

Reporte agrometeorológico

Junio de 2017

Red de monitoreo agroclimático del estado de Zacatecas

Guillermo MEDINA GARCÍA

José Israel CASAS FLORES

Mario Primitivo NARVAEZ MENDOZA

Víctor Manuel RODRÍGUEZ MORENO



Pronóstico
de lluvia



SAGARPA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA,
GANADERÍA, DESARROLLO RURAL,
PESCA Y ALIMENTACIÓN



inifap

Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias

**CENTRO DE INVESTIGACIÓN REGIONAL NORTE CENTRO
CAMPO EXPERIMENTAL ZACATECAS**

Calera de V. R., Zacatecas

Folleto informativo No. 165. Julio de 2017

SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN

*MTRO. JOSÉ EDUARDO CALZADA ROVIROSA
Secretario*

*MTRO. JORGE ARMANDO NARVÁEZ NARVÁEZ
Subsecretario de Agricultura*

*MTRO. RICARDO AGUILAR CASTILLO
Subsecretario de Alimentación y Competitividad*

*M. C. MELY ROMERO CELIS
Subsecretario de Desarrollo Rural*

*LIC. MARCELO LÓPEZ SÁNCHEZ
Oficial Mayor*

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS

*DR. LUIS FERNANDO FLORES LUI
Director General*

*DR. RAÚL GERARDO OBANDO RODRÍGUEZ
Coordinador de Investigación, Innovación y Vinculación*

*M. C. JORGE FAJARDO GUEL
Coordinador de Planeación y Desarrollo*

*MTRO. EDUARDO FRANCISCO BERTERAME BARQUÍN
Coordinador de Administración y Sistemas del INIFAP*

CENTRO DE INVESTIGACIÓN REGIONAL NORTE CENTRO

*DR. ARTURO DANIEL TIJERINA CHÁVEZ
Director Regional*

*DR. FRANCISCO JAVIER PASTOR LÓPEZ
Director de Investigación*

*ING. RICARDO CARRILLO MONSIVÁIS
Director de Administración*

*MC. RICARDO A. SÁNCHEZ GUTIÉRREZ
Director de Coordinación y Vinculación en Zacatecas*



Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Reporte agrometeorológico

Junio de 2017

Red de monitoreo agroclimático del estado de Zacatecas

Guillermo MEDINA GARCÍA¹
José Israel CASAS FLORES²
Mario Primitivo NARVAEZ MENDOZA³
Víctor Manuel RODRÍGUEZ MORENO⁴

¹Dr. Investigador responsable de la Red de Monitoreo agroclimático del estado de Zacatecas. Campo Experimental Zacatecas. INIFAP.

² Ing. Investigador responsable del Sitio de Internet CEZAC. Campo Experimental Zacatecas. INIFAP.

³ MC. Investigador Agrometeorología y Modelaje. Campo Experimental Pabellón. INIFAP.

⁴ Dr. Investigador responsable del Laboratorio Nacional de Modelaje y Sensores Remotos. Campo Experimental Pabellón. INIFAP

Reporte agrometeorológico Junio de 2017

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.
Progreso No. 5
Barrio de Santa Catarina
Delegación Coyoacán
Ciudad de México, 04010
Tel. 01-800-088-2222

No está permitida la reproducción total o parcial de esta publicación, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, fotocopia, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito de la Institución.

Primera edición 2017

Contenido

ANTECEDENTES	1
RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO.....	2
RESUMEN MENSUAL DE VARIABLES METEOROLÓGICAS	4
PRONÓSTICO DE LLUVIA.....	5
AGRICULTURA Y CLIMA	7
Precipitación.....	7
Índice de humedad.....	14
Balance hídrico.....	16
RESUMEN MENSUAL	18
LITERATURA CITADA.....	24

Antecedentes

Las fluctuaciones del clima a corto y largo plazo –variabilidad del clima y cambio climático- pueden tener repercusiones extremas en la producción agrícola, y hacer que se reduzca drásticamente el rendimiento de las cosechas, lo que obligaría a los agricultores a utilizar nuevas prácticas agrícolas en respuesta a las modificaciones de las condiciones prevalecientes (IICA, 2015).

México es un país susceptible a cambios en el clima: por su ubicación geográfica en la zona intertropical del hemisferio norte, que coloca a dos terceras partes del país en zonas áridas o semiáridas y el resto está sujeto a inundaciones (Herron, 2013).

Para disminuir los riesgos de producción y mejorar el manejo, se requiere conocer la temperatura, humedad relativa, lluvia, velocidad y dirección del viento y radiación solar. Conocer estos datos meteorológicos es de primordial importancia en la planeación del manejo agrícola. La disponibilidad de un historial de datos cuantioso, fiable y permanente permite aplicar herramientas para la toma

de decisiones en beneficio de la agricultura (INFODEPA, 2012).

En el estado de Zacatecas la mayor parte de la agricultura se realiza en condiciones de temporal (INEGI, 2014); esta estación de crecimiento se caracteriza por alta frecuencia de sequías, ocurrencia de heladas tempranas y tardías, lluvias torrenciales y mal distribuidas, y vientos de gran intensidad. La presencia de plagas y enfermedades, la eficiencia en la absorción de nutrientes, la demanda de agua por las plantas y la duración de los ciclos vegetativos y reproductivos, dependen directamente de las condiciones del clima (Ruiz-Corral et al., 2002; Silva y Hess, 2001, Soto et al., 2009).

Como parte de la estrategia para la divulgación de la información registrada por la red de estaciones, se presenta un reporte agrometeorológico mensual, mediante el cual se ofrece información de las condiciones ambientales prevalecientes en cada mes, relacionada con el desarrollo de los cultivos.

Red de monitoreo agroclimático del estado de Zacatecas

La red cuenta con 38 estaciones climáticas automáticas (Cuadro 1) distribuidas (Figura 1) en el Estado, cubriendo diferentes ambientes. Cada estación está equipada para medir la temperatura del aire, humedad relativa, precipitación, dirección y velocidad del viento y radiación solar global. La medición de las condiciones del estado del tiempo se realiza cada 15 minutos y los datos son transmitidos por las estaciones a la base central que se encuentra ubicada en el Campo Experimental Zacatecas (Medina, 2016). La información de las estaciones puede ser consultada en tiempo real en:

www.zacatecas.inifap.gob.mx

En esta página electrónica se puede consultar datos en forma numérica y en forma gráfica. Se presentan también índices agroclimáticos como horas frío, horas de heladas, evapotranspiración y aplicaciones para programación del riego (Servín *et al.*, 2012) y alerta fitosanitaria (Cabral *et al.*, 2012). La información está disponible para los productores, dependencias relacionadas con el Sector Agropecuario y para el público en general.

Cuadro 1. Estaciones de la red de monitoreo agroclimático del estado de Zacatecas.

ESTACIÓN	MUNICIPIO
Campo Exp. Zacatecas	Calera
Cañitas	Cañitas Felipe P.
Mesa de Fuentes	Enrique Estrada
Mogotes	F. R. Murguía
Ábrego	Fresnillo
Col. Emancipación	Fresnillo
El Pardillo 3	Fresnillo
Rancho Grande	Fresnillo
U. A. Biología	Guadalupe
Santo Domingo	Jalpa
Palmas Altas	Jerez
Santa Rita	Jerez
Santa Fe	Jerez
UPSZ El Remolino	Juchipila
Loreto	Loreto
Marianita	Mazapil
Tanque de Hacheros	Mazapil
Campo Uno	Miguel Auza
Momax	Momax
El Alpino	Ojocaliente
El Saladillo	Pánfilo Natera
La Victoria	Pinos
Col. Progreso	Río Grande
Col. González Ortega	Sombrerete
Col. Hidalgo	Sombrerete
Emiliano Zapata	Sombrerete
Providencia	Sombrerete
Tierra Blanca	Tabasco
CBTA Tepechitlán	Tepechitlán
Las Arcinas	Trancoso
CBTA Valparaíso	Valparaíso
Agua Nueva	Villa de Cos
Chaparrosa	Villa de Cos
COBAEZ Villa de Cos	Villa de Cos
Sierra Vieja	Villa de Cos
Estancia de Ánimas	Villa G. Ortega
Villanueva	Villanueva
U. A. Agronomía	Zacatecas

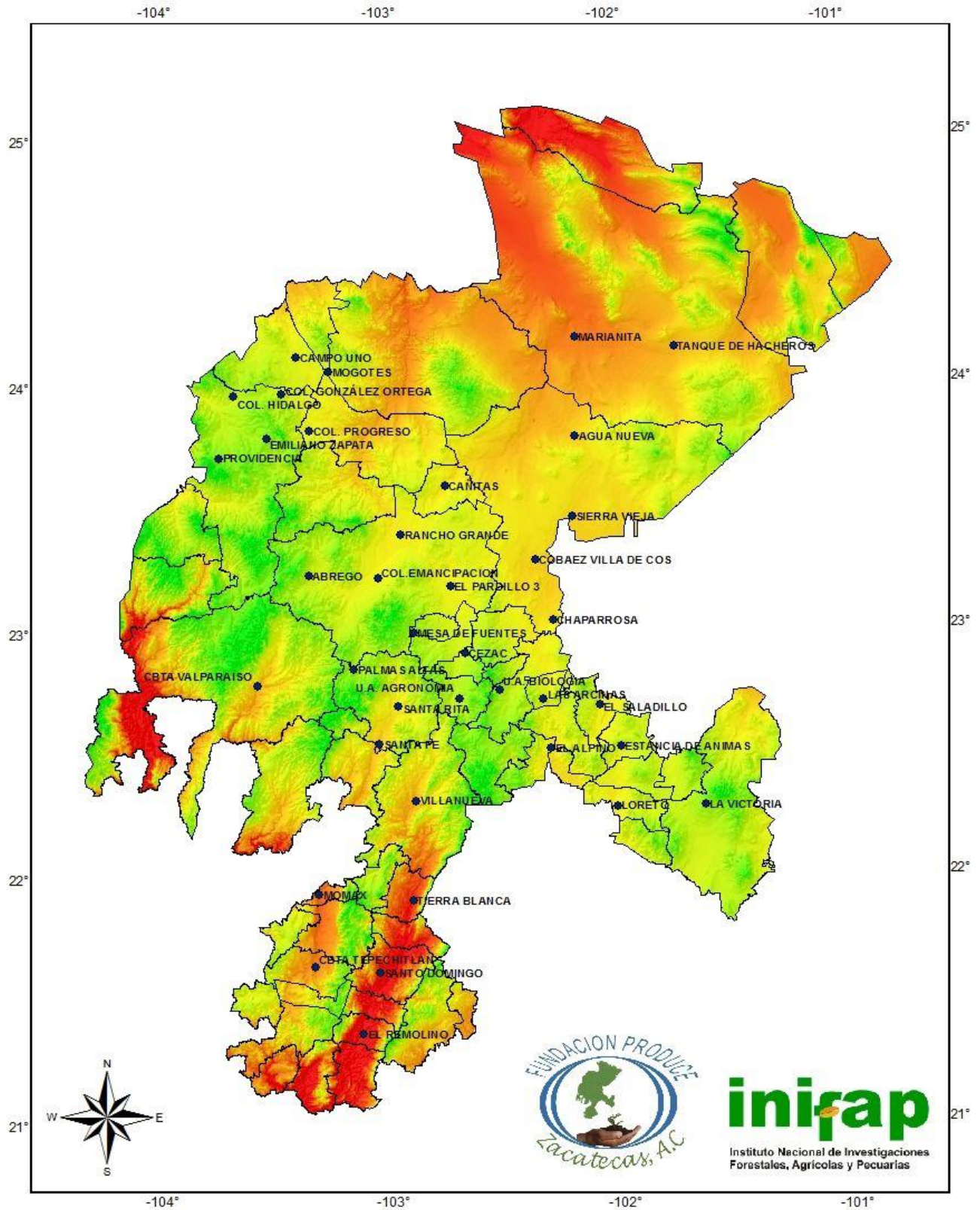


Figura 1. Red de monitoreo agroclimático del estado de Zacatecas.

Resumen de variables meteorológicas

Mes de Junio

TEMPERATURA

	°C	Estación
Promedio	22.3	
Máxima promedio	30.8	
Máxima extrema	40.2	UPSZ El Remolino
Mínima promedio	13.7	
Mínima extrema	6.0	Momax
Promedio mensual histórico*	21.5	

PRECIPITACIÓN

	mm	Estación
Promedio mensual	28.9	
Mínima	5.8	CBTA Valparaíso y Santa Fe
Máxima	58.4	La Victoria
Promedio decena uno	9.8	
Mínima	0.2	CBTA Valparaíso
Máxima	38.5	Campo Uno
Promedio decena dos	0.1	
Mínima	0.0	29 estaciones
Máxima	1.4	Ábrego
Promedio decena tres	19.0	
Mínima	1.6	Santa Fe
Máxima	54.4	La Victoria
Promedio mensual histórico*	64.6	

HUMEDAD RELATIVA

	%	Estación
Promedio	46.9	
Máxima promedio	80.3	
Máxima extrema	100.0	7 estaciones
Mínima promedio	19.4	
Mínima extrema	6.0	2 estaciones
Promedio mensual histórico**	53.8	

VIENTO

	km/h	Estación
Promedio	8.0	
Máxima promedio	21.1	
Máxima extrema	50.2	Ábrego
Dirección dominante	SSE	
Máxima promedio mensual histórica**	20.8	

Los valores de este resumen incluyen 38 estaciones.

*Fuente: CNA. Datos históricos de 1981 a 2010

**Fuente: Red de monitoreo agroclimático de 2002 a 2016.

Pronóstico de lluvia

En el mes de julio se espera una precipitación de 25 a 75 mm en el norte, 75 a 150 en el centro y 150 a 300 en el sur del Estado (Figura 2), esto indica que lloverá igual al promedio histórico prácticamente en todo el Estado (Figura 3).

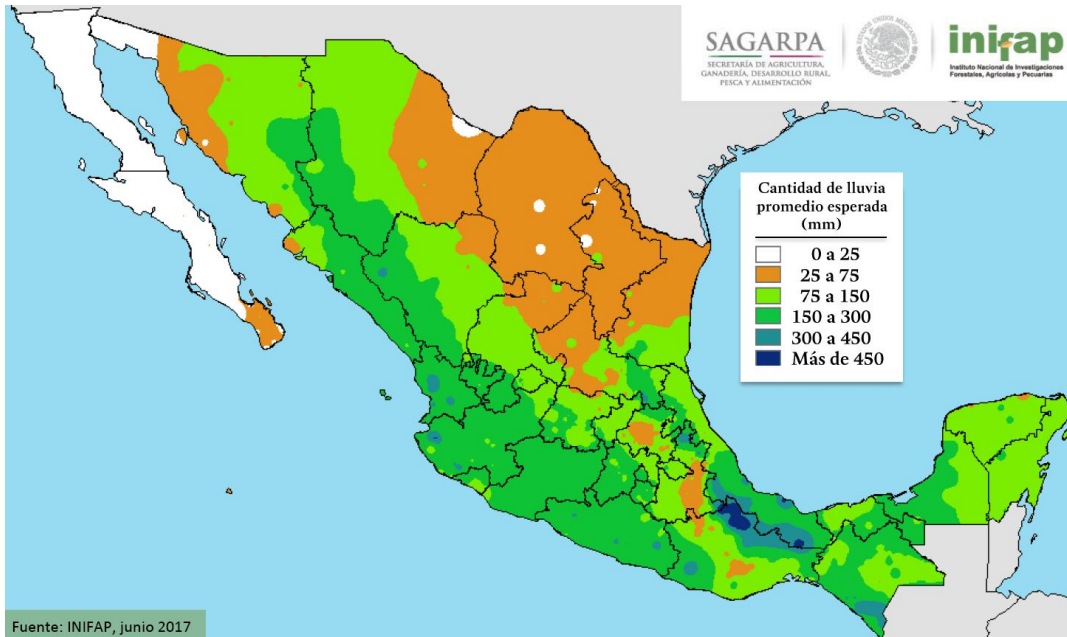


Figura 2. Pronóstico de lluvia para el mes de julio de 2017.

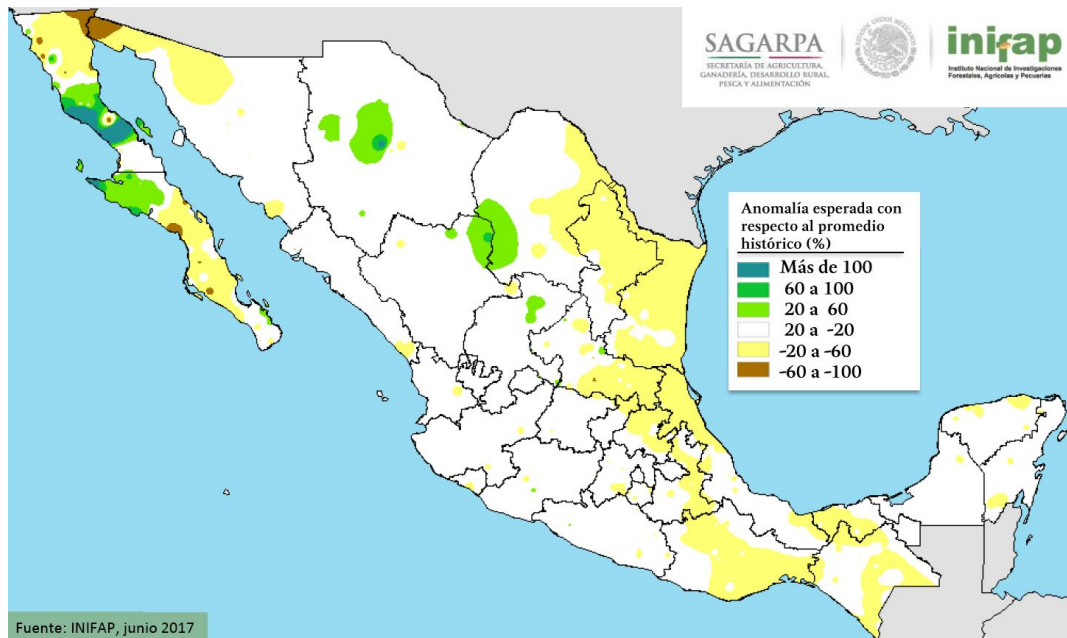


Figura 3. Pronóstico de anomalía de lluvia para el mes de julio de 2017.

En el mes de agosto se espera una precipitación de 25 a 75 mm en el norte, 75 a 150 en el centro y 150 a 300 en el sur del Estado (Figura 4). Esto indica que lloverá igual al promedio histórico en todo el Estado (Figura 5).

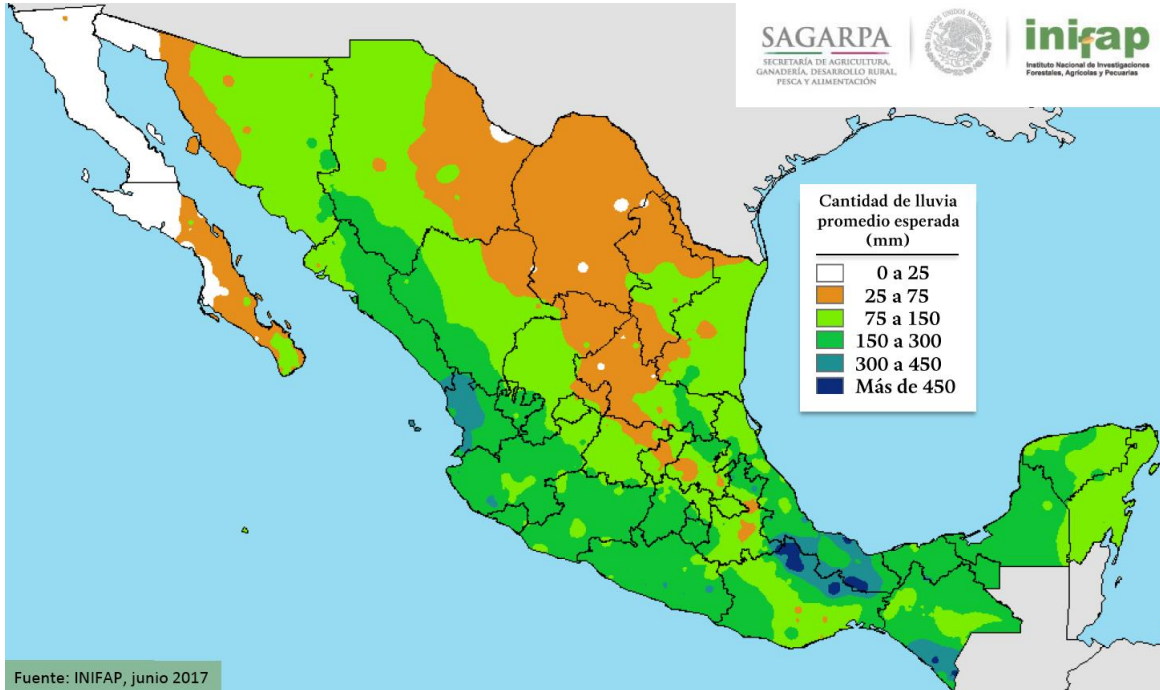


Figura 4. Pronóstico de lluvia para el mes de agosto de 2017.

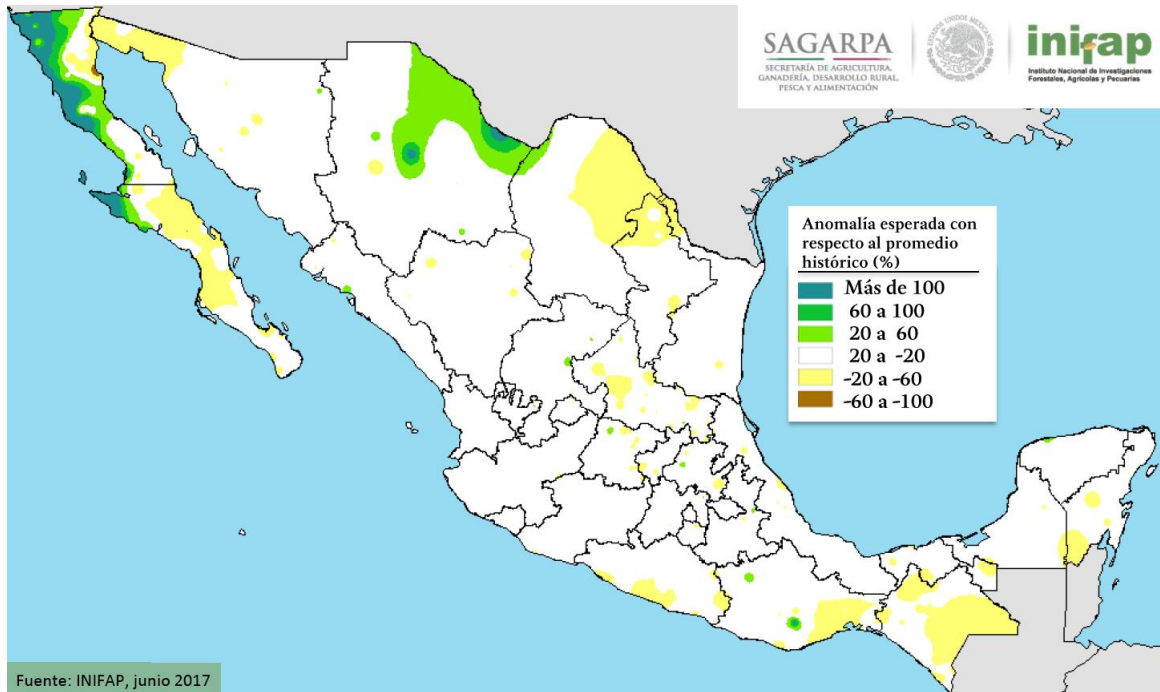


Figura 5. Pronóstico de anomalía de lluvia para el mes de agosto de 2017.

Agricultura y clima

Precipitación

La agricultura que se practica bajo condiciones de temporal tiene como principal limitante la precipitación pluvial, tanto en cantidad como en distribución, es por esto que en los meses de la temporada de lluvia (verano) se le dará mayor énfasis a esta variable.

En la primera decena del mes de junio se registraron 9.8 mm en promedio, alcanzando valores desde 0.2 mm en la estación CBTA Valparaíso, hasta 38.5 mm en la estación Campo Uno, Miguel Auza (Figura 6). En esta decena se presentaron lluvias mayores a lo normal en el norte y noroeste del Estado y menores a lo normal en el centro sur del Estado (Figura 7).

En la segunda decena del mes se redujeron las lluvias en todo el Estado, se registró en promedio 0.1 mm, alcanzando valores desde 0.0 mm en 29 estaciones, hasta 1.4 mm en la estación Ábrego, Fresnillo (Figura 8).

Las lluvias ocurridas representan lluvias 75 a 100% inferiores a lo normal en todo el Estado (Figura 9).

En la tercera decena del mes de junio se presentaron de nuevo las lluvias, registrándose desde 1.6 mm en la estación Santa Fe, Jerez, hasta 54.4 mm en la estación La Victoria, Pinos (Figura 10). Respecto al porcentaje de lluvia en comparación con el promedio histórico, en la mayor parte del Estado llovió menos de lo normal, excepto en parte del norte y centro, en la zona sureste del Estado (Figura 11).

Considerando las lluvias acumuladas durante el mes, se presentaron precipitaciones entre 5.8 y 58.4 mm, siendo 28.9 mm el promedio de todas las estaciones (Figura 12). Las lluvias ocurridas representan menor lluvia con respecto al promedio en el Estado, entre 25 a 75% menores (Figura 13).

En resumen, tomando en cuenta la lluvia registrada en todas las

estaciones de la Red, en promedio se registró 9.8 mm en la primera decena, 0.1 mm en la segunda y 19.0 mm en la tercera, contra el promedio de las mismas decenas que son de 12.4, 23.1 y 30.1 mm, lo cual indica que en las tres decenas llovió menos del promedio histórico, pero principalmente en la segunda decena, ya que prácticamente no llovió en ese periodo.

De acuerdo con las lluvias registradas en el mes, puede decirse que en pocos lugares del Estado se han dado las

condiciones para iniciar las siembras de temporal.

En la Figura 14 se presentan a manera de ejemplo dos gráficas de una estación, con la lluvia decenal y la lluvia acumulada de lo que va del año. El resto de las gráficas de las estaciones pueden ser consultadas en el sitio de Internet del Campo Experimental Zacatecas

www.zacatecas.inifap.gob.mx

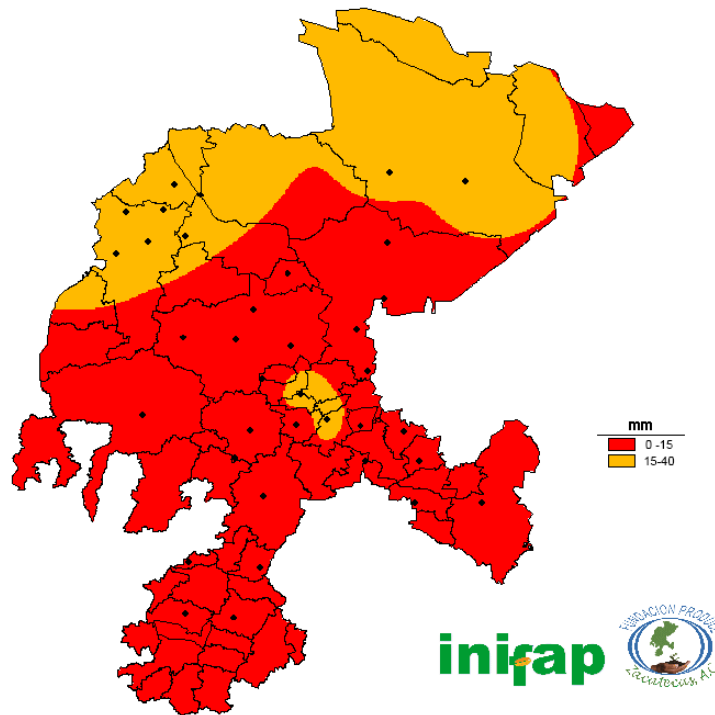


Figura 6. Precipitación de la primera decena del mes de junio del 2016. Red de monitoreo agroclimático del estado de Zacatecas.

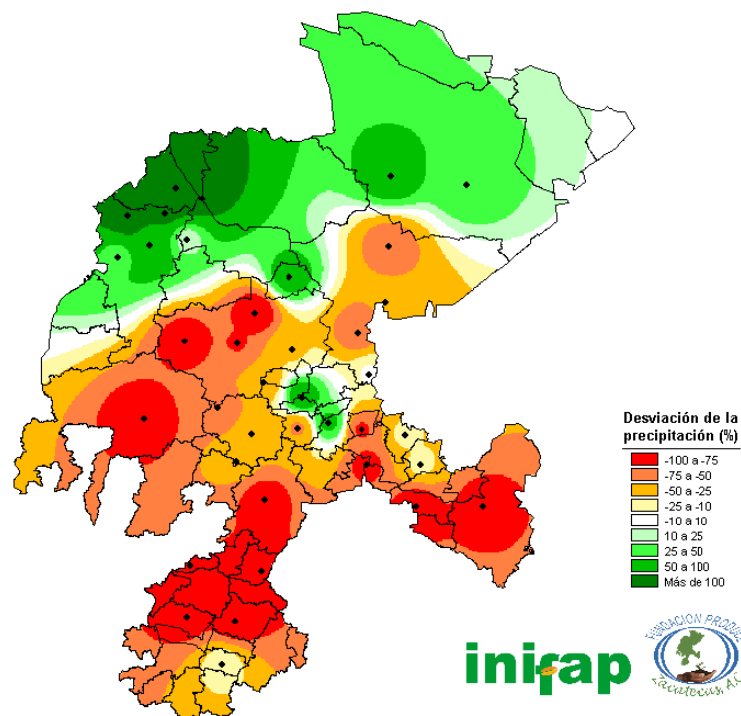


Figura 7. Porcentaje de la precipitación ocurrida en la primera decena del mes de junio del 2016 con respecto al promedio histórico. Red de monitoreo agroclimático del estado de Zacatecas.

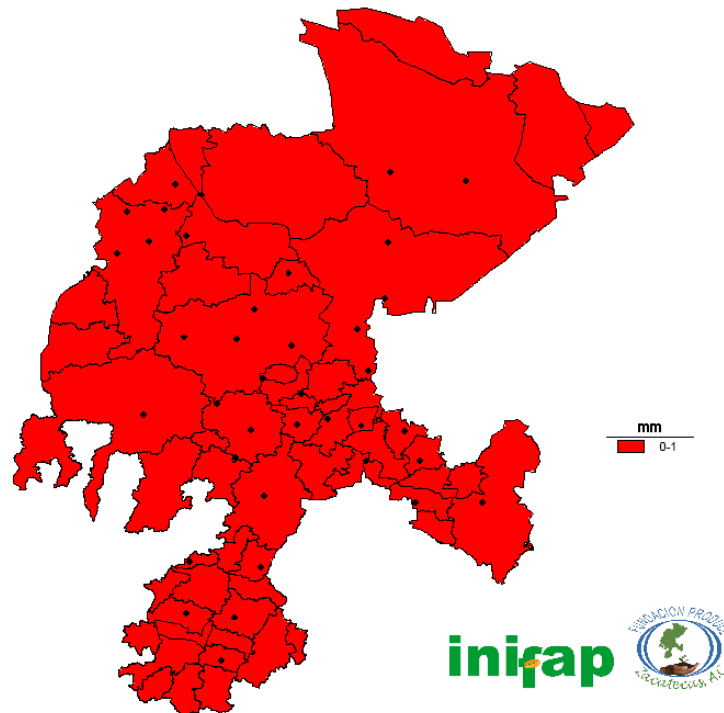


Figura 8. Precipitación de la segunda decena del mes de junio del 2016. Red de monitoreo agroclimático del estado de Zacatecas.

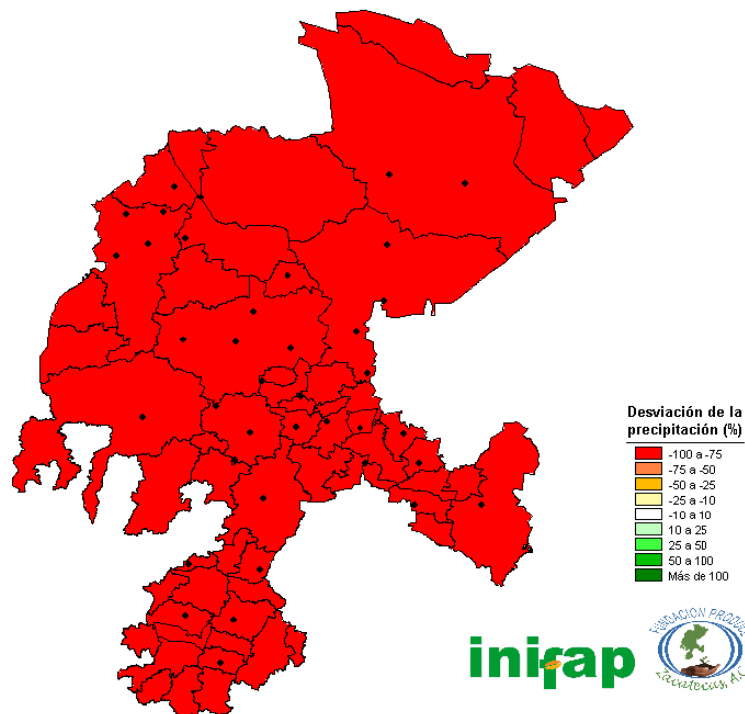


Figura 9. Porcentaje de la precipitación ocurrida en la 2a. decena del mes de junio de 2016 con respecto al promedio histórico. Red de monitoreo agroclimático del estado de Zacatecas.

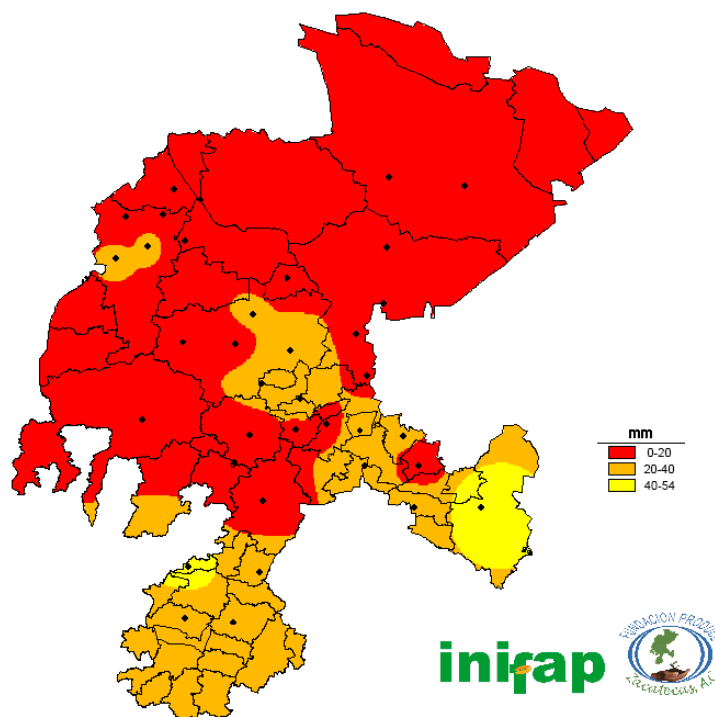


Figura 10. Precipitación de la tercera decena del mes de junio del 2016. Red de monitoreo agroclimático del estado de Zacatecas.

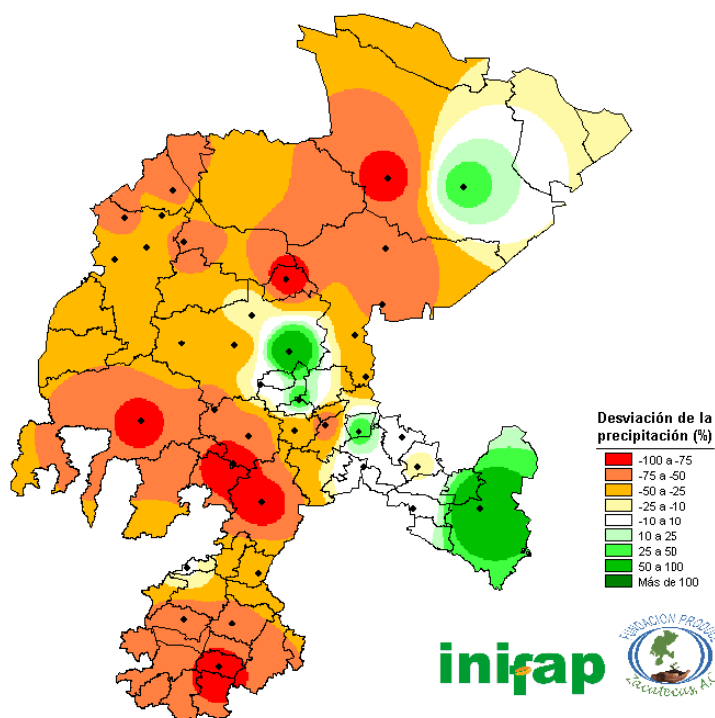


Figura 11. Porcentaje de la precipitación ocurrida en la tercera decena del mes de junio de 2016 con respecto al promedio histórico. Red de monitoreo agroclimático del estado de Zacatecas.

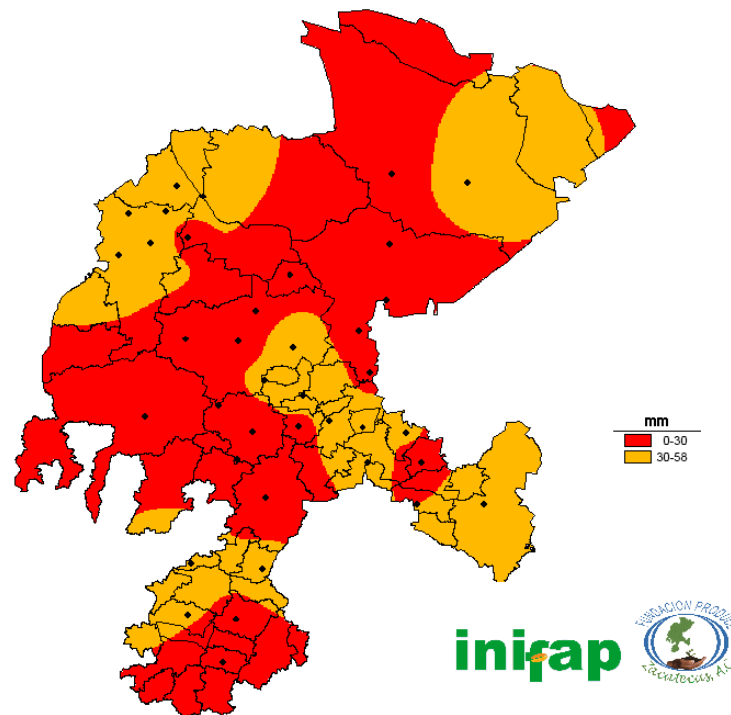


Figura 12. Precipitación del mes de junio del 2016. Red de monitoreo agroclimático del estado de Zacatecas.

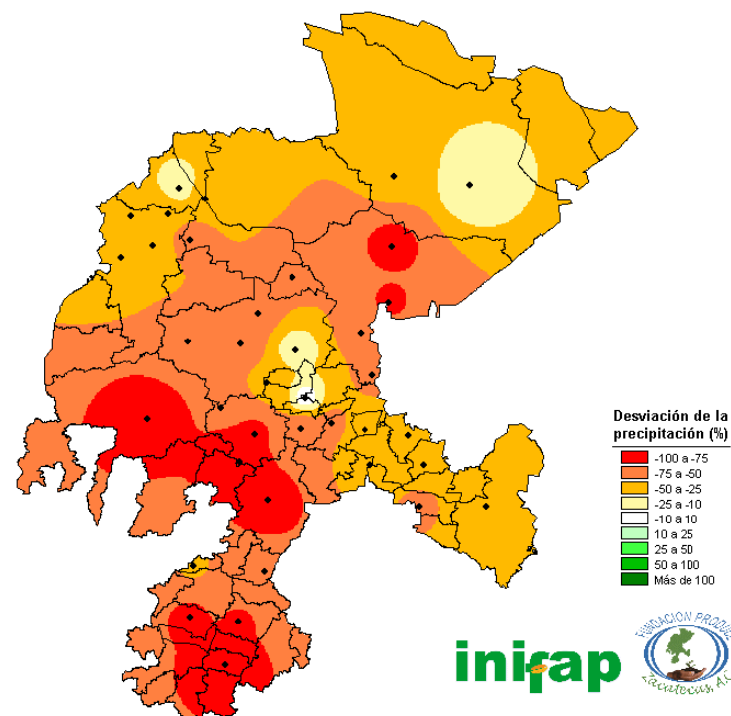
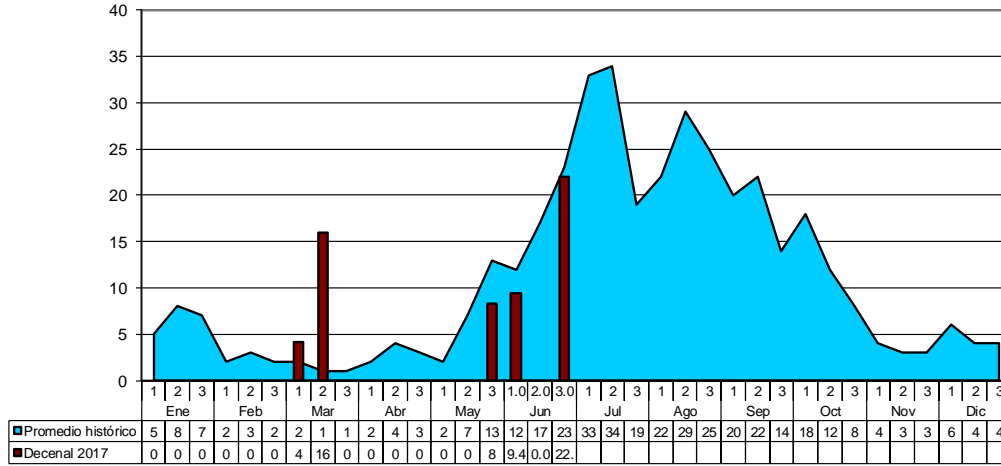


Figura 13. Porcentaje de la precipitación ocurrida en el mes de junio del 2016 con respecto al promedio histórico. Red de monitoreo agroclimático del estado de Zacatecas.

inifap



inifap

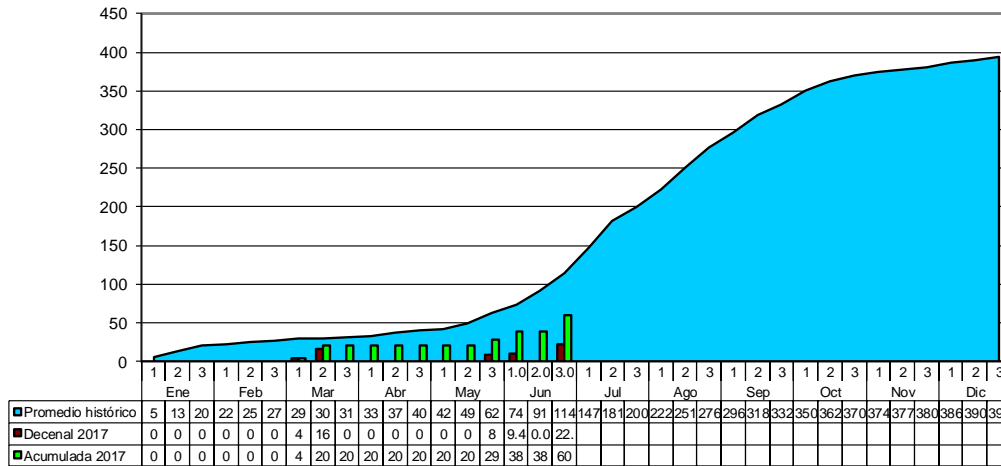


Figura 14. Precipitación decenal y acumulada hasta el mes de junio en la estación El Saladillo, Pánfilo Natera. Red de monitoreo agroclimático del estado de Zacatecas.

ÍNDICE DE HUMEDAD

En la agricultura de temporal, los procesos de crecimiento y desarrollo de las plantas tienen como uno de los principales factores limitantes a la disponibilidad de humedad en el suelo, donde la fuente de abastecimiento de agua es la lluvia. Debido a la variabilidad que tiene la lluvia en tiempo y espacio, no es el indicador más adecuado (Flores y Ruiz, 1998).

Sin embargo, existen diversos parámetros o índices que indican cómo ha sido la humedad disponible en cierto período de tiempo en relación con las especies vegetales. Uno de estos parámetros es el índice de humedad (Villalpando y Ruiz, 1993), el cual está dado por la expresión:

$$IH = \frac{P}{ETo}$$

Donde:

IH = Índice de humedad

P = Precipitación

ETo = Evapotranspiración potencial

La *P* y la *ETo* corresponden al mismo período del cual se quiere obtener el *IH*;

de estas dos variables la primera es registrada directamente en el pluviómetro de las estaciones y la segunda es estimada por el programa Advantage Ver. 6.1, que maneja las estaciones, y es estimada por el método de Penman-Monteith (Adcon, 2000).

La evapotranspiración potencial es el agua evaporada desde el suelo y el agua transpirada por las plantas (Ortiz, 1987). La *ETo* es la máxima cantidad de agua capaz de ser perdida por una capa continua de vegetación que cubra todo el terreno, cuando es ilimitada la cantidad de agua suministrada.

El índice de humedad es un indicador de la cantidad de agua que se pierde por la *ETo* y la cantidad de agua que es recuperada por la lluvia. Los datos de estas dos variables utilizadas provienen de las mediciones de la “Red de Estaciones Agroclimáticas del estado de Zacatecas”.

Durante el mes de junio de manera general se presentaron precipitaciones menores a lo normal en gran parte del Estado. No obstante que en el mes de junio no se iniciaron las siembras, en la

Figura 15 se presenta el mapa del índice de humedad del mes. De acuerdo con la figura, el índice de humedad resultó deficiente en todo el

Estado, lo cual indica que no hubo humedad suficiente durante el mes para realizar las siembras.

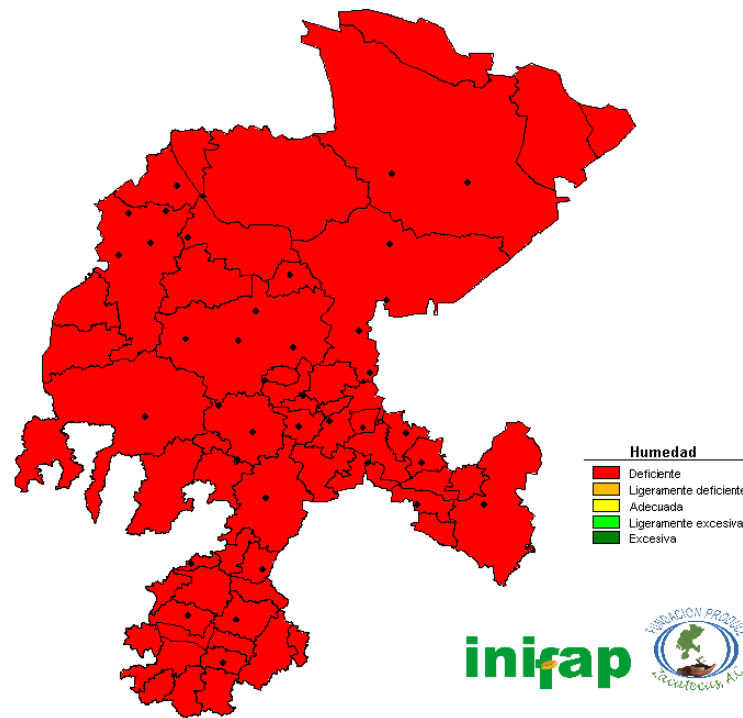


Figura 15. Índice de humedad del mes de junio del 2016.

BALANCE HÍDRICO

No toda el agua de lluvia que cae sobre la superficie del suelo puede realmente ser utilizada por las plantas. Parte del agua de lluvia se infiltra en el suelo y parte fluye sobre la superficie en forma de escorrentía. Cuando la lluvia cesa, parte del agua que se encuentra en la superficie del suelo se evapora directamente a la atmósfera, mientras que el resto se infiltra lentamente a horizontes inferiores del suelo. Del total del agua que se infiltra, parte percola por debajo de la zona de raíces, mientras que el resto permanece almacenado en dicha zona y puede ser utilizada por las plantas (Veenhuizen, 2000).

La capacidad de campo (CC) es el volumen máximo de agua que un suelo puede retener después de haber sido saturado. El punto de marchitez permanente (PMP) es la humedad en el suelo que las raíces de las plantas, no pueden absorber. El agua utilizable por las plantas es la diferencia entre CC y PMP (Servín *et al.*, 2012).

La porción de agua almacenada en la zona de raíces se le denomina precipitación efectiva o capacidad de almacenamiento de agua en el suelo. En otras palabras, es la fracción de lluvia que estará realmente disponible para satisfacer, al menos parte de las necesidades de agua de las plantas. Para determinar cuál es la capacidad de almacenamiento de agua en el suelo se utiliza una ecuación que considera la CC y PMP, la densidad aparente y la profundidad del suelo (Israelsen y Hansen, 1965; Withers y Vipond, 1982).

Por otra parte, se determinan los requerimientos de agua (Palacios y García, 1989) de los cultivos (ETc) y posteriormente se realiza un balance hídrico (BH) que es la diferencia entre el agua que ha recibido el cultivo y el agua perdida por éste y el suelo. El método consiste en hacer un BH acumulativo registrado decenalmente a lo largo de la estación de crecimiento de un cultivo dado (Frere y Popov, 1980; Rice *et al.*, 1986).

Para cuantificar el déficit y el exceso de humedad que puede ocurrir durante el ciclo del cultivo, se calcula un índice de

satisfacción de la demanda hídrica (ISDH), el cual señala en porcentaje el grado con que se satisfacen las necesidades hídricas del cultivo. El valor final de este índice indicará si la demanda hídrica del cultivo fue satisfecha por la precipitación y en qué porcentaje.

Debido a la importancia del frijol, el balance hídrico de este cultivo será calculado conforme avance el ciclo, de tal manera que se pueda ubicar espacialmente donde ha ocurrido déficit o exceso de humedad.

Resumen mensual

En los Cuadros 2 y 3 se presentan mes a mes las estadísticas de temperatura y humedad relativa, y viento, respectivamente, considerando las 38 estaciones de la red. De esta manera se pueden comparar los valores de los meses y verificar los cambios ocurridos.

En el Cuadro 4 se presenta la lluvia mensual ocurrida en cada una de las 38 estaciones de la red, ahí se puede apreciar que, de los seis meses registrados, el mes de junio ha registrado la mayor precipitación, con un promedio de 28.9 mm, pero, menor al promedio histórico.

En las Figuras 16 y 17 se muestran los valores promedio y los valores máximos y mínimos de temperatura del mes de junio en los años 2002 al 2017 considerando todas las estaciones de la red. En la Figura 16 se observa que

en el mes de junio la temperatura máxima en el último año fue mayor de 40°C, esto se debe a la reciente instalación de la estación UPSZ en el Remolino, Juchipila.

La Figura 18 presenta los valores máximos de velocidad del viento registrados en el mes de junio desde el año 2002 al 2017. En este año el mayor valor de velocidad de viento registrado está entre los seis años con valor de más de 50 km/h. Aclarando que es velocidad del viento máxima, no son ráfagas que pueden alcanzar valores mayores.

Los valores promedio de lluvia registrada por las 38 estaciones de la red en el mes de junio de los años 2002 al 2017 se presentan en la Figura 19. Este año se registró el cuarto promedio de lluvia más bajo ocurrido en los 16 años de registro, 28.9 mm.

Cuadro 2. Estadísticas básicas mensuales de temperatura del año 2017 de la red de monitoreo agroclimático del estado de Zacatecas.

MES	TEMPERATURA (°C)						
	VALOR MÁXIMO	ESTACIÓN	VALOR MÍNIMO	ESTACIÓN	MEDIA* MÁXIMA	MEDIA* MÍNIMA	MEDIA*
Enero	33.5	UPSZ Remolino	-6.4	Momax	22.5	3.0	12.4
Febrero	34.9	UPSZ Remolino	-6.3	El Pardillo 3	24.4	2.9	13.9
Marzo	36.4	UPSZ Remolino	-3.1	Momax	25.9	6.2	16.3
Abril	37.8	UPSZ Remolino	-3.9	El Pardillo 3	28.6	7.6	18.7
Mayo	40.3	UPSZ Remolino	1.6	Momax	31.2	11.0	21.8
Junio	40.2	UPSZ Remolino	6.0	Momax	30.8	13.7	22.3
Julio							
Agosto							
Septiembre							
Octubre							
Noviembre							
Diciembre							

*Promedios considerando todas las estaciones de la red.

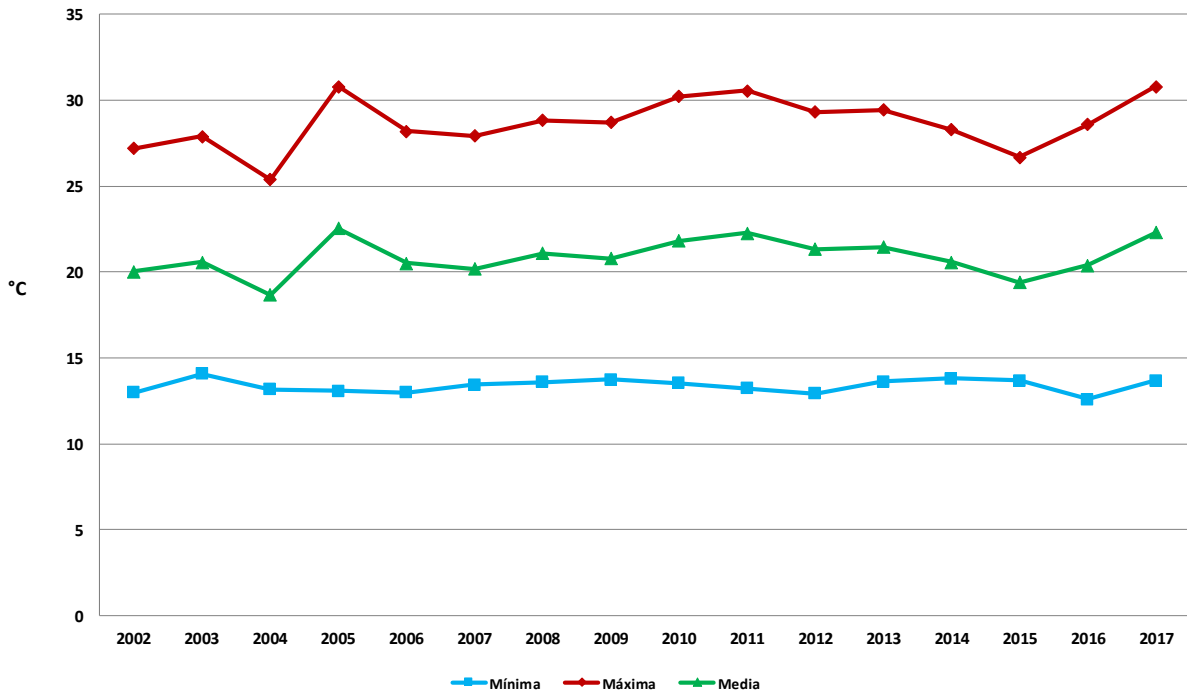


Figura 16. Temperatura promedio histórica en el mes de junio, considerando las 38 estaciones de la red de monitoreo agroclimático del estado de Zacatecas.

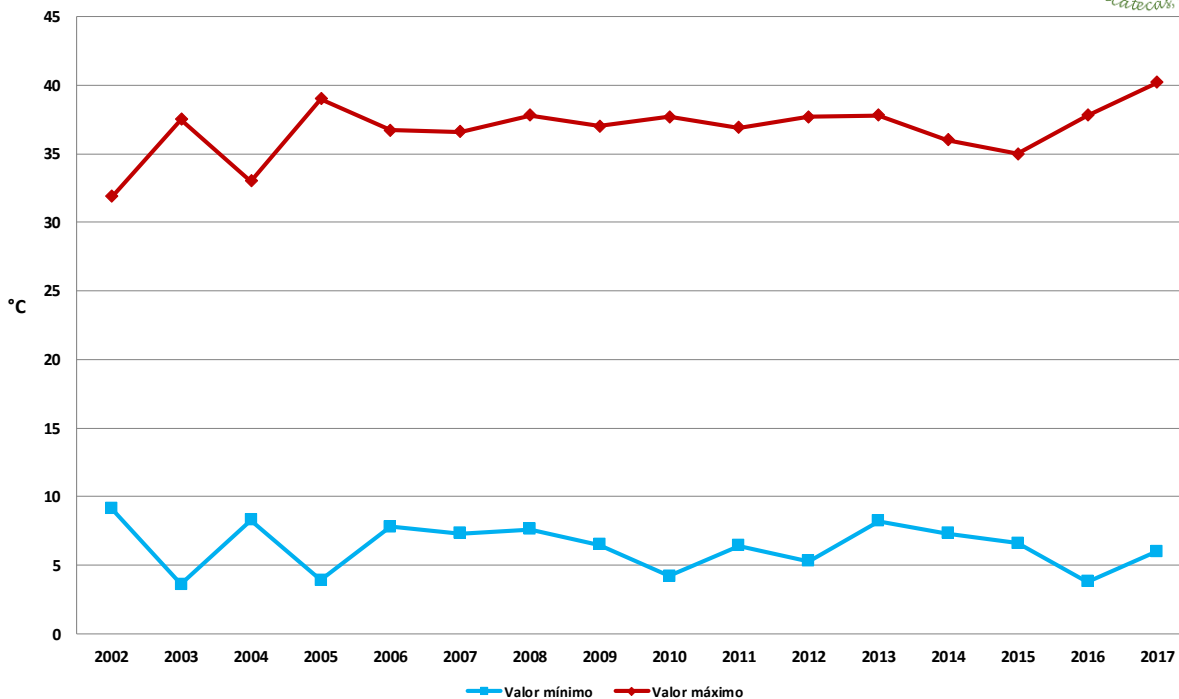


Figura 17. Valores máximos y mínimos históricos de temperatura en el mes de junio, considerando las 38 estaciones de la red de monitoreo agroclimático del estado de Zacatecas.

Cuadro 3. Estadísticas básicas mensuales de humedad relativa y viento del año 2017 de la red de monitoreo agroclimático del estado de Zacatecas.

MES	HUMEDAD RELATIVA (%)			VELOCIDAD DEL VIENTO (km/hr)				VIENTO DIRECCIÓN DOMINANTE*
	MEDIA* MÁXIMA	MEDIA* MÍNIMA	MEDIA*	VALOR MÁXIMO	ESTACIÓN	MEDIA* MÁXIMA	MEDIA*	
Enero	73.8	18.2	43.4	64.3	Mogotes	20.1	8.3	SSO
Febrero	67.2	13.6	35.9	55.1	Loreto	19.4	8.1	SSO
Marzo	71.6	15.6	40.0	52.6	Emiliano Zapata	19.8	7.4	S
Abril	58.8	9.5	28.5	69.5	Chaparrosa	22.4	9.0	S
Mayo	59.6	11.7	30.8	49.2	La Victoria	22.5	8.9	SSO
Junio	80.3	19.4	46.9	50.2	Ábrego	21.1	8.0	SSE
Julio								
Agosto								
Septiembre								
Octubre								
Noviembre								
Diciembre								

*Promedios considerando todas las estaciones de la red.

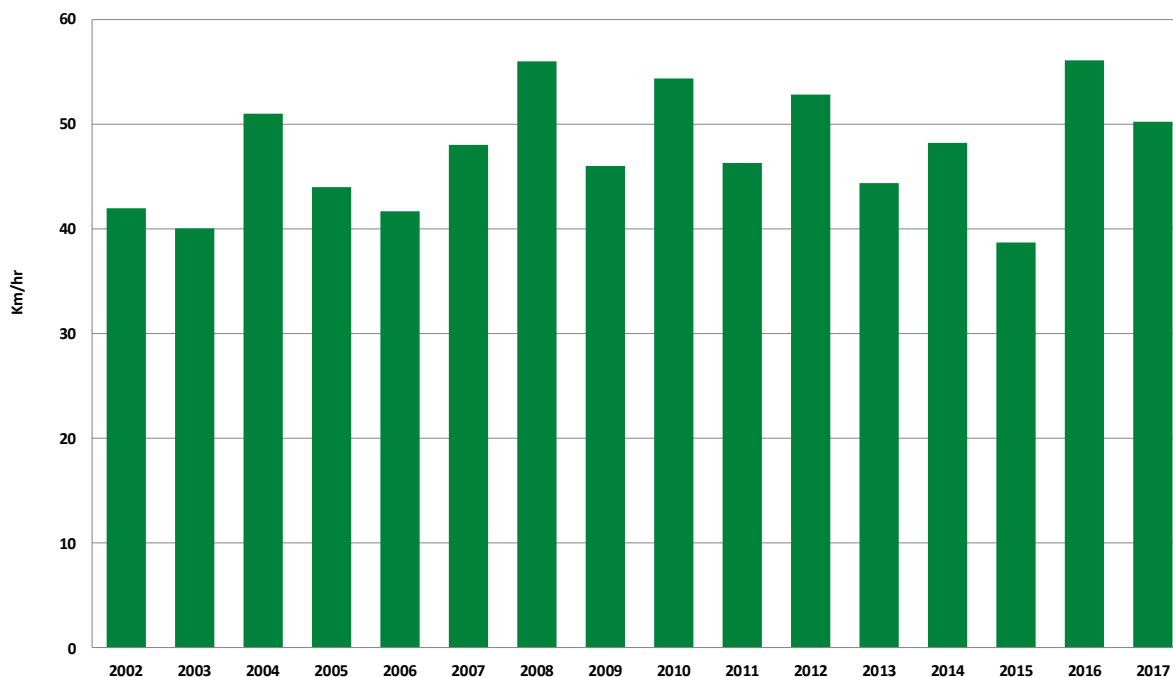


Figura 18. Valor máximo histórico de velocidad del viento en el mes de junio, considerando las 38 estaciones de la red de monitoreo agroclimático del estado de Zacatecas.

Cuadro 4. Precipitación mensual y acumulada del año 2017 de la red de monitoreo agroclimático del estado de Zacatecas.

ESTACIÓN	PRECIPITACIÓN (mm)												ANUAL
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
Ábrego	0.0	0.0	25.8	0.0	2.8	22.0							50.6
Agua Nueva	0.0	0.0	41.6	2.2	6.2	8.6							58.6
C. Exp. Zacatecas	0.1	0.0	22.4	2.5	0.6	55.6							81.2
Campo Uno	0.0	0.0	9.0	0.1	16.3	46.6							72.0
Cañitas	0.0	0.0	19.6	0.8	0.8	16.0							37.2
CBTATEpechitlán	0.0	2.8	6.2	0.2	0.0	30.0							39.2
CBTA Valparaíso	0.0	0.0	20.8	0.0	2.0	5.8							28.6
Chaparrosa	0.0	0.0	8.1	0.0	4.0	27.2							39.3
COBAEZ	0.0	0.0	7.2	0.0	6.0	21.2							34.4
Col. Emancipación	0.0	0.0	3.6	0.0	3.0	17.8							24.4
Col. Glz. Ortega	0.2	0.0	15.2	4.6	1.4	37.2							58.6
Col. Hidalgo	0.0	0.5	17.1	2.1	3.8	38.3							61.8
Col. Progreso	0.0	0.0	12.4	1.5	0.8	25.1							39.8
El Alpino	0.0	0.1	4.3	0.0	1.6	33.5							39.5
El Pardillo 3	0.0	0.0	27.2	0.0	7.5	48.4							83.1
El Saladillo	0.0	0.0	20.2	0.0	8.3	31.4							59.9
Emiliano Zapata	0.0	0.0	17.5	0.0	7.5	43.7							68.7
Estancia de Ánimas	0.2	0.2	23.4	1.6	10.4	20.6							56.4
La Victoria	0.0	0.2	12.4	6.4	17.2	58.4							94.6
Las Arcinas	0.2	0.0	5.4	0.6	5.8	40.8							52.8
Loreto	0.0	0.0	2.2	0.0	8.2	29.8							40.2
Marianita	0.0	0.0	31.2	3.0	33.8	23.4							91.4
Mesa de Fuentes	0.0	0.0	22.0	4.4	4.4	35.2							66.0
Mogotes	0.0	0.0	21.8	0.0	31.6	32.2							85.6
Momax	0.0	0.6	13.0	0.2	7.2	53.2							74.2
Palmas Altas	0.0	0.0	30.1	0.1	2.4	15.0							47.6
Providencia	0.0	4.7	24.2	0.2	0.0	37.9							67.0
Rancho Grande	0.0	0.0	6.4	0.0	0.8	22.4							29.6
Santa Fe	0.0	0.2	9.0	0.0	0.4	5.8							15.4
Santa Rita	0.0	0.1	11.1	0.1	8.6	13.1							33.0
Santo Domingo	0.0	3.6	8.2	0.0	0.2	25.8							37.8
Sierra Vieja	0.0	0.0	6.4	1.1	17.7	12.3							37.5
Tanque Hacheros	0.4	0.0	28.4	16.2	11.4	39.2							95.6
Tierra Blanca	0.0	4.0	2.6	0.0	0.0	37.8							44.4
U.A. Agronomía	0.0	0.8	17.0	1.4	3.2	25.4							47.8
U.A. Biología	1.0	0.0	5.8	1.0	0.6	32.8							41.2
UPSZ El Remolino	0.0	2.7	1.7	0.0	0.1	23.7							28.2
Villanueva	0.0	3.0	3.6	0.0	0.8	6.4							13.8
PROMEDIO	0.1	0.6	14.8	1.3	6.2	28.9							52.0
VALOR MÁXIMO	1.0	4.7	41.6	16.2	33.8	58.4							95.6
VALOR MÍNIMO	0.0	0.0	1.7	0.0	0.0	5.8							13.8

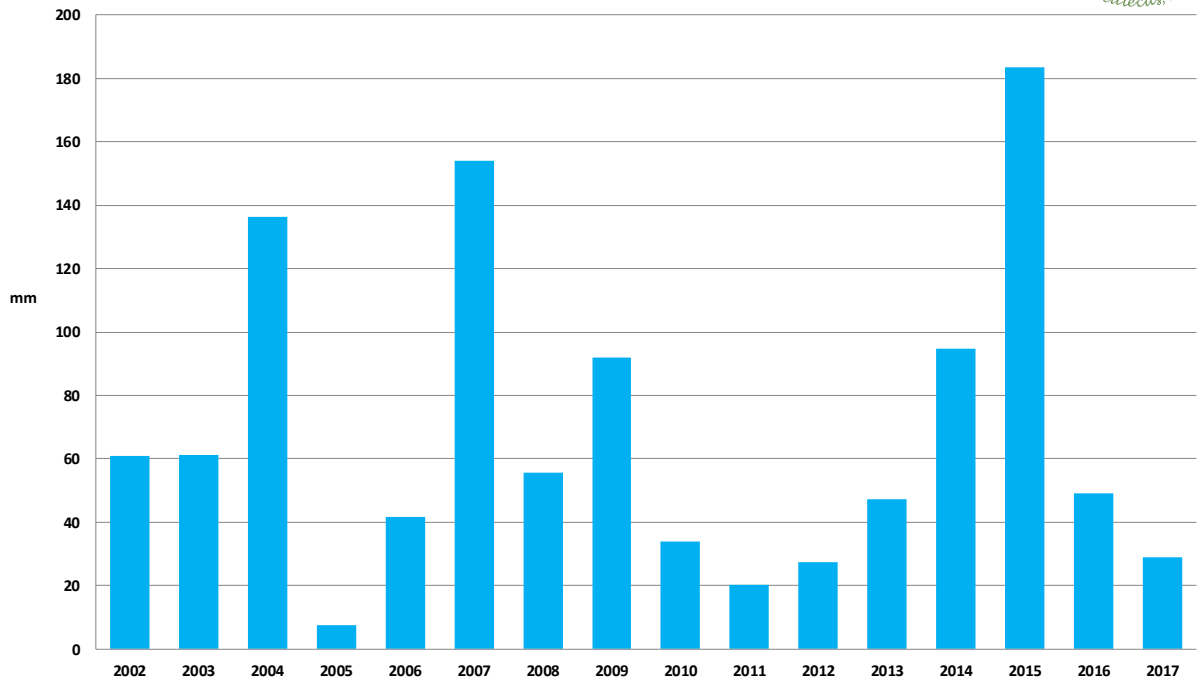


Figura 19. Precipitación promedio histórica del mes de junio considerando las 38 estaciones de la red de monitoreo agroclimático del estado de Zacatecas.

Literatura citada

- ADCON. 2000. Advantage A730. Manual del usuario. Versión 3.4. 388 p.
- Cabral, N. Y. Z. R.; Mena C., J.; Medina G., G.; Casas F., I. y Sánchez G., R. A. 2012. Sistema de alerta para conchuela del frijol y gusano cogollero en el estado de Zacatecas. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional Norte Centro. Campo Experimental Zacatecas. Calera, Zacatecas, México. 48 p. (Folleto Técnico No. 44).
- Flores L., H. E. y Ruiz C., J. A. 1998. Estimación de humedad del suelo para maíz mediante un balance hídrico. Terra. Vol. 16 No. 3. 219-229.
- Frere, M. y Popov, G. F. 1980 Pronóstico de cosechas basado en datos agrometeorológicos. Estudio FAO: Producción y protección vegetal No. 17. Roma. 66p.
- Herron, C. A. 2013. Agua y Cambio Climático en México 2007-2012: Análisis y Recomendaciones a Futuro. Comisión Nacional del Agua. 71 p.
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). 2015. Agricultura y variabilidad climática. Lo que debemos saber del clima. Ficha Técnica No.1. 4 pp.
- INFODEPA. 2012. Informativo producido y editado por ODEPA. Santiago de Chile. 2 p.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). 2014. Anuario estadístico y geográfico de Zacatecas 2014.
- Israelsen, O. W., y Hansen, V. E. 1965. Principios y aplicaciones del riego. Seg. Ed. Editorial Reverte, Barcelona, España. 385pp.
- Medina G., G. 2016. Red de Monitoreo Agroclimático del estado de Zacatecas. Desplegable informativa Núm. 15. Cuarta reimpresión. Centro de Investigación Regional Norte-Centro. Campo Experimental Zacatecas. Calera, Zacatecas, México.
- Ortiz S., C. A. 1987. Elementos de agrometeorología cuantitativa. Tercera edición. Departamento de Suelos. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 326 p.
- Palacios V., E. y García A., E. 1989. Introducción a la teoría de la operación de distritos y sistemas de riego. Colegio de postgraduados. Centro de Hidrociencias. Montecillo, Edo. De México. México. 482pp.

- Rice, R. C., Bowman, R. S., y Jaynes, D. B. 1986. Percolation of water below an irrigated field. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 50:855-859.
- Ruiz-Corral, J. A., Flores-López, H. E., Ramírez-Díaz, J. L. y González-Eguiarte, D. R. 2002. Temperaturas cardinales y duración del ciclo de madurez del híbrido de maíz H-311 en condiciones de temporal. *Agrociencia* volumen 36, número 5, septiembre-octubre.
- Servín P., M.; Medina G., G.; Casas F., I. y Catalán V., E. A. 2012. Sistema en línea para programación de riego de chile y frijol en Zacatecas. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional Norte Centro. Campo Experimental Zacatecas. Calera, Zacatecas, México. 42 p. (Folleto Técnico No. 42).
- Silva S., M. M. y Hess M., L. 2001. Caracterización del clima en el norte de Tamaulipas y su relación con la agricultura. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional del Noreste. Campo Experimental Río Bravo, Río Bravo Tamaulipas, México. 50 p. (Publicación técnica No. 1).
- Soto, F., Plana, R. y Hernández, N. 2009. Influencia de la temperatura en la duración de las fases fenológicas del trigo harinero (*Triticum aestivum* ssp. *aestivum*) y triticale (*X Triticum secale* Wittmack) Y SU relación con el rendimiento. *Cultivos Tropicales*, vol. 30, no. 3, p. 32-36.
- Veenhuizen, R. Van. 2000. Revisión de bases técnicas. En: Manual de captación y aprovechamiento del agua de lluvia. Experiencias en América Latina. Serie: Zonas áridas y semiáridas No 13. Oficina regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Santiago, Chile
- Villalpando I., J. F. y Ruiz C., J. A. 1993. Observaciones agrometeorológicas y su uso en la agricultura. Editorial Limusa, S. A. de C. V. México, D. F. 133 p.
- Withers, B. y Vipond, S. 1982. El riego, diseño y práctica. Tercera reimpresión. Ed. Diana. México, D.F. 350 pp.

Reporte agrometeorológico Junio de 2017

Comité Editorial del Campo Experimental Zacatecas

Presidente: MC. Ricardo Alonso Sánchez Gutiérrez
Vocal: Dra. Raquel Karina Cruz Bravo

Revisión y edición

Dr. Jorge A. Zegbe Domínguez
Dr. Luis R. Reveles Torres

CÓDIGO INIFAP

MX-0-250901-20-02-11-11-165

CAMPO EXPERIMENTAL ZACATECAS
Kilómetro 24.5 Carretera Zacatecas-Fresnillo
Apartado postal No. 18
Calera de V.R., Zac., 98500

Tel: 01-800-088-222
Ext. 82301, 82333

Correo electrónico: inifap.zacatecas@inifap.gob.mx
Página WEB: <http://www.inifap.gob.mx>

Reporte agrometeorológico Junio de 2017

Toda la información presentada en esta publicación proviene del proyecto:
RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO DEL ESTADO DE ZACATECAS

Esta publicación se terminó en julio de 2017.
Publicación electrónica en formato PDF
Medio electrónico o digital: Internet
Página WEB: <http://www.zacatecas.inifap.gob.mx>

CAMPO EXPERIMENTAL ZACATECAS
DIRECTORIO

MC. Ricardo A. Sánchez Gutiérrez

Director de Coordinación y Vinculación

PERSONAL INVESTIGADOR

Dr.	Guillermo Medina García	Agrometeorología y Modelaje
Ing.	José Israel Casas Flores	Agrometeorología y Modelaje
MC.	Nadiezhdá Y. Ramírez Cabral*	Agrometeorología y Modelaje
Dr.	Alfonso Serna Pérez	Fertilidad de suelos y nutrición vegetal
Dr.	Francisco G. Echavarría Cháirez	Fertilidad de suelos y nutrición vegetal
Ing.	José Ángel Cid Ríos*	Frijol y Garbanzo
MC.	Juan José Figueroa González	Frijol y Garbanzo
MC.	Mayra Denise Herrera	Frijol y Garbanzo
Dr.	Jorge A. Zegbe Domínguez	Frutales
MC.	Valentín Melero Meraz	Frutales
Ing.	Manuel Reveles Hernández	Hortalizas
MC.	Miguel Servín Palestina	Ingeniería de Riego
Dra.	Raquel Cruz Bravo	Inocuidad de Alimentos
MC.	Enrique Medina Martínez	Maíz
MC.	Francisco A. Rubio Aguirre	Pastizales y Cultivos Forrajeros
Dr.	Ramón Gutiérrez Luna	Pastizales y Cultivos Forrajeros
MC.	Ricardo A. Sánchez Gutiérrez	Pastizales y Cultivos Forrajeros
Dr.	Luis R. Reveles Torres	Recursos Genéticos, Forestales, Agrícolas, Pecuarios y Microbianos
Dr.	Jaime Mena Covarrubias	Sanidad Forestal y Agrícola
Dr.	Rodolfo Velásquez Valle	Sanidad Forestal y Agrícola
MC.	Blanca I. Sánchez Toledano*	Socioeconomía

* Becarios



www.inifap.gob.mx



inifap