

# Reporte agrometeorológico

Mayo de 2018

## Red de monitoreo agroclimático del estado de Zacatecas

Guillermo MEDINA GARCÍA

José Israel CASAS FLORES

Mario Primitivo NARVAEZ MENDOZA

Miguel Ángel GONZÁLEZ GONZÁLEZ

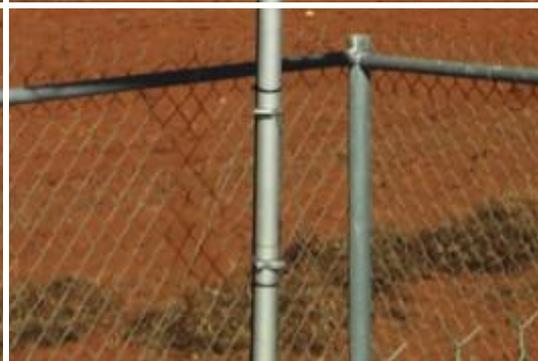
Arturo CORRALES SUASTEGUI



Pronóstico  
de lluvia



Temperatura  
histórica en  
mayo



**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. RAFAEL AMBRIZ CERVANTES  
Encargado del despacho de los asuntos de la Dirección 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

Mayo de 2018

## Red de monitoreo agroclimático del estado de Zacatecas

**Guillermo MEDINA GARCÍA<sup>1</sup>**

**José Israel CASAS FLORES<sup>2</sup>**

**Mario Primitivo NARVAEZ MENDOZA<sup>3</sup>**

**Miguel Ángel GONZÁLEZ GONZÁLEZ<sup>4</sup>**

**Arturo CORRALES SUASTEGUI<sup>5</sup>**

---

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

<sup>2</sup> Ing. Investigador responsable del Sitio de Internet CEZAC. Campo Experimental Zacatecas. INIFAP.

<sup>3</sup> MITC. Investigador Agrometeorología y Modelaje. Campo Experimental Pabellón. INIFAP.

<sup>4</sup> Dr. Investigador Agrometeorología y Modelaje. Campo Experimental Pabellón. INIFAP

<sup>5</sup> Dr. Investigador Agrometeorología y Modelaje. Campo Experimental Pabellón. INIFAP

# Reporte agrometeorológico Mayo 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 .....	7
Temperatura.....	7
Requerimientos de calor por las plantas .....	7
Acumulación de unidades calor.....	8
TEMPERATURA HISTÓRICA EN EL MES DE MAYO DE 2018 .....	17
RESUMEN MENSUAL .....	17
LITERATURA CITADA.....	23

## Antecedentes

La observación sistemática de variables como las temperaturas globales del aire en la superficie y de los océanos indica claramente que la Tierra 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 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, con 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 agrícola, se requiere conocer los elementos del clima, ya que son de primordial importancia en la planeación de su 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). Esta 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 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](http://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

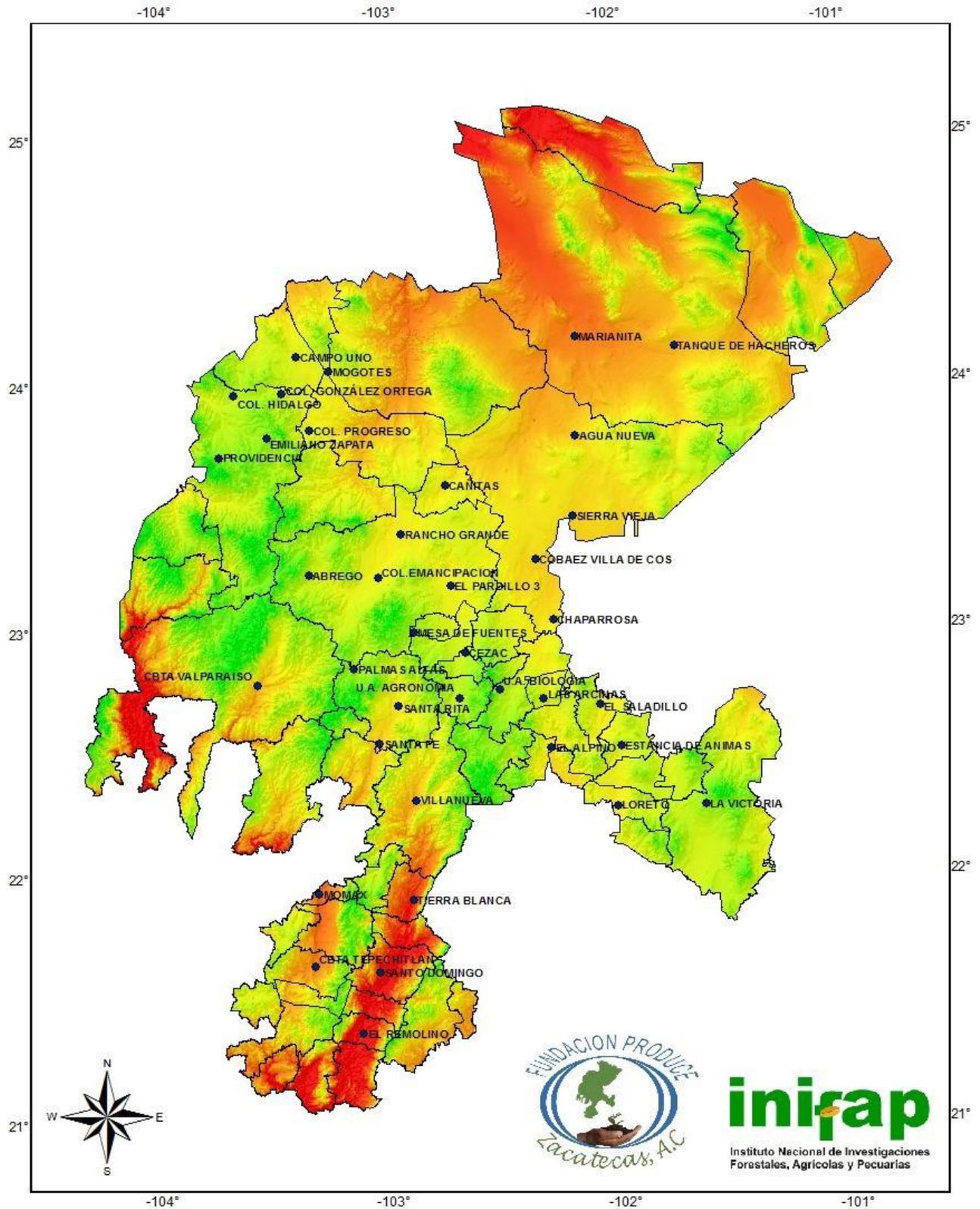


Figura 1. Red de monitoreo agroclimático del estado de Zacatecas.

# Resumen de variables meteorológicas

## Mes de Mayo

### TEMPERATURA

	°C	Estación
Promedio	21.5	
Máxima promedio	30.6	
Máxima extrema	42.4	UPSZ El Remolino
Mínima promedio	12.2	
Mínima extrema	2.8	Momax
Promedio mensual histórico*	20.5	

### PRECIPITACIÓN

	mm	Estación
Promedio mensual	32.1	
Mínima	9.0	Ábrego
Máxima	39.8	Agua Nueva y Emiliano Zapata
Promedio decena uno	22.8	
Mínima	4.8	CBTA Valparaíso
Máxima	78.0	Emiliano Zapata
Promedio decena dos	7.1	
Mínima	0.0	2 estaciones
Máxima	63.0	Estancia de Ánimas
Promedio decena tres	1.0	
Mínima	0.0	24 estaciones
Máxima	13.8	Villanueva
Promedio mensual histórico*	18.9	

### HUMEDAD RELATIVA

	%	Estación
Promedio	44.6	
Máxima promedio	78.0	
Máxima extrema	100.0	11 estaciones
Mínima promedio	17.8	
Mínima extrema	3.0	CBTA Valparaíso
Promedio mensual histórico**	36.9	

### VIENTO

	km/h	Estación
Promedio	6.9	
Máxima promedio	17.8	
Máxima extrema	45.4	Loreto
Dirección dominante	S	
Máxima promedio mensual histórica**	20.8	

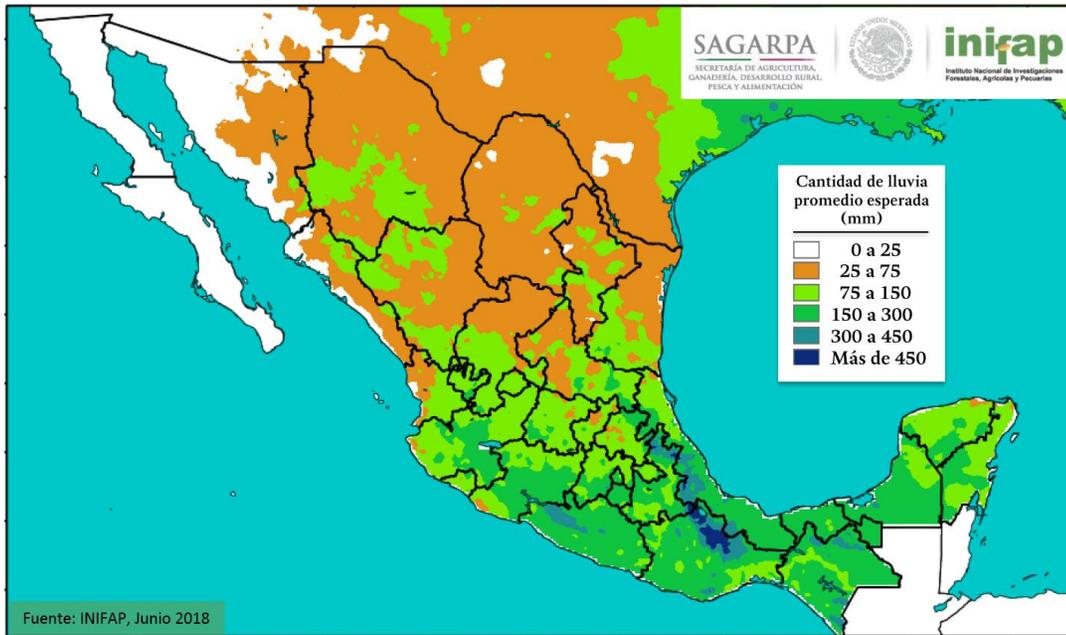
Los valores de este resumen incluyen 38 estaciones.

\*Fuente: CNA. Datos históricos de 1981 a 2010

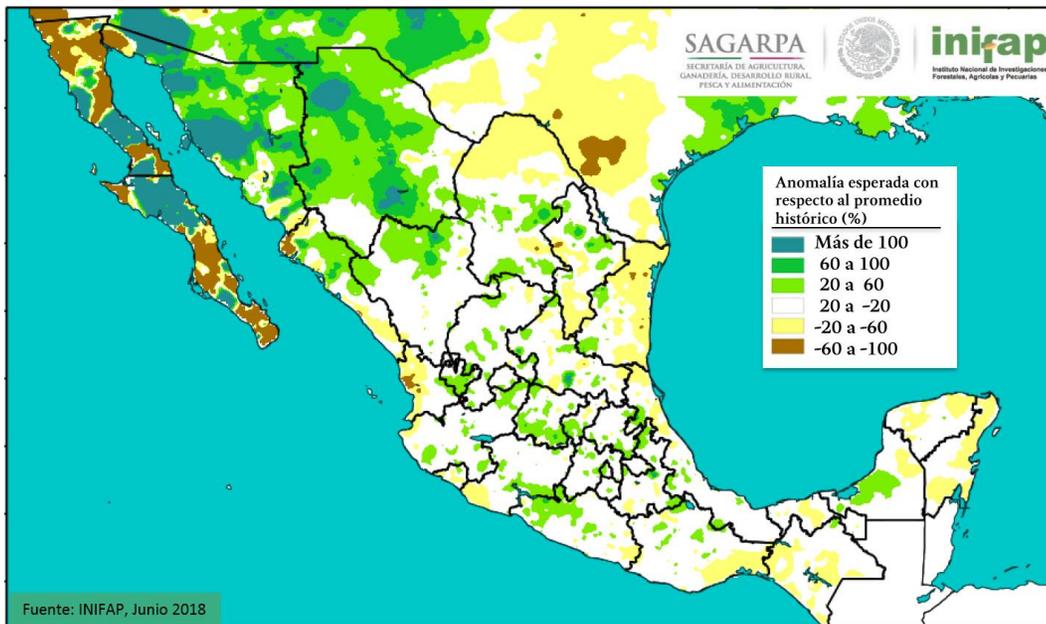
\*\*Fuente: Red de monitoreo agroclimático de 2002 a 2017.

## Pronóstico de Lluvia

En el mes de junio se espera una precipitación de 25 a 75 mm en el norte y 75 a 150 en el centro-sur del estado de Zacatecas (Figura 2), esto representa de manera general una lluvia igual al promedio histórico en la mayor parte del Estado, con algunos puntos de lluvia superior al promedio (Figura 3).



**Figura 2. Pronóstico de lluvia para el mes de junio de 2018.**



**Figura 3. Pronóstico de anomalía de lluvia para el mes de junio de 2018.**

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 4). Esto indica que lloverá igual al promedio histórico en el sur y ligeramente menos en el norte del Estado (Figura 5).

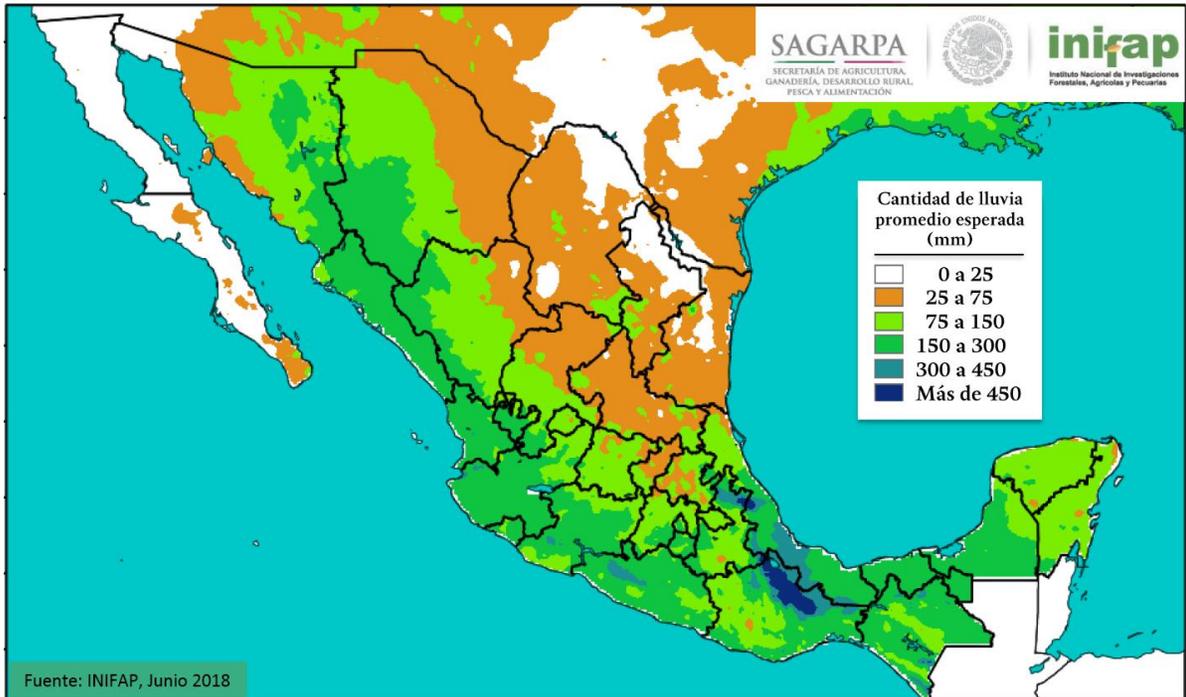


Figura 4. Pronóstico de lluvia para el mes de julio de 2018.

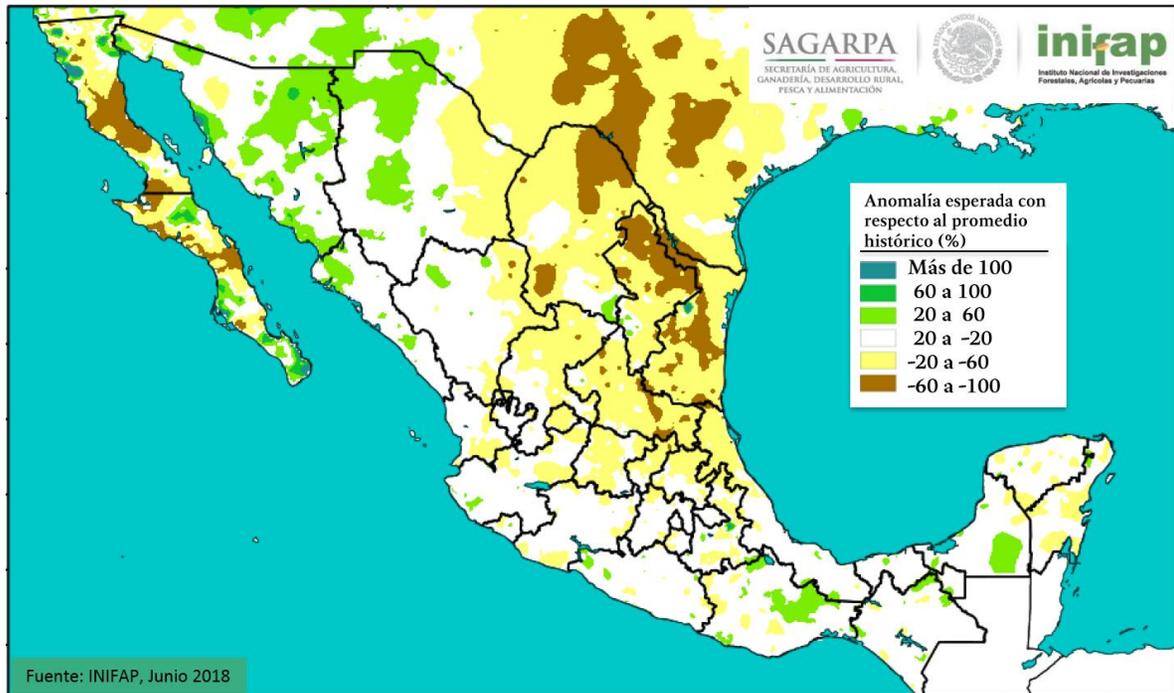


Figura 5. Pronóstico de anomalía de lluvia para el mes de julio de 2018.

## Agricultura y clima

### Temperatura

La temperatura se considera como la esencia del clima. La mayoría de los procesos fisiológicos que se realizan durante el crecimiento y desarrollo de las plantas están fuertemente influenciados por la temperatura. En algunas especies, las bajas temperaturas estimulan la floración, mientras que en otras requieren temperaturas relativamente altas antes de la floración (Ortiz, 1987).

En general las especies vegetales sobreviven a temperaturas que varían de los 0 a los 50°C. No obstante, la producción de cultivos usualmente ocurre donde la temperatura media del período de crecimiento varía entre 10 y 41°C (Ortiz, 1987; Torres, 1983).

### Requerimientos de calor por las plantas.

Cada especie vegetal tiene temperaturas críticas o cardinales que definen los requerimientos de calor necesarios para su crecimiento y desarrollo. Estas temperaturas

cardinales generalmente incluyen la mínima (la temperatura más baja a la cual la planta crece), la óptima (la temperatura a la cual el crecimiento y desarrollo son más grandes) y la máxima (la temperatura más alta a la cual la planta crece) (Ortiz, 1987; Nava y Cano, 1998).

A la temperatura más baja a la cual la planta crece y la temperatura más alta a la cual la planta crece también se les conoce como temperaturas umbrales. Además de las temperaturas cardinales existen las temperaturas letales, las cuales provocan la muerte de la planta.

Las plantas deben acumular determinada cantidad de calor medida en **grados/día o unidades calor (UC)**, desde la germinación hasta la madurez. Dicha cantidad es aproximadamente constante para cada especie y se le denomina constante térmica (Villalpando, 1985).

De igual manera los insectos deben acumular cierto número de unidades

calor para pasar de una etapa de desarrollo a otra.

Por otra parte, debido a las variaciones anuales del clima, las fechas del calendario no son una buena base para decisiones de manejo. Medir la cantidad de calor acumulado en el tiempo, provee una escala de tiempo fisiológico que es biológicamente más precisa que los días calendario (Grageda et al., 2002).

Debido a la importancia que tienen algunas plagas en el Estado, a partir de este mes se presentará la acumulación de UC de cada una de las estaciones de clima de la Red de Monitoreo Agroclimático del estado de Zacatecas, relacionándolas con las etapas de desarrollo de los insectos. Para su estimación se utilizó el método residual, descrito a continuación:

$$\text{Unidades calor} = \frac{\text{Temperatura media} - \text{Temperatura base}}$$

## Acumulación de unidades calor

Con base en los datos registrados por la Red de Monitoreo Agroclimático del estado de Zacatecas y considerando la acumulación de UC para el gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda* J.E. Smith), con temperatura umbral mínima de 10.9°C (Ramírez-García et al., 1987) se presenta la siguiente información:

En la primera decena del mes de mayo la acumulación de UC varió desde 59.9 en la estación La Victoria, Pinos, hasta 144.9 UC en la estación UPSZ El Remolino, Juchipila. El promedio de acumulación de todas las estaciones fue de 85.4 UC (Figura 6).

En la segunda decena la acumulación de UC fue mayor a la primera. El promedio de UC de todas las estaciones de la red fue de 105.4. La estación que registró la menor acumulación de UC fue La Victoria, Pinos con 81.8 y la que acumuló más UC fue la estación UPSZ El Remolino, Juchipila con 156.0 UC (Figura 7).

En la tercera decena del mes de mayo aumentó considerablemente la acumulación de unidades calor, siendo el promedio de 139.2. La estación La Victoria, Pinos fue la que registró la menor cantidad de UC con 116.8, mientras que la estación UPSZ El Remolino, Juchipila registró la mayor acumulación con 193.5 UC (Figura 8).

Considerando las UC acumuladas durante todo el mes de mayo, en promedio se registraron 330.0, con intervalo de 258.5 en la estación La Victoria, Pinos hasta 494.5 UC en la estación UPSZ El Remolino ubicada en el municipio de Juchipila. (Figura 9). En dicha figura se observa que, en la franja agrícola más importante del Estado, que va desde el municipio de Sombrerete hasta el de Pinos, se acumularon de manera general entre 250 y 350 UC, mientras que en el suroeste del Estado la acumulación registró valores entre 350 y 495 UC.

Durante los meses de marzo a mayo se han acumulado en promedio 779.0 UC, registrándose el valor mínimo en la estación Emiliano Zapata, Sombrerete con 598.3 UC, mientras que el valor máximo fue de 1,226.1 UC y se registró en la estación UPSZ El Remolino, Juchipila (Figura 10).

En la Figura 11, a manera de ejemplo se presentan gráficas de las UC decenales acumuladas a partir del mes de mayo, para el gusano cogollero (*S. frugiperda* J.E. Smith) para dos estaciones diferentes. Sólo se presentan dos gráficas, pero se pueden consultar las gráficas de las 38 estaciones en el sitio [www.zacatecas.inifap.gob.mx](http://www.zacatecas.inifap.gob.mx) del Campo Experimental Zacatecas.

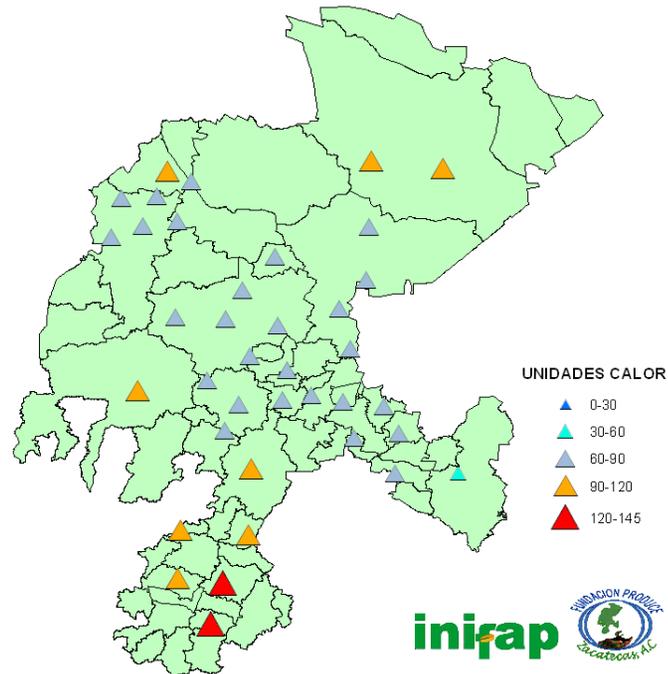


Figura 6. Unidades calor de la primera decena del mes de mayo del 2018.

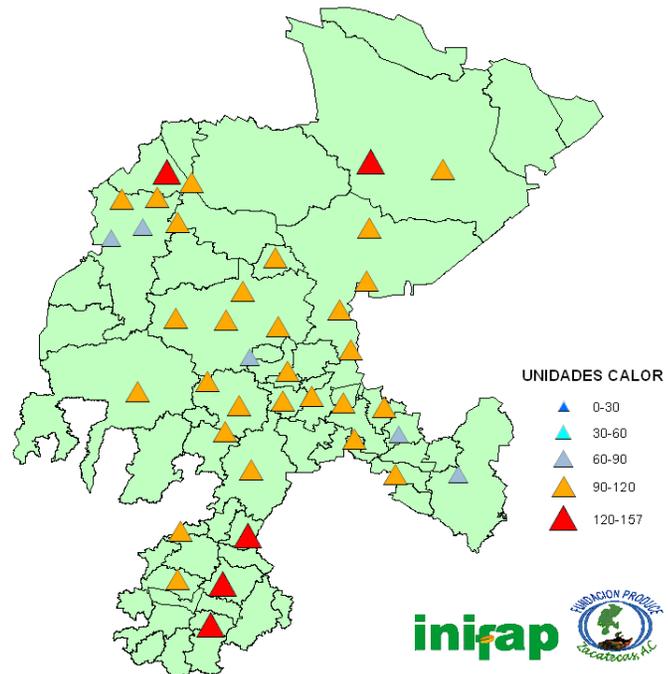


Figura 7. Unidades calor de la segunda decena del mes de mayo del 2018.

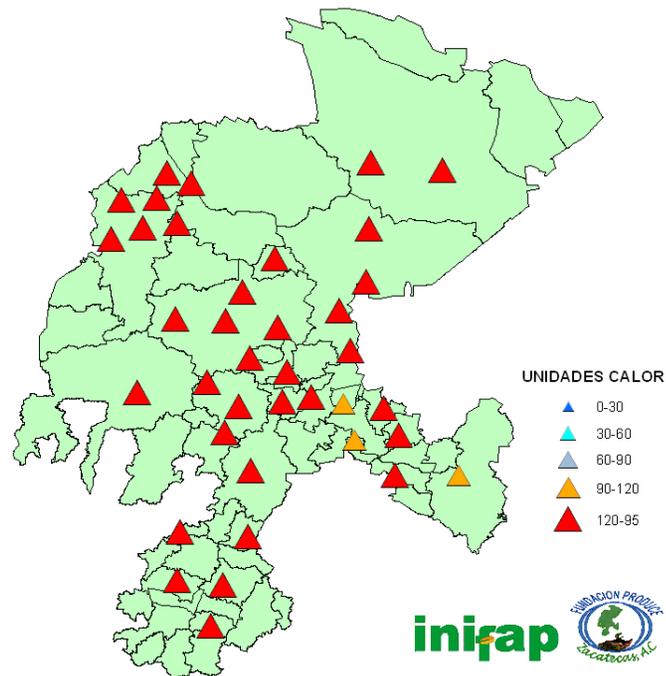


Figura 8. Unidades calor de la tercera decena del mes de mayo del 2018.

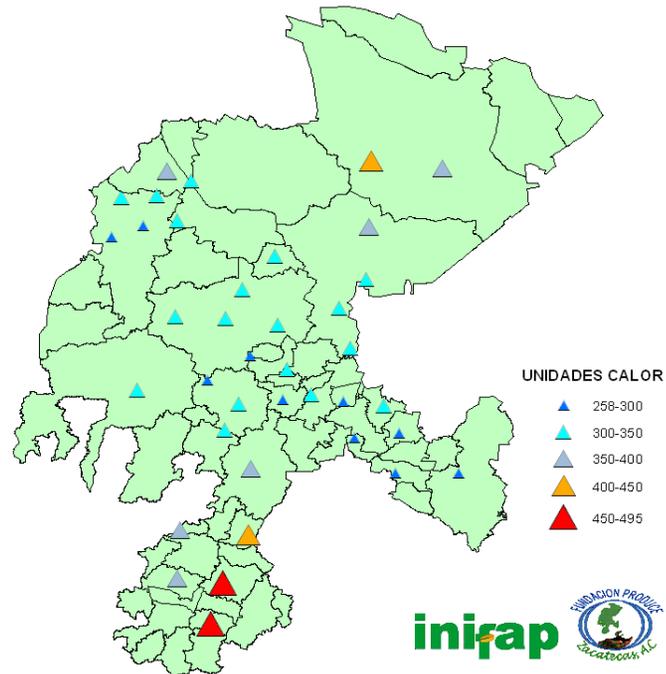


Figura 9. Unidades calor acumuladas durante el mes de mayo del 2018.

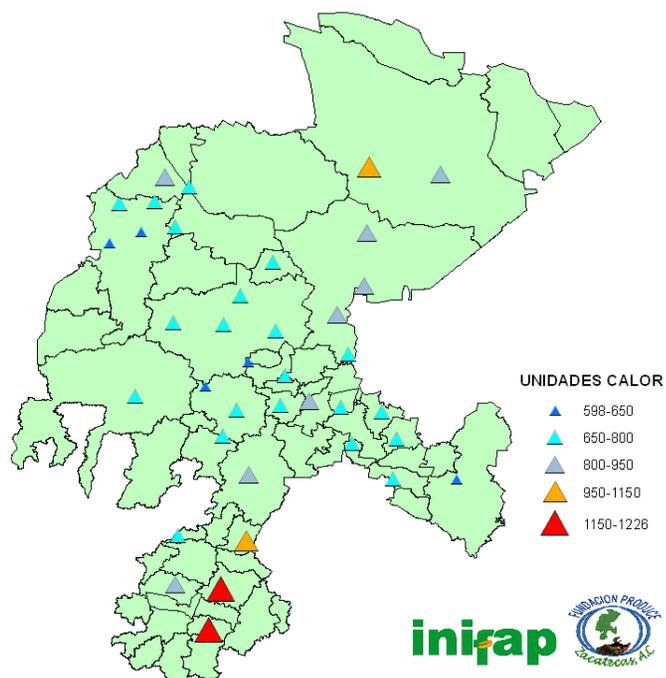
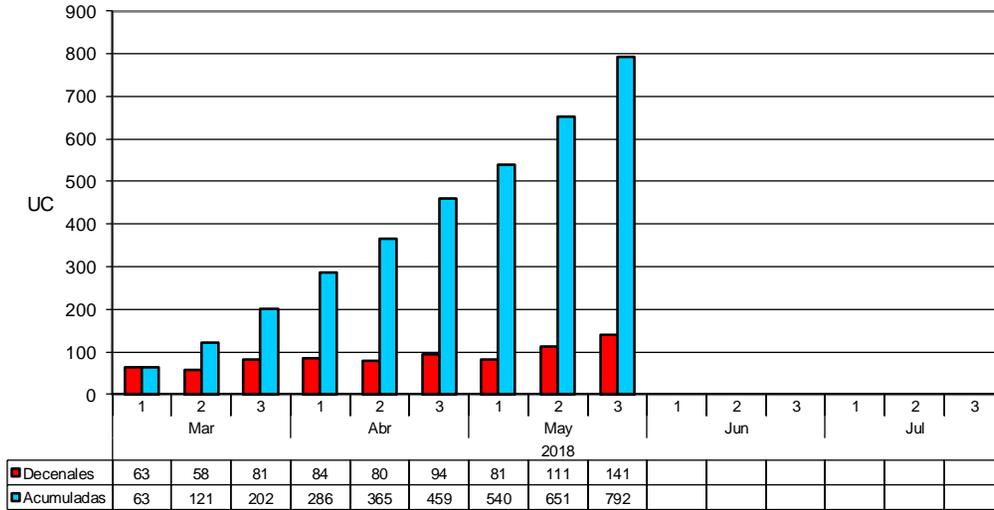


Figura 10. Unidades calor acumuladas durante los meses de marzo a mayo del 2016.

iniRap



iniRap

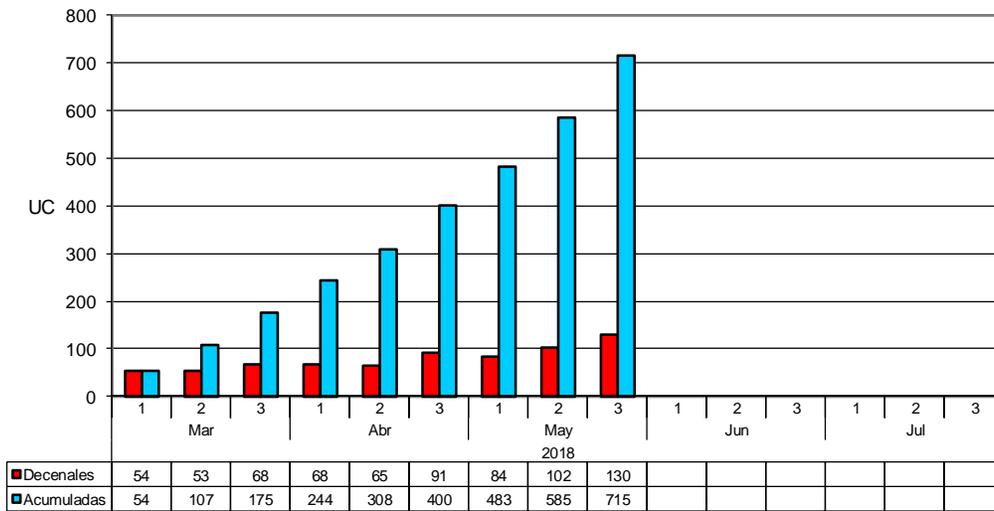


Figura 11. Unidades calor (UC) acumuladas para gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) a partir del mes de marzo en las estaciones Col. Progreso, Río Grande (arriba) y Col. Emancipación, Fresnillo (abajo).

En el Cuadro 2 se presentan las UC acumuladas durante el mes de mayo para diferentes especies de plagas importantes en el Estado. La acumulación de UC fue diferente para cada insecto plaga, en promedio el gusano del fruto *Helicoverpa (Heliothis) zea* Boddie presentó menor acumulación de UC y la especie con mayor acumulación fue el pulgón verde del durazno, (*Myzus persicae* Sulzer), el cual ataca a diversas especies de plantas.

El pulgón verde del durazno (*M. persicae* Sulzer), acumuló mayor cantidad de UC debido a que tiene la temperatura umbral inferior más baja (4.0°C) de los insectos plaga presentados en el Cuadro 3, seguido por el pulgón del algodón (*Aphis gossypii* Glover) (6.2°C). Si aunado a lo anterior se considera además el total de UC que se requieren para que un insecto plaga complete su ciclo biológico, entonces el pulgón del algodón es el que requiere tan sólo 108.9 unidades para completar su ciclo biológico (Cuadro 3), mientras que el pulgón verde del durazno requiere

152.5 UC. Por lo tanto, un insecto que tiene un ciclo biológico corto y que además su temperatura umbral es baja, es capaz de tener varias generaciones en un mes. En el mes de mayo el pulgón verde del durazno y el pulgón del algodón desarrollaron 3.6 y 4.3 generaciones, respectivamente, en promedio.

El trips de la cebolla (*Thrips tabaci* Linderman) y la araña roja (*Tetranychus urticae* C. L. Koch), la cual ataca a diversos cultivos, son otras dos plagas que tienen ciclos relativamente cortos (Cuadro 3), lo cual las coloca también como plagas que en poco tiempo pueden alcanzar poblaciones altas. El caso opuesto es el gusano del fruto, el cual requiere más de 422 UC y su temperatura umbral inferior es de 12.6°C, lo que hace que sea el insecto que menos UC acumula (Cuadro 3), entonces, aunado a su largo ciclo biológico, se traduce en uno de los insectos plaga con menos generaciones por año en el Estado, junto con el gusano soldado.

Cuadro 2. Unidades calor acumuladas en el mes de mayo del 2018 para diferentes plagas. Red de monitoreo agroclimático del estado de Zacatecas.

ESTACIÓN	*GDF	BRD, GS, MBC, AR, P	GSB	PVD	PA	TC	DOV	GC
Ábrego	249	327	262	516	448	284	348	302
Agua Nueva	299	374	314	568	500	335	390	354
C. Exp. Zacatecas	249	328	261	516	447	283	352	302
Campo Uno	269	347	281	536	467	303	369	381
Cañitas	281	357	296	550	482	318	372	336
CBTA Tepechtlán	313	384	330	585	516	352	394	371
CBTA Valparaíso	294	368	309	563	495	330	383	349
Chaparrosa	278	355	291	546	477	313	375	332
COBAEZ Villa de Cos	288	365	302	556	488	324	383	342
Col. Emancipación	262	339	275	529	461	296	360	315
Col. González Ortega	273	351	285	540	471	307	373	326
Col. Hidalgo	247	326	260	514	446	282	348	300
Col. Progreso	280	357	293	547	479	315	377	333
El Gran Chaparral	234	312	248	502	434	269	332	288
El Pardillo 3	258	336	272	526	458	294	355	312
El Saladillo	251	329	263	518	449	285	351	304
Emiliano Zapata	218	298	231	485	417	252	325	271
Estancia de Ánimas	225	305	237	491	423	259	331	278
La Victoria	206	286	218	472	404	240	314	259
Las Arcinas	233	312	246	500	432	268	335	286
Loreto	247	325	328	514	446	281	349	300
Marianita	345	416	363	617	549	384	425	403
Mesa de Fuentes	217	297	230	484	416	251	324	270
Mogotes	275	353	288	542	474	309	374	328
Momax	301	372	318	572	504	340	383	358
Palmas Altas	227	306	239	493	425	261	333	279
Providencia	217	296	229	483	415	251	323	269
Rancho Grande	273	350	286	540	472	308	371	326
Santa Fe	259	335	274	528	460	295	352	314
Santa Rita	269	345	283	537	469	305	362	323
Santo Domingo	393	462	410	665	596	432	469	451
Sierra Vieja	284	360	298	552	484	320	377	339
Tanque de Hacheros	313	386	329	583	515	350	398	369
Tierra Blanca	357	427	373	628	559	395	436	414
U.A. Agronomía	240	319	253	507	439	274	344	293
U.A. Biología	268	347	280	534	466	302	372	320
UPSZ El Remolino	421	481	454	708	640	476	479	494
Villanueva	295	369	310	564	496	332	383	350
PROMEDIO	274	350	290	542	474	310	369	330

\*GDF=Gusano del fruto, *Helicoverpa (Heliopsis) zea* Boddie  
 BRD=Barrenador de las ramas del duraznero, *Anarsia lineatella* Zeller  
 GS=Gusano soldado, *Pseudaletia unipuncta* Haworth  
 MBC=Mosquita blanca del camote, *Bemisia tabaci* Gennadius  
 AR=Araña roja de dos manchas, *Tetranychus urticae* C. L. Koch  
 P=Paratrioza, *Bactericera cockerelli* Sulc  
 GSB=Gusano soldado del betabel, *Spodoptera exigua* Hubner  
 PVD=Pulgón verde del durazno, *Myzus persicae* Sulzer  
 PA=Pulgón del algodón, *Aphis gossypii* Glover  
 TC=Trips de la cebolla, *Thrips tabaci* Linderman  
 GC=Gusano cogollero, *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith

**Cuadro 3. Temperaturas umbrales y unidades calor por generación de algunas plagas importantes en el estado de Zacatecas.**

PLAGA	NOMBRE CIENTÍFICO	TEMPERATURA UMBRAL		UNIDADES CALOR HUEVO A ADULTO
		INFERIOR	SUPERIOR	
Araña roja de dos manchas	<i>Tetranychus urticae</i> C. L. Koch	10.00		144.5
Barrenador ramas del duraznero	<i>Anarsia lineatella</i> Zeller	10.0	31.0	510.0
Gusano cogollero del maíz	<i>Spodoptera frugiperda</i> J. E. Smith	10.9		498.6
Gusano del fruto	<i>Helicoverpa (Heliothis) zea</i> Boddie	12.6	33.3	422.3
Gusano soldado	<i>Pseudaletia unipuncta</i> Haworth	10.0	29.0	505.0
Gusano soldado del betabel	<i>Spodoptera exigua</i> Hubner	12.2		543.3
Mosquita blanca	<i>Bemisia tabaci</i> Gennadius	10.0	32.2	316.0
Paratriosa	<i>Bactericera cockerelli</i> Sulc	7.0	27.0	335.8
Pulgón del algodón	<i>Aphis gossypii</i> Glover	6.2		108.9
Pulgón verde del durazno	<i>Myzus persicae</i> Sulzer	4.0	30.0	152.5
Trips de la cebolla	<i>Thrips tabaci</i> Linderman	11.5		179.6

## TEMPERATURA HISTÓRICA EN EL MES DE MAYO DE 2018

El mes de mayo del presente año ha sido uno de los más calientes de acuerdo a los registros históricos de las estaciones climáticas.

La Red de Monitoreo Agroclimático del estado de Zacatecas inició en el año 2002, a la fecha, las primeras estaciones instaladas cuentan con 16 años de datos. No obstante que sólo son 16 años de registros (relativamente poco con fines de análisis), en este mes de mayo, 29 de las 36 estaciones, registraron la mayor temperatura de la serie de registros históricos.

En el Cuadro 4 se presentan las temperaturas máximas del mes de mayo de 36 estaciones de la red, donde se indica con color naranja el mayor valor de temperatura máxima en la serie de datos correspondientes a cada estación.

Veintinueve de las 36 estaciones registraron el valor máximo en este año y las otras siete estaciones lo tienen registrado en el año 2011, que también fue un año con temperaturas altas. Se consideraron sólo 36 estaciones porque las otras dos solo cuentan con tres años de datos.

En la Figura 12 se presentan los promedios de los valores máximos de temperatura del mes de mayo de cada uno de los años considerando 36 estaciones de la red. Resalta que, dentro de la variabilidad propia de la temperatura, se observa una tendencia a incrementarse, la cual puede atribuirse al calentamiento global, como efecto del cambio climático.

Cuadro 4. Valores máximos de temperatura de cada estación en el mes de mayo en cada uno de los años con registros, de las estaciones de la Red de monitoreo agroclimático del INIFAP. El valor máximo de la serie de cada estación está resaltado en color naranja.

ESTACIÓN	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	MAX.
Ábrego		32.3	31.9	29.8	31.0	29.5	32.1	32.1	33.5	33.8	33.1	31.7	29.8	30.9	33.0	33.2	35.5	35.5
Agua Nueva				33.8	32.9	32.4	34.8	34.4	35.2	37.1	35.5	34.5	32.2	33.3	33.8	35.5	37.8	37.8
Campo Uno		33.7	32.1	31.4	32.0	31.1	32.5	32.3	33.4	35.2	33.9	33.1	30.9	31.5	32.0	33.0	35.1	35.2
Cañitas				32.2	32.7	31.4	33.7	34.1	33.3	34.9	34.3	33.0	32.9	33.2	34.7	36.1	37.9	37.9
CBTA Tepechitlán				33.4	35.2	34.0	36.8	36.1	36.5	37.8	36.4	35.9	34.8	34.2	37.2	36.9	39.6	39.6
CBTA Valparaíso		35.8	32.9	33.4	35.0	32.4	35.6	35.4	36.2	38.5	35.4	36.4	33.3	32.2	33.7	35.7	37.6	38.5
CEZAC	31.3	33.4	31.4	33.6	31.0	29.7	32.6	31.8	32.6	34.0	32.8	31.6	29.6	30.6	32.2	32.6	34.2	34.2
Chaparrosa	33.5	34.3	33.1	32.9	33.3	31.0	33.5	32.7	33.9	34.6	34.4	32.5	31.2	32.5	33.9	34.6	36.0	36.0
Cobaez Villa de Cos				32.5	33.0	32.2	34.3	33.5	34.1	35.7	35.0	33.2	31.6	32.7	34.5	35.1	37.2	37.2
Col. Emancipación	32.7	34.1	32.0	32.0	31.3	29.5	33.5	32.3	33.2	35.0	34.4	33.2	31.1	32.4	33.5	34.6	35.7	35.7
Col. G. Ortega				31.3	31.0	30.3	32.8	32.7	33.7	34.6	34.3	32.9	30.3	31.5	31.9	33.7	36.3	36.3
Col. Hidalgo		32.8	31.4	30.5	31.4	30.2	31.9	30.7	32.3	33.8	32.7	32.4	29.8	29.8	32.2	33.6	35.3	35.3
Col. Progreso		34.3	32.8	32.3	32.0	31.3	32.8	33.8	34.8	35.5	34.2	33.2	31.3	31.5	33.5	34.3	35.9	35.9
El Alpino		34.6	33.4	31.7	33.4	31.9	34.8	34.1	34.3	35.3	33.6	32.5	31.3	32.3	35.1	34.8	36.0	36.0
El Pardillo 3	32.3	34.4	33.1	32.3	33.0	31.1	33.3	32.8	33.6	35.4	34.1	33.0	32.0	32.6	34.7	34.4	35.9	35.9
El Saladillo	32.4	33.6	32.2	30.7	32.5	30.8	33.2	33.3	33.7	35.0	33.8	32.2	31.3	32.2	33.8	33.9	35.3	35.3
Emiliano Zapata		30.9	29.8	28.7	28.9	28.8	30.6	30.3	33.2	32.9	31.5	31.0	29.2	28.9	30.7	31.9	34.3	34.3
Estancia de Animas				30.7	31.8	31.3	33.2	33.5	33.4	34.8	32.7	33.3	31.0	30.7	32.9	33.5	33.9	34.8
La Victoria		32.4	30.0	28.5	30.3	29.0	31.9	30.9	31.4	33.2	31.4	30.0	29.2	30.2	32.9	31.9	33.6	33.6
Las Arcinas				31.0	31.8	30.7	32.2	32.0	33.3	34.4	33.6	31.7	30.3	31.3	33.3	33.6	34.9	34.9
Loreto		33.5	31.8	30.7	32.5	31.0	34.4	34.1	34.4	35.2	33.5	32.6	30.6	31.7	33.2	33.7	35.6	35.6
Marianita				34.3	33.6	34.4	35.0	35.7	36.5	37.9	36.7	36.7	34.7	34.4	35.3	36.8	38.8	38.8
Mesa de Fuentes				29.4	30.0	29.0	31.8	32.0	31.6	32.7	31.6	30.0	27.9	29.2	30.8	31.1	32.9	32.9
Mogotes				31.0	31.7	31.4	32.5	32.1	33.0	34.7	33.2	31.9	31.0	31.0	32.7	33.3	35.3	35.3
Momax				34.9	36.8	34.8	37.7	37.2	38.1	39.2	37.1	37.4	34.7	34.7	36.2	36.4	38.3	39.2
Providencia		30.8	29.1	28.5	28.9	29.4	30.6	29.8	31.5	32.5	31.1	30.6	28.9	28.2	30.2	31.2	33.9	33.9
Rancho Grande		33.5	32.4	32.5	32.5	31.5	32.7	32.3	34.0	34.6	34.1	32.6	30.7	31.8	33.3	34.1	35.9	35.9
Santa Fe				31.9	32.3	30.4	33.9	33.7	34.4	36.1	33.7	33.7	32.3	32.3	34.2	35.5	37.6	37.6
Santa Rita		34.7	33.6	31.7	33.7	31.6	35.1	33.7	33.8	35.2	34.4	33.6	32.3	32.5	34.3	34.9	36.6	36.6
Santo Domingo		38.8	35.7	34.9	34.4	35.4	38.1	37.5	38.1	39.0	38.2	37.8	35.1	36.1	37.7	37.5	38.5	39.0
Sierra Vieja		34.7	33.1	32.7	33.0	32.5	34.8	33.6	34.9	36.1	35.5	33.7	32.0	33.2	35.0	35.7	37.1	37.1

Tanque Hacheros				33.6	32.6	33.0	35.1	34.7	36.2	37.5	35.7	34.5	32.8	33.4	35.4	36.4	39.0	39.0
Tierra Blanca		38.9	36.0	36.2	37.3	34.8	37.9	37.3	38.6	38.0	36.7	36.4	34.3	36.0	37.9	37.3	39.5	39.5
U.A. Agronomía		32.6	31.6	30.1	30.7	29.2	32.1	32.1	32.2	33.1	32.5	31.4	29.8	30.2	32.1	32.2	34.1	34.1
U.A. Biología			30.7	30.1	31.3	29.5	31.4	31.7	32.2	33.9	32.7	31.0	29.4	30.7	32.5	32.9	33.6	33.9
Villanueva		35.9	33.6	32.8	33.8	32.1	35.1	34.7	35.8	37.3	35.8	35.1	32.7	33.9	35.4	35.6	37.0	37.3
<b>Promedio anual</b>	<b>32.4</b>	<b>34.1</b>	<b>32.3</b>	<b>31.9</b>	<b>32.5</b>	<b>31.4</b>	<b>33.7</b>	<b>33.4</b>	<b>34.2</b>	<b>35.4</b>	<b>34.2</b>	<b>33.2</b>	<b>31.5</b>	<b>32.1</b>	<b>33.8</b>	<b>34.4</b>	<b>36.2</b>	<b>36.3</b>

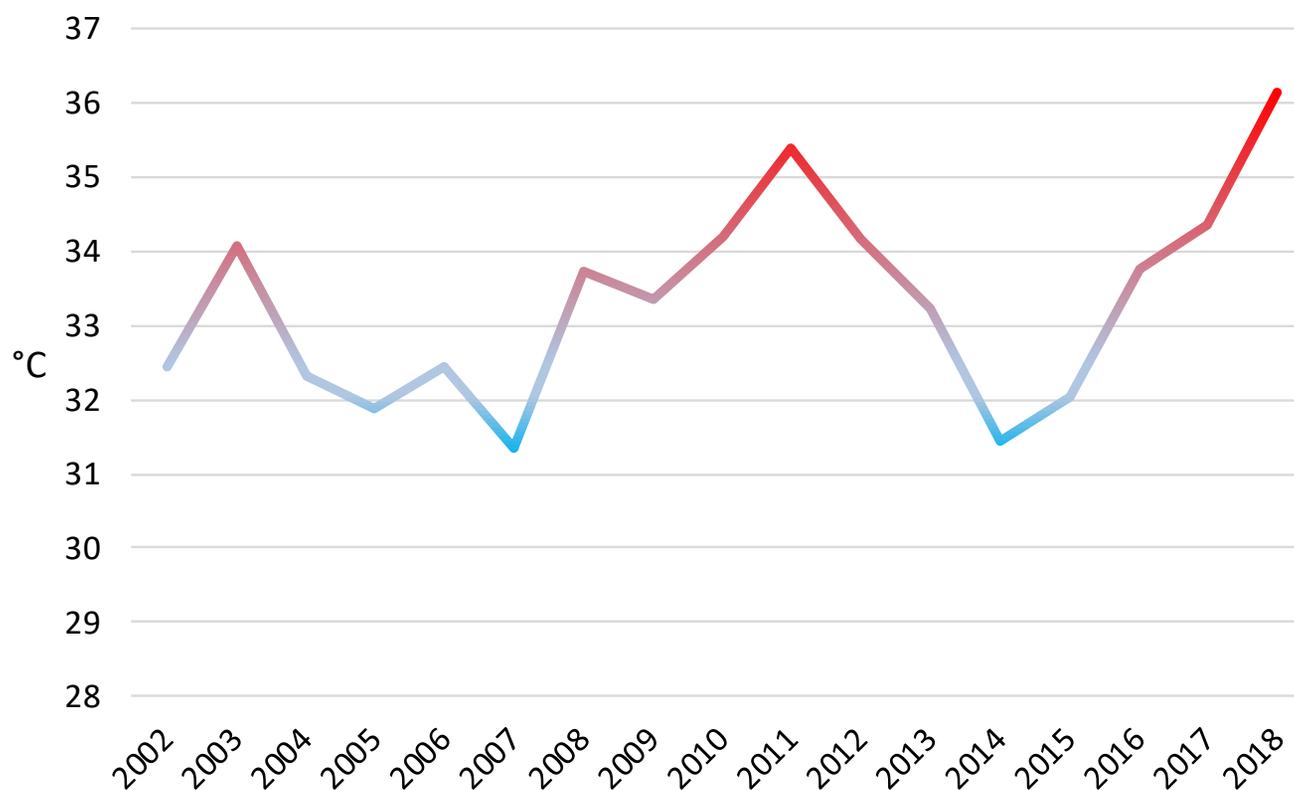


FIGURA 12. Promedio de los VALORES MÁXIMOS de temperatura en el mes de mayo, considerando 36 estaciones de la Red de monitoreo agroclimático del INIFAP.

## Resumen mensual

En los Cuadros 5 y 6 se presentan mensualmente 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 que han transcurrido en el año y verificar los cambios ocurridos. En el Cuadro 5 se observa que, en el mes de mayo, la estación UPSZ El Remolino registró el valor más alto de temperatura en los cinco primeros meses del año, mientras que el valor mínimo se registró en este mes en la estación Momax, del municipio Momax con 2.8°C.

En cuanto a la humedad relativa, normalmente en el mes de mayo se incrementa el porcentaje de esta variable debido al registro de las primeras lluvias de la temporada, lo cual coincidió este año, ya que este mes registró más humedad que los meses de marzo y abril. El valor máximo de velocidad del viento en el mes de mayo resultó dentro del promedio de valores máximos y la dirección dominante del viento fue S (Cuadro 6).

En el Cuadro 7 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, ahí se observa que la precipitación en el mes de mayo en promedio fue de 31.0 mm, la cual resultó superior al promedio histórico para este mes (18.9 mm).

Las Figuras 13 y 14 muestran respectivamente, los promedios y los valores máximos y mínimos de temperatura del mes de mayo en los años 2002 al 2018 considerando todas las estaciones de la red. En la Figura 13 se observa que en el mes de mayo las temperaturas promedio máxima, mínima y media siguieron la misma tendencia de los años anteriores.

Las Figuras 12 y 13 son diferentes, la primera es promedio sólo de los valores máximos de todas las estaciones y la segunda es promedio de todas las temperaturas máximas de las estaciones.

La Figura 14 muestra que el valor máximo de temperatura del presente mes y año ha sido el de mayor registr desde que se instalaron las estaciones, el cual fue de 42.4°C, esto se debe seguramente a la instalación de la estación UPSZ El Remolino, la cual registra valores normalmente altos de temperatura. El valor mínimo de temperatura estuvo dentro del rango de valores mínimos.

La Figura 15 presenta valores máximos de velocidad del viento registrados en el mes de mayo desde el año 2002 al 2018. En este año el valor máximo de

velocidad fue de los más bajos, sólo en los años 2002 y 2005 fueron valores menores. 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 mayo desde el año 2002 al 2018 se presentan en la Figura 16. En este año el mes de mayo ha sido el que ha registrado mayor precipitación promedio desde el año 2002, con 31.0 mm.

**Cuadro 5. 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							
Julio							
Agosto							
Septiembre							
Octubre							
Noviembre							
Diciembre							

\*Promedios considerando todas las estaciones de la red.

inifap

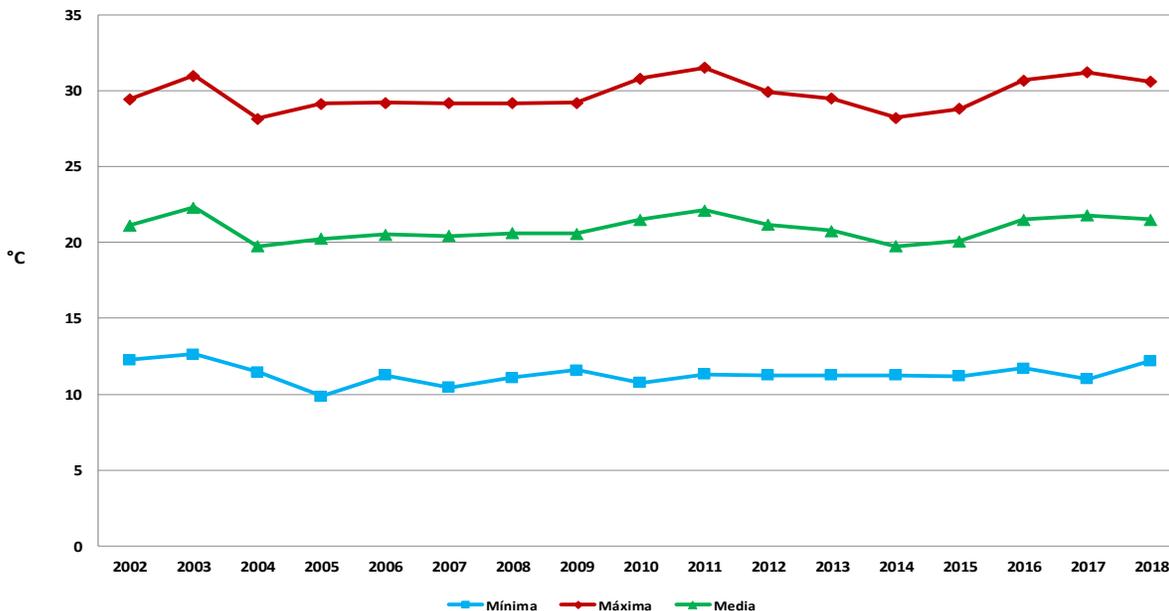


Figura 13. Temperatura promedio histórica en el mes de mayo, considerando las 38 estaciones de la red de monitoreo agroclimático del estado de Zacatecas.

inifap

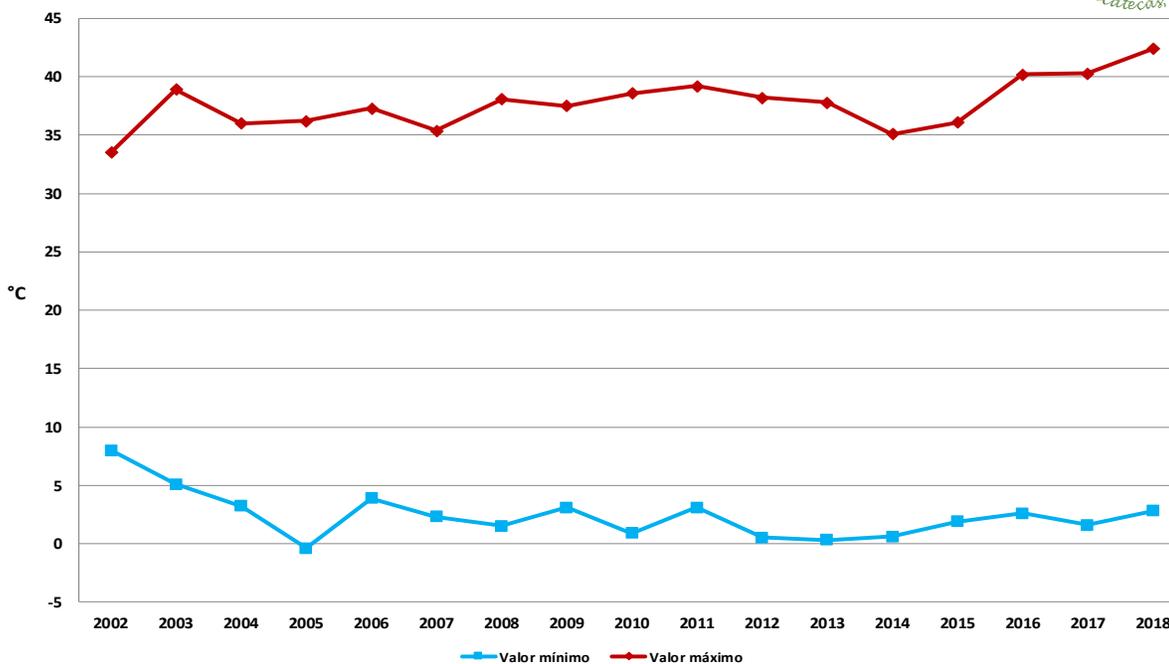
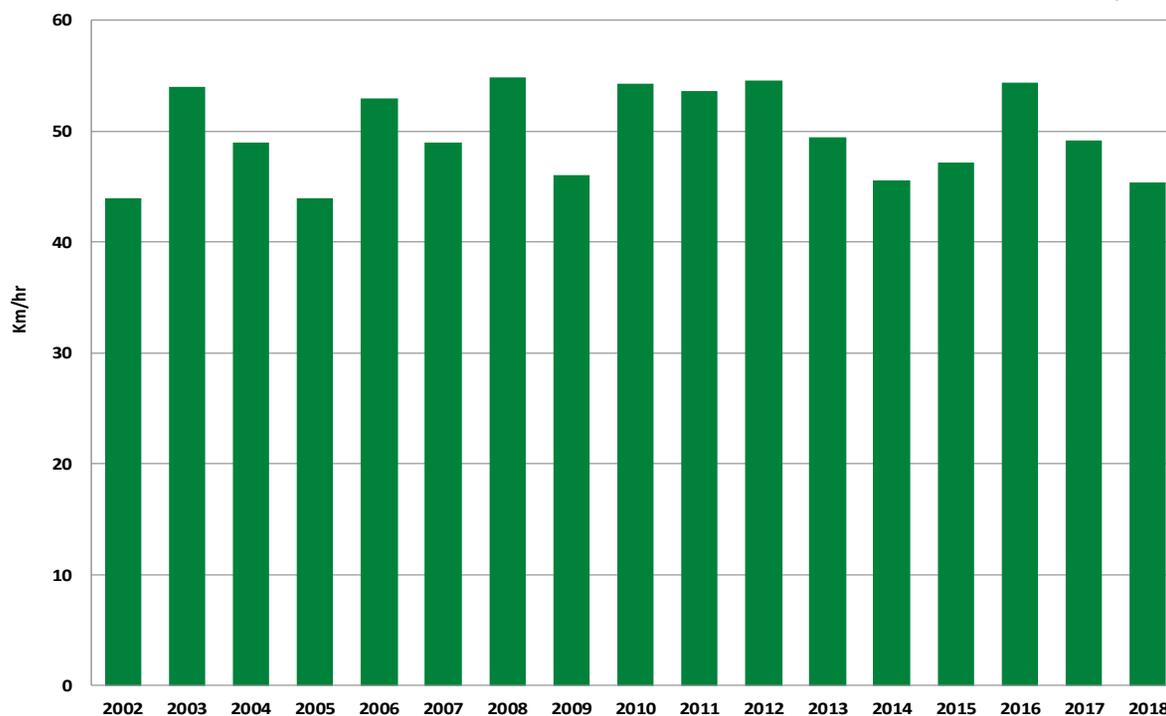


Figura 14. Valores máximos y mínimos históricos de temperatura en el mes de mayo, considerando las 38 estaciones de la red de monitoreo agroclimático del estado de Zacatecas.

**Cuadro 6. 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								
Julio								
Agosto								
Septiembre								
Octubre								
Noviembre								
Diciembre								

\*Promedios considerando todas las estaciones de la red.



**Figura 15. Valor máximo histórico de velocidad del viento en el mes de mayo, considerando las 38 estaciones de la red de monitoreo agroclimático del estado de Zacatecas.**

**Cuadro 7. Precipitación mensual y acumulada por estación en el año 2018 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	20.2	39.8	0.0	0.6	9.0								69.6
Agua Nueva	40.0	9.2	1.0	20.8	40.6								111.6
C. Exp. Zacatecas	36.2	22.4	0.0	0.8	35.6								95.0
Campo Uno	8.3	15.4	0.4	8.6	23.9								56.6
Cañitas	48.2	24.0	2.4	2.8	16.2								93.6
CBTATepechitlán	23.8	10.4	0.0	2.0	21.8								58.0
CBTA Valparaíso	41.0	30.2	0.0	1.0	12.8								85.0
Chaparrosa	43.6	14.7	0.0	10.9	35.6								104.8
COBAEZ	39.6	16.0	1.0	9.2	39.0								104.8
Col. Emancipación	49.0	34.8	0.0	4.4	17.6								105.8
Col. Glz. Ortega	12.2	11.8	0.0	0.4	12.2								36.6
Col. Hidalgo	21.4	16.7	0.0	1.5	15.6								55.2
Col. Progreso	20.0	22.2	0.0	0.2	47.8								90.2
El Alpino	34.0	13.3	1.2	19.1	42.6								110.2
El Pardillo 3	41.0	26.5	8.5	9.8	22.1								107.9
El Saladillo	21.2	25.2	3.2	16.8	35.5								101.9
Emiliano Zapata	16.2	20.9	0.3	6.1	80.4								123.9
Estancia de Ánimas	18.0	32.6	1.6	16.4	71.6								140.2
La Victoria	11.0	19.6	0.2	0.0	28.4								59.2
Las Arcinas	34.2	21.6	0.0	39.8	41.0								136.6
Loreto	18.8	25.0	0.0	16.4	45.6								105.8
Marianita	24.4	7.6	0.0	19.0	21.0								72.0
Mesa de Fuentes	37.0	22.6	0.0	10.6	44.2								114.4
Mogotes	9.0	14.6	3.2	6.2	28.6								61.6
Momax	29.0	3.6	0.0	0.0	63.6								96.2
Palmas Altas	35.8	57.4	0.0	0.2	13.3								106.7
Providencia	9.6	25.4	0.0	1.7	39.5								76.2
Rancho Grande	31.4	35.8	0.0	0.4	18.2								85.8
Santa Fe	41.4	18.2	0.0	2.0	14.8								76.4
Santa Rita	37.0	27.9	0.0	5.3	25.3								95.5
Santo Domingo	36.2	19.8	0.0	12.2	20.8								89.0
Sierra Vieja	45.1	19.0	2.5	19.2	36.6								122.4
Tanque Hacheros	12.2	14.4	0.0	23.6	18.2								68.4
Tierra Blanca	59.6	30.6	5.2	6.6	20.8								122.8
U.A. Agronomía	38.2	22.2	0.0	6.6	35.4								102.4
U.A. Biología	40.6	12.0	0.0	3.6	24.6								80.8
UPSZ El Remolino	21.7	13.9	0.0	18.4	17.1								71.1
Villanueva	40.4	13.0	0.0	7.6	41.4								102.4
<b>PROMEDIO</b>	<b>30.2</b>	<b>21.3</b>	<b>0.8</b>	<b>8.7</b>	<b>31.0</b>								<b>92.0</b>
<b>VALOR MÁXIMO</b>	<b>59.6</b>	<b>57.4</b>	<b>8.5</b>	<b>39.8</b>	<b>80.4</b>								<b>140.2</b>
<b>VALOR MÍNIMO</b>	<b>8.3</b>	<b>3.6</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>9.0</b>								<b>36.6</b>

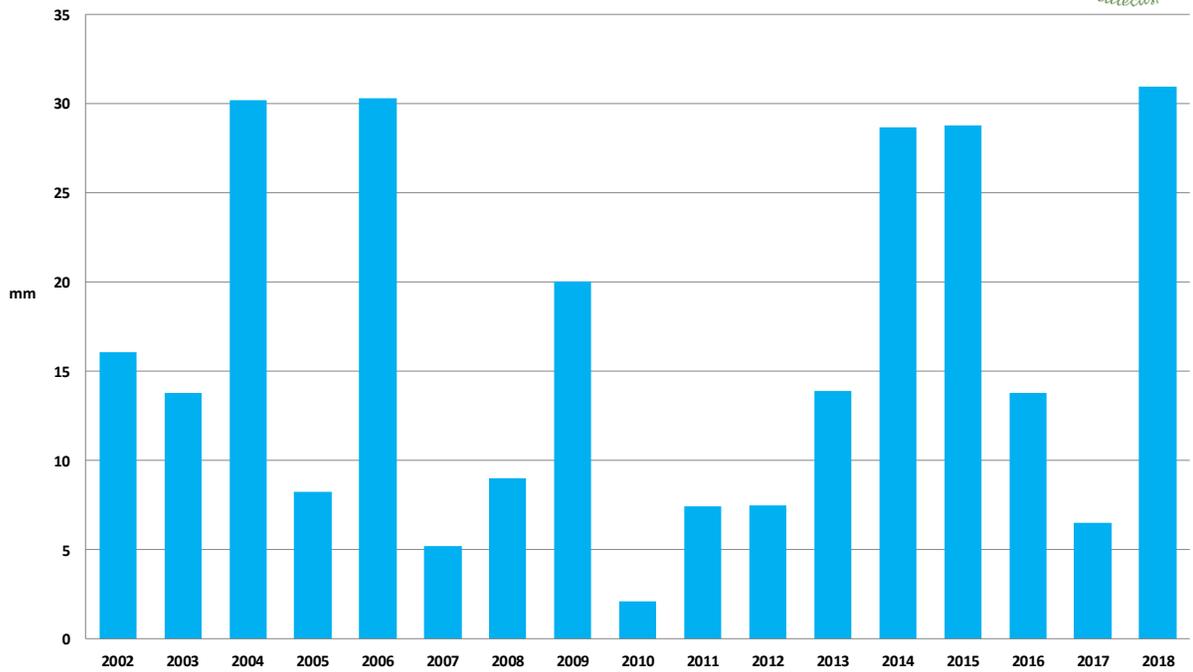


Figura 16. Precipitación promedio histórica del mes de mayo considerando las 38 estaciones de la red de monitoreo agroclimático del estado de Zacatecas.

## Literatura citada

- 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).
- Grageda G., J.; Osorio A., G.; Sábori P., R. y Ramírez A., J. L. 2002. Uso de estaciones meteorológicas automatizadas en la agricultura. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Costa de Hermosillo, Hermosillo, Sonora, México. 28 p. (Folleto Técnico No. 24).
- Herron, C. A. 2013. Agua y Cambio Climático en México 2007-2012: Análisis y Recomendaciones a Futuro. Comisión Nacional del Agua. 71 p.
- INFODEPA. 2012. Informativo producido y editado por ODEPA. Santiago de Chile. 2 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.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). 2014. Anuario estadístico y geográfico de Zacatecas 2014.
- Martínez L., B. y Gay y 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 Peña L., C. T. Universidad Nacional Autónoma de México/Programa de Investigación en Cambio Climático. 293 pp.
- 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.
- Nava C., U. y Cano R., P. 1998. Predicción de la fenología de cultivos y plagas mediante acumulación de unidades calor. In: Memoria del Curso Métodos Alternativos para el Control de Plagas Insectiles. 9 al 13 de marzo de 1998. Vázquez N., J. M. (ed.). FAZ, UJED-ITESMCL. Comarca Lagunera. p. 58-73.
- Ortiz S., C. A. 1987. Elementos de agrometeorología cuantitativa. Tercera edición. Departamento de Suelos. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 326 p.

- Ramírez-García, L., H. Bravo-Mojica y C. Llanderal-Cazares. 1987. Desarrollo de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) bajo diferentes condiciones de temperatura y humedad. *Agrociencia*, 67: 161-171.
- 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.
- Torres R., E. 1983. *Agrometeorología*. Editorial Diana, México D. F. 150 p.
- Villalpando I., J. F. 1985. Metodología de investigación en agroclimatología. Documento de circulación interna mimeografiado. INIA-SARH. Zapopan, Jalisco. 183 p.

# Reporte agrometeorológico Mayo de 2018

## Revisión y edición

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

## CÓDIGO INIFAP

MX-0-250901-20-02-11-11-176

## 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](mailto:inifap.zacatecas@inifap.gob.mx)  
Página WEB: <http://www.inifap.gob.mx>  
<http://www.zacatecas.inifap.gob.mx>

## Reporte agrometeorológico Mayo 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 junio de 2018.  
Publicación electrónica en formato PDF  
Medio electrónico o digital: Internet  
Página WEB: <http://www.zacatecas.inifap.gob.mx>

## **CAMPO EXPERIMENTAL ZACATECAS DIRECTORIO**

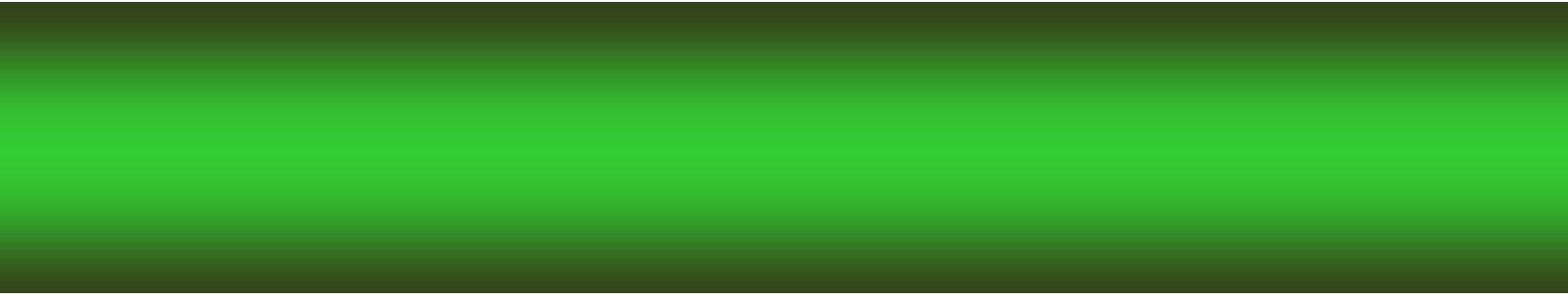
MC. Ricardo A. Sánchez Gutiérrez

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](http://www.inifap.gob.mx)



**inifap**