COMEII

CONGRESO NACIONAL DE RIEGO Y DRENAJE 2017

VINCULANDO LA INFORMACIÓN CON ACCIONES POR EL AGUA Y LA ALIMENTACIÓN

PARAMETRIZACIÓN DE UN MODELO INTEGRAL PARA EL PRONÓSTICO DEL RIEGO EN MAÍZ (*Zea mays* L.) CULTIVADO EN EL DISTRITO DE RIEGO 052 "DURANGO"

inifap

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Marco Antonio Nieves-Martínez

Hilario Flores-Gallardo

28-30 de Noviembre de 2017

PUEBLA XXXI CONVENCIÓN ANUAL Y EXPO ANEAS 2017 | SEMARNAT | CONAGUA | IMTA | SAGARPA | inifap | PUEBLA Sigue | BUAP | Colegio de Postgraduados

CONTENIDO

- Introducción
- Objetivo
- Materiales y métodos
- Análisis y discusión de resultados
- Conclusiones

VINCULANDO LA INFORMACIÓN CON ACCIONES POR EL AGUA Y LA ALIMENTACIÓN

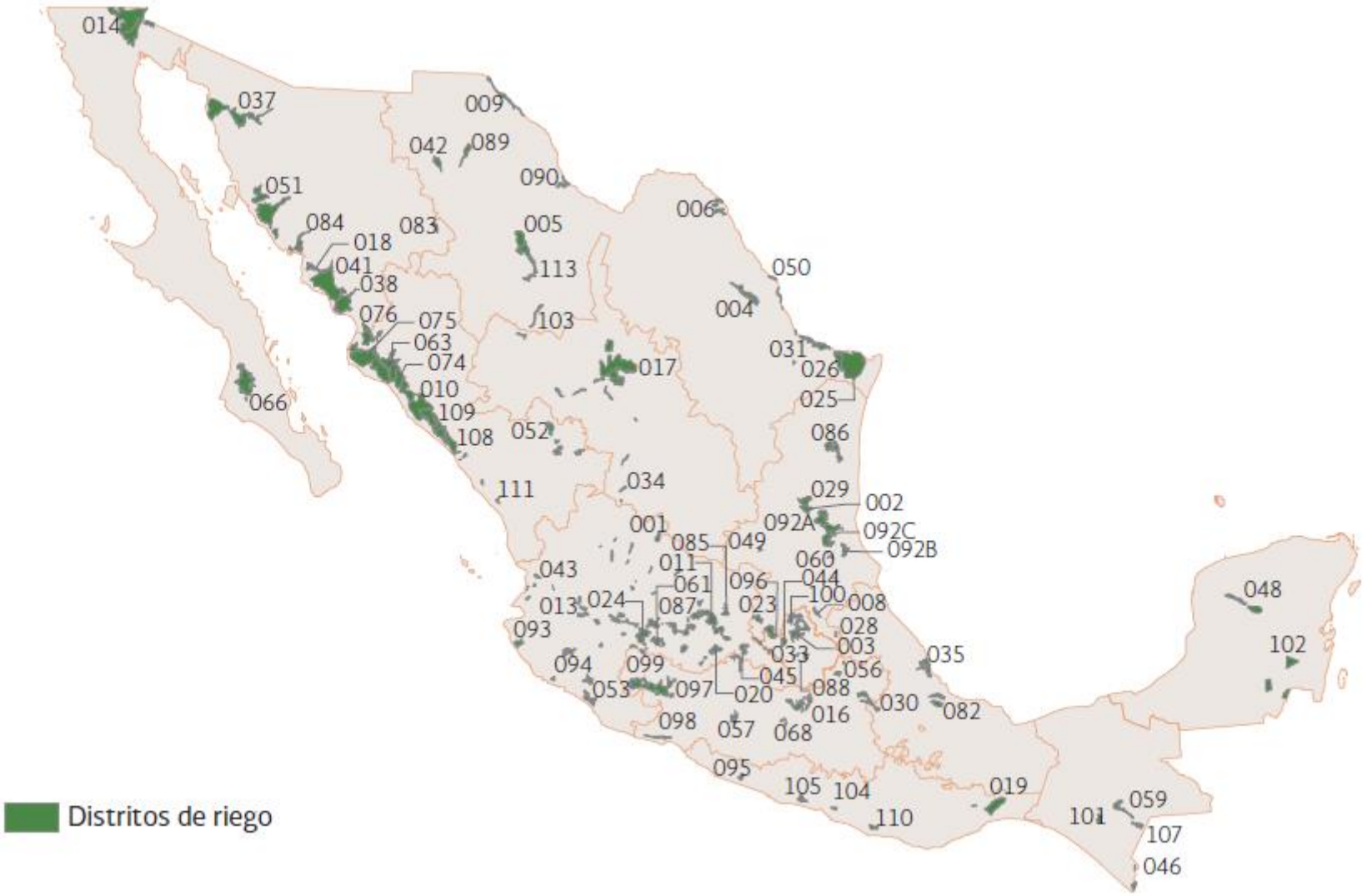
Introducción

- En México se registra una superficie agrícola de 22 millones de hectáreas (ha), dentro de las cuales se dividen con el 29.5 % de la superficie para la agricultura de riego y el 70.5 % restante para la agricultura de temporal (CONAGUA, 2012; SIAP, 2013).
- La superficie establecida bajo riego a nivel nacional (CONAGUA, 2016), ésta oscila en 6.5 millones de hectáreas, distribuidas en 86 Distritos de Riego (DR) y 40,407 Unidades de Riego (UR).

VINCULANDO LA INFORMACIÓN CON ACCIONES POR EL AGUA Y LA ALIMENTACIÓN

COMEII
CONGRESO NACIONAL DE RIEGO Y DRENAJE

Introducción



COMEII
CONGRESO NACIONAL DE RIEGO Y DRENAJE

Introducción

Introducción

- La aplicación del riego se realiza de acuerdo al criterio que el agricultor o regador ha adquirido como experiencia y al manejo que ofrece cada parcela, ya que la programación científica del riego en la mayoría de los casos se realiza aplicando los procedimientos propuestos por la FAO (Allen *et al*., 2006) debido a que existe nula o escaso material bibliográfico generado localmente (Sifuentes y Ojeda, 2005).

VINCULANDO LA INFORMACIÓN CON ACCIONES POR EL AGUA Y LA ALIMENTACIÓN

Objetivo

- Parametrizar un modelo integral que está basado en el concepto grados día (°D) para el pronóstico del riego en el cultivo de maíz (*Zea mays* L.), mediante su previa calibración y validación para el sistema de riego por gravedad que se utilizan en el área de influencia del Distrito de Riego 052 “Durango”.

VINCULANDO LA INFORMACIÓN CON ACCIONES POR EL AGUA Y LA ALIMENTACIÓN

Materiales y métodos

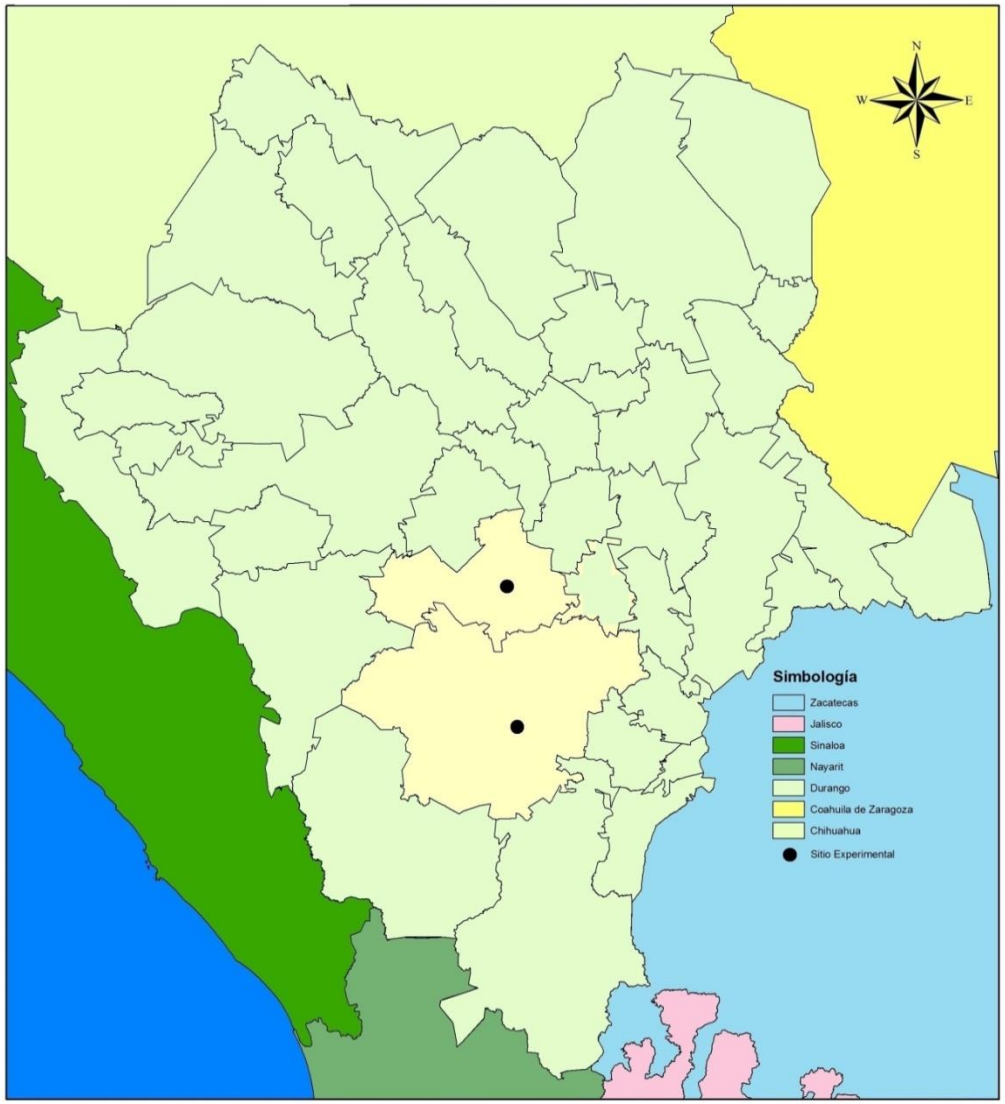
- Se realizó una siembra durante el ciclo agrícola (PV) 2015 en INIFAP-Durango y en INIFAP-Canatlán, con fecha del 19 de junio y el 13 de julio, respectivamente.
- Durante el ciclo agrícola PV 2016 solamente se sembró en INIFAP-Durango con una fecha de siembra del 27 de mayo.
- Se utilizó un maíz híbrido con color de grano amarillo (XR20A) y un maíz híbrido con color de grano blanco (XR21), ambos materiales de ciclo intermedio-precoz de la compañía CERES.

VINCULANDO LA INFORMACIÓN CON ACCIONES POR EL AGUA Y LA ALIMENTACIÓN

Materiales y métodos

VINCULANDO LA INFORMACIÓN CON ACCIONES POR EL AGUA Y LA ALIMENTACIÓN

Materiales y métodos



VINCULANDO LA INFORMACIÓN CON ACCIONES POR EL AGUA Y LA ALIMENTACIÓN

Materiales y métodos

- El clima predominante en los dos sitios experimentales es el templado semiárido, con régimen de lluvias en verano, mostrando variación fuerte de temperatura [BS1 Kw (w) (e)] y la media anual para esa variable es 17.4 °C (García, 1987).
- La lluvia acumulada durante el año alcanza un promedio de 476 mm, con valores altos entre junio y septiembre (Medina *et al*., 2005).
- La evapotranspiración de referencia (ETo) media anual en Canatlán es de 4.5 mm d^{-1} con un intervalo de 0.2 a 8.1 mm d^{-1} mientras que en Durango es de 4.9 mm d^{-1} con un intervalo de 0.3 a 8.9 mm d (INIFAP, 2017).

VINCULANDO LA INFORMACIÓN CON ACCIONES POR EL AGUA Y LA ALIMENTACIÓN

Materiales y métodos

VINCULANDO LA INFORMACIÓN CON ACCIONES POR EL AGUA Y LA ALIMENTACIÓN

Propiedad	Sitio experimental del INIFAP	
	Durango	Canatlán
Arena (%)	62	58
Limo (%)	28	31
Arcilla (%)	10	11
Densidad aparente (g cm^{-3})	1.295	1.288
Materia orgánica (%)	0.60	1.42
pH	8.15	8.28

Materiales y métodos

- Descripción del modelo integral para el pronóstico del riego

°D = $T_a - T_{c\text{-}min}$, $T_a < T_{c\text{-}max}$;

°D = $T_{c\text{-}max} - T_{c\text{-}min}$, $T_a \geq T_{c\text{-}max}$;

°D = 0, $T_a \leq T_{c\text{-}min}$

$$K_c = K_{max}\ \text{erfc}\{(\frac{X - X_{max}}{\alpha_1})^2\}$$

Si Kc < Kco, entonces Kc = Kco

VINCULANDO LA INFORMACIÓN CON ACCIONES POR EL AGUA Y LA ALIMENTACIÓN

Materiales y métodos

VINCULANDO LA INFORMACIÓN CON ACCIONES POR EL AGUA Y LA ALIMENTACIÓN

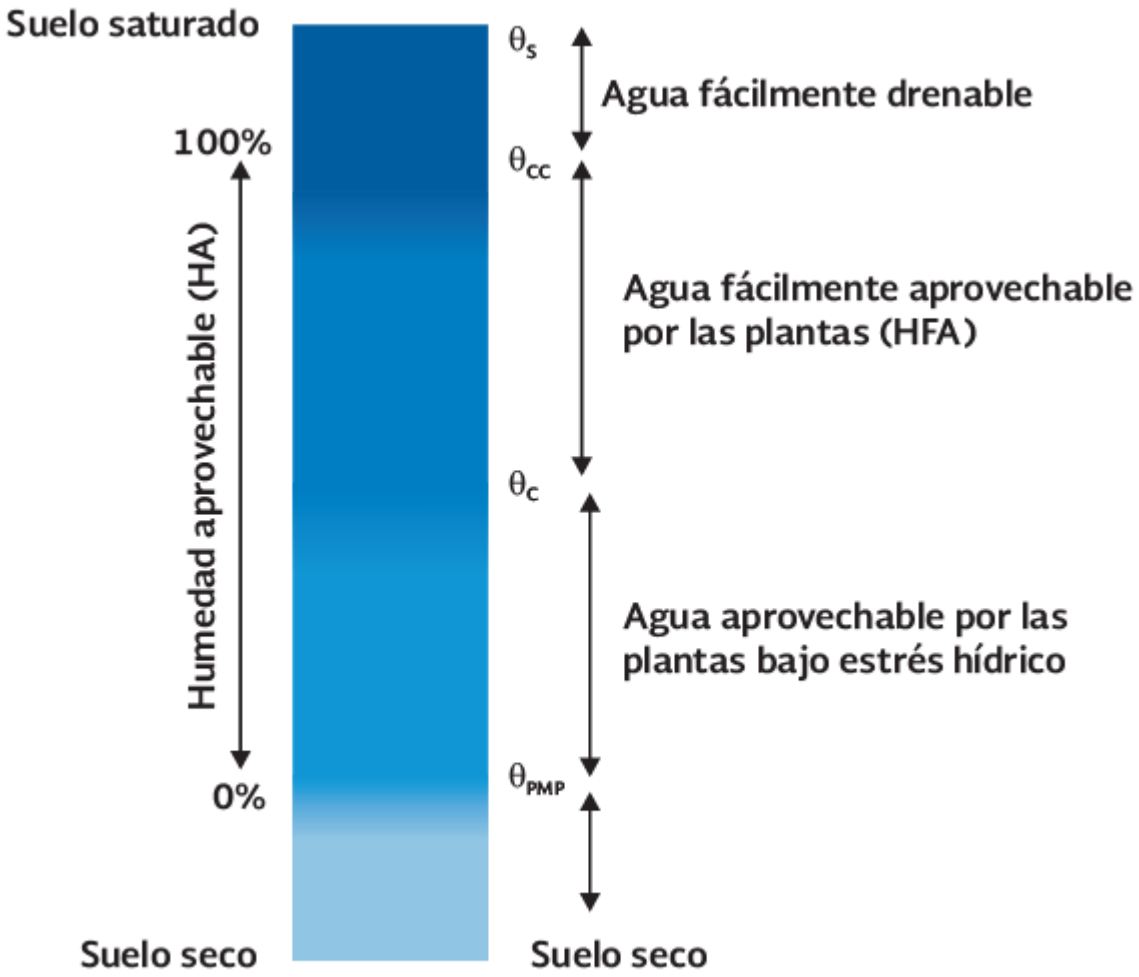
$$R_d = R_{do} + (R_{dmax} - R_{do})\{1 - \exp(-\frac{(\sum °D)^2}{\alpha_2})\}$$

$$MDP = \alpha 3 + \alpha 4 \ \ Kc$$

$$\theta_{CC} = 0.3486 - 0.0018\ (A) + 0.0039\ (R) + 0.0228\ (MO) - 0.0738\ (\rho a)$$

$$\theta_{PMP} = 0.0854 - 0.0004\ (A) + 0.0044\ (R) + 0.0122\ (MO) - 0.0182\ (\rho a)$$

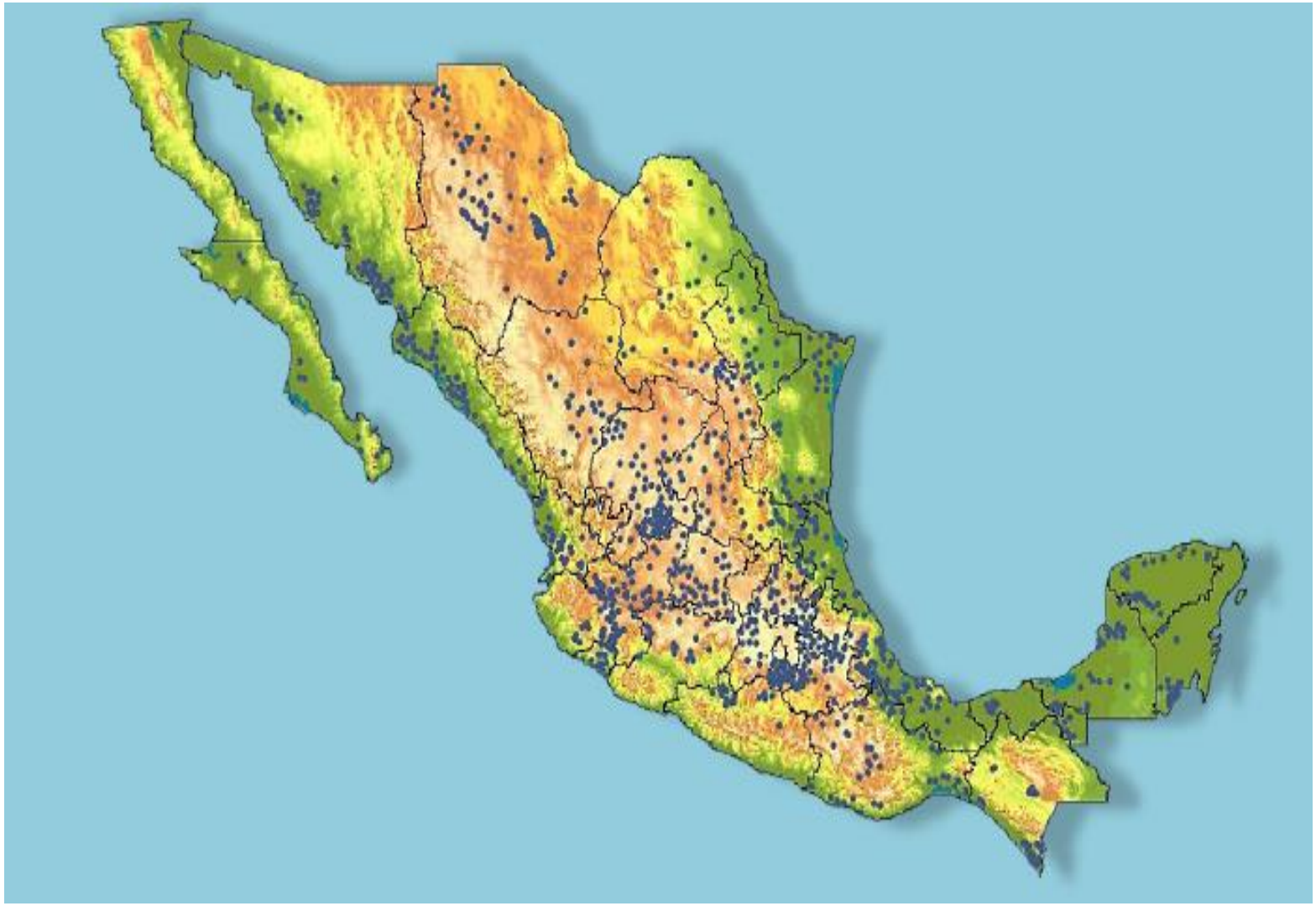
Materiales y métodos



VINCULANDO LA INFORMACIÓN CON ACCIONES POR EL AGUA Y LA ALIMENTACIÓN

COMEII
CONGRESO NACIONAL DE RIEGO Y DRENAJE
2017

Materiales y métodos



VINCULANDO LA INFORMACIÓN CON ACCIONES POR EL AGUA Y LA ALIMENTACIÓN

PUEBLA XXXI CONVENCIÓN ANUAL Y EXPO ANEAS 2017
SEMARNAT · CONAGUA · IMTA · SAGARPA · inifap · PUEBLA Sigue · BUAP · Colegio de Postgraduados

Análisis y discusión de resultados

- En Durango, generalmente el productor aplica de tres a cuatro riegos durante el ciclo del cultivo. Sin embrago, no es suficiente para satisfacer la demanda hídrica del maíz y el rendimiento se ve mermado en comparación con un manejo y abastecimiento oportuno del riego.
- Lo anterior, es producto de la falta de tecnificación de la agricultura en la región, puesto que durante el ciclo del cultivo se presenta la temporada de lluvias y en muchas ocasiones no cumple con el requerimiento hídrico del cultivo, ya que no se realizan mediciones de las entradas de agua al suelo (riego + precipitación).

VINCULANDO LA INFORMACIÓN CON ACCIONES POR EL AGUA Y LA ALIMENTACIÓN

Análisis y discusión de resultados

Pronóstico del riego en INIFAP-Durango durante el ciclo PV 2015.

No. Riego	Días al riego	IR	Lámina neta (mm)	Lámina bruta (mm)
1*	0	0	105.76	132.20
2	44	44	43.92	54.89
3	57	13	57.02	71.28
4	68	11	60.37	75.46
5	78	10	65.54	81.93
6	92	14	68.80	86.00
7	108	16	73.44	91.80
Total			474.85	593.56

Pronóstico del riego en INIFAP-Canatlán durante el ciclo PV 2015.

No. Riego	Días al riego	IR	Lámina neta (mm)	Lámina bruta (mm)
1*	0	0	119.94	149.92
2	37	37	47.44	59.29
3	52	15	63.23	79.03
4	67	15	71.76	89.70
5	80	13	73.46	91.83
6	101	21	80.02	100.02
7	125	24	84.58	105.72
Total			540.42	675.53

Análisis y discusión de resultados

VINCULANDO LA INFORMACIÓN CON ACCIONES POR EL AGUA Y LA ALIMENTACIÓN

Pronóstico del riego en INIFAP-Durango durante el ciclo PV 2016.

No. Riego	Días al riego	IR	Lámina neta (mm)	Lámina bruta (mm)
1*	0	0	105.76	132.20
2	9	9	9.43	11.79
3	33	24	41.13	51.41
4	47	14	56.82	71.03
5	58	11	62.24	77.80
6	70	12	64.63	80.79
7	92	22	70.12	87.65
8	114	22	75.95	94.94
Total			486.09	607.61

Comparativa de parámetros generados en Sinaloa y Durango.

Parámetro	Regiones con parámetros del modelo integral	
	Sinaloa	Durango
K_{max}	1.25	1.25
K_{co}	0.20	0.20
X_{Kmax}	0.59	0.59
R_{do}	0.07 m	0.07 m
R_{dmax}	1.00 m	1.00 m
α_0, α_1, α_2	1641 °D, 0.45, 527 °D	1500 °D, 0.45, 527 °D
α_3	0.80 (gravedad)	0.80 (gravedad)
α_4	0.10	0.10

Análisis y discusión de resultados

Análisis y discusión de resultados

Conclusiones

- El uso del modelo grados día (°D) en la calendarización y pronóstico del riego resultó ser una excelente herramienta para normalizar los requerimientos de riego del cultivo a las condiciones temporales del clima, ya que en forma automática se ajustan las estimaciones a través del modelo.
- Es importante manejar adecuadamente los sistemas de riego, mediante evaluaciones previas en las eficiencias de aplicación y distribución del riego en la parcela para obtener mejores eficiencias en el uso del agua porque este tipo de modelos no tendrían el impacto esperado al momento de pronosticarse el riego si en campo no se ejecuta correctamente.

VINCULANDO LA INFORMACIÓN CON ACCIONES POR EL AGUA Y LA ALIMENTACIÓN

Gracias

01 (55) 3871-87-00, extensión: 82712

Campo Experimental Valle del Guadiana
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)

flores.hilario@inifap.gob.mx

PUEBLA XXXI CONVENCIÓN ANUAL Y EXPO ANEAS 2017 27 NOV - 1 DIC

COMEII III CONGRESO NACIONAL DE RIEGO Y DRENAJE 2017

www.comeii.com/comeii2017

@CongresoCOMEII

info@comeii.com

SEMARNAT CONAGUA IMTA SAGARPA inifap PUEBLA Sigue BUAP Colegio de Postgraduados