

Reporte agrometeorológico

Octubre de 2007



Red de monitoreo agroclimático
del estado de Zacatecas

Guillermo MEDINA GARCÍA
Francisco G. ECHAVARRÍA CHÁIREZ

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS
CENTRO DE INVESTIGACIÓN REGIONAL NORTE CENTRO
CAMPO EXPERIMENTAL ZACATECAS

D.R. ©Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.
Centro de Investigación Regional Norte Centro.
Campo Experimental Zacatecas.
Kilómetro 24.5 Carretera Zacatecas-Fresnillo.
Apartado postal No. 18.
Calera de V.R., Zac., 98500.
México.

Primera edición. 2007
Impreso en México



Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Reporte agrometeorológico

Octubre de 2007

Guillermo MEDINA GARCÍA¹
Francisco G. ECHAVARRÍA CHÁIREZ²

¹MC. Investigador del programa de Potencial Productivo. Campo Experimental Zacatecas. INIFAP.

²Dr. Investigador del Sistemas de Producción. Campo Experimental Zacatecas. INIFAP.

CONTENIDO

	Pág.
ANTECEDENTES	1
RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO.....	2
ESTADÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS.....	5
PRECIPITACIÓN	6
BALANCE HÍDRICO	11
HELADAS.....	15
RESUMEN MENSUAL	16
LITERATURA CITADA.....	18
APÉNDICE	20

ANTECEDENTES

En el estado de Zacatecas el 88.9% de la agricultura se realiza en condiciones de temporal (INEGI, 2003). La agricultura de temporal se caracteriza por alta frecuencia de sequías, ocurrencia de heladas tempranas, lluvias torrenciales y mal distribuidas, y en general pueden presentarse heladas tardías 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, dependen también en gran medida de las condiciones del clima (Torres, 1983).

Dado que el clima es uno de los componentes ambientales más determinantes en la adaptación, distribución y productividad de los seres vivos (FAO, 1981; Critchfield, 1983; Silva y Hess, 2001). La información del estado del tiempo es parte fundamental para la toma de decisiones en la agricultura.

Con el propósito de tener un conocimiento de las condiciones del clima en relación con el desarrollo de los cultivos y su manejo, así como para apoyar las acciones de reconversión productiva, se implementó el proyecto “Red de monitoreo agroclimático del estado de Zacatecas”, financiado por la Fundación Produce Zacatecas, A. C.

La “Red de monitoreo agroclimático” es una herramienta de apoyo a la toma de decisiones de las dependencias estatales y federales involucradas en el desarrollo agropecuario del Estado, así como para los agricultores y ganaderos. Esta Red de Monitoreo brinda la oportunidad de tomar decisiones y ofrecer recomendaciones técnicas orientadas a disminuir el impacto de las condiciones adversas del tiempo.

La agricultura es un actividad estrechamente relacionada con el clima. La cantidad de lluvia que se acumula, la humedad almacenada en el suelo, la ocurrencia de una

helada, o la presencia de granizo, constituyen algunos de los componentes del clima que año con año repercuten en la producción de cosechas. Debido a ello, una de las aplicaciones más importantes de la meteorología es en la agricultura; esto último significa el origen de la agrometeorología (Villalpando y Ruiz, 1993). La agrometeorología es la ciencia que se encarga de estudiar las leyes y principios que relacionan los fenómenos meteorológicos con el crecimiento, desarrollo y rendimiento de los cultivos (Romo y Arteaga, 1989).

Como parte de la estrategia para la divulgación de la información registrada por la red de estaciones, se presenta la publicación mensual de un reporte agrometeorológico, con el objetivo de dar a conocer información de las condiciones ambientales prevalecientes durante cada mes, relacionada con el desarrollo de los cultivos y comparada con las condiciones climáticas normales.

RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO

La red cuenta con 36 estaciones climáticas automáticas localizadas (Cuadro 1) y distribuidas (Figura 1) a través del Estado cubriendo diferentes ambientes. Cada estación está equipada para medir la temperatura del aire, humedad relativa, precipitación, dirección y velocidad del viento, radiación solar y humedad de la hoja. La medición de las condiciones del estado del tiempo se realiza cada 15 minutos y los datos son transmitidos por las propias estaciones a la base central que se encuentra ubicada en el Campo Experimental Zacatecas (Medina y Torres, 2005). La información de las estaciones puede ser consultada en tiempo real (cada 15 minutos es actualizada) a través de Internet en el sitio:

www.zacatecas.inifap.gob.mx

ahí mismo se pueden consultar los datos en forma diaria y en forma gráfica. Se presentan también índices agroclimáticos como horas frío, horas de heladas y evapotranspiración. 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.

MUNICIPIO	ESTACIÓN	LONGITUD OESTE	LATITUD NORTE	ALTITUD (msnm)	COOPERANTE
Calera	C. Experimental Zacatecas	102° 39' 34.0"	22° 54' 31.3"	2197	Campo Experimental Zacatecas
Cañitas F.P.	Cañitas	102° 44' 02.5"	23° 36' 08.2"	2025	Sec. Rafael Ramírez Castañeda
Enrique E.	Mesa de Fuentes	102° 53' 01.8"	22° 59' 36.2"	2318	Sr. Epigmenio Cuevas Navarro
F. R. Murguía	Mogotes	103° 14' 33.4"	24° 03' 21.5"	2120	Sr. Constantino Castañeda García
Fresnillo	Ábrego	103° 20' 19.6"	23° 13' 50.5"	2203	Ing. Homero Lara Félix
Fresnillo	Col. Emancipación	103° 02' 10.1"	23° 13' 01.7"	2064	Sr. David Ramos Olmos
Fresnillo	El Pardillo 3	102° 43' 01.0"	23° 10' 49.0"	2077	Ing. Guillermo Narváez Ávila
Fresnillo	Rancho Grande	102° 55' 57.7"	23° 23' 36.0"	2080	Sr. David Aguilar Ávila
Guadalupe	U.A. Biología	102° 30' 36.0"	22° 45' 26.1"	2289	U.A. Biología
Jalpa	Santo Domingo	103° 02' 58.0"	21° 36' 43.9"	1466	Sr. José Quezada Mercado
Jerez	Santa Rita	102° 57' 09.4"	22° 41' 47.7"	2036	Centro Estatal de Propagación Vegetal
Jerez	Santa Fe	103° 02' 24.0"	22° 32' 24.0"	1941	Sr. Miguel Nava Félix
Loreto	Loreto	102° 00' 04.8"	22° 16' 43.7"	2056	Ing. Jesús Serna
Luis Moya	El Gran Chaparral	102° 14' 57.8"	22° 29' 49.7"	2043	Sr. Hans Jaehnke
Mazapil	Marianita	102° 09' 06.0"	24° 11' 08.3"	1670	Sr. Pedro Cruz Cepeda
Mazapil	Tanque de Hacheros	101° 42' 43.9"	24° 08' 19.0"	1880	Ej. Benito Juárez 2
Miguel Auza	Campo Uno	103° 23' 19.6"	24° 07' 08.1"	2140	Sr. Marcos Saldaña Saldaña
Momax	Momax	103° 18' 36.6"	21° 56' 02.1"	1652	Prep. Profa. Ma. de la O. Marín Mota
Pánfilo Natera	El Saladillo	102° 04' 14.7"	22° 41' 20.4"	2065	Ing. Victor Peralta Mata
Pinos	La Victoria	101° 37' 06.1"	22° 16' 44.2"	2369	INPROTUNA
Río Grande	Col. Progreso	103° 19' 45.6"	23° 48' 59.7"	2090	Sr. Pablo Almanza Guerrero
Sombrerete	Col. González Ortega	103° 27' 06.8"	23° 58' 11.3"	2104	Esc. Secundaria Técnica. No. 3
Sombrerete	Col. Hidalgo	103° 40' 10.9"	23° 57' 14.6"	2173	Prep. Adolfo López Mateos
Sombrerete	Emiliano Zapata	103° 32' 16.5"	23° 47' 09.1"	2366	Sr. David Mena Ramírez
Sombrerete	Providencia	103° 43' 44.9"	23° 43' 03.6"	2418	Sr. Vicente Jaques
Tabasco	Tierra Blanca	102° 53' 58.9"	21° 54' 14.8"	1563	Sr. Salvador Chávez Ortiz
Tepechitlán	Tepechitlán	103° 19' 49.3"	21° 38' 18.8"	1765	CBTA Tepechitlán
Trancoso	Las Arcinas	102° 19' 13.3"	22° 43' 03.1"	2106	Agroindustrias Campo Real SPR
Valparaíso	CBTA Valparaíso	103° 34' 16.9"	22° 46' 56.6"	1933	CBTA Valparaíso
Villa de Cos	Agua Nueva	102° 09' 35.9"	23° 46' 56.2"	1913	Esc. Primaria Niños Héros
Villa de Cos	Chaparrosa	102° 16' 19.0"	23° 02' 21.0"	2011	Sr. Adán Muñoz Serna
Villa de Cos	COBAEZ Villa de Cos	102° 20' 30.1"	23° 17' 01.4"	1999	COBAEZ Villa de Cos
Villa de Cos	Sierra Vieja	102° 10' 42.5"	23° 27' 27.9"	1981	Sr. Francisco Gutiérrez Castorena
Villa G.Ortega	Estancia de Ánimas	101° 58' 48.7"	22° 31' 18.6"	2133	Sr. Juan Esparza Manrique
Villanueva	Villanueva	102° 52' 49.3"	22° 18' 38.6"	1908	Sr. Antonio Aguilar Barraza
Zacatecas	U.A. Agronomía	102° 41' 10.4"	22° 43' 28.4"	2234	U.A. Agronomía

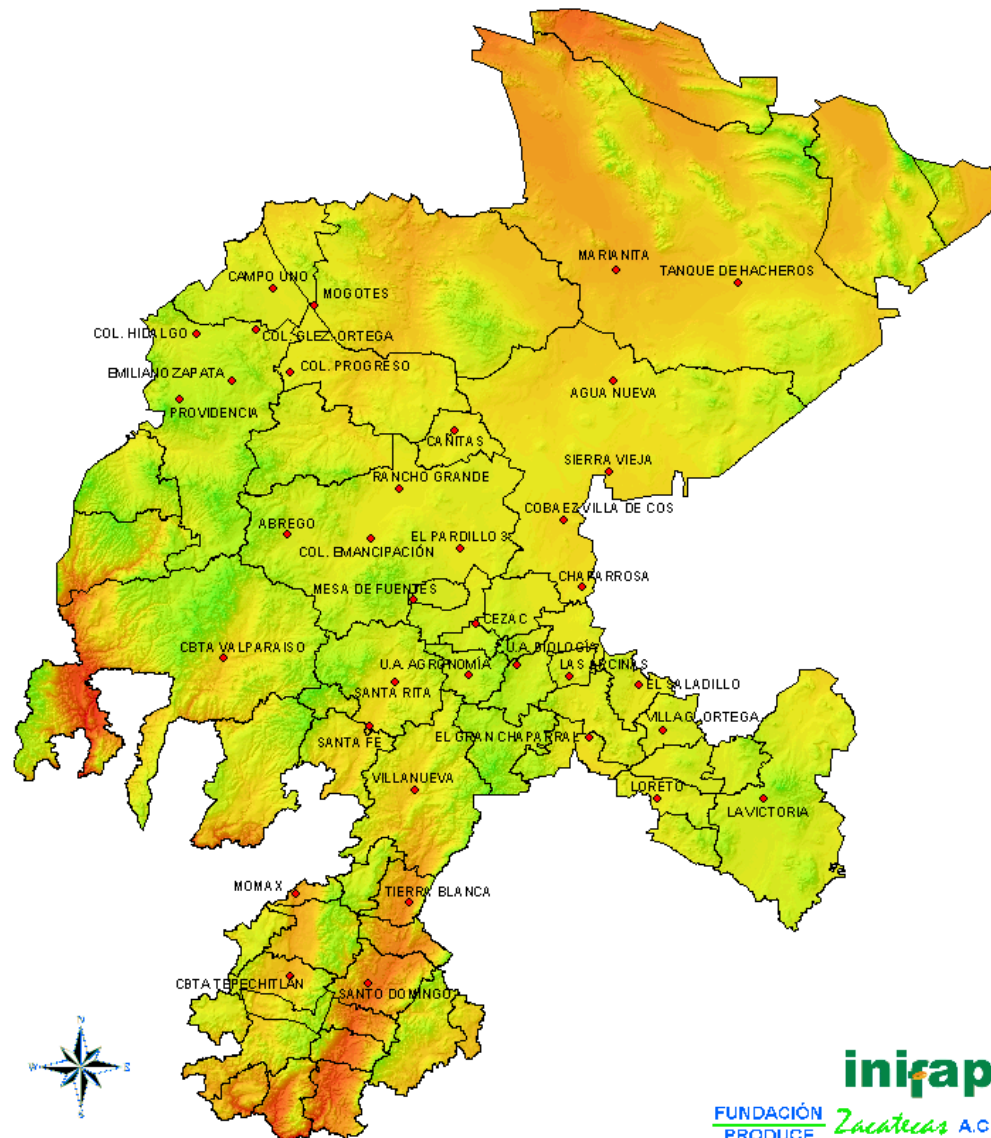


FIGURA 1. RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO DEL ESTADO DE ZACATECAS.

ESTADÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS

En el Cuadro A1 del Apéndice se presentan las estadísticas climatológicas decenales y mensuales del mes de octubre. De acuerdo con estas estadísticas, la temperatura, lluvia, humedad relativa y el viento variaron en sus valores máximos, mínimos y medios, en cada decena del mes y en cada una de las estaciones.

La estación que registró la temperatura máxima promedio por decena más alta durante el mes fue Tierra Blanca, municipio de Tabasco, en la decena dos con 31.7°C. La estación que registró la temperatura mínima promedio por decena más baja fue El Pardillo 3, en el municipio de Fresnillo, en la decena tres con -1.7°C. El promedio general de temperatura de todas las estaciones fue de 16.4°C; casi dos grados inferior al promedio general del mes pasado, el cual fue de 18.1°C.

En cuanto a la lluvia, prácticamente sólo en la primera decena del mes de octubre se registraron lluvias en la mayor parte de las estaciones. En la primera decena, la lluvia registrada varió desde 0 mm en la estación Col. Progreso, Sombrerete, hasta 52 mm en la estación Providencia, en el mismo municipio; el promedio de lluvia registrada en todas las estaciones fue de 10 mm. En la segunda decena la lluvia registrada disminuyó drásticamente, ya que el promedio de lluvia registrada en todas las estaciones fue de 0 mm. En la tercera decena la lluvia registrada tuvo similar comportamiento a la segunda, aunque el promedio de todas las estaciones fue de 1 mm.

Considerando la lluvia acumulada durante todo el mes de octubre, en la mayor parte del Estado llovieron de 0 a 15 mm; comparando esta cantidad de lluvia respecto al promedio histórico, en 34 de las 36 estaciones llovió menos del 100%, es decir, en la mayor parte del Estado llovió menos del promedio histórico en el mes de octubre.

La humedad relativa o humedad del ambiente disminuyó conforme avanzó el mes. Los valores máximos promedio registrados por decena fueron de 99.8% en la estación Momax, en la primera decena. Los valores promedio por decena fluctuaron entre 33.0%

en la estación Marianita, Mazapil y 78.7% en la estación Momax. El promedio de humedad de todas las estaciones fue de 54.5%, el cual resultó muy inferior con respecto al mes anterior que fue de 70.4%.

En cuanto al viento, la velocidad máxima promedio registrada por decena fue de 22.8 km/h en la primera decena en la estación Col. Emancipación, Fresnillo. El promedio de velocidad del viento por decena en todas las estaciones fue de 5.0 km/h durante el mes, el cual resultó inferior al del mes anterior que fue de 6.4 km/hr.

PRECIPITACIÓN

La agricultura que se practica bajo condiciones de temporal tiene como principal limitante la precipitación pluvial, tanto en cantidad como en distribución (Villalpando, 1985), es por esto que en los meses de la temporada de lluvia (verano) se le dará más énfasis a esta variable.

En general, la temporada de lluvias prácticamente se terminó en la primera decena del mes de octubre. En esa primera decena del mes se registraron 10 mm en promedio, alcanzando valores desde 0 mm en la estación Col. Progreso, Sombrerete, hasta 52 mm en la estación Providencia en el mismo municipio (Figura 2), aunque en la mayor parte del Estado llovieron entre 0 y 15 mm. En esta decena las lluvias fueron desde 25% hasta 75% menores a lo normal con respecto al promedio histórico (Figura 3), en la mayor parte del Estado, sólo en algunos puntos resultaron mayores a lo normal.

En la segunda decena del mes de octubre prácticamente no llovió, registrándose en promedio 0 mm. Las lluvias ocurridas fueron inferiores con respecto al promedio histórico en todo el Estado.

En la tercera decena del mes de octubre continuó sin llover, registrándose en la mayor parte del Estado 10 mm o menos. Respecto al porcentaje de lluvia en comparación con

el promedio histórico, en la mayor parte del Estado llovió entre 75 a 100% menos con respecto al promedio histórico.

Considerando las lluvias acumuladas durante el mes, se presentaron precipitaciones entre 0 y 53 mm, siendo 12 mm el promedio de todas las estaciones (Figura 4). Las lluvias ocurridas representaron, desde un 25 hasta un 100% menos de lo normal en la mayor parte del Estado (Figura 5).

En resumen, tomando en cuenta la lluvia registrada en todas las estaciones de la Red, en promedio se registraron 10 mm en la primera decena, 0 mm en la segunda y 1 mm en la tercera, contra el promedio histórico de las mismas decenas que son de 17, 11 y 7 mm. En general, las lluvias registradas en el mes fueron prácticamente nulas en la segunda y tercera decenas, con esto se terminó la temporada de lluvias.

Las lluvias acumuladas durante los meses de junio a octubre oscilaron entre 186 mm en la estación Marianita, Mazapil y 764 mm en la estación Tierra Blanca, Tabasco, aunque en la mayor parte del Estado se han acumulado entre 300 y 500 mm (Figura 6). Considerando las lluvias ocurridas en estos cinco meses como porcentaje con respecto a las lluvias del promedio histórico, prácticamente en todo el Estado ha llovido lo normal o 10 a 25% más de lo normal (Figura 7).

En el apéndice se presentan a manera de ejemplo dos gráficas de la lluvia decenal, la lluvia acumulada de lo que va del año y la lluvia promedio histórica por decena, de dos estaciones diferentes. 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.

PRECIPITACION DE LA PRIMERA DECENA DE OCTUBRE DEL 2007
RED DE MONITOREO AGROCLIMATICO DEL ESTADO DE ZACATECAS

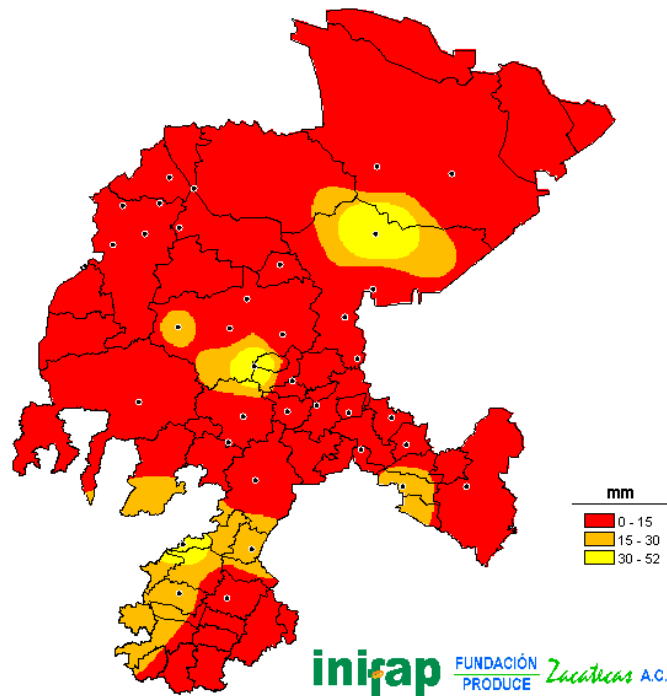


FIGURA 2. Precipitación de la primera decena de octubre del 2007.

PORCENTAJE DE LA PRECIPITACION DE LA PRIMERA DECENA DE OCTUBRE DEL 2007
CON RESPECTO AL PROMEDIO HISTORICO
RED DE MONITOREO AGROCLIMATICO DEL ESTADO DE ZACATECAS

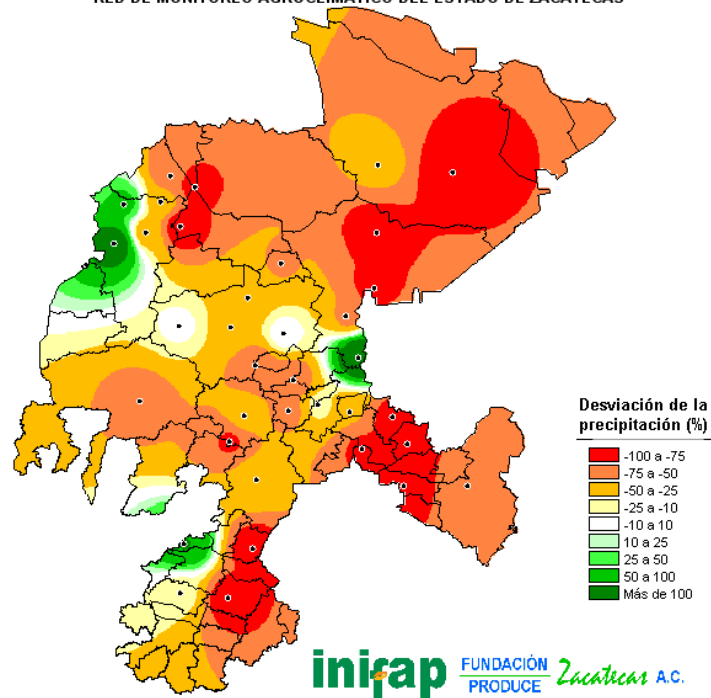


FIGURA 3. Porcentaje de la precipitación ocurrida en la primera decena del mes de octubre del 2007 con respecto al promedio histórico.

PRECIPITACION DEL MES DE OCTUBRE DEL 2007
RED DE MONITOREO AGROCLIMATICO DEL ESTADO DE ZACATECAS

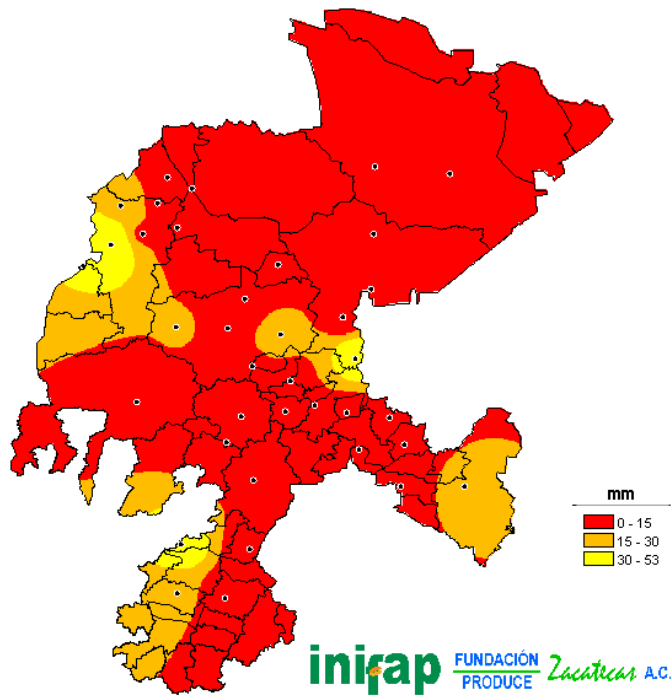


FIGURA 4. Precipitación del mes de octubre del 2007.

PORCENTAJE DE LA PRECIPITACION OCURRIDA EN EL MES DE OCTUBRE DEL 2007
CON RESPECTO AL PROMEDIO HISTORICO
RED DE MONITOREO AGROCLIMATICO DEL ESTADO DE ZACATECAS

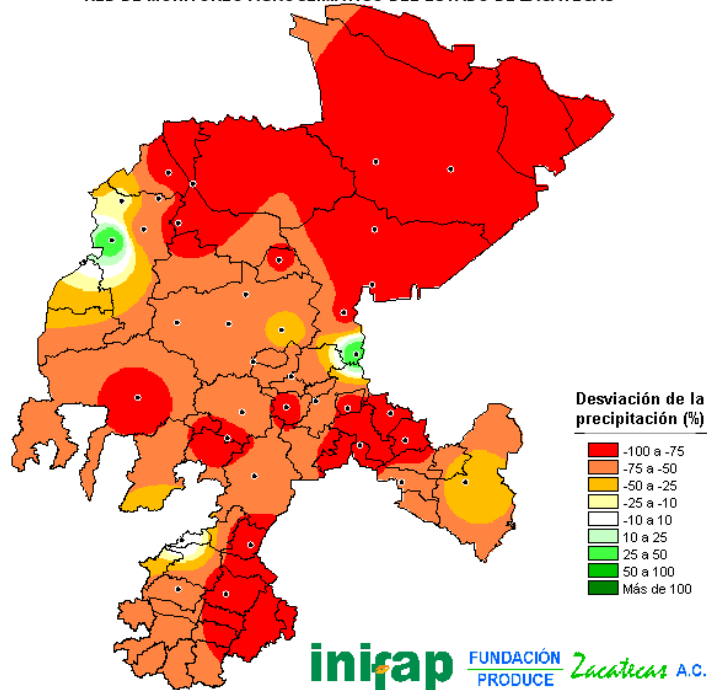


FIGURA 5. Porcentaje de la precipitación ocurrida en el mes de octubre del 2007 con respecto al promedio histórico.

PRECIPITACION ACUMULADA DE LOS MESES DE JUNIO A OCTUBRE DEL 2007
RED DE MONITOREO AGROCLIMATICO DEL ESTADO DE ZACATECAS

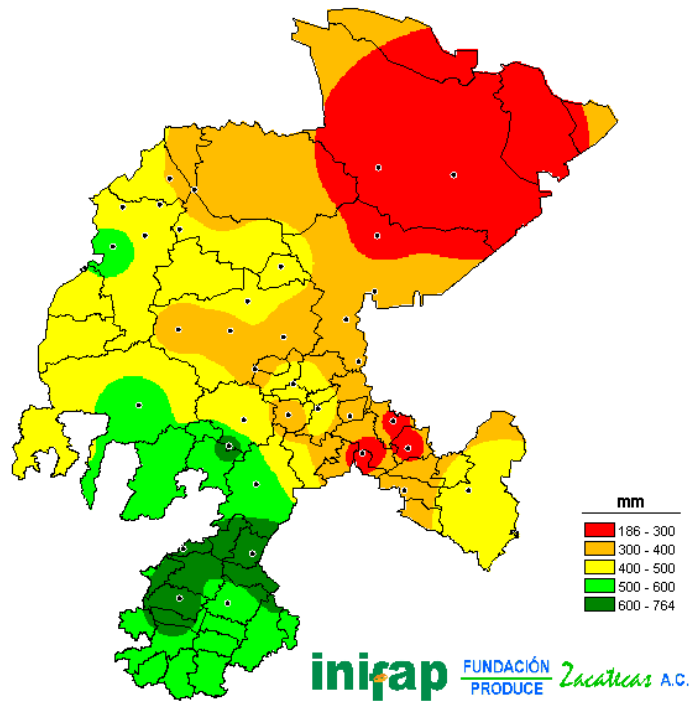


FIGURA 6. Precipitación acumulada en los meses de junio a octubre del 2007.

PORCENTAJE DE LA PRECIPITACION ACUMULADA DE LOS MESES DE JUNIO A OCTUBRE DEL 2007
CON RESPECTO AL PROMEDIO HISTORICO
RED DE MONITOREO AGROCLIMATICO DEL ESTADO DE ZACATECAS

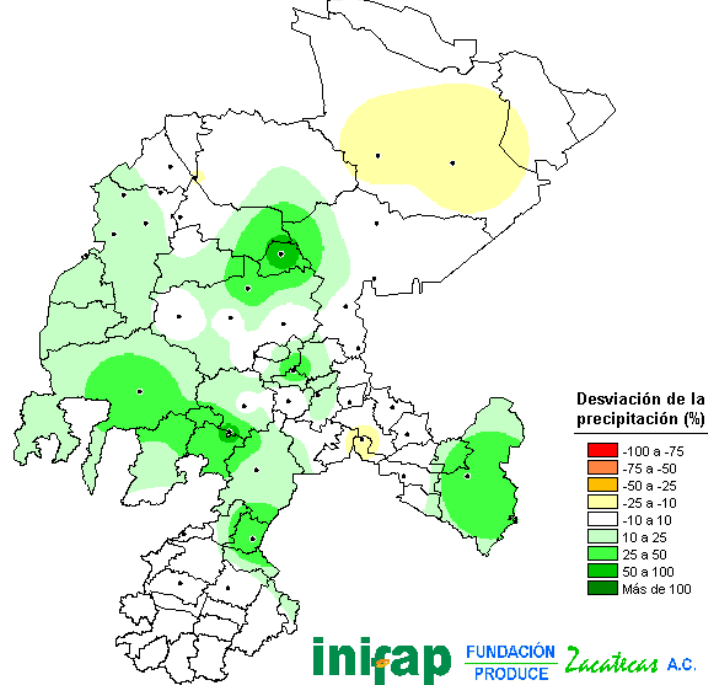


FIGURA 7. Porcentaje de la precipitación ocurrida en los meses de junio a octubre del 2007 con respecto al promedio histórico.

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 a través de la superficie y parte fluye sobre el suelo en forma de escorrentía superficial. Cuando la lluvia cesa, parte del agua que se encuentra en la superficie del suelo se evapora directamente a la atmósfera, mientras que el resto se infiltra lentamente a horizontes inferiores del suelo. Del total del agua que se infiltra, parte percola por debajo de la zona de raíces, mientras que el resto permanece almacenada en dicha zona y podría ser utilizada por las plantas (Veenhuizen, 2000).

Al agua almacenada en el suelo 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 cual es la capacidad de almacenamiento de agua en el suelo se utiliza la siguiente ecuación (Israelsen y Hansen, 1965; Withers y Vipond, 1982)

$$L = (CC - PMP) * DA * Prof / 100$$

Donde:

L = Lámina de agua aprovechable almacenada (cm)

CC = Contenido de humedad a capacidad de campo (%)

PMP = Contenido de humedad a punto de marchitez permanente (%)

Da = Densidad aparente del suelo (g/cm³)

Prof. = Profundidad del suelo (cm)

La capacidad de campo es la máxima capacidad de retención de humedad por el suelo. El punto de marchitez es el grado de humedad en el suelo, cuando las plantas no pueden absorber más agua. El agua utilizable por las plantas es la diferencia entre los dos tipos de humedad. (Sánchez, 2005).

Por otra parte, la ecuación para determinar los requerimientos de agua de los cultivos (ETc) es la siguiente (Palacios y García, 1989):

$$ETc = Kc \times ETo$$

Donde:

ETc = Es el requerimiento de agua de un cultivo en mm por unidad de tiempo (mm/día, mm/mes o mm/estación).

Kc = Factor del cultivo, depende de la especie cultivada y de la etapa de crecimiento.

ETo = Evapotranspiración potencial en mm por unidad de tiempo.

Balance hídrico

El balance hídrico (BH) 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).

Como se mencionó anteriormente, el BH es la diferencia entre la precipitación que ha recibido el cultivo y el agua perdida por si mismo y por el suelo; de esta manera, el balance queda expresado en la reserva de humedad (RH) del suelo, determinándose con el modelo siguiente (Medina *et al.*, 2004):

$$RH = (RH + P) - ETc$$

Donde:

RH = Reserva de humedad disponible para el cultivo = ETr

ETc = Evapotranspiración del cultivo = ETo * Kc

ETo = Evapotranspiración potencial.

Kc = Coeficiente del cultivo.

P = Precipitación

ETc indica las necesidades hídricas del cultivo y la evapotranspiración real (ETr) señala la disponibilidad de humedad real para el cultivo en el suelo, de tal manera que pueden ocurrir déficits o excesos de humedad. Para cuantificar el déficit y el exceso que ocurren 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.

$$\text{ISDH} = (\text{ETr}/\text{ETc}) * 100$$

El valor final de IH indicará si la demanda hídrica del cultivo fue satisfecha por la precipitación y en que porcentaje.

Debido a la importancia del cultivo de frijol en el Estado, se estimará el balance hídrico para este cultivo considerando una fecha de siembra del 11 de julio, ya que de acuerdo a los reportes de avance de siembras, esa fecha es la más representativa. En el Cuadro 4 se presentan los resultados del balance hídrico por decena de las estaciones ubicadas en los cuatro DDR con mayor superficie sembrada con frijol.

En dicho cuadro se observa que en la mayoría de las estaciones el índice de satisfacción de la demanda hídrica disminuyó durante el mes de octubre, llegando a cero o cercano a cero en la segunda y tercera decenas, es decir, el cultivo de frijol contó con humedad en el suelo hasta la primera decena del mes de octubre.

Tomando en cuenta la humedad disponible para el cultivo de frijol desde la siembra hasta la primera decena de octubre, el DDR Río Grande fue el que contó con mayor porcentaje de humedad disponible con 81%, le sigue el DDR Fresnillo con 75%, luego el DDR Zacatecas con 68% y finalmente el DDR Ojocaliente con 61%.

CUADRO 4. PORCENTAJE DE SATISFACCIÓN DE LA DEMANDA HÍDRICA DE FRIJOL DE TEMPORAL CONSIDERANDO UNA FECHA DE SIEMBRA DEL 11 DE JULIO DEL 2007.

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	100	100	53	28	14	55	0	1	59
	CAÑITAS		100	100	100	100	100	100	84	55	62	3	1	73
	COL. EMANCIPACIÓN		100	100	100	74	19	35	8	21	38	0	6	45
	EL PARDILLO 3		100	100	100	100	51	86	9	16	66	0	1	57
	RANCHO GRANDE		100	100	100	100	100	100	100	78	45	0	2	75
	PROMEDIO			100	100	100	95	74	75	46	36	53	1	2
OJOCALIENTE	EL GRAN CHAPARRAL		44	100	100	44	15	100	23	15	13	0	0	41
	EL SALADILLO		100	100	31	5	29	100	75	68	6	0	0	47
	ESTANCIA DE ÁNIMAS		100	100	100	72	25	100	22	9	8	17	0	50
	LA VICTORIA		100	100	100	92	62	100	30	69	30	0	56	67
	LORETO		88	65	3	100	100	100	64	29	7	0	29	53
	PROMEDIO			87	93	67	63	46	100	43	38	13	3	17
RÍO GRANDE	CAMPO UNO		100	100	100	100	82	100	100	100	31	0	1	74
	COL. GLEZ. ORTEGA		47	100	100	87	69	100	98	10	44	0	2	60
	COL. HIDALGO		100	100	100	100	100	100	100	44	92	0	1	76
	COL. PROGRESO		27	100	100	100	67	100	100	47	0	0	0	58
	EMILIANO ZAPATA		100	97	100	100	80	100	71	8	44	0	1	64
	MOGOTES		20	100	100	100	100	100	100	41	21	0	4	62
	PROVIDENCIA		100	97	100	100	100	86	60	48	100	100	4	81
	PROMEDIO			71	99	100	98	85	98	90	43	47	14	2
ZACATECAS	AGUA NUEVA		100	100	100	54	53	80	33	23	4	0	0	50
	CEZAC		100	100	100	100	47	100	32	30	18	13	4	58
	CHAPARROSA		75	84	0	76	87	77	6	18	100	89	2	56
	COBAEZ		85	100	83	38	100	94	4	10	26	0	1	49
	LAS ARCINAS		100	100	98	24	19	100	53	38	32	0	1	51
	MESA DE FUENTES		100	100	100	63	78	49	5	38	16	0	35	53
	SIERRA VIEJA		100	100	100	89	100	90	6	24	9	0	0	56
	U.A. AGRONOMÍA		100	100	100	100	100	100	75	43	25	0	0	67
	U.A. BIOLOGÍA		100	100	100	100	100	100	84	38	58	3	1	71
	PROMEDIO			96	98	87	72	76	88	33	29	32	12	5
PROMEDIO GENERAL			88	98	89	81	72	90	53	36	37	9	6	60

HELADAS

Dado que las heladas comenzaron en la tercera decena del mes de octubre y se presentaron durante varios días de manera consecutiva o casi consecutiva en la mayor parte del Estado, es por eso que se presenta la Figura 12 con la intensidad de las heladas en esa decena. Quince de las 36 estaciones registraron heladas en el rango de -3 a -7°C.

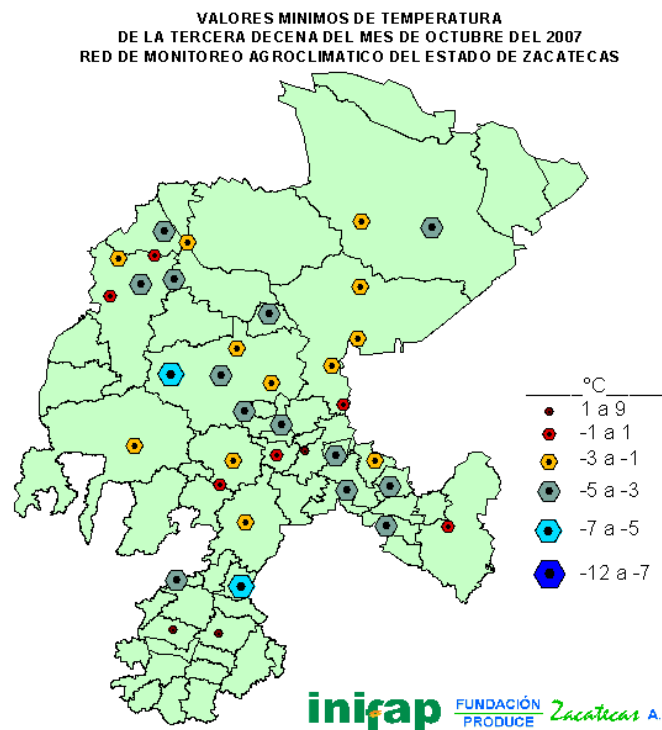


FIGURA 8. Valores mínimos de temperatura registrados en la tercera decena del mes de octubre del 2007.

RESUMEN MENSUAL

En los cuadros 5, 6 y 7 se presenta un resumen de las estadísticas básicas mensuales de las condiciones prevalecientes desde el mes de enero hasta la fecha.

CUADRO 5. ESTADÍSTICAS BÁSICAS MENSUALES DE TEMPERATURA DEL AÑO 2007 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	29.4	Momax	-6.8	El Pardillo 3	20.1	3.9	11.6
Febrero	32.5	Tierra Blanca	-6.3	El Pardillo 3	22.5	2.9	12.8
Marzo	33.3	Tierra Blanca	-3.6	Col. Progreso	26.2	5.8	16.4
Abril	35.0	Santo Domingo	-1.2	El Pardillo 3	27.1	7.7	18.0
Mayo	35.4	Santo Domingo	2.3	El Pardillo 3	29.2	10.5	20.4
Junio	36.6	Momax	7.3	Las Arcinas	27.9	13.4	20.2
Julio	32.6	Santo Domingo	6.9	Las Arcinas	25.5	13.1	18.5
Agosto	31.8	Marianita	6.6	Col. Emancipación	26.2	12.4	18.9
Septiembre	33.5	Tierra Blanca	5.2	Abrego y Las Arcinas	26.0	11.4	18.1
Octubre	33.0	Tierra Blanca	-5.5	El Pardillo 3	25.8	7.2	16.3
Noviembre							
Diciembre							

*Promedios considerando todas las estaciones de la red.

CUADRO 6. ESTADÍSTICAS BÁSICAS MENSUALES DE HUMEDAD RELATIVA Y VIENTO DEL AÑO 2007 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	86.6	28.0	58.0	74.3	Loreto	21.7	8.4	SSO
Febrero	70.1	15.9	39.1	62.0	El Saladillo	21.5	8.4	SO
Marzo	61.9	12.2	31.5	43.0	Tierra Blanca	19.9	7.7	OSO
Abril	64.1	12.1	32.2	47.0	Rancho Grande	22.0	8.8	OSO
Mayo	64.5	12.4	33.1	49.0	Ábrego	20.9	8.0	SSO
Junio	87.9	30.3	60.2	48.0	Ábrego y Col. Progreso	20.5	6.7	ESE
Julio	96.2	41.3	73.5	38.0	E. Zapata y R. Grande	17.0	5.2	ESE
Agosto	96.0	38.4	70.3	54.0	El Saladillo	17.4	6.4	ESE
Septiembre	96.4	37.3	70.4	36.0	Col. Emancipación	14.8	4.9	ESE
Octubre	87.0	23.4	54.2	41.0	Rancho Grande	15.0	5.4	NNE
Noviembre								
Diciembre								

*Promedios considerando todas las estaciones de la red.

CUADRO 7. ESTADÍSTICAS BÁSICAS MENSUALES DE PRECIPITACIÓN DEL AÑO 2007 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	15.2	24.6	0.0	0.0	2.8	157.8	140.2	37.4	39.0	15.0			432.0
Agua Nueva	13.2	1.8	0.0	15.0	5.2	91.6	110.2	25.4	54.4	1.2			318.0
C. Exp. Zacatecas	11.0	12.8	0.0	2.0	2.6	121.6	207.8	37.4	67.4	9.8			472.4
Campo Uno	6.4	0.2	0.0	2.6	3.6	150.2	122.0	31.6	90.8	4.4			411.8
Cañitas	3.4	11.8	0.0	2.4	3.2	39.2	141.6	79.6	93.8	6.8			381.8
CBTA Tepechitlán	27.0	13.0	0.0	0.0	2.6	197.0	165.4	164.6	65.8	17.8			653.2
CBTA Valparaíso	36.0	4.8	0.0	0.0	1.4	167.6	177.4	75.4	93.2	6.0			561.8
Chaparrosa	8.2	3.4	0.0	3.8	2.2	130.2	61.4	46.2	36.8	48.4			340.6
COBAEZ	10.8	0.2	0.0	14.6	22.8	151.2	101.6	55.4	29.0	7.8			393.4
Col. Emancipación	4.2	0.0	0.0	0.4	4.6	144.2	174.8	17.4	27.8	13.0			386.4
Col. Glz. Ortega	5.0	0.2	0.0	4.0	1.4	166.6	133.0	44.4	89.0	13.4			457.0
Col. Hidalgo	9.0	0.0	0.0	0.2	0.2	111.2	154.6	63.2	94.6	27.0			460.0
Col. Progreso	5.8	0.0	0.0	0.0	0.2	98.0	161.2	42.4	103.4	0.0			411.0
El Gran Chaparral	11.0	15.4	0.0	2.2	1.6	146.2	77.2	5.0	44.6	3.0			306.2
El Pardillo 3	3.4	0.0	0.0	1.6	6.2	107.8	143.2	28.2	44.2	19.2			353.8
El Saladillo	20.0	9.6	0.0	6.8	14.6	122.6	68.0	9.2	93.8	1.4			346.0
Emiliano Zapata	8.8	0.0	0.0	0.6	2.0	158.0	203.6	48.6	73.4	12.6			507.6
Estancia de Ánimas	18.8	17.2	0.0	2.0	5.2	140.6	67.8	26.2	51.0	6.6			335.4
La Victoria	12.2	12.8	0.0	31.6	26.8	207.4	144.2	25.4	63.4	19.6			543.4
Las Arcinas	0.6	4.0	0.0	7.2	6.6	174.0	78.4	15.0	81.4	8.8			376.0
Loreto	16.2	12.8	0.0	3.2	5.0	177.0	37.8	64.4	99.8	10.4			426.6
Marianita	0.0	0.0	0.0	18.8	13.2	54.0	79.8	37.6	10.2	4.0			217.6
Mesa de Fuentes	18.8	1.2	0.0	5.4	4.8	163.8	141.8	30.0	38.2	14.0			418.0
Mogotes	7.4	0.2	0.0	8.6	4.4	68.2	127.4	32.6	88.2	2.6			339.6
Momax	19.4	8.0	0.0	0.0	2.8	229.6	140.8	133.8	54.6	42.6			631.6
Providencia	17.8	0.6	0.0	1.2	1.2	131.2	206.6	66.2	69.8	52.6			547.2
Rancho Grande	3.8	1.0	0.0	1.2	4.2	164.0	142.0	54.2	74.6	10.0			455.0
Santa Fe	24.4	9.2	0.0	0.0	7.4	303.6	178.6	82.6	51.2	4.4			661.4
Santa Rita	24.6	1.8	0.0	1.2	4.2	224.2	108.2	25.6	49.8	13.0			452.6
Santo Domingo	15.8	16.4	0.0	0.0	1.8	204.6	88.8	190.2	86.6	1.4			605.6
Sierra Vieja	10.0	0.4	0.0	9.4	1.4	134.6	103.6	52.6	26.8	2.2			341.0
Tanque Hacheros	12.2	4.6	2.2	7.4	5.4	38.2	105.2	25.0	29.6	0.4			230.2
Tierra Blanca	16.8	7.8	0.0	0.0	3.2	262.4	218.6	199.6	78.2	5.0			791.6
U.A. Agronomía	27.2	10.8	0.0	3.4	4.6	100.0	126.8	55.0	71.2	7.0			406.0
U.A. Biología	16.0	3.6	0.0	0.4	4.8	174.8	119.2	64.6	69.2	13.8			466.4
Villanueva	42.2	10.4	0.0	1.2	2.8	262.0	86.8	37.2	108.2	12.4			563.2
PROMEDIO	14.0	6.1	0.1	4.4	5.2	152.1	129.0	56.4	65.1	12.2			444.5
VALOR MÁXIMO	42.2	24.6	2.2	31.6	26.8	303.6	218.6	199.6	108.2	52.6			791.6
VALOR MÍNIMO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	38.2	37.8	5.0	10.2	0.0			217.6

LITERATURA CITADA

- ADCON. 2000. Advantage A730. Manual del usuario. Versión 3.4. 388 p.
- Critchfield. 1983. General Climatology. 4ª. 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.
- Flores L., H. E. y Ruiz C., J. A. 1998. Estimación de humedad del suelo para maíz mediante un balance hídrico. Terra. Vol. 16 No. 3. 219-229.
- Frere, M. y Popov, G. F. 1980 Pronóstico de cosechas basado en datos agrometeorológicos. Estudio FAO: Producción y protección vegetal No. 17. Roma. 66p.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). 2003. Anuario estadístico edición 2003. Zacatecas. Versión en disco compacto.
- Israelsen, O. W., y Hansen, V. E. 1965. Principios y aplicaciones del riego. Seg. Ed. Editorial Reverte, Barcelona, España. 385pp.
- 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. y Torres G., A. 2005. Red de Monitoreo Agroclimático del estado de Zacatecas. Desplegable informativa Núm. 15. Centro de Investigación Regional Norte-Centro. Campo Experimental Zacatecas. Calera, Zacatecas, México.
- Ortiz S., C. A. 1987. Elementos de agrometeorología cuantitativa. Tercera edición. Departamento de Suelos. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 326 p.
- Palacios V., E. y García A., E. 1989. Introducción a la teoría de la operación de distritos y sistemas de riego. Colegio de postgraduados. Centro de Hidrociencias. Montecillo, Edo. De México. México. 482pp.
- Rice, R. C., Bowman, R. S., y Jaynes, D. B. 1986. Percolation of water below an irrigated field. Soil Sci. Soc. Am. J. 50:855-859.
- Romo G., J. R. y Arteaga R., R. 1989. Meteorología agrícola. Segunda edición. Universidad Autónoma Chapingo. Departamento de Irrigación. Chapingo, México. 442 p.

- 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]
- 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.
- 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. 1985. Metodología de investigación en agroclimatología. Documento de circulación interna mimeografiado. INIA-SARH. Zapopan, Jalisco. 183 p.
- 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. and Vipond, S. 1982. El riego, diseño y práctica. Tercera reimpresión. Ed. Diana. México, D.F. 350pp.

APÉNDICE

CUADRO A1. ESTADÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS DECENALES Y MENSUALES DEL MES DE OCTUBRE DEL 2007, DE LAS ESTACIONES DE LA RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO DEL ESTADO DE ZACATECAS.

ESTACIÓN/DECENA/MES	TEMPERATURA °C			PRECIP. mm	HUMEDAD RELATIVA %			VIENTO km/hr		
	MÁXIMA	MÍNIMA	MEDIA		MÁXIMA	MÍNIMA	MEDIA	MÁXIMA	MEDIA	
Ábrego	1	26.5	8.3	16.7	14.8	99.1	31.5	71.1	17.0	5.0
	2	27.5	6.1	17.0	0.0	94.3	22.3	57.2	15.4	4.7
	3	22.3	-1.1	10.8	0.2	85.3	14.1	42.4	20.2	7.2
	Mensual	25.3	4.3	14.7	15.0	92.6	22.4	56.4	17.6	5.7
Agua Nueva	1	28.9	11.4	19.9	1.2	92.1	24.9	57.5	14.1	5.9
	2	29.7	11.5	20.5	0.0	81.4	18.4	45.4	12.2	5.6
	3	23.7	1.5	12.8	0.0	74.9	13.4	38.1	15.2	5.8
	Mensual	27.3	7.9	17.5	1.2	82.5	18.7	46.7	13.9	5.8
C. Exp. Zacatecas	1	25.3	9.3	17.0	5.2	97.2	34.4	69.8	17.5	6.1
	2	26.3	9.1	17.6	3.4	91.3	24.2	57.6	14.0	5.8
	3	21.3	0.3	10.9	1.2	79.3	15.8	43.6	17.4	8.1
	Mensual	24.2	6.0	15.0	9.8	88.9	24.5	56.6	16.3	6.7
Campo Uno	1	26.0	10.2	17.7	4.2	96.2	33.0	67.1	9.5	2.2
	2	27.4	7.9	17.8	0.0	87.1	21.6	49.7	7.2	2.0
	3	20.6	0.6	10.9	0.2	72.8	16.4	39.0	9.2	2.6
	Mensual	24.5	6.1	15.3	4.4	85.0	23.4	51.5	8.6	2.3
Cañitas	1	27.2	10.5	18.7	5.8	93.9	28.3	60.8	8.3	2.4
	2	28.2	9.8	19.2	0.0	85.2	20.8	48.3	8.3	2.4
	3	22.7	1.2	12.4	1.0	72.2	13.3	37.1	10.5	3.3
	Mensual	25.9	7.0	16.6	6.8	83.4	20.5	48.3	9.1	2.7
CBTA Tepechitlán	1	27.8	11.9	18.5	15.8	95.3	36.0	72.7	13.0	2.9
	2	29.1	12.0	19.5	0.4	92.6	28.5	65.6	11.0	2.4
	3	25.9	5.1	15.2	1.6	83.3	17.4	45.1	14.3	5.1
	Mensual	27.6	9.5	17.7	17.8	90.2	27.0	60.6	12.8	3.5
CBTA Valparaíso	1	28.3	11.2	18.8	5.8	97.4	31.6	68.8	10.3	3.0
	2	29.0	9.2	18.6	0.0	91.9	24.1	59.5	8.1	1.9
	3	25.2	4.2	14.2	0.2	72.5	13.5	37.9	11.4	4.2
	Mensual	27.4	8.1	17.1	6.0	86.8	22.8	54.8	10.0	3.1
Chaparrosa	1	26.8	9.9	18.0	47.8	99.2	32.8	70.0	12.5	3.7
	2	27.7	9.8	18.6	0.2	94.7	23.9	59.2	10.7	3.6
	3	22.9	0.2	11.3	0.4	91.4	15.9	49.4	14.6	5.0
	Mensual	25.7	6.4	15.8	48.4	95.0	23.9	59.2	12.7	4.1
COBAEZ	1	27.6	11.4	19.4	7.6	93.1	28.1	60.6	17.2	5.5

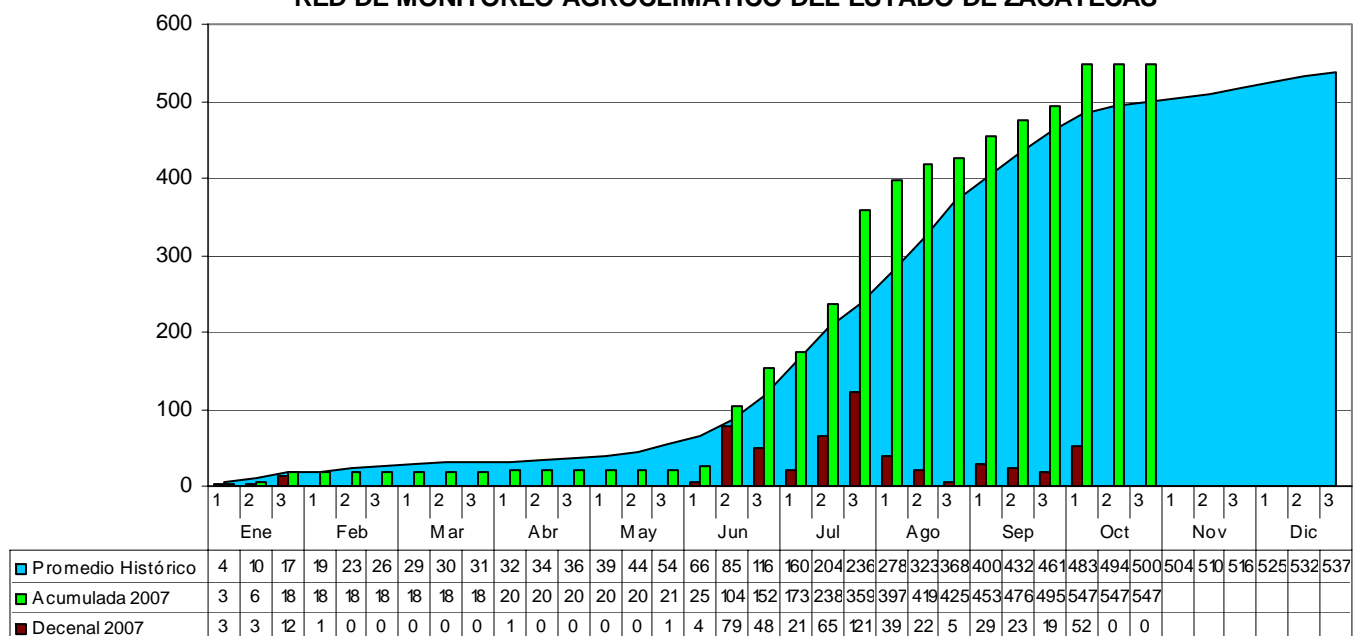
	2	28.8	11.1	19.9	0.0	84.4	20.7	49.0	12.3	4.5
	3	23.0	2.0	12.8	0.2	75.1	14.4	39.7	16.0	6.1
	Mensual	26.4	8.0	17.2	7.8	83.9	20.8	49.5	15.2	5.4
Col. Emancipación	1	26.7	9.4	17.6	11.0	99.5	32.0	69.6	18.1	6.4
	2	27.5	8.0	17.9	0.0	93.0	23.0	56.8	17.8	6.6
	3	22.4	-0.4	11.0	2.0	84.4	14.5	44.4	21.5	8.7
	Mensual	25.4	5.5	15.4	13.0	92.0	22.9	56.5	19.2	7.3
Col. González Ortega	1	25.6	11.5	17.8	12.8	90.4	32.9	63.7	13.6	3.9
	2	26.8	10.9	18.6	0.0	75.7	20.6	45.0	12.8	3.9
	3	21.0	3.2	11.7	0.6	63.2	14.7	36.0	16.9	5.1
	Mensual	24.4	8.3	15.9	13.4	76.0	22.5	47.8	14.5	4.3
Col. Hidalgo	1	25.1	9.2	16.7	26.8	98.0	33.0	69.8	15.9	5.6
	2	26.3	6.4	16.5	0.0	91.8	22.5	55.2	14.6	5.2
	3	20.2	-1.1	10.0	0.2	81.6	15.5	42.5	17.2	7.1
	Mensual	23.7	4.6	14.2	27.0	90.2	23.4	55.4	15.9	6.0
Col. Progreso	1	26.9	9.3	17.7	0.0	95.3	30.6	65.1	13.9	4.2
	2	28.0	7.8	17.9	0.0	81.3	20.8	47.6	13.7	4.3
	3	22.1	0.1	10.8	0.0	67.3	13.5	36.8	17.3	6.1
	Mensual	25.6	5.5	15.3	0.0	80.8	21.4	49.4	15.0	4.9
El Gran Chaparral	1	27.8	9.9	18.6	3.0	98.6	28.8	65.0	12.3	3.8
	2	28.8	10.1	19.5	0.0	94.2	22.7	56.2	10.5	3.2
	3	23.3	1.8	12.8	0.0	80.6	17.3	44.8	13.5	5.4
	Mensual	26.5	7.1	16.9	3.0	90.8	22.7	55.0	12.1	4.2
El Pardillo 3	1	27.2	9.0	17.7	18.8	99.3	29.3	68.4	16.0	5.3
	2	28.4	7.2	17.6	0.0	94.1	21.8	56.8	13.0	4.3
	3	22.9	-1.7	10.7	0.4	84.7	14.4	44.6	18.5	6.6
	Mensual	26.0	4.6	15.2	19.2	92.5	21.6	56.2	15.9	5.4
El Saladillo	1	26.4	10.2	17.8	1.4	97.4	32.8	69.0	18.5	5.7
	2	27.8	9.1	18.4	0.0	94.7	22.6	57.8	14.5	5.1
	3	22.6	1.2	11.9	0.0	85.2	17.5	47.4	20.5	8.5
	Mensual	25.5	6.7	15.9	1.4	92.2	24.1	57.7	17.9	6.5
Emiliano Zapata	1	24.4	11.0	17.0	12.2	91.5	33.1	63.8	18.1	6.6
	2	25.4	10.4	17.9	0.0	74.8	22.5	45.2	15.2	5.2
	3	19.5	4.3	11.6	0.4	59.8	15.7	33.9	20.2	8.1
	Mensual	23.0	8.4	15.4	12.6	74.9	23.5	47.2	17.9	6.7
Estancia de Ánimas	1	26.7	10.0	17.8	2.2	93.7	30.5	64.3	17.2	6.5
	2	27.9	9.8	18.5	4.4	93.3	23.0	56.2	15.6	5.7
	3	22.4	1.7	12.0	0.0	84.2	19.3	47.2	18.3	8.1
	Mensual	25.6	7.0	16.0	6.6	90.2	24.1	55.6	17.1	6.8

La Victoria	1	23.7	10.6	16.2	6.2	95.8	39.2	71.7	19.5	8.6
	2	25.3	10.3	17.3	0.0	91.5	27.8	59.3	15.7	6.8
	3	19.5	3.8	11.4	13.4	86.5	25.5	53.5	20.5	9.6
	Mensual	22.7	8.1	14.8	19.6	91.1	30.6	61.2	18.6	8.4
Las Arcinas	1	26.0	9.2	17.1	8.6	96.9	33.7	70.3	13.8	4.0
	2	27.2	8.0	17.5	0.0	94.4	25.8	60.1	13.6	4.0
	3	22.3	-0.4	11.3	0.2	83.4	16.7	45.4	16.1	6.3
	Mensual	25.1	5.4	15.1	8.8	91.3	25.1	58.2	14.5	4.8
Loreto	1	26.4	10.6	18.0	2.0	96.6	33.6	68.9	17.8	6.0
	2	28.0	9.6	18.8	0.0	94.2	24.3	59.7	15.6	5.6
	3	22.8	0.8	11.7	8.4	94.1	19.5	54.3	19.1	7.2
	Mensual	25.6	6.8	16.0	10.4	94.9	25.6	60.8	17.6	6.3
Marianita	1	29.5	11.7	20.6	4.0	89.4	23.6	53.8	14.1	4.8
	2	30.0	11.2	20.8	0.0	73.9	16.9	40.1	13.5	4.7
	3	23.8	2.4	13.4	0.0	62.3	13.0	33.0	16.2	5.9
	Mensual	27.6	8.3	18.1	4.0	74.8	17.7	42.0	14.6	5.2
Mesa de Fuentes	1	24.8	10.1	17.0	4.4	96.8	33.3	67.8	17.6	7.2
	2	26.1	9.7	17.6	0.0	89.6	24.6	54.9	15.0	6.9
	3	20.5	2.4	11.0	9.6	75.5	16.5	44.0	21.4	10.6
	Mensual	23.7	7.3	15.1	14.0	86.9	24.5	55.2	18.1	8.3
Mogotes	1	26.5	10.2	17.9	2.6	93.9	29.7	63.9	15.7	4.6
	2	27.7	8.8	18.4	0.0	76.7	19.7	44.9	13.7	5.1
	3	21.4	1.2	11.5	0.0	66.4	15.1	35.9	16.0	6.0
	Mensual	25.1	6.6	15.8	2.6	78.6	21.3	47.8	15.2	5.3
Momax	1	29.8	10.9	18.7	38.0	99.8	36.1	78.7	10.3	1.7
	2	30.2	10.8	19.5	3.8	99.4	28.1	70.5	10.0	2.4
	3	27.3	2.6	14.3	0.8	91.6	16.9	51.6	13.5	4.0
	Mensual	29.0	7.9	17.4	42.6	96.8	26.7	66.4	11.3	2.7
Providencia	1	23.3	9.2	15.4	52.2	98.4	41.0	75.3	13.6	4.7
	2	24.5	8.9	16.2	0.0	81.4	27.4	54.0	14.1	6.0
	3	19.5	1.6	10.0	0.4	73.4	17.3	41.1	15.4	6.8
	Mensual	22.3	6.4	13.7	52.6	84.0	28.2	56.3	14.4	5.9
Rancho Grande	1	26.4	10.4	18.1	9.6	98.7	30.8	67.1	17.4	4.6
	2	27.7	9.7	18.6	0.0	88.8	21.3	52.5	14.9	5.5
	3	22.0	1.4	11.8	0.4	77.9	13.9	39.8	21.2	8.6
	Mensual	25.3	7.0	16.0	10.0	88.1	21.7	52.7	17.9	6.3
Santa Fe	1	27.2	10.4	18.1	4.2	96.2	33.1	69.1	16.0	4.3
	2	27.8	9.3	18.2	0.2	93.2	26.7	61.1	11.6	3.4
	3	23.9	4.3	13.7	0.0	70.5	15.1	39.3	17.9	8.6

	Mensual	26.2	7.9	16.6	4.4	86.1	24.6	55.9	15.2	5.5
Santa Rita	1	27.4	10.5	18.2	10.6	99.5	30.8	70.3	15.7	4.4
	2	28.3	9.1	18.4	0.0	94.9	23.3	59.8	11.7	3.3
	3	23.6	3.3	13.0	2.4	77.6	14.8	42.1	18.5	8.0
	Mensual	26.4	7.5	16.4	13.0	90.3	22.7	56.9	15.4	5.3
Santo Domingo	1	29.5	15.0	21.6	1.4	91.6	36.1	65.8	11.7	4.6
	2	31.3	15.6	22.9	0.0	89.3	25.9	58.2	11.6	4.5
	3	27.3	9.2	18.1	0.0	60.9	16.2	35.1	18.6	7.9
	Mensual	29.3	13.1	20.8	1.4	80.0	25.7	52.4	14.1	5.7
Sierra Vieja	1	28.2	10.6	19.2	2.2	97.2	26.2	62.5	17.1	6.0
	2	28.9	10.0	19.5	0.0	87.1	18.6	50.2	12.8	4.6
	3	23.4	0.8	12.4	0.0	78.6	14.2	40.9	17.3	6.6
	Mensual	26.7	6.9	16.9	2.2	87.4	19.5	50.9	15.8	5.8
Tanque de Hacheros	1	29.2	10.2	19.9	0.2	91.8	23.5	55.6	17.0	5.6
	2	29.9	9.8	20.0	0.2	79.3	16.5	43.9	15.3	4.7
	3	24.1	0.2	12.5	0.0	68.6	12.7	34.9	15.4	5.8
	Mensual	27.6	6.5	17.3	0.4	79.5	17.4	44.5	15.9	5.4
Tierra Blanca	1	31.4	12.9	21.1	1.6	99.1	31.2	69.7	8.8	2.0
	2	31.7	12.9	22.0	0.0	96.0	23.6	60.6	11.1	3.0
	3	28.0	4.4	16.3	3.4	85.5	15.7	43.8	15.9	5.0
	Mensual	30.3	9.9	19.7	5.0	93.3	23.3	57.6	12.1	3.4
U.A. Agronomía	1	25.2	9.9	17.2	7.0	98.6	35.7	71.0	18.4	7.1
	2	26.6	10.2	18.1	0.0	90.9	26.1	58.9	16.8	6.1
	3	21.7	2.6	12.0	0.0	75.0	16.7	42.6	21.8	11.2
	Mensual	24.4	7.4	15.6	7.0	87.7	25.9	57.0	19.1	8.2
U.A. Biología	1	25.0	11.8	17.9	13.0	93.2	33.3	64.3	12.3	4.3
	2	26.3	13.0	19.2	0.6	82.0	23.9	52.2	11.5	4.0
	3	20.9	5.2	12.8	0.2	66.0	17.0	39.3	13.8	5.9
	Mensual	24.0	9.8	16.5	13.8	79.9	24.5	51.5	12.6	4.8
Villanueva	1	26.8	10.6	18.3	11.4	99.6	38.0	72.7	16.2	3.3
	2	28.7	9.4	19.1	0.0	95.8	25.4	60.5	12.6	3.2
	3	24.6	2.0	13.8	1.0	80.6	16.1	41.1	17.5	6.5
	Mensual	26.6	7.2	17.0	12.4	91.6	26.2	57.6	15.5	4.4

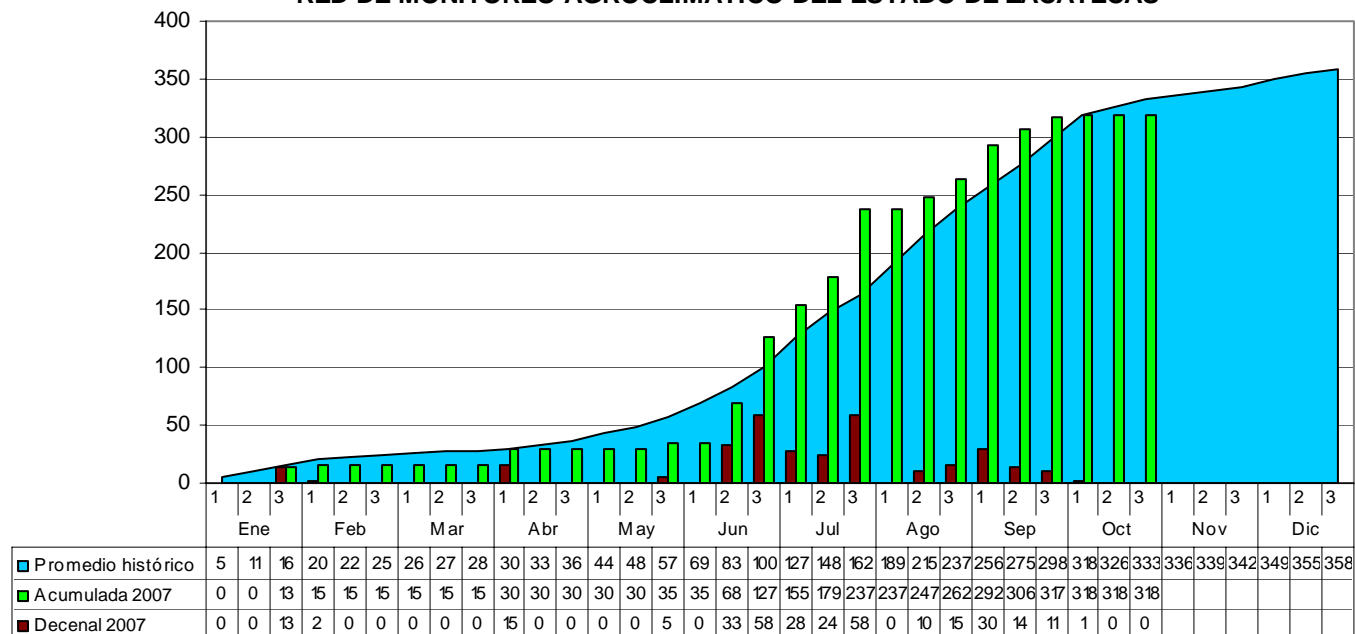


PRECIPITACION DECENAL ACUMULADA DE LA ESTACION
PROVIDENCIA, SOMBRERETE
RED DE MONITOREO AGROCLIMATICO DEL ESTADO DE ZACATECAS





PRECIPITACION DECENAL ACUMULADA DE LA ESTACION
 AGUA NUEVA, VILLA DE COS
 RED DE MONITOREO AGROCLIMATICO DEL ESTADO DE ZACATECAS



Comité Editorial del Campo Experimental Zacatecas

Revisión y edición

Dr. Mario D. Amador Ramírez
M.C. Angel G. Bravo Lozano
Dr. Ramón Gutiérrez Luna

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

Tel: (478) 9-85-01-98 y 9-85-01-99
Fax: (478) 9-85-03-63

Correo electrónico: direccion@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
Financiado por la FUNDACIÓN PRODUCE ZACATECAS, A.C.

Esta publicación se terminó en octubre del 2007.
Tiraje: Publicación electrónica distribuida en formato PDF

Proyecto financiado por:

