

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA



UNA CLASIFICACION CLIMATICA DE JALISCO PARA USO
EN AGRICULTURA DE TEMPORAL

TRABAJO QUE CON CARACTER DE

T E S I S

P R E S E N T A E L C .

ANTONIO ALVAREZ GONZALEZ

PARA OPTAR AL GRADO DE

Maestro en Ciencias en Manejo de Areas de Temporal

GUADALAJARA, JALISCO. 1993

A G R A D E C I M I E N T O S

Al Dr. Francisco Villalpando Ibarra, quien sugirió este trabajo y su metodología.

CAPTURA DE INFORMACION:

Ing. Adriana Flores Nava

Ing. Lourdes Torres Jacobo

Lic. en C.N. Norma Bibiana Sandoval Esparza

CARTOGRAFIA:

Ing. Juan Carlos Sandoval Esparza

Ing. Pablo Torres Morán

COMITE ASESOR DE TESIS

DIRECTOR

M.C. RICARDO NUÑO ROMERO

ASESOR

DR. DIEGO R. GONZALEZ EGUIARTE

ASESOR

DR. HUGO MORENO GARCIA



BIBLIOTECA CENTRAL

JURADO EN EL EXAMEN DE GRADO

PRESIDENTE

M.C. RICARDO NUÑO ROMERO

SECRETARIO

DR. DIEGO R. GONZALEZ EGUIARTE

VOCALES

DR. HUGO MORENO GARCIA

DR. JOSE RON PARRA

M.C. SALVADOR MENA MUNGUIA

C O N T E N I D O

	Pág.
AGRADECIMIENTOS	i
COMITE ASESOR DE TESIS	ii
JURADO EN EL EXAMEN DE GRADO	iii
INDICE DE CUADROS	vii
INDICE DE FIGURAS	viii
ABREVIATURAS USADAS	ix
1. INTRODUCCION	1
2. OBJETIVOS E HIPOTESIS	4
3. REVISION DE LITERATURA	5
3.1 Clima	5
3.2 Agroclima	7
3.3 Clasificaciones climáticas	9
3.4 Clasificaciones agroclimáticas	13
3.5 Clasificación de Köppen	17
3.6 Los Elementos climáticos	19
3.6.1 Radiación solar	19
3.6.2 Temperatura	20
3.6.3 Precipitación	21
3.6.4 Evaporación	22
3.6.5 Humedad ambiental	23
3.6.6 Granizo	25
3.6.7 El viento	25
3.7 Estaciones climatológicas	26

3.8	Indices agroclimáticos	27
3.9	El clima y los cultivos	28
4.	MATERIALES Y METODOS	30
4.1	Recopilación de información climatológica	30
4.1.1	Ubicación y numeración de las estaciones	30
4.1.2	Temperatura	31
4.1.3	Precipitación	31
4.1.4	Evaporación	32
4.1.5	Nubosidad	32
4.2	Cálculo de índices	32
4.2.1	Indices derivados de la temperatura	32
4.2.2	Indices derivados de la precipitación	33
4.2.3	Indices derivados de la evaporación	35
4.2.4	Indices de humedad	35
4.2.5	Estación de crecimiento	36
4.3	Proceso de datos	37
4.3.1	Cálculo de estadísticas básicas	38
4.3.2	Estimación de datos faltantes	38
4.3.3	Correlaciones	39
4.4	Establecimiento de rangos para índices seleccionados	40
4.4.1	Aspectos generales	40
4.4.2	Indices seleccionados	41
4.4.3	Enfoques considerados	43
4.4.4	Cartografía	44
5.	RESULTADOS Y DISCUSION	45
5.1	Datos generales de las estaciones en estudio	45
5.2	Los índices agroclimáticos	46

5.3 Estadísticas básicas de los índices calculados	49
5.4 Estimación de datos faltantes	50
5.5 Rangos establecidos para los índices seleccionados	51
5.5.1 Índices Mayores	52
5.5.1.1 TMed	52
5.5.1.2 DEC 70	53
5.5.1.3 IH 70	54
5.5.2 Índices Menores	55
5.5.2.1 TN	56
5.5.2.2 IEC 70	57
5.5.2.3 IHAS 70	58
5.6 La clasificación propuesta	59
6. CONCLUSIONES	62
7. RESUMEN	64
8. BIBLIOGRAFIA	67
9. APENDICE	70

INDICE DE CUADROS

<u>No. DE</u> <u>CUADRO</u>		<u>PAG.</u>
1	DATOS GENERALES DE LAS ESTACIONES EN ESTUDIO	71
2	INDICES AGROCLIMATICOS DE LAS 136 ESTACIONES EN ESTUDIO	74
3	ESTADISTICAS BASICAS PARA LOS INDICES ESTUDIADOS	86
4	CORRELACIONES ENTRE LOS INDICES DE LAS 136 ESTACIONES EN ESTUDIO	87
5	ECUACIONES PARA LA ESTIMACION DE DATOS FALTANTES	102
6	DATOS CALCULADOS PARA LAS ESTACIONES CON DATOS FALTANTES	102
7	RANGOS ESTABLECIDOS PARA LOS SEIS INDICES SELECCIONADOS	103
8	CLASIFICACION AGROCLIMATICA DE LAS 136 ESTACIONES SEGUN LOS SEIS INDICES SELECCIONADOS	104
9	GRUPOS DE ESTACIONES POR AGROCLIMAS RESULTANTES AL CLASIFICAR CON LOS TRES INDICES PRINCIPALES	107
10	DISTRIBUCION DE FRECUENCIA DE LAS 136 ESTACIONES EN LOS INDICES SELECCIONADOS	111
11	DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS DE LAS 136 SEGUN LOS AGROCLIMAS RESULTANTES AL TOMAR LOS INDICES PRINCIPALES (TMED, DEC70, IH70,)	112

INDICE DE FIGURAS

<u>No.</u>		<u>Pág.</u>
1	Carta de temperaturas medias estacionales (Junio-Octubre).	112
2	Carta de índices de humedad al 70%, estacio- nales (Junio-Octubre).	113
3	Carta de estaciones de crecimiento (Junio- Octubre).	114
4	Estación de crecimiento	115

ABREVIATURAS USADAS

<u>ABREVIATURAS</u>	<u>SIGNIFICADO</u>
ABUND	Abundante
ADEC	Adecuado
AGOS	Agosto
ALT	Altitud
AT	Amplitud Térmica
CFE	Comisión Federal de Electricidad
C.V.	Coefficiente de Variación
DCLL	Días con Lluvia
DEC70	Duración de la Estación de Crecimiento al 70%
DEFIC	Deficiente
DESP	Días Despejados
DETENA	Dirección de Estudios del Territorio Nacional
DESV. EST.	Desviación Estándar
DPH	Duración del Período Húmedo
DPH70	Duración del Período Húmedo al 70%
EC	Estación de Crecimiento
EST	Estación
ETP	Evapotranspiración
EV	Evaporación
FREC	Frecuencia
IEC	Inicio de la Estación de Crecimiento
IEC70	Inicio de la Estación de Crecimiento al 70%

IH	Indice de Humedad
IH70	Indice de Humedad al 70%
IHAS70	Indice de Humedad de Agosto y Septiembre al 70%
INTERM	Intermedio
IPH	Inicia Período Húmedo
IPH70	Inicia el Período Húmedo al 70%
JUL	Julio
JUN	Junio
MUYCAL	Muy Caliente
MUYDEF(IC)	Muy Deficiente
NOEXIS	No existe
OBS	Número de Observación
OCT	Octubre
PP	Precipitación
P70	Precipitación al 70%
PPJ70	Precipitación de Julio al 70%
SARH	Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos
SEP	Septiembre
SMN	Servicio Meteorológico Nacional
TD	Temperatura Diurna
TEC	Termina Estación de Crecimiento
TEC70	Termina Estación de Crecimiento al 70%
TN	Temperatura Nocturna
TMAX	Temperatura Máxima
TMED	Temperatura Media
TMIN	Temperatura Mínima

TPH	Termina Período Húmedo
TPH70	Termina Período Húmedo al 70%
UCB0	Unidades Calor Base Cero
UCB10	Unidades Calor Base Diez
UFTB10	Unidades Fototérmicas Base Diez

1.- INTRODUCCION

En el estado de Jalisco casi el 80% de la agricultura es de temporal, es decir, depende para su éxito, de la disponibilidad de agua proveniente de la lluvia; ésta se requiere que sea en cantidad suficiente, pero también adecuadamente distribuída, según las necesidades del cultivo durante su desarrollo.

Además del agua, para tener una buena cosecha, se necesita la combinación de una gran cantidad de factores, entre los que se cuentan como primordiales los climáticos.

Estos factores climáticos, hasta cierto punto, pueden ser manejados por el hombre cuando se trata de obtener una buena producción agrícola: si se conocen los valores climáticos más importantes para los cultivos en una región, podrá definirse qué y cuándo debe sembrarse para lograr mejores rendimientos. Es muy importante por lo tanto tener información climática y saberla aprovecharla adecuadamente para la agricultura.

En Jalisco se disponen de más de doscientas estaciones climatológicas, la mayoría de las cuales tienen datos cuyas series en el tiempo pueden proporcionar información útil y confiable, pero a pesar del alto costo que implica mantenerlas funcionando adecuadamente, la información sólo se aprovecha en una mínima parte.

Hasta ahora la información de estas estaciones, ha sido usada, entre otras cosas, para la elaboración de mapas climáticos como los de DETENAL, que toman como base, datos muy generales (valores promedio anuales o mensuales de precipitación, temperatura, etc.); sin embargo, la agricultura requiere de algo más detallado y específico.

Con el fin de obtener un mejor aprovechamiento de los datos existentes de las estaciones climatológicas del estado de Jalisco, se pensó conveniente, mediante el presente estudio, revisarlos, depurarlos y calcular algunos índices agroclimáticos, que pudieran ser aplicados especialmente en la agricultura de temporal, aunque también podrían aprovecharse para trabajos de otras áreas.

Se pretende generar información detallada, que contenga los principales índices agroclimáticos de las estaciones que a la fecha disponen de datos confiables, para que los técnicos de la agronomía la puedan consultar fácilmente y tenerla como un apoyo más en la planificación de sus trabajos.

Al mismo tiempo se hace una evaluación de la distribución en el estado, de los índices más importantes para los principales cultivos de temporal. Con base en estos índices, también se propone una clasificación agroclimática para Jalisco, que pueda ser usada específicamente en la agricultura de temporal, esta clasificación va a tomar en cuenta únicamente los valores del período que clásicamente se

considera como el temporal de Jalisco, es decir Junio-Octubre.

2.- OBJETIVOS E HIPOTESIS

OBJETIVOS:

- 2.1. Recopilar, organizar, procesar y analizar la información climática confiable que existe en Jalisco, para elaborar una tabla de consulta, que incluya cada una de las estaciones con sus más importantes índices agroclimáticos, para el período de temporal en Jalisco (Junio-Octubre).
- 2.2. Clasificar la información de los que se consideran los seis índices agroclimáticos más importantes para la agricultura de temporal de Jalisco, presentando las clasificaciones obtenidas en tablas y cartas de fácil manejo para los técnicos agrícolas.

HIPOTESIS:

Con el uso de índices agroclimáticos del temporal (Junio-Octubre) en Jalisco, se puede generar una clasificación climática del Estado, para uso en agricultura de temporal, más confiable que las clasificaciones que hasta hoy han sido manejadas.

3.- REVISION DE LITERATURA

Prácticamente desde que el hombre empezó a cultivar la tierra, se dió cuenta que el clima es un factor determinante en la obtención de cosechas.

Con el tiempo se han tratado de definir cada vez con mayor claridad, los conceptos referidos al clima, las relaciones de éste con la agricultura; se han hecho diferentes clasificaciones climáticas con diversos enfoques, para muy variados propósitos, de tal forma que se han llegado en la actualidad a tener definiciones muy claras y concretas de los términos que describen los climas. A continuación se revisan algunos de estos conceptos:

3.1. Clima

"El clima representa el efecto acumulado de las condiciones del tiempo diarias y de los elementos atmosféricos para un período largo (mes, estación, año, etc.)" Villalpando (1985).

O.P. Bishnoi (1989) citando a Lands Berg (1958) dice que el clima es "el estado físico total de la atmósfera en una localidad específica y para un intervalo de tiempo específico" y citando a Alissow (1954) menciona que el concepto de circulación general de la atmósfera atribuye el origen del clima a los cambios de energía entre la superficie de la

tierra y la atmósfera en diferentes regiones geográficas"; por eso hace referencia a Pattersen (1956), que dice "es imposible que dos lugares tengan idénticos climas".

Viers (1981) citando a Max Sorre menciona que el clima "es el ambiente atmosférico constituido por una serie de estados de la atmósfera sobre un lugar determinado y según su habitual sucesión".

El tiempo (atmosférico) como menciona Hufty (1984), es "el resultado de una serie de elementos atmosféricos que se combinan entre ellos para dar una cierta sensación".

En algunos conceptos se aprecia implícito, que para diferenciar clima y tiempo (atmosférico), debe tomarse en cuenta, que el primero es una derivación del segundo, es decir, el estado del tiempo atmosférico es algo dinámico, que está cambiando constantemente, es un fenómeno físico en evolución permanente. El clima, en cierto modo, sintetiza los cambios atmosféricos de un período largo, diferenciándolos en sus elementos componentes.

Como consecuencia, para conocer el clima de un lugar, es necesario estudiar " El estado medio de los elementos que caracterizan a la atmósfera en ese lugar, referido a un período muy largo de tiempo (20 o 30 años) "; Hufty, (1984).

Una medición de todos los elementos componentes del estado del tiempo y en forma continua, es prácticamente imposible, por lo que sólo se eligen algunos de ellos, los más importantes o los más fáciles de cuantificar y generalmente medidos a espacios de tiempos definidos. Estas observaciones constituyen el tiempo diario Hufty (1984).

Papadakis (1980) apunta que el clima local queda determinado al calcular los valores medios mensuales de las mediciones de los elementos del tiempo diario.

Estas mediciones no se hacen de manera arbitraria, sino de manera preestablecida: "El tipo y modo de observaciones son fijados de manera precisa y estricta, gracias a las directrices de la Organización Meteorológica Mundial"; Hufty (1984).

3.2. Agroclima

El concepto de agroclima, como lo expresa su raíz etimológica, involucra no sólo a la idea de clima sino más directamente, la relación de éste con la agricultura.

Un agroclima debe tomar en cuenta los índices y elementos climáticos que con más peso inciden en los cultivos de una zona determinada, por ejemplo, si se habla de cultivos de temporal, lo más importante será conocer la precipitación pluvial y los índices de ella derivados, para que en base a

ellos y conociendo los requerimientos fisiológicos de los cultivos, saber cuáles de éstos se pueden recomendar en primer lugar, desde el punto de vista de necesidades de humedad.

O.P. Bishnoi (1989) señala que los índices agroclimáticos deben usarse para expresar cuantitativamente las necesidades de las plantas agrícolas, desde el punto de vista de condiciones climáticas, en su ambiente y durante su período de crecimiento... son muy usados para determinar los recursos agroclimáticos a diferentes escalas espaciales en la planeación agrícola, cubriendo el riesgo implícito en un cultivo, determinando período de crecimiento y adaptabilidad del mismo.

Más adelante el mismo Bishnoi expresa que un análisis agroclimático apropiado, ayudará a seleccionar una manera adecuada para explotar la tierra.

Chang (1981), señala que un agroclima debe de definirse por elementos o índices climáticos que directamente se relacionen con el crecimiento y desarrollo de los cultivos, como radiación solar, temperatura nocturna, estación de crecimiento, etc.

Villalpando (1985) habla de los elementos e índices agroclimáticos cuando menciona valores climáticos aplicados a la agricultura. Se refiere a algunos de ellos que específicamente se calculan para usarse en la agricultura,

como por ejemplo: evapotranspiración, estación de crecimiento, unidades calor, índices de humedad, etc.

3.3. Clasificaciones Climáticas

Desde principios de siglo, cuando Köppen inició su taxonomía climática, hasta la fecha, son innumerables las clasificaciones que han surgido a todos los niveles: mundiales, continentales, nacional y regional.

Villalpando (1985), hace una síntesis de las más sobresalientes, dividiéndolas, para fines agrícolas, de acuerdo al propósito para el cual fueron diseñadas:

- a) Clasificaciones para diferenciar macroclimas.
- b) Clasificaciones para evaluar potencial climático para la agricultura.
- c) Clasificaciones para uso en la transferencia de tecnología agrícola.

El grupo a) lo divide en tres tipos de clasificaciones:

- Las que establecen temperatura como elementos de clasificación.
- Las que usan precipitación y evapotranspiración.
- Las que toman como base la humedad disponible del suelo.

Dentro de las que consideran temperatura y humedad, Villalpando ahí mismo cita la de Köppen, basada en promedios anuales y mensuales de temperatura y precipitación.

También cita entre éstas, la de Köppen modificada en 1964 por Enriqueta García y que es la que todavía se usa con más frecuencia en México.

En el primer grupo, Villalpando (1985), incluye la de De Martone, quien empleó la precipitación y temperatura para elaborar un índice de aridez, mismo que propone para estratificar los climas.

Dentro de las que usan precipitación y evapotranspiración está la de Thornthwaite (1948), quien propuso el concepto de evapotranspiración (ETP) y junto con ello una nueva versión para clasificar el clima. Basa sus categorías climáticas en un índice de humedad que él mismo derivó y que toma en cuenta: requerimientos, excesos y déficit de agua.

También en este grupo se incluyen las clasificaciones de Troll, Cochemé y Franklin, Hargreaves y Papadakis, descritas por Villalpando (1985).

Troll propone un índice basado en la relación de la precipitación entre la ETP:

$$I = \frac{P}{ETP}$$

Clasifica los climas en base a lo que él llamó meses húmedos, es decir, aquellos en que la precipitación media es mayor que la evapotranspiración media.

$$\text{Mes Húmedo} = \frac{P}{E T P} > 1$$

Cochemé y Franklin utilizaron la precipitación y la evapotranspiración potencial para categorizar las condiciones de humedad de Hargreaves. Villalpando (íbidem) menciona que utilizó para su cálculo un valor de probabilidad de lluvia desde 75% en lugar de la lluvia total.

Finalmente indica el mismo Villalpando (1985), que Papadakis (1980), propuso un índice en donde además de la precipitación incluyó la humedad del suelo.

En los grupos b) y c) no refiere Villalpando ninguna clasificación existente actualmente, sólo recomienda algunos aspectos que deben tomarse en cuenta cuando se pretenda hacer una taxonomía climática; por ejemplo: destacan de las clasificaciones para evaluar potencial agrícola, el incluir en el análisis, además de los elementos climáticos, información de cultivos, y en las agroecológicas, información de factores limitativos del suelo.

Para las clasificaciones destinadas al uso de transferencia de tecnología agrícola, sobresale la recomendación referente a hacer estudios sobre los efectos que

causan el déficit o exceso de un elemento climático a un cultivo, evaluando el clima de un lugar en espacios de tiempo más cortos.

Hufty (1984), después de una serie de consideraciones que hace acerca de lo que debe tomarse en cuenta para hacer una clasificación climática, concluye: "... si se consideran los climas como sistemas físicos que pasan periódicamente por situaciones similares, la clasificación de esos sistemas puede efectuarse siguiendo los métodos detallados a continuación, donde la elección depende de los datos disponibles y del fin que se persigue".

Enriqueta García (1967), opina que "ninguno de los sistemas de clasificación de climas existentes hasta 1964 es suficientemente detallado para poder dar idea de la enorme variedad de climas de la República Mexicana, ya que las características de éstos cambian en distancias relativamente cortas".

La clasificación más utilizada en México ha sido la de Köppen, sin embargo la misma Enriqueta García menciona al respecto: "este sistema no se adapta adecuadamente a las condiciones climáticas del país, ya que fue concebido para las amplias zonas climáticas del mundo que se extienden esencialmente en latitud y no en altitud".

3.4 Clasificaciones Agroclimáticas

Cuando los elementos o índices climáticos se enfocan a su uso en agricultura se dice que se camina por el campo de la agroclimatología, es decir, se está relacionando clima y planta.

El uso de índices agroclimáticos, en vez de datos climáticos, ya es lo más común en el campo de la agronomía, por lo tanto, para la planeación agrícola es necesario manejar las clasificaciones agroclimáticas más que las climáticas.

Chang (1981), refiriéndose a las clasificaciones de Köppen y Thornthwaite dice que "... presentan un amplio patrón climático del mundo y tienen valor limitado para su uso en la planeación agrícola. Los tipos climáticos y la distribución de cultivos no están exactamente clasificados".

Chang continúa en el mismo artículo: "hay tres razones principales por las que las clasificaciones climáticas no son convenientes para definir regiones agroclimáticas:

I. En la clasificación climática, los valores anuales o cualquier combinación de valores mensuales para todo el año se usan como índices; por consecuencia, se adaptan mejor a la vegetación natural o perenne que a las plantas anuales. Para la producción de cultivos anuales sólo son importantes las condiciones climáticas durante la

estación de crecimiento.

II. Los límites de un tipo de clima rara vez se señalan para un cultivo específico.

III. Los tipos climáticos están ampliamente definidos por la temperatura, precipitación y evapotranspiración medias. No son tomados en cuenta otros elementos importantes para la agricultura como por ejemplo: radiación solar, fotoperíodo, temperatura nocturna y el viento.

Por otra parte Villalpando (1985), se refiere a clasificaciones para evaluar el potencial climático para la agricultura y menciona que una clasificación agroclimática involucraría el análisis de información del clima en combinación con la información del cultivo, tomando en cuenta entre otras características las siguientes:

1. Establecer límites entre las regiones geográficas con microclimas diferentes.
2. Estratificar áreas con potencial diferente para la agricultura de acuerdo al cálculo y la estimación de los factores que incluirían una caracterización climática como serían:
 - a) Estación de crecimiento a diferentes niveles de probabilidad.
 - b) Promedios de temperaturas máximas y mínimas diarias durante la estación de crecimiento.
 - c) Unidades calor, unidades frío y unidades

fototérmicas.

- d) Régimen y distribución de radiación solar.
- e) Probabilidades de lluvia a intervalos dentro de la estación de crecimiento para usarse en la evaluación del régimen de humedad.
- f) Evapotranspiración anual y de la estación de crecimiento.
- g) Balance de humedad.
- h) Rendimiento potencial para especies potenciales en la región.
- i) Preparación de tablas, gráficas y mapas de la información obtenida para su aplicación en la agricultura.

Ortiz (1984), presenta un inventario climático de la República Mexicana, trazando en un mapa, isolíneas de períodos de crecimiento, las cuales separan áreas con diferentes potencialidades agrícolas; usa para ello datos de 288 estaciones meteorológicas, estableciendo períodos de crecimiento de acuerdo a la disponibilidad de agua y temperatura.

Sólo en los últimos años Villalpando (1985) y Ortiz (1984) han mostrado preocupación trabajando con este enfoque. Ortiz, como se menciona arriba, publica ya un trabajo en donde se lleva directamente información climática a aplicarse en la agricultura es, sin embargo, un estudio a nivel del país, por lo tanto más general de lo que se pretende en este trabajo, y

además usando sólo unos pocos índices como criterios de estratificación.

González et al (1988), en la construcción de un "modelo de clasificación agroclimática para la planeación de los cultivos de temporal", proponen una clasificación agroclimática que incluye temperaturas máximas, mínimas y medias, precipitación disponible menos ETP, días con lluvia, ETP. Estos datos con agrupación de septenas, decenas y veintenas.

Hufy (1984), al hablar de métodos de clasificaciones climáticas, propone, entre otros, el que llama método de índices, porque "la combinación de elementos puede producir una información más adecuada para la agronomía, por ejemplo: P/ETP, P/T, P".

3.5 Clasificación de Köppen

CLASIFICACION CLIMATICA DE ACUERDO A KÖPPEN (Griffiths y Driscoll, 1982; tomada de Villanpando 1985).

SUBDIVISIONES

1er. ORDEN	2o. ORDEN	3er. ORDEN	C A R A C T E R I S T I C A S
A			Temperatura media del mes más frío > 18°C
	f		Cada mes tiene al menos 6 cm de precipitación
	m		$\bar{P} > 250 - (25 \times \text{precip. media del mes más seco})$.
	w		$\bar{P} < 250 - (25 \times \text{precip. media del mes más seco})$.
		i	Rango de temperatura media anual < 5°C.
B*		h	$\bar{T} > 18^\circ\text{C}$
		k	$\bar{T} < 18^\circ\text{C}$; mes más caliente > 18°C
		k'	$\bar{T} < 18^\circ\text{C}$; mes más caliente < 18°C

* \bar{P} = PRECIPITACION MEDIA ANUAL (cm); \bar{T} = TEMPERATURA MEDIA ANUAL (°C)

- (a) Precipitación invernal $\geq 70\%$ \bar{P} recibida en los 6 meses más fríos (Octubre a Marzo en el Hemisferio Norte)
- (b) Precipitación en Verano $\geq 70\%$ \bar{P} recibida en los 6 meses más calientes
- (c) Cuando (a) o (b) no se aplican.

Si se elige (a) y

$\bar{P} > 2 \bar{T}$	CLIMA RESULTANTE
$\bar{P} < 2 \bar{T}$ pero $> \bar{T}$	A, C, D
$\bar{P} < \bar{T}$	BS (ESTEPA)
	BW (DESIERTO)

Si se elige (b) y

$\bar{P} > 2 (\bar{T} + 14)$	A, C, D
$\bar{P} < 2 (\bar{T} + 14)$ pero $> (\bar{T} + 14)$	BS
$\bar{P} < (\bar{T} + 14)$	BW

Si se elige (c) y

$\bar{P} > 2 (\bar{T} + 7)$	A, C, D
$\bar{P} < 2 (\bar{T} + 7)$ pero $> (\bar{T} + 7)$	BS
$\bar{P} < (\bar{T} + 7)$	BW

SUBDIVISIONES

1er. 2o. 3er.
ORDEN ORDEN ORDEN

C A R A C T E R I S T I C A S

C			Uno o más meses con temperatura media < 18°C, ninguno < -3°C; al menos uno > 10°C.
	s		Verano seco; precipitación del mes más seco en la estación cálida < 1/3 del mes invernal más húmedo y < 4 cm.
	w		Invierno seco; precipitación del mes más seco en la estación invernal < 1/10 del mes más húmedo del Verano.
	f		Húmedo, cuando s y w no se eligen
		a	Verano caliente; mes más caliente > 22°
		b	Verano templado; mes más caliente < 22°C; 4 a 12 meses > 10°C.
		c	Verano fresco; mes más caliente < 22°C; 1 a 3 meses > 10°C.
D			Uno o más meses con temperatura media < 18°C; uno o más < -3°C; al menos o > 10°C.
	s		Verano seco; precipitación del mes más seco en la estación cálida < 1/3 del mes más húmedo del invierno y < 4 cm.
	w		Invierno seco; precipitación del mes más seco en la estación invernal 1/10 del mes más húmedo del Verano.
	f		Húmedo, cuando s y w no se eligen.
		a	Verano caliente; mes más caliente > 22°C.
		b	Verano templado; mes más caliente < 22°C; 4 a 12 meses > 10°C
		c	Verano fresco; mes más caliente < 22°C; 1 a 3 meses > 10°C
		d	Invierno severo; mes más frío < -38°C.
E			Ninguna temperatura media mensual > 10°C
		F	Todas las temperaturas medias mensuales < 0°C.
		T	No todas las temperaturas medias mensuales < 0°C.

3.6 Los Elementos Climáticos

Tradicionalmente se han considerado como los elementos climáticos más importantes para la agricultura, puesto que de ellos se derivan casi todos los índices agroclimáticos, los siguientes: radiación solar, temperatura del aire, precipitación, evaporación, viento, humedad ambiental, temperatura del suelo y granizo.

3.6.1. Radiación Solar

Es la energía del sol transmitida en forma de ondas electromagnéticas. Se supone que es constante hasta llegar a la atmósfera, por lo que se le conoce como "constante solar". Su valor antes de entrar a la atmósfera es de 2.0 cal/cm²/min (Chang, (1968) citado por Nuño, 1988).

Monteith, citado por Chang (1968) y Nuño (1988) considera que la agricultura es una explotación de la radiación solar, hecha posible mediante un suministro adecuado de agua y nutrimentos.

La radiación solar se mide por medio de diferentes aparatos: el actinógrafo, registra radiación directa más radiación difusa; y la suma de ambas constituye la radiación global. El heliógrafo, que mide el tiempo de insolación, es de los más usados a nivel mundial y a nivel nacional. Griffiths (1985) Nuño (1988).

Desafortunadamente en pocas estaciones se toman mediciones de radiación solar por falta de equipo, es por ello que Ortiz (1984), Villalpando (1985) y Nuño (1988) recomiendan estimarla a partir de la insolación y la nubosidad.

3.6.2 Temperatura

Es de aceptación general, puesto que la experiencia diaria lo demuestra, que la temperatura afecta en forma determinante el metabolismo de las plantas. Papadakis (1980), así lo menciona y otros autores, como Bidwell (1972), indican que tiene influencia en las reacciones bioquímicas, absorción y traslado de sustancias, mecanismos enzimáticos y cambios de fases fenológicas.

Por otra parte también es sabido cómo la temperatura es determinante para la adaptación de los cultivos, según Papadakis (1980) y Ortiz (1984), es un elemento climático que influye en un gran porcentaje en el potencial agrícola de un lugar, aunque, como señalan Villalpando (1985) y McDaniel (1987), citado por Nuño (1988), existen límites absolutos fuera de los cuales un cultivo no prospera, pero también se dan temperaturas óptimas para cada cultivo.

Las temperaturas se toman en las estaciones, con termómetros especiales. Nuño (1988) recomienda que las máximas se tomen con termómetro de mercurio y las mínimas con termómetro de alcohol, o ambas con termómetro tipo six de mercurio, en °C.

De la temperatura se derivan una gran cantidad de índices agroclimáticos Nuño (1988) y Villalpando (1985), mencionan entre otras:

1. Temperaturas medias diarias y mensuales
2. Máximas y mínimas medias mensuales
3. Máximas y mínimas extremas
4. Oscilaciones térmicas diarias y anuales
5. Unidades calor y unidades frío
6. Estación de crecimiento (período libre de heladas),etc.

Nuño (1988) hace notar que la generalidad de los autores acepta la altura sobre el nivel del mar, como uno de los factores determinantes de la temperatura, existiendo una fuerte correlación negativa (-0.853 para las estaciones de Jalisco), entre altitud y temperatura.

3.6.3 Precipitación

Es, junto con la temperatura, de los más importantes y que mejor deben estudiarse en la planificación de la agricultura de temporal.

Nuño (1988), citando a Chang (1968), menciona que la precipitación abarca también nieve y granizo, pero en nuestras latitudes, precipitación se toma solamente como lluvia.

Villalpando (1985), expresa que la producción de los cultivos de temporal está determinada no sólo por la cantidad de lluvia sino por la oportunidad de la misma. Por ello el análisis de la información acerca de la precipitación, debe hacerse por períodos de tiempo cortos: decenas y septenas. Hufty (1984), también señala la conveniencia de manejar los datos sobre lluvias en períodos cortos.

García (1983), hace notar que lo irregular de las lluvias en México, hace que al analizarlas, el método estadístico más indicado sea la utilización de la función gama incompleta pues se ajusta mejor, a la forma de precipitación que la normal. De igual forma opinan Villalpando (1985), Nuño (1988), y otros autores.

Al igual que de la temperatura, de la precipitación se derivan un gran número de índices agroclimáticos de suma importancia para la agricultura de temporal: precipitaciones promedio en diferentes períodos de tiempo, índices de humedad, estación de crecimiento, etc., Villalpando (1985).

3.6.4 Evaporación

"Es el proceso por el cual el agua en estado líquido pasa al estado gaseoso", García (1986).

"Es el paso lento del agua, del estado líquido al estado vapor (sin alcanzar la temperatura de ebullición), de una

superficie abierta de agua o suelo húmedo, a través de procesos físicos", Nuño (1988), citando a Griffiths (1985), Pruitt (1977) y otros.

El índice agroclimático más importante, derivado de la evaporación es la evapotranspiración (ETP); consiste según Nuño (1988) y otros autores, en "la suma de pérdida de agua por transpiración de la vegetación, más el agua evaporada del suelo y de la superficie mojada de la vegetación".

Chang (1968), anota que la evapotranspiración está afectada principalmente por la radiación en 80%, humedad relativa 6% y viento 14%, aunque Papadakis (1980), no está de acuerdo con Chang, pues afirma que la evapotranspiración más bien se debe al déficit de saturación, que la radiación influye en gran medida pero en forma indirecta, pues la temperatura del viento puede hacer variar la ETP.

3.6.5 Humedad Ambiental

La mayor o menor capacidad del aire para contener el vapor del agua depende de su mayor o menor temperatura. Se dice que una masa de aire está saturada, cuando contiene todo el vapor de agua que es capaz de contener, García (1986).

La humedad ambiente es el vapor de agua que está presente en la atmósfera en un lugar y momento dados. Nuño (1988), citando a Fuentes (1983), y Griffiths (1985). Se puede

expresar como humedad absoluta, relativa o específica, García (1986).

Humedad absoluta: es la cantidad de vapor de agua contenida en la atmósfera por unidad de volumen; se expresa en: g de agua/m³ de aire, García (1986).

Humedad relativa: es la relación que existe entre la cantidad de vapor de agua que contiene el aire y el máximo que puede contener a una cierta temperatura; se expresa en porcentaje de saturación, es decir tomando el aire saturado como conteniendo el 100% de humedad relativa, García (1986).

Humedad específica: es la masa en gramos de vapor de agua contenida en la unidad de masa de aire (gr. de vapor de agua por kg. de aire), García (1986).

El porcentaje de vapor de agua en la atmósfera, en promedio es de 2%, el rango va de 0 a 5%, García (1986).

La humedad relativa se mide con el higrómetro o con el auxilio de un psicrómetro, esto es, mediante lecturas de bulbo húmedo y bulbo seco. Con estas lecturas de temperatura se calcula la humedad relativa (H.R.), haciendo uso de tablas psicrométricas o bien de fórmulas, Nuño (1988), citando a Torres (1983), y Gómez y Arteaga (1987).

3.6.6 Granizo

El granizo es una precipitación de agua helada que se produce en las nubes por movimientos ascendentes y descendentes sucesivos Fuentes (1983).

El granizo viene a formarse por el cambio de gas a sólido del vapor de agua. A este fenómeno se le llama "sublimación"; a falta de un término más adecuado. García (1986).

El granizo llega a ocasionar grandes daños a los cultivos, cuando les cae en grandes cantidades y épocas críticas, Villalpando (1985).

3.6.7 El Viento

El viento es un desplazamiento de aire provocado por la diferencia de presión entre un lugar y otro. Es necesario tener en cuenta su dirección que indica de dónde proviene el aire y su velocidad, Hufty(1984).

En los cultivos, el viento puede tener efectos benéficos: ayuda a la polinización; o efectos nocivos como acame, diseminación de semillas de malezas, Villalpando (1985).

Las componentes principales del viento son: dirección y velocidad. La primera se mide con la veleta y cuando se quiere conocer el recorrido total se usa el anemómetro

totalizador, Nuño (1988). Con el anemocinemógrafo se mide dirección y velocidad. Las mediciones de recorrido y velocidad son poco frecuentes en el país, Villalpando (1985).

3.7 Estaciones Climatológicas

"La aplicación de datos climatológicos a la agricultura, para que tengan sentido y sean utilizados correctamente, es necesario que sean transformados a índices agroclimáticos", Villalpando (1985).

Pero los datos climatológicos, deben antes de usarse para el cálculo de índices, analizarse en relación a su confiabilidad.

Thom (1966), Villalpando (1985) y Nuño (1988), señalan que si se quiere tener confianza en la información de las estaciones climatológicas, debe analizarse: la historia de la estación, la longitud de la serie climática, hacer pruebas de homogeneidad a la serie, verificar la ubicación de los instrumentos, etc.

Nuño (1988) cita a Panofsky (1958), Thom (1966), Munn (1970) y Villalpando (1985), como autores que describen metodologías para analizar calidad de información.

3.8 Indices Agroclimáticos

Para que la información de las estaciones climatológicas pueda ser fácilmente utilizable en la planificación agrícola, debe traducirse a índices, García (1982), Papadakis (1980), Villalpando (1985) y Nuño (1988).

Por ejemplo, la precipitación y la evaporación pueden simplificar su uso, mediante el cálculo del índice conocido como índice de humedad o relación precipitación/ETP, Papadakis (1980). Si la cantidad de lluvia esperada se calcula en función de probabilidad y ese valor se usa para obtener el índice de humedad, para un período determinado de tiempo, este índice tendrá la misma probabilidad de riesgo que la lluvia esperada. Villalpando (1985), Nuño (1988).

Cuando la temperatura se usa sin tomar en cuenta los rangos de variación, su utilidad es muy poca. Pero cuando se toman las mínimas, máximas, mínimas extremas, pueden ser de una aplicación más práctica.

Es frecuente, y varios autores lo aceptan, (García, 1984; Ortiz, 1984; Villalpando, 1985; Nuño, 1988), utilizar la información acerca de la lluvia en función de probabilidades. Los mismos autores coinciden en que una función probabilística que representa adecuadamente la distribución de las lluvias es la gamma incompleta. Usando esta distribución, se puede estimar la cantidad de lluvia para un período deseado (anual,

estacional, mensual, decenal, semanal), en base al riesgo que se desee aceptar, Nuño (1988). En los cultivos básicos de temporal, se pueden aceptar un riesgo de 30% (que sean buenos por lo menos 7 de cada 10 temporales para el cultivo en estudio). Este valor también lo proponen como aceptable, García (1984), Villalpando (1985) y Nuño (1988).

3.9 El Clima y los Cultivos

Nadie duda de la importancia que tiene el clima para el buen desarrollo de los cultivos.

"Una de las tareas principales de la agroclimatología es conocer el efecto que ejerce el conjunto de elementos climáticos sobre los cultivos", Nuño (1988).

Por otra parte Durand Dastes (1982), hace énfasis en que la elección de plantas de cultivo y la explotación de los recursos ganaderos, están estrechamente relacionados con la distribución de los climas. La fisiología de las plantas cultivadas es muy sensible al clima. Posiblemente lo más importante sea determinar los umbrales climáticos para el desarrollo de los cultivos.

Naya (1984), señala que la productividad agrícola está en función de: período de crecimiento, permanencia de nieve sobre el suelo y precipitación en al época crítica de producción agrícola, por lo que las condiciones locales, son

altamente determinantes del clima para la producción agrícola.

García (1986), al hablar de la clasificación de las agrupaciones vegetales y sus relaciones con los climas, dice: "la constitución orgánica de una especie vegetal se haya en cierta armonía con el medio ambiente en el que la misma se desarrolla... las condiciones más importantes del medio ambiente se refieren a clima y suelo... los elementos más importantes del clima son: la temperatura, la precipitación, así como la humedad y el viento".

Villalpando (1985), Ortiz (1984), Nuño (1988), y otros autores también consideran como uno de los principales fines de los estudios climáticos aplicados a la agricultura, el poder llegar a establecer zonas de eficiencia productiva relacionando clima, planta y suelo.

Villalpando (1985) Y Ortiz (1986), no sólo sugieren el uso de la información climatológica para planificación de cultivos, sino que, proponen metodologías para estimar potenciales de rendimiento en cuanto a clima se refiere.

4.- MATERIALES Y METODOS

Es conveniente señalar que el presente trabajo, así como el realizado por Nuño (1988), partió de los mismos datos climatológicos, por lo que el cálculo de algunos índices es idéntico.

4.1 Recopilación de Información Climatológica

La magnitud de este trabajo requiere del uso de toda la información climatológica disponible, aunque el Servicio Meteorológico Nacional (S.M.N.), controla esta información mediante red nacional, algunas de estas dependencias cuentan también con una gran cantidad de series climatológicas, de estaciones ubicadas en el estado de Jalisco.

4.1.1 Ubicación y Numeración de las Estaciones

Las estaciones climatológicas están debidamente registradas ante el Servicio Meteorológico Nacional. Para tal efecto se requiere el conocimiento de: latitud, longitud y altura sobre el nivel del mar, posteriormente el S.M.N. asigna un número progresivo, dependiendo del Estado de la República.

Las principales fuentes de información fueron: Catálogo General de Estaciones, 1983 (S.M.N.); Normales Climatológicas, 1982 (S.M.N.); Boletín Climatológico, 1980 (C.F.E.); y la publicación del Instituto de Astronomía y Meteorología de la

Universidad de Guadalajara.

4.1.2 Temperatura

Se tomaron los valores promedios mensuales tanto de las máximas como de las mínimas, considerando que la temperatura sí puede representarse adecuadamente por la media, no fué necesario recurrir al uso de probabilidades.

Estos valores se determinaron para todo el período Junio-Octubre (Jun-Oct). La temperatura máxima del período Jun-Oct se obtuvo mediante la fórmula:

$$T_{\text{Max}}(\text{Jun-Oct}) = [T_{\text{Max}}(\text{Jun}) + \dots + T_{\text{Max}}(\text{Oct})] / 5$$

De manera análoga se calculó para la temperatura mínima (Jun-Oct).

4.1.3 Precipitación

Aparte de las referencias ya señaladas, se contó con la publicación de García et al (1974), en la que se presentan las probabilidades de lluvia mensuales, para una gran cantidad de estaciones climatológicas de Jalisco. También fueron contabilizadas por separado las precipitaciones para los meses de Julio, Agosto y Septiembre. Como una variable por separado se incluyó el número de días con lluvia (DCLL) acumulados durante el período Jun-Oct.

4.1.4 Evaporación

Esta variable se tomó de las referencias citadas y su valor acumulado durante los meses del período Jun-Oct.

4.1.5 Nubosidad

Estos datos fueron tomados directamente de las normales climatológicas (S.M.N.).

4.2 Cálculo de Índices

4.2.1.- Índices derivados de la temperatura

Para propósito de clasificación se ha considerado básicamente la temperatura promedio, (García 1986). No obstante en este trabajo se determinaron algunos índices térmicos para el período Jun-Oct, estos son: TMax, TMin, TMed, Amplitud térmica, T Diurna, T Nocturna, Unidades calor base cero (UCB0), Unidades calor base diez (UCB10) y Unidades fototérmicas base diez (UFTB10).

Los índices térmicos de TMax y TMin se calcularon según fórmula descrita en 4.1.2.

La TMedia Jun-Oct se calculó con la fórmula:

$$TMed(Jun-Oct) = (TMax Jun-Oct + TMin Jun-Oct) / 2$$

La Amplitud térmica del período fué mediante la fórmula:

$$AT(\text{Jun-Oct}) = (T_{\text{Max Jun-Oct}}) - (T_{\text{Min Jun-Oct}})$$

La temperatura diurna fué determinada por:

$$TD = T_{\text{Med (Jun-Oct)}} + C, \text{ donde}$$

$$C = \frac{(T_{\text{Max}} - T_{\text{Min}})(11 + T_o)}{4\pi(12 - T_o) \text{ Sen}[\frac{\pi(11 - T_o)}{(11 + T_o)}]}$$

$$T_o = 12 - 0.5 \text{ Fotoperíodo}$$

Para las unidades calor base cero se utilizó:

$$UCB0 = [T_{\text{Max}} + T_{\text{Min}}] / 2$$

y para unidades calor base diez:

$$UCB10 = [T_{\text{Max}} + T_{\text{Min}}] / 2 - 10$$

Las unidades fototérmicas (UFT10) se determinaron por

$$UFT10 = UCB10 (N/10)$$

$$N = \text{Fotoperíodo}$$

4.2.2 Indices derivados de la precipitación

La precipitación es un fenómeno que se presenta de manera

muy irregular, por tal razón, el uso de promedios no representa fielmente el comportamiento del mismo. Aún cuando los promedios han sido ampliamente usados, se considera que es más conveniente expresar la precipitación de manera probabilística de acuerdo a la función gamma-incompleta. (Panofsky, 1958; Thom, 1966; y García, 1974).

$$PP \text{ promedio (PP)} = [pp \text{ Jun} + \dots + pp \text{ Oct}] / 5$$

La precipitación al 70% (P70) se determinó mediante la función gamma-incompleta:

$$f(x) = [x^{(\alpha-1)} \cdot e^{-x/\beta}] / [\beta^\alpha \Gamma\alpha]$$

donde:

x = cantidad de lluvia

β = parámetro de la escala de x

α = parámetro que da la forma de la curva

$\Gamma\alpha$ = función gamma de α

e = base de logaritmos naturales (2.71828)

Los parámetros " α " y " β " pueden calcularse por el método de máxima verosimilitud (Thom, 1966):

$$\alpha = [1 + \sqrt{1 + (4y/3)}] / 4y$$

$$y = \ln x - [\sum \ln x] / n$$

$$\beta = x / \alpha$$



La variable días con lluvia (DCLL) fué calculada por la suma de los días con precipitación igual o mayor a 0.1 mm durante el período Jun-Oct.

La precipitación de Julio al 70% (PPJ70) se determinó calculando la lluvia igual o mayor al 70% de probabilidad.

4.2.3.- Indices derivados de la evaporación

La evaporación (EV) del período Jun-Oct fué considerada como otro índice y se obtuvo así:

$$EV = \Sigma(EV \text{ Jun} + \dots + EV \text{ Oct})$$

También se determinó la ETP para el período Jun-Oct. Esto fué de acuerdo a lo planteado por Doorembos y Pruitt (1977) a nivel mensual.

$$ETP = EV (0.8)$$

La ETP para el período Jun-Oct se obtuvo mediante la suma:

$$ETP = \Sigma(ETP \text{ Jun} + \dots + ETP \text{ Oct})$$

4.2.4.- Indices de humedad

Para una mejor interpretación de las condiciones hídricas

se estimaron algunos índices de humedad (PP/ETP)

- Índice de Humedad Promedio (IH) :

$$IH = PP \text{ Promedio Jun-Oct} / ETP \text{ Jun-Oct}$$

- Índice de Humedad al 70% (IH70):

$$IH70 = PP70 \text{ Jun-Oct} / ETP \text{ Jun-Oct}$$

- Índice de Humedad Agosto-Septiembre al 70% (IHAS70):

$$IHAS70 = [(PP70Ago/ETPAgo) + (PP70Sep/ETPSep)] / 2$$

4.2.5.- Estación de crecimiento

Considerando que durante el período de lluvia, el estado de Jalisco se encuentra prácticamente libre de heladas, o por lo menos, en los pocos lugares en que se pueden presentar antes de Octubre no alcanzan una probabilidad muy significativa. La estación de crecimiento está condicionada a la disponibilidad de humedad, por lo que se utilizó el método señalado por Frere y Popov (1979) y Villalpando (1985).

Este método gráfico, (Fig. 4) basado en PP y ETP, permite determinar con buena precisión los rasgos principales de la estación de crecimiento que son:

a = inicio de la estación de crecimiento y de lluvias

b1 = inicio del período húmedo

b2 = terminación del período húmedo

c = terminación de la estación de lluvias

d = terminación de la estación de crecimiento

La duración de la estación de crecimiento se determina por la diferencia entre la terminación e inicio de la estación (d-a).

El lapso en el que la precipitación es mayor que la ETP se denomina período húmedo (b2-b1).

En este trabajo se tomó la nomenclatura siguiente:

- IEC = Inicio de la estación de crecimiento con la precipitación promedio.
- IEC70 = Inicio de la estación de crecimiento con la precipitación al 70%
- TEC y TEC70 = Terminación de la estación de crecimiento a nivel promedio y con 70% de probabilidad
- DEC y DEC70 = Duración de la estación de crecimiento a nivel promedio y con 70% de probabilidad
- IPH y IPH70 = Inicio del período húmedo a nivel promedio y al 70% de probabilidad
- TPH y TPH70 = Terminación del período húmedo a nivel promedio y al 70% de probabilidad
- DPH y DPH70 = Duración del período húmedo a nivel promedio y al 70% de probabilidad

4.3.- Proceso de Datos

El análisis estadístico se realizó mediante el programa

"SAS" en microcomputadora. Este análisis consistió en:

- 1.- Cálculo de estadísticas básicas
- 2.- Estimación de datos faltantes
- 3.- Correlación entre variables
- 4.- Agrupación de estaciones

4.3.1.- Cálculo de estadísticas básicas

La representación sumariada de las variables se presenta en el cuadro No. 3. Las medidas de localización y de dispersión calculadas son:

- Total de observaciones
- Valor máximo
- Valor mínimo
- Valor promedio
- Desviación estándar
- Coeficiente de variación

El procedimiento para determinar estos valores, aunque fueron realizados con SAS, se ajustan a lo que señalan los textos de estadística (Panofsky, 1958; Thom, 1966; Villalpando, 1985).

4.3.2.- Estimación de datos faltantes

En ocasiones en las que no se cuenta con algunas

observaciones en las estaciones climatológicas, es factible el cálculo de ciertos datos.

Aunque la metodología es muy diversa, para obtener esos valores, es necesario combinar métodos para lograr una buena estimación. Cuando dos variables presentan buena correlación (R), no garantiza que exista la relación causa-efecto (Ponofsky, 1958) por lo que debe estudiarse si la relación es lógica (explicable).

En el cuadro No. 5 se presentan las ecuaciones mediante las cuales se calcularon datos faltantes para complementar el presente estudio.

Los valores aparentemente resultaron dentro de los límites climáticos regionales, lo cual también les da consistencia.

Aunque una interpretación más completa de los modelos sería determinando el error de estimación para los valores calculados.

En el cuadro No. 6 se presentan las estaciones para los que se calcularon algunos datos y los valores de los mismos.

4.3.3.- Correlaciones

Se determinó también la matriz de correlaciones (Matriz

R) entre todas las variables estudiadas. Se considera que aporta información muy valiosa para la discusión de resultados. El método empleado lo describen Thom (1966) y Morrison (1976). Las correlaciones entre todas las variables del estudio se presentan en el cuadro No. 4.

4.4 Establecimiento de rangos para índices seleccionados

4.4.1 Aspectos generales

Entre los índices calculados, sólo se seleccionaron seis para la definición de agroclimas. Para hacer la selección se tomó como criterio, tanto la Revisión de Literatura como las experiencias que se tienen en la agricultura de temporal del Estado.

Se consideraron tres los índices más importantes para la agricultura de temporal en Jalisco, a saber: Temperatura media (TMed); Duración de la Estación de Crecimiento al 70% (DEC70); y el Índice de Humedad al 70% (IH70), todos durante el período Junio-Octubre. A estos índices se les llamó "Índices Mayores", y son los que prácticamente definen los agroclimas propuestos, por considerarse que son definitivos para la elección de un cultivo.

Enseguida se consideraron otros tres índices a los que se les llamó "Índices Menores", los cuales, por las mismas razones que los "Mayores", se consideran muy importantes,

en cuanto a que indican algunas características importantes acerca del manejo y potencial productivo. Aquí se tomaron Inicio de la Estación de Crecimiento al 70% (IEC70); Índice de Humedad de Agosto-Septiembre (IHAS70) y la Temperatura Nocturna (TN). La idea nuevamente, es tomar índices importantes para la agricultura de temporal en Jalisco. Se considera que, de acuerdo a la experiencia, complementan a los anteriormente llamamos "Mayores".

4.4.2 Indices seleccionados

Los rangos para la temperatura se consideran adecuados, tanto para definir regiones homogéneas, desde el punto de vista cartográfico, como para la definición de los cultivos.

La Duración de la Estación de Crecimiento, también resulta muy buen índice con la agrupación propuesta. Prácticamente se pueden excluir de la zona de agricultura comercial, los sitios colocados en el estrato DEC70 < 45 días; en el segundo: DEC70 = 45 - 90 (corta), se pueden pensar en especies de ciclo corto o cultivos forrajeros. Cuando al DEC70 oscile entre 90 - 120 días, la agricultura comercial de temporal (JUN-Oct), puede ser poco consistente, por lo que ahí se recomendarían especies cuyo ciclo esté cercano al límite superior del estrato. Por último, en el estrato DEC70 > 120 (larga), se pueden considerar cultivos anuales y tecnología avanzada.

El Índice de Humedad al 70% (IH70%), proporciona una idea general del abastecimiento de agua para los cultivos, e inclusive, cuándo se puede esperar un exceso de humedad (IH70 > 120), el cual puede llegar a ser perjudicial para algunos cultivos. Los estratos "Deficiente" y "Muy Deficiente", son definitivamente limitativos para alta productividad agrícola.

La Temperatura Nocturna (TN), en general afecta la tasa respiratoria de los cultivos, por lo que, conforme se incrementa la TN, puede disminuir la acumulación neta de energía y consecuentemente el rendimiento de los cultivos.

El inicio de la Estación de Crecimiento (IEC70), resulta fundamental, para la planeación de la actividad más importante en la agricultura de secano: la siembra. En otras palabras, es el índice que marca el establecimiento del temporal.

Nótese que en este índice, los valores están dados según el calendario "Juliano", es decir: contando los días consecutivos desde el primero de Enero (día 1), hasta el 31 de Diciembre (día 365). En el Cuadro No. 7, en nota de pie, se indica la equivalencia de las fechas del año Juliano al año normal.

El Índice de Humedad Agosto-Septiembre, proporciona información sobre el período más crítico de formación y llenado de grano. Recuérdese que en esta época resulta letal un período de sequía (por ejemplo, la llamada "Calma de

Agosto"). Aunque, probablemente el cultivo sea poco sensible a ligeros excesos de humedad.

4.4.3 Enfoques considerados

De acuerdo a los rangos seleccionados, para los índices mayores y menores, se analizó (Cuadro No. 10), las frecuencias y porcentajes de las estaciones en cada rango, tanto en forma simple, como en forma acumulada, con el objeto de obtener una representación potencial y las limitaciones climáticas del estado de Jalisco.

Tomando los tres "Índices Mayores", se clasificaron cada una de las estaciones con su agroclima resultante (Cuadro No. 8), y en el Cuadro No. 11, se presentan los agroclimas resultantes con estos tres Índices, según sus frecuencias y porcentajes.

El Cuadro No. 9, establece grupos resultantes de estaciones, según los tres Índices Mayores.

Es necesario enfatizar aquí, que la selección de Índices Mayores y Menores, se considera adecuada para Jalisco, por las características de su temporal; sin embargo deben tomarse criterios diferentes en otras partes de la República o del mundo. Es decir, los Índices y los Estratos deben elegirse regionalmente.

4.4.4 Cartografía

Finalmente los agroclimas resultantes, con los tres "índices Mayores", se cartografiaron según la metodología propuesta por García (1964), tomando como base la información climatológica y como auxiliares, las curvas de nivel y la vegetación. Se hizo uso de las cartas topográficas de DETENAL para el Estado, con las que se elaboraron 3 mapas (para TMed, DEC70 y IH70), originalmente a una escala 1:1'000,000.

5. RESULTADOS Y DISCUSION

La importancia del clima para la agricultura de temporal, es muy conocida por todos. Los datos climatológicos de cualquier lugar no serán de utilidad si no se manejan adecuadamente. Una de las formas en que mejor se aprovecha esta información sobre todo para la agricultura es traduciéndola a los índices agroclimáticos que más se relacionan con los cultivos temporaleros de cada zona o Estado.

Cuando se va a estudiar el clima de una región, o por ejemplo, en este estudio de un Estado, deben utilizarse los elementos climáticos que son más importantes para la agricultura de ese lugar, y convertirse en los índices que mejor valoren el clima con relación a los cultivos.

5.1 Datos generales de las estaciones en estudio

Al iniciar un proyecto o la planeación de la agricultura de un lugar, es muy frecuente que no se tenga a la mano, información tan importante y tan básica, como es la localización de las principales estaciones climatológicas de un Estado; para ayudar a resolver un poco este problema, en el Cuadro No. 1 se presenta, para cada una de 136 estaciones de Jalisco, su nombre, número de clave asignada por el Servicio Meteorológico Nacional, la clave del Estado, Municipio,

Latitud, Longitud y Altitud.

Esta información, muestra una idea general de las variantes tan grandes que hay en los diferentes lugares del territorio jalisciense.

Es de observar que, las 136 estaciones seleccionadas para este estudio, se ubican principalmente en zonas agrícolas o agropecuarias, prácticamente ninguna se ha establecido con fines forestales.

5.2 Los índices agroclimáticos

El objetivo 2.1 de est trabajo es: "Recopilar, Organizar y Analizar la información climática de Jalisco, para elaborar una tabla de consulta que incluya cada una de las estaciones con sus más importantes índice agroclimáticos, para el período de temporal en Jalisco (Junio-October), aquí, antes de seguir adelante, es conveniente mencionar, que se seleccionó el período Junio-October, principalmente por las siguientes razones:

a) De acuerdo a la experiencia, en todo el Estado, los períodos con lluvias y temperaturas aceptables para cultivos de temporal se dan precisamente en esos meses. Enriqueta Garcia (1974), presenta en su análisis climatológico de Jalisco, el período Mayo-October, sin embargo, para fines de agricultura de temporal, encontramos, que no hay lugares con

período húmedo en el mes de Mayo, por lo tanto, no tendría sentido, en este estudio incluir ese mes, pues sesgaría en muchos casos la información, pues seguramente, estas siembras no representan el 10% del total.

b) El hecho de hacer el análisis, tomando valores estacionales, en vez de períodos mensuales, decenales o septenales, fue porque se creyó conveniente, que para los objetivos de este trabajo era mejor los estacionales por lo siguiente:

Al comparar valores mensuales dice Nuño (1988), citando a Mostek y Walsh (1981), que hay una superioridad del período estacional sobre el período mensual.

En relación a la información manejada por decenas y septenas, se piensa que es muy útil pero a nivel "micro", es decir, para lugares muy específicos, como por ejemplo para un Municipio o tal vez para el área de influencia de la estación, o sea, cuando se ha reducido la escala espacial.

Desde luego, en lo que sí están de acuerdo todos los autores, es en que la información manejada para fines agrícolas regionales, no es muy útil cuando utilizan valores anuales. (Nuño, 1988; Papadakis, 1980; Chang, 1981; Villalpando, 1985), sobre todo cuando se manejan promedios anuales.

El Cuadro No. 2 describe los resultados obtenidos para las 136 estaciones estudiadas, de 31 índices agroclimáticos para cada una de ellas.

La selección de estos índices, fue atendiendo un poco a la experiencia, en cuanto al conocimiento que se tiene de: climas, áreas agrícolas y tipos de cultivos en el Estado; y por otra, a la opinión de los autores revisados en el Capítulo 3 de este estudio, la cual claramente se inclina a utilizar como base, la temperatura, la humedad y la evaporación, para esta clase de análisis.

Obsérvese que hay valores en algunas estaciones, que no se tienen; esto es porque no se registran datos en la información original.

También es notorio el hecho de no encontrar datos sobre Radiación Solar, una información muy valiosa para la agricultura; pero desgraciadamente, casi en ninguna estación se toman estos datos, y más aún, la información de nubosidad, de donde se podría haber calculado, se juzgó de poca cobertura a nivel Estado, para una análisis como el que aquí se hace.

De los 31 índices, desde luego que no se utilizaron todos para proponer las clasificaciones climáticas, pero se incluyen en este trabajo porque, ya calculados, podrán ser de mucha utilidad para reforzar las conclusiones, verificar

su consistencia y además servir como base para otros estudios.

5.3 Estadísticas básicas de los índices calculados

Con los valores de los índices calculados se realizó un análisis estadístico, utilizando el programa "SAS" en una computadora personal.

Las estadísticas obtenidas para cada variable fueron: Número de casos, Valores Máximos, Mínimos y Promedios, Desviación Estándar y Coeficiente de Variación; este último se calculó mediante calculadora manual. En el Cuadro No. 3 se presentan las estadísticas básicas.

En el Cuadro pueden hacerse algunas observaciones interesantes:

1. Una gran variabilidad en altitudes (C.V. = 42.52%), lo que confirma la topografía accidentada de Jalisco; esto ocasiona en buena parte la variabilidad climática del Estado, ya que la altitud tiene una correlación muy alta con variables como TMed ($R = 0.85$).

2. Llama mucho la atención, la gran variabilidad de los índices derivados de la Precipitación: IH70 tiene un C.V. = 53.53%; y IHAS70 un C.V. = 57.60%; DPH70, con C.V. = 89.56%.

Esto concuerda con lo que la experiencia nos dice acerca de las diferencias climáticas que se presentan de un lugar a otro, principalmente cuando se está pensando en hacer

agricultura de temporal: regiones muy adecuadas para ciertos cultivos, como por ejemplo, Zapopan y Cd. Guzmán para maíz; en cambio para el mismo maíz zonas demasiado ineficientes como la zona Norte, o algunas partes de la Costa. Esta diversidad de climas es una de las principales justificaciones de la realización del presente trabajo.

En el Cuadro No. 4, se tienen las correlaciones de todas contra todas las variables estudiadas, su confiabilidad y el número de observaciones. Este cuadro también se consideró muy importante, como base para obtener, mediante regresión, algunos datos faltantes; pero sobre todo podrá utilizarse para otros muchos estudios que caen fuera del propósito de este trabajo.

5.4 Estimación de datos faltantes

Para las variables: IEC70, DEC70, IH70 e IHAS70, no se tuvieron los datos de evaporación en las estaciones 5, 13, 44, 91, 99, 109, 168 y 172.

El problema se resolvió utilizando los Coeficientes de Correlación de las variables mencionadas, contra P70 y utilizando las correspondientes ecuaciones de regresión lineal. Estas se presentan en el Cuadro No. 5, y los valores estimados para las cuatro variables, quedan registradas en el Cuadro No. 6.

En el Cuadro No. 5 podría objetarse que la correlación de IEC70 contra P70 es muy baja ($R=0.50$), sin embargo la experiencia indica que por lo menos en la mayor parte de Jalisco, la precipitación marca el inicio de las siembras de temporal. Por otra parte, al hacer pruebas de confiabilidad de los respectivos coeficientes de correlación y regresión, con estos datos, resultaron significativas.

5.5 Rangos establecidos para los índices seleccionados

Una vez calculados los índices y obtenidas las estadísticas básicas de los mismos, se seleccionaron los seis considerados de mayor relevancia para la agricultura de temporal. A ellos se les dieron diferentes rangos, tratando de establecer estratos que marcaran alguna diferencia agronómica entre cada uno, y al mismo tiempo, cierta homogeneidad intrínseca en ellos, buscando también que fueran fácilmente operables.

En el Cuadro No. 7 se registran los seis índices seleccionados y sus respectivos rangos, así como la clave asignada para su denominación práctica. De acuerdo a estos rangos, en el Cuadro No. 10, se presentan los resultados obtenidos, al tabular por cada índice y cada rango, las estaciones que se incluyen dentro de cada uno de ellos. De acuerdo a estos resultados pueden mencionarse lo siguiente.

5.5.1 Indices Mayores

Los Indices Mayores, se consideran los más importantes para la agricultura de temporal en Jalisco: TMed, DEC70 y IH70. Los dos últimos se tomaron al 70% de probabilidades siguiendo el criterio de Villalpando (1985), y Nuño (1988), por considerarse muy razonable aceptar siete años de cada diez con posibilidades de aceptar el pronóstico de temporal.

5.5.1.1 TMed

El rango de TMed se clasificó en su categoría (Temperatura fresca), de 18°C o menos, pensando en cultivos de fotosíntesis C3, los cuales trabajan bien en temperaturas abajo de este límite, como avena, cebada, etc. Este rango agrupó el 4.4% de las estaciones en la categoría siguiente, de 18 a 22 °C (templada), se clasificaron el 50% de las estaciones. Se piensa que aquí se desarrollarán bien cultivos C3 con requerimientos de temperaturas menos frías como frijol, girasol, cártamo y otros, así como cultivos C4, como maíz.

La tercera categoría de 22 a 26 °C (caliente), con el 29% de las estaciones, es considerada como la ideal para plantas C4, en donde estarían en su mejor ambiente el maíz y el sorgo.

Finalmente, la categoría de los lugares con TMed mayores de 26°C (muy caliente), que conjuntó el 16.2% de las estaciones, indicaría lugares con limitantes de temperatura,

inclusive para algunos cultivos C4 o por lo menos para muchas de sus variedades; sería el caso de maíz, sorgo y caña. En estos lugares pueden prosperar bien, cultivos como mijo, pastos tropicales y algún C3 como ajonjolí.

5.5.1.2 DEC70

La Duración de la Estación de Crecimiento es, sin duda, muy importante para planear con éxito una siembra de temporal; de ahí dependerá qué cultivo y qué variedad seleccionar.

La primera categoría propuesta para este índice, es para lugares con menos de 45 días ("No existe"), y se le llamó así porque ahí quedaron incluidos los lugares que prácticamente no tienen estación de crecimiento, porque nunca llega la P70 a superar el 50% de la ETP; en esta clasificación entran: Ojuelos (103), Paso del Cuarenta (106) y Presa la Duqueza (114), que representan el 2.2% de las estaciones. En estos lugares no puede pensarse en agricultura de temporal, ni siquiera medianamente rentable.

El segundo grupo de estaciones, con DEC 45-95 días (corta), con el 12.5% de estaciones, podría tener cultivos perennes para la ganadería (pastos), o algunos de temporal, como sorgos forrajeros, frijol de ciclo corto, cebada, etc.

El rango 91-120 días (DEC intermedia), con 30.1% de las estaciones marca límites que ya permiten pensar en maíces y

sorgos de ciclo corto, así como frijol, girasol, algunos trigos y avenas, y desde luego cultivos forrajeros de aceptables rendimientos.

La DEC larga, con rangos de más de 120 días reúne el 55.1% de las estaciones, las cuales se consideran con muy buen temporal para cultivo estacionales.

Esta información podrá ser muy útil para los fitomejoradores que proyectan formar materiales de determinado ciclo para las diferentes regiones del Estado.

5.5.1.3 IH70

Este índice también calculado para el 70% o más de ocurrencia, nos indica teóricamente, el agua de lluvia que podría quedar disponible en el suelo en forma general (P/ETP). Desde luego debe considerarse en cada caso lo que escurre y lo que se infiltra, según pendiente y tipo de suelo.

Es un indicador muy práctico para definir criterios en cuanto al tipo de cultivo recomendable, desde el punto de vista de humedad disponible.

Por ejemplo, la primera clase propuesta (índice "Muy deficiente"), con 22.8% de las estaciones marca el límite para los lugares que tienen una relación $P70/ETP70$ menor de 0.6. En esos lugares, aún cuando se tuviera buen suelo y buena

pendiente, no se dispondría de humedad para cultivos sensibles a la sequía; sólo se recomendarían algunos pastos, y aún estos con muchas restricciones.

El segundo rango, índice de humedad "Deficiente", tiene el 32.4% de estaciones y va del 0.6 al 0.9; establece lugares en donde aún no puede recomendarse una agricultura formal sin alto riesgo, al menos por razón de disponibilidad de humedad; ahí tal vez, ya se sugieren cultivos perennes para la ganadería (pastos), o algunos otros cultivos de crasuláceas como nopal y maguey.

El 25% de las estaciones tienen un IH70 entre 0.91 y 1.2 (adecuado). En ellas ya se puede hacer agricultura rentable aunque no con altas exigencias de humedad; tales serían: algunas variedades de maíz, sorgos, girasol, frijol, etc.

Finalmente la última clase, para lugares con índices mayores de 1.2 y que representan el 19.9%, señala suficiente disponibilidad de humedad para cultivos estacionales de alta producción; inclusive, debe tenerse muy en cuenta el drenaje del suelo cuando la humedad disponible sea demasiada.

5.5.2 Indices Menores

Estos índices, aunque se le llamó Menores, también son muy importantes para la agricultura, de acuerdo a la experiencia y a la literatura revisada. Los tres índices

menores seleccionados fueron: TN, IEC70 e IHAS70. A estos, con el objeto de simplificar la clasificación de agroclimas, sólo se les dividió en tres rangos a cada uno.

5.5.2.1 TN

La respiración es un proceso mediante el cual la planta, toma compuestos elaborados en la fotosíntesis, los descompone liberando energía (ciclo de Krebs), en forma de ATP, NADH y NADPH, que la planta utiliza para reducir nitratos, a aminoácidos y proteínas, así como para mantener su estructura funcional. Es decir, la respiración provee a la planta de la energía necesaria para las funciones metabólicas. Zelitch, (1978).

La respiración ocurre por la noche y es afectada fuertemente por las temperaturas altas.

El rango para las estaciones con TN menor de 16°C (fresca), incluye el 14% de los lugares y en ellos se adaptarían, sobre todo, cultivos con fotosíntesis C3, por ejemplo, frijol y girasol.

El siguiente grupo, TN 16.0-20.0, (templada), con 55.9% de estaciones contiene lugares sin problemas para la respiración de las plantas, tanto C3 como C4.

Por último el 30.1% restante apareció con TN caliente (TN > 20°C). Ahí sólo se recomendarían cultivos con características específicas para climas calientes, como caña, algunas variedades de sorgo, pastos de alta producción, etc.

5.5.2.2 IEC70

Conocer las fechas en que prácticamente se inicia el período de siembras (IEC), con una probabilidad de por lo menos el 70%, siempre será de mucha utilidad para los planificadores y los ejecutores de la agricultura; es por ello que este índice también fue escogido para clasificar los agroclimas de las estaciones.

Los rangos se eligieron en base a las fechas tradicionales de siembra en Jalisco. Para efectos de procesos de datos, se dieron las fechas en días transcurridos del año (año Juliano), mismas que se transformaron a calendario normal en el mismo Cuadro No. 7.

De este índice, el primer grupo, tiene el 11% de estaciones, y aquí se incluyen los lugares con el inicio de siembras en una fecha "Temprana" (antes del 15 de Junio), aquí entran estaciones donde el temporal inicia muy pronto, por ejemplo: Atenguillo (15), Talpa (44), etc.

El segundo rango establecido (Junio 15-Junio 30), tiene el 56.6% de estaciones y se les considera un inicio

"Intermedio" de siembra.

Finalmente, las estaciones con un inicio "Tardío", son las que tienen su EC con inicio después del 30 de Junio y alcanzan a entrar en este grupo el 32.4% de estaciones.

5.5.2.3 IHAS70

La muy conocida y temida "Calma de Agosto", puede cuantificarse, de alguna manera con el índice de humedad de los meses en que acostumbra presentarse: Agosto-Septiembre. Al mismo tiempo medir la humedad disponible en este período da la pauta para pronosticar si habrá o no, en un lugar determinado, déficit de agua al momento de la floración y llenado de grano, en el caso de maíz y sorgo.

De acuerdo a los resultados obtenidos al procesar los datos y nuevamente con el apoyo de la experiencia y revisión de literatura, se establecieron tres categorías para este índice:

La primera con un $IHAS70 < 0.8$ (Deficiente), con el 25% de estaciones, representa lugares, donde seguramente se tendrán problemas de sequía en la época crítica de los cultivos estacionales.

La segunda agrupa el 39.7% de los lugares, con un $IHAS70$ entre 0.8 y 1.2 (Adecuado), que por razón de humedad

disponible indicará lugares excelentes para cultivos temporaleros.

Por último, el rango de $IHAS70 > 1.2$ (Abundante), con el 34.6% de estaciones, indica zonas donde muy probablemente sobraré humedad al cultivo y más bien deberá vigilarse la condición de drenaje para evitar daños por exceso de agua.

5.6 La clasificación propuesta

Con los resultados obtenidos en los índices seleccionados, se hizo la clasificación climática de las 136 estaciones, la cual se presenta en el Cuadro No. 11; puede localizarse fácilmente cualquier estación por su número de clave y observar la clasificación según lo especificado en el Cuadro No. 7.

Se piensa que con esta clasificación se tendrá una buena guía, desde el punto de vista climático, para planear la agricultura de temporal, tanto de la zona de influencia de la estación en estudio, como de todo el Estado.

En el Cuadro No. 9 con los tres índices principales, se agruparon las estaciones que corresponden a cada tipo de agroclima; en él se anota la altitud, con el objeto de ver la correlación de los climas con las altitudes.

Obsérvese como corresponden los grupos formados con lo que se conoce en la práctica en los diferentes lugares. Por poner un ejemplo, el grupo donde se tiene un agroclima:

TMed	Templada
DEC70	Corta
IH70	Muy deficiente

Puede verse en él a muchas estaciones del Norte de Jalisco, que teniendo buena temperatura, tienen una DEC70 de 45 a 90 días, lo cual explica los problemas de humedad para una agricultura de alta producción, por lo corto del período y la deficiente humedad disponible.

De la misma forma pueden seguir observándose los demás grupos y darse cuenta, que realmente se conjuntan los lugares con climas semejantes.

También puede corroborarse esto mismo con más claridad, en los mapas 1, 2, y 3 que se presentan con isolíneas que delimitan cada uno de los rangos establecidos para los índices mayores.

En el Cuadro No. 10, se presenta una perspectiva interesante de las proporciones en que se distribuyen las 136 estaciones estudiadas, consideradas en cada uno de los rangos propuestos para los seis índices seleccionados. Al presentar las distribuciones de frecuencias en forma acumulada y por

porcentajes, se tiene una idea más amplia de la distribución de climas en Jalisco.

Finalmente, en el Cuadro No. 11 se observa otro enfoque del Cuadro No. 9 al resumir en una tabla de distribución de frecuencias, los grupos de agroclimas resultantes, al combinar los tres índices principales.

Nótese como, de los 64 agroclimas posibles, con la clasificación propuesta, en sólo 26 quedan agrupadas las 136 estaciones en estudio. De ellas, el 90% están en los quince primeros grupos, lo cual sugiere, que a ese nivel de detalle, puede hacerse una planificación de la agricultura, para ese 90% de estaciones; para el 10% restante deberá ponerse una atención más particularizada.

6.- CONCLUSIONES

1.- En Jalisco, alrededor del 80% de la agricultura es de temporal, por ello es muy importante, profundizar en el estudio de la información climatológica con un enfoque de aplicación a la agricultura. El 50% de lugares con buen temporal refleja un Estado apto para una buena agricultura.

2.- Es posible mejorar el uso de la información climática para su aplicación en agricultura de temporal, mediante la elaboración de índices estacionales, en vez del uso de la información a la manera tradicional (promedios anuales).

3.- Los índices derivados de la PP y la Temp, son los más importantes para decidir los cultivos de temporal para cada zona del Estado.

4.- La TMed, la DEC70 y el IH70 son tres índices que proporcionan una clasificación climática práctica y confiable, que se adapta a los cultivos y condiciones de manejo de suelo en la agricultura de temporal del Estado.

5.- El inicio a tiempo (antes del 30 de Junio) en más del 67% de las estaciones, junto con la DEC (85% > 90 días), explica la bondad del clima para cultivos como maíz, sorgo, caña y pastos de alto rendimiento en temporal.

6.- Los índices TN, IEC70 e IHAS70 complementan de manera adecuada la clasificación climática de los " índices mayores", para un lugar determinado.

7.- Es muy razonable, en agricultura de temporal, hacer la planificación sobre la base de una probabilidad de ocurrencia de los valores climáticos derivados de la PP, de un 70% o más (7 de cada 10 años).

8.- La información básica de las estaciones en estudio, así como sus 31 índices más importantes, puede facilitar otros estudios con diferentes enfoques, para profundizar más en el estudio de los agroclimas de Jalisco.

RESUMEN

En Jalisco, alrededor del 80% de la Agricultura es de Temporal. Esta agricultura, requiere para su máxima eficiencia una lluvia suficiente, bien distribuída y temperaturas adecuadas durante el período de desarrollo de las plantas.

Esto hace que el conocimiento del clima de un lugar, permita adoptar mejor el tipo de cultivo estacional y las fechas óptimas de siembra. Sabiendo cómo se comportan los componentes climatológicos en un lugar, la planeación agrícola será más fácil y tendrá mayores probabilidades de éxito.

Las clasificaciones climatológicas tradicionales como la de Köppen, la de E. García y otras, tienen un enfoque que no es totalmente adecuado para la agricultura de temporal de Jalisco. Otras más recientes como la de Ortiz, no desciende al nivel de detalle requerido para la planeación agrícola estatal.

En este trabajo se propone una clasificación climática, para uso exclusivo de la agricultura de temporal de Jalisco; la clasificación se elaboró utilizando la siguiente metodología:

1.- Recopilación de la información climatológica de las 136 estaciones del Estado, que reunían los requisitos de homogeneidad y confiabilidad. Además, información de por lo

menos 15 años.

2.- Cálculo de 31 índices agroclimáticos, derivados básicamente de Temperatura, Precipitación y Evaporación. Todos para el período del Temporal en Jalisco: Junio - Octubre.

3.- Estimación de datos faltantes.

4.- Cálculo de Estadísticas Básicas para los 31 índices y de la matriz de correlaciones simples de todos contra todos.

5.- Selección de los índices considerados más importantes para la agricultura de temporal en el Estado; se seleccionaron tres "Índices Mayores" TMED, DEC70 e IH70; y tres "Índices Menores" TN, IEC70 e IHAS70.

6.- Se establecieron rangos para cada uno de los seis índices, se les dió una denominación y se clasificaron las 136 estaciones de acuerdo a su rango en cada uno de los seis índices.

7.- Se agruparon las estaciones de manera simple, utilizando los rangos de los tres índices mayores.

8.- Con los rangos de los "Índices Mayores" y siguiendo curvas de nivel, en las cartas de Detenal, se trazaron isolíneas, conformando una carta para cada "Índice Mayor", con sus cuatro rangos.

De acuerdo a los resultados obtenidos, pudo concluirse que es posible mejorar el uso de las clasificaciones climáticas para su uso en la agricultura de temporal del Estado, utilizando los índices adecuados y para el período estacional (Junio-October).

Los índices seleccionados, principalmente los llamados "Mayores" proporcionan una clasificación agroclimática, práctica y confiable para el temporal del Estado. El utilizar un nivel de probabilidad del 70% en los índices seleccionados parece bastante razonable para la planificación de la agricultura de temporal.

Las tablas con los 31 índices calculados, así como sus correspondientes correlaciones, serán de mucha utilidad para quienes deseen profundizar más en el estudio de los agroclimas de Jalisco. Por otra parte la clasificación agroclimática propuesta, ayudará mucho a la planificación agrícola, si se combina con información de suelo y de cultivos a nivel regional y del área de influencia de cada estación.

8.- BIBLIOGRAFIA

- 1.- Bacsó, B. 1967. Introducción a la Agrometeorología. La Habana. Instituto del Libro. 322 p.
- 2.- Bidwell, R.G.S. 1979. Fisiología Vegetal Trad. del Inglés. 2ª Ed. AGT. México. 762. p.
- 3.- Bishnoi, O.P. 1989. Agroclimatic Zoning. CAGM, Report No. 30. World Meteorological Organization. 147 p.
- 4.- Castaños, C.M. y De la Mora, J. 1991. Evaluación Agroecológica en Jalisco, caso maíz. México. Coordinación General de Desarrollo Rural, Jalisco 49. p.
- 5.- Chang, J. H. 1981. A climatological Consideration of the Transference of Agricultural Technology. Amsterdam. Agricultural Meteorology, 25: 1-13.
- 6.- De Datta, S.K. 1981. Principles and Practices of Rice Production. Ed. Wiley. U.S.A. p. 9 - 40.
- 7.- García, E.; Vidal, R.; Tamayo, L. M.; Reyna, T.; Sánchez R.; Soto, M.; Soto, E.; (1974). Precipitación y Probabilidad de Lluvia en la República Mexicana y su Evaluación (Jalisco). CETENAL - Instituto de Geografía de la UNAM.
- 8.- García, E. 1986. Apuntes de Climatología. 5ª Ed. México. UNAM. 155 p.
- 9.- García, E. 1988. Modificaciones al Sistema de clasificación de Köppen. 4ª Ed. México. 219 p.
- 10.- García, N. H.; Ortiz, S. C.; Pájaro, H. D.; Aveliano, S. R.; (1990). Zonificación Agroecológica de los Principales Cultivos Bajo Riego en el Estado de Guanajuato. México. Agrociencia, C. P., Serie Agua - Suelo - Clima - Vol 1, Núm. 11. p. 27 - 59.
- 11.- Gómez, R. J. L. 1981. Método Climático De Fina en la Aplicación de la Agricultura en el Estado de Aguascalientes México. UNAM. 199 p.
- 12.- González, S. A.; Cervantes, S. O.; López, C. E.; (1988). Modelo de Clasificación Agroclimática para la Planeación de los Cultivos de Temporal. México. Memoria del III Congreso Interamericano de Meteorología p. 170 - 174.
- 13.- Hashemi, F. Smith, G. W. and Habibian, M. T. 1981 Inadequacy of Climatological Classification Systems in Agroclimatic Analogue Evaluations - Suggested Alternatives. Tehran (Iran) Agricultural Meteorology, 24 : 157 - 173.

- 14.- Hinz, P. N. 1973. A method of Cluster Analysis and Some Applications. U.S.A. Iowa State University. 111 - 122.
- 15.- Jongman, R. H. 1990. Ecological classification of the climate of the Rhine catchement. Amsterdam. Int. J. Biometeorology, 34 : 194 - 203.
- 16.- Lockwood, J. G. 1985. World climatic Systems. 1erst Ed. Arnold. Great Britain. 292 p.
- 17.- Munn, R. E. 1970. Biometeorological Methods. Ed. Academic Press. New York. 336 p.
- 18.- Naya, A. 1984. Meteorología Superior. Ed. Espasa - Calpe, S. A. Madrid. 546 p.
- 19.- Nuño, R. R. y Villalpando, I. F. 1988. Determinación de Zonas de Edificiencia Agroclimática para Maíz en Jalisco. México. Memoria del III Congreso Interamericano de Meteorología, p. 160 - 163.
- 20.- Ochoa, S. L. 1991. Balance Hídrico de los Suelos Agrícolas del Municipio de Ameca, Jal. Tesis de Maestría. U. de G. México.
- 21.- Ortiz, S. C. A. 1982. Agrometeorología. Apuntes del Curso de Agrometeorología. México. Chapingo. 221 p.
- 22.- Ortiz, S. C. A. 1984. Elementos de Agrometeorología Cuantitativa. México. Chapingo. 235 p.
- 23.- Ramírez, V. M. y Nuño, R. R. 1971. Tecnología de Producción de Cultivos Básicos y Hortalizas de Temporal y Riego. México.
- 24.- Robles, S. R. 1985. Producción de Granos y Forrajes, 4ª Ed. Limusa. México. 608 p.
- 25.- Ruíz, V. J. 1988. Zonificación Agroecológica de Areas en Base a Funciones de Producción. México. Memoria del III Congreso Interamericano de Meteorología. 20 - 23 p.
- 26.- Russell, J. S. 1982. Selection of Homoclimates Based on Comparisions with Single Stations and Using Monthly Rainfall and Temperature Data. Amsterdam. Agricultural Meteorology. 26 : 179 - 194.
- 27.- Terrones, R. R. 1989. Análisis de la Condición de Humedad en el Estado de Guanajuato. México. SARH - INIFAP. 135 p.
- 28.- Terrones, R. R. 1989. Riesgos climatológicos de Importancia Agrícola en el Estado de Guanajuato. México. SARH - INIFAP. 138 p.

- 29.- Thornwaite, C. W. 1948. An Aproach Towards a Rational Classification of Climate. Geographical Review 38 : 55 - 94.
- 30.- Troll, C. 1968. An Introduction to Climate. 4th Ed. Mc Graw Hill. New York. 480 p.
- 31.- Turrent, F. A. 1986. Estimación del Potencial Productivo Actual de Maíz y Frijol en la República Mexicana. México. Chapingo. 165 p.
- 32.- Viorel, A. V. 1977. El Girasol. Ed. Mundi-Prensa. España. 379 p.

9. A P E N D I C E

CUADRO 1. DATOS GENERALES DE LAS ESTACIONES EN ESTUDIO

<u>NO.</u>	<u>ESTACION</u>	<u>MUNICIPIO</u>	<u>LATITUD</u>	<u>LONGITUD</u>	<u>ALTITUD</u>
1	Acatic	Acatic	20° 47'	102° 55'	1681
2	Acatlán de Juárez	Acatlán de Juárez	20° 25'	103° 35'	1361
4	Agostadero	San Juan de los Lagos	21° 22'	102° 21'	1753
5	Ahuijulco	Tecalitlán	19° 05'	103° 06'	0840
6	Ajojúcar	Teocaltiche	21° 34'	102° 26'	1751
8	Amacueca	Amacueca	20° 01'	103° 36'	1439
356	Amatitán	Amatitán	20° 50'	103° 44'	1259
9	Ameca	Ameca	20° 33'	104° 03'	1225
10	Antonio Escobedo	Antonio Escobedo	20° 48'	104° 00'	1360
11	Apazulco	La Huerta	19° 22'	104° 53'	0020
13	Atemajac	Atemajac de Brizuela	20° 11'	103° 42'	2065
15	Atenguillo	Atenguillo	20° 25'	104° 30'	1320
16	Atequiza	Ixtlahuacán de los M.	20° 24'	103° 06'	1528
17	Atotonilco	Atotonilco el Alto	20° 33'	102° 30'	1606
18	Atoyac	Atoyac	20° 01'	103° 29'	1373
19	Autlán	Autlán	19° 46'	104° 22'	0920
20	Ayotlán	Ayotlán	20° 32'	102° 20'	1612
21	Ayotitlán	Cuautitlán	20° 13'	103° 57'	1260
276	Barrancas	Hostotipaquillo	21° 01'	104° 14'	1963
23	Bolaños	Bolaños	21° 50'	103° 47'	0916
24	Cajón de Peña	Tomatlán	20° 00'	105° 04'	0035
25	Calera	Teocaltiche	21° 31'	102° 36'	1905
26	Casa Llanta	Colotlán	22° 03'	103° 22'	1775
27	Casimiro Castillo	Casimiro Castillo	19° 36'	104° 26'	0360
28	Cihuatlán	Cihuatlán	19° 14'	104° 34'	0020
30	Ciudad Guzmán	Ciudad Guzmán	19° 42'	103° 28'	1535
32	Colotlán	Colotlán	22° 07'	103° 16'	1700
33	Comanja de Corona	Lagos de Moreno	21° 19'	101° 43'	2156
35	Corrinchis	Mascota	20° 29'	104° 46'	1420
36	Cuautitlán	Cuautitlán	19° 27'	104° 22'	0580
42	Cuitzmala	La Huerta	19° 23'	104° 59'	0020
38	Cuixtla	San Cristóbal de la Barca	21° 03'	103° 26'	0806
39	Cuquio	Cuquio	20° 56'	103° 02'	1782
40	Chapala	Chapala	20° 17'	103° 12'	1520
41	Chiquilistlán	Chiquilistlán	20° 05'	103° 52'	1700
43	Ejutla	Ejutla	19° 54'	104° 10'	1140
44	El Bramador	Talpa de Allende	20° 13'	105° 03'	0320
48	El Chiflón	Cihuatlán	19° 37'	104° 32'	0370
47	El Fuerte	Ocotlán	20° 18'	102° 46'	1551
49	El Gárgantillo	Tomatlán	20° 01'	105° 03'	0030
50	El Grullo	El Grullo	19° 48'	104° 13'	0880
51	El Limón	El Limón	19° 50'	104° 10'	0900
52	El Nogal	Tapalpa	19° 52'	103° 46'	1900
107	El Paso de la Yesca	Hostotipaquillo	21° 11'	104° 04'	0960
53	El Pinito	Huejuquilla el Alto	22° 37'	103° 57'	1422
56	El Salitre	San Martín Hidalgo	20° 33'	103° 50'	1250
57	El Salto	El Salto	20° 30'	103° 10'	1528
59	El Tuito	Cabo Corrientes	20° 19'	105° 19'	0600
60	El Tule	Arandas	20° 43'	102° 26'	2033

<u>NO.</u>	<u>ESTACION</u>	<u>MUNICIPIO</u>	<u>LATITUD</u>	<u>LONGITUD</u>	<u>ALTITUD</u>
62	Encarnación de Díaz	Encarnación de Díaz	21° 32'	102° 14'	1848
65	Guadalajara (Obs.)	Guadalajara	20° 40'	103° 23'	1580
67	Higuera Blanca	Tomatlán	19° 44'	105° 10'	0050
68	Hostotipaquillo	Hostotipaquillo	21° 04'	104° 03'	1324
70	Huascato	Degollado	20° 29'	102° 15'	1619
69	Huejúcar (Obs.)	Huejúcar	22° 22'	103° 13'	1866
71	Huejuquilla el Alto	Huejuquilla el Alto	22° 38'	103° 54'	1483
72	Huerta Vieja	Ixtlahuacán de los M.	20° 23'	103° 14'	1567
73	Ixtlahuacán del Río	Ixtlahuacán del Río	20° 52'	103° 15'	1635
74	Jalostotitlán	Jalostotitlán	21° 10'	102° 28'	1767
75	Janay	Janay	20° 18'	102° 42'	1555
76	Jesús María	Jesús María	20° 37'	202° 13'	2129
77	Jocotepec	Jocotepec	20° 17'	103° 26'	1537
78	Juchitlán	Juchitlán	20° 05'	104° 06'	1290
80	La Cuña	Yahualica	21° 00'	102° 50'	1534
81	La Desembocada	Puerto Vallarta	20° 44'	105° 09'	0080
84	Lagos de Moreno	Lagos de Moreno	21° 22'	101° 55'	1871
85	La Huerta	La Huerta	19° 29'	104° 38'	0280
86	La Manzanilla	La Manzanilla	20° 00'	103° 09'	2055
355	La Quemada	Magdalena	20° 58'	104° 03'	1391
87	La Red	Tepatitlán	20° 43'	102° 50'	1758
89	La Vega	Teuchitlán	20° 35'	103° 51'	1250
91	Llano Grande	Tomatlán	20° 02'	104° 52'	0300
93	Magdalena	Magdalena	20° 54'	103° 59'	1365
94	Manantlán	Autlán	19° 37'	104° 12'	1460
96	Mascota	Mascota	20° 32'	104° 47'	1240
99	Mazamitla	Mazamitla	19° 47'	102° 59'	2240
100	Mexticacán	Mexticacán	21° 16'	102° 47'	1775
101	Michoacanaje	Teocaltiche	21° 32'	102° 36'	1895
103	Ojuelos	Ojuelos de Jalisco	21° 52'	101° 35'	2220
104	Palo Verde	Zapotlanejo	20° 38'	102° 57'	1739
106	Paso de Cuarenta	Lagos de Moreno	21° 30'	101° 45'	1977
108	Paso del Sabino	Teocaltiche	21° 20'	102° 32'	1699
109	Pihuano	Pihuano	19° 15'	103° 23'	0720
110	Plan de Barrancas	Hostotipaquillo	21° 02'	104° 13'	0863
111	Poncitlán	Poncitlán	20° 23'	102° 55'	1530
113	Presa Hurtado	Acatlán de Juárez	20° 28'	103° 39'	1470
114	Presa la Duqueza	Lagos de Moreno	21° 45'	101° 50'	2104
177	Presa los Olivos	Jilotlán de los Dolores	19° 13'	102° 53'	0430
116	Puerto Vallarta	Puerto Vallarta	20° 32'	105° 14'	0002
117	Purificación	Purificación	19° 43'	104° 36'	0444
118	Quito	Tuxpan	19° 31'	103° 25'	1060
119	Quitupan	Quitupan	19° 56'	102° 52'	1660
122	San Bernardo	Teocaltiche	21° 38'	102° 23'	1853
124	San Diego	Quitupan	19° 53'	102° 50'	1620
123	San Diego de A.	San Diego de Alejandría	21° 00'	102° 00'	1940
266	San Gaspar de los R.	Jalostotitlán	21° 16'	102° 29'	1701
125	San Gregorio	Gómez Farías	19° 52'	103° 21'	1045
126	San Juan de los Lagos	San Juan de los Lagos	21° 15'	102° 20'	1755
127	San Juanico	Villa Hidalgo	21° 41'	102° 32'	1881
128	San Julián	San Julián	21° 01'	102° 11'	2078
129	San Marcos	Tonila	19° 27'	103° 30'	1120
130	San Martín Hidalgo	San Martín Hidalgo	20° 26'	103° 56'	1300
131	San Miguel el Alto	San Miguel el Alto	20° 59'	102° 24'	1881

<u>NO.</u>	<u>ESTACION</u>	<u>MUNICIPIO</u>	<u>LATITUD</u>	<u>LONGITUD</u>	<u>ALTITUD</u>
133	San Sebastián	San Sebastián	20° 46'	104° 51'	1390
135	Santa Ma. de los A.	Santa María de los Angeles	22° 10'	103° 13'	1729
358	Santa Rosa	Amatitlán	20° 55'	103° 43'	0730
138	Seguaya	Cuautitlán	19° 18'	104° 20'	0380
139	Tacotán	Unión de Tula	20° 02'	104° 18'	1340
141	Tamazula (Ingenio)	Tamazula de Gordiano	19° 40'	103° 14'	1120
142	Tapalpa	Tapalpa	19° 57'	103° 46'	2060
143	Tecolotlán	Tecolotlán	20° 12'	104° 03'	1200
148	Tecomates	Casimiro Castillo	19° 33'	104° 29'	0320
144	Tenasco	Colotlán	22° 10'	103° 12'	1828
145	Teocaltiche	Teocaltiche	21° 25'	102° 34'	1745
146	Teocuitatlán	Teocuitatlán de Corona	20° 06'	103° 23'	1357
147	Tepatitlán	Tepatitlán de Morelos	20° 49'	102° 46'	1795
149	Tizapán el Alto	Tizapán el Alto	20° 10'	103° 02'	1534
132	Tlaquepaque	Tlaquepaque	20° 39'	103° 18'	1572
151	Tolimán	Tolimán	19° 36'	104° 52'	0860
152	Tomatlán	Tomatlán	19° 56'	105° 15'	0050
153	Totatiche	Totatiche	21° 55'	103° 26'	1789
154	Tototlán	Tototlán	20° 32'	102° 47'	1545
155	Tuxcacuesco	Tuxcacuesco	19° 42'	103° 59'	0740
156	Tuxcueca	Tuxcueca	20° 09'	103° 10'	1525
157	Unión de San A.	Unión de San Antonio	21° 07'	102° 00'	1930
158	Unión de Tula	Unión de Tula	19° 57'	104° 16'	1340
159	Valle de Guadalupe	Valle de Guadalupe	20° 59'	102° 36'	1842
160	Valle de Juárez	Valle de Juárez	19° 56'	102° 57'	1750
31	Venustiano Carranza	Venustiano Carranza	19° 44'	103° 43'	1260
164	Villa de Guerrero	Villa de Guerrero	21° 50'	103° 33'	1815
194	Villa Hidalgo	Villa Hidalgo	21° 40'	102° 35'	1949
165	Villa Obregón	Villa Obregón	21° 09'	102° 41'	1886
167	Yahualica	Yahualica	21° 11'	102° 54'	1850
168	Zacoalco de T.	Zacoalco de Torres	20° 14'	103° 34'	1348
169	Zapopan	Zapopan	20° 43'	103° 23'	1570
172	Zapotitlán	Zapotitlán	19° 30'	103° 43'	1530
171	Zapotlanejo	Zapotlanejo	20° 37'	103° 04'	1522

CUADRO 2. INDICES AGROCLIMATICOS DE LAS 136 ESTACIONES EN ESTUDIO.

OBS	EST	ALT	TMAX	TMIN	TMED	AT	TD	TN	UCB0	UCB10	UFTB10
1	1	1681	27.8	14.1	20.9	13.7	24.5	17.4	3201	1671	2129
2	2	1361	28.5	15.5	22.0	13.0	25.3	18.6	3361	1831	2327
3	4	1753	30.1	13.0	21.5	17.1	25.9	17.1	3289	1759	2245
4	5	840	30.8	18.4	24.6	12.4	27.9	21.4	3767	2237	2832
5	6	1751	29.0	12.2	20.6	16.9	25.0	16.3	3152	1622	2076
6	8	1439	28.6	15.3	22.0	13.3	25.4	18.5	3362	1832	2327
7	9	1225	31.4	16.0	23.7	15.3	27.6	19.8	3626	2096	2661
8	10	1360	28.9	15.7	22.3	13.2	25.7	18.9	3415	1885	2400
9	11	20	34.5	22.6	28.5	11.9	31.6	25.4	4362	2832	3579
10	13	2065	21.8	11.3	16.6	10.5	19.3	13.9	2532	1002	1281
11	15	1320	29.0	15.1	22.0	13.9	25.7	18.4	3369	1839	2336
12	16	1528	27.9	15.5	21.7	12.4	25.0	18.5	3325	1795	2281
13	17	1606	29.2	15.0	22.1	14.2	25.8	18.4	3381	1851	2355
14	18	1373	29.2	15.4	22.3	13.8	25.8	18.7	3406	1876	2383
15	19	920	30.2	19.9	25.1	10.3	27.7	22.4	3835	2305	2923
16	20	1612	29.7	14.8	22.3	14.9	26.1	18.4	3406	1876	2388
17	21	1260	29.3	16.2	22.8	13.1	26.2	19.4	3484	1954	2482
18	23	916	34.2	18.2	26.2	15.9	30.3	22.1	4005	2475	3160
19	24	35	33.2	21.6	27.4	11.5	30.4	24.4	4193	2663	3376
20	25	1905	28.1	12.7	20.4	15.4	24.4	16.4	3121	1591	2035
21	26	1775	30.0	15.9	23.0	14.1	26.6	19.3	3510	1980	2526
22	27	360	32.6	20.9	26.8	11.7	29.8	23.7	4095	2565	3252
23	28	20	32.8	22.9	27.9	9.9	30.4	25.3	4261	2731	3452
24	30	1535	26.9	15.1	21.0	11.8	24.0	17.9	3209	1679	2131
25	31	1260	29.0	15.5	22.2	13.4	25.7	18.8	3402	1872	2376
26	32	1700	32.2	14.9	23.6	17.3	28.0	19.1	3606	2076	2657
27	33	2156	23.9	11.8	17.8	12.1	21.0	14.7	2728	1198	1528
28	35	1420	28.0	15.3	21.7	12.7	24.9	18.4	3311	1781	2262
29	36	580	31.4	18.1	24.8	13.3	28.2	21.3	3791	2261	2857
30	38	806	34.2	19.4	26.8	14.8	30.7	23.0	4100	2570	3269
31	39	1782	26.2	13.5	19.9	12.6	23.1	16.6	3036	1506	1918
32	40	1520	25.5	16.2	20.9	9.3	23.3	18.5	3192	1662	2110
33	41	1700	27.7	14.0	20.8	13.7	24.4	17.3	3186	1656	2105
34	42	20	32.3	22.4	27.3	9.9	29.9	24.8	4182	2652	3351
35	43	1140	29.4	17.8	23.6	11.6	26.6	20.6	3610	2080	2637
36	44	320	32.8	21.1	26.9	11.7	29.9	23.9	4120	2590	3282
37	47	1551	27.8	16.6	22.2	11.2	25.1	19.2	3392	1862	2363
38	48	370	32.6	22.0	27.3	10.6	30.0	24.6	4175	2645	3353
39	49	30	33.9	22.6	28.2	11.3	31.1	25.3	4319	2789	3533
40	50	880	31.7	19.5	25.6	12.2	28.7	22.4	3913	2383	3022
41	51	900	32.7	19.0	25.8	13.6	29.4	22.3	3952	2422	3073
42	52	1900	23.5	12.7	18.1	10.8	20.9	15.3	2767	1237	1571
43	53	1422	27.6	13.3	20.4	14.3	24.1	16.7	3123	1593	2043
44	56	1250	31.5	16.4	23.9	15.2	27.8	20.1	3662	2132	2712
45	57	1528	28.3	14.8	21.6	13.5	25.1	18.1	3302	1772	2252
46	59	600	31.2	17.6	24.4	13.6	27.9	20.9	3729	2199	2790
47	60	2033	24.7	12.2	18.4	12.5	21.7	15.2	2818	1288	1647
48	62	1848	29.1	13.6	21.3	15.5	25.3	17.3	3259	1729	2211

OBS	EST	ALT	TMAX	TMIN	TMED	AT	TD	TN	UCBO	UCB10	UFTB10
49	65	1580	26.4	14.8	20.6	11.6	23.6	17.6	3144	1614	2056
50	67	50	33.4	19.6	26.5	13.8	30.1	23.0	4057	2527	3198
51	68	1324	29.8	17.1	23.5	12.8	26.7	20.2	3586	2056	2616
52	69	1866	26.8	13.0	19.9	13.8	23.5	16.3	3042	1512	1937
53	70	1619	30.3	14.6	22.4	15.7	26.5	18.4	3429	1899	2413
54	71	1483	28.3	14.5	21.4	13.8	24.9	17.8	3270	1740	2229
55	72	1567	26.3	15.6	21.0	10.8	23.7	18.2	3206	1676	2129
56	73	1635	27.2	12.7	20.0	14.5	23.7	16.2	3056	1526	1944
57	74	1767	29.6	12.4	21.0	17.2	25.4	16.6	3212	1682	2146
58	75	1550	28.2	14.8	21.5	13.5	25.0	18.0	3288	1758	2235
59	76	2129	24.5	11.0	17.7	13.5	21.2	14.3	2713	1183	1508
60	77	1537	25.7	14.5	20.1	11.3	23.0	17.2	3076	1546	1963
61	78	1290	29.4	16.7	23.1	12.6	26.3	19.8	3527	1997	2536
62	80	1534	29.8	15.3	22.5	14.5	26.3	18.8	3446	1916	2440
63	81	80	33.4	23.3	28.4	10.1	31.0	25.7	4337	2807	3564
64	84	1871	26.7	13.1	19.9	13.6	23.5	16.4	3050	1520	1938
65	85	280	32.5	21.0	26.7	11.5	29.7	23.8	4090	2560	3240
66	86	2055	26.4	12.1	19.3	14.2	22.9	15.6	2945	1415	1802
67	87	1758	26.3	13.7	20.0	12.6	23.2	16.8	3058	1528	1951
68	89	1250	30.5	17.6	24.1	12.9	27.4	20.7	3678	2148	2735
69	91	300	32.9	21.2	27.0	11.7	30.0	24.0	4135	2605	3302
70	93	1365	28.9	16.5	22.7	12.5	25.9	19.5	3472	1942	2469
71	94	1460	28.4	15.2	21.8	13.2	25.3	18.4	3339	1809	2298
72	96	1240	29.5	17.4	23.4	12.0	26.5	20.4	3586	2056	2611
73	99	2240	25.7	11.2	18.4	14.5	22.2	14.7	2820	1290	1644
74	100	1775	27.9	11.8	19.8	16.1	24.0	15.7	3031	1501	1916
75	101	1895	27.0	12.8	19.9	14.1	23.5	16.3	3044	1514	1940
76	103	2220	26.4	11.8	19.1	14.6	22.9	15.4	2926	1396	1788
77	104	1739	26.2	12.7	19.5	13.5	23.0	16.0	2981	1451	1849
78	106	1977	26.8	13.1	19.9	13.8	23.5	16.4	3050	1520	1938
79	107	960	35.2	22.2	28.7	13.0	32.1	25.3	4395	2865	3639
80	108	1699	27.7	14.0	20.9	13.7	24.4	17.3	3189	1659	2114
81	109	720	31.3	19.0	25.2	12.3	28.4	22.0	3852	2322	1945
82	110	863	32.9	18.7	25.8	14.2	29.5	22.2	3949	2419	3077
83	111	1530	28.1	15.2	21.6	12.9	25.0	18.3	3307	1777	2256
84	113	1470	28.5	15.2	21.9	13.4	25.3	18.4	3343	1813	2304
85	114	2104	26.1	12.6	19.4	13.5	22.9	15.9	2961	1431	1822
86	116	2	34.4	22.9	28.6	11.5	31.6	25.7	4381	2851	3617
87	117	440	32.2	20.6	26.4	11.5	29.4	23.4	4037	2507	3178
88	118	1060	29.2	17.5	23.3	11.6	26.4	20.3	3570	2040	2589
89	119	1660	26.3	14.8	20.6	11.5	23.5	17.6	3146	1616	2053
90	122	1853	26.7	12.1	19.4	14.6	23.2	15.6	2967	1437	1820
91	123	1940	25.6	13.1	19.4	12.5	22.6	16.1	2961	1431	1824
92	124	1620	28.0	14.4	21.2	13.6	24.7	17.7	3239	1709	2173
93	125	1045	22.6	12.1	17.4	10.6	20.1	14.6	2655	1125	1431
94	126	1755	29.4	13.4	21.4	16.0	25.5	17.2	3268	1738	2217
95	127	1881	30.0	9.7	19.8	20.3	25.1	14.6	3034	1504	1918
96	128	2078	27.3	12.8	20.0	14.5	23.8	16.3	3062	1532	1951



OBS	EST	ALT	TMAX	TMIN	TMED	AT	TD	TN	UCBO	UCB10	UFTB10
97	129	1120	29.8	17.0	23.4	12.8	26.7	20.1	3579	2049	2595
98	130	1300	28.3	16.4	22.3	11.8	25.4	19.3	3416	1886	2399
99	131	1881	26.0	12.7	19.4	13.4	22.8	15.9	2961	1431	1827
100	132	1572	29.2	14.8	22.0	14.5	25.7	18.3	3365	1835	2337
101	133	1390	26.2	14.7	20.4	11.6	23.4	17.5	3127	1597	2030
102	135	1729	30.1	13.5	21.8	16.6	26.1	17.5	3331	1801	2302
103	138	380	32.1	20.9	26.5	11.2	29.4	23.6	4048	2518	3186
104	139	1348	27.9	16.3	22.1	11.6	25.1	19.1	3385	1855	2354
105	141	1120	29.6	17.0	23.3	12.6	26.5	20.0	3559	2029	2576
106	142	2060	23.0	12.2	17.6	10.9	20.4	14.8	2693	1163	1479
107	143	1200	30.5	18.6	24.6	11.8	27.6	21.5	3756	2226	2826
108	144	1828	27.6	14.0	20.8	13.6	24.3	17.3	3181	1651	2111
109	145	1745	28.2	13.6	20.9	14.6	24.7	17.1	3194	1664	2125
110	146	1357	28.4	15.8	22.1	12.6	25.4	18.8	3381	1851	2352
111	147	1795	28.4	11.4	19.9	17.0	24.3	15.4	3043	1513	1922
112	148	320	32.6	21.0	26.8	11.6	29.8	23.8	4096	2566	3255
113	149	1534	28.3	14.9	21.6	13.4	25.1	18.1	3300	1770	2250
114	151	860	32.9	20.1	26.5	12.9	29.8	23.2	4054	2524	3201
115	152	50	34.4	22.9	28.6	11.5	31.6	25.7	4380	2850	3612
116	153	1789	26.7	13.5	20.1	13.2	23.5	16.7	3072	1572	1974
117	154	1545	30.1	14.2	22.1	15.9	26.2	18.0	3383	1853	2359
118	155	740	32.1	19.0	25.6	13.0	28.9	22.2	3910	2380	3019
119	156	1525	25.3	15.9	20.6	9.4	23.1	8.2	3157	1627	2067
120	157	1930	26.2	2.5	19.4	13.7	22.9	15.8	2960	1430	1823
121	158	1340	28.6	16.6	22.6	12.0	25.7	19.5	3454	1924	2440
122	159	1842	28.0	12.2	20.1	15.8	24.2	16.0	3071	1541	1967
123	160	1750	26.5	8.7	17.6	17.8	22.2	13.0	2694	1164	1474
124	164	1815	27.4	12.8	20.1	14.6	23.9	16.4	3076	1546	1977
125	165	1886	28.3	12.6	20.4	15.7	24.5	16.4	3125	1595	2033
126	167	1850	25.8	13.7	19.8	12.2	22.9	16.6	3023	1493	1906
127	168	1348	29.8	17.2	23.5	12.6	26.7	20.2	3589	2059	2618
128	169	1570	28.2	13.8	21.0	14.4	24.7	17.3	3210	1680	2138
129	171	1522	28.3	14.9	21.6	13.4	25.1	18.2	3307	1777	2263
130	172	1530	28.3	14.9	21.6	13.4	25.1	18.1	3300	1770	2244
131	177	430	34.8	21.7	28.3	13.1	31.6	24.9	4324	2794	3535
132	194	1949	28.4	13.6	21.0	14.8	24.8	17.2	3216	1686	2154
133	266	1701	29.5	13.8	21.7	15.7	25.7	17.6	3311	1781	2273
134	276	1963	26.7	12.6	19.7	14.1	23.3	16.0	3008	1478	1886
135	355	1391	28.2	16.1	22.1	12.1	25.3	19.0	3386	1856	2363
136	358	730	32.6	19.4	26.0	13.3	29.4	22.6	3974	2444	3111

OBS	EST	PP	P70	DCLL	EV	ETP	IH	IH70	PPJ70	IHAS70
1	1	760	535	51	782	625	1.23	0.86	160	1.10
2	2	737	510	65	843	674	1.08	0.74	151	0.88
3	4	612	427	61	807	646	0.94	0.66	132	0.84
4	5	830	536	59	.	.	.	0.92	172	1.16
5	6	554	358	63	767	614	0.89	0.58	95	0.74
6	8	535	362	61	716	573	0.95	0.63	107	0.63
7	9	745	576	61	716	573	1.29	0.99	175	1.13
8	10	889	695	.	752	602	1.48	1.16	205	1.38
9	11	807	445	.	727	581	1.44	0.80	100	1.39
10	13	698	514	72	.	.	.	0.87	127	1.10
11	15	933	721	78	643	514	1.82	1.39	227	1.64
12	16	750	589	72	859	687	1.07	0.84	193	0.98
13	17	795	562	61	735	588	1.34	0.94	137	1.24
14	18	608	399	60	716	573	1.08	0.73	137	0.94
15	19	604	415	57	696	557	1.10	0.75	115	0.94
16	20	751	503	66	834	667	1.14	0.76	131	1.00
17	21	1369	912	90	723	579	2.45	1.63	236	2.22
18	23	612	359	49	942	753	0.81	0.48	111	0.63
19	24	1303	1050	74	668	535	2.58	2.10	291	3.03
20	25	545	322	51	787	630	0.86	0.51	95	0.69
21	26	622	449	62	895	716	0.92	0.62	157	0.82
22	27	1559	1034	.	641	513	3.14	2.11	215	3.21
23	28	910	523	48	764	611	1.55	0.89	98	1.46
24	30	707	468	81	746	597	1.19	0.78	133	1.02
25	31	661	491	73	693	554	1.19	0.88	139	0.97
26	32	611	431	64	957	765	0.79	0.56	135	0.69
27	33	685	429	38	898	718	0.95	0.60	119	0.78
28	35	1120	881	95	658	526	2.33	1.82	265	2.36
29	36	1623	1263	86	618	494	3.38	2.63	321	3.55
30	38	794	522	73	842	673	1.17	0.76	184	0.79
31	39	779	558	58	856	685	1.13	0.81	158	1.08
32	40	801	571	59	765	612	1.28	0.91	164	1.06
33	41	1059	811	.	612	489	2.18	1.64	260	1.96
34	42	647	322	48	727	581	1.16	0.57	81	0.78
35	43	814	592	68	710	568	1.46	1.06	151	1.40
36	44	1641	1308	.	.	.	.	2.67	347	3.24
37	47	839	643	70	772	617	1.35	0.99	181	1.17
38	48	1388	1119	94	635	508	2.85	2.32	299	3.26
39	49	629	330	.	668	535	1.25	0.67	88	1.17
40	50	760	568	77	696	557	1.38	1.02	175	1.24
41	51	979	714	49	696	557	1.79	1.29	190	1.63
42	52	653	483	76	555	444	1.48	1.09	109	1.20
43	53	547	411	.	752	602	0.93	0.68	136	0.85
44	56	778	606	.	716	573	1.34	1.04	219	1.12
45	57	808	635	67	859	687	1.17	0.91	202	1.06
46	59	1834	1255	84	590	472	4.01	2.76	312	3.94
47	60	835	646	68	657	526	1.58	1.22	200	1.52
48	62	503	306	48	911	729	0.69	0.42	99	0.57

OBS	EST	PP	P70	DCLL	EV	ETP	IH	IH70	PPJ70	IHAS70
49	65	846	639	83	839	671	1.25	0.94	210	1.10
50	67	558	285	30	782	626	0.92	0.48	67	0.85
51	68	697	419	54	771	617	1.13	0.68	121	0.94
52	69	474	326	57	831	664	0.72	0.49	101	0.58
53	70	820	560	75	834	667	1.24	0.84	186	1.07
54	71	587	433	55	930	744	0.80	0.59	125	0.88
55	72	804	564	70	771	617	1.31	0.91	179	1.14
56	73	798	590	68	727	582	1.39	1.01	172	1.22
57	74	659	413	58	869	695	0.94	0.59	119	0.77
58	75	758	447	62	772	617	1.20	0.71	132	0.84
59	76	812	586	68	661	529	1.53	1.11	162	1.30
60	77	639	406	49	771	617	1.03	0.64	142	0.66
61	78	509	294	49	775	620	0.82	0.47	79	0.51
62	80	715	546	78	713	570	1.24	0.94	171	1.14
63	81	1603	774	70	681	545	2.00	1.46	229	1.96
64	84	480	302	64	737	590	0.82	0.51	90	0.64
65	85	1000	641	69	750	600	1.75	1.10	182	1.54
66	86	811	595	64	725	580	1.39	1.00	165	1.18
67	87	857	649	88	724	579	1.49	1.12	205	1.38
68	89	841	644	80	716	573	1.45	1.12	188	1.29
69	91	1534	1320	.	.	.	.	2.70	379	3.28
70	93	893	728	70	752	602	1.48	1.20	230	1.46
71	94	1194	850	.	.	.	.	1.63	256	2.01
72	96	819	615	82	718	575	1.43	1.08	187	1.32
73	99	849	723	81	.	.	.	1.34	190	1.66
74	100	578	386	48	909	727	0.79	0.53	111	0.72
75	101	568	359	61	787	630	0.90	0.57	112	0.80
76	103	420	265	38	865	692	0.60	0.38	64	0.44
77	104	752	576	69	797	637	1.17	0.89	168	1.14
78	106	437	257	49	898	718	0.60	0.35	69	0.40
79	107	716	522	68	809	647	1.11	0.81	196	0.92
80	108	638	419	70	869	695	0.91	0.60	138	0.80
81	109	1346	1064	.	.	.	.	2.12	281	2.58
82	110	844	667	.	809	647	1.31	1.02	257	1.18
83	111	718	436	65	846	677	1.04	0.62	166	0.58
84	113	697	444	65	843	674	1.02	0.63	123	0.56
85	114	436	241	42	868	694	0.62	0.35	63	0.44
86	116	1369	964	73	681	545	2.57	1.82	255	2.48
87	117	1689	1189	93	692	554	3.09	2.18	291	2.78
88	118	816	568	88	682	546	1.51	1.03	162	1.23
89	119	718	572	88	589	471	1.53	1.21	158	1.34
90	122	514	323	50	940	752	0.68	0.43	71	0.59
91	123	594	362	58	877	702	0.83	0.50	89	0.74
92	124	669	569	39	589	471	1.44	1.21	184	1.80
93	125	1177	953	97	495	396	2.99	2.42	250	3.00
94	126	673	440	61	869	695	0.97	0.62	117	0.82
95	127	559	413	52	795	636	0.90	0.66	104	0.94
96	128	646	395	54	756	605	1.06	0.65	114	0.84

OBS	EST	PP	P70	DCLL	EV	ETP	IH	IH70	PPJ70	IHAS70
97	129	1062	727	.	645	516	2.09	1.38	221	1.50
98	130	762	637	72	755	604	1.27	1.04	175	1.23
99	131	619	447	57	827	662	0.93	0.67	133	0.88
100	132	816	564	68	839	671	1.21	0.84	168	1.04
101	133	1254	937	91	491	392	3.18	2.36	298	2.64
102	135	561	348	58	938	750	0.76	0.46	91	0.65
103	138	1096	688	73	594	475	2.40	1.50	114	2.44
104	139	694	525	83	741	593	1.18	0.89	155	1.04
105	141	921	728	92	593	474	2.00	1.56	179	1.95
106	142	714	504	81	587	469	1.52	1.06	114	1.13
107	143	672	478	70	723	579	1.16	0.82	125	0.88
108	144	513	368	58	770	616	0.84	0.60	120	0.75
109	145	566	357	51	848	678	0.83	0.52	124	0.67
110	146	512	399	.	587	469	1.09	0.85	113	0.93
111	147	825	654	65	724	579	1.44	1.14	210	1.42
112	148	1484	1115	83	636	509	3.01	2.25	323	3.19
113	149	706	503	.	725	580	1.22	0.85	147	0.94
114	151	494	313	52	758	607	0.82	0.52	84	0.65
115	152	792	509	56	718	574	1.40	0.90	121	1.34
116	153	680	474	58	897	717	0.94	0.66	137	0.90
117	154	757	555	61	735	588	1.29	0.93	165	1.17
118	155	725	455	52	802	641	1.14	0.71	130	0.90
119	156	683	480	62	725	580	1.17	0.80	128	0.88
120	157	600	385	58	852	681	0.87	0.56	115	0.70
121	158	720	540	75	710	568	1.28	0.96	165	1.14
122	159	730	559	75	739	591	1.22	0.93	157	1.18
123	160	698	471	70	589	471	1.50	1.03	150	1.38
124	164	678	453	68	846	677	0.99	0.66	141	0.90
125	165	565	262	60	713	570	0.98	0.45	103	0.48
126	167	657	463	60	800	640	1.02	0.72	150	0.92
127	168	520	340	.	.	.	.	0.48	110	0.63
128	169	844	631	74	839	671	1.25	0.93	193	1.13
129	171	831	611	64	797	637	1.32	0.96	186	1.26
130	172	626	398	43	.	.	.	0.61	120	0.79
131	177	614	381	58	939	751	0.83	0.51	145	0.58
132	194	551	1366	62	795	636	0.87	0.58	104	0.81
133	266	609	418	64	869	695	0.87	0.59	126	0.72
134	276	723	394	38	809	647	1.10	0.61	190	0.66
135	355	802	618	38	771	617	1.31	0.98	171	1.28
136	358	831	607	76	896	717	1.19	0.85	207	1.02

OBS	EST	DESP	IEC	TEC	DEC	IPH	TPH	DPH
1	1	34	170	322	152	186	285	99
2	2	58	167	317	150	183	281	98
3	4	63	173	316	143	199	275	76
4	5	11	.	.	0	.	.	0
5	6	20	171	310	139	201	267	66
6	8	43	170	319	149	201	286	85
7	9	28	162	326	164	177	284	107
8	10	.	164	326	162	177	295	118
9	11	.	174	335	161	199	310	111
10	13	15	.	.	0	.	.	0
11	15	18	.	.	0	.	.	0
12	16	46	167	299	132	184	281	97
13	17	19	163	315	152	178	288	110
14	18	31	169	316	147	192	284	92
15	19	20	170	329	159	194	292	98
16	20	44	167	314	147	189	285	96
17	21	12	162	334	172	173	314	141
18	23	61	178	301	123	205	263	58
19	24	51	166	334	168	182	321	139
20	25	65	173	306	133	206	268	62
21	26	44	176	302	126	199	278	79
22	27	.	161	334	173	171	294	123
23	28	40	167	330	163	204	310	106
24	30	27	164	325	161	184	291	107
25	31	27	162	328	166	179	294	115
26	32	43	174	307	133	205	245	40
27	33	32	167	312	145	202	272	70
28	35	72	160	334	174	177	312	135
29	36	8	157	365	208	167	333	166
30	38	38	169	316	147	189	270	81
31	39	45	162	312	150	180	284	104
32	40	43	162	319	157	175	287	112
33	41	.	159	333	174	170	316	146
34	42	67	193	334	141	209	301	92
35	43	39	165	327	162	178	299	121
36	44	54	.	.	0	.	.	0
37	47	56	163	318	155	178	286	108
38	48	10	162	334	172	174	315	141
39	49	.	181	331	150	214	299	85
40	50	64	166	327	161	180	294	114
41	51	2	164	330	166	176	309	133
42	52	26	159	334	175	172	309	137
43	53	42	181	313	132	204	281	77
44	56	.	162	314	152	175	290	115
45	57	48	167	286	119	184	281	97
46	59	39	158	365	207	168	325	157
47	60	38	161	325	164	179	297	118
48	62	72	179	286	107	.	.	0

OBS	EST	DESP	IEC	TEC	DEC	IPH	TPH	DPH
49	65	24	167	317	150	180	286	106
50	67	34	189	331	142	231	294	63
51	68	37	170	307	137	190	279	89
52	69	29	185	293	108	226	253	27
53	70	36	166	309	143	187	284	97
54	71	43	183	301	118	201	262	61
55	72	66	167	324	157	184	286	102
56	73	37	166	318	152	180	288	108
57	74	39	172	299	127	201	278	77
58	75	87	162	349	187	175	280	105
59	76	48	160	322	162	173	289	116
60	77	100	168	312	144	187	283	96
61	78	50	169	307	138	207	220	13
62	80	45	165	315	150	181	286	105
63	81	41	165	333	168	207	306	99
64	84	30	173	302	129	.	.	0
65	85	10	171	331	160	190	304	114
66	86	54	162	332	170	179	302	123
67	87	16	166	319	153	180	291	111
68	89	16	160	324	164	174	294	120
69	91	.	.	.	0	.	.	0
70	93	83	164	322	158	178	290	112
71	94	.	.	.	0	.	.	0
72	96	40	163	328	165	178	295	117
73	99	34	.	.	0	.	.	0
74	100	71	175	306	131	227	266	39
75	101	33	173	298	125	209	275	66
76	103	49	173	289	116	.	.	0
77	104	53	167	322	155	184	286	102
78	106	45	176	289	113	.	.	0
79	107	45	170	307	137	189	275	86
80	108	.	173	312	139	202	272	70
81	109	.	.	.	0	.	.	0
82	110	44	167	310	143	186	284	98
83	111	54	167	312	145	184	277	93
84	113	35	165	320	155	183	262	79
85	114	26	178	291	113	.	.	0
86	116	45	161	330	169	170	312	142
87	117	38	158	349	191	167	325	158
88	118	47	161	330	169	173	307	134
89	119	41	158	331	173	172	299	127
90	122	32	175	290	115	.	.	0
91	123	58	172	295	123	209	267	58
92	124	90	166	333	167	183	309	126
93	125	21	155	365	210	164	322	158
94	126	41	172	315	143	203	282	79
95	127	30	177	301	124	219	283	64
96	128	47	169	306	137	191	279	88

OBS	EST	DESP	IEC	TEC	DEC	IPH	TPH	DPH
97	129	.	162	330	168	173	311	138
98	130	26	163	324	161	178	295	117
99	131	30	172	294	122	198	274	76
100	132	60	166	317	151	181	285	104
101	133	19	156	332	176	164	317	153
102	135	46	183	318	135	234	252	18
103	138	6	163	333	170	177	320	143
104	139	21	167	324	157	185	290	105
105	141	12	159	355	196	171	315	144
106	142	55	156	335	179	170	312	142
107	143	71	159	329	170	176	282	106
108	144	48	177	296	119	205	269	64
109	145	82	176	295	119	204	262	58
110	146	14	165	319	154	181	280	99
111	147	19	166	320	154	181	289	108
112	148	49	164	334	170	176	325	149
113	149	.	165	323	158	180	297	117
114	151	27	175	310	135	213	243	30
115	152	25	171	329	158	191	299	108
116	153	64	172	309	137	197	269	72
117	154	43	166	320	154	181	289	108
118	155	35	165	310	145	187	292	105
119	156	55	164	323	159	179	292	113
120	157	39	170	301	131	205	266	61
121	158	.	167	327	160	184	293	109
122	159	28	167	320	153	184	286	102
123	160	20	162	329	167	184	301	117
124	164	33	172	309	137	194	274	80
125	165	39	170	295	125	192	267	75
126	167	63	172	309	137	193	244	51
127	168	89	.	.	0	.	.	0
128	169	53	167	322	155	181	286	105
129	171	53	167	321	154	184	292	108
130	172	39	.	.	0	.	.	0
131	177	15	177	310	133	219	282	63
132	194	62	173	299	126	205	278	73
133	266	36	174	297	123	203	266	63
134	276	107	168	308	140	190	266	76
135	355	52	168	320	152	184	285	101
136	358	44	173	315	142	193	283	90

OBS	EST	IEC70	TEC70	DEC70	IPH70	TPH70	DPH70
1	1	177	297	120	201	265	64
2	2	173	327	154	205	240	35
3	4	185	288	103	.	.	0
4	5	179	.	118	.	.	0
5	6	181	284	103	.	.	0
6	8	177	277	100	.	.	0
7	9	170	301	131	189	267	78
8	10	170	315	145	187	281	94
9	11	199	303	104	246	289	43
10	13	180	.	116	.	.	0
11	15	165	304	139	178	288	110
12	16	173	297	124	196	257	61
13	17	170	300	130	197	274	77
14	18	188	295	107	206	251	45
15	19	177	292	115	210	220	10
16	20	175	298	123	230	260	30
17	21	167	317	150	180	295	115
18	23	196	276	80	.	.	0
19	24	179	332	153	190	314	124
20	25	194	280	86	.	.	0
21	26	189	281	92	.	.	0
22	27	168	295	127	184	278	94
23	28	194	313	119	233	290	57
24	30	175	297	122	206	261	55
25	31	169	306	137	194	245	51
26	32	186	277	91	.	.	0
27	33	191	285	94	.	.	0
28	35	168	322	154	186	298	112
29	36	165	339	174	176	320	144
30	38	180	306	126	204	254	50
31	39	174	297	123	205	212	7
32	40	168	297	129	183	265	82
33	41	164	314	150	176	293	117
34	42	201	299	98	.	.	0
35	43	173	309	136	195	286	91
36	44	151	.	192	.	.	0
37	47	168	299	131	185	268	83
38	48	170	328	158	183	310	127
39	49	201	301	100	243	285	42
40	50	172	301	129	191	275	84
41	51	162	316	154	184	289	105
42	52	165	315	150	180	279	99
43	53	184	294	110	209	249	40
44	56	162	297	135	186	276	90
45	57	173	293	120	195	264	69
46	59	168	329	161	181	324	143
47	60	173	319	146	191	285	94
48	62	202	265	63	.	.	0

OBS	EST	IEC70	TEC70	DEC70	IPH70	TPH70	DPH70
49	65	172	300	128	192	273	81
50	67	212	299	87	267	278	11
51	68	185	290	105	217	256	39
52	69	197	273	76	.	.	0
53	70	177	294	117	201	263	62
54	71	194	288	94	230	251	21
55	72	174	299	125	197	276	79
56	73	171	303	132	192	268	76
57	74	186	284	98	.	.	0
58	75	174	296	122	210	225	15
59	76	167	305	138	179	278	99
60	77	176	291	115	207	222	15
61	78	181	263	82	.	.	0
62	80	172	300	128	194	272	78
63	81	176	321	145	191	296	105
64	84	196	278	82	.	.	0
65	85	181	311	130	199	289	90
66	86	169	279	110	190	271	81
67	87	171	301	130	188	279	91
68	89	169	311	142	185	281	96
69	91	151	.	193	.	.	0
70	93	170	303	133	187	282	95
71	94	168	.	148	.	.	0
72	96	172	313	141	193	283	90
73	99	172	.	136	.	.	0
74	100	190	282	92	.	.	0
75	101	195	280	85	.	.	0
76	103	188	.	0	.	.	0
77	104	172	298	126	200	270	70
78	106	188	.	0	.	.	0
79	107	181	288	107	198	254	56
80	108	191	281	90	.	.	0
81	109	158	.	169	.	.	0
82	110	173	296	123	191	268	77
83	111	176	288	112	204	224	20
84	113	170	275	105	.	.	0
85	114	188	.	0	.	.	0
86	116	167	323	156	181	299	118
87	117	165	328	163	175	315	140
88	118	170	313	143	190	283	93
89	119	180	316	136	179	285	106
90	122	220	274	54	.	.	0
91	123	192	279	87	.	.	0
92	124	169	314	145	186	278	92
93	125	159	330	171	170	312	142
94	126	179	284	105	.	.	0
95	127	186	291	105	.	.	0
96	128	186	291	105	222	252	30

OBS	EST	IEC70	TEC70	DEC70	IPH70	TPH70	DPH70
97	129	165	318	153	176	288	112
98	130	168	309	141	184	282	98
99	131	182	286	104	.	.	0
100	132	176	300	124	203	262	59
101	133	162	324	162	168	300	132
102	135	204	276	72	.	.	0
103	138	172	323	151	203	293	90
104	139	172	303	131	197	262	65
105	141	165	323	158	177	299	122
106	142	163	320	157	177	277	100
107	143	168	292	124	193	208	15
108	144	187	280	93	.	.	0
109	145	193	276	83	.	.	0
110	146	171	293	122	195	239	44
111	147	172	301	129	189	279	90
112	148	176	327	151	187	310	123
113	149	172	308	136	199	232	33
114	151	192	284	92	.	.	0
115	152	186	310	124	210	287	77
116	153	186	294	108	229	251	22
117	154	172	299	127	195	243	48
118	155	181	294	113	.	.	0
119	156	170	301	131	202	230	28
120	157	191	279	88	.	.	0
121	158	176	312	136	197	274	77
122	159	173	302	129	199	276	77
123	160	178	304	126	198	282	84
124	164	188	293	105	219	253	34
125	165	192	258	66	.	.	0
126	167	181	294	113	207	245	38
127	168	186	.	99	.	.	0
128	169	174	176	133	196	268	72
129	171	175	332	157	197	279	82
130	172	184	.	104	.	.	0
131	177	191	291	100	245	272	27
132	194	191	256	65	.	.	0
133	266	181	276	95	.	.	0
134	276	183	271	88	203	247	44
135	355	168	295	127	189	270	81
136	358	181	302	121	200	260	60

CUADRO 3. ESTADISTICAS BASICAS PARA LOS INDICES ESTUDIADOS

<u>VARIABLE</u>	<u>CASOS</u>	<u>MINIMO</u>	<u>MAXIMO</u>	<u>MEDIA</u>	<u>DESV. EST.</u>	<u>C. V.</u>
ALT	136	2.00	2240.00	1355.00	576.21	42.25
TMAX	136	21.80	35.20	29.02	2.75	9.48
TMIN	136	2.50	23.30	15.68	3.44	21.94
TMED	136	16.60	28.70	22.39	87	12.82
AT	136	9.30	20.30	13.27	1.83	13.79
TD	136	19.30	32.10	25.82	2.76	10.69
TN	136	8.20	25.70	18.89	3.18	16.83
UCBO	136	2532.00	4395.00	3424.00	439.04	12.82
UCB10	136	1002.00	2865.00	1894.00	438.87	23.17
UFTB10	136	1281.00	3639.00	2401.00	552.42	23.01
PP	136	420.00	1834.00	798.98	283.64	35.50
P70	136	241.00	1366.00	570.25	283.44	41.81
BCLL	120	30.00	97.00	65.12	13.90	21.35
EV	127	491.00	957.00	758.57	98.27	12.95
ETP	127	392.00	765.00	606.80	78.58	12.95
IH	127	0.60	4.01	1.35	0.63	46.67
IH70	136	0.35	2.76	0.99	0.53	53.53
PPJ70	136	63.00	379.00	162.88	62.75	38.53
IHAS70	136	0.403	.94	1.25	0.72	57.60
DESP	123	2.00	107.00	41.77	20.04	47.98
IEC	126	155.00	193.00	167.99	6.84	4.07
TEC	126	286.00	365.00	318.39	15.68	4.92
DEC	136	0.00	210.00	139.34	44.04	31.61
IPH	120	164.00	234.00	188.33	14.80	7.86
TPH	120	220.00	333.00	287.59	19.05	6.63
DPH	136	0.00	166.00	87.58	43.04	49.14
IEC70	136	151.00	270.00	178.05	11.66	6.55
TEC70	124	176.00	339.00	297.52	20.12	6.76
DEC70	136	0.00	193.00	118.94	31.86	26.79
IPH70	92	168.00	267.00	197.11	17.53	8.90
TPH70	92	208.00	324.00	271.28	23.96	8.83
DPH70	136	0.00	144.00	50.18	44.94	89.56

CUADRO 4. CORRELACIONES ENTRE LOS INDICES DE LAS 136 ESTACIONES EN ESTUDIO

Correlation Coefficients / Prob > |R| under Ho: Rho=0
/ Number of Observations

	EST	ALT	TMAX	TMIN	TMED	AT	TD
EST	1.00000 0.0000 136	0.11939 0.1662 136	-0.08185 0.3435 136	-0.12420 0.1497 136	-0.10086 0.2427 136	0.07462 0.3879 136	-0.09236 0.2849 136
ALT	0.11939 0.1662 136	1.00000 0.0000 136	-0.81151 0.0001 136	-0.90930 0.0001 136	-0.92029 0.0001 136	0.45196 0.0001 136	-0.87727 0.0001 136
TMAX	0.08185 0.3435 136	-0.81151 0.0001 136	1.00000 0.0000 136	0.80469 0.0001 136	0.94677 0.0001 136	0.02604 0.7635 136	0.98678 0.0001 136
TMIN	-0.12420 0.1497 136	-0.90930 0.0001 136	0.80469 0.0001 136	1.00000 0.0000 136	0.93498 0.0001 136	-0.51780 0.0001 136	0.88112 0.0001 136
TMED	-0.10086 0.2427 136	-0.92029 0.0001 136	0.94677 0.0001 136	0.93498 0.0001 136	1.00000 0.0000 136	-0.29679 0.0005 136	0.98624 0.0001 136
AT	0.07462 0.3879 136	0.45196 0.0001 136	0.02604 0.7635 136	-0.51780 0.0001 136	-0.29679 0.0005 136	1.00000 0.0000 136	-0.13563 0.1154 136
TD	-0.09236 0.2849 136	-0.87727 0.0001 136	0.98678 0.0001 136	0.88112 0.0001 136	0.98624 0.0001 136	-0.13563 0.1154 136	1.00000 0.0000 136
TN	-0.12411 0.1500 136	-0.90480 0.0001 136	0.88263 0.0001 136	0.91948 0.0001 136	0.96112 0.0001 136	-0.36614 0.0001 136	0.93341 0.0001 136
UCBO	-0.10137 0.2403 136	-0.92047 0.0001 136	0.94718 0.0001 136	0.93505 0.0001 136	0.99995 0.0001 136	-0.29573 0.0005 136	0.98648 0.0001 136
UCB10	-0.10094 0.2423 136	-0.92044 0.0001 136	0.94712 0.0001 136	0.93510 0.0001 136	0.99993 0.0001 136	-0.29587 0.0005 136	0.98644 0.0001 136
UFTB10	-0.10363 0.2299 136	-0.90408 0.0001 136	0.93866 0.0001 136	0.92164 0.0001 136	0.98773 0.0001 136	-0.28381 0.0008 136	0.97572 0.0001 136

	EST	ALT	TMAX	TMIN	TMED	AT	TD
PP	-0.12392 0.1506 136	-0.56779 0.0001 136	0.33632 0.0001 136	0.47209 0.0001 136	0.43519 0.0001 136	-0.35454 0.0001 136	0.39124 0.0001 136
P70	-0.05954 0.4911 136	-0.42378 0.0001 136	0.23590 0.0057 136	0.35534 0.0001 136	0.31572 0.0002 136	-0.28312 0.0008 136	0.27918 0.0010 136
DCLL	-0.08741 0.3425 120	-0.18533 0.0427 120	-0.01602 0.8621 120	0.15067 0.1005 120	0.07613 0.4086 120	-0.26824 0.0031 120	0.02830 0.7590 120
EV	0.08436 0.3457 127	0.30931 0.0004 127	0.03211 0.7201 127	-0.21471 0.0153 127	-0.09980 0.2643 127	0.40031 0.0001 127	-0.03394 0.7048 127
ETP	0.08414 0.3469 127	0.30893 0.0004 127	0.03244 0.7173 127	-0.21414 0.0156 127	-0.09939 0.2663 127	0.40003 0.0001 127	-0.03357 0.7079 127
IH	-0.10694 0.2315 127	-0.51330 0.0001 127	0.21413 0.0156 127	0.38806 0.0001 127	0.32674 0.0002 127	-0.37069 0.0001 127	0.27415 0.0018 127
IH70	-0.11431 0.1851 136	-0.47936 0.0001 136	0.20841 0.0149 136	0.36950 0.0001 136	0.31054 0.0002 136	-0.34925 0.0001 136	0.26261 0.0020 136
PPJ70	-0.05668 0.5122 136	-0.38739 0.0001 136	0.23401 0.0061 136	0.33068 0.0001 136	0.29981 0.0004 136	-0.23913 0.0051 136	0.27067 0.0014 136
IHAS70	-0.12969 0.1324 136	-0.53849 0.0001 136	0.27037 0.0015 136	0.41323 0.0001 136	0.36696 0.0001 136	-0.34017 0.0001 136	0.32253 0.0001 136
DESP	0.16264 0.0723 123	0.18887 0.0364 123	-0.10743 0.2369 123	-0.09701 0.2858 123	-0.11221 0.2166 123	0.02797 0.7588 123	-0.11355 0.2111 123
IEC	0.04319 0.6311 126	0.02809 0.7549 126	0.18446 0.0387 126	-0.03337 0.7107 126	0.07077 0.4310 126	0.31769 0.0003 126	0.13074 0.1445 126
TEC	-0.13430 0.1338 126	-0.53258 0.0001 126	0.18582 0.0372 126	0.41170 0.0001 126	0.32239 0.0002 126	-0.44097 0.0001 126	0.25630 0.0038 126

	TN	UCBO	UCB10	UFTB10	PP	P70	DCLL
EST	-0.12411 0.1500 136	-0.10137 0.2403 136	-0.10094 0.2423 136	-0.10363 0.2299 136	-0.12392 0.1506 136	-0.05954 0.4911 136	-0.08741 0.3425 120
ALT	-0.90480 0.0001 136	-0.92047 0.0001 136	-0.92044 0.0001 136	-0.90408 0.0001 136	-0.56779 0.0001 136	-0.42378 0.0001 136	-0.18533 0.0427 120
TMAX	0.88263 0.0001 136	0.94718 0.0001 136	0.94712 0.0001 136	0.93866 0.0001 136	0.33632 0.0001 136	0.23590 0.0057 136	-0.01602 0.8621 120
TMIN	0.91948 0.0001 136	0.93505 0.0001 136	0.93510 0.0001 136	0.92164 0.0001 136	0.47209 0.0001 136	0.35534 0.0001 136	0.15067 0.1005 120
TMED	0.96112 0.0001 136	0.99995 0.0001 136	0.99993 0.0001 136	0.98773 0.0001 136	0.43519 0.0001 136	0.31572 0.0002 136	0.07613 0.4086 120
AT	-0.36614 0.0001 136	-0.29573 0.0005 136	-0.29587 0.0005 136	-0.28381 0.0008 136	-0.35454 0.0001 136	-0.28312 0.0008 136	-0.26824 0.0031 120
TD	0.93341 0.0001 136	0.98648 0.0001 136	0.98644 0.0001 136	0.97572 0.0001 136	0.39124 0.0001 136	0.27918 0.0010 136	0.02830 0.7590 120
TN	1.00000 0.0000 136	0.96066 0.0001 136	0.96069 0.0001 136	0.94787 0.0001 136	0.45453 0.0001 136	0.33607 0.0001 136	0.11590 0.2075 120
UCBO	0.96066 0.0001 136	1.00000 0.0000 136	0.99998 0.0001 136	0.98785 0.0001 136	0.43501 0.0001 136	0.31632 0.0002 136	0.07537 0.4133 120
UCB10	0.96069 0.0001 136	0.99998 0.0001 136	1.00000 0.0000 136	0.98784 0.0001 136	0.43496 0.0001 136	0.31624 0.0002 136	0.07510 0.4150 120
UFTB10	0.94787 0.0001 136	0.98785 0.0001 136	0.98784 0.0001 136	1.00000 0.0000 136	0.40681 0.0001 136	0.28682 0.0007 136	0.07330 0.4262 120
PP	0.45453 0.0001 136	0.43501 0.0001 136	0.43496 0.0001 136	0.40681 0.0001 136	1.00000 0.0000 136	0.89154 0.0001 136	0.60623 0.0001 120

	TN	UCB0	UCB10	UFTB10	PP	P70	DCLL
P70	0.33607 0.0001 136	0.31632 0.0002 136	0.31624 0.0002 136	0.28682 0.0007 136	0.89154 0.0001 136	1.00000 0.0000 136	0.64261 0.0001 120
DCLL	0.11590 0.2075 120	0.07537 0.4133 120	0.07510 0.4150 120	0.07330 0.4262 120	0.60623 0.0001 120	0.64261 0.0001 120	1.00000 0.0000 120
EV	-0.14244 0.1101 127	-0.10121 0.2576 127	-0.10047 0.2610 127	-0.09532 0.2864 127	-0.51815 0.0001 127	-0.51238 0.0001 127	-0.53496 0.0001 116
ETP	-0.14204 0.1112 127	-0.10079 0.2595 127	-0.10006 0.2630 127	-0.09491 0.2885 127	-0.51803 0.0001 127	-0.51226 0.0001 127	-0.53508 0.0001 116
IH	0.35620 0.0001 127	0.32643 0.0002 127	0.32621 0.0002 127	0.32233 0.0002 127	0.94499 0.0001 127	0.86239 0.0001 127	0.65075 0.0001 116
IH70	0.34041 0.0001 136	0.31102 0.0002 136	0.31083 0.0002 136	0.27949 0.0010 136	0.93449 0.0001 136	0.91033 0.0001 136	0.68950 0.0001 120
PPJ70	0.31982 0.0001 136	0.30052 0.0004 136	0.30042 0.0004 136	0.27411 0.0012 136	0.87371 0.0001 136	0.87301 0.0001 136	0.67152 0.0001 120
IHAS70	0.39362 0.0001 136	0.36710 0.0001 136	0.36700 0.0001 136	0.33942 0.0001 136	0.93809 0.0001 136	0.89494 0.0001 136	0.61745 0.0001 120
DESP	-0.12314 0.1748 123	-0.11299 0.2134 123	-0.11241 0.2158 123	-0.11058 0.2234 123	-0.18669 0.0387 123	-0.15633 0.0842 123	-0.31798 0.0004 118
IEC	0.03075 0.7325 126	0.07145 0.4266 126	0.07180 0.4243 126	0.07610 0.3970 126	-0.58745 0.0001 126	-0.59913 0.0001 126	-0.64572 0.0001 115
TEC	0.34776 0.0001 126	0.32207 0.0002 126	0.32187 0.0002 126	0.31632 0.0003 126	0.69340 0.0001 126	0.61165 0.0001 126	0.56272 0.0001 115
DEC	0.06089 0.4813 136	0.06109 0.4799 136	0.06109 0.4799 136	0.10257 0.2348 136	0.10127 0.2407 136	0.04640 0.5916 136	0.33478 0.0002 120

	TN	UCBO	UCB10	UFTB10	FP	P70	DCLL
IPH	0.00491 0.9575 120	0.04877 0.5968 120	0.04914 0.5941 120	0.05325 0.5635 120	-0.56840 0.0001 120	-0.59677 0.0001 120	-0.64195 0.0001 109
TPH	0.30243 0.0008 120	0.27318 0.0025 120	0.27275 0.0026 120	0.26689 0.0032 120	0.71575 0.0001 120	0.67146 0.0001 120	0.54361 0.0001 109
DPH	0.17138 0.0460 136	0.15893 0.0646 136	0.15881 0.0648 136	0.18348 0.0325 136	0.41091 0.0001 136	0.37878 0.0001 136	0.56635 0.0001 120
IEC70	-0.05235 0.5450 136	-0.02838 0.7429 136	-0.02805 0.7458 136	-0.00243 0.9776 136	-0.60080 0.0001 136	-0.63958 0.0001 136	-0.61673 0.0001 120
TEC70	0.29553 0.0009 124	0.26528 0.0029 124	0.26530 0.0029 124	0.26121 0.0034 124	0.59442 0.0001 124	0.51511 0.0001 124	0.46839 0.0001 113
DEC70	0.28126 0.0009 136	0.25995 0.0022 136	0.25988 0.0022 136	0.23539 0.0058 136	0.72638 0.0001 136	0.70560 0.0001 136	0.66862 0.0001 120
IPH70	0.19102 0.0682 92	0.23868 0.0219 92	0.24017 0.0211 92	0.23936 0.0216 92	-0.48440 0.0001 92	-0.63347 0.0001 92	-0.61434 0.0001 81
TPH70	0.33337 0.0012 92	0.28699 0.0055 92	0.28656 0.0056 92	0.28452 0.0060 92	0.69870 0.0001 92	0.72276 0.0001 92	0.49010 0.0001 81
DPH70	0.22809 0.0076 136	0.18431 0.0317 136	0.18406 0.0319 136	0.19608 0.0222 136	0.61666 0.0001 136	0.58258 0.0001 136	0.67058 0.0001 120

	EV	ETP	IH	IH70	PPJ70	IHAS70	DESP
EST	0.08436 0.3457 127	0.08414 0.3469 127	-0.10694 0.2315 127	-0.11431 0.1851 136	-0.05668 0.5122 136	-0.12969 0.1324 136	0.16264 0.0723 123
ALT	0.30931 0.0004 127	0.30893 0.0004 127	-0.51330 0.0001 127	-0.47936 0.0001 136	-0.38739 0.0001 136	-0.53849 0.0001 136	0.18887 0.0364 123
TMAX	0.03211 0.7201 127	0.03244 0.7173 127	0.21413 0.0156 127	0.20841 0.0149 136	0.23401 0.0061 136	0.27037 0.0015 136	-0.10743 0.2369 123
TMIN	-0.21471 0.0153 127	-0.21414 0.0156 127	0.38806 0.0001 127	0.36950 0.0001 136	0.33068 0.0001 136	0.41323 0.0001 136	-0.09701 0.2858 123
TMED	-0.09980 0.2643 127	-0.09939 0.2663 127	0.32674 0.0002 127	0.31054 0.0002 136	0.29981 0.0004 136	0.36696 0.0001 136	-0.11221 0.2166 123
AT	0.40031 0.0001 127	0.40003 0.0001 127	-0.37069 0.0001 127	-0.34925 0.0001 136	-0.23913 0.0051 136	-0.34017 0.0001 136	0.02797 0.7588 123
TD	-0.03394 0.7048 127	-0.03357 0.7079 127	0.27415 0.0018 127	0.26261 0.0020 136	0.27067 0.0014 136	0.32253 0.0001 136	-0.11355 0.2111 123
TN	-0.14244 0.1101 127	-0.14204 0.1112 127	0.35620 0.0001 127	0.34041 0.0001 136	0.31982 0.0001 136	0.39362 0.0001 136	-0.12314 0.1748 123
UCBO	-0.10121 0.2576 127	-0.10079 0.2595 127	0.32643 0.0002 127	0.31102 0.0002 136	0.30052 0.0004 136	0.36710 0.0001 136	-0.11299 0.2134 123
UCB10	-0.10047 0.2610 127	-0.10006 0.2630 127	0.32621 0.0002 127	0.31083 0.0002 136	0.30042 0.0004 136	0.36700 0.0001 136	-0.11241 0.2158 123
UFTB10	-0.09532 0.2864 127	-0.09491 0.2885 127	0.32233 0.0002 127	0.27949 0.0010 136	0.27411 0.0012 136	0.33942 0.0001 136	-0.11058 0.2234 123
PP	-0.51815 0.0001 127	-0.51803 0.0001 127	0.94499 0.0001 127	0.93449 0.0001 136	0.87371 0.0001 136	0.93809 0.0001 136	-0.18669 0.0387 123

	EV	EIP	IH	IH70	PPJ70	IHAS70	DESP
P70	-0.51238 0.0001 127	-0.51226 0.0001 127	0.86239 0.0001 127	0.91033 0.0001 136	0.87301 0.0001 136	0.89494 0.0001 136	-0.15633 0.0842 123
DCLL	-0.53496 0.0001 116	-0.53508 0.0001 116	0.65075 0.0001 116	0.68950 0.0001 120	0.67152 0.0001 120	0.61745 0.0001 120	-0.31798 0.0004 118
EV	1.00000 0.0000 127	0.99999 0.0001 127	-0.70460 0.0001 127	-0.71090 0.0001 127	-0.45603 0.0001 127	-0.66581 0.0001 127	0.27002 0.0032 117
EIP	0.99999 0.0001 127	1.00000 0.0000 127	-0.70466 0.0001 127	-0.71096 0.0001 127	-0.45604 0.0001 127	-0.66572 0.0001 127	0.27011 0.0032 117
IH	-0.70460 0.0001 127	-0.70466 0.0001 127	1.00000 0.0000 127	0.98179 0.0001 127	0.81392 0.0001 127	0.97651 0.0001 127	-0.26045 0.0046 117
IH70	-0.71090 0.0001 127	-0.71096 0.0001 127	0.98179 0.0001 127	1.00000 0.0000 136	0.89223 0.0001 136	0.98025 0.0001 136	-0.23932 0.0077 123
PPJ70	-0.45603 0.0001 127	-0.45604 0.0001 127	0.81392 0.0001 127	0.89223 0.0001 136	1.00000 0.0000 136	0.83957 0.0001 136	-0.09224 0.3102 123
IHAS70	-0.66581 0.0001 127	-0.66572 0.0001 127	0.97651 0.0001 127	0.98025 0.0001 136	0.83957 0.0001 136	1.00000 0.0000 136	-0.24155 0.0071 123
DESP	0.27002 0.0032 117	0.27011 0.0032 117	-0.26045 0.0046 117	-0.23932 0.0077 123	-0.09224 0.3102 123	-0.24155 0.0071 123	1.00000 0.0000 123
IEC	0.63190 0.0001 126	0.63205 0.0001 126	-0.63061 0.0001 126	-0.66967 0.0001 126	-0.61912 0.0001 126	-0.57143 0.0001 126	0.15225 0.1028 116
TEC	-0.73773 0.0001 126	-0.73793 0.0001 126	0.76907 0.0001 126	0.75598 0.0001 126	0.55724 0.0001 126	0.73694 0.0001 126	-0.19229 0.0386 116
DEC	-0.58870 0.0001 127	-0.58860 0.0001 127	0.63158 0.0001 127	0.08723 0.3126 136	0.01648 0.8490 136	0.11219 0.1935 136	-0.04517 0.6199 123

	EV	ETP	IH	IH70	PPJ70	IHAS70	DESP
IPH	0.61712 0.0001 120	0.61733 0.0001 120	-0.63082 0.0001 120	-0.67021 0.0001 120	-0.65704 0.0001 120	-0.56924 0.0001 120	0.12640 0.1882 110
TPH	-0.72371 0.0001 120	-0.72369 0.0001 120	0.78638 0.0001 120	0.78109 0.0001 120	0.60714 0.0001 120	0.77352 0.0001 120	-0.27217 0.0040 110
DPH	-0.68535 0.0001 127	-0.68539 0.0001 127	0.73371 0.0001 127	0.41926 0.0001 136	0.37214 0.0001 136	0.42164 0.0001 136	-0.12207 0.1786 123
IEC70	0.58761 0.0001 127	0.58782 0.0001 127	-0.56879 0.0001 127	-0.68287 0.0001 136	-0.70330 0.0001 136	-0.58080 0.0001 136	0.14594 0.1073 123
TEC70	-0.58412 0.0001 124	-0.58414 0.0001 124	0.64445 0.0001 124	0.66082 0.0001 124	0.53723 0.0001 124	0.64369 0.0001 124	-0.26021 0.0052 114
DEC70	-0.65522 0.0001 127	-0.65521 0.0001 127	0.70712 0.0001 127	0.77712 0.0001 136	0.76175 0.0001 136	0.72635 0.0001 136	-0.18077 0.0454 123
IPH70	0.55685 0.0001 92	0.55695 0.0001 92	-0.54305 0.0001 92	-0.63000 0.0001 92	-0.65763 0.0001 92	-0.48919 0.0001 92	0.12181 0.2726 83
TPH70	-0.53315 0.0001 92	-0.53309 0.0001 92	0.74448 0.0001 92	0.75362 0.0001 92	0.59864 0.0001 92	0.76993 0.0001 92	-0.38180 0.0004 83
DPH70	-0.71306 0.0001 127	-0.71313 0.0001 127	0.81961 0.0001 127	0.65496 0.0001 136	0.62242 0.0001 136	0.64065 0.0001 136	-0.24094 0.0073 123

	IEC	TEC	DEC	IPH	TPH	DPH	IEC70
EST	0.04319 0.6311 126	-0.13430 0.1338 126	0.00204 0.9812 136	0.05157 0.5759 120	-0.12622 0.1695 120	-0.03765 0.6634 136	0.04862 0.5740 136
ALT	0.02809 0.7549 126	-0.53258 0.0001 126	-0.11610 0.1783 136	0.05016 0.5864 120	-0.47761 0.0001 120	-0.26752 0.0016 136	0.10932 0.2052 136
TMAX	0.18446 0.0387 126	0.18582 0.0372 126	0.02883 0.7390 136	0.17637 0.0540 120	0.14065 0.1255 120	0.07438 0.3895 136	0.06759 0.4343 136
TMIN	-0.03337 0.7107 126	0.41170 0.0001 126	0.08299 0.3368 136	-0.08589 0.3510 120	0.36698 0.0001 120	0.21960 0.0102 136	-0.12459 0.1484 136
TMED	0.07077 0.4310 126	0.32239 0.0002 126	0.06218 0.4721 136	0.04938 0.5923 120	0.27187 0.0027 120	0.15946 0.0637 136	-0.02786 0.7475 136
AT	0.31769 0.0003 126	-0.44097 0.0001 126	-0.10525 0.2227 136	0.36022 0.0001 120	-0.41837 0.0001 120	-0.27724 0.0011 136	0.29007 0.0006 136
TD	0.13074 0.1445 126	0.25630 0.0038 126	0.04331 0.6166 136	0.11490 0.2114 120	0.20918 0.0219 120	0.11592 0.1790 136	0.02056 0.8122 136
TN	0.03075 0.7325 126	0.34776 0.0001 126	0.06089 0.4813 136	0.00491 0.9575 120	0.30243 0.0008 120	0.17138 0.0460 136	-0.05235 0.5450 136
UCB0	0.07145 0.4266 126	0.32207 0.0002 126	0.06109 0.4799 136	0.04877 0.5968 120	0.27318 0.0025 120	0.15893 0.0646 136	-0.02838 0.7429 136
UCB10	0.07180 0.4243 126	0.32187 0.0002 126	0.06109 0.4799 136	0.04914 0.5941 120	0.27275 0.0026 120	0.15881 0.0648 136	-0.02805 0.7458 136
UFTB10	0.07610 0.3970 126	0.31632 0.0003 126	0.10257 0.2348 136	0.05325 0.5635 120	0.26689 0.0032 120	0.18348 0.0325 136	-0.00243 0.9776 136
PP	-0.58745 0.0001 126	0.69340 0.0001 126	0.10127 0.2407 136	-0.56840 0.0001 120	0.71575 0.0001 120	0.41091 0.0001 136	-0.60080 0.0001 136

	IEC	TEC	DEC	IPH	TPH	DPH	IEC70
P70	-0.59913 0.0001 126	0.61165 0.0001 126	0.04640 0.5916 136	-0.59677 0.0001 120	0.67146 0.0001 120	0.37878 0.0001 136	-0.63958 0.0001 136
DCLL	-0.64572 0.0001 115	0.56272 0.0001 115	0.33478 0.0002 120	-0.64195 0.0001 109	0.54361 0.0001 109	0.56635 0.0001 120	-0.61673 0.0001 120
EV	0.63190 0.0001 126	-0.73773 0.0001 126	-0.58870 0.0001 127	0.61712 0.0001 120	-0.72371 0.0001 120	-0.68535 0.0001 127	0.58761 0.0001 127
EIP	0.63205 0.0001 126	-0.73793 0.0001 126	-0.58860 0.0001 127	0.61733 0.0001 120	-0.72369 0.0001 120	-0.68539 0.0001 127	0.58782 0.0001 127
IH	-0.63061 0.0001 126	0.76907 0.0001 126	0.63158 0.0001 127	-0.63082 0.0001 120	0.78638 0.0001 120	0.73371 0.0001 127	-0.56879 0.0001 127
IH70	-0.66967 0.0001 126	0.75598 0.0001 126	0.08723 0.3126 136	-0.67021 0.0001 120	0.78109 0.0001 120	0.41926 0.0001 136	-0.68287 0.0001 136
PPJ70	-0.61912 0.0001 126	0.55724 0.0001 126	0.01648 0.8490 136	-0.65704 0.0001 120	0.60714 0.0001 120	0.37214 0.0001 136	-0.70330 0.0001 136
IHAS70	-0.57143 0.0001 126	0.73694 0.0001 126	0.11219 0.1935 136	-0.56924 0.0001 120	0.77352 0.0001 120	0.42164 0.0001 136	-0.58080 0.0001 136
DESP	0.15225 0.1028 116	-0.19229 0.0386 116	-0.04517 0.6199 123	0.12640 0.1882 110	-0.27217 0.0040 110	-0.12207 0.1786 123	0.14594 0.1073 123
IEC	1.00000 0.0000 126	-0.58487 0.0001 126	-0.78301 0.0001 126	0.88749 0.0001 120	-0.55900 0.0001 120	-0.75847 0.0001 126	0.85198 0.0001 126
TEC	-0.58487 0.0001 126	1.00000 0.0000 126	0.96249 0.0001 126	-0.57329 0.0001 120	0.78115 0.0001 120	0.79848 0.0001 126	-0.55968 0.0001 126
DEC	-0.78301 0.0001 126	0.96249 0.0001 126	1.00000 0.0000 136	-0.74940 0.0001 120	0.79318 0.0001 120	0.83118 0.0001 136	-0.11030 0.2011 136

	IEC	TEC	DEC	IPH	TPH	DPH	IEC70
IPH	0.88749 0.0001 120	-0.57329 0.0001 120	-0.74940 0.0001 120	1.00000 0.0000 120	-0.62103 0.0001 120	-0.87226 0.0001 120	0.89158 0.0001 120
TPH	-0.55900 0.0001 120	0.78115 0.0001 120	0.79318 0.0001 120	-0.62103 0.0001 120	1.00000 0.0000 120	0.92500 0.0001 120	-0.52176 0.0001 120
DPH	-0.75847 0.0001 126	0.79848 0.0001 126	0.83118 0.0001 136	-0.87226 0.0001 120	0.92500 0.0001 120	1.00000 0.0000 136	-0.46660 0.0001 136
IEC70	0.85198 0.0001 126	-0.55968 0.0001 126	-0.11030 0.2011 136	0.89158 0.0001 120	-0.52176 0.0001 120	-0.46660 0.0001 136	1.00000 0.0000 136
TEC70	-0.49390 0.0001 123	0.64325 0.0001 123	0.52841 0.0001 124	-0.50620 0.0001 120	0.69478 0.0001 120	0.65292 0.0001 124	-0.48373 0.0001 124
DEC70	-0.72055 0.0001 126	0.76068 0.0001 126	0.16795 0.0507 136	-0.82813 0.0001 120	0.79749 0.0001 120	0.58267 0.0001 136	-0.78292 0.0001 136
IPH70	0.82933 0.0001 91	-0.36938 0.0003 91	-0.32590 0.0015 92	0.87930 0.0001 91	-0.43282 0.0001 91	-0.59508 0.0001 92	0.90106 0.0001 92
TPH70	-0.30621 0.0032 91	0.58680 0.0001 91	0.35024 0.0006 92	-0.27390 0.0086 91	0.76215 0.0001 91	0.55012 0.0001 92	-0.20760 0.0471 92
DPH70	-0.72426 0.0001 126	0.73144 0.0001 126	0.56080 0.0001 136	-0.76809 0.0001 120	0.78414 0.0001 120	0.78748 0.0001 136	-0.59601 0.0001 136

	TEC70	DEC70	IPH70	TPH70	DPH70
EST	-0.16034 0.0753 124	-0.10481 0.2246 136	-0.02186 0.8362 92	-0.09589 0.3632 92	-0.04791 0.5796 136
ALT	-0.42245 0.0001 124	-0.40760 0.0001 136	-0.19906 0.0571 92	-0.44338 0.0001 92	-0.31942 0.0002 136
TMAX	0.13557 0.1333 124	0.14689 0.0879 136	0.27642 0.0076 92	0.25629 0.0137 92	0.08119 0.3474 136
TMIN	0.35208 0.0001 124	0.33791 0.0001 136	0.19057 0.0688 92	0.29677 0.0041 92	0.26728 0.0017 136
TMED	0.26440 0.0030 124	0.25944 0.0023 136	0.23918 0.0217 92	0.28659 0.0056 92	0.18376 0.0322 136
AT	-0.40736 0.0001 124	-0.37586 0.0001 136	0.10801 0.3055 92	-0.14558 0.1661 92	-0.33542 0.0001 136
TD	0.20351 0.0234 124	0.20507 0.0166 136	0.25935 0.0125 92	0.27402 0.0082 92	0.13386 0.1203 136
TN	0.29553 0.0009 124	0.28126 0.0009 136	0.19102 0.0682 92	0.33337 0.0012 92	0.22809 0.0076 136
UCBO	0.26528 0.0029 124	0.25995 0.0022 136	0.23868 0.0219 92	0.28699 0.0055 92	0.18431 0.0317 136
UCB10	0.26530 0.0029 124	0.25988 0.0022 136	0.24017 0.0211 92	0.28656 0.0056 92	0.18406 0.0319 136
UFTB10	0.26121 0.0034 124	0.23539 0.0058 136	0.23936 0.0216 92	0.28452 0.0060 92	0.19608 0.0222 136
PP	0.59442 0.0001 124	0.72638 0.0001 136	-0.48440 0.0001 92	0.69870 0.0001 92	0.61666 0.0001 136

	TEC70	DEC70	IPH70	TPH70	DPH70
P70	0.51511 0.0001 124	0.70560 0.0001 136	-0.63347 0.0001 92	0.72276 0.0001 92	0.58258 0.0001 136
DCLL	0.45839 0.0001 113	0.66862 0.0001 120	-0.61434 0.0001 81	0.49010 0.0001 81	0.67058 0.0001 120
EV	-0.58412 0.0001 124	-0.65522 0.0001 127	0.55685 0.0001 92	-0.53315 0.0001 92	-0.71306 0.0001 127
ETP	-0.58414 0.0001 124	-0.65521 0.0001 127	0.55695 0.0001 92	-0.53309 0.0001 92	-0.71313 0.0001 127
IH	0.64445 0.0001 124	0.70712 0.0001 127	-0.54305 0.0001 92	0.74448 0.0001 92	0.81961 0.0001 127
IH70	0.66082 0.0001 124	0.77712 0.0001 136	-0.63000 0.0001 92	0.75362 0.0001 92	0.65496 0.0001 136
PPJ70	0.53723 0.0001 124	0.76175 0.0001 136	-0.65763 0.0001 92	0.59864 0.0001 92	0.62242 0.0001 136
IHAS70	0.64369 0.0001 124	0.72635 0.0001 136	-0.48919 0.0001 92	0.76993 0.0001 92	0.64065 0.0001 136
DESP	-0.26021 0.0052 114	-0.18077 0.0454 123	0.12181 0.2726 83	-0.38180 0.0004 83	-0.24094 0.0073 123
IEC	-0.49390 0.0001 123	-0.72055 0.0001 126	0.82933 0.0001 91	-0.30621 0.0032 91	-0.72426 0.0001 126
TEC	0.64325 0.0001 123	0.76068 0.0001 126	-0.36938 0.0003 91	0.58680 0.0001 91	0.73144 0.0001 126
DEC	0.52841 0.0001 124	0.16795 0.0507 136	-0.32590 0.0015 92	0.35024 0.0006 92	0.56080 0.0001 136

	TEC70	DEC70	IPH70	TPH70	DPH70
IPH	-0.50620 0.0001 120	-0.82813 0.0001 120	0.87930 0.0001 91	-0.27390 0.0086 91	-0.76809 0.0001 120
TPH	0.69478 0.0001 120	0.79749 0.0001 120	-0.43282 0.0001 91	0.76215 0.0001 91	0.78414 0.0001 120
DPH	0.65292 0.0001 124	0.58267 0.0001 136	-0.59508 0.0001 92	0.55012 0.0001 92	0.78748 0.0001 136
IEC70	-0.48373 0.0001 124	-0.78292 0.0001 136	0.90106 0.0001 92	-0.20760 0.0471 92	-0.59601 0.0001 136
TEC70	1.00000 0.0000 124	0.75594 0.0001 124	-0.31556 0.0022 92	0.50613 0.0001 92	0.68333 0.0001 124
DEC70	0.75594 0.0001 124	1.00000 0.0000 136	-0.76932 0.0001 92	0.60731 0.0001 92	0.67146 0.0001 136
IPH70	-0.31556 0.0022 92	-0.76932 0.0001 92	1.00000 0.0000 92	-0.37511 0.0002 92	-0.76665 0.0001 92
TPH70	0.50613 0.0001 92	0.60731 0.0001 92	-0.37511 0.0002 92	1.00000 0.0000 92	0.88276 0.0001 92
DPH70	0.68333 0.0001 124	0.67146 0.0001 136	-0.76665 0.0001 92	0.88276 0.0001 92	1.00000 0.0000 136

CUADRO 5. ECUACIONES PARA LA ESTIMACION DE DATOS FALTANTES

	<u>R</u>
$IEC70 = 195.85 - 0.0313 (P70)$	0.50
$DEC70 = 65.667 + 0.0970 (P70)$	0.72
$H70 = 0.2966 + 0.0023 (P70)$	0.96
$IHAS70 = -0.2871 + 0.0027 (P70)$	0.93

CUADRO 6. DATOS CALCULADOS PARA LAS ESTACIONES CON INFORMACION FALTANTE

<u>ESTACION</u>	<u>P70</u>	<u>IEC70</u>	<u>DEC70</u>	<u>IH70</u>	<u>IHAS70</u>
5	536	179	118	0.92	1.16
13	514	180	116	0.87	1.10
44	1308	151	192	2.67	3.24
91	1320	151	193	2.70	3.28
94	850	16	148	1.63	2.01
99	723	172	136	1.34	1.66
109	1064	158	169	2.12	2.58
168	340	186	99	0.48	0.63
172	398	184	104	0.61	0.79

CUADRO 7. RANGOS ESTABLECIDOS PARA LOS SEIS INDICES SELECCIONADOS

	<u>RANGOS</u>	<u>CLAVE</u>
1. <u>INDICES MAYORES</u>		
1.1 TMED	TMED < 18°C TMED 18.0 - 22.0°C TMED 22.1 - 26.0°C TMED > 26.0°C	FRESCA TEMPLADA CALIENTE MUY CALIENTE
1.2 DEC70	EC < 45 DIAS EC 45 - 90 DIAS EC 91 - 120 DIAS EC > 120 DIAS	NO EXISTE CORTA INTERMEDIA LARGA
1.3 IH70	IH70 < 0.6 IH70 0.6 - 0.9 IH70 0.91 - 1.2 IH70 > 1.2	MUY DEFICIENTE DEFICIENTE ADECUADO ABUNDANTE
2. <u>INDICES MENORES</u>		
2.1 TN	TN < 16°C TN 16.0 - 20.0°C TN > 20.0°C	FRESCA TEMPLADA CALIENTE
2.2 IEC70*	IEC70 < 151 IEC70 151 - 166 IEC70 > 166	TEMPRANA INTERMEDIA TARDIA
2.3 IHAS70	IHAS70 < 0.8 IHAS70 0.8 - 1.2 IHAS70 > 1.2	DEFICIENTE ADECUADO ABUNDANTE

* IEC70 < 151 = ANTES DEL 15 DE JUNIO
IEC70 151 - 166 = JUNIO 15 - JUNIO 30
IEC70 > 166 = DESPUES DE JUNIO 30

CUADRO 8. CLASIFICACION AGROCLIMATICA DE LAS 136 ESTACIONES SEGUN LOS SEIS INDICES SELECCIONADOS

OBS	EST	ITMED	ITN	IDEC70	IIEC70	IIH70	IIHAS70
1	1	TEMPLA	TEMPLA	INTERMED	INTERMED	DEFICIEN	ADECUADO
2	2	TEMPLA	TEMPLA	LARGA	INTERMED	DEFICIEN	ADECUADO
3	4	TEMPLA	TEMPLA	INTERMED	TARDIA	DEFICIEN	ADECUADO
4	5	CALIEN	CALIEN	INTERMED	INTERMED	ADECUADO	ADECUADO
5	6	TEMPLA	TEMPLA	INTERMED	INTERMED	MUYDEFIC	DEFICIENTE
6	8	TEMPLA	TEMPLA	INTERMED	INTERMED	DEFICIEN	DEFICIENTE
7	9	CALIEN	TEMPLA	LARGA	INTERMED	ADECUADO	ADECUADO
8	10	CALIEN	TEMPLA	LARGA	INTERMED	ADECUADO	ABUNDANTE
9	11	MUYCAL	CALIEN	INTERMED	TARDIA	DEFICIEN	ABUNDANTE
10	13	FRESCA	FRESCA	INTERMED	INTERMED	DEFICIEN	ADECUADO
11	15	TEMPLA	TEMPLA	LARGA	TEMPRANA	ABUNDANT	ABUNDANTE
12	16	TEMPLA	TEMPLA	LARGA	INTERMED	DEFICIEN	ADECUADO
13	17	CALIEN	TEMPLA	LARGA	INTERMED	ADECUADO	ABUNDANTE
14	18	CALIEN	TEMPLA	INTERMED	TARDIA	DEFICIEN	ADECUADO
15	19	CALIEN	CALIEN	INTERMED	INTERMED	DEFICIEN	ADECUADO
16	20	CALIEN	TEMPLA	LARGA	INTERMED	DEFICIEN	ADECUADO
17	21	CALIEN	TEMPLA	LARGA	INTERMED	ABUNDANT	ABUNDANTE
18	23	MUYCAL	CALIEN	CORTA	TARDIA	MUYDEFIC	DEFICIENTE
19	24	MUYCAL	CALIEN	LARGA	INTERMED	ABUNDANT	ABUNDANTE
20	25	TEMPLA	TEMPLA	CORTA	TARDIA	MUYDEFIC	DEFICIENTE
21	26	CALIEN	TEMPLA	INTERMED	TARDIA	DEFICIEN	ADECUADO
22	27	MUYCAL	CALIEN	LARGA	INTERMED	ABUNDANT	ABUNDANTE
23	28	MUYCAL	CALIEN	INTERMED	TARDIA	DEFICIEN	ABUNDANTE
24	30	TEMPLA	TEMPLA	LARGA	INTERMED	DEFICIEN	ADECUADO
25	31	CALIEN	TEMPLA	LARGA	INTERMED	DEFICIEN	ADECUADO
26	32	CALIEN	TEMPLA	INTERMED	TARDIA	MUYDEFIC	DEFICIENTE
27	33	FRESCA	FRESCA	INTERMED	TARDIA	MUYDEFIC	DEFICIENTE
28	35	TEMPLA	TEMPLA	LARGA	INTERMED	ABUNDANT	ABUNDANTE
29	36	CALIEN	CALIEN	LARGA	TEMPRANA	ABUNDANT	ABUNDANTE
30	38	MUYCAL	CALIEN	LARGA	INTERMED	DEFICIEN	DEFICIENTE
31	39	TEMPLA	TEMPLA	LARGA	INTERMED	DEFICIEN	ADECUADO
32	40	TEMPLA	TEMPLA	LARGA	INTERMED	ADECUADO	ADECUADO
33	41	TEMPLA	TEMPLA	LARGA	TEMPRANA	ABUNDANT	ABUNDANTE
34	42	MUYCAL	CALIEN	INTERMED	TARDIA	MUYDEFIC	DEFICIENTE
35	43	CALIEN	CALIEN	LARGA	INTERMED	ADECUADO	ABUNDANTE
36	44	MUYCAL	CALIEN	LARGA	TEMPRANA	ABUNDANT	ABUNDANTE
37	47	CALIEN	TEMPLA	LARGA	INTERMED	ADECUADO	ADECUADO
38	48	MUYCAL	CALIEN	LARGA	INTERMED	ABUNDANT	ABUNDANTE
39	49	MUYCAL	CALIEN	INTERMED	TARDIA	DEFICIEN	ADECUADO
40	50	CALIEN	CALIEN	LARGA	INTERMED	ADECUADO	ABUNDANTE
41	51	CALIEN	CALIEN	LARGA	TEMPRANA	ABUNDANT	ABUNDANTE
42	52	TEMPLA	FRESCA	LARGA	TEMPRANA	ADECUADO	ADECUADO
43	53	TEMPLA	TEMPLA	INTERMED	TARDIA	DEFICIEN	ADECUADO
44	56	CALIEN	CALIEN	LARGA	TEMPRANA	ADECUADO	ADECUADO
45	57	TEMPLA	TEMPLA	INTERMED	INTERMED	ADECUADO	ADECUADO
46	59	CALIEN	CALIEN	LARGA	INTERMED	ABUNDANT	ABUNDANTE
47	60	TEMPLA	FRESCA	LARGA	INTERMED	ABUNDANT	ABUNDANTE
48	62	TEMPLA	TEMPLA	CORTA	TARDIA	MUYDEFIC	DEFICIENTE

ORS	EST	ITMED	ITN	IDEC70	IIEC70	IIH70	IIHAS70
49	65	TEMPLA	TEMPLA	LARGA	INTERMED	ADECUADO	ADECUADO
50	67	MUYCAL	CALIEN	CORTA	TARDIA	MUYDEFIC	ADECUADO
51	68	CALIEN	CALIEN	INTERMED	TARDIA	DEFICIEN	ADECUADO
52	69	TEMPLA	TEMPLA	CORTA	TARDIA	MUYDEFIC	DEFICIENTE
53	70	CALIEN	TEMPLA	INTERMED	INTERMED	DEFICIEN	ADECUADO
54	71	TEMPLA	TEMPLA	INTERMED	TARDIA	MUYDEFIC	ADECUADO
55	72	TEMPLA	TEMPLA	LARGA	INTERMED	ADECUADO	ADECUADO
56	73	TEMPLA	TEMPLA	LARGA	INTERMED	ADECUADO	ABUNDANTE
57	74	TEMPLA	TEMPLA	INTERMED	TARDIA	MUYDEFIC	DEFICIENTE
58	75	TEMPLA	TEMPLA	LARGA	INTERMED	DEFICIEN	ADECUADO
59	76	FRESCA	FRESCA	LARGA	INTERMED	ADECUADO	ABUNDANTE
60	77	TEMPLA	TEMPLA	INTERMED	INTERMED	DEFICIEN	DEFICIENTE
61	78	CALIEN	TEMPLA	CORTA	INTERMED	MUYDEFIC	DEFICIENTE
62	80	CALIEN	TEMPLA	LARGA	INTERMED	ADECUADO	ADECUADO
63	81	MUYCAL	CALIEN	LARGA	INTERMED	ABUNDANT	ABUNDANTE
64	84	TEMPLA	TEMPLA	CORTA	TARDIA	MUYDEFIC	DEFICIENTE
65	85	MUYCAL	CALIEN	LARGA	INTERMED	ADECUADO	ABUNDANTE
66	86	TEMPLA	FRESCA	INTERMED	INTERMED	ADECUADO	ADECUADO
67	87	TEMPLA	TEMPLA	LARGA	INTERMED	ADECUADO	ABUNDANTE
68	89	CALIEN	CALIEN	LARGA	INTERMED	ADECUADO	ABUNDANTE
69	91	MUYCAL	CALIEN	LARGA	TEMPRANA	ABUNDANT	ABUNDANTE
70	93	CALIEN	TEMPLA	LARGA	INTERMED	ADECUADO	ABUNDANTE
71	94	TEMPLA	TEMPLA	LARGA	INTERMED	ABUNDANT	ABUNDANTE
72	96	CALIEN	CALIEN	LARGA	INTERMED	ADECUADO	ABUNDANTE
73	99	TEMPLA	FRESCA	LARGA	INTERMED	ABUNDANT	ABUNDANTE
74	100	TEMPLA	FRESCA	INTERMED	TARDIA	MUYDEFIC	DEFICIENTE
75	101	TEMPLA	TEMPLA	CORTA	TARDIA	MUYDEFIC	DEFICIENTE
76	103	TEMPLA	FRESCA	NOEXISTE	TARDIA	MUYDEFIC	DEFICIENTE
77	104	TEMPLA	TEMPLA	LARGA	INTERMED	DEFICIEN	ADECUADO
78	106	TEMPLA	TEMPLA	NOEXISTE	TARDIA	MUYDEFIC	DEFICIENTE
79	107	MUYCAL	CALIEN	INTERMED	INTERMED	DEFICIEN	ADECUADO
80	108	TEMPLA	TEMPLA	CORTA	TARDIA	MUYDEFIC	DEFICIENTE
81	109	CALIEN	CALIEN	LARGA	TEMPRANA	ABUNDANT	ABUNDANTE
82	110	CALIEN	CALIEN	LARGA	INTERMED	ADECUADO	ADECUADO
83	111	TEMPLA	TEMPLA	INTERMED	INTERMED	DEFICIEN	DEFICIENTE
84	113	TEMPLA	TEMPLA	INTERMED	INTERMED	DEFICIEN	DEFICIENTE
85	114	TEMPLA	FRESCA	NOEXISTE	TARDIA	MUYDEFIC	DEFICIENTE
86	116	MUYCAL	CALIEN	LARGA	INTERMED	ABUNDANT	ABUNDANTE
87	117	MUYCAL	CALIEN	LARGA	TEMPRANA	ABUNDANT	ABUNDANTE
88	118	CALIEN	CALIEN	LARGA	INTERMED	ADECUADO	ABUNDANTE
89	119	TEMPLA	TEMPLA	LARGA	INTERMED	ABUNDANT	ABUNDANTE
90	122	TEMPLA	FRESCA	CORTA	TARDIA	MUYDEFIC	DEFICIENTE
91	123	TEMPLA	TEMPLA	CORTA	TARDIA	MUYDEFIC	DEFICIENTE
92	124	TEMPLA	TEMPLA	LARGA	INTERMED	ABUNDANT	ABUNDANTE
93	125	FRESCA	FRESCA	LARGA	TEMPRANA	ABUNDANT	ABUNDANTE
94	126	TEMPLA	TEMPLA	INTERMED	INTERMED	DEFICIEN	ADECUADO
95	127	TEMPLA	FRESCA	INTERMED	TARDIA	DEFICIEN	ADECUADO
96	128	TEMPLA	TEMPLA	INTERMED	TARDIA	DEFICIEN	ADECUADO

OBS	EST	ITMED	ITN	IDEC70	IIEC70	IIH70	IIHAS70
97	129	CALIEN	CALIEN	LARGA	TEMPRANA	ABUNDANT	ABUNDANTE
98	130	CALIEN	TEMPLA	LARGA	INTERMED	ADECUADO	ABUNDANTE
99	131	TEMPLA	FRESCA	INTERMED	TARDIA	DEFICIEN	ADECUADO
100	132	TEMPLA	TEMPLA	LARGA	INTERMED	DEFICIEN	ADECUADO
101	133	TEMPLA	TEMPLA	LARGA	TEMPRANA	ABUNDANT	ABUNDANTE
102	135	TEMPLA	TEMPLA	CORTA	TARDIA	MUYDEFIC	DEFICIENTE
103	138	MUYCAL	CALIEN	LARGA	INTERMED	ABUNDANT	ABUNDANTE
104	139	CALIEN	TEMPLA	LARGA	INTERMED	DEFICIEN	ADECUADO
105	141	CALIEN	TEMPLA	LARGA	TEMPRANA	ABUNDANT	ABUNDANTE
106	142	FRESCA	FRESCA	LARGA	TEMPRANA	ADECUADO	ADECUADO
107	143	CALIEN	CALIEN	LARGA	INTERMED	DEFICIEN	ADECUADO
108	144	TEMPLA	TEMPLA	INTERMED	TARDIA	MUYDEFIC	DEFICIENTE
109	145	TEMPLA	TEMPLA	CORTA	TARDIA	MUYDEFIC	DEFICIENTE
110	146	CALIEN	TEMPLA	LARGA	INTERMED	DEFICIEN	ADECUADO
111	147	TEMPLA	FRESCA	LARGA	INTERMED	ADECUADO	ABUNDANTE
112	148	MUYCAL	CALIEN	LARGA	INTERMED	ABUNDANT	ABUNDANTE
113	149	TEMPLA	TEMPLA	LARGA	INTERMED	DEFICIEN	ADECUADO
114	151	MUYCAL	CALIEN	INTERMED	TARDIA	MUYDEFIC	DEFICIENTE
115	152	MUYCAL	CALIEN	LARGA	TARDIA	DEFICIEN	ABUNDANTE
116	153	TEMPLA	TEMPLA	INTERMED	TARDIA	DEFICIEN	ADECUADO
117	154	CALIEN	TEMPLA	LARGA	INTERMED	ADECUADO	ADECUADO
118	155	CALIEN	CALIEN	INTERMED	INTERMED	DEFICIEN	ADECUADO
119	156	TEMPLA	FRESCA	LARGA	INTERMED	DEFICIEN	ADECUADO
120	157	TEMPLA	FRESCA	CORTA	TARDIA	MUYDEFIC	DEFICIENTE
121	158	CALIEN	TEMPLA	LARGA	INTERMED	ADECUADO	ADECUADO
122	159	TEMPLA	TEMPLA	LARGA	INTERMED	ADECUADO	ADECUADO
123	160	FRESCA	FRESCA	LARGA	INTERMED	ADECUADO	ABUNDANTE
124	164	TEMPLA	TEMPLA	INTERMED	TARDIA	DEFICIEN	ADECUADO
125	165	TEMPLA	TEMPLA	CORTA	TARDIA	MUYDEFIC	DEFICIENTE
126	167	TEMPLA	TEMPLA	INTERMED	INTERMED	DEFICIEN	ADECUADO
127	168	CALIEN	CALIEN	INTERMED	TARDIA	MUYDEFIC	DEFICIENTE
128	169	TEMPLA	TEMPLA	LARGA	INTERMED	ADECUADO	ADECUADO
129	171	TEMPLA	TEMPLA	LARGA	INTERMED	ADECUADO	ABUNDANTE
130	172	TEMPLA	TEMPLA	INTERMED	TARDIA	DEFICIEN	DEFICIENTE
131	177	MUYCAL	CALIEN	INTERMED	TARDIA	MUYDEFIC	DEFICIENTE
132	194	TEMPLA	TEMPLA	CORTA	TARDIA	MUYDEFIC	ADECUADO
133	266	TEMPLA	TEMPLA	INTERMED	INTERMED	MUYDEFIC	DEFICIENTE
134	276	TEMPLA	TEMPLA	CORTA	TARDIA	DEFICIEN	DEFICIENTE
135	355	CALIEN	TEMPLA	LARGA	INTERMED	ADECUADO	ABUNDANTE
136	358	CALIEN	CALIEN	LARGA	INTERMED	DEFICIEN	ADECUADO

CUADRO 9. GRUPOS DE ESTACIONES POR AGROCLIMAS RESULTANTES AL CLASIFICAR CON LOS TRES INDICES PRINCIPALES

<u>TMED</u>	<u>AGROCLIMA</u>		<u>N</u>	<u>ESTACION</u>	<u>MUNICIPIO</u>	<u>ALTITUD</u>
	<u>DEC70</u>	<u>IH70</u>				
FRESCA	INTERM	MUYDEF	33	Comanja de Corona	Lagos de Moreno	2156
FRESCA	INTERM	DEFIC	13	Atemajac	Atemajac de Brizuela	2065
FRESCA	LARGA	ADEC	76	Jesús María	Jesús María	2129
			142	Tapalpa	Tapalpa	2060
			160	Valle de Juárez	Valle de Juárez	1750
FRESCA	LARGA	ABUND	125	San Gregorio	Gómez Farías	1045
TEMPLADA	NOEXIS	MUYDEF	103	Ojuelos	Ojuelos	2120
			106	Paso de Cuarenta	Lagos de Moreno	1977
			114	Presa la Duqueza	Lagos de Moreno	2104
TEMPLADA	CORTA	MUYDEF	25	Calera	Teocaltiche	1905
			62	Encarnación de Díaz	Encarnación de Díaz	1848
			69	Huejúcar	Huejúcar	1866
			84	Lagos de Moreno	Lagos de Moreno	1871
			101	Michoacanejo	Teocaltiche	1895
			108	Paso del Sabino	Teocaltiche	1699
			122	San Bernardo	Teocaltiche	1853
			123	San Diego de Alejandría	San Diego de Alejandría	1940
			135	Santa María de los Angeles	Santa María de los Angeles	1729
			145	Teocaltiche	Teocaltiche	1745
			157	Unión de San Antonio	Unión de San Antonio	1930
			165	Villa Obregón	Villa Obregón	1886
194	Villa Hidalgo	Villa Hidalgo	1949			
TEMPLADA	CORTA	DEFIC	276	Barrancas	Hostotipaquillo	1963
TEMPLADA	INTERM	MUYDEF	6	Ajojúcar	Teocaltiche	1951
			71	Huejuquilla el Alto	Huejuquilla el Alto	1483
			74	Jalostotitlán	Jalostotitlán	1767
			100	Mexticacán	Mexticacán	1775
			144	Tenaxco	Colotlán	1828
266	San Gaspar de los R.	Jalostotitlán	1701			

AGROCLIMA			N	ESTACION	MUNICIPIO	ALTITUD
TMED	DEC70	IH70				
TEMPLADA	INTERM	DEFIC	1	Acatic	Acatic	1681
			4	Agostadero	San Juan de los Lagos	1753
			8	Amacueca	Amacueca	1439
			53	El Pinito	Huejuquilla el Alto	1422
			77	Jocotepec	Jocotepec	1537
			111	Poncitlán	Poncitlán	1530
			113	Presa de Hurtado	Acatlán de Juárez	1470
			126	San Juan de los Lagos	San Juan de los Lagos	1755
			127	San Juanico	Villa Hidalgo	1881
			128	San Julián	San Julián	2078
			131	San Miguel el Alto	San Miguel el Alto	1881
			153	Totatiche	Totatiche	1789
			164	Villa Guerrero	Villa Guerrero	1815
			167	Yahualica	Yahualica	1850
			172	Zapotitlán	Zapotitlán	1530
TEMPLADA	INTERM	ADEC	57	El Salto	El Salto	1528
			86	La Manzanilla	La Manzanilla	2055
TEMPLADA	LARGA	DEFIC	2	Acatlán de Juárez	Acatlán de Juárez	1361
			16	Atequiza	Ixtlahuacán de los Membrillos	1528
			30	Ciudad Guzmán	Ciudad Guzmán	1535
			39	Cuquio	Cuquio	1520
			75	Jamay	Jamay	1555
			104	Palo Verde	Zapotlanejo	1739
			132	Tlaquepaque	Tlaquepaque	1572
			149	Tizapán el Alto	Tizapán el Alto	1534
			156	Tuxcueca	Tuxcueca	1525
TEMPLADA	LARGA	ADEC	40	Chapala	Chapala	1520
			52	El Nogal	Tapalpa	1900
			65	Guadalajara (Obs.)	Guadalajara	1580
			72	Huerta Vieja	Ixtlahuacán de los Membrillos	1567
			73	Ixtlahuacán del Río	Ixtlahuacán del Río	1653
			87	La Red	Tepatitlán	1758
			147	Tepatitlán	Tepatitlán	1795
			159	Valle de Guadalupe	Valle de Guadalupe	1842
			169	Zapopan	Zapopan	1570
			171	Zapotlanejo	Zapotlanejo	1522
TEMPLADA	LARGA	ABUND	15	Atenguillo	Atenguillo	1320
			35	Corrinchis	Mascota	1420
			41	Chiquilistlán	Chiquilistlán	1700
			60	El Tule	Arandas	2033
			94	Manantlán	Autlán	1460
			99	Mazamitla	Mazamitla	2240
			119	Quitupan	Quitupan	1660
			124	San Diego	Quitupan	1620
133	San Sebastián	San Sebastián	1390			
CALIENTE	CORTA	MUYDEF	78	Juchitlán	Juchitlán	1290

AGROCLIMA						
<u>TMED</u>	<u>DEC70</u>	<u>IH70</u>	<u>N</u>	<u>ESTACION</u>	<u>MUNICIPIO</u>	<u>ALTITUD</u>
CALIENTE	INTERM	MUYDEF	32	Colotlán	Colotlán	1700
			168	Zacoalco de Torres	Zacoalco de Torres	1348
CALIENTE	INTERM	DEFIC	18	Atoyac	Atoyac	1373
			19	Autlán	Autlán	0920
			26	Casa Llanta	Colotlán	1765
			68	Hostotipaquillo	Hostotipaquillo	1324
			70	Huáscato	Degollado	1619
			155	Tuxcacuesco	Tuxcacuesco	0740
CALIENTE	INTERM	ADEC	5	Ahuijulillo	Tecalitlán	0840
CALIENTE	LARGA	DEPIC	20	Ayotlán	Ayotlán	1612
			31	Venustiano Carranza	Venustiano Carranza	1260
			139	Tacotán	Unión de Tula	1340
			143	Tecolotlán	Tecolotlán	1200
			146	Teocuitatlán	Teocuitatlán de Corona	1357
			358	Santa Rosa	Amatitán	0730
CALIENTE	LARGA	ADEC	9	Ameca	Ameca	1225
			10	Antonio Escobedo	Antonio Escobedo	1360
			17	Atotonilco	Atotonilco	1606
			43	Ejutla	Ejutla	1140
			47	El Fuerte	Ocotlán	1551
			50	El Grullo	El Grullo	0880
			56	El Salitre	San Martín Hidalgo	1250
			80	La Cuña	Yahualica	1534
			89	La Vega	Teuchitlán	1250
			93	Magdalena	Magdalena	1365
			96	Mascota	Mascota	1240
			110	Plan de Barrancas	Hostotipaquillo	0863
			118	Quito	Tuxpan	1060
			130	San Martín Hidalgo	San Martín Hidalgo	1300
			154	Tototlán	Tototlán	1545
			158	Unión de Tula	Unión de Tula	1340
			355	La Quemada	Magdalena	1391
CALIENTE	LARGA	ABUND	21	Ayotitlán	Cuautitlán	1260
			36	Cuautitlán	Cuautitlán	0580
			51	El Limón	El Limón	0900
			59	El Tuito	Cabo Corrientes	0600
			109	Pihuamo	Pihuamo	0720
			129	San Marcos	Tonila	1120
			141	Tamazula (Ingenio)	Tamazula de Gordiano	1120
MUYCAL	CORTA	MUYDEF	23	Bolaños	Bolaños	0916
			67	Higuera Blanca	Tomatlán	0050
MUYCAL	INTERM	MUYDEF	42	Cuitznala	La Huerta	0020
			151	Tolimán	Tolimán	0860
			177	Presa Los Olivos	Jilotlán de los Dolores	0430

<u>AGROCLIMA</u>			<u>N</u>	<u>ESTACION</u>	<u>MUNICIPIO</u>	<u>ALTITUD</u>
<u>TMED</u>	<u>DEC70</u>	<u>IHTO</u>				
MUYCAL	INTERM	DEFIC	11	Apazulco	La Huerta	0020
			28	Cihuatlán	Cihuatlán	0020
			49	El Gargantillo	Tomatlán	0030
			107	El Paso de la Yesca	Hostotipaquillo	0960
MUYCAL	LARGA	DEFIC	38	Quixtla	San Cristobal de la Barranca	0806
			152	Tomatlán	Tomatlán	0050
MUYCAL	LARGA	ADEC	85	La Huerta	La Huerta	0280
MUYCAL	LARGA	ABUND	24	Cajón de Peña	Tomatlán	0035
			27	Casimiro Castillo	Casimiro Castillo	0360
			44	El Bramador	Talpa de Allende	0320
			48	El Chiflón	Cihuatlán	0370
			81	La Desembocada	Puerto Vallarta	0080
			91	Llano Grande	Tomatlán	0300
			116	Puerto Vallarta	Puerto Vallarta	0002
			117	Purificación	Purificación	0444
			138	Seguaya	Cuautitlán	0380
148	Tecomates	Casimiro Castillo	0320			

CUADRO 10. DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS DE LAS 136 ESTACIONES
EN LOS SEIS INDICES SELECCIONADOS.

	<u>FRECUENCIA</u>	<u>%</u>	<u>FRECUENCIA ACUMULADA</u>	<u>% ACUMULADO</u>
1. <u>TMED</u>				
FRESCA	6	4.4	6	4.4
TEMPLADA	68	50.0	74	54.4
CALIENTE	40	29.4	114	83.8
MUY CALIENTE	22	16.2	136	100.0
2. <u>DEC70</u>				
NO EXISTE	3	2.2	3	2.2
CORTA	17	12.5	20	14.7
INTERMEDIA	41	30.1	61	44.8
LARGA	75	55.1	136	100.0
3. <u>IH70</u>				
MUY DEFICIENTE	31	22.8	31	22.8
DEFICIENTE	44	32.4	75	55.2
ADECUADO	34	25.0	109	80.2
ABUNDANTE	27	19.9	136	100.0
4. <u>TN</u>				
FRESCA	19	14.0	19	14.0
TEMPLADA	76	55.9	95	69.9
CALIENTE	41	30.1	136	100.0
5. <u>IEC70</u>				
TEMPRANA	15	11.0	15	11.0
INTERMEDIA	77	56.6	92	67.7
TARDIA	44	32.4	136	100.0
6. <u>IHAS70</u>				
DEFICIENTE	35	25.7	35	25.7
ADECUADO	54	39.7	89	65.4
ABUNDANTE	47	34.6	136	100.0

CUADRO 11. DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS DE LAS 136 ESTACIONES SEGUN LOS AGROCLIMAS RESULTANTES AL TOMAR LOS INDICES PRINCIPALES (TMED, DEC70, IH70)

TMED	AGROCLIMA		PREC	%	PREC ACUMULADA	% ACUMULADO
	DEC70	IH70				
CALIENTE	LARGA	ADECUADO	17	12.5	17	12.5
TEMPLADA	INTERMEDIA	DEFICIENTE	15	11.0	32	23.5
TEMPLADA	CORTA	MUYDEFIC	13	9.6	45	33.1
TEMPLADA	LARGA	ADECUADO	10	7.4	55	40.5
MUY CAL	LARGA	ABUNDANTE	10	7.4	65	47.9
TEMPLADA	LARGA	DEFICIENTE	9	6.6	74	54.5
TEMPLADA	LARGA	ABUNDANTE	9	6.6	83	61.1
CALIENTE	LARGA	ABUNDANTE	7	5.1	9	66.2
TEMPLADA	INTERMEDIA	MUYDEFIC	6	4.4	96	70.6
CALIENTE	INTERMEDIA	DEFICIENTE	6	4.4	102	75.0
CALIENTE	LARGA	DEFICIENTE	6	4.4	108	79.4
MUYCAL	INTERMEDIA	DEFICIENTE	4	2.9	112	82.3
FRESCA	LARGA	ADECUADO	3	2.2	115	84.5
FRESCA	NO EXISTE	MUYDEFIC	3	2.2	118	86.7
MUYCAL	INTERMEDIA	MUYDEFIC	3	2.2	121	88.9
TEMPLADA	INTERMEDIA	ADECUADA	2	1.5	123	90.4
CALIENTE	INTERMEDIA	MUYDEFIC	2	1.5	125	91.9
MUYCAL	CORTA	MUYDEFIC	2	1.5	127	93.4
MUYCAL	LARGA	DEFICIENTE	2	1.5	129	94.9
FRESCA	INTERMEDIA	MUYDEFIC	1	0.7	130	95.6
FRESCA	INTERMEDIA	DEFICIENTE	1	0.7	131	96.3
FRESCA	LARGA	ABUNDANTE	1	0.7	132	97.0
TEMPLADA	CORTA	DEFICIENTE	1	0.7	133	97.7
CALIENTE	CORTA	MUYDEFIC	1	0.7	134	98.4
CALIENTE	INTERMEDIA	ADECUADO	1	0.7	135	99.1
MUYCAL	LARGA	ADECUADO	1	0.7	136	99.8
			136	99.8		

FIG. N° 1

AGROCLIMAS DEL ESTADO DE JALISCO

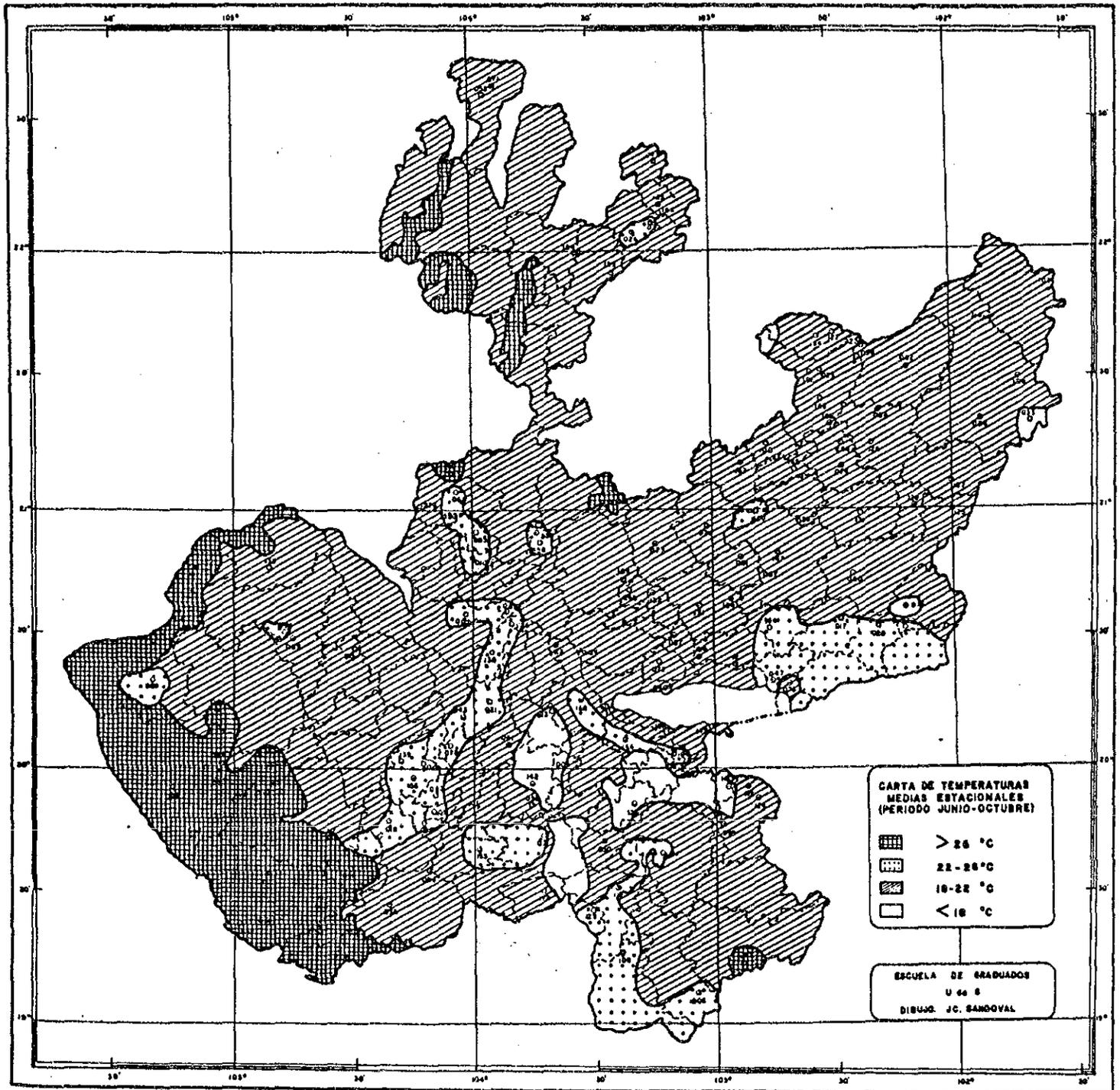


FIG. Nº 2

AGROCLIMAS DEL ESTADO DE JALISCO

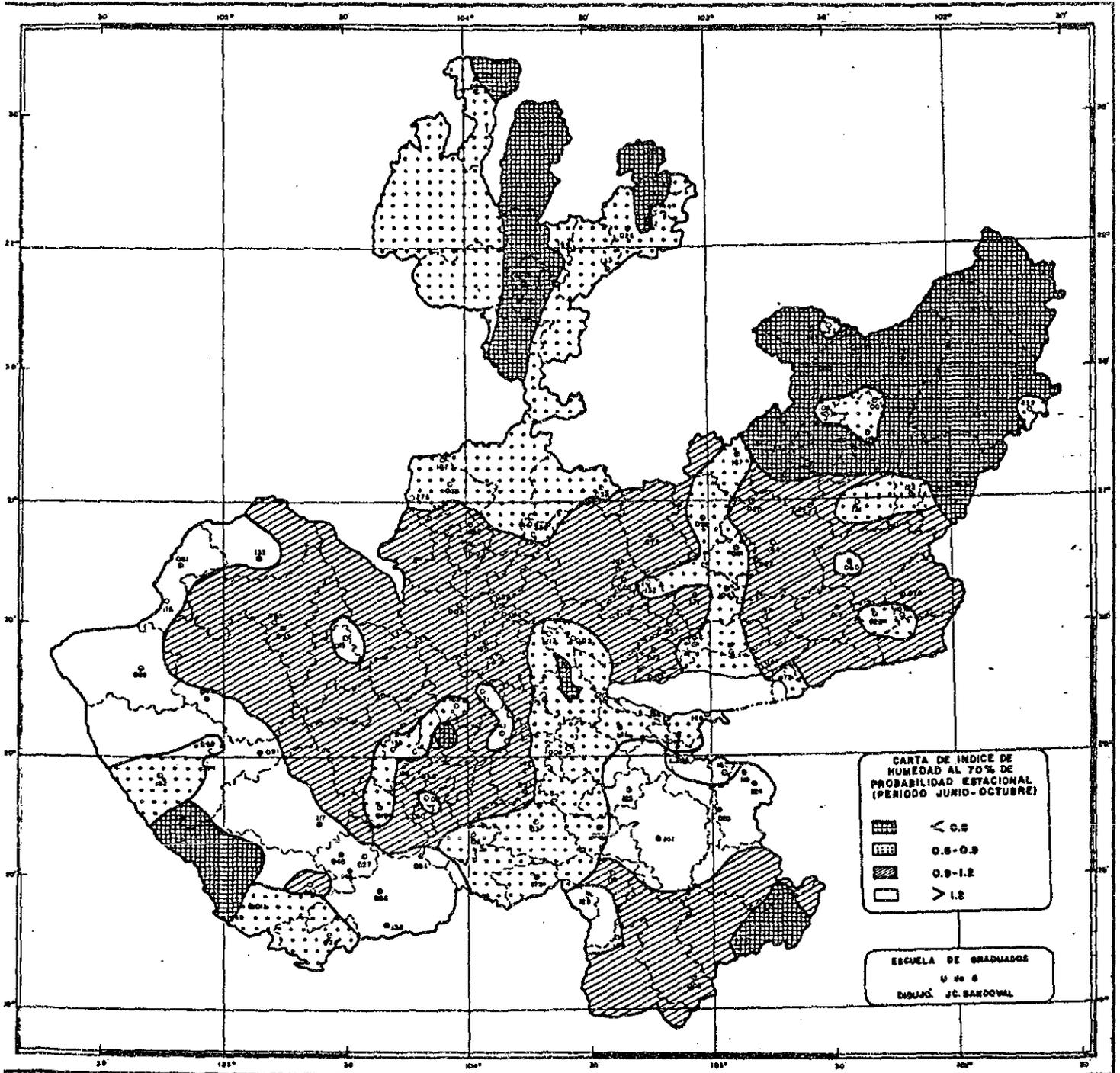


FIG. N° 3

AGROCLIMAS DEL ESTADO DE JALISCO

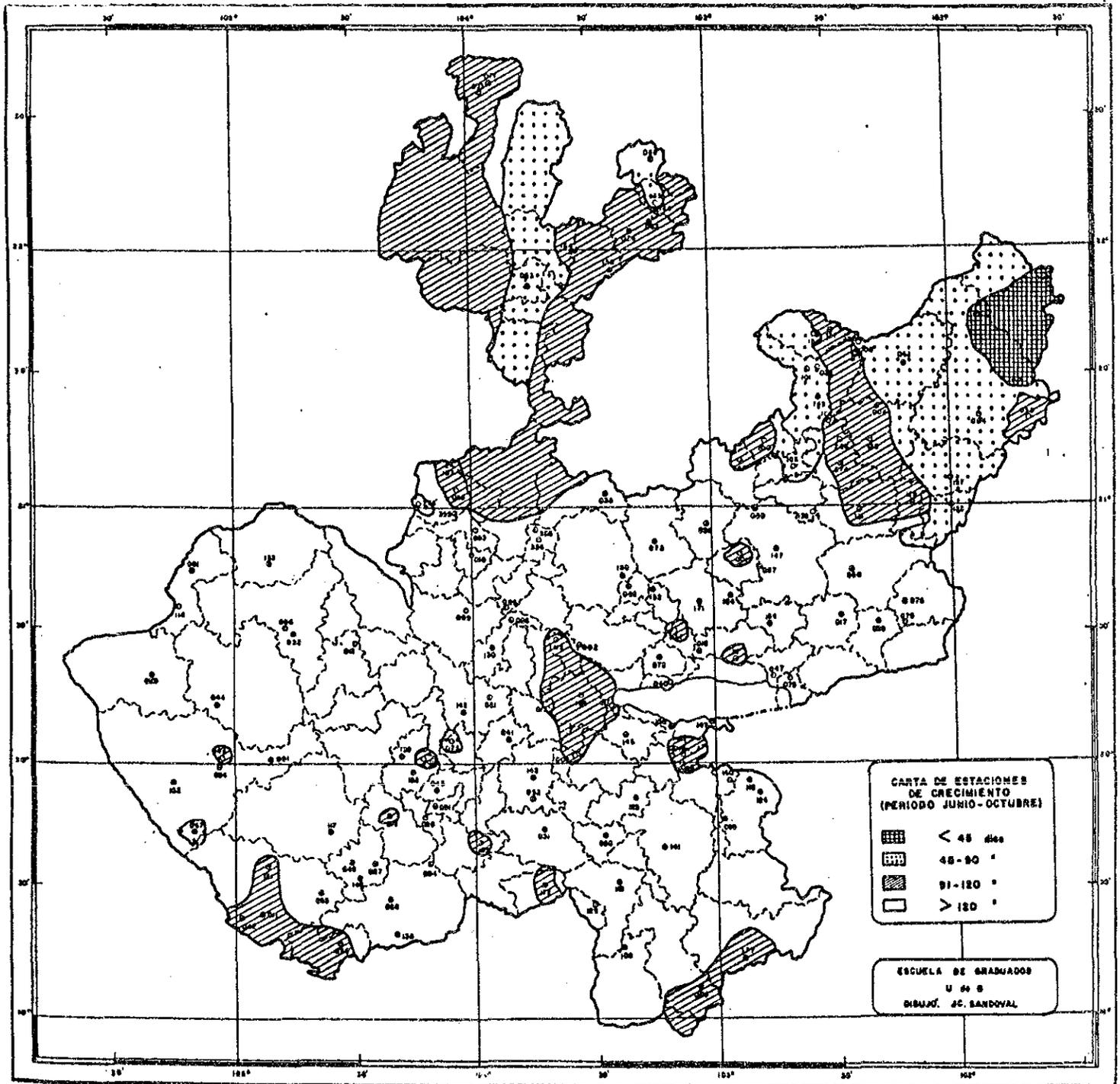
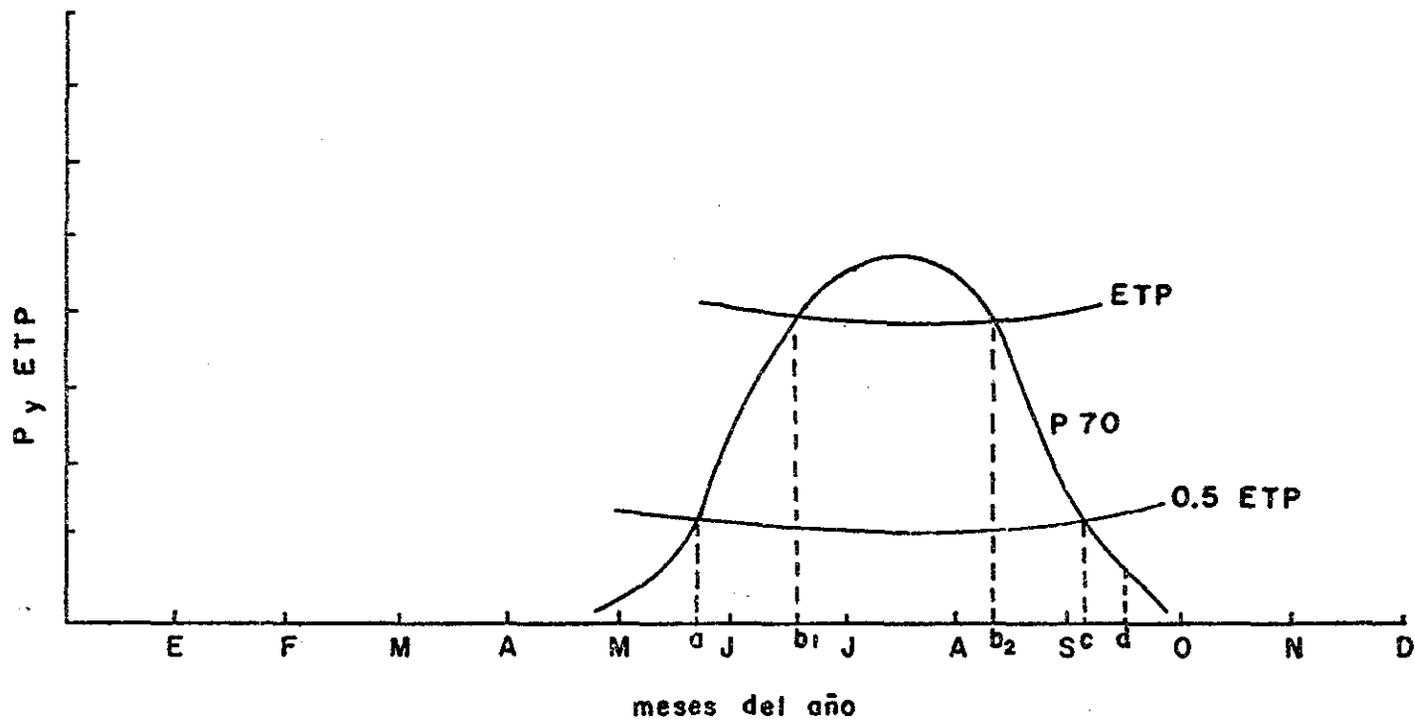


FIG. N° 4

ESTACION DE CRECIMIENTO (Frere y Popov, 1979)



Duración de la estación de crecimiento (DEC 70) = $d - a$

Duración del periodo húmedo (DPH 70) = $b_2 - b_1$