

13156
13157
AGR. 62

ESTACION EXPERIMENTAL CENTRAL



ESTUDIO DEL USO CONSUNTIVO DE LA CAÑA DE AZUCAR EN LOS
VALLES DE ARAGUA

Ing° Agr° Israel Tineo

ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO D. METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

DIRECCION DE OBRAS HIDRAULICAS

DIVISION DE
AGROECONOMIA

Sección Experimentación
e Investigación

ESTACION EXPERIMENTAL CENTRAL

ESTUDIO DEL USO CONSUNTIVO DE LA CAÑA DE AZÚCAR EN LOS
VALLES DE ARAGUA

Ing^o Agr^o Israel Tineo

ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

Sección Experimentación
e Investigación

I - IDENTIFICACION

Proyecto 3 EEC 63-2

II - TITULO

Estudio del uso consuntivo de la caña de azúcar en los Valles de Aragua.

III - OBJETIVOS

- 1.- Determinar el uso consuntivo de la caña de azúcar en los Valles de Aragua.
- 2.- Hacer una evaluación de las ecuaciones de Penman, Blaney-Criddle, Lowry Johnson y Thornthwaite, en el cálculo del uso consuntivo bajo las condiciones climáticas de los Valles de Aragua.
- 3.- Estudio del sistema radicular de la caña de azúcar y características del patrón de extracción de humedad.

IV - JUSTIFICACION

El cultivo de la caña de azúcar es el más importante de los Valles de Aragua. El desarrollo agrícola e industrial de la zona está tendiendo hacia el uso competitivo del agua de riego. Para afrontar esta situación hacen falta datos sobre el consumo real de agua de la caña de azúcar, así como de los otros cultivos importantes de la región.

El conocimiento del uso consuntivo de los principales cultivos es esencial para la tecnificación del riego en el país. Sabiendo el consumo de agua de los cultivos bajo riego, es fácil calcular la capacidad de los embalses y el tamaño de los canales y demás estructuras conexas.

Hasta el presente, en Venezuela se han venido usando ecuaciones desarrolladas en otros países para el diseño de sistemas de riego; esto ha traído como consecuencia diseños exagerados, ya que generalmente se usan factores de seguridad bastante conservadores. Por estas razones se ha planificado el presente ensayo con el objeto de obtener, en nuestras condiciones, los valores de uso consuntivo de la caña de azúcar y la evaluación de las fórmulas anotadas arriba.

V - REVISION PRELIMINAR DE LA LITERATURA

Estudios conducidos en Hawaii desde 1957 con lisímetros y evaporímetros de tanque, han dado resultados similares. La relación entre el lisímetro y el evaporímetro de tanque varió entre 0.4 y 1.1 cuando el follaje estaba bien desarrollado (2) (x)

(x) Los números entre paréntesis corresponden a la bibliografía, la cual se incluye al final del texto.

En Puerto Rico, Fuhriman y Smith, (4), determinaron uso consuntivo, utilizando lisímetro y el método de muestreo.

En Jamaica, Cowan e Innes, (3) relacionaron evapotranspiración en caña de azúcar con la evaporación en evaporímetro de tanque y otros factores climatológicos. Encontraron que la relación entre la evapotranspiración de la caña de azúcar y el evaporímetro era 0,58, cuando el desarrollo del follaje era completo.

En Hawaii, Baver (1) analizó datos de evaporación y datos meteorológicos provenientes de 23 estaciones y encontró una buena correlación entre evaporación y datos meteorológicos provenientes de 23 estaciones y encontró una buena correlación entre evaporación y la radiación.

En Hawaii Campbell y sus colaboradores, (2), demostraron que el uso promedio del agua por la caña de azúcar era de 0,55 cm. por día.

VI - UBICACION

Este ensayo se realizará en terrenos de la Estación Experimental Central en Santa Cruz, Estado Aragua.

VII - PROCEDIMIENTO

- 1.- Diseño Experimental: El ensayo constará de 6 replicaciones de 50 x 22,5 metros cada una. Entre parcelas se dejará un borde libre de 7,5 metros en sentido longitudinal y 2 metros en sentido transversal. La disposición del ensayo en el campo se presenta en el croquis anexo.

El riego será por surcos con pendiente uniforme de 0.25%. Todas las replicaciones se regarán cuando la tensión de la humedad del suelo, en la zona de máxima actividad radicular, sea igual a 2 atmósferas. El control de la humedad se hará con bloques de yeso calibrados en base a tensión (6).

Todas las replicaciones tendrán el mismo tratamiento en cuanto a preparación de tierra, siembra, abonamiento, cosecha y demás prácticas agronómicas. Todas estas prácticas se procurará mantenerlas al óptimo de las posibilidades. En cuanto a fertilizantes se establece aplicar 250 Kg/Ha. de la fórmula 25-10-0 al momento de la siembra, y 500 Kg/Ha. de sulfato de amonio cuando la plantación tenga tres meses.

Para este ensayo se usará la variedad P.R - 1048, la cual tiene bastante aceptación en la zona.

- 2.- Métodos: Este ensayo se sembrará en una parcela en suelo uniforme y pendiente superficial de 0,25%. Las labores de preparación de tierra y la siembra, se harán cuando el suelo tenga un contenido de humedad próxima a la capacidad de campo.

En el laboratorio se construirá la curva de retención de humedad de los suelos, usando datos de tensión vs. humedad. Simultáneamente se construirá la curva de resistencia eléctrica vs. tensión.

Al momento de la siembra, se instalarán 3 baterías de bloques de yeso en el fondo de surcos diferentes, según se indica en el croquis del ensayo. Los bloques se instalarán a intervalos de 15 cm. a partir de la superficie original del suelo y hasta una profundidad de dos metros. Los detalles de la instalación de los bloques se dan en la referencia (6).

El riego se controlará con las baterías de bloques de yeso. Se ordenará regar cuando el 50% de los bloques situados en la zona de mayor actividad radicular, lleguen a una tensión de 2 atmósferas. Se cortará la aplicación del agua cuando el 50% de los bloques situados en la zona mayor de actividad radicular muestren un estado de saturación.

Para medir la cantidad de agua evapotranspirada se usará el método de muestreo de suelos y determinación de humedad en base a volumen (6) (5). En tres sitios de cada replicación se tomarán muestras a intervalos de 10 cm. y a intervalos de 15 cm. cuando pase de los 75 centímetros; con este procedimiento se llevará una contabilidad del agua en el perfil de suelo. La diferencia del contenido de agua antes y después de un riego representa el agua evapotranspirada durante el intervalo de riego. La suma de los consumos en varios intervalos dará el consumo total durante el período considerado.

Tan pronto se termine la siembra de la caña y la instalación de los bloques, se determina el contenido de la humedad en los primeros 40 cm. de suelo, y luego se aplica un riego inicial controlado con el bloque situado a 15 cm.; 24 ó 48 horas después de aplicado el riego se hará la primera lectura de las baterías de bloques y se continuarán a intervalos de 2 ó 3 días durante los meses que dure el experimento. Simultáneamente a la primera lectura de bloques se efectuará el segundo muestreo de suelos y se repite cuando menos una vez entre riegos durante todo el estudio.

Con el promedio de las lecturas de las baterías de bloques se construirán curvas de "Resistencia eléctrica vs. Profundidad"; su estudio indicará la máxima profundidad de enraizamiento, la zona de máxima actividad radicular, y si ha habido pérdidas por percolación profunda. Con el promedio de las lecturas de los bloques situados en la zona de mayor actividad radicular se construirá la curva de "Resistencia vs. Tiempo"; la tendencia de esta curva nos indicará la fecha del próximo riego.

Para cada riego se estimará la eficiencia de aplicación tomando en cuenta el agua evapotranspirada durante el intervalo de los mues-treos. Para medir el agua de riego se procurará mantener una carga constante en el medidor tipo Parshall y la escala se leerá a intervalo de 10 minutos.

En la estación meteorológica se colectarán los datos climáticos básicos para estimar la evapotranspiración diaria por el método de Penman y el método del evaporímetro tipo A del U.S.W.B., usando un factor de 0,80. Con estos datos se estimará la cantidad de agua que se deberá aplicar durante el próximo riego. Simultáneamente se efectuará una evaluación de los otros métodos en la estimación de la evapotranspiración bajo las condiciones del ensayo.

- 3.- Informes: Con la información recolectada durante la temporada de riego, cada año se redactará un informe preliminar, reportando el avance del ensayo con resultados obtenidos, experiencias y comentarios.

Al cabo de 3 años se redactará un informe definitivo que contenga resultados y discusión de los siguientes puntos:

- a) Uso consuntivo de la caña de azúcar durante un determinado período y estado de crecimiento.
- b) Rata de consumo durante un determinado período y estado de crecimiento.
- c) Uso consuntivo de la caña durante la época de crecimiento. Período de máximo uso de agua.
- d) Desarrollo radicular de la caña y patrón de extracción de humedad.
- e) Evaluación de los métodos de Penman, Blaney-Criddle, Lowry-Johnson, en el cálculo del uso consuntivo bajo las condiciones climáticas de los Valles de Aragua.

VIII - MATERIAL Y EQUIPO

Además de una estación Agrometeorológica en completo funcionamiento, se necesitará el siguiente equipo:

Equipo membrana de presión y plato poroso.
 Medidor de resistencia eléctrica tipo Colman.
 450 bloques de yeso calibrados en base a tensión.
 Un medidor tipo Parshall de 15 cm.
 1 hectárea plantada con caña de azúcar de variedad P.R.1048,
 con tratamiento agronómico al óptimo de las posibilidades.

IX - PERSONAL

Un ingeniero agrónomo especialista en suelos o en riego.
 Un ayudante de laboratorio.
 Dos ayudantes de campo.
 Un observador meteorológico.
 Dos obreros.

X - DURACION

Este ensayo tendrá una duración de tres años. El ensayo se sembrará en febrero de 1964. Para esta fecha se espera tener acondicionado el terreno, instalada la estación meteorológica y contar con facilidades de riego.

Cantidad de de trabajo por semana

Lectura de bloques.....	12 horas
Toma muestras de suelo.....	18 horas
Determinación contenido humedad.....	6 horas
Cálculo y representación datos de humedad.....	9 horas
Representación de datos de resistencia eléctrica.....	3 horas
Recolección de datos meteorológicos.....	7 horas
Cálculo de uso consuntivo.....	7 horas
Aplicación de riego.....	4 horas
Recolección de datos de riego y escorrentía.....	4 horas
Cálculo y análisis datos riego y escorrentía.....	2 horas
Supervisión trabajos de campo y oficina.....	6 horas

Horas/hombre por semana

Ingeniero Agrónomo

Análisis y representación.....	21 horas
Supervisión de campo y oficina.....	6 horas
Ayudante de campo (lectura bloques y control de riego..	16 horas
Ayudante de campo (toma de muestras y control de esco-	22 horas
rrentía).....	
Ayudante de laboratorio.....	6 horas
Observador meteorológico.....	7 horas
Dos obreros aplicando riego.....	8 horas

T o t a l 86 horas

XI - COSTOS (POR AÑO)De Personal:

Ingengerio Agrónomo.....	Bs	25.000,00
Ayudante de campo.....	"	9.120,00
Ayudante de laboratorio.....	"	1.730,00
Observador meteorológico.....	"	1.212,00
Obreros.....	"	780,00
	Bs	37.842,00

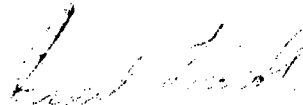
De equipo y materiales

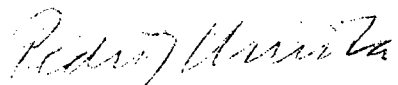
Membrana de presión y plato poroso (amortización)	Bs	18,75
Membranas de celulosa.....	"	36,80
Medidor Colman (depreciación).....	"	68,50
450 bloques de yeso.....	"	1.350,00
Parshall de 15 cm. (depreciación).....	"	
1 Ha. de caña (siembra, abono y herbicida).....	"	1.200,00
Agua de riego.....	"	90,00
Abono y herbicida.....	"	154,00
Cosecha.....	"	800,00
Oficina.....	"	100,00
	Bs	<u>3.868,05</u>

Imprevistos

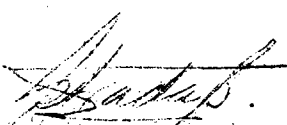
3%..... " 1.250,00

T O T A L Bs 42.960,05

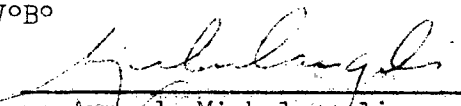

 Ing° Agr° Israel Tineo G.
 Estación Experimental
 Central


 Ing° Agr° Pedro Urriola Muñoz
 Sección de Experimentación
 e Investigación

CONFORME:


 Antonio J. Estrada B.
 Jefe División Agroeconomía

VºBº

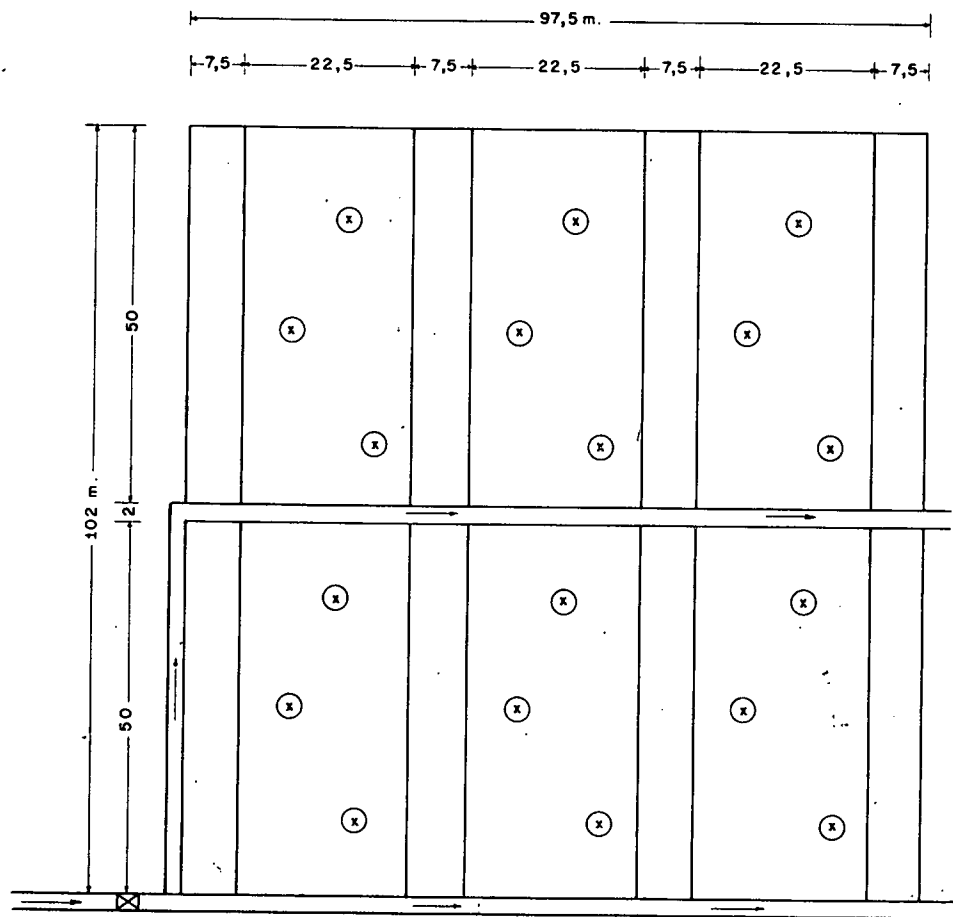

 Armando Michelangeli
 Director

ITG/PJUM/mcr.
 13/12/63.

7.-

CITAS BIBLIOGRAFICAS

- (1) Baver, L.D., 1954. The meteorological approach to irrigation control. Hawaiian Planter's Record, 54, 291-298.
 - (2) Campbell, R.B., J. Hu Chang y D.C.Cox., 1959, Evapotranspiration of sugar cane in Hawaii as measured by in-field lysimeters in relation to climate. Proc. 10th Congr. ISSCT, 637 - 649.
 - (3) Cowan, I.Q. and R.F. Innes, 1956. Meteorology, evaporation, and water requirements of sugar cane. Proc 8th Congr. ISSCT. I, 215 - 232.
 - (4) Fuhriman, D.C. and R.M . Smith, 1951. Conservation and consumptive use of water with sugar cane under irrigation in the south coastal area of Puerto Rico. J. Agr. Univ. Puerto Rico, 35, 1 - 47.
 - (5) Taylor, S.A. 1961. Evaluating Soil Water. Bulletin 426, Agric. Exp. Sta., Utah State University, Logan, Utah.
 - (6) Tineo, Israel y S. A. Taylor, 1963. Plan para el desarrollo de la Estación Experimental Central de Riego y Drenaje, Cagua, Estado Aragua, Div. de Agroeconomía, Obras Hidráulicas, M.O.P.
-



REPUBLICA DE VENEZUELA
 MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
 OBRAS HIDRAULICAS - AGROECONOMIA
 EST. EXP. CENTRAL
 PROYECTO 3 EEC 63-2
 ESC. 1:100

REPUBLICA DE VENEZUELA
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS