

Reporte agrometeorológico

Diciembre de 2016

Red de monitoreo agroclimático del estado de
Zacatecas

Guillermo MEDINA GARCÍA

Temperatura
histórica en el mes
de diciembre de 2016



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.

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

Primera edición. 2016
Impreso en México



Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Reporte agrometeorológico Diciembre de 2016

Red de monitoreo agroclimático del estado de Zacatecas

Guillermo MEDINA GARCÍA¹

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

Contenido

ANTECEDENTES	1
RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO.....	2
RESUMEN MENSUAL DE VARIABLES METEOROLÓGICAS	4
AGRICULTURA Y CLIMA	5
Temperatura	5
Requerimientos de bajas temperaturas por las plantas	5
Horas frío	6
Acumulación de horas frío	7
Heladas.....	13
Ocurrencia de heladas	14
TEMPERATURA HISTÓRICA EN EL MES DE DICIEMBRE DE 2016	17
RESUMEN MENSUAL	19
LITERATURA CITADA.....	24

Antecedentes

México es un país naturalmente vulnerable a los cambios en el clima: por su ubicación geográfica, en la zona intertropical del hemisferio norte, que coloca a dos terceras partes del país en zonas áridas o semiáridas, mientras que una tercera parte está sujeta a inundaciones, debido a su exposición a ciclones tropicales en sus tres márgenes costeros, por la diferencia en elevación de su territorio y por la distribución de la precipitación y diferencias en el escurrimiento, durante el curso del año y en espacio a lo largo y ancho del país (Herron, 2013).

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

ambientalmente sostenibles (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 alta frecuencia de sequías, ocurrencia de heladas tempranas y tardías, lluvias torrenciales y mal distribuidas, y vientos de gran intensidad. La presencia de plagas y enfermedades, la eficiencia en la absorción de nutrientes, la demanda de agua por las plantas y la duración de los ciclos vegetativos y reproductivos, dependen directamente de las condiciones del clima (FAO, 1981; Critchfield, 1983; Silva y Hess, 2001).

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 da a conocer información de las condiciones ambientales prevalecientes durante cada mes, relacionada con el desarrollo de los cultivos y en comparación con las condiciones climáticas normales.

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 Internet en el sitio:

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
Chaparroza	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

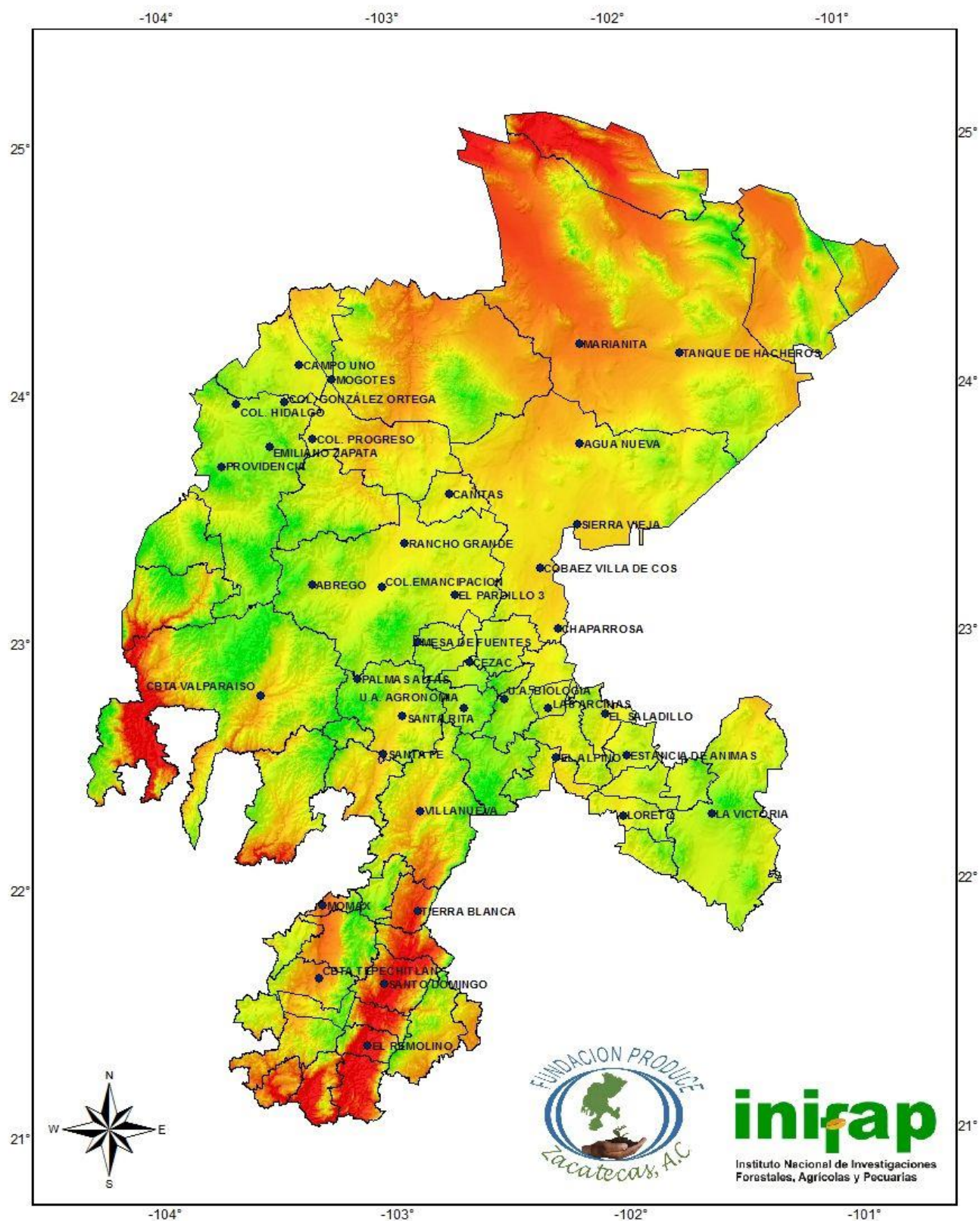


Figura 1. Red de monitoreo agroclimático del estado de Zacatecas.

Resumen de variables meteorológicas

Mes de Diciembre

TEMPERATURA

	°C	Estación
Promedio	13.2	
Máxima promedio	23.3	
Máxima extrema	32.2	UPSZ El Remolino
Mínima promedio	4.2	
Mínima extrema	-8.6	El Pardillo 3
Promedio histórico*	12.5	

PRECIPITACIÓN

	Mm	Estación
Promedio mensual	7.2	
Mínima	0.0	6 estaciones
Máxima	74.0	CBTA Valparaíso
Promedio decena uno	7.1	
Mínima	0.0	6 estaciones
Máxima	74.0	CBTA Valparaíso
Promedio decena dos	0.0	
Mínima	0.0	34 estaciones
Máxima	0.1	Sierra Vieja
Promedio decena tres	0.0	
Mínima	0.0	35 estaciones
Máxima	0.5	Col. Hidalgo
Promedio mensual histórico*	15.0	

HUMEDAD RELATIVA

	%	Estación
Promedio	56.7	
Máxima promedio	87.8	
Máxima extrema	100.0	19 estaciones
Mínima promedio	25.0	
Mínima extrema	6.0	4 estaciones
Promedio histórico**	49.4	

VIENTO

	Km/hr	Estación
Promedio	6.7	
Máxima promedio	16.6	
Máxima extrema	56.7	Mogotes
Dirección dominante	SSE	
Máxima promedio histórica**	16.9	

Los valores de este resumen consideran las 38 estaciones de la red.

*Fuente: CNA. Datos históricos de 1981 a 2010

**Fuente: Red de monitoreo agroclimático de 2002 a 2015.

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 entre 0 y 50°C. 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 bajas temperaturas por las plantas.

Los efectos de las bajas temperaturas no siempre son negativos. Ciertas especies como los cereales de invierno y los frutales de hoja caduca (árboles

caducifolios), requieren de la acumulación de cierta cantidad de temperaturas bajas durante el descanso invernal (letargo), para poder continuar su desarrollo en la próxima primavera sin ninguna anomalía fenológica o sin mermas en su rendimiento (Romo y Arteaga, 1989).

Valores de temperatura entre 0 y 10°C, son los que se consideran necesarios para la acumulación de frío durante el letargo. Su variación depende de la especie, la variedad y de cómo la temperatura se presenta en el año. En general se han aceptado umbrales de 4 a 5°C para cereales de invierno y de 6 a 7°C para frutales; temperaturas inferiores a dichos valores serían las efectivas para el letargo (Romo y Arteaga, 1989; Villalpando, 1985).

Horas frío

Los requerimientos de bajas temperaturas que presentan las plantas frecuentemente se mide en “horas frío” (HF), sobre todo en frutales caducifolios. Este parámetro es usado ampliamente para evaluar la posibilidad de establecimiento de un cultivo en distintas regiones climáticas.

Una hora frío es aquella en la cual la temperatura del aire es igual o inferior a 7° C (Romo y Arteaga, 1989; Ortiz, 1987). La determinación de la cantidad de horas frío que se acumulan en una localidad durante el invierno, consiste en sumar las horas en que la temperatura es igual o menor a 7° C.

Si los requerimientos de frío de alguna variedad frutal no son satisfechos, se presentarán desórdenes fisiológicos que se reflejarán en su productividad en siguiente ciclo de crecimiento.

Algunos de los principales síntomas de deficiencia de horas frío son:

- Prolongación del período de reposo.
- Irregularidad en el rompimiento del reposo.
- Floración raquílica e irregular.
- Foliación predominantemente de yemas terminales.
- Aborto de yemas florales, privilegiando la brotación de yemas vegetativas.
- Falta de ramificación y presencia de espacios vacíos.
- Cosecha reducida, extemporánea y de mala calidad.

En el Cuadro 2 se indica los requerimientos de horas frío de algunas especies y variedades de frutales que pudieran prosperar en la región del altiplano de Zacatecas. Las horas frío normalmente se cuantifican en los meses de diciembre a febrero (Medina et al., 2003), ya que representan el mayor porcentaje el total acumulado.

Cuadro 2. Requerimientos de horas frío de algunas variedades de frutales.

Especie	Variedad	Horas frío	Clasificación de requerimiento
Durazno	Victoria	600-750	Medio
	Criollo	400-750	Medio
Manzano	Agua Nueva II	600-700	Medio
	Red Delicious	700-800	Medio
	Anna	300-350	Bajo
Chabacano	Canino	600-750	Bajo
	Criollo	400-500	Bajo
Ciruelo	Frontera	700	Medio
	Santa Rosa	700	Medio
	Laroda	700	Medio
Pera	Kieffer	500-600	Bajo
	Criollo	600	Bajo

Fuente: Programa de frutales caducifolios. CEZAC.

Acumulación de horas frío

Durante el mes de diciembre se continuó con la cuantificación de la acumulación de frío. En la primera decena del mes de diciembre la acumulación de frío fue similar a la tercera decena del mes de noviembre, el promedio fueron 50.5 HF, varió de 10.8 HF en la estación U. A. Biología, Guadalupe, hasta 79 HF en la estación Col. Hidalgo, Sombrerete (Figura 2).

En la segunda decena del mes de diciembre aumentó ligeramente la acumulación de frío, registrándose en promedio 54.7 HF y variando desde 2.0 HF en la estación Santo Domingo,

Jalpa, hasta 99.3 HF en la estación Momax, Momax (Figura 3).

En la tercera decena del mes de diciembre, la acumulación de frío disminuyó con respecto a la decena anterior, registrándose en promedio 41.2 HF y varió de 0.0 HF en la estación Santo Domingo, Jalpa, hasta 92.0 HF en la estación Momax, Momax (Figura 4).

Considerando las horas frío acumuladas durante todo el mes de diciembre, en promedio se registraron 146.3 HF, varió de 14.5 HF en la estación Santo Domingo, Jalpa hasta 251.5 en la estación Momax, Momax (Figura 5).

Durante los meses de noviembre a diciembre se han acumulado en promedio 222.1 HF, registrándose un mínimo de 14.5 HF en la estación de Santo Domingo, Jalpa y hasta 373.3 en la estación Momax, Momax, (Figura 6).

En la Figura 7 se presenta información gráfica de las horas frío decenales acumuladas durante el período invernal, de dos estaciones diferentes. Las gráficas de las 38 estaciones se pueden consultar en el sitio de Internet del Campo Experimental Zacatecas.

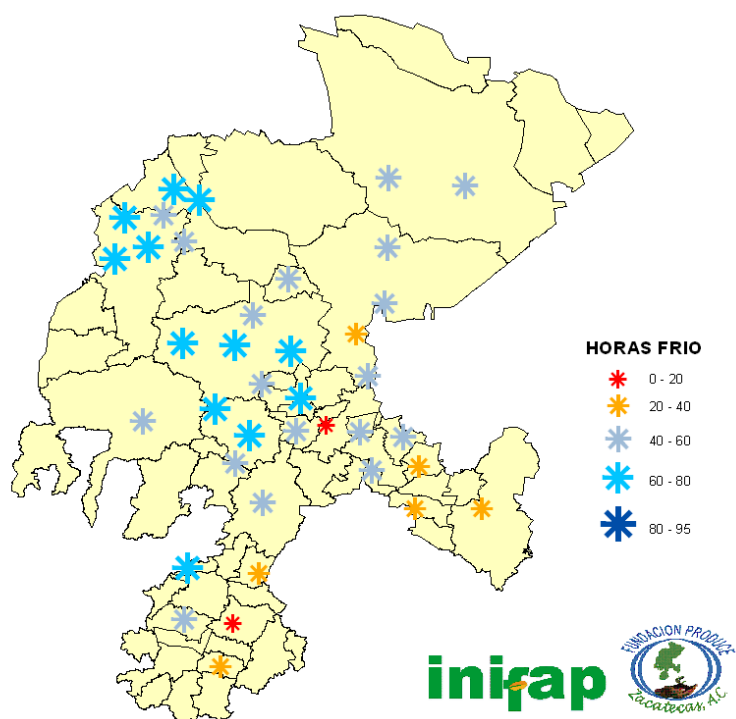


FIGURA 2. Horas frío acumuladas en la primera decena del mes de diciembre del 2016.

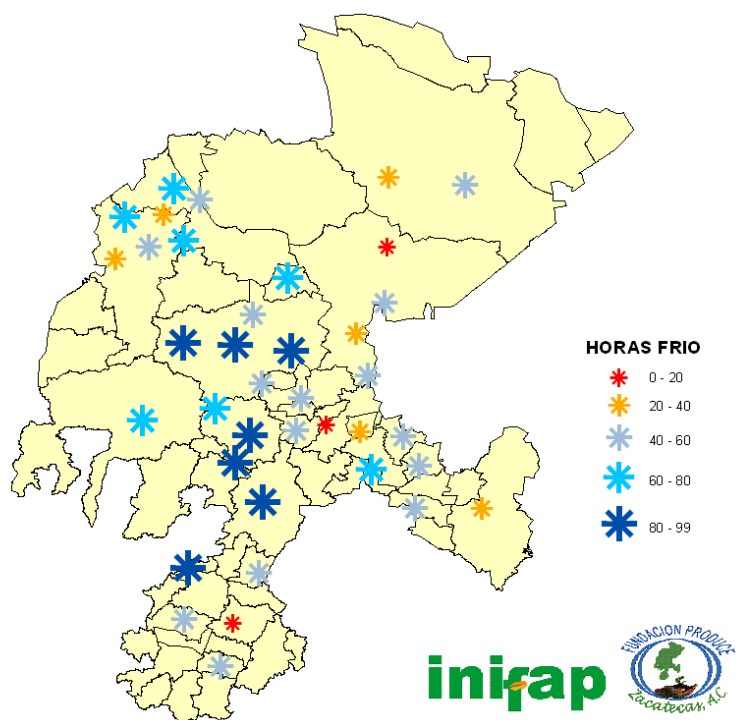


FIGURA 3. Horas frío acumuladas en la segunda decena del mes de diciembre del 2016.

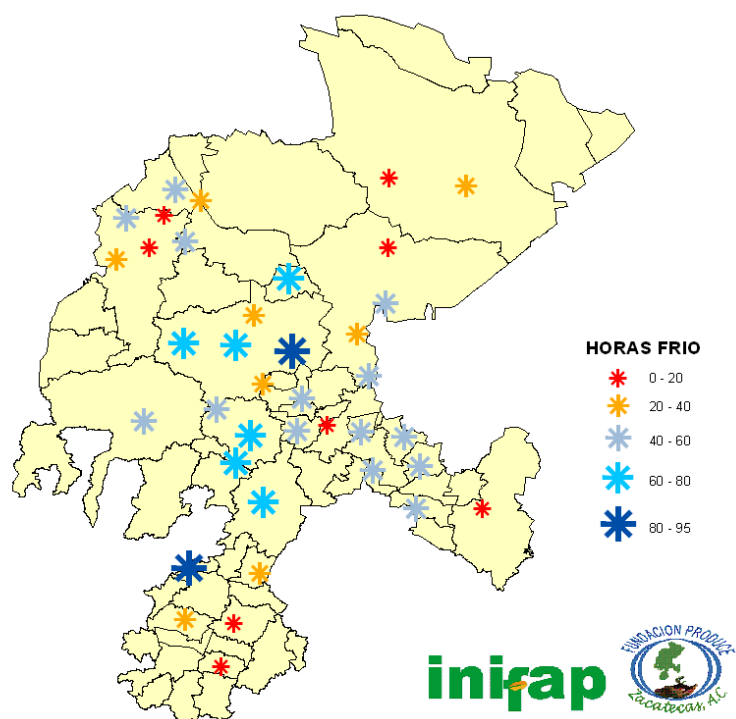


FIGURA 4. Horas frío acumuladas en la tercera decena del mes de diciembre del 2016.

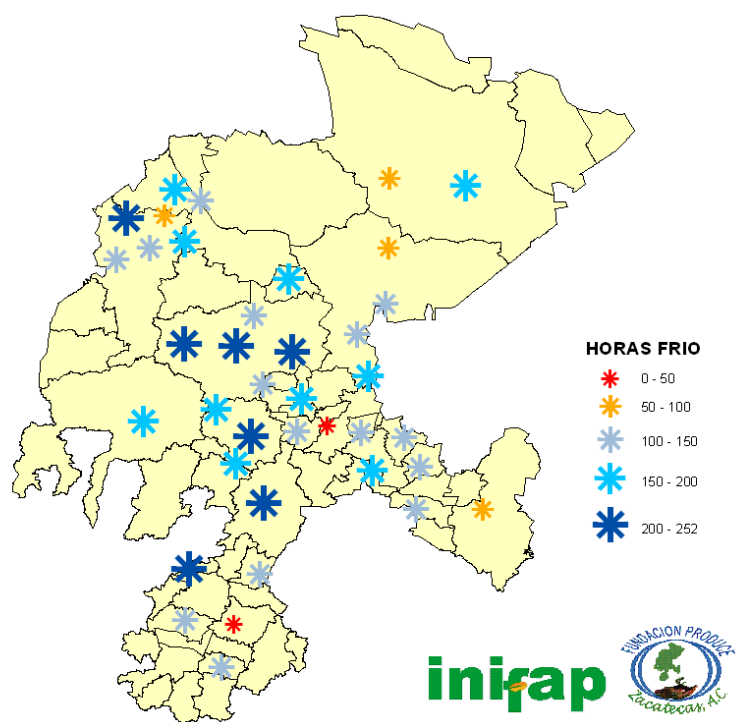


FIGURA 5. Horas frío acumuladas en el mes de diciembre del 2016.

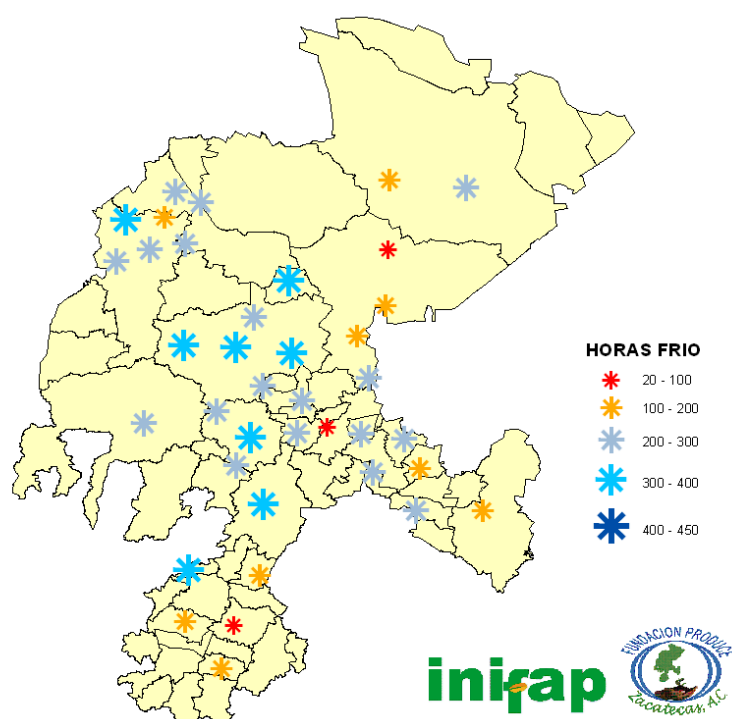
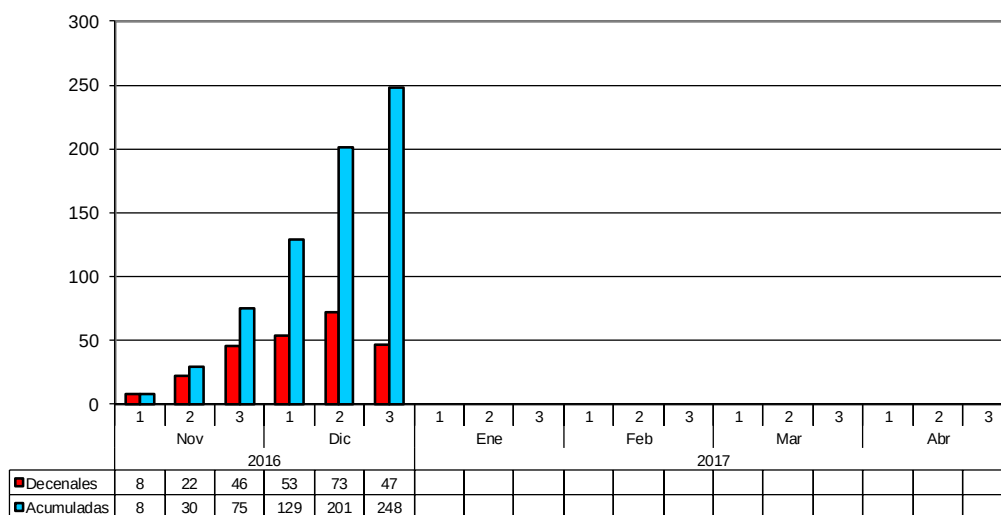


FIGURA 6. Horas frío acumuladas en los meses de noviembre a diciembre del 2016.

inirap



inirap

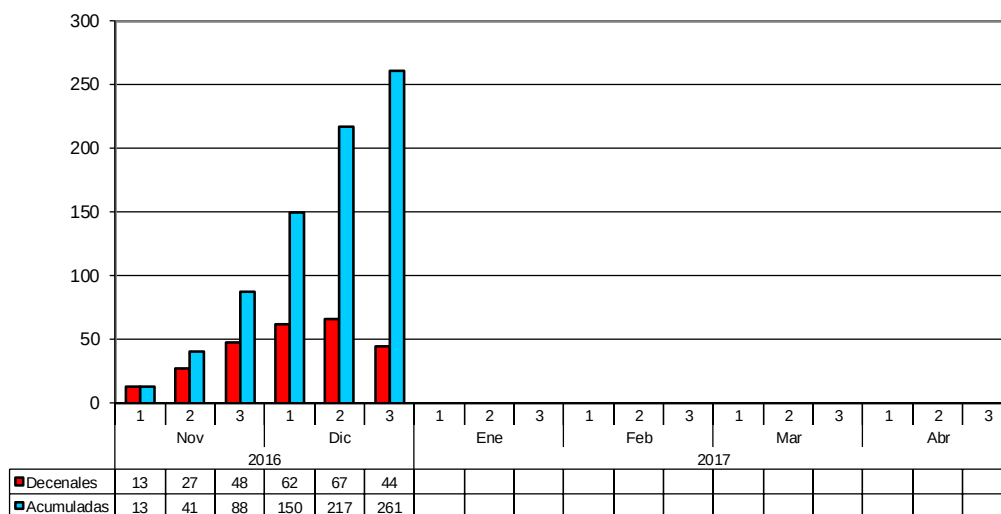


FIGURA 7. Horas frío acumuladas durante la presente temporada de invierno en la estación CBTA, Valparaíso (arriba) y Campo Uno, Miguel Auza (abajo).

Heladas

No existe una definición universalmente aceptada de este fenómeno. Desde el punto de vista meteorológico, se dice que se produce una helada cuando la temperatura desciende a los 0°C o menos. La observación se hace generalmente en el termómetro que está a una altura de 1.5 m (Romo y Arteaga, 1989). De acuerdo al criterio agrometeorológico, la helada ocurre cuando la temperatura del aire desciende a temperaturas tan bajas, que provocan la muerte de los tejidos vegetales.

Las heladas se pueden clasificar de acuerdo a su época de ocurrencia en:

- Otoñales (tempranas)
- Invernales
- Primaverales (tardías)

Las heladas invernales son las que menor daño provocan, dado que en esa época la mayoría de las plantas se encuentran en reposo y por lo tanto en condiciones de soportar bajas temperaturas.

Las heladas tempranas y tardías son las que más estragos causan en la agricultura, ya que se presentan en épocas de intensa actividad reproductiva. Las tempranas pueden interrumpir el proceso de maduración de los frutos y la formación de yemas, de las cuales dependerá la producción del año siguiente. Las tardías causan daños sobre la floración, foliación y fructificación de las plantas perennes y sobre la germinación, emergencia y estadios juveniles de las anuales (Romo y Arteaga, 1989).

En el estado de Zacatecas es significativo el número de heladas que ocurren durante el período de otoño-invierno, aunque muchas veces no existe la sensación de helada debido a su corta duración.

Ocurrencia de heladas

Con la “Red de monitoreo agroclimático” es posible registrar el número de heladas, su temperatura y algo muy importante, su duración. En el Cuadro 3 se presentan las estadísticas del mes de diciembre en relación con el frío, observándose que la temperatura mínima promedio más baja en el mes, ocurrió en la estación El Pardillo 3, Fresnillo, con 0.6°C , mientras que el valor mínimo de la temperatura registrado durante el mes de diciembre en la misma estación fue de -8.6°C . En la Figura 8 se presentan los valores mínimos de temperatura registrados

durante el mes en cada una de las estaciones.

Considerando una temperatura de 0°C , en el mismo Cuadro 3 se puede observar que la estación con mayor número de horas con helada, fue Momax, Momax, con 47.3 horas; el mayor número de días con helada se registró en la estación El Pardillo 3, Fresnillo, siendo de 14 eventos.

En el mes de diciembre 35 de las 38 estaciones de la red registraron heladas.

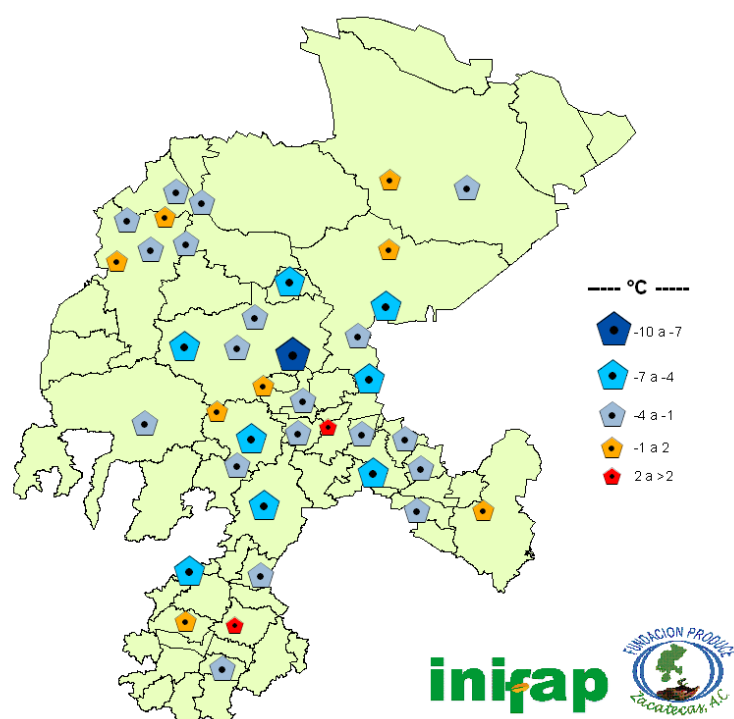


FIGURA 8. Valores mínimos de temperatura registrados en el mes de diciembre del 2016.

Cuadro 3. Estadísticas climatológicas del mes de diciembre del 2016 relacionadas con el frío de las estaciones de la Red de Monitoreo Agroclimático del estado de Zacatecas.

ESTACIÓN	TEMPERATURA °C		FRÍO	HELADAS	
	VALOR MÍNIMO	MÍNIMA MEDIA	HORAS	HORAS	NUMERO
Ábrego	-5.1	1.7	227.3	27.3	10.0
Agua Nueva	-0.2	6.7	59.5	0.3	1.0
C. Exp. Zacatecas	-2.1	3.2	160.3	5.0	3.0
Campo Uno	-3.1	3.7	173.0	15.0	4.0
Cañitas	-5.4	2.6	197.5	23.3	9.0
CBTA Tepechitlán	-0.9	5.0	121.5	4.0	2.0
CBTA Valparaíso	-2.4	3.9	172.3	11.3	4.0
Chaparrosa	-4.8	2.8	150.5	25.5	7.0
COBAEZ Villa de Cos	-1.8	4.9	107.8	5.8	3.0
Col. Emancipación	-1.7	2.5	215.5	14.3	6.0
Col. González Ortega	-0.1	5.8	89.0	0.8	1.0
Col. Hidalgo	-3.4	2.9	201.8	16.8	5.0
Col. Progreso	-3.9	3.5	157.3	8.5	3.0
El Alpino	-5.0	3.1	177.3	16.8	5.0
El Pardillo 3	-8.6	0.6	243.0	43.3	14.0
El Saladillo	-3.3	3.8	138.3	11.5	4.0
Emiliano Zapata	-1.1	4.8	143.0	2.5	3.0
Estancia de Ánimas	-1.9	4.8	117.5	2.5	2.0
La Victoria	-0.3	6.4	66.3	0.5	1.0
Las Arcinas	-3.9	4.3	122.0	5.5	2.0
Loreto	-3.8	3.8	140.5	16.3	5.0
Marianita	-0.6	5.7	93.8	2.0	1.0
Mesa de Fuentes	0.3	5.0	132.5	0.0	0.0
Mogotes	-3.6	4.2	147.8	14.0	4.0
Momax	-5.7	1.3	251.5	47.3	12.0
Palmas Altas	-0.9	4.4	184.8	4.0	2.0
Providencia	-0.6	4.8	125.0	1.3	2.0
Rancho Grande	-2.7	4.2	138.3	2.8	2.0
Santa Fe	-3.2	2.9	198.5	21.0	6.0
Santa Rita	-4.4	2.8	214.3	28.5	7.0
Santo Domingo	3.0	9.6	14.5	0.0	0.0
Sierra Vieja	-4.0	4.0	130.5	19.0	5.0
Tanque de Hacheros	-3.4	4.1	155.8	10.5	2.0
Tierra Blanca	-1.6	5.2	115.0	5.3	2.0
U.A. Agronomía	-3.4	4.3	138.8	4.3	1.0
U.A. Biología	2.7	8.1	20.8	0.0	0.0
UPSZ El Remolino	-1.1	6.5	105.0	4.8	2.0
Villanueva	-5.2	2.0	212.8	20.8	7.0
PROMEDIO	-2.6	4.2	146.3	11.6	3.9
VALOR MÁXIMO	3.0	9.6	251.5	47.3	14.0
VALOR MÍNIMO	-8.6	0.6	14.5	0.0	0.0

TEMPERATURA HISTÓRICA EN EL MES DE DICIEMBRE DE 2016

La estación manual del Campo Experimental Zacatecas, cuenta con 44 años de registros, el mes de diciembre del 2016 ha sido el de mayor temperatura máxima media con 22.5°C, al igual que la temperatura media con 13.2°C; la temperatura mínima media del mes de diciembre no resultó la mayor de los 44 años de datos de esta estación en particular (Figura 9).

La Red de Monitoreo Agroclimático del estado de Zacatecas inició en el año 2002, a la fecha, las primeras

estaciones instaladas cuentan con 15 años de datos. No obstante que solo son 15 años, se corrobora el comportamiento de la estación manual, ya que el mes de diciembre de 2016 registró la mayor temperatura promedio en el Estado (considerando las 38 estaciones en promedio), tal como se muestra en la Figura 10. La temperatura máxima media de las 38 estaciones fue de 23.3°C, la temperatura mínima media fue de 4.2°C y la temperatura media de 13.2°C.

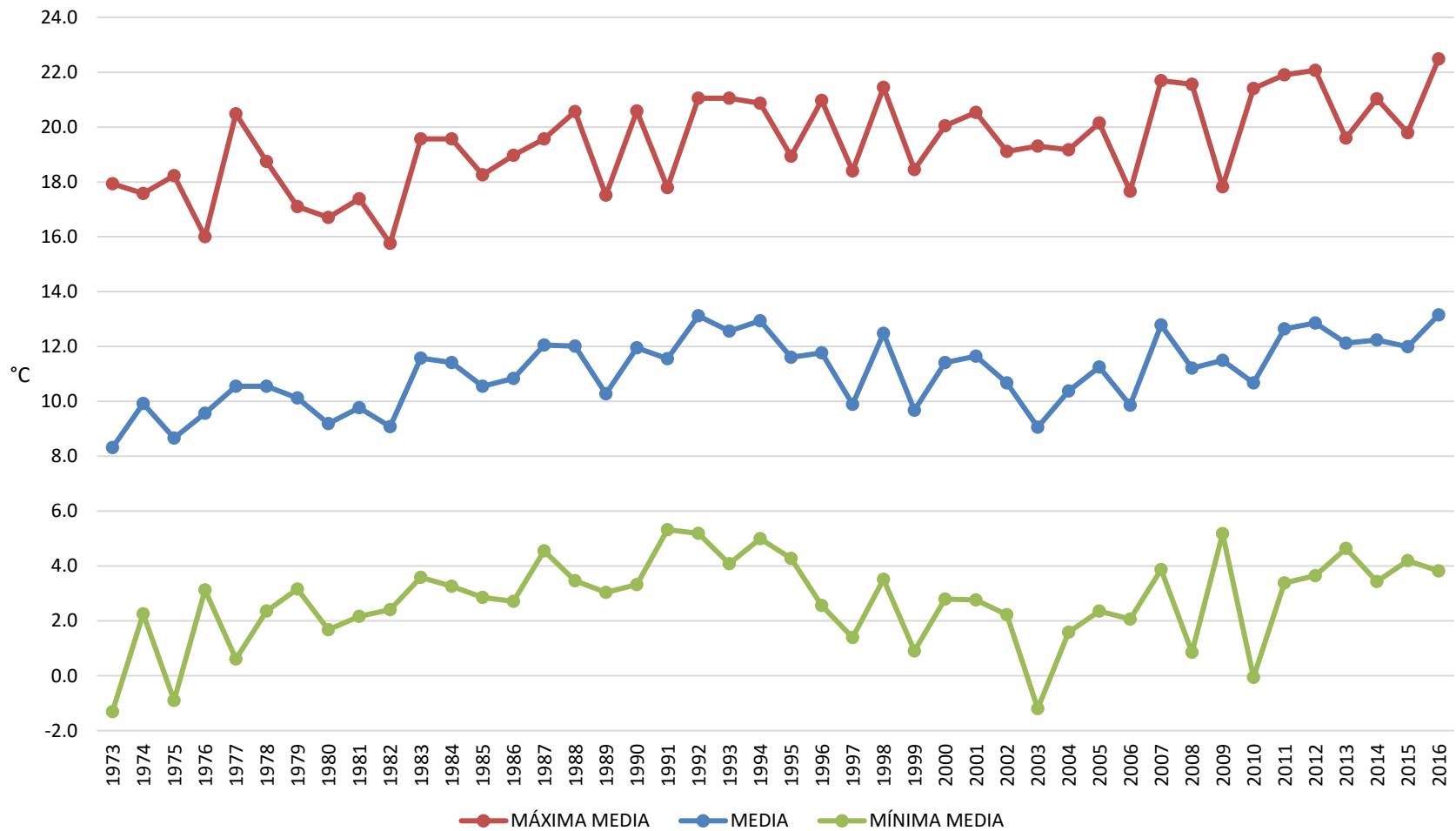


FIGURA 9. Temperatura media del mes de diciembre en la estación manual del Campo Experimental Zacatecas.

Resumen mensual

Cuadro 4. Estadísticas básicas mensuales de temperatura del año 2016 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	31.8	UPSZ Remolino	-10.3	El Pardillo 3	20.0	-0.2	9.6
Febrero	35.9	UPSZ Remolino	-8.9	Momax	24.2	2.4	13.3
Marzo	35.3	UPSZ Remolino	-6.0	El Saladillo	23.9	5.4	14.8
Abril	37.7	UPSZ Remolino	-2.6	Abrego	27.7	8.2	18.3
Mayo	40.2	UPSZ Remolino	2.6	Momax	30.7	11.7	21.5
Junio	37.8	UPSZ Remolino	3.8	Cañitas	28.6	12.6	20.4
Julio	34.7	Marianita	6.9	Las Arcinas	27.8	13.1	19.7
Agosto	35.1	UPSZ Remolino	8.8	El Alpino	25.7	14.0	18.9
Septiembre	33.8	UPSZ Remolino	4.8	El Pardillo 3	25.7	12.5	18.3
Octubre	34.6	UPSZ Remolino	-0.9	Col. Emancipación	25.7	8.6	16.8
Noviembre	34.4	UPSZ Remolino	-1.6	El Pardillo 3	22.0	6.7	13.9
Diciembre	32.2	UPSZ Remolino	-8.6	El Pardillo 3	23.3	4.2	13.2

*Promedios considerando todas las estaciones de la red.

inifap

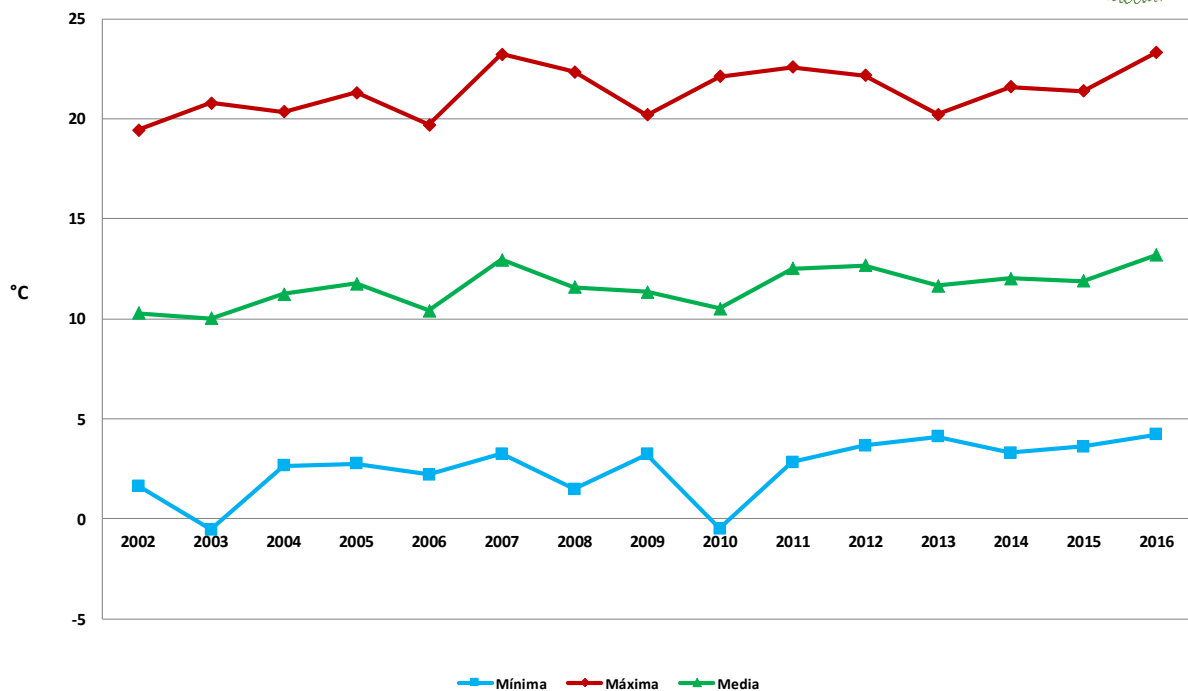


Figura 10. Temperaturas promedio histórica en el mes de diciembre, considerando las 38 estaciones de la red de monitoreo agroclimático del estado de Zacatecas.

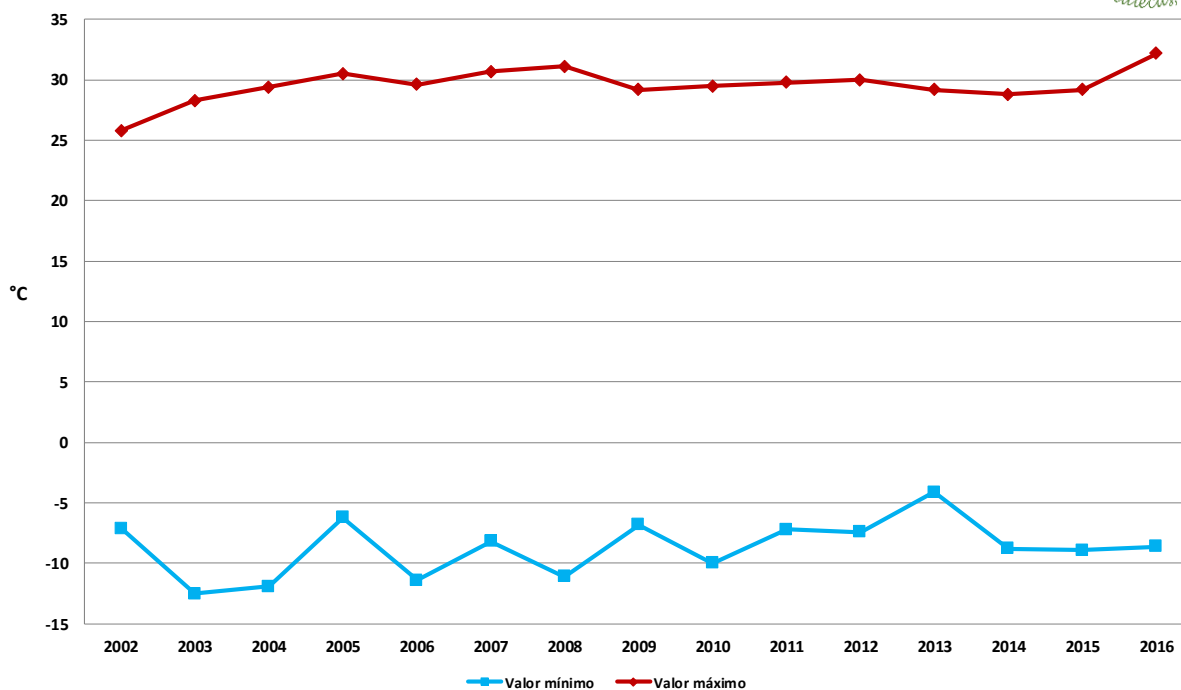


Figura 11. Valores máximos y mínimos históricos de temperatura en el mes de diciembre, considerando las 38 estaciones de la red de monitoreo agroclimático del estado de Zacatecas.

Cuadro 5. Estadísticas básicas mensuales de humedad relativa y viento del año 2016 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	77.8	17.7	45.8	48.1	Mogotes	17.3	6.6	SSO
Febrero	66.3	13.0	35.1	48.7	Mogotes, Campo 1	16.3	6.3	S
Marzo	72.0	16.6	40.7	56.9	Emiliano Zapata	21.9	9.0	S
Abril	58.8	11.2	29.9	51.4	Col. Emancipación	20.5	8.3	SSO
Mayo	71.8	14.9	39.2	54.4	Emiliano Zapata	19.7	7.3	S
Junio	85.7	25.1	55.0	56.1	Villanueva	20.3	7.3	SSE
Julio	93.4	31.9	65.3	45.6	Tierra Blanca	19.0	6.3	SE
Agosto	95.7	46.0	76.0	37.5	Estancia d Animas	15.3	5.1	SSE
Septiembre	96.2	43.7	75.0	32.9	Cañitas	13.6	4.6	SE
Octubre	94.1	31.3	64.9	35.8	La Victoria	13.3	4.8	SE
Noviembre	93.8	37.6	68.2	52.7	Mogotes	14.2	5.5	ESE
Diciembre	87.8	25.0	56.7	56.7	Mogotes	16.6	6.7	SSE

*Promedios considerando todas las estaciones de la red.

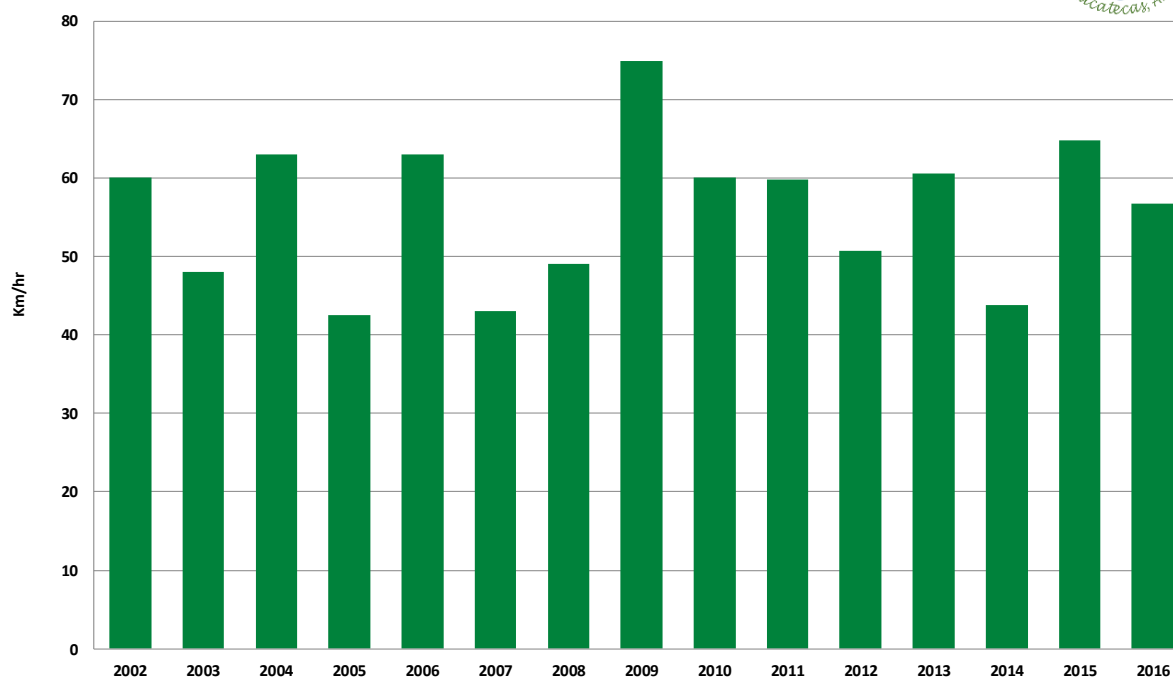


Figura 12. Valor máximo histórico de velocidad del viento en el mes de diciembre, considerando las 38 estaciones de la red de monitoreo agroclimático del estado de Zacatecas.

Cuadro 6. Precipitación mensual y acumulada del año 2016 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	0.4	4.6	17.6	0.8	3.4	21.8	52.4	67.0	87.2	16.8	41.8	22.8	336.6
Agua Nueva	3.4	1.6	24.0	1.4	30.4	21.2	26.4	126.2	108.6	31.8	24.8	2.4	402.2
C. Exp. Zacatecas	2.1	26.0	15.8	10.6	13.0	70.0	157.7	152.5	85.4	34.5	23.0	4.3	594.9
Campo Uno	7.6	2.3	17.2	0.0	5.2	27.7	88.7	98.1	76.9	11.8	32.6	6.4	374.5
Cañitas	0.6	8.2	11.0	0.2	21.0	48.8	32.6	111.2	105.0	1.6	12.2	0.0	352.4
CBTATepechitlán	6.8	4.0	5.2	7.2	15.0	94.6	201.0	106.2	106.2	12.2	14.0	0.2	572.6
CBTA Valparaíso	0.4	4.4	31.4	0.0	11.2	122.0	149.2	143.6	62.6	7.2	20.8	74.0	626.8
Chaparrosa	0.2	8.9	6.9	0.0	13.6	37.9	51.1	176.9	109.6	9.1	19.4	0.0	433.6
COBAEZ	0.8	4.6	10.4	0.8	6.8	70.8	60.2	89.4	76.0	17.0	19.4	1.2	357.4
Col. Emancipación	0.2	4.0	20.6	0.0	3.2	44.4	90.0	69.4	124.0	2.8	17.4	9.0	385.0
Col. Glz. Ortega	5.0	0.0	11.8	0.0	5.8	43.6	103.2	114.2	78.2	7.2	24.8	4.2	398.0
Col. Hidalgo	5.0	0.8	8.5	0.0	5.0	55.9	186.2	181.4	83.0	16.1	21.0	11.0	573.9
Col. Progreso	5.3	0.2	5.8	0.0	12.1	82.3	123.2	126.4	41.0	15.5	35.5	5.2	452.5
El Alpino	4.9	1.3	5.9	1.3	17.7	18.6	118.8	144.7	31.9	40.5	51.7	0.8	438.1
El Pardillo 3	0.1	3.7	11.9	0.0	14.3	38.3	96.8	125.2	57.0	12.4	32.4	3.3	395.4
El Saladillo	1.8	7.5	7.5	0.3	4.7	8.2	56.0	92.6	91.1	30.2	32.5	1.1	333.5
Emiliano Zapata	3.1	0.0	13.0	0.0	3.6	48.6	107.0	164.1	104.6	8.3	21.7	5.9	479.9
Estancia de Ánimas	8.4	2.2	8.2	0.6	10.0	20.6	59.4	120.0	90.4	23.2	41.4	0.0	384.4
La Victoria	4.4	12.4	20.2	5.0	23.0	28.6	89.4	149.8	43.0	3.4	57.2	0.0	436.4
Las Arcinas	2.6	5.4	6.0	0.0	9.0	20.8	51.0	166.4	76.6	25.0	26.2	2.2	391.2
Loreto	19.2	8.4	11.6	4.4	1.0	23.8	86.8	54.8	110.2	4.2	35.4	5.0	364.8
Marianita	4.6	6.0	10.8	4.4	35.8	7.4	54.8	123.8	101.4	2.8	56.2	0.8	408.8
Mesa de Fuentes	1.2	4.6	13.6	0.0	6.6	94.8	150.2	99.0	60.8	10.2	24.6	21.0	486.6
Mogotes	3.6	0.0	11.4	0.0	36.4	68.8	117.8	162.8	53.6	6.8	22.4	3.0	486.6
Momax	0.0	2.2	6.4	0.0	13.8	95.8	192.0	121.8	69.0	7.2	14.4	0.4	523.0
Palmas Altas	1.0	14.9	31.2	0.0	6.7	50.0	99.0	86.9	83.7	4.4	17.0	32.9	427.7
Providencia	4.4	2.3	17.7	0.0	11.3	56.9	126.6	209.3	75.6	15.8	65.2	32.2	617.3
Rancho Grande	0.6	2.0	15.6	0.6	8.8	15.0	59.0	93.8	127.4	5.6	27.2	3.2	358.8
Santa Fe	2.2	9.2	11.4	0.0	8.2	53.0	63.2	158.0	51.8	3.6	26.4	5.6	392.6
Santa Rita	5.1	15.5	17.5	1.2	12.1	78.4	96.6	100.7	60.2	3.3	19.8	5.3	415.7
Santo Domingo	0.0	5.4	4.8	0.2	18.8	85.0	234.0	116.0	71.4	12.8	13.4	0.4	562.2
Sierra Vieja	0.6	3.4	10.4	0.3	10.7	22.6	48.0	94.0	101.7	1.4	15.2	1.8	310.1
Tanque Hacheros	11.6	9.4	16.0	10.0	68.4	24.4	54.8	95.2	36.8	1.6	27.8	2.0	358.0
Tierra Blanca	7.8	5.6	7.4	3.0	10.2	58.8	192.8	155.6	59.8	18.4	16.0	0.0	535.4
U.A. Agronomía	7.0	15.6	15.2	0.0	8.0	82.4	119.0	104.2	81.6	15.6	22.0	1.6	472.2
U.A. Biología	5.4	4.0	11.0	0.0	17.6	39.4	77.2	128.4	98.8	19.6	25.6	1.6	428.6
UPSZ El Remolino	1.3	8.1	6.7	0.0	8.1	137.7	162.2	142.6	105.8	55.2	16.8	0.0	644.5
Villanueva	0.0	1.4	2.8	0.0	1.6	36.6	119.0	190.6	85.4	7.0	24.6	1.8	470.8
PROMEDIO	3.7	5.8	12.6	1.4	13.5	51.5	104.0	125.3	80.9	13.7	27.4	7.2	446.9
VALOR MÁXIMO	19.2	26.0	31.4	10.6	68.4	137.7	234.0	209.3	127.4	55.2	65.2	74.0	644.5
VALOR MÍNIMO	0.0	0.0	2.8	0.0	1.0	7.4	26.4	54.8	31.9	1.4	12.2	0.0	310.1

inirap

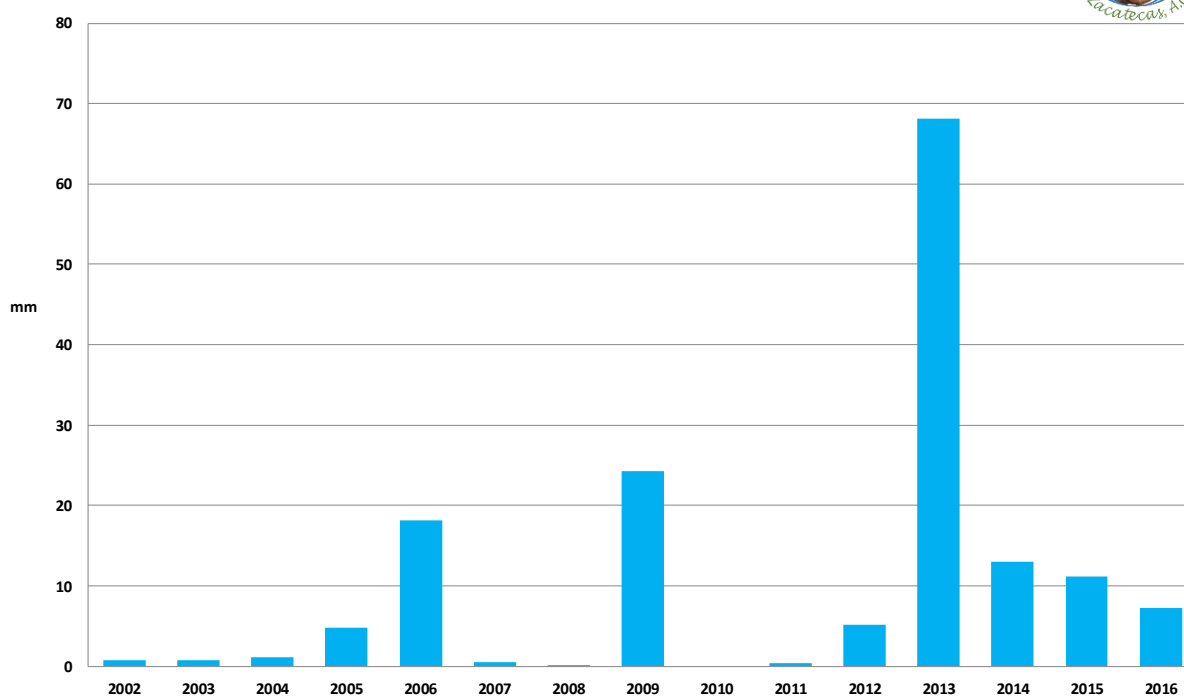


Figura 13. Precipitación promedio histórica del mes de diciembre, considerando las 38 estaciones de la red de monitoreo agroclimático del estado de Zacatecas.

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).
- Critchfield. 1983. General Climatology. 4^a Ed. Prentice Hall Inc. New Jersey, USA. 453 p.
- FAO. 1981. Informe del proyecto de zonas agroecológicas. Vol. 3: Metodología y resultados para América del Sur y Central. FAO 48/3. Roma. 143 p.
- 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 Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). 2014. Anuario estadístico y geográfico de Zacatecas 2014.
- Medina G., G.; A. Rumayor R.; B. Cabañas C.; M. Luna F.; J. A. Ruiz C.; C. Gallegos V.; J. Madero T.; R. Gutiérrez S.; S. Rubio D. y A. G. Bravo L. 2003. Potencial productivo de especies agrícolas en el estado de Zacatecas. INIFAP, CIRNOC, Campo Experimental Zacatecas, Calera de V.R., Zacatecas., México. 157 p. (Libro Técnico No. 2).
- 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.
- Romo G., J. R. y Arteaga R., R. 1989. Meteorología agrícola. Segunda edición. Universidad Autónoma Chapingo. Departamento de Irrigación. Chapingo, México. 442 p.
- 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).

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.

Comité Editorial del Campo Experimental Zacatecas

Presidente: Dr. Francisco G. Echavarría Cháirez

Vocal: Dra. Raquel Karina Cruz Bravo

Revisión y edición

Dr. Jorge A. Zegbe Domínguez

Dr. Luis R. Reveles Torres

CÓDIGO INIFAP

MX-0-250901-20-02-11-11-159

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

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

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

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

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

Esta publicación se terminó en diciembre de 2016.
Tiraje impreso: 50 ejemplares
Difusión en formato PDF



inifap