

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRONOMIA



METODOLOGIA PARA LA ZONIFICACION FENOCLIMATOLOGICA

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO AGRONOMO

PRESENTAN:

CARLOS SANTIAGO AYALA

RODOLFO LARA RUIZ

RODOLFO MUÑOZ BECERRA

J. REYES SALCEDO DOMINGUES

Las Agujas, Mpio. de Zapopan, Jal. 1993



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección AGRONOMIA
Expediente
Número 8490/93

17 de abril de 1993

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
PRESENTE

Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (es)

CARLOS SANTIAGO AYALA, RODOLFO LARA VIZ.

RODOLFO NIJOS RECORRA Y J. BEYES SALCEDO DOMINGUES

titulada:

METODOLOGIA PARA LA ZONIFICACION FENOLOGICA

Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

DIRECTOR

ING. JOSE MA. AYALA RAMIREZ

ASESOR

ASESOR

ING. ESTEBAN NIEVES HERNANDEZ

ING. ROBERTO JIMENEZ GARCIA

srd'

mam

Al contestar este oficio cite fecha y número



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

SECCION ESCOLARIDAD

EXPEDIENTE _____

NUMERO 0489/93 _____

1º de abril de 1993

C: PROFESORES:

ING. JOSE MA. AYALA RAMIREZ, DIRECTOR
ING. GREGORIO NIEVES HERNANDEZ, ASESOR
ING. ROBERTO JIMENEZ GARCIA, ASESOR

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

METODOLOGIA PARA LA ZONIFICACION FENOCLIMATOLOGICA

presentado por el (los) PASANTE (ES) CARLOS SANTIAGO AYALA, RODOLFO LARA
RUIZ, RODOLFO MUÑOS BECERRA Y J. REYES SALCEDO DOMINGUES

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.

A T E N T A M E N T E
" PIENSA Y TRABAJA "
EL SECRETARIO


M.C. SALVADOR MENA MUNGUÍA.

ryr*

mam

REPORTE DE ANOMALIAS

CUCBA

A LA TESIS:

LCUCBA02541

Autor:

Santiago Ayala Carlos & Otros

Tipo de Anomalia:

Errores de Origen:

**Tesis solo con folios en ultimas paginas
El indice no indica el # de paginas**

I N D I C E

- I.- INTRODUCCIÓN.
- II.- ANTECEDENTES.
 - A.) ESTUDIO FENOCLIMATOLÓGICO.
- III.- OBJETIVOS.
- IV.- MATERIALES Y MÉTODOS.
 - A.) MADUREZ LECHOSA.
 - B.) MADUREZ MASOSA.
 - C.) MADUREZ CORNEA.
 - D.) OTROS PARÁMETROS.
 - E.) INSTRUCTIVO PARA CONCENTRADOS 1 Y 2.
 - F.) CATALOGO DE CLAVES
 - a.) CLAVES DE SINIESTROS.
 - b.) CLAVES DE ESTADOS DE LA REPÚBLICA.
 - c.) CLAVES DE NOMBRES COMUNES DE PLAGAS.
 - d.) CLAVES NOMBRES COMUNES DE LAS ENFERMEDADES
 - e.) CLAVE DE CULTIVOS.
- V.- USO DE MONOGRAMAS.
- VI.- UTILIZACIÓN DE LAS TABLAS PARA CALCULAR REN. DIMIENTOS DEL MAÍZ EN BASE A LA PRECIPITACION ACUMULADA EN QUINCENAS.

I N T R O D U C C I O N

La planeacion de la agricultura temporalera en México integrada en programas es ya impostergable. Para esta programación es indispensable el estudio agroclimatológico del país, el cual por encontrarse en latitudes tropicales y tener fisiografía tan compleja, presenta climas muy variados, que para su estudio, analisis e interpretación requieren de una metodología adecuada, no habiendo suficiente información de investigación a nivel nacional al respecto, se a tenido que recurrir a información e investigación, originada en otras latitudes. por lo que ha habido que probar varios métodos empíricos que pudieran ser útiles para llevar a cabo el analisis del clima desde el punto de vista agricola, para cada una de las distintas regiones del territorio nacional.

En las grandes extensiones de nuestro país en donde se practica la agricultura de secano y que actualmente se encuentran atendidas por los distritos y unidades de temporal debe programarse acciones concretas y ordenadas con estrictos criterios de jerarquización económica y sin soslayar los graves problemas sociales encaminados a obtener mayores tasas de incremento de la productividad. por unidad de inversión, precisamente por el estado de marginación en que, en terminos generales, se les ha mantenido.

Las condiciones climáticas y topograficas del territorio son tan heterogéneas, que constituyen hasta cierto punto un serio problema; pero a la vez, esto da una gran ventaja ya que una amplia gama de condiciones permite hacer una programación-

de las actividades agropecuarias con un buen número de alternativas para cada una de las regiones ecológicas de la república, teniendo a aprovechar al máximo esas condiciones naturales combinando su potencial heterogéneo.

Así pues, es necesario clasificar las zonas de temporal— esta clasificación debe ser eminentemente práctica de tal manera que se pueda identificar el grado de adecuación de cada especie vegetal, tomando en cuenta grupos de variedades, de acuerdo con la amplitud de su ciclo vegetativo.

por ejemplo, un poco más del 50 % de la superficie del país es árida y semiárida; y en la cual se hace agricultura de secano, la que depende en todo tiempo de la bondad de las condiciones climáticas para poder desarrollarse; por eso en esas áreas se da solo una agricultura de mayor riesgo pero que a su vez, es muy importante encontrar técnicamente todas aquellas alternativas posibles, para afrontar las eventualidades de atraso en la inisación del temporal, una sequía intraestival — extraordinariamente larga o intensa, etc. y obtener del ciclo alguna utilidad a un cuando sea menor.

Los estudios fenoclimatológicos y el levantamiento fisiográfico identificarán las zonas aptas para cada especie, variedad y su grado de aptitud a través del territorio nacional— tomando como marco de referencia el distrito de temporal así — como la división municipal; lo que facilitará el conocimiento del potencial productivo a su distribución.

Al terminarse los estudios mencionados, en una zona, para especies principales, se podrá elaborar una matriz de infor

nacion, que permitirá conocer el potencial agropecuario integral de cada distrito de temporal y municipio del país, bajo el punto de vista del medio ambiente físico.

Aunque no es esperarse que en rigor coincidieran los límites de las zonas correspondientes a cada especie y variedad se deberán de limitar envoltentes por grupos de cultivos de fenología similar, siguiendo criterios prácticos por cuanto a la ficiografía.

De esta manera, conociendo las condiciones actuales y la potencialidad de los recursos físicos, se estará en posibilidad de determinar las acciones que deben realizarse para alcanzar metas reales a corto, mediano y largo plazo, orientando los esfuerzos a la eliminación paulatina, pero sistemática, de los factores que han venido limitando la productividad de aquellas zonas temporales de nuestro país dejando gran parte de su potencial sin aprovecharse.

metas realísticas a corto, mediano y largo plazo, orientando los esfuerzos a la eliminación paulatina, pero sistemática, de los factores que han venido limitando la productividad de aquellas zonas temporaleras de nuestro país dejando gran parte de su potencial sin aprovecharse.

ANTECEDENTES

ESTUDIO FINO CLIMATOLÓGICO

Se debe considerar que cada especie de planta, para poder tener un desarrollo óptimo, necesita paralelamente condiciones climáticas y edáficas particulares. En el caso de las plantas de interés agronómico, además del buen desarrollo vegetativo, interesa el rendimiento de los órganos utilizados como alimento o como materia prima.

Las plantas, a lo largo de su ciclo vegetativo, deben de pasar por distintas fases; para alcanzar cada una de ellas, necesitan cantidades específicas de calor y agua como factores principales, que para el propósito que se busca, se representan por la temperatura y la precipitación pluvial. Dependiendo de la magnitud y distribución con que se presenten cada una de ellas, el ciclo vegetativo y el rendimiento se verán aumentados o disminuidos.

La variable que juega el papel más importante para poder considerar una zona como temporalera, es la precipitación. Al analizar el historial de distribución y monto anual, se puede apreciar que es una variable muy aleatoria; si se entra en más detalle y se analiza su distribución y monto de cada mes, se detecta que aún a este nivel, su distribución no es normal.

Esta característica de la lluvia es lo que ocasiona que muchas regiones, aún teniendo una buena cantidad de lluvia acumulada en el año, sean consideradas como malas temporaleras; y mientras no se cuente con la posibilidad de efectuar los riesgos necesarios para satisfacer las necesidades del

cultivo, deberán seguirse considerando como inadecuadas desde el punto de vista de su explotación agrícola de temporal.

Las condiciones edafológicas constituyen un factor muy importante para determinar cuales son los cultivos más apropiados, ya que dependiendo del tipo del suelo, las especies que ya puedan cultivar por clima, tendrán un desarrollo apropiado o no.

Por lo anterior, queda claro que un análisis y regionalización fenoclimatológica, es sólo la primera parte de un estudio de esta naturaleza.

Con el objeto de dar mayor precisión a los estudios fenoclimatológicos de especies vegetales cultivadas, fue necesario, primeramente, agrupar la información de requerimientos y limitantes que se tenga sobre el cultivo a estudiar, en series acordes con la secuencia de las fases de su desarrollo y la longitud en tiempo de cada una de ellas, con lo cual se establecieron los lapsos a partir de la siembra hasta la germinación, al brote, a la floración, a la fructificación y a los distintos grados de madurez; que pueda tener el vegetal en cuestión. De esta manera, se formularon fichas fenológicas para cada cultivo. En la elaboración de las mismas, se tomaron en cuenta las diferentes longitudes que puedan tener los ciclos vegetativos de las variedades del cultivo en estudio, estableciéndose intervalos de longitud.

Si bien lo ideal es el agrupamiento de los parámetros fenológicos, en los mismos lapsos de tiempo que establecen las fases de desarrollo; toda vez que habrá de comparárselos con el historial de los datos meteorológicos, la forma de agrupamiento de los primeros, se verá condicionada por la forma en que se encuentren disponibles los segundos.

Así tenemos, por ejemplo, que para maíz se establecieron cinco grupos: precoz (90 días); semi-precoz (120 días);

(150 días); semi-tardío (160 días); tardío (210 días). En el caso tanto de sorgo como de frijol, se establecieron tres grupos: precoz, medio y tardío, con periodos de 90, 120 y 150 -- días respectivamente.

En el proceso de comparación para calificar la viabilidad de una variedad dada, se obtiene simultáneamente la fecha en que es posible sembrarla. Pero cuando se trabaja con datos climatológicos mensuales, al establecer como favorable una secuencia de meses, el primero de ellos se le considera bueno -- como primer mes de desarrollo de cultivo y por lo tanto corresponde solamente a las siembras que se verifiquen los primeros dos o tres días, a lo sumo cuatro, de ese mes, o los últimos del anterior. Por lo que, para poder calificar como apto para la siembra todo el mes, las fichas fenológicas se estructuraron haciendo un corrimiento de los parámetros, de manera que se establezca un ciclo que se le llama estacional, y que es un mes más largo que el vegetativo.

Para realizar el análisis climatológico se estableció -- una coordinación con la Dirección General del Servicio Meteorológico Nacional, aportando ésta los archivos climatológicos de las estaciones meteorológicas y el mecanismo de computo.

Desgraciadamente las estaciones que en México cumplen -- con el requisito de tener un historial de no menos de 33 años de observación, son en número bastante reducido y su distribución en el Territorio Nacional es deficiente; en consecuencia para la zonificación fenoclimatológicas se contaría con puntos de acotamiento bastante distantes unos de otros, agregándose a esto el que las condiciones geográficas limitan mucho el área que puede representar cada estación, por lo cual las interpolaciones serían muy poco confiables para el trazado de zonas.

Por las razones antes expuestas, fue necesario hacer -- cesiones en cuanto al número de años con información que se

bería cumplir cada estación, para ser incluida en el análisis climatológico. En primera instancia se determinó tomar en cuenta aquellas que tuvieran veinte años de información. Pero se encontró aún así que el número de estaciones utilizables es muy limitado, y el problema de la distribución deficiente subsiste; por lo que, en concesiones sucesivas, optó por aceptar hasta las estaciones que tuvieran un mínimo de doce años de historial en observación. El número de estaciones que cumplen con este requisito son 1,250 y con una distribución no suficientemente buena en todo el territorio.

En los casos en los que la estadística de una estación tuviera datos faltantes por 11 ó 12 meses continuos, se optó por dejar fuera ese lapso, utilizando los años restantes siempre y cuando fuesen más de 12.

Los parámetros meteorológicos que en esta primera etapa se están usando para ser comparados con los requerimientos y limitantes fenológicos establecidos en las fichas, son: temperatura mínima, temperatura media mensual, precipitación pluvial mensual y temperatura máxima.

Los requerimientos mensuales del cultivo, se analizan en forma secuencial junto con el historial de la estación, mes tras mes con el fin de determinar a partir de cual de ellos se presenten las condiciones meteorológicas en cantidades y distribución adecuadas para que en él se inicien las siembras.

Por ejemplo, para los cultivos de maíz y sorgo, en cada uno de sus ciclos vegetativos se establecieron 5 niveles de rendimiento, los cuales van de 500 a más de 6,000 Kg/ha. y de 800 a 6 600 Kg/ha., respectivamente. Por lo cual para calificar una estación para cada uno de los niveles de rendimientos establecidos, se elaboraron fichas fenológicas con los valores requeridos de cada uno de los parámetros para producir cada uno de esos niveles.

Para realizar una regionalización gráfica, se decidió hacerla en base a la posibilidad máxima de rendimiento dentro de cada uno de los grandes grupos de los ciclos vegetativos. Para ello, y dada la pésima distribución de las estaciones en el territorio, que ya se indicó, se determinó hacerla en mapas de la República a escala 1:2.000.000 con división estatal y con la localización de las estaciones meteorológicas. Acotadas las calificaciones respectivas, se delimitaron las zonas trazándolas -- isolíneas por inter y extrapolaración, haciendo intervenir las -- características fundamentales del relieve: su topografía, su -- orientación, y su localización relativa a los distintos accidentes geomórficos (mares, grandes cuerpos de agua, cadenas montañosas etc.).

Estas regionalizaciones fueron transcritas a mapas con división municipal y la de los Distritos de Temporal; y han permitido conocer en primer instancia, cuales son las posibilidades que por sus condiciones climáticas tiene cada zona de Distrito.

En las áreas en las que ya se cuenta con la cartografía -- edafológica de DETENAL, se está procediendo a delimitar aún más las áreas de acuerdo a las restricciones que los suelos presentan para llevar al cabo las labores agrícolas, y a las indicaciones que con respecto a fertilidad se pueden extraer de esta cartografía.

De esta manera se irá dando a los cuerpos colegiados responsables de elaborar los programas agropecuarios de su distrito, una herramienta de toma de decisión que les permita establecer estrategias de desarrollo al través de programa de fertilización, de mecanización etc.

Simultáneamente, se está haciendo esta misma delimitación con el auxilio de los primeros resultados del levantamiento -- sigráfico, en los distritos en los que se van teniendo -- están detectando tierras ociosas cuyo potencial permite -- que se puedan incorporar a la actividad agrícola o pecuaria.

INSTRUCTIVO PARA LA CAPTACION DE INFORMACION DE LA "HOJA DE OBSERVACION FENOLOGICA"

OBJETIVOS

El objetivo que se pretende es capturar la información en la "Hoja de Observación Fenológica", para tener bases firmes y reales para elaborar fichas fenológicas a nivel municipal o estatal y detectar por medio de los 47 parámetros escogidos, la causa que pudiera ser ecológica, agrícola o de manejo, del rendimiento obtenido en cada ciclo y utilizarlos después en beneficio del propio agricultor.

MATERIALES Y METODOS

Para tomar los datos fenológicos se deberá partir de las siguientes bases en el sembradío de observación.

Se deberán localizar los lugares de muestreo que serán preferentemente cinco, localizados en los cuatro extremos del sembradío y uno en el centro del mismo.

Dentro de éstos cinco sitios se tendrán en cuenta las siguientes normas para la selección del surco que servirá de muestra:

1. Deberá ser el quinto surco hacia adentro desde la orilla del lote, ese surco se utilizará durante todo el ciclo; y dos metros hacia adentro partiendo de la cabecera. Existiendo casos especiales, los cuales se detallarán más adelante.

La hoja fenológica tiene un total de 47 parámetros que se obtendrán de la observación diaria, debiéndose tener sumo cuidado al tomar dichos datos, porque éstos van a reportar la información básica que permitirá formar una veraz y realista ficha fenológica de ese cultivo específico para la región lo que daría elementos para buscar incrementos sustanciales en los rendimientos.

Antes de llenar la "Hoja de Observaciones Fenológicas", debe leerse con detenimiento para no incurrir en errores y asentar, oportuna y adecuadamente, los datos que se piden en las columnas e hileras.

En la columna No. 1 "Preparación de Tierra", se pondrá cruz el día que se inicie la labor de barbecho y así sucesivamente hasta que se termine.

En la columna No. 2, se marcará con una cruz el día en que inicie la siembra hasta su término.

En la columna No. 3, se marcará con una cruz el día en que se realice la fertilización, en caso de que ésta se practique.

Esto es, si se acostumbra fertilizar sólo en la siembra, se anotará la fórmula completa, pero si la fertilización se aplica en dos o más partes se anotarán las fórmulas y el día en que se aplique cada una.

En las columnas 4, 8, 9, 10 y 12 donde se pide anote el número de plantas, se dispone de un campo para anotar 3 dígitos, en caso de 1 al 9, se antecederá con dos ceros, quedando por ejemplo 0 1 3 cuando sean 3 plantas las que se estén reportando. En estas columnas el número de plantas será en forma acumulativa.

Columna No. 4, en ésta columna se piden datos de "Brote", - en ella se anotará el número de plantas que van brotando cada día, colocándolos en forma acumulativa.

Columna No. 5. "Aparición de Hoja-Bandera", en ésta se pondrá una cruz el día que aparezca dicha hoja, y así sucesivamente hasta su término, que en el caso de trigo, cebada, avena, etc., es la hoja que antecede a la espiga.

Columna No. 6, referente al "aporque", en ella se anotará una cruz los días en que se realice esta labor.

En la misma forma se marcará el día que se lleve a cabo la escarda que corresponde al parámetro de la columna 7, y en caso de que éstas labores se continúen en días sucesivos, se seguirá marcando hasta el término de dicha práctica.

El amacolle se anotará en la columna No. 8, en ella se anotará diariamente el número de plantas que presenten amacollos o hijuelos.

En la siguiente columna No. 9, se tomará el dato de espigamiento, en ésta columna se anotará el número de plantas que se vayan presentando desde la aparición de barbas hasta que se encuentren las espigas totalmente emergidas.

En la columna No. 10, se anotará diariamente el número de plantas que muestren sus flores totalmente abiertas por primera vez.

En la columna de "Polinización" 11, se marcará con una cruz el día que empezó a observarse la caída de polen maduro, es decir, la caída de polvo amarillo, y así sucesivamente hasta el día en que se sacuda la planta y ya no caiga polen (esto es exclusivo para maíz).

En la columna 12, se va a tomar la información sobre la aparición del fruto, en ella se anotará el número de plantas que presenten inicios de fruto.

En la columna 13, se marcarán con una cruz los días que dure la madurez lechosa; al igual que las columnas 14 y 15 coleccionarán datos de madurez, pero en diferentes grados, en la 14 será madurez masosa y la 15 madurez córnea.

MADUREZ LECHOSA:

Es cuando el tomar un grano entre los dedos y oprimirse es capaz de soltar un líquido blanquisco.

MADUREZ MASOSA:

Este estadio es cuando al presionar el grano con los dedos ya no suelta líquido, sino por el contrario se forma una materia maleable.

MADUREZ CORNEA:

Es cuando el grano empieza a ponerse duro y por más que se presione no llega a ser maleable.

En la columna No. 16, se marcarán con una cruz los días que se realice el corte previo, que consiste en el corte de espigas y hojas una vez que el fruto completó su madurez.

En caso de acostumbrarse la práctica de amogotar (maíz, frijol, trigo, etc.), se marcará en la columna 17, el día en que se inicie hasta el día en que la cosecha se recoja.

En la columna que está destinada a la cosecha es la número 18 y en ella se irá anotando con una cruz los días que dure dicha labor.

En la columna No. 19, se marcará con el número uno los días que dure la presencia de una plaga; si se presenta una segunda plaga se marcará con el número dos, los días que se presente y si se presentaran las plagas al mismo tiempo se colocará el número 3 durante los días que éstas permanezcan en el lugar. Pero si desaparece la segunda plaga se pondrá el No. 1 ó si desaparece la primera se pondrá el No. 2.

En la columna No. 20, se anotará el día que se presente cualquier enfermedad en el cultivo, y se hará la anotación en la misma forma que el inciso anterior.

En la columna No. 21, se marcarán con una cruz los días que fue aplicado el insecticida al cultivo.

En la columna No. 22, se marcarán con una cruz los días que se aplique el fungicida.

En la columna 23, se marcarán con una cruz los días que se presente un siniestro.

OTROS PARAMETROS:

En la "Hoja de Observaciones Fenológicas", en la parte derecha se encuentra un listado de parámetros, que se van a tomar una sola vez, por tal motivo se han dispuesto de tal forma para tomar dicha información, anotando en los "campos" lo que se pide, de acuerdo a las siguientes instrucciones:

1. Cuando se requieran llenar los "campos" de esta hoja de "Observación Fenológica" con número, se emplearán siempre números arábigos, anotando las cifras de derecha a izquierda, colocando un dígito por posición y no dejar posiciones vacías a la derecha de una cifra.

2. En el primer renglón se encuentra un primer "campo" de dos posiciones para poner el número de clave que corresponde al Estado, un segundo "campo" de tres posiciones, para el Municipio (esta clave se tomará del catálogo de Municipios del sistema Geomunicipal), en el tercer "campo" de cinco posiciones para la estación climatológica (cuya clave se deberá tomar de la información que le fue remitida con el oficio No. 216-3-1-0097 con fecha 30 de junio de 1978 y foliado con el número 2499), para el cuarto "campo" se cuenta de dos posiciones que pertenece a la clave del Distrito y el quinto "campo" de dos posiciones para la clave de la Unidad.

3. El siguiente renglón en los parámetros de mes y año se anotarán sus dos últimos dígitos, en el caso de que fuera mayo de 1979 se colocará en el lugar del mes el

0	5
---	---

 y en el lugar de año quedará

7	9
---	---

.

4. Para diferenciar la letra "O" del dígito "0" (cero), anotarlos como Ø y 0 respectivamente, así mismo la letra i escribirla como I, y el número uno como 1.

5. Para anotar los nombres, hacerlo colocando las letras componentes de aquellos de izquierda a derecha a derecha pudiendo dejar una posición en blanco para separar los nombres compuestos, cuando sea necesario usar abreviaturas, hacerlas de tal forma que sean comprensibles.

6. Para poner el nombre del cultivo se tienen contempladas diez posiciones en las cuales se pondrá una letra en cada una de ellas, como se ha explicado.

EJEMPLO:

F	R	I	J	Ø	L				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Es importante que sobre los "campos" a la derecha, en cambio de la anotación el cultivo de "CANTO TOMATE" se distribuirá la

letras que alcancen únicamente los diez "campos".

S Ø R G Ø P Ø R R

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

En la misma forma se llenará el carácter de la "variedad" para lo que se cuenta también como diez "campos".

El "Número Total de Plantas Muestra" corresponde a la suma del número de plantas que existen en los cinco lugares en estudio. Anotando en el "campo" correspondiente (el número de plantas), según las instrucciones anteriores para la codificación de números y letras en esta "Hoja de Observaciones Fenológicas".

En seguida se encuentra un "campo" para poner el número que corresponda al parámetro de "cultivo No.", en este lugar se pondrá el número que corresponda a las claves de cultivos en estudio, (según clave adjunta).

Última hoja de Información". El "campo" de este parámetro se marcará con una cruz cuando se esté enviando la última hoja de información fenológica del cultivo en estudios.

A. "Preparación de Tierra" se anotará una cruz en el "campo" que corresponda, según se haya hecho esta preparación de tierra ya sea superficial de 0-15 cm., de 16 a 25 cm. si es normal y de 26 cm. en adelante si es profunda, en ese mismo inciso en el "campo" No. 45 se marcará con una cruz cuando se realice la práctica de conservación de humedad, esta puede realizarse desde que se inicia el temporal y se procede a efectuar labores culturales tendientes a conservar la humedad aún cuando el cultivo se encuentre en diferentes etapas de desarrollo, pueden realizarse prácticas encaminadas a este fin y por lo tanto, deberá señalarse con el número 4 en la columna de "Preparación de la Tierra" cuando se practique esta labor.

B. En la "Densidad de Siembra" se anotarán cuántos Kg/ha de semilla se utilizaron en la siembra, tomando en cuenta las instrucciones generales para codificación de números.

C. Para anotar la "Distancia entre surcos" se cuenta con un "campo" de dos posiciones, dada en cm.

D. En este mismo renglón se encuentra el parámetro "Distancia entre plantas" en cuyo campo se anotará los centímetros a que se encuentra sembrada una planta de otra.

E. En el siguiente renglón se marcará con una cruz el "campo" que nos indique el "Tipo de Siembra" ya sea mateado, a chorrillo, voleo o trasplante.

F. En "Profundidad de Siembra"; se encuentra un "campo" de dos posiciones, para poner los centímetros de profundidad a los que se sembró.

G. En este inciso se anotará en el primer "campo" la fórmula y en el segundo "campo" la cantidad en Kg/ha. de fertilizante que se usó (se recuerda que no se deben dejar posiciones en blanco en estos lugares hacia la derecha de la cifra) en caso de que sobraran posiciones se llenarán con ceros.

Ahora bien, si se usa abono orgánico, se anotará en el "campo" destinado a la fórmula el nombre del abono que se esté usando, ejemplo; estiercol, galliniza, guano, abono verde, etc. y en las 4 posiciones destinadas a los Kg/ ha. se anotarán toneladas aplicadas de dicho abono.

EJEMPLO:

PARA FERTILIZANTE

1 2 0 0 8 0 0 0 | 0 7 5 9

0 8 0 0 4 0 0 0 | 0 4 7 7

0 4 0 0 4 0 0 0 | 0 2 8 2

PARA ABONO

E S T I E R C O | 0 0 2 0

H. Cuando la fertilización se aplica en una segunda etapa, también se hace necesario indicarlo como en el inciso anterior.

I. "En Corte Previo", se anotarán los Kg/ha. que se reunieron en el corte de espigas y hojas, una vez que se alcanzó la madurez cornea.

J. "Rendimiento Fresco", en este parámetro se anotarán los Kg/ha. del rendimiento del grano al momento de la cosecha.

EJEMPLO:

Cuando el cultivo de frijol se usa como ejote o bien el maíz como elote.

K. "Rendimiento Seco", aquí se anotarán los Kg/ha. del rendimiento en grano obtenido, pero ya sin el exceso de humedad, solamente con la humedad comercial permitida.

L. "Masa Verde", en este parámetro se reportarán también los Kg/ha. obtenidos del cultivo.

Cuando se use como "Masa Verde" o forraje, puede ser en forma ocasional, por algún siniestro o fenómeno climatológico que haya obligado al agricultor a usarlo de tal forma o bien que se haya predestinado como forraje.

M. En este inciso se marcará con una cruz el "campo" que corresponda al tipo de cosecha que se haya usado, que puede ser mecánica o manual.

N. "Esquilmo" en este parámetro se reportarán los Kg/ha. de material seco que quedó después de la cosecha; en el caso del cultivo de papa se tomará en cuenta tanto el follaje como las papas chicas que no son comerciables.

NOTA IMPORTANTE:

Para obtener los Kg/ha que se piden en esta guía de corte previo, rendimiento fresco, rendimiento seco, masa verde y esquilmo se muestreará de la siguiente forma:

Para maíz, cártamo y frijol se muestrearán todas las plantas que se encuentren en 10m. lineales.

Para sorgo se tomarán también 10m. lineales pero se muestreará una planta sí y una no.

En cultivo de papa y cacahuate se muestrearán 4 m² en total. Se deben tomar cuatro muestras de 1 m² cada una, las cuales están distribuidas en toda la parcela. Para ajonjolí, arroz y avena se tomará un m², que se dividirá en cuadros de 20 cm., quedando 13 lugares muestreados en el metro, como se ve a continuación:

x		x		x
	x		x	
x		x		x
	x		x	
x		x		x

Después se encuentran parámetros ocasionales como: plagas, enfermedades, insecticidas, fungicidas y siniestros.

O. Algunos cultivos se ven atacados por una o dos plagas -- dentro de su ciclo, en este inciso se encuentran dos "campos" de 4 posiciones destinados a 4 dígitos, cada uno va relacionado con el nombre de la plaga según listado anexo; en el primer "campo" se anotará la primera plaga que se presentó y donde el "campo" para marcar está precedido por el No. 1; y en el segundo, la plaga que se presentó más tardíamente, su "campo" está precedido por en No. 2.

P. En este inciso se encuentran "campos" para anotar los lugares de ataque en la planta. Los que se encuentran en la -- parte superior, serán destinados a la plaga que atacó primero, en los "campos inferiores para la parte atacada posteriormente por la segunda plaga, cuyos "campos" a marcar con un círculo están precedidos por el número 1 y número 2 respectivamente; tomando en cuenta la posibilidad de marcar 2 lugares atacados a la vez.

Q. En este inciso se anotará con un círculo según se catalogue el grado de ataque de la plaga, ya sea leve, regular o -- fuerte. Los "campos" superiores corresponderán al grado de -- ataque de la plaga que se presentó primero e irán precedidos por el No. 1 y los "campos" inferiores, anteceditos por el No. 2, para la plaga que se presentó después.

R. Enfermedad, al igual que el inciso anterior se pretende -- detectar la enfermedad que pudiera presentarse, por lo que se cuenta con dos "campos" de 4 dígitos cada uno para colocar -- ahí la clave que corresponda a la enfermedad. El primer "cam po" corresponderá a la enfermedad que se presente primero y -- el segundo será para la enfermedad que se presente después, y los "campos" para marcar serán precedidos por el número 1 y -- número 2 respectivamente.

S. En este inciso se marcarán con un círculo las partes afectadas de la planta por la enfermedad; los "campos" superiores -- serán para la enfermedad que se presente primero y los inferiores si se presenta otra enfermedad y los "campos" a marcar están precedidos igual que los anteriores por el No. 1 y No.2, respectivamente para evitar equivocaciones. En caso de que -- sean más de dos partes de la planta afectada, se marcarán las -- las dos más relevantes.

T. En este inciso se catalogará el grado de intensidad de la enfermedad a criterio del observador, que puede marcar con un círculo según sea leve, regular o fuerte, y en la misma forma -- que la anterior los "campos" superiores serán para la primera enfermedad y los inferiores para la segunda con sus "campos" -- para marcar con el No. 1 y No. 2, respectivamente.

U. En este inciso se colocará el número de aplicaciones de -- insecticida durante el mes en que se está haciendo el report.

V. En este inciso se anotará el número correspondiente a las aplicaciones de fungicidas que se le hagan al cultivo, durante el mes en que se esté haciendo el reporte.

W. En este inciso se pretende recabar información acerca de los siniestros que ocasionalmente se presentan, para que por su conocimiento se observe si existe o no periodicidad y así poder prevenir las bajas de rendimiento.

En este caso se cuenta con un "campo" para colocar dos dígitos que corresponden a la clave de la lista adjunta de los siniestros.

X. En este inciso se marcará con un círculo el grado de intensidad el siniestro que puede ser leve, regular o fuerte.

NOTA:

Haga caso omiso de los parámetros, columnas o nombres a los que no se hace referencia en esta guía porque serán usados solamente por la Unidad de Computación y Desarrollo de Sistemas.

SUGERENCIA:

Se sugiere que las plantas sean marcadas con etiquetas y las anotaciones sean hechas con lápiz.

INSTRUCTIVO PARA CONCENTRADOS 1 Y 2

Después de haber llenado la hoja con lo acontecido en el mes -- por la observación diaria, se procederá a llenar los concentrados 1 y 2, de tal manera que la parte izquierda de la hoja que de representada en los concentrados.

Cada columna que define un concepto, como por ejemplo (preparación de tierra, siembra, fertilización, etc.), presentan un número en la parte de arriba, mismo que nos servirá para identificar el concepto, esto es: el concepto preparación de tierra va a presentar el número 01 como identificador, el concepto M. Lechoza va a presentar el número 13 como identificador, etc.

Los días del mes en que se desarrolle un suceso o actividad -- se encuentra en la columna de días, por lo que, conocer el día inicial de llevarse a cabo un concepto y contando la duración de días de esto; o conociendo su desarrollo progresivo de presentación como es el caso de Brote, Amacolle, Espigamiento, -- Flor y Fruto, podemos reproducir completamente los datos.

Por lo tanto, llenar los concentrados es:

- a) Para el caso en que tenemos concepto, día inicial y duración y que son la generalidad de conceptos a excepción Brote, Amacolle, Espigamiento, Flor y Fruto; la tarea es escribir el concepto, día inicial y duración del concepto dentro del concentrado 1; de cuanto acontecimiento se presente en el mes y que no sean las excepciones marcadas.

La escritura es en forma sucesiva, teniendo para ello, una capacidad de concentrar 5 sucesos por mes.

EJEMPLO:

01	07	04	02	14	03	03	14	03

- b) Para el caso en que tenemos un desarrollo continuo con grados de presentación del suceso.

EJEMPLO:

Brote que a partir del día 17 se presentan 22 plantas y en siguientes días 45, 54 y 100; los datos que tenemos que escribir en el concentrado 2, son los siguientes:

- 1.- Concepto
- 2.- Día Inicial
- 3.- Desarrollo en que se presente suceso.

EJEMPLO:

0	4	1	7	0	2	2	0	4	5	0	5	4	1	0	0			

La hoja de ejemplo marcada correspondê a los ejemplos anteriores.

CATALOGO DE CLAVES DE ENTIDADES Y MUNICIPIOS (1970)

ENTIDAD : YUCATAN
CLAVE : 31

ENT	MUN	N O M B R E
31	044	KINCHIL
31	045	KOPOMA
31	046	MAMA
31	047	MANI
31	048	MAXCANU
31	049	MAYAPAN
31	050	MERIDA
31	051	MOCCHHA
31	052	MOTUL
31	053	MUNA
31	054	MUXUPIR
31	055	OPICHEV
31	056	OXKUTZCA
31	057	PANASA
31	058	PETO
31	059	PROGRESO
31	060	QUINTANA ROO
31	061	RIO LASARTOS
31	062	SACALUM
31	063	SAYAHIL
31	064	SANAHCAT
31	065	SAN FELIPE
31	066	SANTA ELENA
31	067	SEYE
31	068	SINANACHE
31	069	SOTUTA
31	070	SUCILA
31	071	SUDZAL
31	072	SUMA
31	073	TAMOZIU
31	074	TAMNEK
31	075	TEBEC
31	076	TECCH
31	077	TECAL DE VENEGAS
31	078	TEKANTO
31	079	TEKAX
31	080	TEKIT
31	081	TEKOM
31	082	TELCHAC PUEBLO
31	083	TELCHAC PUERTO
31	084	TEVAX
31	085	TENCZON
31	086	TEPAKANI

CATALOGO DE CLAVES DE ENTIDADES Y MUNICIPIOS (1970)

ENTIDAD : YUCATAN

CLAVE : 31

ENT	MUN	NOMBRE
31	087	TETIZ
31	088	TEYA
31	089	TICUL
31	090	TINUCUY
31	091	TINUM
31	092	TIXCACALCUPUL
31	093	TIXKOCOB
31	094	TIXVEJAC
31	095	TIXPEUAL
31	096	TIZIMIN
31	097	TUNKAS
31	098	TZUCACAB
31	099	UAYMA
31	100	UCU
31	101	UMAN
31	102	VALLADOLID
31	103	XOCHEL
31	104	YAXCABA
31	105	YAXKUKUL
31	106	YOGAIII

CLAVESINIESTROS

01.-	Helada
02.-	Granizada
03.-	Vientos Huracanados
04.-	Exceso de humedad
05.-	Inundación
06.-	Plagas y enfermedades
07.-	Secuía
08.-	Incendio
09.-	Hondas Cálidas

CLAVEESTADOS DE LA REPUBLICA

01.-	Aguascalientes
02.-	Baja Clifornia Norte
03.-	Baja California Sur
04.-	Campeche
05.-	Coahuila
06.-	Colima
07.-	Chiapas
08.-	Chihuahua
09.-	D.F.
10.-	Durango
11.-	Guanajuato
12.-	Guerrero
13.-	Hidalgo
14.-	Jalisco
15.-	México
16.-	Michoacán
17.-	Morelos
18.-	Nayarit
19.-	Nuevo León
20.-	Oaxaca
21.-	Puebla
22.-	Querétaro
23.-	Quintana Roo
24.-	San Luis Potosí
25.-	Sinaloa
26.-	Sonora
27.-	Tabasco
28.-	Tamaulipas
29.-	Tlaxcala
30.-	Veracruz
31.-	Yucatán
32.-	Zacatecas

CLAVENOMBRES COMUNES DE PLAGAS

001.-	Acaro de la hoja
002.-	Araña café
003.-	Araña Roja
004.-	Avispa barrenadora
005.-	Avispa de las semillas
006.-	Avispa del tallo del arroz
007.-	Barrenador pequeño de los granos
008.-	Barrenador de cuadros del algodón
009.-	Barrenador
010.-	Barrenador de la caña de azúcar
011.-	Barrenador del tallo del arroz
012.-	Barrenador grande de los granos
013.-	Barrenador mexicano. Caña de azúcar
014.-	Barrenador neotropical de maíz
015.-	Barrenador occidental. Caña de azúcar
016.-	Barrenador sudoccidental de azúcar
017.-	Barrenador suriano del maíz
018.-	Catarinita
019.-	Catarinita de la papa
020.-	Chapulín
021.-	Chicharrita
022.-	Chicharrita del maíz
023.-	Chinche
024.-	Chinche arlequín
025.-	Chinche café
026.-	Chinche
027.-	Chinche de los cereales
028.-	Chinche manchadora
029.-	Chinche rápida
030.-	Chinche verde
031.-	Cigarra
032.-	Conchuela del frijol
033.-	Escama de los pastos
034.-	Falsa chicharrita
035.-	Falsa chinche de los cereales
036.-	Falso medidor de la soya
037.-	Frailecillo
038.-	Gallina ciega
039.-	Gorgojo
040.-	Gorgojo del arroz
041.-	Gorgojo del frijol
042.-	Gorgojo mexicano de los granos
043.-	Gorgojo mexicano del frijol
044.-	Grillo de campo

045.-	Grillo verde
046.-	Gusano elotero
047.-	Gusano cabezón
048.-	Gusano cebra
049.-	Gusano cogollero
050.-	Gusano de alambre
051.-	Gusano de cuerno
052.-	Gusano de la raíz
053.-	Gusano de las hojas del frijol
054.-	Gusano defoliador
055.-	Gusano defoliador del frijol
056.-	Gusano medidor
057.-	Gusano medidor del maíz
058.-	Gusano peludo
059.-	Gusano soldado
060.-	Gusano minador
061.-	Gusano telarañero
062.-	Gusano trozador
063.-	Hormiga, arriera
064.-	Hormiga
065.-	Hormiga colorada
066.-	Langosta
067.-	Mayate negro del arroz
068.-	Mosca blanca
069.-	Mosca de las semillas
070.-	Mosca de las semillas en germinación
071.-	Mosca del tallo
072.-	Mosca pinta
073.-	Mosquita del sorgo
074.-	Palomilla
075.-	Palomilla blanca del arroz
076.-	Palomilla de la papa
077.-	Palomilla de los graneros
078.-	Periquito
079.-	Picudo del algodón
080.-	Picudo de la papa
081.-	Picudo de la soya
082.-	Picudo de los graneros
083.-	Picudo grande del maíz
084.-	Picudo negro de la caña de azúcar
085.-	Picudo pequeño del maíz
086.-	Pulgón
087.-	Pulgón amarillo de caña de azúcar
088.-	Pulgón de la espiga
089.-	Pulgón de la raíz del trigo
090.-	Pulgón verde del follaje
091.-	Salivazo
092.-	Trips

CLAVENOMBRES COMUNES DE LAS ENFERMEDADES

001.-	Cenicilla vellosa
002.-	Cenicilla polvorienta
003.-	Chahuixtle de las hojas
004.-	Chahuixtle blanco
005.-	Chahuixtle del tallo
006.-	Chahuixtle de las glumas
007.-	Chahuixtle lineal amarillo
008.-	Carbón de la espiga
009.-	Carbón de la panoja
010.-	Carbón cubierto del grano
011.-	Carbón apestoso del grano
012.-	Carbón descubierto del grano
013.-	Carbón volador.
014.-	Tizón de las hojas
015.-	Tizón de las glumas
016.-	Tizón del halo
017.-	Tizón volador
018.-	Tizón temprano
019.-	Tizón tardío.
020.-	Pudrición de la mazorca
021.-	Pudrición radicular
022.-	Pudrición del cogoyo
023.-	Pudrición del cuello
024.-	Pudrición de las vainas
025.-	Pudrición del tallo
026.-	Pudrición del tubérculo
027.-	Pudrición rosada de la mazorca
028.-	Pudrición basal del tallo
029.-	Pudrición secundaria
030.-	Pudrición negra del tallo
031.-	Pudrición por Rhizoctonia
032.-	Pudrición café del tallo
033.-	Pudrición texana
034.-	Moho azul
035.-	Moho de la hoja
036.-	Moho blanco o salivazo
037.-	Moho gris
038.-	Roya blanca
039.-	Roya de la hoja
040.-	Roya del tallo
041.-	Mancha foliar
042.-	Mancha de las glumas
043.-	Mancha marginal de las hojas
044.-	Mancha gris de las hojas.

045.-	Mancha café
046.-	Mancha negra de asfalto
047.-	Mancha de las vainas
048.-	Mancha de espiga
049.-	Mancha negra del grano
050.-	Mancha del tallo
051.-	Marchitez
052.-	Antracnosis
053.-	Rabia
054.-	Quema de la hoja
055.-	Ahogamiento
056.-	Amarillamiento
057.-	Mosaico común
058.-	Bacteriosis
059.-	Herrumbre
060.-	Punta morada
061.-	Enrollamiento de la hoja
062.-	Achaparramiento
063.-	Diente de caballo
064.-	Pústula bacteriana
065.-	Necrosis bascular del tallo
066.-	Cornezuelo
067.-	Roña
068.-	Viruela del algodnero
069.-	Secador del algodón
070.-	Alternaria
071.-	Quema del arroz

CLAVE DE CULTIVOS.

CLAVE	CULTIVO
01	AJONJOLI
02	ALFALFA VERDE
03	ALGODON PLUMA
04	ARROZ
05	AVENA EN GRANO
06	AVENA FORRAJERA
07	CEBADA EN GRANO
08	CEBADA FORRAJERA
09	CACAHUACE
10	CENENO
11	CANA DE AZUCAR
12	CASTAÑO
13	FRIJOL
14	FRIJOL ASOCIADO
15	GARBANZO FORRAJERO
16	GARBANZO
17	GIRASOL
18	HABA ASOCIADA
19	HABA
20	MAIZ
21	MAIZ ASOCIADO
22	MAIZ FORRAJERO
23	RENOJACUA FORRAJERA
24	SORGO EN GRANO
25	SORGO FORRAJERO
26	SOYA
27	TRIGO
28	TRIGO FORRAJERO

USO DE NOMOGRAMAS

INSTRUCTIVO PARA EL USO DE LOS NOMOGRAMAS PARA ESTIMACION DEL POSIBLE RENDIMIENTO ESPERABLE SEGUN LA PRECIPITACION-PLUVIAL OCURRIDA EN LAS SUCESIVAS QUINCENAS DURANTE EL CICLO VEGETATIVO DEL MAIZ.

Se establecieron cinco nomogramas, uno para cada tipo de variedades, agrupadas según la longitud de su ciclo vegetativo.

La distribución de los requerimientos de lluvia, está dada en lapsos quincenales, con objeto de que permitan hacer estimaciones en tiempos acordes con lo establecido - en el instructivo de control y evaluación del avance de los programas.

La escala horizontal de los nomogramas corresponde a --- tiempo y la vertical a precipitación.

En la escala de tiempo, cada diez divisiones (en el caso del precoz cada veinte), corresponden a una quincena, con siderada ésta no como la mitad de un mes, que es variable sino como quince días, con el objeto de eliminar la variación que establece el diferente número de días de cada mes.

La quincena en la cual se realice la siembra se considera como quincena "Cero" y debe comprender desde siete --- días antes hasta siete días después de la fecha media de las siembras en la zona.

La quincena I comprende desde el octavo hasta el vigésimo segundo días a partir de la siembra; la quincena II --- desde el vigésimo tercero hasta el trigésimo séptimo, --- etc.

La quincena previa, comprendida entre siete y veintidos --- días antes de la siembra no se le asignaron valores a --- los requerimientos, porque durante ésta, el efecto de --- las características edafológicas y topológicas específicas de cada lugar tienen mucha significación y por lo --- tanto deben ser establecidos por cada encargado de zona --- mediante encuesta directa consultando con los agricultores y determinando los valores de lluvia previa para cada rango.

En el eje vertical, para los valores de lluvia en mm., --- para superar el problema que suponen las diferencias muy pequeñas entre cada rango en las primeras semanas del --- desarrollo del cultivo, y dentro de valores muy pequeños, se recurrió al expediente de usar cuatro escalas:

Los primeros 5 mm. de lluvia están representados a razón de 20 divisiones por cada uno o sea 100 divisiones en ---

total. Los siguientes 5 mm. de lluvia, esto es de los 5 a los 10 mm., están representados por 4 divisiones - cada uno, o sea un total de 20 divisiones para estos 5 mm. o lo que es lo mismo, cada división vale 5 veces más y por lo tanto ocupa la quinta parte.

De los 10 a los 20 mm. de lluvia están representados - en dos divisiones por cada mm. de lluvia, por lo que ocupan también el mismo espacio que la anterior, representando el doble que ésta, y diez veces más que la primera.

3.2.2. En cada columna vertical que representa una quincena - dada, está marcada la cantidad mínima de lluvia requerida durante ese período para garantizar que el cultivo ha tenido el agua suficiente para un desarrollo que permita esperar el rendimiento correspondiente a ese rango.

3.3. Los rangos A, B, C, D, y E, en suelos de la mejor calidad, sin excesos, ni deficiencias de drenaje, ni de escurrimientos; trabajados con la mejor tecnología, obteniendo la fertilización óptima, usando semillas mejoradas, combatiendo eficazmente plagas, enfermedades y malezas y con una población de 80 a 87 mil plantas por hectárea, podrán corresponder los siguientes rendimientos.

3.3.1. El rendimiento "A", bajo dichas condiciones, puede esperarse que sea 6 toneladas por hectárea o más, o lo que es lo mismo se considera que las condiciones pluviométricas durante el ciclo vegetativo, no presentan restricciones para este nivel de rendimiento.

3.3.2. En el rango del rendimiento "B", y bajo las mismas condiciones de suelo, técnica, etc., las cantidades de lluvia y su distribución ya representan un grado de restricción, y solo serán suficientes para obtener menos de 6 toneladas, pero más de 5 toneladas por hectárea. Así sucesivamente las cantidades de lluvia comprendidas entre el nivel "B" y el "C" permitirán esperar rendimientos inferiores a 5, pero superiores a 3 toneladas; los del nivel "D" entre 3 y 1.5 toneladas por hectárea, el "E" entre 1.5 toneladas y 600 Kg. por hectárea. Es necesario insistir en que estos rendimientos son impuestos por la cantidad y distribución de la lluvia bajo las condiciones antes descritas.

En el caso de llevarse a cabo prácticas especiales, de conservación o de cosecha de agua, estas mismas cantidades de lluvia podrán producir mayores rendimientos, en razón de que ponen a disposición de las plantas mayor cantidad de agua; lo que sucede con el sistema "Zapapano" de arriope.

3.3.3. Por lo expuesto en los incisos anteriores, se hace necesario que en cada zona se establezca el rendimiento equivalente de cada rango, asignando al rango "A" el

rendimiento más alto que se haya obtenido, y por cálculo el de los rangos inferiores.

El valor inferior del rango "B" deber ser el 80% del rendimiento "A".

El valor inferior del Rango "C" deber ser el 50% del valor del rango "A".

El límite inferior del rango "D" deberá ser el 25% del rango "A".

Y finalmente el rendimiento inferior del rango "E" deberá ser el 10% del "A".

En caso de existir fuertes diferencias de rendimiento entre los productores de una misma zona, tanto si son debidas a niveles de tecnología como a distintas categorías de suelo habrá que establecer para cada estrato el valor del rendimiento "A", y a partir de éste los inferiores proporcionalmente.

El rendimiento esperado que se estime en cada quincena, para cada uno de los estratos, multiplicado por la superficie que represente, dará una estimación de la probable producción en cada uno de ellos, y la suma de todos la producción global probable de toda la zona.

De ser posible siempre será conveniente reducir a un mínimo lógico el número de estratos y por lo tanto el número de rangos, pero estableciendo los valores de rendimientos esperables no mediante promedios simples, sino con promedios ponderados o con la moda estadística.

Las dos quincenas más importantes son la inmediata anterior y la inmediata posterior a la antesis, o floración masculina, siguiéndoles en importancia la de la siembra y la previa a ésta, y después la segunda posterior y la segunda anterior a la antesis; pero definitivamente las inmediatas a la antesis son las críticas en lo que a lluvia se refiere para determinar el volumen de la cosecha.

Para el caso de maíces semi-tardío y tardío el período crítico comprende una quincena antes y dos después a la antesis, en este caso el período crítico es de tres quincenas.

Aún si la lluvia se ha mantenido en el rango "E" durante las quincenas previas, si en las dos quincenas críticas la lluvia alcanza la parte alta del rango "B" por ejemplo, el rendimiento esperable será el de este rango; y a la inversa, aún cuando en las quincenas previas los niveles de lluvia hayan correspondido al rango "A", si durante las dos quincenas críticas la lluvia solo alcanzara cualquier rango inferior, el rendimiento esperable sería el corres-

pendiente a ese rango.

Toda vez que en diferentes años ninguna variedad cumple su ciclo vegetativo en un mismo sitio, durante la misma longitud de tiempo, debido a las diferencias que se presentan en el nivel de calor; un año con temperaturas más bajas hará que el crecimiento del maíz se retrase, en cambio uno con temperaturas altas lo acelerará, pudiendo esto implicar adelantos o atrasos hasta de una quincena o más en la presentación de la flor masculina, por lo cual en caso de suceder cualquiera de los dos eventos habrá que cambiar a la columna correspondiente para hacer la estimación.

Por ejemplo: Si un maíz de ciclo medio, que lo usual en la región es que se tarde 150 días a su madurez, y que por lo tanto se espera su antesis para el final de la quincena V, y por temperaturas mayores se presentará durante o al final de la 4a. o a principios de la 5a., el nivel de lluvia acumulada en la quincena, deberá compararse con los rangos correspondientes a la V quincena del nomograma; y el de la siguiente, que sería la 5a. del ciclo vegetativo de ese año, habrá que compararlo con los de la VI.

Si por el contrario por temperaturas más bajas se atrasa la flor masculina se presentará en la segunda mitad de la 6a. o en los primeros días de la 7a. a partir de la siembra de ese año, el nivel de lluvia de la quincena anterior a la antesis deberá ser comparada con los rangos de la V del nomograma; y los de la quincena posterior, con los de la VI.

Obviamente los siniestros que ocurran por granizo, por heladas acontecidas en fechas fuera de lo normal en la zona, lapsos de sequía que abatan la humedad del suelo más allá del punto de marchitez permanente o excesos que causen inundación, etc. deberá evaluarse por separado en cuanto a su grado y su extensión, para hacerlo incidir en la estimación de volumen de cosecha global esperable en la zona.

Ejemplo de estimación previa de la cosecha:

Datos básicos de la zona supuesta.

Estratos tecnológicos determinados, 4:

Estrato I :

Rendimiento promedio ponderado: 5 ton/ha.

Proporción superficial que representa: 15%.

Estrato II:

Rendimiento promedio ponderado: 3.5 ton/ha.

Proporción superficial que representa: 40%.

Estrato III :

Rendimiento promedio ponderado: 2.8 ton/ha.

Proporción superficial que representa: 25%.

Estrato IV :

Rendimiento promedio ponderado: 1.2 ton/ha.

Proporción superficial que representa: 20%.

Rangos de rendimiento para cada estrato:

Estrato I:

Rendimiento A, 100% = 5.000 ton/ha.

Rendimiento B, 80% = 4.000 "

Rendimiento C, 50% = 2.500 "

Rendimiento D, 25% = 1.250 "

Rendimiento E, 10% = 0.500 "

Estrato II :

Rendimiento A, 100% = 3.500 ton/ha.

Rendimiento B, 80% = 2.800 "

Rendimiento C, 50% = 1.750 "

Rendimiento D, 25% = 0.875 "

Rendimiento E, 10% = 0.350 "

Estrato III :

Rendimiento A, 100% = 2.800 ton/ha.

Rendimiento B, 80% = 2.240 "

Rendimiento C, 50% = 1.400 "

Rendimiento D, 25% = 0.750 "

Rendimiento E, 10% = 0.280 "

Estrato IV :

Rendimiento A, 100% = 1.200 ton/ha.

Rendimiento B, 80% = 0.960 "

Rendimiento C, 50% = 0.600 ton/ha.

Rendimiento D, 25% = 0.300 "

Rendimiento E, 10% = 0.120 "

La quincena de siembra (QS), generalmente se establece cuando se han acumulado 20 mm. de precipitación en la quincena de presiembra - (S-1) después de 4 o 5 días de lluvia.

Programación para el ciclo inmediato:

Superficie de maíz programada: 5,000 ha. variedades criollas, de 95-100 días.

Volumen programado de cosecha: 15,450 ton.

Estrato I: 15%

750 ha. X 5.0 ton/ha = 3,750 ton.

Estrato II: 40%

2,000 ha. X 3.5 ton/ha = 7,000 ton.

Estrato III: 25%

1,250 ha. X 2.8 ton/ha = 3,500 ton.

Estrato IV: 20%

1,000 ha. X 1.2 ton/ha = 1,200 ton.

TOTAL 5,000 ha. X 3.090 ton/ha = 15,450 ton.

Superficie de maíz sembrada y primera estimación de cosecha.

Para proceder al cálculo del rendimiento por medio de la precipitación se va a utilizar la siguiente ecuación:

$$Rc = \frac{P}{PA} = RA$$

En donde:

Rc= Rendimiento calculado en base a la precipitación (ton.).

P= Precipitación acumulada en cada quincena (mm.).

PA= Milímetros necesarios para obtener un rendimiento "A" (mm.).

RA= Rendimiento "A" de cada uno de los estratos tecnológicos (ton/ha.).

Según el ejemplo supuesto, en la quincena de presiembra -- (S-I) se acumularon 15 mm. de precipitación, no así en la quincena de siembra en la cual se tuvo cero en precipita--

ción.

Para proceder al cálculo en esta fase temprana del cultivo, se suman las precipitaciones acumuladas en las 2 primeras quincenas (S-I) y (QS₁): 15 mm. + 0 mm. = 15 mm. que representa el factor P, el cual se divide entre PA que se obtiene sumando los requerimientos de agua para obtener el nivel de rendimiento "A" de las dos primeras quincenas: 20 mm. + 3 mm. = 23 mm.

La división de los 2 factores anteriores, multiplicados por el rendimiento "A" de cada uno de los estratos tecnológicos (RA), dará el rendimiento (Rc) de cada uno de ellos.

Una vez obtenido lo anterior y multiplicado por la superficie de cada estrato, se obtendrá la producción de los mismos.

Es de notar que la "quincena" de siembra (S-1) se presentó durante la 2a. quincena de mayo, siendo la siembra el día 7 de junio, por lo que, (QS₁) comprende toda la quincena de junio.

Procediendo al cálculo:

Estrato I:

$$Rc = \frac{15 \text{ mm.}}{23 \text{ mm.}} \cdot 5.0 \text{ ton/ha.} = 0.65 \times 5.0 = 3.25 \text{ ton/ha.}$$

$$500 \text{ ha.} \times 3.25 \text{ ton/ha.} = 1625.00 \text{ ton.}$$

Estrato II:

$$Rc = \frac{15 \text{ mm.}}{23 \text{ mm.}} \cdot 3.5 \text{ ton/ha.} = 0.65 \times 3.5 = 2.27 \text{ ton/ha.}$$

$$1,500 \text{ ha.} \times 2.27 \text{ ton/ha.} = 3405.00 \text{ ton.}$$

Estrato III:

$$Rc = \frac{15 \text{ mm.}}{23 \text{ mm.}} \cdot 2.8 \text{ ton/ha.} = 0.65 \times 2.8 = 1.82 \text{ ton/ha.}$$

$$650 \text{ ha.} \times 1.82 \text{ ton/ha.} = 1183.00 \text{ ton.}$$

Estrato IV:

$$Rc = \frac{15 \text{ mm.}}{23 \text{ mm.}} \cdot 1.2 \text{ ton/ha.} = 0.65 \times 1.2 = 0.78 \text{ ton/ha.}$$

$$800 \text{ ha.} \times 0.78 \text{ ton/ha.} = 624.00 \text{ ton.}$$

SUBTOTAL

3,450 ha.

6,837.00 ton.

Según estimación de cosecha.

una vez calculada esta primera fase que comprende la quincena de presiembra y siembra, se pasa a calcular la primera quincena de desarrollo (Q1) del cultivo; a partir de la cual se calcula en forma individual cada quincena con excepción de las quincenas críticas que más adelante se explica.

durante la (Q1), segunda quincena de junio, se presentó una precipitación acumulada de 2 mm. y se tiene en el nomograma para esta quincena un requerimiento de 3 mm. de lluvia para obtener un nivel de rendimiento A^* (nivel "C" 66% del nivel A^*); por lo que para cada estrato se tiene:

Estrato I:

$$Rc = \frac{2 \text{ mm.}}{3 \text{ mm.}} \cdot 5.0 \text{ ton/ha.} = 0.66 \times 5.0 = 3.30 \text{ ton/ha.}$$

$$500 \text{ ha} \times 3.30 \text{ ton/ha.} = 1650.00 \text{ ton.}$$

Estrato II:

$$Rc = \frac{2 \text{ mm.}}{3 \text{ mm.}} \cdot 3.5 \text{ ton/ha.} = 0.66 \times 3.5 = 2.31 \text{ ton/ha.}$$

$$1,500 \text{ ha} \times 2.31 \text{ ton/ha.} = 3465.00 \text{ ton.}$$

Estrato III:

$$Rc = \frac{2 \text{ mm.}}{3 \text{ mm.}} \cdot 2.8 \text{ ton/ha.} = 0.66 \times 2.8 = 1.84 \text{ ton/ha.}$$

$$650 \text{ ha} \times 1.84 \text{ ton/ha.} = 1196.00 \text{ ton.}$$

Estrato IV:

$$Rc = \frac{2 \text{ mm.}}{3 \text{ mm.}} \cdot 1.2 \text{ ton/ha.} = 0.66 \times 1.2 = 0.79 \text{ ton/ha.}$$

$$800 \text{ ha} \times 0.79 \text{ ton/ha.} = 632.00 \text{ ton.}$$

3,450 ha

6,943.00 ton.

En la segunda quincena de junio se realizó una segunda siembra (QS₂) el día 22, por lo que para el cálculo se tomarán los 15 mm. acumulados anteriormente en (S-1) de la primera siembra más los acumulados en esta quincena que corresponden a Q1 de QS, por lo que se tiene 17 mm. acumulados, factor (P) de la ecuación, que dividido entre los 23 mm. requeridos para obtener el nivel A^* para las 2 primeras quincenas, factor (PA) de la ecuación, dará un valor para cada una de las quincenas que multiplicado por el rendimiento A^* de cada estrato tecnológico,

da la producción de los mismos, por lo tanto se tiene:

Estrato I:

$$Rc = \frac{17 \text{ mm}}{23 \text{ mm}} \cdot 5.0 \text{ ton/ha.} = 0.74 \times 5.0 = 3.7 \text{ ton/ha.}$$

$$325 \text{ ha.} \times 3.7 \text{ ton/ha.} = 1202.50 \text{ ton.}$$

Estrato II:

$$Rc = \frac{17 \text{ mm}}{23 \text{ mm}} \cdot 3.5 \text{ ton/ha.} = 0.74 \times 3.5 = 2.59 \text{ ton/ha.}$$

$$500 \text{ ha.} \times 2.59 \text{ ton/ha.} = 1295.00 \text{ ton.}$$

Estrato III:

$$Rc = \frac{17 \text{ mm}}{23 \text{ mm}} \cdot 2.8 \text{ ton/ha.} = 0.74 \times 2.8 = 2.07 \text{ ton/ha.}$$

$$450 \text{ ha.} \times 2.07 \text{ ton/ha.} = 931.50 \text{ ton.}$$

Estrato IV:

$$Rc = \frac{17 \text{ mm}}{23 \text{ mm}} \cdot 1.2 \text{ ton/ha.} = 0.74 \times 1.2 = 0.88 \text{ ton/ha.}$$

$$400 \text{ ha.} \times 0.88 \text{ ton/ha.} = 352.00 \text{ ton.}$$

TOTAL

1,675 ha

3,781.00 ton.

Como ya no se sembró más debido a las limitantes ya establecidas para la zona, se hace un balance de lo hasta ahora calculado:

QI (QS₁) 3450 ha. 6943 ton.

(QS₂) 1675 ha. 3781 ton.

TOTAL

5125 ha.

10,724 ton.

El programa de siembra ha sido superado en un 2.5% global y por estratos la situación es la siguiente:

$$QS_1 + QS_2 = \text{TOTAL}$$

Estrato I: 500 ha + 325 ha = 825 ha.; superado en 10%.

Estrato II: 1500 ha + 500 ha = 2000 ha.; 100%

Estrato III: 650 ha + 450 ha = 1100 ha.; déficit en 12%

Estrato IV: 800 ha + 400 ha = 1200 ha.; superado en 20%.

Las condiciones de lluvia no han sido suficientes para obtener el nivel "A" por lo cual se espera solamente un 69% de lo programado; circunstancias que podrán ser modificadas a lo largo del ciclo, según las condiciones de lluvia que se presenten.

Cálculo de QII de (QS₁). Tercera estimación de cosecha al final de la primera quincena de julio; Lluvia de esta quincena 10 mm. (Nivel "D", 37% en relación al nivel "A").

Estrato I:

$$Rc = \frac{10 \text{ mm}}{27.3 \text{ mm}} \cdot 5.0 \text{ ton/ha.} = 0.37 \times 5.0 = 1.85 \text{ ton/ha}$$

$$500 \text{ ha} \times 1.85 \text{ ton/ha.} = 925.00 \text{ ton.}$$

Estrato II:

$$Rc = \frac{10 \text{ mm}}{27.3 \text{ mm}} \cdot 3.5 \text{ ton/ha.} = 0.37 \times 3.5 = 1.29 \text{ ton/ha.}$$

$$1,500 \text{ ha} \times 1.29 \text{ ton/ha.} = 1935.00 \text{ ton.}$$

Estrato III:

$$Rc = \frac{10 \text{ mm}}{27.3 \text{ mm}} \cdot 2.8 \text{ ton/ha.} = 0.37 \times 2.8 = 1.03 \text{ ton/ha.}$$

$$650 \text{ ha} \times 1.03 \text{ ton/ha.} = 669.50 \text{ ton.}$$

Estrato IV:

$$Rc = \frac{10 \text{ mm}}{27.3 \text{ mm}} \cdot 1.2 \text{ ton/ha.} = 0.37 \times 1.2 = 0.44 \text{ ton/ha.}$$

$$800 \text{ ha} \times 0.44 \text{ ton/ha.} = 352.00 \text{ ton.}$$

SUBTOTAL

3450 ha

3881.50 ton.

Segunda estimación de cosecha para QS₂.

Cálculo de QI para (QS₂). En este caso se observa que la precipitación acumulada en la quincena es de 10 mm.; --- siendo 3 mm. la cantidad necesaria para obtener el nivel de rendimiento "A"; encontramos así que llovió 3.3 veces más agua que la necesaria para nivel "A", y como se está aún en una fase temprana del cultivo, simplemente se estimará que llovió la cantidad de agua óptima para el nivel "A" (3 mm.), entonces:

Estrato I:

$$Rc = \frac{3 \text{ mm}}{3 \text{ mm}} \cdot 5.0 \text{ ton/ha.} = 1 \times 5 = 5 \text{ ton/ha.}$$

325 ha. X 5.0 ton/ha. = 1625.00 ton.

Estrato II:

$$Rc = \frac{3 \text{ mm.}}{3 \text{ mm.}} \cdot 3.5 \text{ ton/ha.} = 1 \times 3.5 = 3.50 \text{ ton/ha.}$$

500 ha. X 3.5 ton/ha. = 1750.00 ton.

Estrato III: V

$$Rc = \frac{3 \text{ mm.}}{3 \text{ mm.}} \cdot 2.8 \text{ ton/ha.} = 1 \times 2.8 = 2.80 \text{ ton/ha.}$$

450 ha. X 2.80 = 1260.00 ton.

Estrato IV:

$$Rc = \frac{3 \text{ mm.}}{3 \text{ mm.}} \cdot 1.2 \text{ ton/ha.} = 1 \times 1.2 = 1.20 \text{ ton/ha.}$$

400 ha. X 1.20 ton/ha. = 480.00 ton.

SUBTOTAL

1,675 ha

5115.00 ton.

Estimación total hasta el 15 de julio.

QII QS₁ 3450 ha. cosecha estimada 3881.50 ton

QI QS₂ 1675 ha. cosecha estimada 5115.00 ton.

TOTAL

5125 ha. cosecha estimada 8996.50 ton.

Cuarta estimación de cosecha para QS₁.

Cálculo de QIII para QS₁.

La lluvia durante esta quincena (primera quincena crítica) fue de 42 mm.; (Nivel "D" 29.43 de "A") correspondiendo a esta quincena a la 2a. de julio, en seguida se tiene:

Estrato I:

$$Rc = \frac{42 \text{ mm.}}{106 \text{ mm.}} \cdot 5.0 \text{ ton/ha.} = 0.39 \times 5.0 = 1.95 \text{ ton/ha.}$$

500 ha. X 1.95 ton/ha. = 975.00 ton.

Estrato II:

$$Rc = \frac{42 \text{ mm.}}{106 \text{ mm.}} \cdot 3.5 \text{ ton/ha.} = 0.39 \times 3.5 = 1.36 \text{ ton/ha.}$$

1,500 ha. X 1.36 ton/ha. = 2040.00 ton.

Estrato III:

$$Rc = \frac{42 \text{ mm}}{106 \text{ mm}} 2.8 \text{ ton/ha.} = 0.39 \times 2.8 = 1.09 \text{ ton/ha.}$$

$$650 \text{ ha.} \times 1.09 \text{ ton/ha.} = 708.50 \text{ ton.}$$

Estrato IV:

$$Rc = \frac{42 \text{ mm}}{106 \text{ mm}} 1.2 \text{ ton/ha.} = 0.39 \times 1.2 = 0.47 \text{ ton/ha.}$$

$$800 \text{ ha.} \times 0.47 \text{ ton/ha.} = 376.00 \text{ ton.}$$

SUBTOTAL

3,450 ha.

4,099.50 ton.

Tercera estimación de cosecha para QS_2 .

Cálculo de QII para QS_2 .

Como la precipitación acumulada en esta quincena es de 42 mm., la cual es mayor a los requerimientos (27.3 mm.), se procede utilizando la siguiente ecuación:

$$Rc = \left(1 + \frac{2\sqrt{P - PA}}{100} \right) RA$$

En la que los elementos en juego son los mismos que en la antes aplicada; solamente que esta toma en cuenta el rendimiento que puede incrementarse por arriba del nivel de rendimiento "A", al incrementarse la precipitación sobre ese mismo nivel. Aclarando que la misma ecuación da resultados aceptables a la respuesta de diferentes variedades de maíz y ante el incremento del agua, ya que llega un momento en que no existe proporcionalidad entre la precipitación y el rendimiento esperado.

Estrato I:

$$Rc = \left(1 + \frac{2\sqrt{42 - 27.3}}{100} \right) 5 = \left(1 + \frac{2\sqrt{14.7}}{100} \right) 5 = \left(1 + \frac{2 \times 3.83}{100} \right) 5$$

$$\left(1 + \frac{7.66}{100} \right) 5 = 1 + 0.0766 \times 5 = 1.07 \times 5 = 5.35 \text{ ton/ha}$$

$$325 \text{ ha.} \times 5.35 \text{ ton/ha.} = 1738.75.$$

Para facilitar los cálculos vamos a tomar toda la parte que abarca el paréntesis (1.07), ya calculado y que no cambia para esta quincena; y así calcular los siguientes estratos

Estrato II:

$$Rc = (1.07) 3.5 \text{ ton/ha.} = 3.74 \text{ ton/ha.}$$

$$500 \text{ ha.} \times 3.74 \text{ ton/ha.} = 1870.00 \text{ ton.}$$

Estrato III:

$$Rc = (1.07) 2.8 \text{ ton/ha.} = 2.99 \text{ ton.}$$

$$450 \text{ ha.} \times 2.99 \text{ ton/ha.} = 1345.50 \text{ ton.}$$

Estrato IV:

$$Rc = (1.07) 1.2 \text{ ton/ha.} = 1.28 \text{ ton.}$$

$$400 \text{ ha.} \times 1.28 \text{ ton/ha.} = 512.00 \text{ ton.}$$

SUBTOTAL

1,675 ha.

5466.25 ton.

Estimación total hasta el 31 de julio.

QIII QS₁ 3450 ha. cosecha estimada 4099.50 ton.

QII QS₂ 1675 ha. cosecha estimada 5466.25 ton.

TOTAL

5125 ha.

9565.75 ton.

Quinta y última estimación de cosecha para (QS₁)

Cálculo de QIV para QS₁. La lluvia acumulada en esta quincena fue de 110 mm; pero como ésta y la anterior (QIII) de la primera siembra son críticas, se hace necesario tomarlas juntas para la estimación; así como se hizo en las quincenas de presembrado y siembra; sumando los requerimientos para nivel A de las 2 quincenas, y la lluvia acumulada de las mismas.

QIII QIV

Precipitación 42 + 110 = 152 mm.

Requerimientos 100.5 + 133.9 = 240.4 mm.

Estrato I:

$$Rc = \frac{152 \text{ mm.}}{240.4 \text{ mm.}} 5.0 \text{ ton/ha.} = 0.63 \times 5.0 = 3.15 \text{ ton/ha.}$$

$$500 \text{ ha.} \times 3.15 \text{ ton/ha.} = 1575.00 \text{ ton.}$$

Estrato II:

$$Rc = 0.63 \times 3.5 \text{ ton/ha.} = 2.20 \text{ ton/ha.}$$

$$1,500 \text{ ha.} \times 2.20 \text{ ton/ha.} = 3300.00 \text{ ton.}$$

Estrato III:

$$Rc = 0.63 \times 2.8 \text{ ton/ha.} = 1.76 \text{ ton/ha.}$$

$$650 \text{ ha.} \times 1.76 \text{ ton/ha.} = 1144.00 \text{ ton.}$$

Estrato IV:

$$Rc = 0.63 \times 1.2 \text{ ton/ha.} = 0.75 \text{ ton/ha.}$$

$$800 \text{ ha.} \times 0.75 \text{ ton/ha.} = 600.00 \text{ ton.}$$

SUBTOTAL	3,450 ha.	6619.00 ton.
----------	-----------	--------------

Cuarta estimación de cosecha para QS₂.

Cálculo de la QIII para QS₂.

Para este cálculo se va a tomar la ecuación que se aplica cuando la precipitación es mayor a los requerimientos.

Estrato I:

$$Rc = \left(1 + \frac{2\sqrt{113 - 106.5}}{100} \right) 5 \text{ ton/ha.} = (1 + 0.03) 5 \text{ ton/ha.} =$$

$$1.03 \times 5.0 \text{ ton/ha.} = 5.15 \text{ ton/ha.}$$

$$325 \text{ ha.} \times 5.15 \text{ ton/ha.} = 1673.75 \text{ ton.}$$

Estrato II:

$$1.03 \times 3.5 \text{ ton/ha.} = 3.60 \text{ ton/ha.}$$

$$500 \text{ ha.} \times 3.60 \text{ ton/ha.} = 1800.00 \text{ ton.}$$

Estrato III:

$$1.03 \times 2.8 \text{ ton/ha.} = 2.88 \text{ ton/ha.}$$

$$450 \text{ ha.} \times 2.88 \text{ ton/ha.} = 1296.00 \text{ ton.}$$

Estrato IV:

$$1.03 \times 1.2 \text{ ton/ha.} = 1.23 \text{ ton/ha.}$$

$$400 \text{ ha.} \times 1.23 \text{ ton/ha.} = 492.00 \text{ ton.}$$

SUBTOTAL	1,675 ha.	5261.75 ton.
----------	-----------	--------------

Estimación total hasta el 15 de agosto.

QIV	QS ₁	3450 ha.	6619.00 ton.
QIII	QS ₂	1675 ha.	5261.75 ton.
TOTAL		<u>5125 ha.</u>	<u>11880.75 ton.</u>

Quinta y última estimación de cosecha para QS₂.

Cálculo de la QIV de QS₂. Lluvia acumulada 82.5 mm.--

Se procede de la misma forma que en las quincenas críticas de la primera siembra.

	QIII		QIV	
Precipitación	110.0	+	82.5	= 192.5 mm.
Requerimientos	106.5	+	133.9	= 240.4 mm.

Estrato I:

$$Rc = \frac{192.5 \text{ mm.}}{240.4 \text{ mm.}} \cdot 5.0 \text{ ton/ha.} = 0.80 \times 5.0 \text{ ton/ha.} = 4.00 \text{ ton/ha.}$$

$$325 \text{ ha.} \times 4.00 \text{ ton/ha.} = 1300.00 \text{ ton.}$$

Estrato II:

$$Rc = 0.80 \times 3.5 \text{ ton/ha.} = 2.80 \text{ ton/ha.}$$

$$500 \text{ ha.} \times 2.8 \text{ ton/ha.} = 1400.00 \text{ ton.}$$

Estrato III:

$$Rc = 0.80 \times 2.8 \text{ ton/ha.} = 2.24 \text{ ton/ha.}$$

$$450 \text{ ha.} \times 2.24 \text{ ton/ha.} = 1008.00 \text{ ton.}$$

Estrato IV:

$$Rc = 0.80 \times 1.2 \text{ ton/ha.} = 0.96 \text{ ton/ha.}$$

$$400 \text{ ha.} \times 0.96 \text{ ton/ha.} = 384.00 \text{ ton.}$$

SUBTOTAL

<u>1,675 ha.</u>	<u>4092.00 ton.</u>
------------------	---------------------

Estimación total de QS₁ y QS₂

QIV	QS ₁	3450 ha.	6619.00 ton.
QIV	QS ₂	1675 ha.	4092.00 ton.
		<u>5125 ha.</u>	<u>10711.00 ton.</u>

La superficie cultivada se incrementó en un 2.5% global - a la programada, encontrándose un déficit de 30.62% de la producción programada.

Cosecha programada 15,450.00 Ton.

Cosecha estimada 10,711.00 Ton.

Déficit 4,739.00 Ton.

Conclusiones del ejemplo:

Es de hacerse notar que en la supuesta zona, al tenerse una holgura de 30 días en la época de siembra, y por lo tanto se tienen 2 quincenas de siembra (QS_1 y QS_2), se tendrán 2 secuencias de lluvia diferentes. O lo que es lo mismo, las condiciones de lluvia de una quincena calendario representan diferentes quincenas del ciclo de desarrollo, para una y otra siembra, por ejemplo; QIV para las primeras siembras (QS_1) y QIII para las segundas siembras (QS_2).

En una zona en la que la época de siembra comprenda mes y medio, se tendrán tres series diferentes (QS_1 , QS_2 y QS_3), y las estimaciones quincenales deberán integrarse con las estimaciones parciales de cada una de las series.

Así mismo habrá zonas con cuatro quincenas de siembra, con cinco quincenas de siembra, con seis, con siete, etc. dependiendo de la longitud total de su época de siembra.

En el ejemplo propuesto es notorio, que durante el desarrollo del cultivo las segundas siembras (QS_2), tienen mejores condiciones de lluvia, 85% del óptimo en la siembra, - 333% durante su primera quincena de desarrollo; 154% (equivalente a 108% en producción) en la 2a. quincena de desarrollo, 113% en la tercera; que es la primera crítica, pero en los quince días posteriores a la antesís reciente una - deficiencia de lluvia que lo coloca al 61% del nivel "A" - quedando dentro del nivel "C" y por lo tanto el rendimiento esperable desciende fuertemente; como se trata de lo segunda quincena crítica habrá que sumarla con lo acontecido en la quincena previa a la antesís y hacer la estimación conjunta. De todas maneras el descenso en el rendimiento esperable es considerable, ya que en conjunto durante el período crítico se desciende al 80% de "A".

A partir de la cantidad de lluvia correspondiente al valor mínimo del nivel "A", los incrementos de lluvia producirán un incremento en rendimiento cada vez menor. Aún cuando las respuestas de las diferentes variedades de maíz, no son homogéneas, sus diferencias no son excesivamente grandes, y se considera que se puede obtener una muy buena estimación con el uso de la siguiente fórmula.

$$R_c = \left(1 + \frac{2\sqrt{P - P_h}}{100} RA \right)$$

En donde:

R_c = Rendimiento calculado en base a la precipitación (ton).

P = Precipitación acumulada en cada quincena -- (mm.)

P_h = Milímetros necesarios para obtener un rendimiento "A" (mm.)

RA = Rendimiento "A" de cada uno de los estratos tecnológicos (ton/ha).

Por Ejemplo:

Si la lluvia del límite inferior del rango "A" es de 140 mm., y la precipitación acumulada es de 280 mm.; esto es un superávit de 140 mm.:

$$R_c = \left(1 + \frac{2\sqrt{280 - 140}}{100} \right) RA$$

$$R_c = \left(1 + \frac{2\sqrt{140}}{100} \right) RA = \left(1 + \frac{2 \times 11.83}{100} \right) RA$$

$$R_c = \left(1 + \frac{23.66}{100} \right) RA = \left(1 + 0.2366 \right) RA$$

$$R_c = 1.2366 \times RA$$

$$R_c = 1.2366 \times 5$$

$$R_c = 6.183 \text{ Ton./ha.}$$

$$\Delta = R_c - RA$$

$$\Delta = 6.183 - 5.000$$

$$\Delta = 1.183 \text{ Ton./ha.}$$

Esto es: si el nivel inferior del rango "A" son 5 toneladas, el incremento será: 1.183 Ton./ha, por lo tanto, el rendimiento to esperable será de 6.183 Ton./ha.

UTILIZACION DE LAS TABLAS PARA CALCULAR RENDIMIENTOS DEL MAÍZ
EN BASE A LA PRECIPITACION AGRUPADA EN QUINCENAS.

- a) Primeramente se deberá tomar la tabla correspondiente al ciclo vegetativo del maíz de la zona; dicha tabla se encuentra al reverso del nomograma, teniendo así tantas tablas como ciclos vegetativos del maíz.
- b) Tomando como ejemplo la tabla de Maíz Precoz, se puede apreciar que tiene 5 columnas; la primera de las cuales tiene como encabezado: factor; presentando las otras columnas un número romano progresivo, que dependerá del número de quincenas en que el maíz requiere precipitación; variando estas según el ciclo vegetativo.
- c) Para entrar en la tabla se requiere el dato de la precipitación acumulada durante la quincena a estimar; el cual se comparará con las cifras situadas en la columna cuyo encabezado corresponda a la misma. Así la cifra de precipitación se compara con las de la columna; tomando aquella que más se acerque a ésta. Una vez localizada se corre hacia la izquierda horizontalmente, hasta topar con la cifra correspondiente a la columna de factores; con la cual se procede a estimar la posible producción multiplicando el factor por el rendimiento A de cada uno de los estratos tecnológicos ya establecidos para la zona.
- d) En la forma enunciada en el párrafo anterior se procede al uso de las tablas, que presentará una variación solamente en el caso de la segunda y tercera quincena críticas. Variación que corresponde a la forma de entrar a las tablas; que en seguida se explica.
- e) En el caso de precoz, semi-precoz y medio, encontramos en la tabla, que la segunda quincena crítica contiene la precipitación de la primera y segunda quincena crítica del nomograma; artificio necesario para poder estimar en forma más eficiente.

- f). En las tablas para semi-tardío y tardío la segunda quincena crítica engloba la primera del nomograma como se vió anteriormente; por el cual, lógicamente la tercera quincena crítica engloba la primera y segunda críticas del nomograma.
- g) Por lo anteriormente especificado es necesario que para encontrar el factor de la segunda quincena crítica; se reune la precipitación obtenida en la primera y segunda quincena crítica, cifra con la cual se entra en la tabla para obtener el factor.
- h) Para obtener el factor de la tercera quincena crítica, es necesario que se reuna las precipitaciones obtenidas en la primera, segunda y tercera quincena críticas, cuya cifra se utilizará para obtener el factor. Para obtener el factor de la primera quincena crítica se procede normalmente.
- i) Cuando la cantidad de precipitación por quincena sobrepase a la especificada en las columnas, se tomará el factor más alto, que corresponderá siempre a la cifra más alta de la columna.

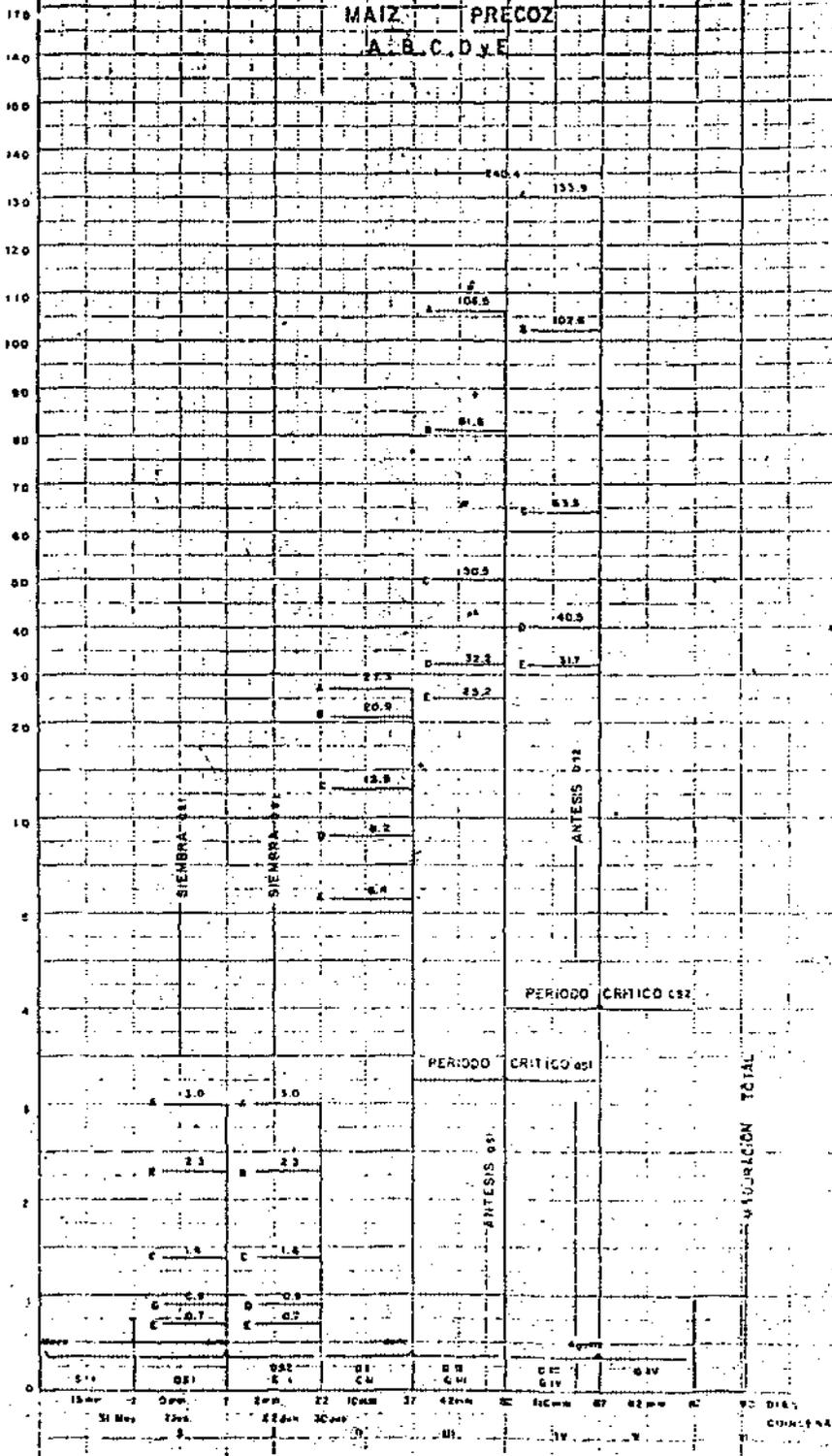
EJEMPLO:

MAIZ TARDIO

QUINCENAS	PRECIPITACION	QUINCENAS CRITICAS			FACTOR
		VII	VIII	IX	
I	23.0				1.000
II	14.5				1.063
III	32.0				1.098
IV	45.0				1.106
V	106.5				1.141
VI	110.5				1.137
VII	101.0	101.0		=101.0	0.800
VIII	132.5	101.0+132.5		=233.5	0.800
IX	70.0	101.0+132.5+70.0		=303.5	2.750
X	48.5				1.120

MAIZ PRECOZ

A, B, C, D, E

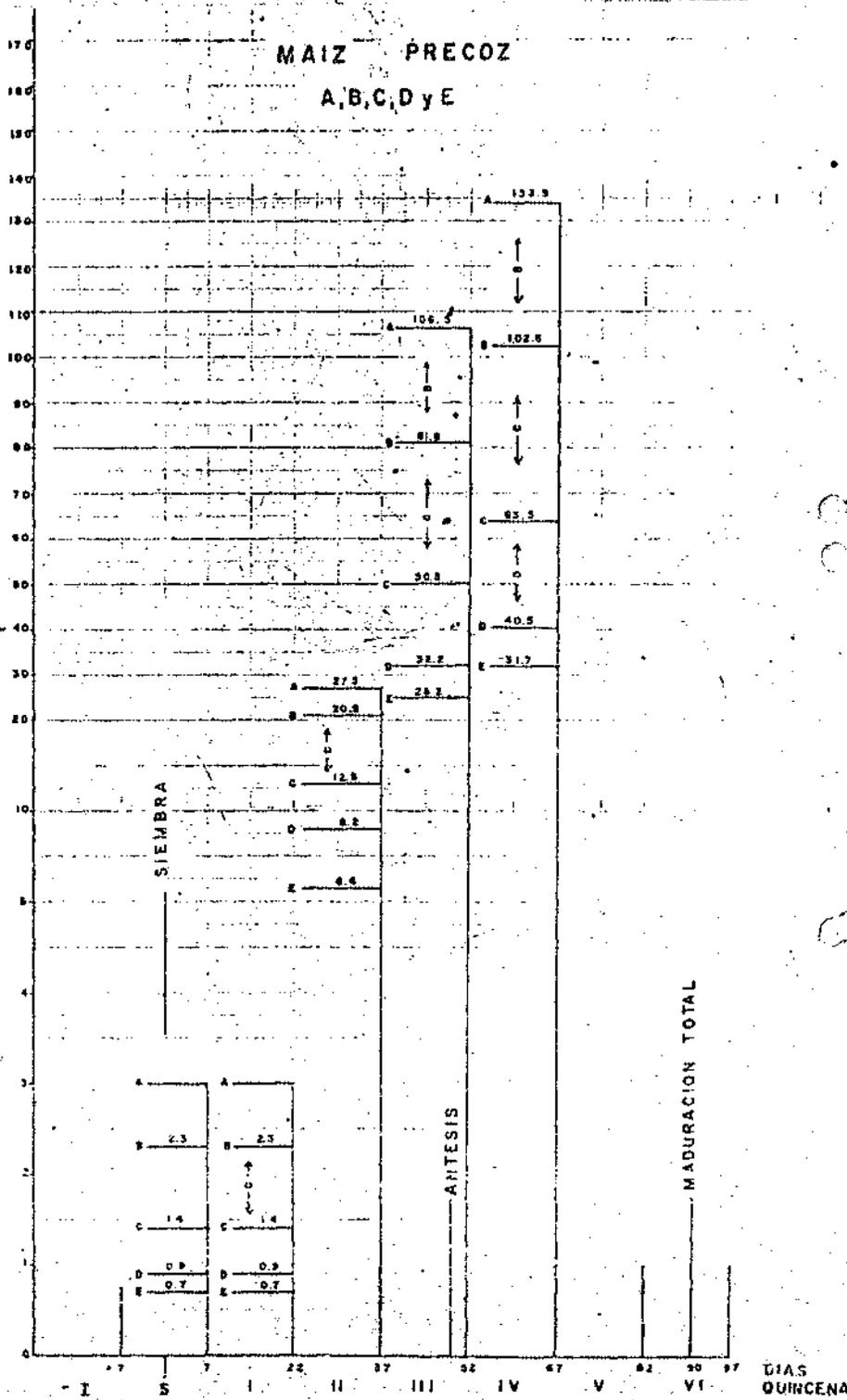


TOTAL

15 May 2 0 Jun 7 20 Jun 22 10 Jul 27 42 Jul 31 10 Aug 14 14 Aug 18 21 Aug 25 28 Aug 31 30 Sep 4 7 Oct 10 13 Oct 17 20 Oct 24 27 Oct 30 Nov 3 6 Nov 9 12 Nov 15 18 Nov 21 24 Nov 27 30 Dec

SI MEE 25 Jun 28 Jun 30 Jun 31 Jul 1 Aug 11 Aug 14 Aug 17 Aug 20 Aug 23 Aug 26 Aug 29 Aug 31 Sep 3 Oct 6 Oct 9 Oct 12 Oct 15 Oct 18 Oct 21 Oct 24 Oct 27 Oct 30 Nov 2 Nov 5 Nov 8 Nov 11 Nov 14 Nov 17 Nov 20 Nov 23 Nov 26 Nov 29 Dec 2 Dec 5 Dec 8 Dec 11 Dec 14 Dec 17 Dec 20 Dec 23 Dec 26 Dec 29 Dec 31

MAIZ PRECOZ
A, B, C, D y E



OCURRIDA, POR QUINCENAS Y PERIODOS CRITICOS EN
 MAIZ VARIEDAD PRECOZ
 (90 DIAS)

FACTOR	I	II	III	IV
0.02	0.05	0.54	21.30	4.80
0.04	0.12	1.09	47.60	9.61
0.06	0.18	1.63	67.90	14.47
0.08	0.24	2.18	85.20	19.73
0.10	0.30	2.73	10.65	24.04
0.12	0.36	3.27	12.78	28.84
0.14	0.42	3.82	14.91	33.65
0.16	0.48	4.36	17.04	38.46
0.18	0.54	4.91	19.17	43.27
0.20	0.60	5.46	21.30	48.08
0.22	0.66	6.00	23.43	52.88
0.24	0.72	6.55	25.56	57.69
0.26	0.78	7.09	27.69	62.50
0.28	0.84	7.64	29.82	67.31
0.30	0.90	8.19	31.95	72.12
0.32	0.96	8.73	34.08	76.92
0.34	1.02	9.28	36.21	81.73
0.36	1.08	9.82	38.34	86.54
0.38	1.14	10.37	40.47	91.35
0.40	1.20	10.92	42.60	96.16
0.42	1.26	11.46	44.73	100.96
0.44	1.32	12.01	46.86	105.77
0.46	1.38	12.55	48.99	110.58
0.48	1.44	13.10	51.12	115.39
0.50	1.50	13.65	53.25	120.20
0.52	1.56	14.19	55.38	125.00
0.54	1.62	14.74	57.51	129.81
0.56	1.68	15.28	59.64	134.62
0.58	1.74	15.83	61.77	139.43
0.60	1.80	16.39	63.90	144.24
0.62	1.86	16.92	66.03	149.04
0.64	1.92	17.47	68.16	153.85
0.66	1.98	18.01	70.29	158.66
0.68	2.04	18.56	72.42	163.47
0.70	2.10	19.11	74.55	168.28
0.72	2.16	19.65	76.68	173.08
0.74	2.22	20.20	78.81	177.89
0.76	2.28	20.74	80.94	182.70
0.78	2.34	21.29	83.07	187.51
0.80	2.40	21.84	85.20	192.32
0.82	2.46	22.38	87.33	197.12
0.84	2.52	22.93	89.46	201.93
0.86	2.58	23.47	91.59	206.74
0.88	2.64	24.02	93.72	211.55
0.90	2.70	24.57	95.85	216.36
0.92	2.76	25.11	97.98	221.16
0.94	2.82	25.66	100.11	225.97
0.96	2.88	26.20	102.24	230.78
0.98	2.94	26.75	104.37	235.59
1.00	3.00	27.30	106.50	240.40
1.028		29.30	108.50	242.40
1.040		31.30	110.50	244.40
1.049		33.30	112.50	246.40
1.056		35.30	114.50	248.40
1.061		37.30	116.50	250.40
1.069		39.30	118.50	252.40
1.075		41.30	120.50	254.40
1.080		43.30	122.50	256.40
1.085		45.30	124.50	258.40
1.089		47.30	126.50	260.40
1.094		49.30	128.50	262.40
1.098		51.30	130.50	264.40
1.102		53.30	132.50	266.40
1.106		55.30	134.50	268.40
1.109		57.30	136.50	270.40
1.113		59.30	138.50	272.40
1.116		61.30	140.50	274.40
1.120		63.30	142.50	276.40
1.123		65.30	144.50	278.40
1.126		67.30	146.50	280.40
1.129		69.30	148.50	282.40
1.132		71.30	150.50	284.40
1.135		73.30	152.50	286.40
1.138		75.30	154.50	288.40

MAIZ SEMI-PRECOZ A,B,C,D,yE

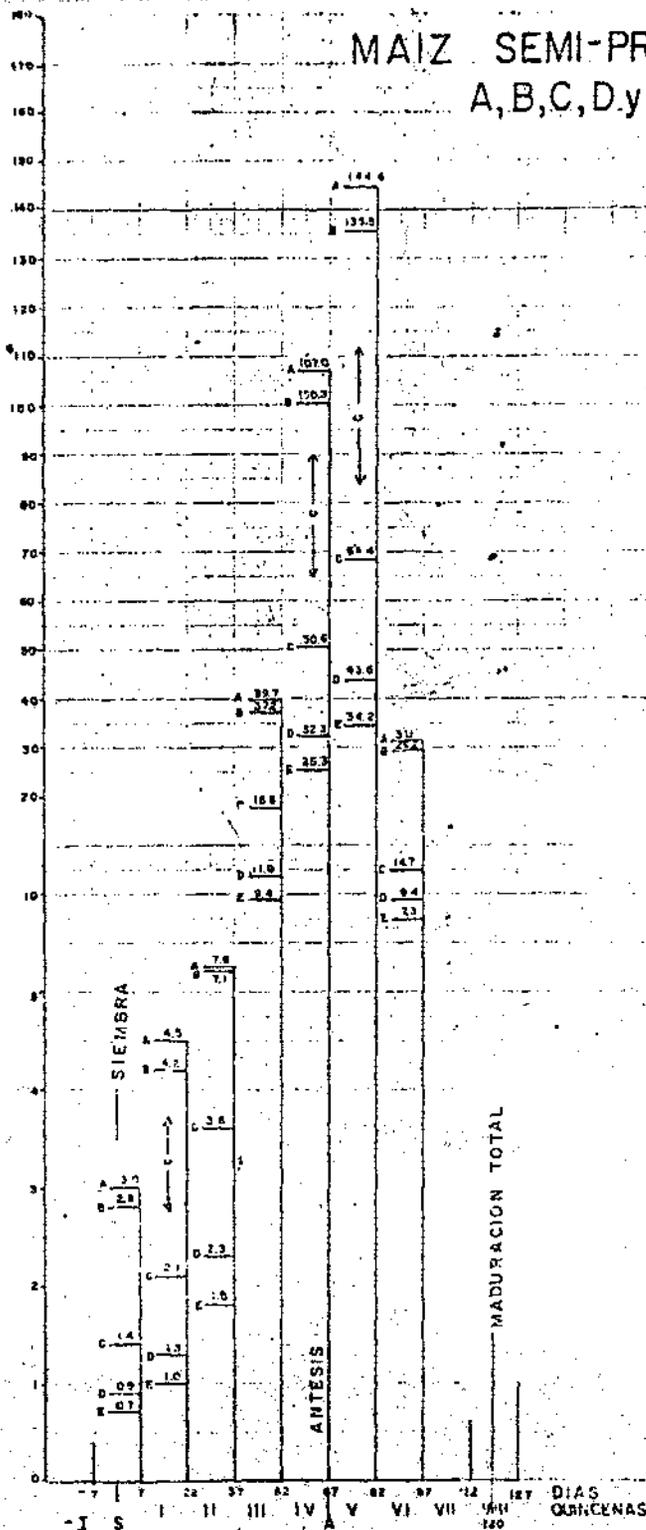
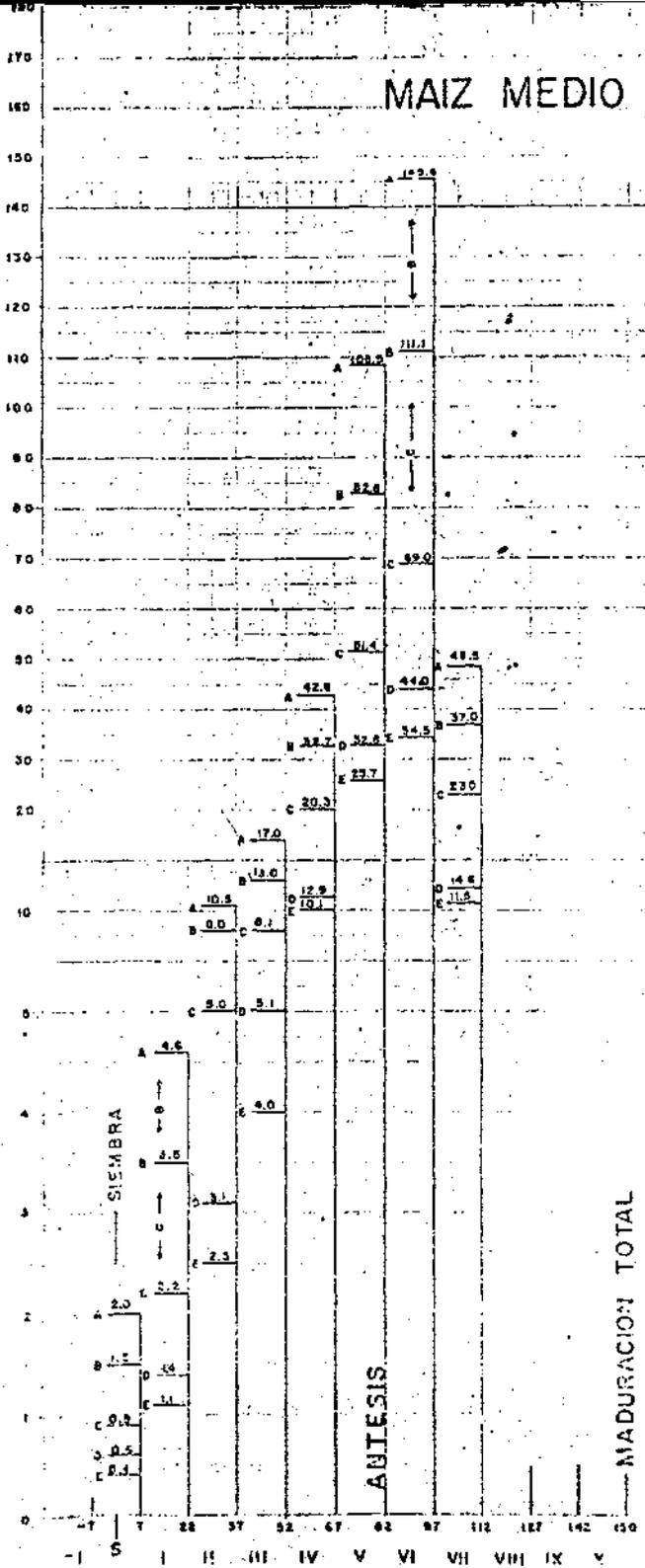


TABLA DE FACTORES PARA CALCULAR
 RENDIMIENTOS ESTIMADOS SEGUN LA FERTILIZACION PLUVIAL
 OCURRIDA, POR QUINENAS Y PERIGOS CRITICOS EN
 MAIZ VARIEDAD SEMI-PRECOZ
 (120 DIAS)

FACTOR	I	II	III	IV	IV-V	VI
0.02	0.09	0.15	0.79	2.14	5.03	6.62
0.04	0.18	0.30	1.59	4.26	10.06	13.24
0.06	0.27	0.45	2.38	6.42	15.09	19.86
0.08	0.36	0.61	3.17	8.56	20.13	26.49
0.10	0.45	0.76	3.97	10.70	25.16	33.11
0.12	0.54	0.91	4.76	12.84	30.19	39.73
0.14	0.63	1.06	5.56	14.98	35.22	46.35
0.16	0.72	1.21	6.35	17.12	40.25	52.97
0.18	0.81	1.37	7.14	19.26	45.29	59.60
0.20	0.90	1.52	7.94	21.40	50.32	66.22
0.22	0.99	1.67	8.73	23.54	55.35	72.84
0.24	1.08	1.82	9.53	25.68	60.38	79.46
0.26	1.17	1.97	10.32	27.82	65.41	86.08
0.28	1.26	2.13	11.11	29.96	70.45	92.71
0.30	1.35	2.28	11.91	32.10	75.48	99.33
0.32	1.44	2.43	12.70	34.24	80.51	105.95
0.34	1.53	2.58	13.50	36.38	85.54	112.57
0.36	1.62	2.73	14.29	38.52	90.57	119.19
0.38	1.71	2.89	15.08	40.66	95.61	125.82
0.40	1.80	3.04	15.88	42.80	100.64	132.44
0.42	1.89	3.19	16.67	44.94	105.67	139.06
0.44	1.98	3.34	17.47	47.09	110.70	145.68
0.46	2.07	3.49	18.26	49.22	115.73	152.30
0.48	2.16	3.65	19.05	51.36	120.77	158.93
0.50	2.25	3.80	19.85	53.50	125.80	165.55
0.52	2.34	3.95	20.64	55.64	130.83	172.17
0.54	2.43	4.10	21.44	57.78	135.86	178.79
0.56	2.52	4.25	22.23	59.92	140.89	185.41
0.58	2.61	4.41	23.02	62.06	145.93	192.04
0.60	2.70	4.56	23.82	64.20	150.96	198.66
0.62	2.79	4.71	24.61	66.34	155.99	205.28
0.64	2.88	4.86	25.41	68.48	161.02	211.90
0.66	2.97	5.01	26.20	70.62	166.05	218.52
0.68	3.06	5.17	26.99	72.76	171.09	225.15
0.70	3.15	5.32	27.79	74.90	176.12	231.77
0.72	3.24	5.47	28.58	77.04	181.15	238.39
0.74	3.33	5.62	29.38	79.18	186.18	245.01
0.76	3.42	5.77	30.17	81.32	191.21	251.63
0.78	3.51	5.93	30.96	83.46	196.25	258.25
0.80	3.60	6.08	31.76	85.60	201.28	264.88
0.82	3.69	6.23	32.55	87.74	206.31	271.50
0.84	3.78	6.38	33.35	89.88	211.34	278.12
0.86	3.87	6.53	34.14	92.02	216.37	284.74
0.88	3.96	6.69	34.93	94.16	221.41	291.37
0.90	4.05	6.84	35.73	96.30	226.44	297.99
0.92	4.14	6.99	36.52	98.44	231.47	304.61
0.94	4.23	7.14	37.32	100.58	236.50	311.23
0.96	4.32	7.29	38.11	102.72	241.53	317.85
0.98	4.41	7.45	38.90	104.86	246.57	324.48
1.00	4.50	7.60	39.70	107.00	251.60	331.10
1.022		9.60	41.70	109.00	253.60	331.10
1.040		11.60	41.70	111.00	255.60	331.10
1.048		13.60	45.70	113.00	257.60	331.10
1.056		15.60	47.70	115.00	259.60	331.10
1.063		17.60	49.70	117.00	261.60	331.10
1.069		19.60	51.70	119.00	263.60	331.10
1.075		21.60	53.70	121.00	265.60	331.10
1.080		23.60	55.70	123.00	267.60	331.10
1.085		25.60	57.70	125.00	269.60	331.10
1.090		27.60	59.70	127.00	271.60	331.10
1.094		29.60	61.70	129.00	273.60	331.10
1.098		31.60	63.70	131.00	275.60	331.10
1.102		33.60	65.70	133.00	277.60	331.10
1.106		35.60	67.70	135.00	279.60	331.10
1.109		37.60	69.70	137.00	281.60	331.10
1.113		39.60	71.70	139.00	283.60	331.10
1.116		41.60	73.70	141.00	285.60	331.10
1.120		43.60	75.70	143.00	287.60	331.10
1.123		45.60	77.70	145.00	289.60	331.10
1.126		47.60	79.70	147.00	291.60	331.10
1.129		49.60	81.70	149.00	293.60	331.10
1.132		51.60	83.70	151.00	295.60	331.10
1.135		53.60	85.70	153.00	297.60	331.10
1.138		55.60	87.70	155.00	299.60	331.10
1.141		57.60	89.70	157.00	301.60	331.10

MAIZ MEDIO A,B,C,D,E

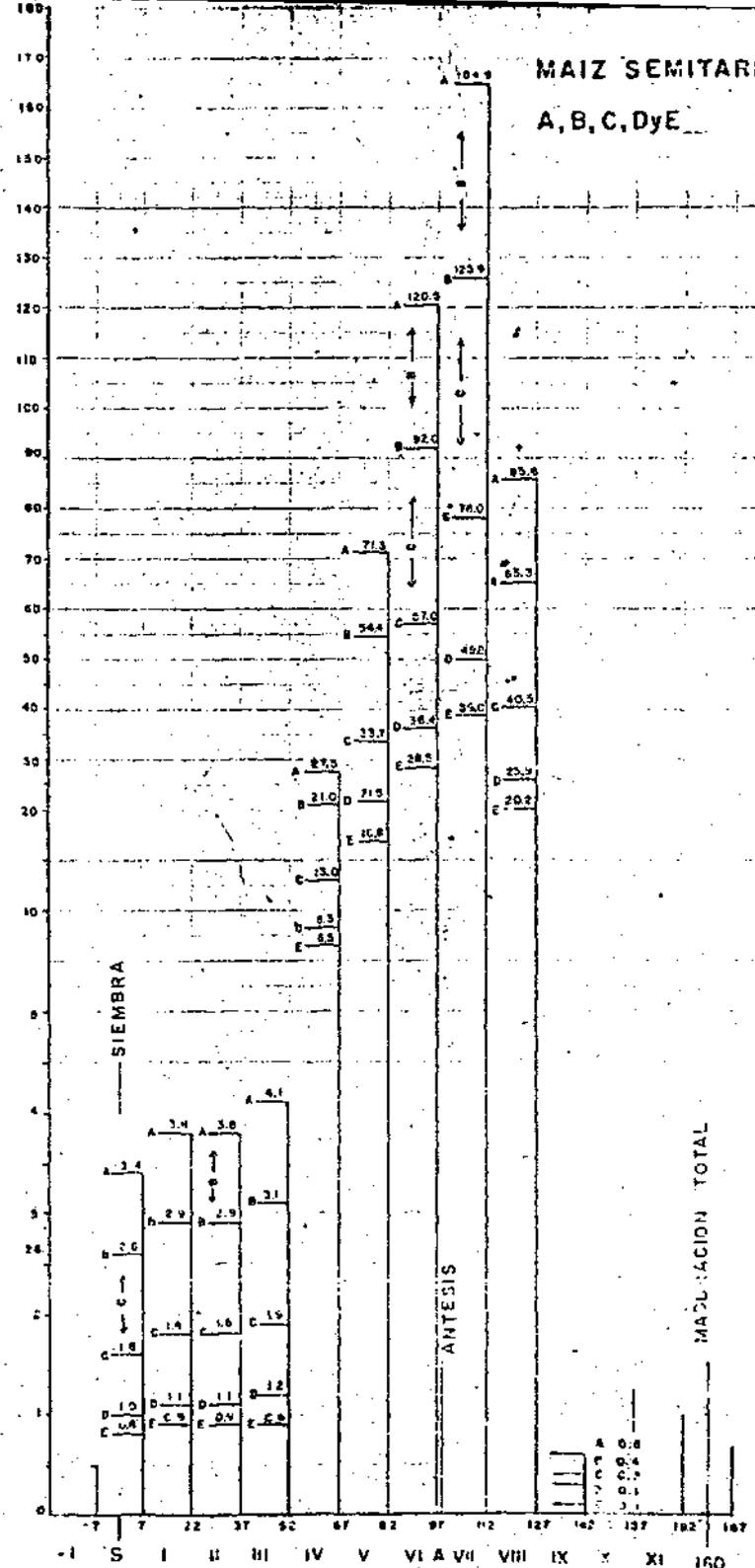


**TABLA DE FACTORES PARA CALCULAR
RENDIMIENTOS ESTIMADOS SEGUN LA PRECIPITACION PLOVIAL
OCURRIDA, POR QUINCENAS Y PERIODOS CRITICOS EN
MAIZ VARIEDAD MEDIO
(150 DIAS)**

FACTOR	I	II	III	IV	V	V+VI	VII
0.02	0.09	0.21	0.34	0.65	2.17	5.08	0.97
0.04	0.13	0.42	0.68	1.71	7.74	10.16	1.94
0.06	0.27	0.63	1.02	7.57	6.51	15.24	2.91
0.08	0.36	0.84	1.36	3.62	8.68	20.33	3.88
0.10	0.46	1.05	1.70	4.28	10.85	25.41	4.85
0.12	0.55	1.26	2.04	5.13	13.02	30.49	5.82
0.14	0.64	1.47	2.38	5.99	15.19	35.57	6.79
0.16	0.73	1.68	2.72	6.85	17.36	40.65	7.76
0.18	0.83	1.89	3.06	7.70	19.53	45.74	8.73
0.20	0.92	2.10	3.40	8.56	21.70	50.82	9.70
0.22	1.01	2.31	3.74	9.41	23.87	55.90	10.67
0.24	1.10	2.52	4.08	10.27	26.04	60.98	11.64
0.26	1.19	2.73	4.42	11.13	28.21	66.06	12.61
0.28	1.29	2.94	4.76	11.98	30.38	71.15	13.58
0.30	1.38	3.15	5.10	12.84	32.55	76.23	14.55
0.32	1.47	3.36	5.44	13.69	34.72	81.31	15.52
0.34	1.56	3.57	5.78	14.55	36.89	86.39	16.49
0.36	1.65	3.78	6.12	15.41	39.06	91.47	17.46
0.38	1.75	3.99	6.46	16.26	41.23	96.56	18.43
0.40	1.84	4.20	6.80	17.12	43.40	101.64	19.40
0.42	1.93	4.41	7.14	17.97	45.57	106.72	20.37
0.44	2.02	4.62	7.48	18.83	47.74	111.80	21.34
0.46	2.11	4.83	7.82	19.69	49.91	116.88	22.31
0.48	2.21	5.04	8.16	20.54	52.08	121.97	23.28
0.50	2.30	5.25	8.50	21.40	54.25	127.05	24.25
0.52	2.39	5.46	8.84	22.25	56.42	132.13	25.22
0.54	2.48	5.67	9.18	23.11	58.59	137.21	26.19
0.56	2.57	5.88	9.52	23.97	60.76	142.29	27.16
0.58	2.67	6.09	9.86	24.82	62.93	147.39	28.13
0.60	2.76	6.30	10.20	25.68	65.10	152.46	29.10
0.62	2.85	6.51	10.54	26.53	67.27	157.54	30.07
0.64	2.94	6.72	10.88	27.39	69.44	162.62	31.04
0.66	3.03	6.93	11.22	28.25	71.61	167.70	32.01
0.68	3.13	7.14	11.56	29.10	73.78	172.79	32.98
0.70	3.22	7.35	11.90	29.96	75.95	177.87	33.95
0.72	3.31	7.56	12.24	30.81	78.12	182.95	34.92
0.74	3.40	7.77	12.58	31.67	80.29	188.03	35.89
0.76	3.49	7.98	12.92	32.53	82.46	193.11	36.86
0.78	3.59	8.19	13.26	33.39	84.63	198.20	37.83
0.80	3.68	8.40	13.60	34.24	86.80	203.28	38.80
0.82	3.77	8.61	13.94	35.09	88.97	208.36	39.77
0.84	3.86	8.82	14.28	35.95	91.14	213.44	40.74
0.86	3.95	9.03	14.62	36.81	93.31	218.52	41.71
0.88	4.05	9.24	14.96	37.66	95.48	223.61	42.68
0.90	4.14	9.45	15.30	38.52	97.65	228.69	43.65
0.92	4.23	9.66	15.64	39.37	99.82	233.77	44.62
0.94	4.32	9.87	15.98	40.23	101.99	238.85	45.59
0.96	4.41	10.08	16.32	41.09	104.16	243.93	46.56
0.98	4.51	10.29	16.66	41.94	106.33	249.02	47.53
1.00	4.60	10.50	17.00	42.80	108.50	254.10	48.50
1.028		12.50	19.00	44.80	110.50	256.10	50.50
1.040		14.50	21.00	46.80	112.50	258.10	52.50
1.048		16.50	23.00	48.80	114.50	260.10	54.50
1.056		18.50	25.00	50.80	116.50	262.10	56.50
1.063		20.50	27.00	52.80	118.50	264.10	58.50
1.069		22.50	29.00	54.80	120.50	266.10	60.50
1.075		24.50	31.00	56.80	122.50	268.10	62.50
1.080		25.50	33.00	58.80	124.50	270.10	64.50
1.085		26.50	35.00	60.80	126.50	272.10	66.50
1.089		28.50	37.00	62.80	128.50	274.10	68.50
1.094		32.50	39.00	64.80	130.50	276.10	70.50
1.098		34.50	41.00	66.80	132.50	278.10	72.50
1.102		36.50	43.00	68.80	134.50	280.10	74.50
1.106		38.50	45.00	70.80	136.50	282.10	76.50
1.109		40.50	47.00	72.80	138.50	284.10	78.50
1.113		42.50	49.00	74.80	140.50	286.10	80.50
1.116		44.50	51.00	76.80	142.50	288.10	82.50
1.120		46.50	53.00	78.80	144.50	290.10	84.50
1.123		48.50	55.00	80.80	146.50	292.10	86.50
1.126		50.50	57.00	82.80	148.50	294.10	88.50
1.129		52.50	59.00	84.80	150.50	296.10	90.50
1.132		54.50	61.00	86.80	152.50	298.10	92.50
1.135		56.50	63.00	88.80	154.50	300.10	94.50
1.138		58.50	65.00	90.80	156.50	302.10	96.50
1.141		60.50	67.00	92.80	158.50	304.10	98.50

MAIZ SEMITARDIO

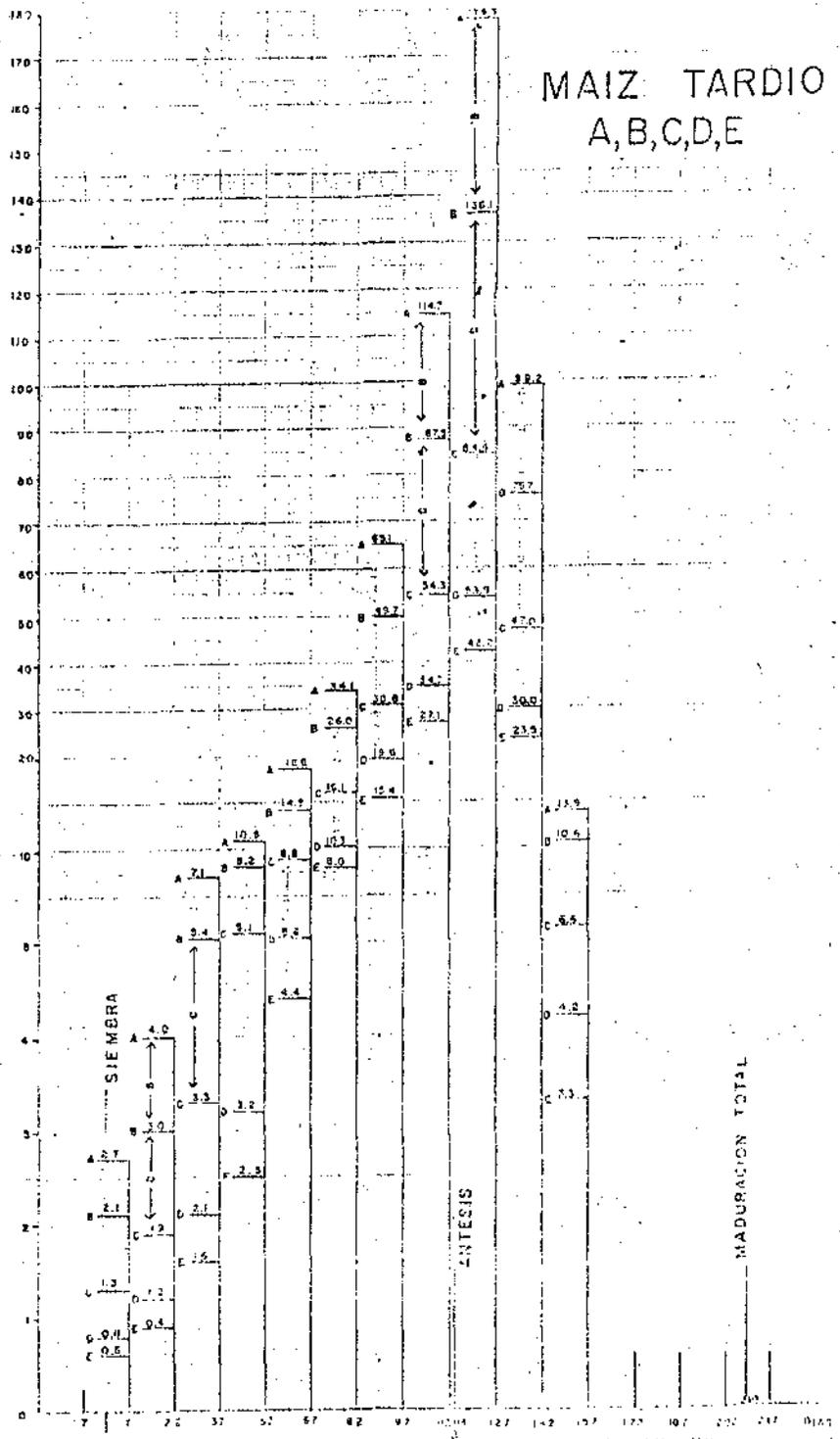
A, B, C, D y E



DIAS
QUINCENAS

FACTOR	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
0.02	0.07	0.07	0.00	0.55	1.42	2.41	5.71	7.42	9.01
0.04	0.15	0.15	0.16	1.10	2.05	4.02	11.41	14.81	0.32
0.06	0.23	0.23	0.24	1.65	4.28	7.23	17.12	22.79	0.03
0.08	0.30	0.30	0.31	2.20	5.70	9.64	22.83	29.69	0.05
0.10	0.38	0.38	0.41	2.75	7.13	12.50	28.54	37.10	0.05
0.12	0.45	0.45	0.49	3.30	8.55	14.46	34.24	44.52	0.07
0.14	0.53	0.53	0.57	3.85	9.98	16.87	39.95	51.94	0.08
0.16	0.61	0.61	0.65	4.40	11.41	19.28	45.66	59.36	0.09
0.18	0.68	0.68	0.74	4.95	12.83	21.69	51.37	66.78	0.11
0.20	0.76	0.76	0.82	5.50	14.26	24.10	57.08	74.20	0.12
0.22	0.83	0.83	0.90	6.05	15.68	26.51	62.79	81.62	0.13
0.24	0.91	0.91	0.98	6.60	17.11	28.92	68.49	89.04	0.14
0.26	0.99	0.99	1.06	7.15	18.54	31.33	74.20	96.46	0.15
0.28	1.06	1.06	1.15	7.70	19.96	33.74	79.91	103.88	0.17
0.30	1.14	1.14	1.23	8.25	21.39	36.15	85.62	111.30	0.18
0.32	1.21	1.21	1.31	8.80	22.81	38.56	91.33	118.72	0.19
0.34	1.29	1.29	1.39	9.35	24.24	40.97	97.04	126.14	0.20
0.36	1.37	1.37	1.47	9.90	25.67	43.38	102.74	133.56	0.21
0.38	1.44	1.44	1.56	10.45	27.09	45.79	108.45	140.98	0.23
0.40	1.52	1.52	1.64	11.00	28.52	48.20	114.16	148.40	0.24
0.42	1.59	1.59	1.72	11.55	29.94	50.61	119.87	155.82	0.25
0.44	1.67	1.67	1.80	12.10	31.37	53.02	125.57	163.24	0.26
0.46	1.75	1.75	1.88	12.65	32.80	55.43	131.28	170.66	0.27
0.48	1.82	1.82	1.97	13.20	34.22	57.84	136.99	178.08	0.28
0.50	1.90	1.90	2.05	13.75	35.65	60.25	142.70	185.50	0.29
0.52	1.97	1.97	2.13	14.30	37.07	62.66	148.41	192.92	0.30
0.54	2.05	2.05	2.21	14.85	38.50	65.07	154.11	200.34	0.31
0.56	2.12	2.12	2.29	15.40	39.93	67.48	159.82	207.76	0.33
0.58	2.20	2.20	2.38	15.95	41.35	69.89	165.53	215.18	0.35
0.60	2.28	2.28	2.46	16.50	42.78	72.30	171.24	222.60	0.36
0.62	2.35	2.35	2.54	17.05	44.20	74.71	176.95	230.02	0.37
0.64	2.43	2.43	2.62	17.60	45.63	77.12	182.66	237.44	0.38
0.66	2.51	2.51	2.70	18.15	47.05	79.53	188.36	244.86	0.39
0.68	2.58	2.58	2.79	18.70	48.48	81.94	194.07	252.28	0.41
0.70	2.66	2.66	2.87	19.25	49.91	84.35	199.78	259.70	0.42
0.72	2.73	2.73	2.95	19.80	51.33	86.76	205.49	267.12	0.43
0.74	2.81	2.81	3.03	20.35	52.76	89.17	211.19	274.54	0.44
0.76	2.88	2.88	3.11	20.90	54.19	91.58	216.90	281.96	0.45
0.78	2.96	2.96	3.20	21.45	55.61	93.99	222.60	289.38	0.47
0.80	3.04	3.04	3.28	22.00	57.04	96.40	228.32	296.80	0.48
0.82	3.11	3.11	3.36	22.55	58.46	98.81	234.03	304.22	0.49
0.84	3.19	3.19	3.44	23.10	59.89	101.22	239.73	311.64	0.50
0.86	3.27	3.27	3.52	23.65	61.32	103.63	245.44	319.06	0.51
0.88	3.34	3.34	3.61	24.20	62.74	106.04	251.15	326.48	0.53
0.90	3.42	3.42	3.69	24.75	64.17	108.45	256.86	333.90	0.54
0.92	3.49	3.49	3.77	25.30	65.59	110.86	262.57	341.32	0.55
0.94	3.57	3.57	3.85	25.85	67.02	113.27	268.27	348.74	0.56
0.96	3.65	3.65	3.93	26.40	68.45	115.68	273.98	356.16	0.57
0.98	3.72	3.72	4.02	26.95	69.87	118.09	279.69	363.58	0.59
1.00	3.80	3.80	4.10	27.50	71.30	120.50	285.40	371.00	0.60
1.028		5.80	6.10	29.50	73.30	122.50	287.40	373.00	0.62
1.040		7.80	8.10	31.50	75.30	124.50	289.40	375.00	0.64
1.049		9.80	10.10	33.50	77.30	126.50	291.40	377.00	0.66
1.056		11.80	12.10	35.50	79.30	128.50	293.40	379.00	0.68
1.063		13.80	14.10	37.50	81.30	130.50	295.40	381.00	0.70
1.069		15.80	16.10	39.50	83.30	132.50	297.40	383.00	0.72
1.075		17.80	18.10	41.50	85.30	134.50	299.40	385.00	0.74
1.080		19.80	20.10	43.50	87.30	136.50	301.40	387.00	0.76
1.085		21.80	22.10	45.50	89.30	138.50	303.40	389.00	0.78
1.089		23.80	24.10	47.50	91.30	140.50	305.40	391.00	0.80
1.094		25.80	26.10	49.50	93.30	142.50	307.40	393.00	0.82
1.098		27.80	28.10	51.50	95.30	144.50	309.40	395.00	0.84
1.102		29.80	30.10	53.50	97.30	146.50	311.40	397.00	0.86
1.106		31.80	32.10	55.50	99.30	148.50	313.40	399.00	0.88
1.109		33.80	34.10	57.50	101.30	150.50	315.40	401.00	0.90
1.113		35.80	36.10	59.50	103.30	152.50	317.40	403.00	0.92
1.116		37.80	38.10	61.50	105.30	154.50	319.40	405.00	0.94
1.120		39.80	40.10	63.50	107.30	156.50	321.40	407.00	0.96
1.123		41.80	42.10	65.50	109.30	158.50	323.40	409.00	0.98
1.126		43.80	44.10	67.50	111.30	160.50	325.40	411.00	1.00
1.129		45.80	46.10	69.50	113.30	162.50	327.40	413.00	1.02
1.132		47.80	48.10	71.50	115.30	164.50	329.40	415.00	1.04
1.135		49.80	50.10	73.50	117.30	166.50	331.40	417.00	1.06
1.138		51.80	52.10	75.50	119.30	168.50	333.40	419.00	1.08

MAIZ TARDIO A, B, C, D, E



TARIFA DE FACTORES PARA ESTIMAR
 PENDIENTES ESTIMADAS POR LA PRECIPITACION DIARIA
 PENDIENTES ESTIMADAS POR LA PRECIPITACION DIARIA
 PARA UNIDADES DE TIEMPO
 (210 DIAS)

FACTORES	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
0.01	0.68	0.14	0.12	0.27	0.68	1.20	2.20	3.63	5.04	7.04
0.04	0.16	0.20	0.43	0.74	1.26	2.40	4.59	11.72	15.69	21.69
0.06	0.34	0.43	0.65	1.12	2.04	3.81	6.08	17.58	23.51	31.10
0.08	0.32	0.51	0.80	1.48	2.73	5.24	9.17	23.44	29.27	38.33
0.10	0.40	0.71	1.00	1.85	3.41	6.51	11.47	29.30	35.06	45.06
0.12	0.49	0.85	1.30	2.21	4.09	7.61	13.70	35.16	40.81	51.81
0.14	0.56	0.99	1.51	2.60	4.77	9.11	16.06	41.02	46.56	58.56
0.16	0.61	1.14	1.73	2.99	5.06	10.41	18.35	46.08	52.31	65.31
0.18	0.72	1.20	1.94	3.35	6.14	11.71	20.64	52.74	58.06	72.06
0.20	0.80	1.42	2.16	3.72	6.02	13.02	22.94	58.60	63.81	78.81
0.22	0.80	1.50	2.38	4.09	7.50	14.32	25.23	64.45	69.56	85.56
0.24	0.96	1.70	2.59	4.46	8.10	15.62	27.53	70.31	75.31	92.31
0.26	1.04	1.69	2.81	4.84	8.97	16.93	29.83	76.16	81.06	99.06
0.28	1.12	1.70	3.02	5.21	9.55	18.23	32.13	82.02	86.81	105.81
0.30	1.10	2.13	3.24	5.58	10.23	19.53	34.43	87.87	92.56	112.56
0.32	1.28	2.27	3.46	5.95	10.91	20.83	36.73	93.73	98.31	119.31
0.34	1.36	2.41	3.67	6.32	11.59	22.13	39.03	99.58	104.06	126.06
0.36	1.44	2.56	3.88	6.70	12.20	23.43	41.33	105.44	109.81	132.81
0.38	1.52	2.70	4.10	7.07	12.86	24.74	43.58	111.29	115.56	139.56
0.40	1.60	2.84	4.32	7.44	13.54	26.04	45.88	117.14	121.31	146.31
0.42	1.68	2.98	4.54	7.81	14.22	27.34	48.17	122.99	127.06	153.06
0.44	1.76	3.12	4.75	8.18	14.90	28.64	50.47	128.84	132.81	159.81
0.46	1.84	3.27	4.97	8.56	15.60	29.94	52.76	134.69	138.56	166.56
0.48	1.92	3.41	5.18	8.93	16.37	31.24	55.06	140.54	144.31	173.31
0.50	2.00	3.55	5.40	9.30	17.05	32.54	57.35	146.39	150.06	180.06
0.52	2.08	3.69	5.62	9.67	17.73	33.84	59.64	152.24	155.81	186.81
0.54	2.16	3.83	5.84	10.04	18.41	35.14	61.94	158.09	161.56	193.56
0.56	2.24	3.98	6.05	10.42	19.09	36.44	64.23	163.94	167.31	200.31
0.58	2.32	4.12	6.26	10.79	19.77	37.74	66.53	169.79	173.06	207.06
0.60	2.40	4.25	6.48	11.16	20.46	39.04	68.82	175.64	178.81	213.81
0.62	2.48	4.40	6.70	11.53	21.14	40.36	71.11	181.49	184.56	220.56
0.64	2.56	4.54	6.91	11.90	21.82	41.66	73.41	187.34	190.31	227.31
0.66	2.64	4.68	7.13	12.26	22.51	42.97	75.70	193.19	196.06	234.06
0.68	2.72	4.83	7.34	12.65	23.19	44.27	77.99	199.04	201.81	240.81
0.70	2.80	4.97	7.56	13.02	23.87	45.57	80.29	204.89	207.56	247.56
0.72	2.88	5.11	7.77	13.39	24.55	46.87	82.58	210.74	213.31	254.31
0.74	2.96	5.25	7.99	13.76	25.23	48.17	84.88	216.59	219.06	261.06
0.76	3.04	5.39	8.21	14.14	25.92	49.48	87.17	222.44	224.81	267.81
0.78	3.12	5.54	8.42	14.51	26.60	50.78	89.46	228.29	230.56	274.56
0.80	3.20	5.68	8.64	14.88	27.28	52.08	91.76	234.14	236.31	281.31
0.82	3.28	5.82	8.86	15.25	27.96	53.38	94.05	240.00	242.06	288.06
0.84	3.36	5.96	9.07	15.62	28.64	54.68	96.34	245.85	247.81	294.81
0.86	3.44	6.11	9.29	15.99	29.33	55.98	98.64	251.70	253.56	301.56
0.88	3.52	6.25	9.50	16.37	30.00	57.29	100.93	257.55	259.31	308.31
0.90	3.60	6.40	9.72	16.74	30.69	58.59	103.23	263.40	265.06	315.06
0.92	3.68	6.54	9.94	17.11	31.37	59.90	105.52	269.25	270.81	321.81
0.94	3.76	6.67	10.15	17.48	32.05	61.20	107.82	275.10	276.56	328.56
0.96	3.84	6.82	10.37	17.86	32.74	62.50	110.11	280.95	282.31	335.31
0.98	3.92	6.96	10.58	18.23	33.42	63.80	112.41	286.80	288.06	342.06
1.00	4.00	7.10	10.80	18.60	34.10	65.10	114.70	292.65	293.81	348.81
1.028		9.10	12.80	20.50	36.10	67.10	116.70	295.30	296.50	351.50
1.046		11.10	14.80	22.50	38.10	69.10	119.00	297.00	299.20	354.20
1.066		13.10	16.80	24.50	40.10	71.10	121.30	299.00	301.90	356.90
1.087		15.10	18.80	26.50	42.10	73.10	123.60	301.00	304.60	359.60
1.107		17.10	20.80	28.50	44.10	75.10	125.90	303.00	307.30	362.30
1.128		19.10	22.80	30.50	46.10	77.10	128.20	305.00	310.00	365.00
1.149		21.10	24.80	32.50	48.10	79.10	130.50	307.00	312.70	367.70
1.170		23.10	26.80	34.50	50.10	81.10	132.80	309.00	315.40	370.40
1.192		25.10	28.80	36.50	52.10	83.10	135.10	311.00	318.10	373.10
1.214		27.10	30.80	38.50	54.10	85.10	137.40	313.00	320.80	375.80
1.236		29.10	32.80	40.50	56.10	87.10	139.70	315.00	323.50	378.50
1.258		31.10	34.80	42.50	58.10	89.10	142.00	317.00	326.20	381.20
1.280		33.10	36.80	44.50	60.10	91.10	144.30	319.00	328.90	383.90
1.302		35.10	38.80	46.50	62.10	93.10	146.60	321.00	331.60	386.60
1.324		37.10	40.80	48.50	64.10	95.10	148.90	323.00	334.30	389.30
1.346		39.10	42.80	50.50	66.10	97.10	151.20	325.00	337.00	392.00
1.368		41.10	44.80	52.50	68.10	99.10	153.50	327.00	339.70	394.70
1.390		43.10	46.80	54.50	70.10	101.10	155.80	329.00	342.40	397.40
1.412		45.10	48.80	56.50	72.10	103.10	158.10	331.00	345.10	400.10
1.434		47.10	50.80	58.50	74.10	105.10	160.40	333.00	347.80	402.80
1.456		49.10	52.80	60.50	76.10	107.10	162.70	335.00	350.50	405.50
1.478		51.10	54.80	62.50	78.10	109.10	165.00	337.00	353.20	408.20
1.500		53.10	56.80	64.50	80.10	111.10	167.30	339.00	355.90	410.90
1.522		55.10	58.80	66.50	82.10	113.10	169.60	341.00	358.60	413.60

LITERATURA CITADA

- 1.- Abdel-Halim, M.A. Raafat, A., Ashour, N.L.; Nour, T.A. -
Effect of sulphate salinity on growth, chemical constituents and yield of Egyptian wheat, Egyptian Journal of Agronomy (1976) 1 (2) 202-212. National Res. Cent. Dokki, Cairo, Egypt.
- 2.- Beltrán, F.M. de J. (1981) Influencia de algunas características fenotípicas del trigo y triticale en los parámetros de estabilidad del rendimiento. Tesis Profesional U.A.CH.
- 3.- Brauer, H.O. 1969. Fitogenética Aplicada. Limusa Wiley, México.
- 4.- García E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen para adaptarse a las condiciones de la República Mexicana. UNAM Instituto de Geografía de México.
- 5.- González, G.L. 1970. Determinación de las mejores fechas de siembra para tres variedades de soya en el Valle del Fuerte (Sinaloa). Tesis Profesional. Escuela Nacional de Agricultura, Chapingo, México.
- 6.- Howell Don R-Salt tolerance of small grains. Cooperative Extension Work in Agriculture and Home Economics State of Arizona (1972).

- 7.- Korkor, S.A. Hilal, M.H. The use of saline for irrigating wheat crop. Egyptian Journal of Soil Science. (1975) Special, 237-244. National Res. Centr. Dokki, Cairo, Egypt.
- 8.- Llerena, A.F. 1975. Evaluación de la tolerancia a las sales de 12 variedades de trigo. OIDRYD. Reporte Técnico del Programa de Experimentación sobre Problemas de Salinidad, Distrito de Riego No. 41, Río Yaqui, Son., SARH.
- 9.- Loma, J.L. de la 1966. Experimentación Agrícola. Unión Tipográfica Hispanoamericana, México.
- 10.- López, H.A. 1975. Fechas de siembra en Valles Altos para comprobar la relación de la coloración del grano de maíz con la precocidad y la producción. Tesis Profesional. Escuela Nacional de Agricultura. Chapingo, México.
- 11.- Manual 60. (1954). Diagnóstico y Rehabilitación de Suelos Salinos-Sódicos. Departamento de Agricultura de EUA. Traducción al Español. INIA-SAG. México.
- 12.- Méndez, R.A. 1970. Características de los Distritos de Riego. SARH, México.
- 13.- Rai, M. Varietal tolerance in rabi cereals to the application of saline water, Indian Journal of Agronomy. (1971) 22 (4) 205-211, Coll., Bichpuri, Agra 283, 105, U.P., India.

- 14.- Rodríguez, O.J.L. 1973. Estudio de Fechas de Siembra de soya en Roque, Gto. Tesis Profesional. Escuela Nacional de Agricultura. Chapingo, México.
- 15.- Salazar, Moreno, Camacho. 1980. Informe del Grupo Interdisciplinario de Trigo, Campo Agrícola Experimental Valle del Yaqui. SARH-INIA-CIANO, México.