

Reporte agrometeorológico

Septiembre de 2018

Red de monitoreo agroclimático del estado de Zacatecas

Guillermo MEDINA GARCÍA
José Israel CASAS FLORES
Miguel Ángel GONZÁLEZ GONZÁLEZ
Arturo CORRALES SUASTEGUI
Luis Antonio GONZÁLEZ JASSO



Pronóstico
de lluvia

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

*LIC. BALTAZAR HINOJOSA OCHOA
Secretario*

*MVZ. JORGE LUIS ZERTUCHE RODRÍGUEZ
Subsecretario de Agricultura*

*LIC. RAÚL ENRIQUE GALINDO FAVELA
Subsecretario de Desarrollo Rural*

*ING. IGNACIO LASTRA MARÍN
Subsecretario de Alimentación y Competitividad*

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS

*DR. JOSÉ FERNANDO DE LA TORRE SÁNCHEZ
Director General del INIFAP*

*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 Septiembre de 2018

Red de monitoreo agroclimático del estado de Zacatecas

Guillermo MEDINA GARCÍA¹
José Israel CASAS FLORES²
Miguel Ángel GONZÁLEZ GONZÁLEZ³
Arturo CORRALES SUASTEGUI₃
Luis Antonio GONZÁLEZ JASSO₃

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 Investigadores Agrometeorología y Modelaje. Campo Experimental Pabellón. INIFAP.

Reporte agrometeorológico Septiembre de 2018

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 2018

Contenido

| | |
|---|----|
| ANTECEDENTES | 1 |
| RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO..... | 2 |
| RESUMEN MENSUAL DE VARIABLES METEOROLÓGICAS | 4 |
| PRONÓSTICO DE LLUVIA | 5 |
| AGRICULTURA Y CLIMA | 6 |
| Precipitación..... | 6 |
| Índice de humedad..... | 14 |
| Balance hídrico..... | 16 |
| RESUMEN MENSUAL | 19 |
| LITERATURA CITADA..... | 25 |

Antecedentes

La observación sistemática de variables como las temperaturas globales del aire en la superficie y de los océanos indica claramente que el planeta se está calentando (Martinez y Gay, 2015).

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 el rendimiento de las cosechas se reduzca drásticamente, 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, dos terceras partes del país se encuentran en zonas áridas o semiáridas con sequías extremas y el resto está sujeto a inundaciones (Herron, 2013).

Para disminuir los riesgos de producción y mejorar el manejo agrícola, se requiere conocer los elementos del clima, ya que son de primordial importancia en la planeación de las prácticas de manejo. 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). La estación de crecimiento se caracteriza por una alta frecuencia de sequías, heladas tempranas y tardías, lluvias torrenciales 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 del INIFAP para la divulgación de la información registrada por la red de estaciones, se difunde 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 y otras actividades relacionadas.

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 |

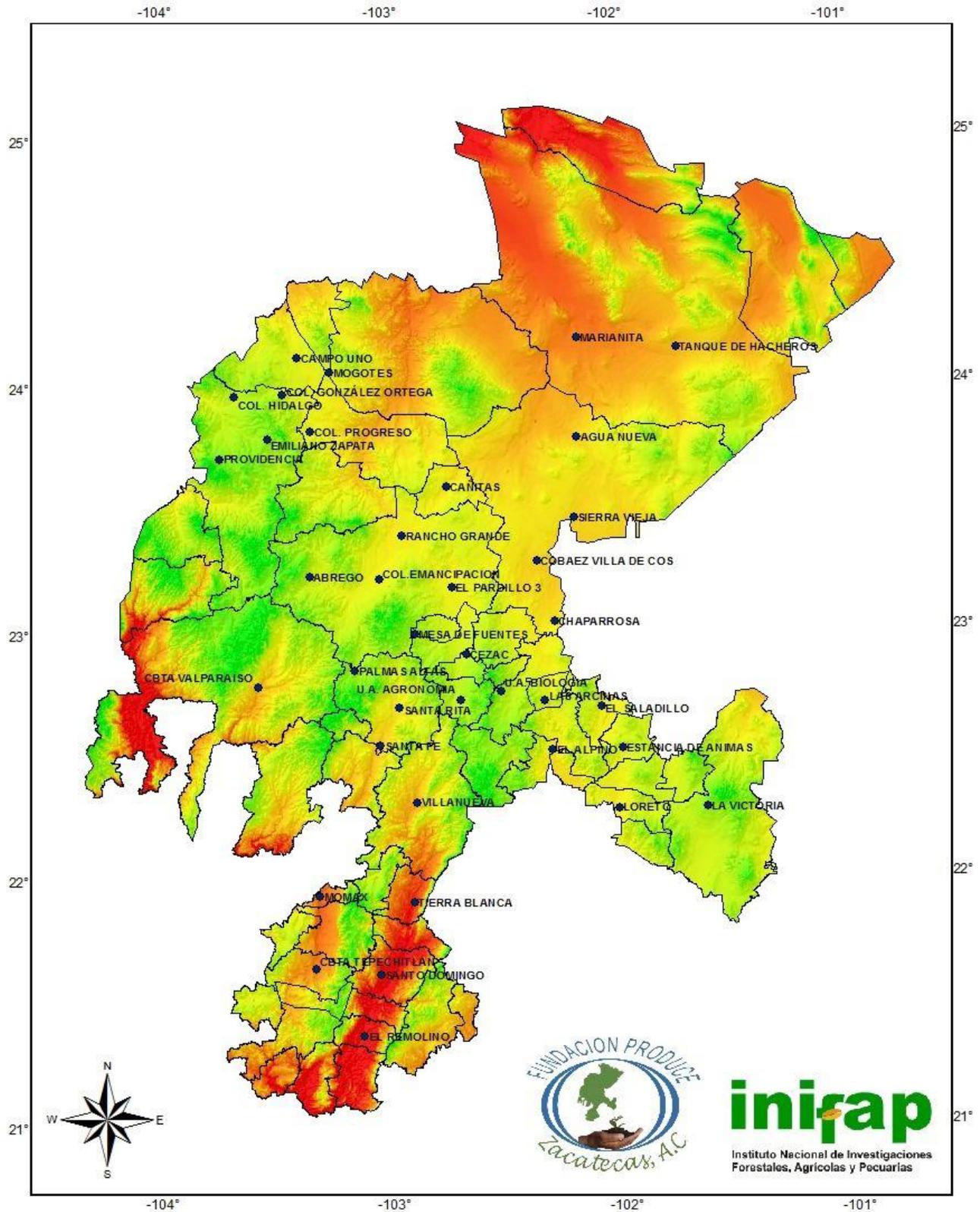


Figura 1. Red de monitoreo agroclimático del estado de Zacatecas.

Resumen de variables meteorológicas

Mes de Septiembre

TEMPERATURA

| | °C | Estación |
|-----------------------------|------|----------------------|
| Promedio | 17.8 | |
| Máxima promedio | 24.8 | |
| Máxima extrema | 32.8 | UPSZ El Remolino |
| Mínima promedio | 13.2 | |
| Mínima extrema | 7.4 | Campo Exp. Zacatecas |
| Promedio mensual histórico* | 18.6 | |

PRECIPITACIÓN

| | mm | Estación |
|-----------------------------|-------|---------------------|
| Promedio mensual | 178.1 | |
| Mínima | 65.6 | La Victoria |
| Máxima | 304.7 | Palmas Altas |
| Promedio decena uno | 83.9 | |
| Mínima | 20.2 | UPSZ El Remolino |
| Máxima | 172.0 | COBAEZ Villa de Cos |
| Promedio decena dos | 71.3 | |
| Mínima | 16.3 | UPSZ El Remolino |
| Máxima | 121.2 | Palmas Altas |
| Promedio decena tres | 22.9 | |
| Mínima | 0.0 | 9 estaciones |
| Máxima | 83.3 | UPSZ El Remolino |
| Promedio mensual histórico* | 73.1 | |

HUMEDAD RELATIVA

| | % | Estación |
|------------------------------|-------|---------------|
| Promedio | 80.9 | |
| Máxima promedio | 97.4 | |
| Máxima extrema | 100.0 | 18 estaciones |
| Mínima promedio | 49.9 | |
| Mínima extrema | 24.0 | Chaparrosa |
| Promedio mensual histórico** | 73.9 | |

VIENTO

| | km/h | Estación |
|-------------------------------------|------|---------------|
| Promedio | 4.4 | |
| Máxima promedio | 14.1 | |
| Máxima extrema | 37.2 | Col. Progreso |
| Dirección dominante | SSE | |
| Máxima promedio mensual histórica** | 14.7 | |

Los valores de este resumen son estadísticos básicos de las 38 estaciones del Estado.

*Fuente: CNA. Datos históricos de 1981 a 2010

**Fuente: Red de monitoreo agroclimático del INIFAP de 2002 a 2017.

Pronóstico de lluvia

En el mes de octubre se espera una precipitación de 25 a 75 mm en todo el estado de Zacatecas (Figura 2). Esto indica que lloverá 20 a 60% más que el promedio histórico en la mayor parte del Estado (Figura 3).

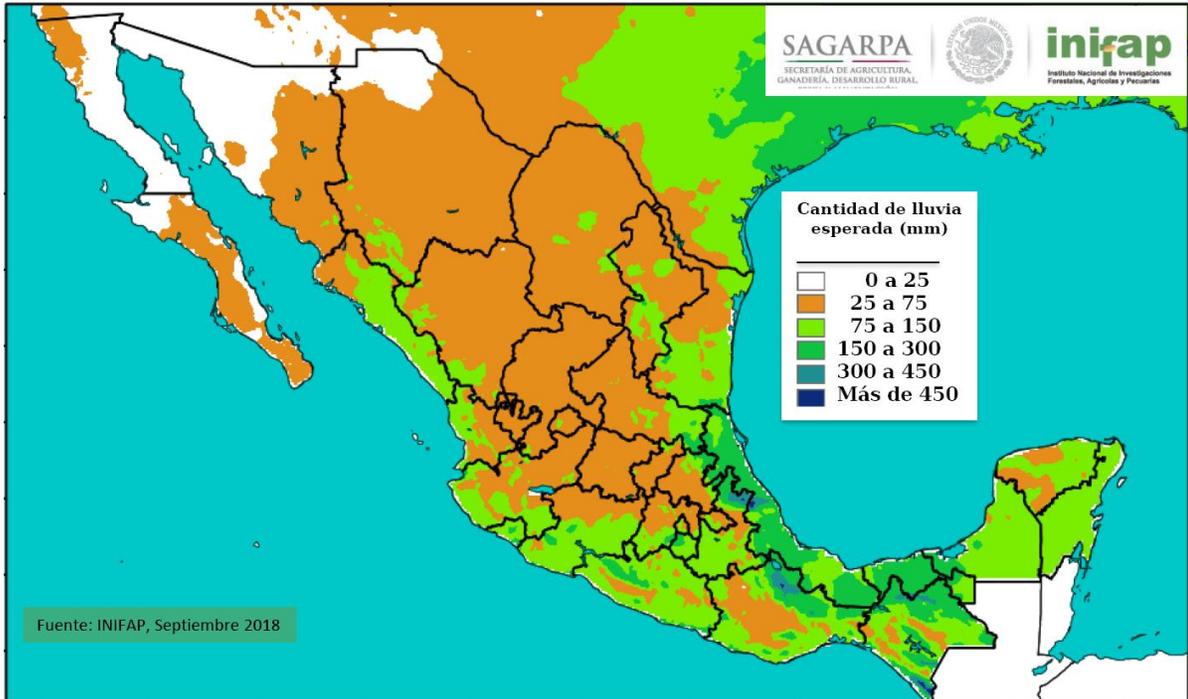


Figura 2. Pronóstico de lluvia para el mes de octubre de 2018.

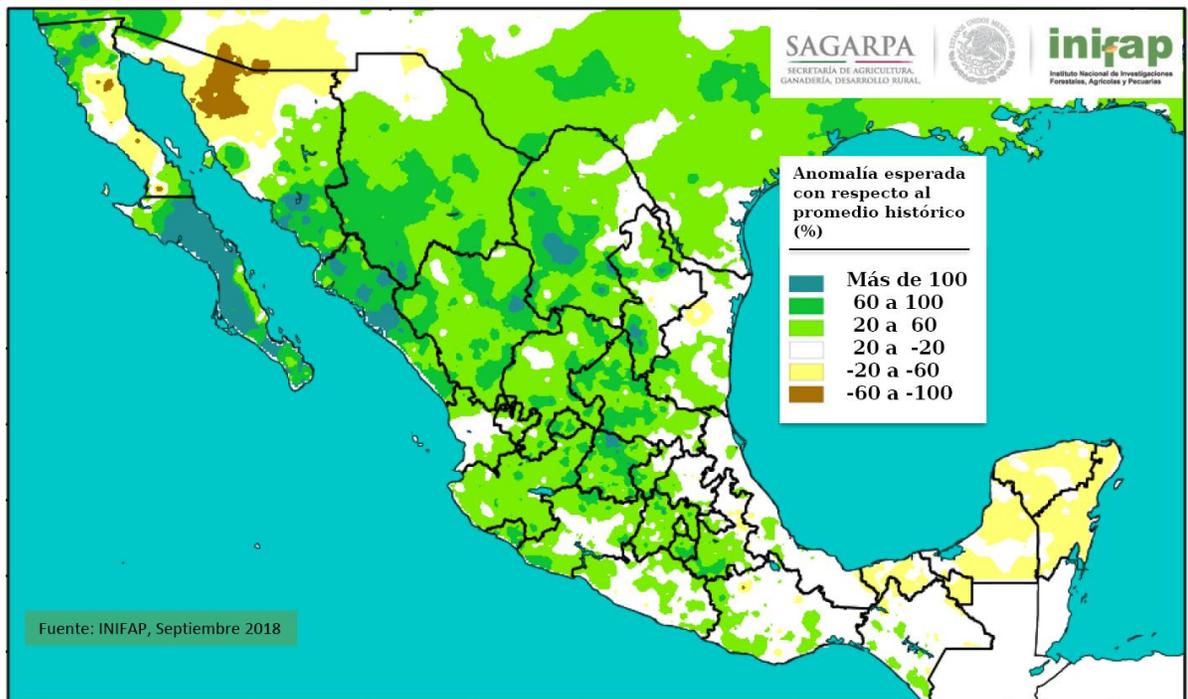


Figura 3. Pronóstico de anomalía de lluvia para el mes de octubre de 2018.

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.

Durante el mes de septiembre en el estado de Zacatecas la precipitación aumentó con respecto al mes de agosto. En la primera decena del mes de septiembre se registraron 83.9 mm en promedio, con valores desde 20.2 mm en la estación UPSZ El Remolino, Juchipila, hasta 172.0 mm en la estación COBAEZ, Villa de Cos (Figura 4). En esta decena se presentaron lluvias hasta de 100% mayores a lo normal en la mayor parte del Estado, excepto en la región de Los Cañones, donde fue ligeramente superior a lo normal (Figura 5).

En la segunda decena del mes continuaron las lluvias en todo el Estado, se registró en promedio 71.3 mm, alcanzando valores desde 16.3 mm en la estación UPSZ El Remolino, Juchipila, hasta 121.2 mm en la estación Palmas Altas, Jerez (Figura 6). La precipitación en esta decena representa porcentajes hasta 100% superior a lo normal en todo el Estado, excepto la región de Los Cañones (Figura 7).

En la tercera decena del mes de septiembre disminuyó la precipitación, registrándose desde 0.0 mm en 9 estaciones, hasta 83.3 mm en la estación UPSZ El Remolino, Juchipila (Figura 8). Respecto al porcentaje de desviación de la lluvia en comparación con el promedio histórico, de manera general en la mitad Este del Estado llovió menos de lo normal y en la mitad Oeste más de lo normal (Figura 9).

Considerando las lluvias acumuladas durante todo el mes, se registraron

precipitaciones entre 65.6 y 304.7 mm, siendo 178.1 mm el promedio de todas las estaciones de la Red (Figura 10). Las lluvias ocurridas representan mayor cantidad con respecto al promedio histórico en la mayor parte del Estado, excepto en la estación UPSZ El Remolino, Juchipila (Figura 11).

En resumen, tomando en consideración la lluvia registrada en todas las estaciones de la Red, en promedio se registró 83.9 mm en la primera decena, 71.3 mm en la segunda y 22.9 mm en la tercera, contra el promedio histórico de las mismas decenas que son de 25.7, 24.3 y 22.38 mm, respectivamente, lo cual indica que de manera general en la primera y segunda decenas llovió más que el promedio histórico.

De acuerdo con las lluvias registradas en el mes, puede decirse que de manera general en todo el Estado se recuperó la humedad acumulada en el suelo, lo cual ayudará a que los cultivos terminen su ciclo sin déficit de humedad, aunque la falta de humedad del mes anterior ya afectó al cultivo.

La precipitación acumulada durante los meses de junio a septiembre oscila entre 249.2 mm en la estación La Victoria, Pinos y 652.8 mm en la estación Santo Domingo, Jalpa, aunque en la mayor parte del Estado, la lluvia ha oscilado entre 300 y 600 mm (Figura 12).

Considerando la cantidad de lluvia ocurrida en estos cuatro meses (junio a septiembre) como porcentaje con respecto a la lluvia promedio, de manera general las lluvias han sido iguales o ligeramente superiores al promedio, excepto en algunas regiones muy puntuales donde han sido ligeramente inferiores al promedio histórico (Figura 13).

En la Figura 14 se presentan a manera de ejemplo dos gráficas de una estación, con la lluvia decenal y la lluvia decenal acumulada en este 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

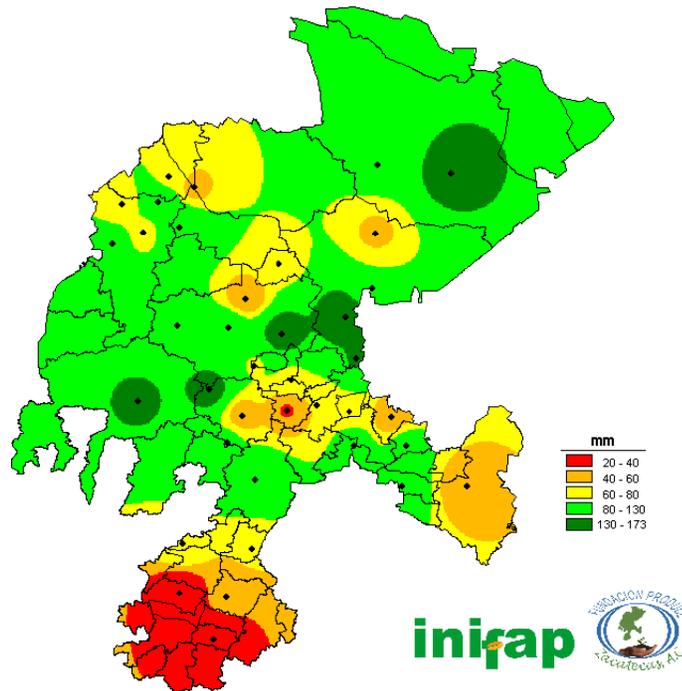


Figura 4. Precipitación de la primera decena del mes de septiembre de 2018. Red de monitoreo agroclimático del estado de Zacatecas.

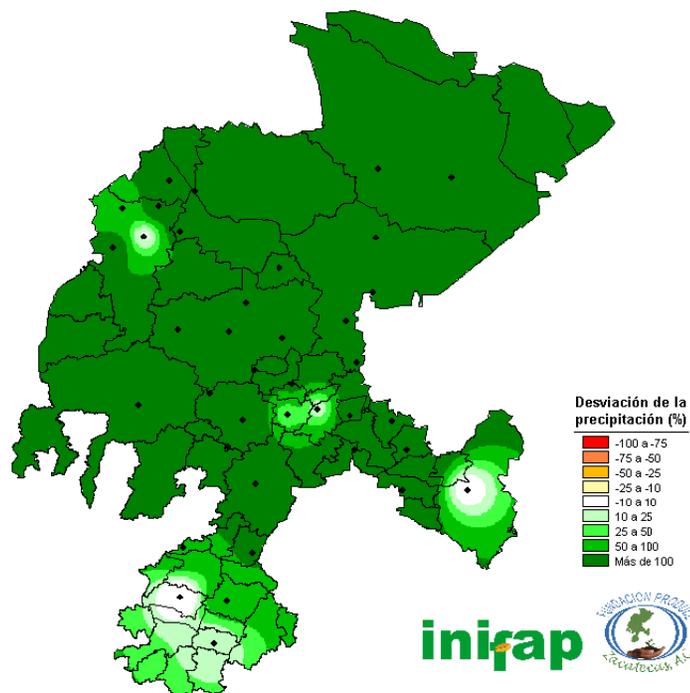


Figura 5. Desviación de la precipitación (%) ocurrida en la primera decena en septiembre de 2018 con respecto al promedio histórico. Red de monitoreo agroclimático del estado de Zacatecas.

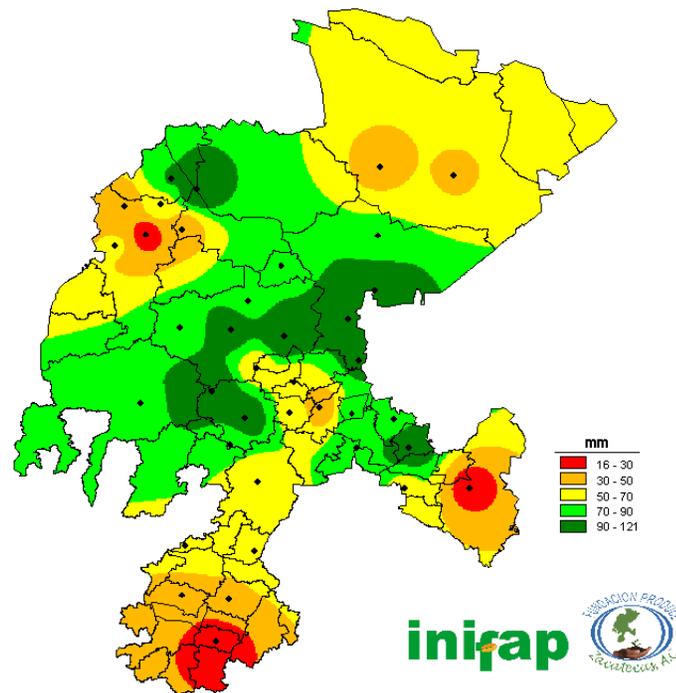


Figura 6. Precipitación de la segunda decena del mes de septiembre de 2018. Red de monitoreo agroclimático del estado de Zacatecas.

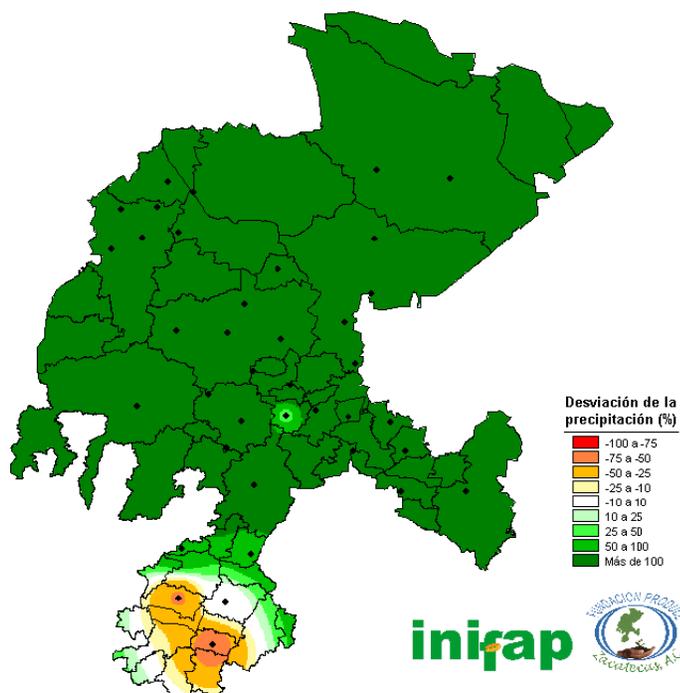


Figura 7. Desviación de la precipitación (%) ocurrida en la segunda decena de septiembre de 2018 con respecto al promedio histórico. Red de monitoreo agroclimático del estado de Zacatecas.

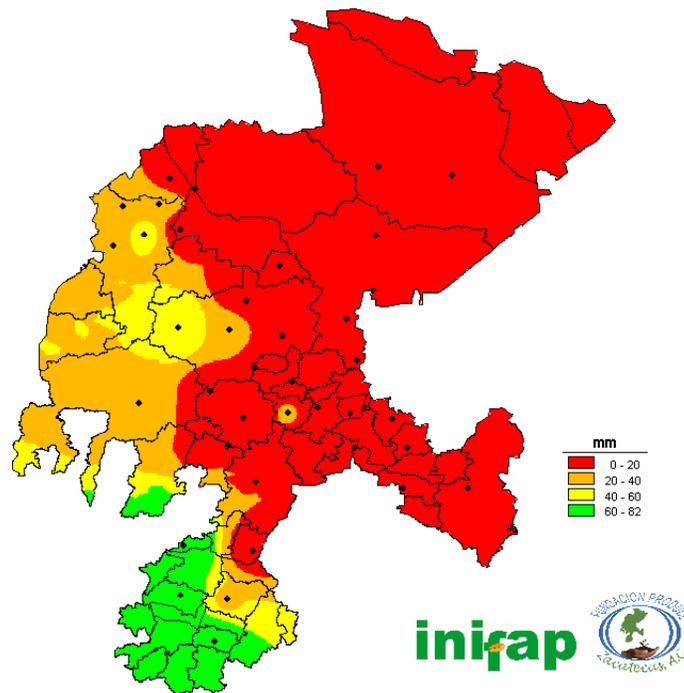


Figura 8. Precipitación de la tercera decena del mes de septiembre de 2018. Red de monitoreo agroclimático del estado de Zacatecas.

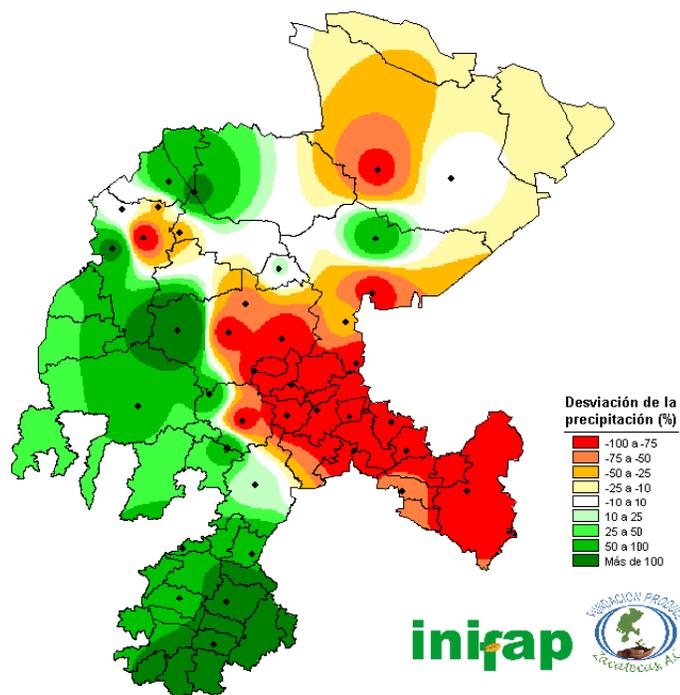


Figura 9. Desviación de la precipitación (%) ocurrida en la tercera decena de septiembre de 2018 con respecto al promedio histórico. Red de monitoreo agroclimático del estado de Zacatecas.

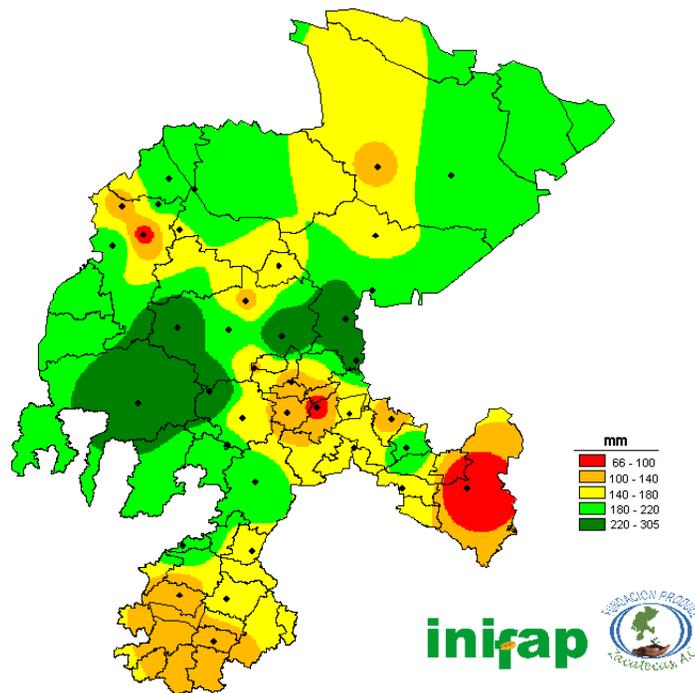


Figura 10. Precipitación del mes de septiembre de 2018. Red de monitoreo agrocimático del estado de Zacatecas.

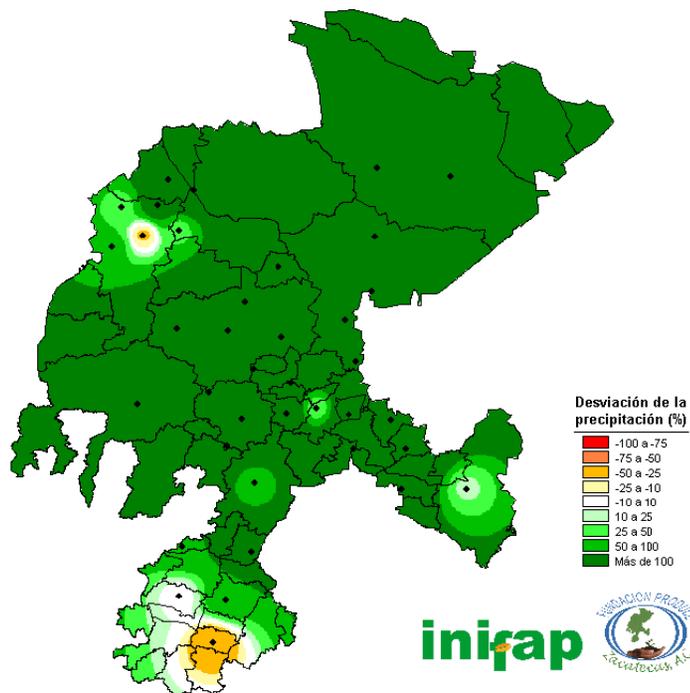


Figura 11. Desviación de la precipitación (%) ocurrida en el mes de septiembre de 2018 con respecto al promedio histórico. Red de monitoreo agrocimático del estado de Zacatecas.

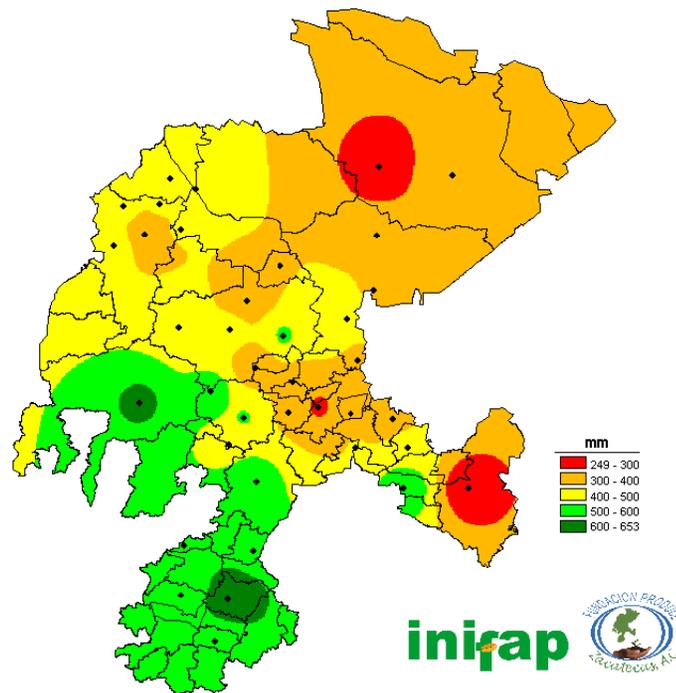


Figura 12. Precipitación acumulada en los meses de junio a septiembre de 2018.

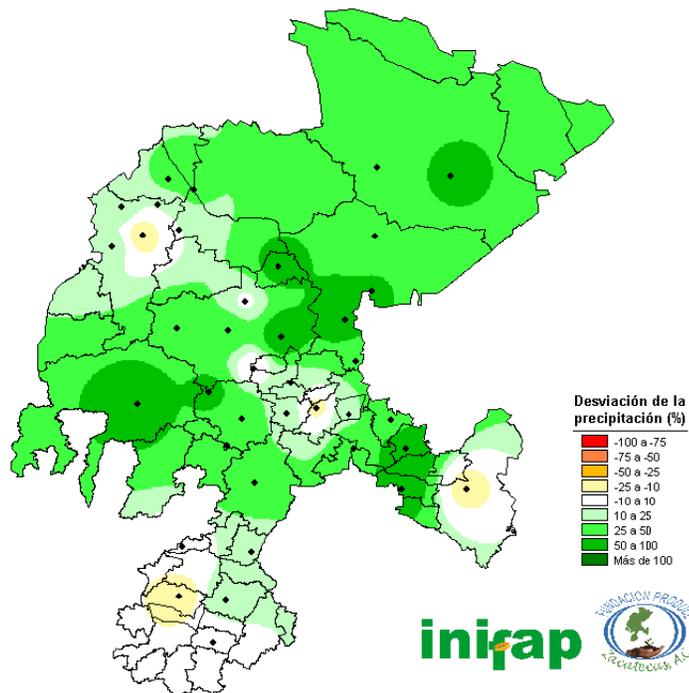
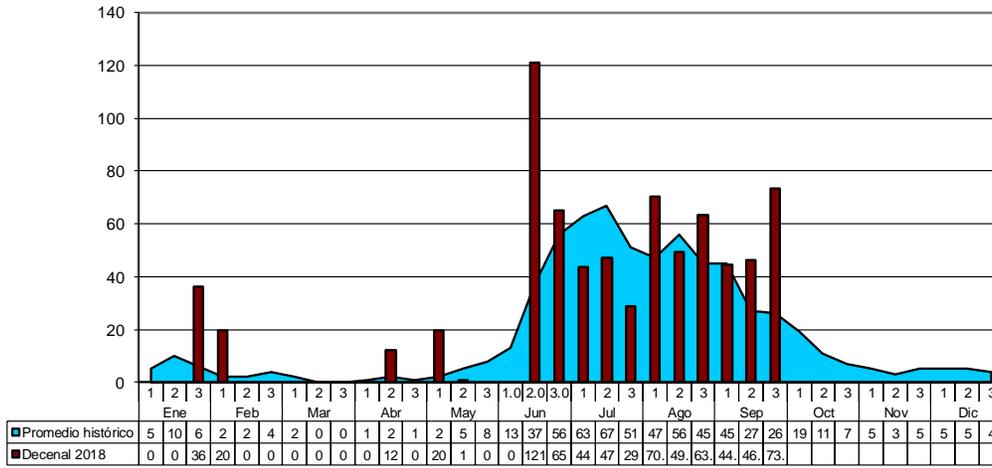


Figura 13. Desviación de la precipitación (%) ocurrida en los meses de junio a septiembre de 2018 con respecto al promedio histórico.

iniřap



iniřap

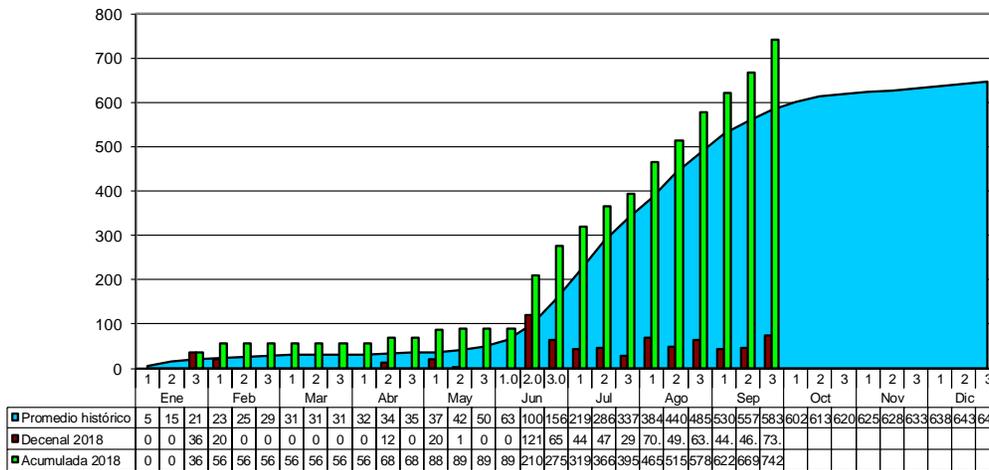


Figura 14. Precipitación decenal (arriba) y acumulada (abajo) hasta el mes de septiembre en la estación Santo Domingo, Jalpa. Red de monitoreo agroclimático del estado de Zacatecas.

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, la cantidad de ésta no es el indicador más adecuado (Flores y Ruiz, 1998).

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

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

Donde:

IH = Índice de humedad

P = Precipitación

ET_o = Evapotranspiración potencial

La *P* y la *ET_o* 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 opera las estaciones, usando la metodología 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 *ET_o* es la máxima cantidad de agua capaz de ser perdida por una capa continua de vegetación que cubra todo el terreno, cuando la cantidad de agua suministrada es ilimitada.

Así, el índice de humedad es un indicador de la cantidad de agua que se pierde por la *ET_o* 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 septiembre se presentaron precipitaciones superiores

a lo normal casi en todo el Estado. En la Figura 15 se presenta el mapa del IH del mes de septiembre. De acuerdo con esta figura, el IH resultó ligeramente deficiente a adecuado casi en todo el Estado. Sin embargo, cabe aclarar que solo se está considerando la lluvia registrada en este mes, es decir, no se consideró la humedad acumulada o evaporada de meses anteriores en el suelo. El IH indica que, en este mes de

septiembre, de acuerdo a la precipitación ocurrida, fue suficiente para reponer la que se había perdido el mes anterior, ya que la lluvia fue mayor a la requerida por los cultivos, no obstante, el impacto negativo de la falta de humedad en el suelo en el mes de agosto, ya está dado y seguramente afectará el rendimiento de los cultivos desarrollados en temporal.

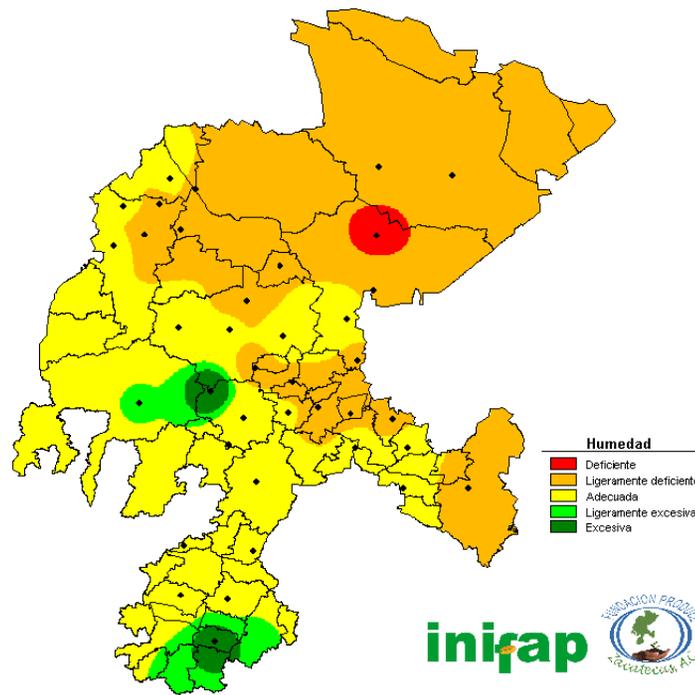


Figura 15. Índice de humedad del mes de septiembre del 2018.

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 hacia horizontes inferiores del suelo. Del total del agua que se infiltra, parte se 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).

Para muchos suelos la capacidad de campo (CC) es la máxima capacidad de retención de humedad. El punto de marchitez (PM) es el contenido de agua en el suelo, cuando la mayoría de las plantas no pueden absorber más agua. La humedad en el suelo aprovechable por las plantas es la diferencia entre CC y PM (Sánchez, 2005).

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 capacidad de campo, el punto de marchitez permanente, 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 de los cultivos (ETc) (Palacios y García, 1989) 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 (Medina *et al.*, 2004).

En el Cuadro 2 se presenta el avance de siembras de frijol de temporal en el ciclo PV 2018, se observa que, de las tres fechas reportadas, la primera presenta un mayor porcentaje de siembras con 46.1% y la segunda 34.9%. Considerando los datos presentados en este cuadro, se propone como fecha de siembra para realizar el balance hídrico del frijol de temporal el 11 de julio (segunda decena), ya que el balance se presenta por decenas.

En el Cuadro 3 se presenta el balance hídrico de frijol de temporal, referenciado como porcentaje de satisfacción de la demanda hídrica, considerando una fecha de siembra del

11 de julio. Después de la poca precipitación en el mes de agosto la humedad disponible en el suelo disminuyó mucho en algunas estaciones, afortunadamente en el mes de septiembre regresaron abundantes precipitaciones y desde la primera decena del mes, el índice de satisfacción de la demanda hídrica aumentó de manera general 100% (Cuadro 3) y continuó durante todo el mes.

Sin embargo, aunque la humedad en el suelo se recuperó, la falta de ella en el mes de agosto afectó a los cultivos, por lo que el rendimiento seguramente se verá afectado negativamente.

Cuadro 2. Porcentaje de avance de siembras para frijol de temporal ciclo PV 2018 en los DDR del estado de Zacatecas.

| FECHA | FRESNILLO | RIO GRANDE | OJO-CALIENTE | TLAL-TENANGO | JEREZ | CONCEPCIÓN DEL ORO | ZACATECAS | JALPA | TOTAL |
|-------------|--------------|-------------|--------------|--------------|-------------|--------------------|-------------|-------------|-------------|
| 13/07/2018 | 75.5 | 43.0 | 68.9 | 75.2 | 62.3 | 48.7 | 13.4 | 49.6 | 46.1 |
| 27/07/2018 | 18.2 | 37.9 | 8.7 | 0.0 | 10.5 | 0.0 | 62.2 | 10.5 | 34.9 |
| 17/08/2018 | 6.6 | 15.7 | 15.0 | 0.0 | 5.5 | 0.0 | 11.4 | 1.2 | 13.3 |
| SUMA | 100.2 | 96.6 | 92.6 | 75.2 | 78.3 | 48.7 | 87.1 | 61.2 | 94.3 |

Fuente: SAGARPA Zacatecas

Cuadro 3. Porcentaje de satisfacción de la demanda hídrica de frijol de temporal considerando una fecha de siembra del 11 de julio de 2018.

| DDR | ESTACIÓN | Julio (Decenas) | | | Agosto (Decenas) | | | Septiembre (Decenas) | | | Octubre (Decenas) | | | PROM. |
|-------------------------|--------------------|-----------------|-----------|-----------|------------------|-----------|------------|----------------------|------------|---|-------------------|---|---|-----------|
| | | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | |
| FRESNILLO | ÁBREGO | 100 | 100 | 100 | 55 | 21 | 100 | 100 | 100 | | | | | 85 |
| | CAÑITAS | 100 | 51 | 1 | 100 | 65 | 100 | 100 | 100 | | | | | 77 |
| | COL. EMANCIPACIÓN | 100 | 100 | 100 | 100 | 40 | 100 | 100 | 100 | | | | | 93 |
| | EL PARDILLO 3 | 100 | 100 | 100 | 80 | 92 | 100 | 100 | 100 | | | | | 97 |
| | RANCHO GRANDE | 100 | 90 | 10 | 79 | 18 | 100 | 100 | 100 | | | | | 75 |
| | PROMEDIO | 100 | 88 | 62 | 83 | 47 | 100 | 100 | 100 | | | | | 85 |
| OJOCALIENTE | EL ALPINO | 100 | 14 | 87 | 100 | 95 | 100 | 100 | 100 | | | | | 87 |
| | EL SALADILLO | 45 | 35 | 2 | 100 | 43 | 100 | 100 | 100 | | | | | 66 |
| | ESTANCIA DE ÁNIMAS | 82 | 66 | 4 | 100 | 95 | 100 | 100 | 100 | | | | | 81 |
| | LA VICTORIA | 86 | 2 | 3 | 96 | 15 | 100 | 100 | 9 | | | | | 51 |
| | LORETO | 100 | 79 | 6 | 100 | 71 | 100 | 100 | 100 | | | | | 82 |
| | PROMEDIO | 83 | 39 | 20 | 99 | 64 | 100 | 100 | 82 | | | | | 73 |
| RIO GRANDE | CAMPO UNO | 86 | 62 | 16 | 100 | 83 | 100 | 100 | 100 | | | | | 81 |
| | COL. GLEZ. ORTEGA | 100 | 100 | 64 | 76 | 48 | 100 | 100 | 100 | | | | | 86 |
| | COL. HIDALGO | 100 | 100 | 87 | 100 | 95 | 100 | 100 | 100 | | | | | 98 |
| | COL. PROGRESO | 100 | 100 | 46 | 90 | 27 | 100 | 100 | 100 | | | | | 83 |
| | EMILIANO ZAPATA | 100 | 100 | 66 | 79 | 19 | 100 | 100 | 65 | | | | | 79 |
| | MOGOTES | 100 | 100 | 25 | 34 | 17 | 100 | 100 | 100 | | | | | 72 |
| | PROVIDENCIA | 100 | 100 | 100 | 100 | 48 | 100 | 100 | 100 | | | | | 93 |
| | PROMEDIO | 98 | 95 | 58 | 83 | 48 | 100 | 100 | 95 | | | | | 84 |
| ZACATECAS | AGUA NUEVA | 100 | 38 | 100 | 100 | 98 | 100 | 100 | 100 | | | | | 92 |
| | CEZAC | 100 | 83 | 14 | 69 | 13 | 100 | 100 | 100 | | | | | 72 |
| | CHAPARROSA | 96 | 17 | 7 | 70 | 4 | 100 | 100 | 100 | | | | | 62 |
| | COBAEZ | 100 | 52 | 7 | 39 | 8 | 97 | 100 | 100 | | | | | 63 |
| | LAS ARCINAS | 59 | 21 | 7 | 100 | 72 | 100 | 100 | 100 | | | | | 70 |
| | MESA DE FUENTES | 100 | 100 | 12 | 81 | 14 | 100 | 100 | 100 | | | | | 76 |
| | SIERRA VIEJA | 100 | 33 | 72 | 32 | 12 | 100 | 100 | 100 | | | | | 69 |
| | U.A. AGRONOMÍA | 100 | 88 | 15 | 100 | 29 | 100 | 100 | 100 | | | | | 79 |
| | U.A. BIOLOGÍA | 100 | 65 | 0 | 82 | 20 | 100 | 100 | 100 | | | | | 71 |
| | PROMEDIO | 95 | 55 | 26 | 75 | 30 | 100 | 100 | 100 | | | | | 73 |
| PROMEDIO GENERAL | | 94 | 69 | 40 | 83 | 45 | 100 | 100 | 95 | | | | | 78 |

Resumen mensual

En el Cuadro 4 se presentan mensualmente las estadísticas de temperatura y en el Cuadro 5, la humedad relativa y viento, considerando las 38 estaciones de la red en ambos casos. De esta manera, se pueden comparar los valores de los meses que han transcurrido en el año y verificar los cambios ocurridos. En el Cuadro 4 se observa que, en el mes de septiembre, la estación UPSZ El Remolino registró el valor más alto de temperatura con 32.8°C, mientras que el valor mínimo se registró en este mes de septiembre en la estación Campo Experimental Zacatecas, Calera, con 7.4°C.

En cuanto a la humedad relativa, normalmente en los meses de la temporada de lluvia se incrementa el porcentaje de esta variable. En el mes de julio el porcentaje de humedad disminuyó por la escasa lluvia, pero debido al aumento de lluvia en el mes de septiembre el porcentaje de humedad relativa de aumentó. El valor máximo de velocidad del viento en el

mes de septiembre se ubicó dentro del promedio de valores máximos y la dirección dominante del viento fue sur sureste SSE (Cuadro 5).

En el Cuadro 6 se presenta la lluvia mensual ocurrida en cada uno de los meses del año y en cada una de las 38 estaciones de la red, en éste se observa que la precipitación en el mes de septiembre en promedio fue de 178.1 mm, la cual resultó muy superior al promedio histórico para este mes (73.1 mm).

Las Figuras 16 y 17 muestran respectivamente, los promedios y los valores máximos y mínimos de temperatura del mes de septiembre en los años 2002 al 2018 considerando todas las estaciones de la red. En la Figura 16 se observa que en el mes de septiembre la temperatura máxima media resultó igual a septiembre del año anterior, esto mismo ocurrió con la temperatura media y la temperatura mínima media fue ligeramente superior.

La Figura 17 muestra que el valor máximo de temperatura del presente mes y año dejó la tendencia al aumento de los últimos cuatro años, mientras que, el valor mínimo de la temperatura resultó con la tendencia contraria.

La Figura 18 presenta valores máximos de velocidad del viento registrados en el mes de septiembre desde el año 2002 al 2018. En este año el valor máximo de velocidad estuvo dentro del rango promedio de los últimos años.

Precisando que es velocidad del viento máxima, no son ráfagas, las cuales pueden alcanzar valores mayores.

Los valores promedio de lluvia registrada por las 38 estaciones de la red en el mes de septiembre desde el año 2002 al 2018 se presentan en la Figura 19. En este año el mes de septiembre registró la mayor lluvia desde que se instaló la red de estaciones (2002) con una precipitación promedio de 178.1 mm.

Cuadro 4. Estadísticas básicas mensuales de temperatura del año 2018, considerando las 38 estaciones 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 | 31.4 | UPSZ Remolino | -7.2 | El Pardillo 3 | 20.9 | 2.1 | 11.0 |
| Febrero | 33.4 | UPSZ Remolino | 0.3 | Ábrego | 23.4 | 7.0 | 14.9 |
| Marzo | 37.6 | UPSZ Remolino | -1.7 | Ábrego | 27.9 | 6.0 | 17.4 |
| Abril | 37.9 | UPSZ Remolino | -4.7 | Cañitas | 28.8 | 8.3 | 19.0 |
| Mayo | 42.4 | UPSZ Remolino | 2.8 | Momax | 30.6 | 12.2 | 21.5 |
| Junio | 41.8 | UPSZ Remolino | 6.3 | El Alpino | 27.8 | 13.6 | 20.1 |
| Julio | 36.4 | UPSZ Remolino | 6.4 | El Alpino y Pardillo 3 | 28.1 | 12.3 | 19.9 |
| Agosto | 34.2 | UPSZ Remolino | 6.4 | El Alpino | 27.4 | 12.4 | 19.3 |
| Septiembre | 32.8 | UPSZ Remolino | 7.4 | C. Exp. Zacatecas | 24.8 | 13.2 | 17.8 |
| Octubre | | | | | | | |
| Noviembre | | | | | | | |
| Diciembre | | | | | | | |

*Promedios considerando todas las estaciones de la red.

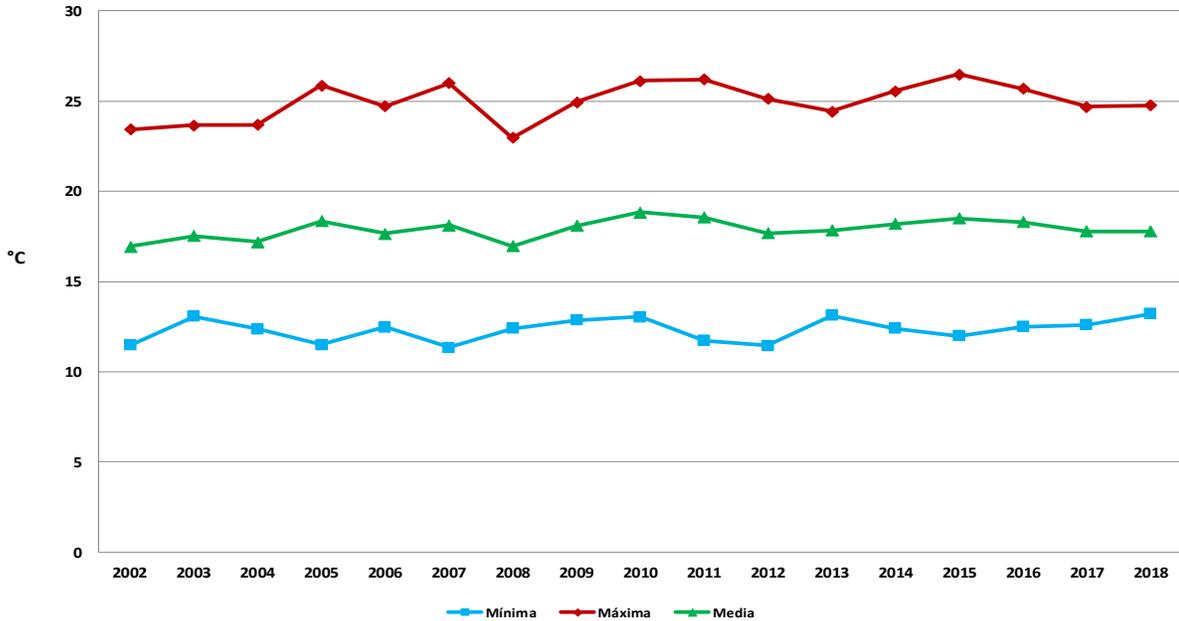


Figura 16. Temperatura promedio histórica en el mes de septiembre, considerando las 38 estaciones de la red de monitoreo agroclimático del estado de Zacatecas.

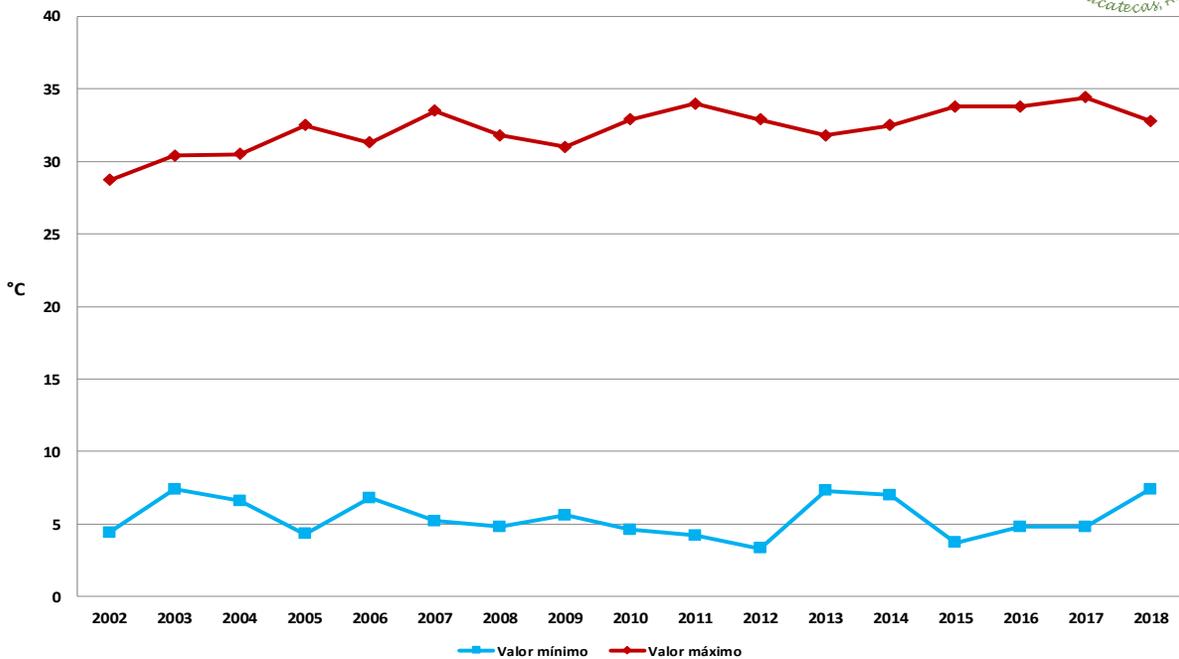


Figura 17. Valores máximos y mínimos históricos de temperatura en el mes de septiembre, considerando las 38 estaciones de la red de monitoreo agroclimático del estado de Zacatecas.

Cuadro 5. Estadísticas básicas mensuales de humedad relativa y viento del año 2018, considerando las 38 estaciones 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 | 83.3 | 24.0 | 52.9 | 45.2 | Palmas Altas | 16.2 | 6.3 | SSE |
| Febrero | 86.9 | 28.3 | 57.5 | 48.6 | Emiliano Zapata | 18.8 | 7.1 | S |
| Marzo | 67.3 | 12.9 | 34.8 | 45.8 | Emiliano Zapata | 18.5 | 7.3 | SSO |
| Abril | 66.7 | 13.1 | 34.7 | 50.2 | Col. Emancipación | 20.5 | 8.1 | SSO |
| Mayo | 78.0 | 17.8 | 44.6 | 45.4 | Loreto | 18.7 | 6.9 | S |
| Junio | 87.9 | 34.3 | 63.5 | 43.0 | Palmas Altas | 19.4 | 6.8 | SSE |
| Julio | 90.2 | 28.9 | 59.9 | 47.3 | UPSZ El Remolino | 17.9 | 6.2 | SE |
| Agosto | 93.4 | 32.6 | 65.4 | 42.5 | Campo Uno | 17.2 | 6.1 | SE |
| Septiembre | 97.4 | 49.9 | 80.9 | 37.2 | Col. Progreso | 14.1 | 4.4 | SSE |
| Octubre | | | | | | | | |
| Noviembre | | | | | | | | |
| Diciembre | | | | | | | | |

*Promedios considerando todas las estaciones de la red.

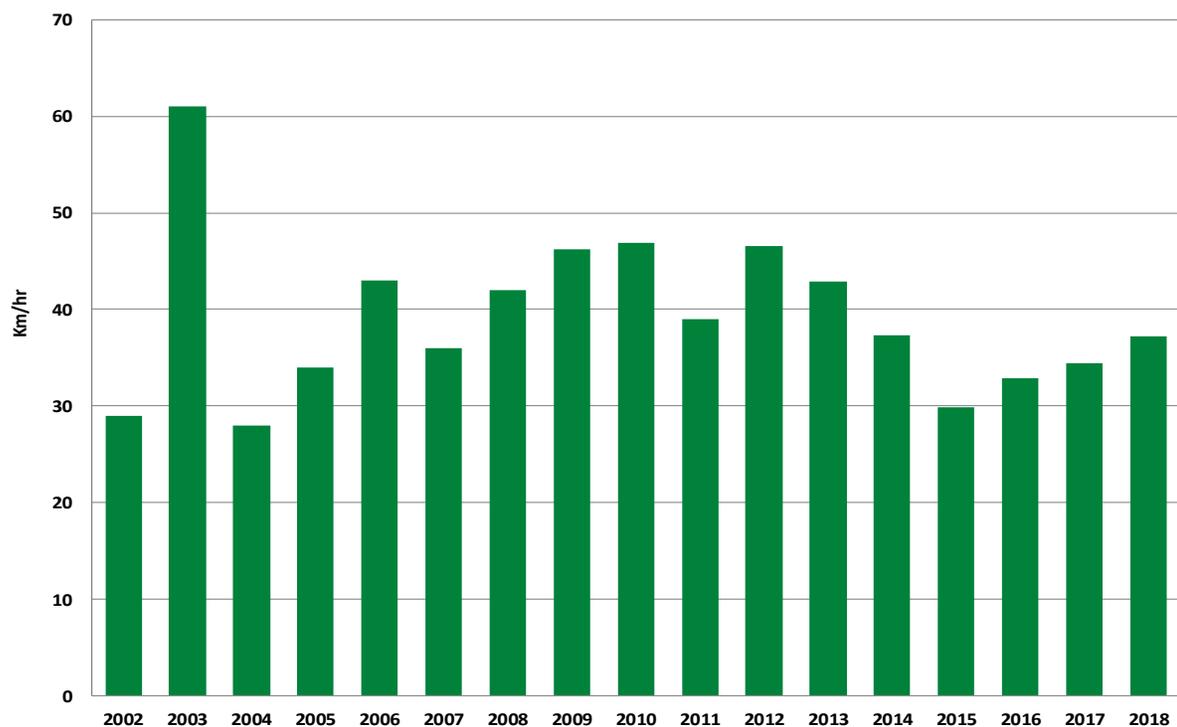


Figura 18. Valor máximo histórico de velocidad del viento en el mes de septiembre, considerando las 38 estaciones de la red de monitoreo agroclimático del estado de Zacatecas.

Cuadro 6. Precipitación mensual y acumulada por estación en el año 2018 de la red de monitoreo agroclimático del estado de Zacatecas.

| ESTACIÓN | PRECIPITACIÓN (mm) | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|--------------------|-------------|------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----|-----|-----|--------------|
| | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ANUAL |
| Ábrego | 20.2 | 39.8 | 0.0 | 0.6 | 9.0 | 112.8 | 79.6 | 31.6 | 257.6 | | | | 551.2 |
| Agua Nueva | 40.0 | 9.2 | 1.0 | 20.8 | 40.6 | 92.0 | 17.2 | 32.0 | 167.0 | | | | 419.8 |
| C. Exp. Zacatecas | 36.2 | 22.4 | 0.0 | 0.8 | 35.6 | 169.6 | 32.7 | 34.0 | 132.7 | | | | 464.0 |
| Campo Uno | 8.3 | 15.4 | 0.4 | 8.6 | 23.9 | 90.0 | 51.8 | 99.0 | 215.2 | | | | 512.6 |
| Cañitas | 48.2 | 24.0 | 2.4 | 2.8 | 16.2 | 134.8 | 25.6 | 67.6 | 170.6 | | | | 492.2 |
| CBTATepechitlán | 23.8 | 10.4 | 0.0 | 2.0 | 21.8 | 182.4 | 93.0 | 119.4 | 109.8 | | | | 495.2 |
| CBTA Valparaíso | 41.0 | 30.2 | 0.0 | 1.0 | 12.8 | 142.2 | 78.4 | 137.8 | 252.4 | | | | 695.8 |
| Chaparrosa | 43.6 | 14.7 | 0.0 | 10.9 | 35.6 | 107.8 | 19.4 | 29.7 | 229.4 | | | | 491.1 |
| COBAEZ | 39.6 | 16.0 | 1.0 | 9.2 | 39.0 | 157.2 | 14.4 | 21.0 | 301.4 | | | | 610.0 |
| Col. Emancipación | 49.0 | 34.8 | 0.0 | 4.4 | 17.6 | 105.8 | 61.0 | 52.0 | 203.8 | | | | 528.4 |
| Col. Glz. Ortega | 12.2 | 11.8 | 0.0 | 0.4 | 12.2 | 87.8 | 79.8 | 56.8 | 184.2 | | | | 445.2 |
| Col. Hidalgo | 21.4 | 16.7 | 0.0 | 1.5 | 15.6 | 109.9 | 76.3 | 119.8 | 132.9 | | | | 494.1 |
| Col. Progreso | 20.0 | 22.2 | 0.0 | 0.2 | 47.8 | 99.1 | 80.0 | 47.5 | 179.6 | | | | 496.4 |
| El Alpino | 34.0 | 13.3 | 1.2 | 19.1 | 42.6 | 121.8 | 15.0 | 87.7 | 176.5 | | | | 511.2 |
| El Pardillo 3 | 41.0 | 26.5 | 8.5 | 9.8 | 22.1 | 135.0 | 15.0 | 80.6 | 273.7 | | | | 612.2 |
| El Saladillo | 21.2 | 25.2 | 3.2 | 16.8 | 35.5 | 165.9 | 9.1 | 56.5 | 121.1 | | | | 454.5 |
| Emiliano Zapata | 16.2 | 20.9 | 0.3 | 6.1 | 80.4 | 99.7 | 69.4 | 39.1 | 92.3 | | | | 424.4 |
| Estancia de Ánimas | 18.0 | 32.6 | 1.6 | 16.4 | 71.6 | 127.2 | 24.2 | 86.2 | 201.4 | | | | 579.2 |
| La Victoria | 11.0 | 19.6 | 0.2 | 0.0 | 28.4 | 137.8 | 7.0 | 38.8 | 65.6 | | | | 308.4 |
| Las Arcinas | 34.2 | 21.6 | 0.0 | 39.8 | 41.0 | 120.4 | 9.4 | 94.2 | 154.2 | | | | 514.8 |
| Loreto | 18.8 | 25.0 | 0.0 | 16.4 | 45.6 | 233.6 | 38.6 | 104.8 | 180.4 | | | | 663.2 |
| Marianita | 24.4 | 7.6 | 0.0 | 19.0 | 21.0 | 61.8 | 29.4 | 36.8 | 134.6 | | | | 334.6 |
| Mesa de Fuentes | 37.0 | 22.6 | 0.0 | 10.6 | 44.2 | 108.0 | 43.4 | 36.0 | 139.0 | | | | 440.8 |
| Mogotes | 9.0 | 14.6 | 3.2 | 6.2 | 28.6 | 124.4 | 52.2 | 22.2 | 220.0 | | | | 480.4 |
| Momax | 29.0 | 3.6 | 0.0 | 0.0 | 63.6 | 140.0 | 123.0 | 123.0 | 210.0 | | | | 692.2 |
| Palmas Altas | 35.8 | 57.4 | 0.0 | 0.2 | 13.3 | 90.5 | 78.9 | 59.4 | 304.7 | | | | 640.2 |
| Providencia | 9.6 | 25.4 | 0.0 | 1.7 | 39.5 | 105.5 | 99.7 | 55.2 | 202.7 | | | | 539.3 |
| Rancho Grande | 31.4 | 35.8 | 0.0 | 0.4 | 18.2 | 120.6 | 38.2 | 39.6 | 135.8 | | | | 407.4 |
| Santa Fe | 41.4 | 18.2 | 0.0 | 2.0 | 14.8 | 158.2 | 81.6 | 70.0 | 186.4 | | | | 516.6 |
| Santa Rita | 37.0 | 27.9 | 0.0 | 5.3 | 25.3 | 217.2 | 50.1 | 70.9 | 162.5 | | | | 596.2 |
| Santo Domingo | 36.2 | 19.8 | 0.0 | 12.2 | 20.8 | 186.4 | 119.4 | 183.2 | 163.8 | | | | 741.8 |
| Sierra Vieja | 45.1 | 19.0 | 2.5 | 19.2 | 36.6 | 125.1 | 23.0 | 45.5 | 197.7 | | | | 513.7 |
| Tanque Hacheros | 12.2 | 14.4 | 0.0 | 23.6 | 18.2 | 81.4 | 17.6 | 24.4 | 215.6 | | | | 407.4 |
| Tierra Blanca | 59.6 | 30.6 | 5.2 | 6.6 | 20.8 | 175.6 | 104.2 | 135.2 | 177.4 | | | | 715.2 |
| U.A. Agronomía | 38.2 | 22.2 | 0.0 | 6.6 | 35.4 | 184.8 | 39.8 | 51.0 | 107.6 | | | | 471.4 |
| U.A. Biología | 40.6 | 12.0 | 0.0 | 3.6 | 24.6 | 142.6 | 23.8 | 34.4 | 90.2 | | | | 371.8 |
| UPSZ El Remolino | 21.7 | 13.9 | 0.0 | 18.4 | 17.1 | 125.7 | 128.3 | 172.7 | 119.8 | | | | 617.6 |
| Villanueva | 40.4 | 13.0 | 0.0 | 7.6 | 41.4 | 178.0 | 47.0 | 103.6 | 197.0 | | | | 628.0 |
| PROMEDIO | 30.2 | 21.3 | 0.8 | 8.7 | 31.0 | 133.1 | 52.5 | 71.0 | 178.1 | | | | 523.1 |
| VALOR MÁXIMO | 59.6 | 57.4 | 8.5 | 39.8 | 80.4 | 233.6 | 128.3 | 183.2 | 304.7 | | | | 741.8 |
| VALOR MÍNIMO | 8.3 | 3.6 | 0.0 | 0.0 | 9.0 | 61.8 | 7.0 | 21.0 | 65.6 | | | | 308.4 |

inifap

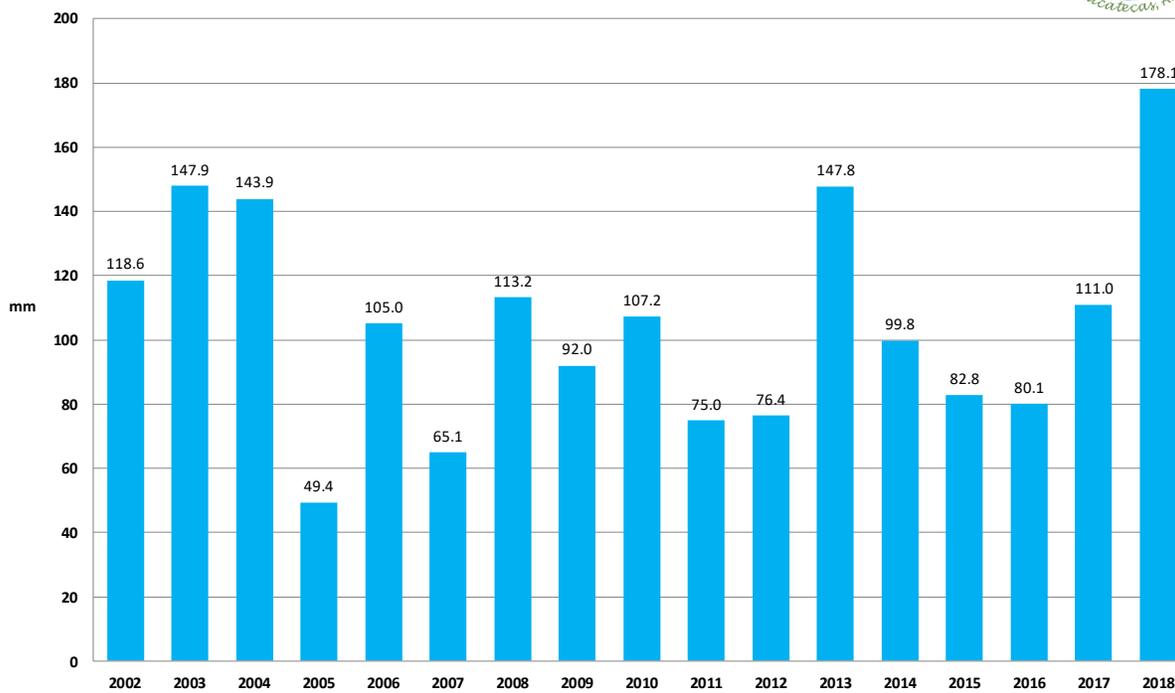


Figura 19. Precipitación promedio histórica del mes de septiembre considerando las 38 estaciones de la red de monitoreo agroclimático del estado de Zacatecas.

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. 66 p.
- 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 y Geografía (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. 385 pp.
- Martinez L., B. y Gay G., C. 2015. Introducción. En: Reporte Mexicano de Cambio Climático. Grupo 1. Bases científicas, modelos y modelación. Ed: Gay y G., C., Cos G., A. y Pena L., C. T. Universidad Nacional Autónoma de México/Programa de Investigación en Cambio Climático. 293 pp.
- Medina G., G.; Ruiz C., J. A. y María R., A. 2004. SICA: Sistema de Información para caracterizaciones agroclimáticas. Versión 2.5. Documentación y manual del usuario. Tema didáctico Núm. 2. Segunda edición. Centro de Investigación Regional Norte-Centro. Campo Experimental Zacatecas. Calera, Zacatecas, México. 74 p.
- 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. 482 pp.
- 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. 569-577.
- Sánchez, S. R., F. J. 2005. Evapotranspiración. [En línea: 27 de julio de 2005] <http://web.usal.es/~javisan/hidro/hidro.htm>. [Consultado: 27 de julio de 2005]
- 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 Septiembre de 2018

Revisión y edición

Dr. Miguel Agustín Velásquez Valle

Dr. Luis R. Reveles Torres

CÓDIGO INIFAP

MX-0-250901-20-02-11-11-180

Encargada comisión editorial del CEZAC

Dra. Raquel Karina Cruz Bravo

Grupo Colegiado del CEZAC

Presidente: Dr. Jaime Mena Covarrubias

Secretario: MC. Ricardo Alonso Sánchez Gutiérrez

Vocal: Dr. Luis Roberto Reveles Torres

Vocal: Dr. Guillermo Medina García

Vocal: Ing. Manuel Reveles Hernández

Vocal: Dr. Francisco Echavarría Cháirez

Vocal: MC. Mayra Denise Herrera

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

Tel: 01-800-088-2222

Ext. 82301, 82333

Correo electrónico: inifap.zacatecas@inifap.gob.mx

Página WEB: <http://www.inifap.gob.mx>

<http://www.zacatecas.inifap.gob.mx>



Reporte agrometeorológico Septiembre de 2018

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

Esta publicación se terminó en octubre de 2018.
Publicación electrónica en formato PDF
Medio electrónico o digital: Internet
Página WEB: <http://www.zacatecas.inifap.gob.mx>

CAMPO EXPERIMENTAL ZACATECAS
DIRECTORIO

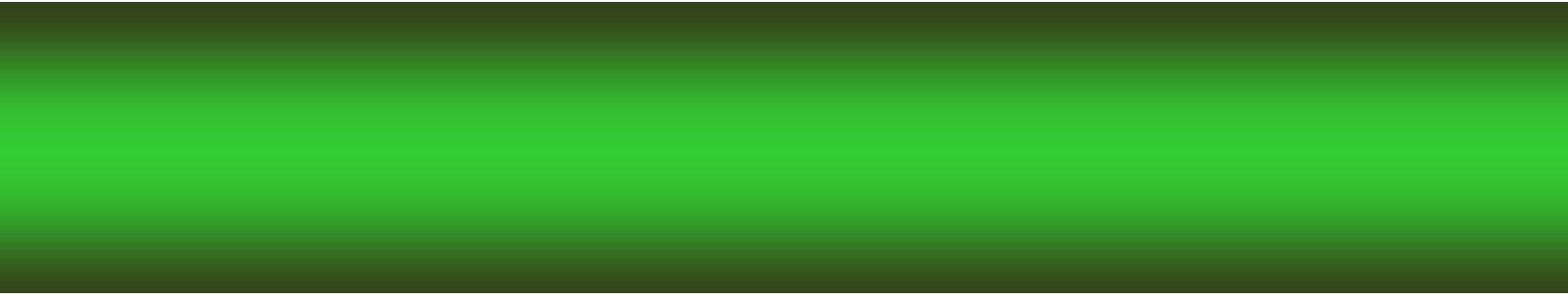
MC. Ricardo A. Sánchez Gutiérrez

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 |
| Dra. | Blanca I. Sánchez Toledano | Socioeconomía |

* Becarios



www.inifap.gob.mx



inifap