	37-75	2,265		2,265				
	SR. ANTONIO	"	12	32-00	50							32-00	1,600	32-00	1,600		1,600				
	EL AZQUITILLO	"	13	30-00	45							30-00	1,350	30-00	1,350		1,350				
	LOTE No. 19	"	8	38-50	71					38-50	2,733			38-50	2,733		2,733				
	VASO REDUCIDO	LA CAZATA	9	114-50	82					114-50	9,389			114-50	9,389	1,409	7,980				
	EL FARA	A. ESCOBEDO	12	35-50	85					35-50	3,018			35-50	3,018		3,018				
	LA T	"	9	51-50	73			21-50	1,570					51-50	3,760	565	3,195				
	EXHADA. SR. SIB. I. I. ETZATLAN	"	9	23-00	63	23-00	1,449			30-00	2,190			23-00	1,449	218	1,231			LAL. DE CANTO	
	LOS MONOS	"	10	27-10	64			27-10	1,735					27-10	1,735	174	1,561				
	LOTE No. 68	"	9	5-00	70	5-00	350							5-00	350	53	297			ING. ALFONSO CARDENAS	
	LOTE No. 62	"	9	14-00	90			2-00	180			12-00	1,080	14-00	1,260	129	1,071				
	LOTE No. 61	"	10	5-50	90			5-50	495					5-50	495	50	445				
	LOTE No. 60	"	10	22-50	60			7-50	450			15-00	900	22-50	1,350	135	1,215				
	LOTE No. 67	"	10	9-00	58			9-00	522			9-00	522	9-00	522	53	469				
	LOTE No. 52	STA. ROSALIA	11	52-00	57					40-00	2,280	12-00	54	52-00	2,964	149	2,815				
	LOTE No. 69	I.I. ETZATLAN	10	6-00	70			6-00	420					6-00	420	42	378				
	LA GRANADILLA	"	10	16-00	70	10-00	700	6-00	420					16-00	1,120	112	1,008			ING. JESUS SILLAN	
	LOTE No. 69	"	10	49-00	73					9-00	657	40-00	2,920	49-00	3,577	358	3,219				
	EL ASFE	"	10	8-00	70			8-00	560					8-00	560	56	504				
* Venen exlites heladas torca superior				TOTAL GRAL.	12,489-31		5,430-43	414,326	2,260-04	163,230	1,929-78	127,878	2,869-06	177,114	12,489-31	882,548	93,554	789,006			
** " " " torca media																					
*** " " " torca completa																					

BAJAS TEMPERATURAS

DEL 18 AL 22 DE ENERO

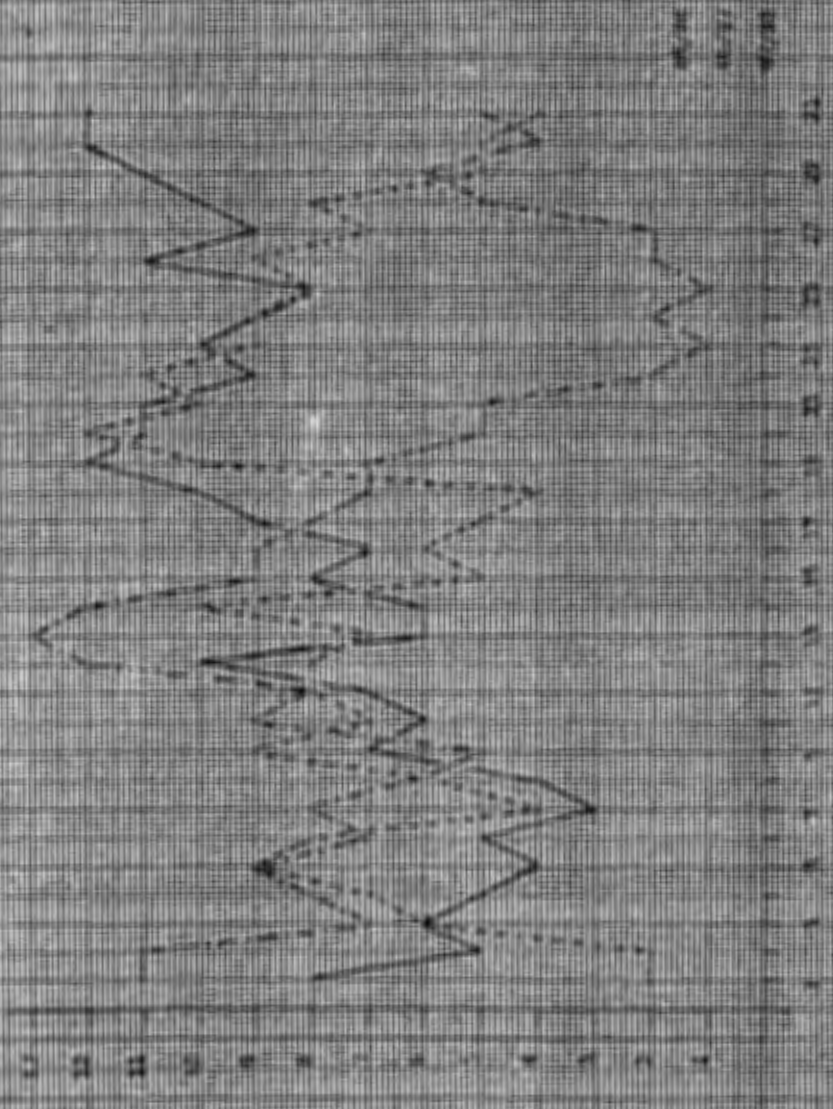
DE 1988

DIA	TERMIGRAFO	TERMOMETROS		MAXIMAS	MINIMAS
	INGENIO	ZAPOCAN	LA VILLITA	ESTANZUELA	ETZATLAN
18	3°C	0°C	-3°C	0°C	—
19	-1°C	-5°C	-8°C	-3°C	-5°C
20	0°C	-2°C	-5°C	-3°C	-3°C
21	0°C	-4°C	-6°C	-3°C	-6°C
22	0°C	-2°C	-6°C	-2°C	-5°C



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

中国各城市月平均降水量
 China: Monthly Average Precipitation, 1951-1980

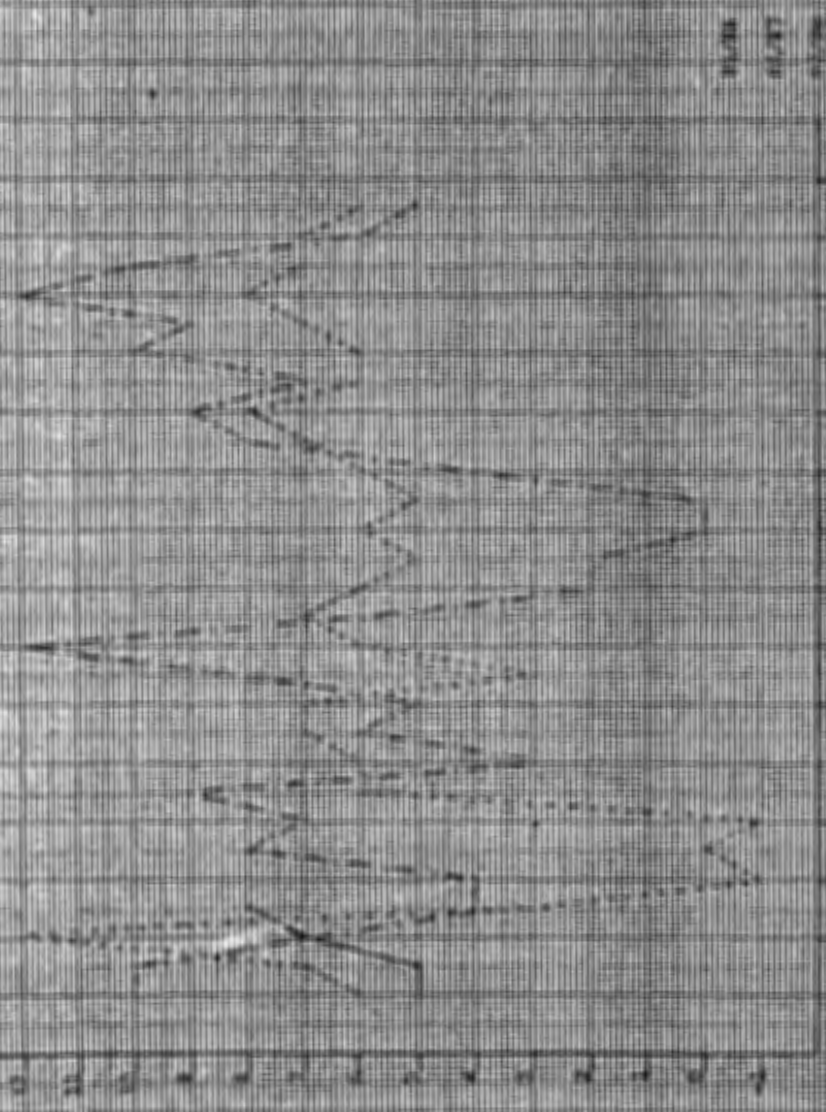


北京 天津 上海 南京 杭州 武汉 广州 香港 台北 海口

1951
 1957
 1978

TEMPERATURE (C) IN NEAR

DEPTH (M) 1000, 2000, 3000, 4000, 5000



1000

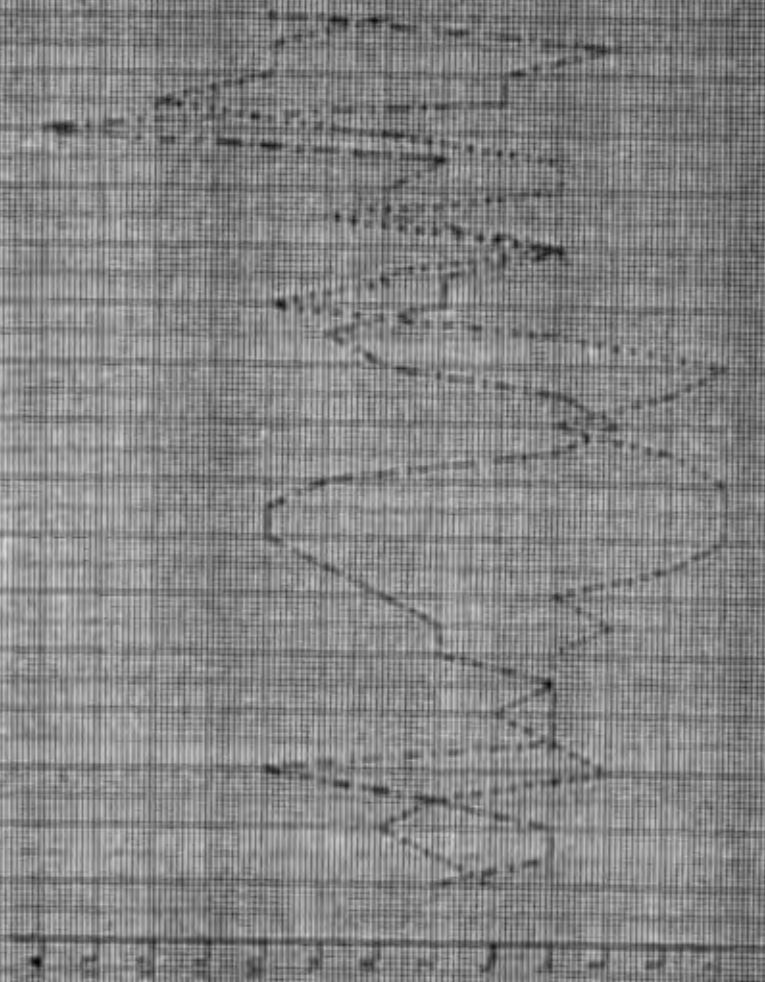
2000

3000

TEMPERATURE

TEMPERATURE PROFILE

DATE: 11/16/87, 11:00 AM



11/16/87

INGENIO JOSE MA. MARTINEZ

CLASIFICACION DE DAÑOS OCASIONADOS POR BAJAS TEMPERATURAS (DAÑO INTERNO,

ZAFRA 1987-1988

% DE
SUPERFICIE
AFECTADA

<u>DAÑO</u>	<u>HAS. AFECTADAS</u>	<u>EST. TONS.</u>	<u>MERMA TONS.</u>	<u>NETO TONS.</u>	
Yema terminal muerta	5,430-43	414,326	49,436	364,889	43.5
Moderado	2,260-04	163,230	18,042	145,187	18.0
Severo	1,929-78	127,878	12,842	115,042	15.5
Muy	<u>2,869-06</u>	<u>177,114</u>	<u>13,234</u>	<u>163,888</u>	<u>23.0</u>
TOTAL	12,489-31	882,548	93,554	789,006	100.0

DIAS NECESARIOS PARA MOLER LAS
TONS. DAÑADAS.

Y.T.M.	36.5
MODERADO	14.6
SEVERO	11.6
MUY SEVERO	<u>16.4</u>
T O T A L	79.1 días

Febrero 5 de 1988

INGENIO JOSE MA. MARTINEZ, S.A.
CLASIFICACION DAÑOS OCASIONADOS POR BAJAS TEMPERATURAS

ZAFRA	Y. T. M.		M OPERADO		SEVERO		MUY SEVERO		AFECTADA TOTAL		MERMA	EST. NETO
	SUP.	EST.	SUP.	EST.	SUP.	EST.	SUP.	EST.	SUP.	EST.		
1985/1986	3,433-00	245,985	976-00	68,329	1,837-00	123,026	276-00	16,421	6,522-00	453,361	55,431	398,330
1986/1987	1,455-25	101,616	898-60	56,107	1,272-36	73,312	1,272-36	73,312	4,503-26	295,142	24,994	270,148
1987/1988	5,430-13	414,326	2,150-04	163,230	1,929-78	127,878	2,869-06	177,114	12,489-31	882,548	93,554	789,006

COMPARATIVO ESTIMADOS Y RENDIMIENTOS REALES

ZAFRA	ESTIMADO TOTAL	CAÑA MOLIDA REAL	REND. CAMPO ESTIMADO	REND. CAMPO REAL	AZUCAR PROD. PROGRAMADA	AZUCAR PROD. REAL	REND. FAB. PROGRAMA	REND. FAB. REAL
1985/1986	1'582,135	1'410,281	72.9	66.7	154,000	134,050	10.600	9.550
1986/1987	1'448,680	1'439,720	68.3	68.3	153,038	145,353	10.564	10.087
1987/1988	1'475,343	385,450 *	79.4	76.2 *	149,382	35,542 *	10.321	9.427 *

* RENDIMIENTOS ZAFRA 1987/1988 AL 30 DE FEBRO DE 1988

RENDIMIENTO AL 30 DE ENERO

1985/1986	392,957	33,652	8.894
1986/1987	374,146	31,492	8.597
1987/1988	385,450	35,542	9.427

DAÑOS DE LAS HELADAS.- El daño de las heladas es inevitable, pero sí se puede llevar un control, en un área dañada haciendo observaciones y análisis acompañados de fotografías tomadas de los cogollos partidos por la mitad a lo largo de las cañas dañadas por la baja temperatura. Esto se lleva a cabo analizando la caña que se encuentra afectada al día siguiente de la baja de temperatura y posteriormente cada 3 días hasta completar un examen a conciencia y teniendo una especial observación en el aumento del por ciento de glucosa y kilogramos de azúcar por tonelada de caña, consiguientemente la observación en el aumento del ataque en el cogollo por medio de las fotografías tomadas en los análisis anteriores con relación al último análisis y fotografía. Hay ocasiones en que la helada no afecta considerablemente el cogollo y logra la planta seguir su desarrollo.

Otra cosa que se puede hacer para contrarrestar un fuerte ataque de las heladas.

4.8. SISTEMA DE MUESTREO PARA LA DETERMINACION DEL GRADO DE AFECTACION A LA CAÑA, OCASIONADO POR LAS BAJAS TEMPERATURAS.

1. Los inspectores de campo proporcionan al Depto. Técnico de campo una relación de los potreros que en su zona presentan síntomas de daño por heladas.

2. Se organizan 3 cuadrillas, formadas cada una por el responsable de la clasificación del daño y dos peones para la toma de muestras.
3. Cada cuadrilla se hace acompañar por el inspector o los inspectores de campo cuyas zonas vayan a ser evaluadas, con el fin de que él proporcione la superficie del potrero con caña por zafrar, correspondiente a uno o varios grados de afectación.
4. El número de puntos de muestreo depende de la topografía del terreno, variedades de caña y superficie del mismo. En cada punto de muestreo se toman 3 cañas a 10 m. de la orilla, en lugares retirados de árboles, casas, etc., de tal manera que la muestra resulte representativa del potrero o de las fracciones en que haya sido dividido según los grados de afectación.
5. La calificación del daño se hace visualmente determinando los tercios del tallo con yemas axilares heladas, y enseguida se raja longitudinalmente la caña para observar el deterioro en los tejidos internos de la misma.
6. Una vez concluidas las observaciones en el campo, se procede al ordenamiento de potreros por frentes de corte y al cálculo de todos los datos que aparecen en el reporte general.
7. Si las cañas afectadas en 4to. y 5to. grado no son zafradas oportunamente, se procede a sacar muestras de 9 cañas cada una para que el laboratorio de campo las

analice, y además de los datos de rutina determine su acidez, para saber si está en condiciones de ser procesadas industrialmente.

ANÁLISIS EN LABORATORIO

4.9. ANÁLISIS DE LAS HELADAS.

Se muelen las 9 cañas de la muestra y se analiza el jugo normalmente y determinándose el % de glucosa a los guarapos directamente.

De ese mismo guarapo se toma una alícuota de 10 mls. agregándosele 3 gotas de Fenofaleína y se titula contra solución de Hidróxido de Sodio 0.1 normal. En este caso los centímetros cúbicos gastados multiplicados por el factor de la solución nos da directamente el grado de acidez de los jugos.

Mientras los mililitros gastados sean entre 1.5 y 2.5 si hay extracción de azúcar en la fábrica, pero ya pasando de 2.5 hay castigo hasta llegar al 4.7 y del 4.8 en adelante de acidez en los jugos, esas cañas son completamente desechables.

ANALISIS DEL % DE DAÑOS.- Se cuentan los entrenudos dañados en 2 columnas diferentes y en otra tercera columna se anotan los entrenudos totales entresanos y dañados, entonces el % de daños es igual a: Número de canutos dañados entre canutos totales por cien = % de daños. Por otra parte se dividen los canutos sanos entre los canutos totales x 100 = % de cañas sanas.

Esto se hace muestreando 10 cañas de 10 diferentes parcelas representativas del potrero que se encuentre afectado.

Debemos considerar que:

- A. Si la caña de la pudrición seca del cogollo se muele antes de que se brote no hay peligro.
- B. Si la pudrición húmeda no ha bajado a la caña moledora y se corta antes de que baje no hay ningún perjuicio, pero si ya bajó, el perjuicio se debe a la punta de la caña que se aguachinó y que no debe dejarse tirada en el campo para no perjudicar el trabajo de la fábrica.

C. Si la helada drástica rajó los canutos de la caña entonces el perjuicio es grave en la recuperación del azúcar porque cortan toda la caña y la meten al molino.

Independientemente de la determinación directa del castigo se pueden usar los factores aceptados por el Dpto. Agriculture de Estados Unidos sobre la base de la acidez total

ACIDEZ TOTAL	% DEL VALOR NORMAL
2.5	100.0
2.6	98.5
2.7	97.0
2.8	95.0
2.9	94.0
3.0	92.5
3.1	91.0
3.2	89.5
3.3	88.0



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

ACIDEZ TOTAL	% DEL VALOR NORMAL
3.4	86.5
3.5	85.0
3.6	83.5
3.7	82.0
3.8	80.5
3.9	79.0
4.0	77.4
4.1	76.0
4.2	74.5
4.3	73.0
4.4	71.5
4.5	70.0
4.6	67.0
4.8	Desechable

La descomposición de las cañas heladas se debe a dos causas:

- 1.- Los fermentos o enzimas que lleva la caña misma.
- 2.- Los agentes externos, sobre todo las bacterias.

Las enzimas causan inversión de la sacarosa y fermentación alcohólica, en la misma forma que se produce con las cañas de entregas retrasadas al batey.

La descomposición causada por las bacterias y otros microorganismos, da lugar a la fermentación ácida

y a la formación de gomas. La fermentación gomosa es la misma que tiene lugar en las bancazas de los molinos por los "tibicos" (*leuconoste mesenteroides*), que producen la goma llamada "Dextrano".

La caña helada aguanta bastante sin descomponerse si prevalece el tiempo frío. Las puntas de las cañas heladas se empiezan a descomponer primero que el resto del tallo y por esta razón muchas cañas heladas se pueden aceptar si se les despunta suficientemente abajo.

Desde el punto de vista de la fábrica el jugo de la caña helada está en un estado incipiente de fermentación y contiene menos azúcar ya igualdad de pureza, es más difícil de trabajar que los jugos normales debido a que contiene impurezas distintas de las del jugo normal.

Los ácidos que contienen forma con el encalado sales solubles, de las cuales el acetato de calcio es el de efectos más dañinos porque pasa como impureza al azúcar elaborada y como es muy higroscópico causa el revenimiento de los azúcares en el almacén.

Las gomas: principalmente el dextrano son las impurezas más dañinas en la caña helada porque imparten un alto grado de viscosidad a los jugos, meladuras y mieles, que hace la decantación, filtración, evaporación y cristalización más difícil y a veces imposible.

Los productos de descomposición originados por el procesado de las cañas heladas tienen los efectos generales siguientes:

Los jugos que salen del molino están más o menos blanqueados y con un olor a ácido acético más o menos aromático.

Hay una gran tendencia a que se fermente el guarapo en los molinos, en los tanques y canales por donde circula el jugo crudo. Si la fermentación de las gomas es intensa, se produce una viscosidad muy fuerte en los jugos crudos.

Y como el jugo helado es más ácido que los jugos normales se necesita mayor cantidad de cal para la clarificación que ocasiona mayores incrustaciones en los tubos de los calentadores con lo cual se dificulta calentar los jugos a la temperatura adecuada. El jugo defecado se asienta más lentamente que el jugo normal y su decantación en los aparatos de clarificación continua es más difícil, el jugo decantado es turbio y contiene mayor cantidad de precipitado, las cachazas son más difíciles para su filtración.

La concentración del jugo en los evaporadores es más lenta debido a la viscosidad del jugo como a la in-

crustación anormal en las calandrias.

La cristalización requiere de dos a tres veces más tiempo que cuando se están procesando jugos normales.

Los azúcares fabricados con caña helada son más difíciles de refinar que los que se producen con cañas sanas y los rendimientos obtenidos son menores que los obtenidos con jugos normales, especialmente con azúcares de bajo grado.

La cantidad de cachazas y mieles que se producen son mayores que las normales y las mieles finales son de pureza mucho más alta pero más difíciles de fermentar y producen menores rendimientos de alcohol.

Para el procesado de los jugos provenientes de cañas heladas se debe proceder de la siguiente manera:

1. Evitar la fermentación de los jugos extraídos.

Se debe evitar a toda costa que el jugo de la caña helada se fermente y para ello es necesario tener los molinos, tanques, canales, etc., y aún la sulfitación y los tanques de encalado absolutamente limpios y asépticos.

Cuando haya alguna parada, y hay que conservar por un tiempo mayor de lo normal los caldos, se debe evitar

la fermentación agregando una parte de formol al 40% por cada 3,000 a 5,000 partes de jugo.

Si el jugo clarificado se puede conservar a una temperatura de 70° a 80°C. , no es necesario usar el formol.

2. Neutralizar el exceso de acidez con sosa Ash.

Los jugos de la caña helada se deben analizar por acidez. La acidez normal total de los jugos crudos de caña sana es 1.5 c.c. de sosa 0.1 N., lo que excede de esta cantidad deberá neutralizarse con carbonato de sodio (sosa Ash), para este objeto se hace una solución de 20 gr. Baumé que se pone en un tanque grande provisto de una llave que se localiza arriba del canal por donde sale el jugo crudo, la abertura de la llave se regula para dar proporción de sosa requerida.

El efecto del carbonato de sodio es formar sales de sodio con los ácidos del jugo, en vez de ácidos de calcio con las siguientes ventajas: mayor facilidad en la decantación y filtración de los jugos y en la evaporación y cristalización. Los jugos, las meladuras y las mieles son menos viscosas y producen menos incrustaciones. Se obtiene mayor rendimiento de azúcar y mejor agotamiento de las mieles finales, mejor apariencia y color en el azúcar blanca producida y mejores calidades para su conservación y almacenaje.

3. Aumentar la sulfitación y agregar ácido fosfórico.

Si el uso del carbonato de sodio no fuere bastante para obtener mejores jugos será necesario promover una mayor proporción de precipitado cristalino sulfitando más y aumentando la cantidad de cal que se añade para la clarificación. El uso del ácido fosfórico o de monofosfato de calcio en mayor proporción que la usual es también ventajoso.

4. Otra gran ayuda para mejorar la decantación y filtración de los jugos de las cañas heladas, es hervirlos en tanques abiertos por algunos minutos después de que salen de los calentadores para mejorar la coagulación del precipitado y para eliminar los gases y el aire que pueden contener que en otra forma retardarían el proceso de asentamiento.
5. Agregar enzimas (Dextramex,; si todavía el jugo no es satisfactorio habrá que agregar una proporción adecuada de Dextramex 1.8 P.P.M. para mejorar el asentamiento y que la cachaza no salga demasiado suave. Es muy perjudicial encalar las cachazas porque esta práctica imparte una reacción alcalina a los jugos y no se recomienda ni aún trabajando con caña sana y es muy dañosa para el jugo de la caña helada porque produce impurezas más perjudiciales y acentúa grandemente las dificultades para la evaporación y cristalización y tiende a oscurecer el azúcar.

6. Doble sulfitación. Cuando el jugo clarificado es algo más viscoso de lo normal, la evaporación y cristalización se facilitan trabajando con jugos de reacción más ácida. Para este fin el jugo decantado puede ser sometido a una segunda sulfitación o puede ser acidificado por la adición de pequeñas cantidades de ácido fosfórico.

7. Introducir ácido fosfórico al tacho.- Si a pesar de todo las meladuras son muy viscosas y difíciles de cristalizar, la viscosidad puede ser reducida introduciendo lentamente en el tacho cuando está lleno hasta la mitad una solución de ácido fosfórico.


8. Usar un pie de semilla de meladura o cristalizar con polvo de azúcar.- La principal dificultad para cristalizar jugos de caña helada es formar el grano pero una vez formado es fácil obtener una masa cocida satisfactoria. Es aconsejable iniciar la templea con semilla de meladura o de mieles de alta pureza, o bien aún usar polvo de azúcar para semilla, las templeas muy viscosas son siempre más fáciles de cristalizar si el proceso se lleva con lentitud y con vapor a baja presión (10 a 15 libras).

9. Concentrar en el tacho a punto de filete y mandar la templea a los cristalizadores.- Cuando se muelen cañas

muy heladas las templeas de segunda y de tercera son extremadamente difíciles de lograr y algunas veces prácticamente imposible. En esos casos la fábrica tiene que conformarse con hacer únicamente una templea de primera pero en esos casos lo que se puede hacer es concentrar la miel a punto de filete y mandarla a los cristalizadores para que cristalice en movimiento por algunas semanas, entonces se obtiene una abundante cristalización que puede ser separada en las centrifugas con relativa facilidad.

10. Control químico con la caña helada.- Los jugos de las cañas heladas son muy propensos a fermentarse, y para evitarlo se debe agregar a las muestras para análisis bicloruro de mercurio en la proporción una parte por 5,000 de jugo, o bien, subacetato de plomo en la proporción de 12 grs. por litro de guarapo, si la filtración es mala agréguese Kiesselgur.

En este caso hay que sospechar que el guarapo contiene Dextrano que produce grandes errores en la polarización por su poder rotatorio. Procédase entonces como sigue: poner 50 mls. de jugo en un matraz de 100 c.c. y agregar la cantidad de subacetato necesario para defecar; luego contemplar el volumen hasta la marca con alcohol, al filtrar es necesario cubrir el embudo con un vidrio de reloj para evitar que se evapore el alcohol y se alteren los resultados.



INSTITUTO NACIONAL DE LIBRERÍA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

5. RESULTADOS.

Con la aplicación de los métodos y sugerencias mencionados en este trabajo, se ha llevado a la práctica la molienda de cañas heladas, de acuerdo a la siguiente reprogramación:

Una vez que se han muestreado los campos y clasificado los distintos tipos de daño, se reestructurará el plan de zafra dándole preferencia en los cortes a la clasificación de los daños No. 5, enseguida al No. 4 y así en forma descendente en los números de clasificación en cada uno de los frentes de corte.

Cuando el deterioro de las cañas de los grados 4 y 5 tengan un avance en la descomposición de los jugos que provoquen problemas en la fábrica para su industrialización, deberán de procesarse conjuntamente con cañas de menor deterioro, que permitan que los procesos de industrialización no sean afectados severamente.

El éxito de la reprogramación para tratar de aminorar los efectos dañinos de las heladas, está fundamentada en que ésta se cumpla fielmente, es decir, que no se tengan quemaduras accidentales que afecten las prioridades de corte, en este sentido se han tenido pláticas con las representaciones cañeras con el fin de tomar acciones adi-

cionales a las ya establecidas para evitar las quemas fuera de programa.

La respuesta ha sido positiva y además se está comunicando a los cañeros en reuniones a nivel de ejido que se aplicarán los castigos que dicta el decreto cañero en vigor, a las cañas que se quemen fuera de programa.

COMENTARIOS RESPECTO A LAS ZAFRAS 1985/1986, 1986/1987,
Y 1987/1988 CON RELACION A LAS BAJAS TEMPERATURAS.

Como pueden apreciarse en los cuadros en donde aparecen: Clasificación Daños Ocasionados por Bajas Temperaturas, Comparativo Estimados y Rendimientos Reales y Rendimiento al 30 de Enero, a medida que la superficie y el tonejale de caña afectada por las heladas aumenta, la baja en los rendimientos unitarios de campo y fábrica también se incrementa.

A continuación se hace un comparativo de varias zafras afectadas severamente por bajas temperaturas con las inmediatamente anteriores en las que estas variaciones meteorológicas no fueron tan severas:

Z A F R A S	TONS./HA.	REND. FABRICA
1974/1975	79.1	9.66*
1975/1976	<u>62.0</u>	<u>9.12</u>
	17.1	0.54
	=====	=====
1978/1979	84.1	9.58*
1979/1980	<u>14.5</u>	<u>0.96</u>
	14.5	0.96
	=====	=====
1984/1985	71.5	10.60*
1985/1986	<u>66.7</u>	<u>9.55</u>
	4.8	1.05
	=====	=====

1984/1985	71.5	10.60*
1986/1987	<u>68.3</u>	<u>10.08</u>
	3.2	0.52
	=====	=====

* ZAFRAS NO AFECTADAS DRASTICAMENTE POR HELADAS.

En la zafra actual 1987/1988 al 30 de Enero, el rendimiento de fábrica es muy superior a las de las dos zafras anteriores a esta fecha. Sin embargo, dado que la magnitud de la superficie y tonelaje afectada por las bajas temperaturas; resultan superiores a las afectadas en anteriores zafras, es de esperarse que los decrementos en los rendimientos de campo y fábrica, sean mayores, aunque los números de los rendimientos indican valores mayores al mes de Enero que en las zafras anteriores, esto es debido a que aún no se reflejan los efectos dañinos en la caña afectada.

Por lo anterior resulta indispensable realizar la reprogramación dando preferencia a la caña con calificaciones con mayor grado de afectación, ya que de lo contrario los decrementos en los rendimientos se agudizaron, con el riesgo de que mucha caña con estas características quede sin moler, por no cumplir su calidad industrial.

A esta fecha se tienen 72,010 Tons. de caña accidentada desde el inicio de la zafra, con solamente 5 días sin accidentes.

La zafra anterior se tuvo un total de 223,000 Tons. de caña accidentada y al 30 de Enero se tenían 31,776, lo que significa que el ritmo de quemas no programadas, es más del doble en la presente zafra que en la anterior.

Esto indica, que de no tomarse las medidas energicas que la situación amerita, los resultados de la zafra pueden ser desastrozos.

(4)

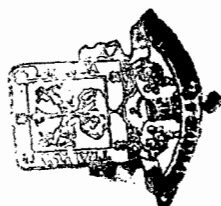
INGENIO JOSE MA. MARTINEZ, S.A.
PROGRAMA Y COSECHA REAL DE CAÑAS AFECTADAS POR HELADAS
ZAFRA 1985/1986

FECHA	MOLIENDA REAL	PROGRAMA Y. T. M.	MODERADO	SEVERO	MUY SEVERO	Y.T.M.	CAÑAS HELADAS COSECHADAS SEMANALMENTE			TOTAL
							MODERADO	SEVERO	MUY SEVERO	
FEB. 21	70,630	- o -	- o -	54,209	16,421	3,894.935	2,341.480	6,871.215	1,248.240	14,355.870
FEB. 28	69,840	- o -	1,023	68,817	- o -	19,191.432	12,598.751	25,781.640	6,510.386	64,082.209
MAR. 07	70,140	2,834	67,306	- o -	- o -	15,162.337	9,388.511	34,707.375	2,806.640	62,064.863
MAR. 14	54,960	54,960	- o -	- o -	- o -	15,544.170	5,281.985	18,765.295	2,871.729	42,463.179
MAR. 21	78,570	78,570	- o -	- o -	- o -	13,056.585	4,127.800	10,277.275	1,461.695	28,923.355
MAR. 28	38,226	38,226	- o -	- o -	- o -	13,627.805	5,950.795	4,771.635	966.005	25,316.240
ABR. 04	63,863	63,863	- o -	- o -	- o -	29,851.537	5,527.060	8,615.095	556.305	44,549.997
ABR. 11	7,532	7,532	- o -	- o -	- o -	27,243.498	3,009.420	4,808.110	- o -	35,061.028
ABR. 18	- o -	- o -	- o -	- o -	- o -	24,495.265	6,998.735	3,412.575	- o -	34,906.575
ABR. 25	- o -	- o -	- o -	- o -	- o -	16,699.130	3,633.018	1,232.455	- o -	21,564.603
MAY. 02	- o -	- o -	- o -	- o -	- o -	19,292.005	1,139.815	2,529.510	- o -	22,961.330
MAY. 09	- o -	- o -	- o -	- o -	- o -	24,443.900	1,237.850	888.870	- o -	26,570.620
MAY. 16	- o -	- o -	- o -	- o -	- o -	17,749.036	5,131.690	364.950	- o -	23,245.676
MAY. 23	- o -	- o -	- o -	- o -	- o -	5,733.365	1,962.090	- o -	- o -	7,695.455
TOTAL	453,761	245,985	68,329	123,026	16,421	245,985.000	68,329.000	123,026.000	16,421.000	453,761.000

INGENIO JOSE MA. MARTINEZ, S.A.
PROGRAMA Y COSPCHA REAL DE CAÑAS AFECTADAS POR HELADAS
ZAFRA 1986/1987

FECHA	MOLIENDA REAL	PROGRAMA Y.T.M.	MODERADO	SEVERO	MUY SEVERO	Y.T.M.	CAÑAS HELADAS COSECHADAS SEMANALMENTE			TOTAL
							MODERADO	SEVERO	MUY SEVERO	
FEB. 07	71,880	- 0 -	- 0 -	7,813	64,067	- 0 -	774	6,525	8,583	15,882
FEB. 14	71,118	- 0 -	5,619	65,499	- 0 -	5,377	625	3,888	6,668	16,558
FEB. 21	66,098	15,610	50,488	- 0 -	- 0 -	3,840	4,308	2,178	10,202	20,528
FEB. 28	43,291	43,291	- 0 -	- 0 -	- 0 -	6,874	16,470	6,640	9,234	39,218
MAR. 07	42,755	42,755	- 0 -	- 0 -	- 0 -	5,091	7,367	12,102	8,170	32,730
MAR. 14	- 0 -	- 0 -	- 0 -	- 0 -	- 0 -	9,742	10,920	1,784	19,278	41,724
MAR. 21	- 0 -	- 0 -	- 0 -	- 0 -	- 0 -	14,061	1,279	16,452	2,988	34,780
MAR. 28	- 0 -	- 0 -	- 0 -	- 0 -	- 0 -	10,406	- 0 -	8,970	2,988	22,364
ABR. 04	- 0 -	- 0 -	- 0 -	- 0 -	- 0 -	2,022	- 0 -	1,788	4,024	7,8 34
ABR. 11	- 0 -	- 0 -	- 0 -	- 0 -	- 0 -	4,566	2,088	6,404	- 0 -	13,058
ABR. 18	- 0 -	- 0 -	- 0 -	- 0 -	- 0 -	11,604	4,146	3,840	368	19,958
ABR. 25	- 0 -	- 0 -	- 0 -	- 0 -	- 0 -	6,966	130	4,541	- 0 -	11,637
MAY. 02	- 0 -	- 0 -	- 0 -	- 0 -	- 0 -	9,876	- 0 -	- 0 -	- 0 -	9,876
MAY. 09	- 0 -	- 0 -	- 0 -	- 0 -	- 0 -	7,967	8,000	- 0 -	- 0 -	15,967
MAY. 16	- 0 -	- 0 -	- 0 -	- 0 -	- 0 -	3,264	- 0 -	- 0 -	- 0 -	3,264
TOTAL	295,142	101,656	56,107	73,312	64,067	101,656	56,107	73,312	64,067	295,142

INGENIO JOSE MA. MARTINEZ



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Los ingenios que están localizados en zonas heladoras deberán programar los cortes de sus campos cañeros pensando en que las bajas temperaturas pueden presentarse en todas sus zafras, dando prioridad en el inicio de la zafra a las zonas heladoras. Con esta disposición, se logrará tener caña desarrollada y madura al principio de la zafra siguiente y la afectación de la helada será menor, o bien, si las heladas son tardías (Febrero, Marzo, ya se tienen cosechados, disminuyendo así la cantidad de caña afectada.
2. Cuando se afecte la caña por helada, inmediatamente después de que pase la honda fría deberán de realizarse las calificaciones oculares y priorizar en el corte a los potreros que estén más afectados.
3. Desechar la caña que no tenga calidad industrial para su molienda (en nuestro caso, una acidez mayor de 3.8 m.m. de Hidróxido de Sodio U.N, apoyado por los análisis del Aguarapo, Bx, Pol. Pureza,.
4. De ser posible concentrar los frentes de corte en las superficies más afectadas.
5. Suspender los riegos (en su caso, de todas las caña.

afectadas con el fin de evitar el desarrollo rápido y profuso de las yemas aéreas y basales.

6. Realizar el corte de la caña quitando hasta donde sea posible la parte dañada.
7. Cuando se tengan cañas de poco desarrollo y que el daño de la helada ha sido total, al grado de que no se deban cosechar, en lugar de realizar gastos de corte y saca, se pueden quemar y dejarlas sin cortar, ya que los brotes basales de la cepa se desarrollan en forma normal, y la caña afectada se secará y desaparecerá con la quema del ciclo siguiente.
8. Cuando las cañas de poco desarrollo tengan daños que no afecten el total de las yemas, esta caña, al igual que en el punto anterior, de ser posible, podrá ser utilizado como pastura, de lo contrario las yemas axilares no afectadas se brotarán, obstaculizando el desarrollo de las yemas basales.

En ambos puntos (7 y 8, cuando se cuente con riego deberá aplicarse inmediatamente después del corte, siguiéndose las labores normales del cultivo.

RESUMEN

Los daños producidos por una helada en la caña de azúcar trae consigo serias complicaciones en la producción de azúcar. Por una parte, el campo debe entregar en batey caña de la mejor calidad moledera; la fábrica debe obtener un rendimiento mínimo para la liquidación de las toneladas de caña entregadas; mientras que por otro lado, el Ingenio contempla el punto crítico de equilibrio dinámico económico de molienda anual y de un rendimiento medio de fábrica al que pueda continuar laborando en base a costos-producción.

En el Ingenio José Ma. Martínez habitualmente sufre heladas de leves a severas, con temperaturas de hasta -8°C , que fue registrada en el termómetro ubicado en La Villita de San Isidro Mazatepec, el día 19 de enero de 1988. Afectando con mayor intensidad en las hondonadas y partes bajas de las zonas que en las laderas circundantes. En la zona de abasto de este Ingenio han sufrido por heladas fuertes en las zafras 1966/1967, 1975/1976, 1979/1980, 1985/1986, 1986/1987 y la actual que ha sido la más severa 1987/1988, con daños clasificados de leves a severos, afectando la producción de acuerdo con la intensidad del frío; la edad y variedad de la caña y el contenido de humedad al presentarse lasheladas que pueden ocurrir un solo día o varios durante los meses de diciembre a febrero, época de cosecha de la caña.

La Metodología para determinar los daños causados por las bajas temperaturas es variada y normalmente se califica por la intensidad del daño causado en los tejidos de las plantas, rajando la caña longitudinalmente para que en forma visual se aprecie la afectación por la coloración (necrótica, que adquieren los tejidos, así como la consistencia aguanosa de éstos.

Se clasifica a la caña afectada por heladas de acuerdo a los siguientes grados:

- Grado 1.- Daño leve.
- Grado 2.- Yema terminal muerta.
- Grado 3.- Daño moderado.
- Grado 4.- Daño severo.
- Grado 5.- Daño muy severo.

Este tipo de daño es el que afecta más a la caña, por consiguiente las cañas que caen dentro de esta clasificación, deben ser cortadas y procesadas lo más pronto posible, ya que con el daño total de la planta sólo se pueden recuperar los azúcares que no están invertidos en ese momento.

Es muy necesario estar analizando frecuentemente este tipo de cañas para determinar su calidad industrial, ya que además de presentar problemas en la fabricación del azúcar, puede inducir a infecciones en la planta indus-

trial, con las consecuencias económicas que esto representa.

Una vez que se han muestreado los campos y clasificado los distintos tipos de daño, se reestructura el plan de zafra dándole preferencia en los cortes a la clasificación de los daños No. 5, enseguida al No. 4, y así en forma descendente en los números de clasificación en cada uno de los frentes de corte.

El éxito de la reprogramación para tratar de aminorar los efectos dañinos de las heladas, está fundamentada en que se cumpla fielmente, es decir, que no se tengan quemas accidentales que afecten las prioridades de corte, en este sentido se han tenido pláticas con las representaciones cañeras con el fin de tomar acciones adicionales a las ya establecidas para evitar las quemas fuera de programa.



1. Delgado, H.J. 1966. Efecto de las heladas en la caña de azúcar.
2. Desarrollo y aplicación de una tecnología para la evaluación de daños en cañas heladas.
Eleuterio Reyes Anaya (folleto Impa,).
3. El cultivo de la caña de azúcar.
Dr. Roger P. Humbert CECSA.
4. Fors L.A. 1971. Sugar Cane Freezes in México. Sugar y -
Azúcar July; 26-29.
5. González, G.A. 1974. Como reducir el daño de las heladas en la caña de azúcar. V Conv. Nal. Asoc. Tec. Nal. Azuc. Méx., Cuernavaca, México.
6. Hartt, C.E., Burr C.O. 1965. Factor affecting photosynthesis in sugar cane proc. 12th Cong. I.S.S.C.T., Puerto Rico. 590-609.
7. Irvine J.E. 1965. Testing sugar cane varieties for cold tolerancy in lousiana. Proc. I.S.S.C.T. Puerto Rico. -- 568-574.

8. King, N.J. et al. 1965. Manual of cane growing. 2a. ed. Angus & Robertson Ltd. Sydney, Australia. pp. 180,183, 185.
9. Las bajas temperaturas que ocasionan heladas en la zona cañera de Bellavista, Jal. 1979/1989 y 1982/1983. Por - Carlos J. Pascual Pacheco. 25/IV/83 Folleto Impa.
10. Manual de campo en caña de azúcar. Alfonso García Espinoza (Impa).
11. Sound K.A. 1985. The effects of freezing temperatures on the 1963-64 sugar canecrop. haft tapeh, Irán. Proc. 12th Cong. I.S.S.C.T. Puerto Rico 561-568.
12. Ulitos J.A. Fewkes W.D. 1969. La investigación azucarera; biológica y agrícola. Sugar y Azúcar. 65-67.
13. Ulitos J.A. 1975. A review of plant growth-regulation chemicals in sugar cane cultivation. Int. Sug. Journal 916: 107-109.