

Datos Generales					
Cultivo	Tipo de cultivo	Estado	Ciclo	Régimen de humedad	Etapa (cultivos perennes)
Maíz grano de riego	<input checked="" type="checkbox"/> Anual <input type="checkbox"/> Perenne	Chihuahua	<input checked="" type="checkbox"/> P-V <input type="checkbox"/> O-I	<input checked="" type="checkbox"/> Riego <input type="checkbox"/> Temporal Humedad residual	<input type="checkbox"/> Establecimiento <input type="checkbox"/> Mantenimiento de la plantación

Nota: En la producción de planta en especies perennes y hortalizas (trasplante), se elaboraría otra guía de componentes tecnológicos.

Importancia del cultivo.

El maíz es el cultivo más representativo de México por su importancia económica, social y cultural. Con un consumo promedio per cápita al año de 196.4 kg de maíz blanco, especialmente en tortillas, representa el 20.9% del total en alimentos, bebidas y tabaco realizado por las familias mexicanas. Por otro lado, la parte de la dieta energética de la población mexicana suministrada con productos vegetales per cápita fue de 2,443 kilocalorías (Kcal) al día, de la cual, el maíz proporcionó más de 40 % del consumo diario (FAO, 2015).

En México, se sembraron 6.809 millones de hectáreas en el año 2022, de las cuales 5.381 millones de ha fueron de temporal con una producción de 13.789 millones de t y 1.428 millones de ha fueron de riego con 12.764 millones de t de producción (SIAP, 2022). Aunque se siembran diferentes tipos de maíz como blancos, amarillos, azules, otros colores y pozolero, de forma general, el maíz de grano por su importancia en la producción se divide en blanco y amarillo. Se produjeron 23.092 millones de t de maíz blanco, destinado principalmente al consumo humano, esa producción satisface la totalidad del consumo nacional, mientras que se produjeron 3.364 millones de t con maíz amarillo el cual se dedica a la industria o fabricación de alimentos balanceados para la producción pecuaria, esa producción satisfizo solo el 20.0% de los requerimientos nacionales, los cuales son de alrededor de 17 millones de toneladas, por lo tanto, se tuvieron que importar alrededor de 13.5 millones de toneladas de maíz amarillo (SIAP, 2023). De los 3.364 millones t producidas en México con maíz amarillo en el 2022, el estado de Chihuahua produjo 1.592 millones de toneladas que significan el 47% de la producción nacional de maíz amarillo.

Región Agroecológica.

En Chihuahua se cultivó maíz para grano de riego en 29 municipios con 142,845 has cosechadas en el 2022 con una producción de 1,642,602 t (1,592,463 t maíz amarillo y 46,288 t maíz blanco). Se pueden identificar cuatro zonas productoras de maíz de riego en Chihuahua: zona de la Alta Babicora con 7,096 ha (2,100 a 2,350 msnm) con mediano potencial de rendimiento (8.7-10.5 t/ha), comprenden los municipios de Gómez Farías (4,360 ha), Madera (1,936 ha), Ignacio Zaragoza (500 ha) y Temosachi (300 ha); la Baja Babicora con 84,517 ha (1800-2050 msnm) con alto potencial de rendimiento en los municipios de Cuauhtémoc (38,030 ha), Namiquipa (27,683 ha), Guerrero (7,254 ha), Cusiuhiriachi (6,320 ha), Riva Palacio (4,600 ha), Chihuahua (2,930 ha), Bachiniva (2,920 ha), Carichí (1,320 ha) y Matachí (460 ha), los cuales tuvieron rendimientos entre 9.3-12.3 t/ha y una producción total de 1,087,155 t de maíz; otra región productora es el desierto chihuahuense que comprende los municipios de Ahumada (11,360 ha), Buenaventura (11,280 ha), Janos (9,980 ha), Nuevo Casas Grandes (4,840 ha), Ojinaga (3,100 ha), Ascensión (1,850 ha), Galeana (620 ha), Aldama (420 ha) y Casas Grandes (330 ha), con un total de 43,780 ha y rendimientos de 10.2-12.0 t/ha y un total de 374,742 t producidas; y por último la región de la vega de los ríos Florido, San Pedro y Conchos, donde se utilizan probablemente maíces criollos ya que reportan rendimientos de 3.0- 4.5 t/ha, estos municipios son: Balleza (196 ha), Allende (110 ha), Matamoros (81 ha), Valle de Zaragoza (30 ha), Rosario (17 ha), Santa Bárbara (11 ha) y Huejotitan (7 ha), con un total de 452 ha y una producción de 1,681 t (SIAP, 2022).

DESCRIPCIÓN DE COMPONENTES TECNOLÓGICOS.

1. Preparación del terreno.

El uso del subsoleo se recomienda para suelos compactados para romper la capa endurecida del suelo. Se recomienda que el barbecho se realice inmediatamente después de la cosecha en los meses de noviembre y diciembre a una profundidad de 30 centímetros (cm), con el objetivo de incorporar los residuos de cosecha, captar la mayor cantidad de agua y disminuir la incidencia de plagas y enfermedades. Posteriormente se dan uno o dos pasos de rastra para desbaratar los terrones y tener una cama de siembra adecuada para la germinación de la semilla. Se recomienda nivelar el terreno después del rastreo, esta actividad se puede realizar con niveladora láser o escropa. El trazo de riego se realiza para lograr un aprovechamiento adecuado del agua y evitar la erosión del suelo. El surcado tiene como propósito conducir y distribuir el agua de riego.

2. Siembra.

Es muy importante usar semilla certificada para garantizar el buen establecimiento del cultivo. Se deben sembrar sólo los maíces híbridos recomendados o que se tenga certeza que están adaptados a las condiciones agroecológicas del lugar. La siembra es en forma mecanizada y a una distancia de 80 cm entre surcos con un promedio de 10 granos por metro (m) lineal en surco sencillo.

3. Fecha de siembra.

Para la región templada de la alta y baja Babicora la fecha de siembra es del 15 de abril al 30 de mayo; mientras que para la región del desierto chihuahuense se debe evitar altas temperaturas en la floración por lo que se recomiendan fechas tempranas como del 15 de abril al 15 de mayo o tardías como del 15 de mayo al 30 de junio.

4. Variedades.

Para la región templada de la alta y baja Babicora con 1,800 a 2,150 msnm se recomiendan los híbridos Pioneer amarillos: 38T83, P-1898, P-1382, P-1445, P-1906 y el blanco 32B10; los híbridos Asgrow amarillos: RX-715, RX-717, RX-840, RX-860; los híbridos NK amarillos: N83N5, NK-307, NK-821, NK-780 y los blancos NK-925W, NK-921W y NK-914W.

Para la región norte del desierto chihuahuense (1,300 a 1,600 msnm) se recomiendan los híbridos Pioneer amarillos P-1445, P-1588, P-4021 y los blancos P-39177W y P-3966; los híbridos Asgrow RX-717 y RX-860; y también XR35A de Ceres.

Para las zonas más bajas del desierto chihuahuense (600 a 1300) se recomiendan los híbridos: B-937 (Biosemillas), B-555 (Biosemillas), P-3097 (Pioneer), P-4082 (Pioneer), Antílope (Asgrow), Hipopótamo (Asgrow), Supremo (Aspros) y NB-940 (Novasem).

5. Densidad de población.

En suelos poco fértiles la densidad de plantas recomendada es de 80 a 90 mil plantas por ha y en suelos fértiles de 100 mil plantas por hectárea.

6. Fertilización.

Para desarrollar un programa de fertilización se requiere un análisis previo del suelo, esto permitirá mejorar la eficiencia de uso de los nutrientes, optimizar el rendimiento del cultivo e incrementar la rentabilidad.

La dosis recomendada para la región de Cuauhtémoc es la fórmula 250-80-00 de Nitrógeno, Fósforo y Potasio (N-P-K), que se sugiere fraccionar: La primera fertilización se realiza al momento de la siembra aplicando todo el fósforo y la mitad del nitrógeno; y la segunda al momento de la primera escarda con la mitad restante de nitrógeno. El fertilizante se debe aplicar a chorrillo a un lado de la hilera de plantas en la etapa V₆ del cultivo y debe ser cubierto con tierra para evitar la volatilización del nitrógeno y conservar la humedad del suelo.

7. Riegos.

El número de riegos depende del tipo de suelo y época de siembra. Se sugiere aplicar 8 riegos de auxilio más el de siembra o presiembra, si es que no lloviera. El primer riego de auxilio en la etapa V₆ de desarrollo del cultivo, que ocurre a los 31 días después de la siembra; el segundo riego de auxilio durante el crecimiento rápido, aproximadamente a los 46 días después de la siembra; el tercer riego de auxilio en la floración, a los 76 días después de la siembra y los tres últimos con intervalos de 12 días, los cuales son críticos porque es cuando hay mayor demanda evapotranspirativa (Cuadro1).

Cuadro1. Riegos de auxilio en maíz y momento adecuado de aplicación.

Riego de auxilio	Días después de la Siembra	Etapas de desarrollo
1º	31	V ₆
2º	46	V ₁₁
3º	61	V ₁₆
4º	76	Floración
5º	88	Grano acuoso
6º	100	Grano lechoso
7º	112	Grano masoso
8º	124	Grano dentado

8. Control de maleza.

Las malezas deben controlarse oportunamente en los primeros 40 días del ciclo del cultivo, para lograr esto se practica una actividad llamada "descope" en siembras a tierra "venida" donde inmediatamente se siembra. Posteriormente se dan dos escardas para mantener el cultivo libre de malezas, en caso de que persistan malezas como Correhuela *Ipomoea purpurea* L. o Quelites *Amaranthus albus* L., se sugiere aplicar un herbicida postemergente para malezas de hoja ancha como metil sulfuro (Harmony a razón de 25 g/ha) y si las malezas son de hoja ancha y angosta como gramíneas (zacates) utilizar un herbicida postemergente como la Tembotriona (Laudis a dosis de 300 ml/ha). En caso de siembras en seco como en pivotes y siembras tardías, se recomienda aplicar un herbicida preemergente como las atrazinas (Gesaprim 90 GW a dosis de 1.5 kg/ha) y combinaciones de estas con otros herbicidas.

10. Control de plagas.

El control de plagas es indispensable para evitar pérdidas importantes de rendimiento. La principal plaga en maíz en Chihuahua, como en todo el país, es el gusano cogollero; para su control se recomienda muestrear dos veces por semana, inspeccionando al menos 50 plantas por lote, para esto se revisan 10 plantas seguidas en cada uno de los cinco sitios de muestreo distribuidos en un patrón de cinco de oros. Se debe aplicar insecticida cuando se detecte que 5 % de plantas tiene masa de huevecillos o cuando 20 % de las plantas exhiban síntomas iniciales de daño. Se sugiere rotar insecticida con diferente modo de acción para evitar resistencia del insecto a estos. Los insecticidas sugeridos son Rynaxypyr (Coragen a dosis de 80 ml/ha, 100

ml/ha del regulador de crecimiento Novaluron, Clorspirifos (Lorsban 480 a dosis de 1 l/ha) y Metomilo (Lannate a dosis de 0.4 kg/ha).

Otra plaga importante en años secos, es la araña roja esta se controla con Spiromesifen (Oberon), Benzoato de emamectina (Proclaim), Abamectina (Abamectina) y Fenpiroximato (Asalto). Algunas plagas del suelo en etapas iniciales del cultivo son controladas con insecticida provisto a las semillas. Para una adecuada aplicación de los productos es necesario calibrar el equipo aspersor y tomar en cuenta la calidad del agua a utilizar.

11. Cosecha.

El contenido promedio de humedad de los granos en R₆ (formación de capa negra), que es cuando alcanza la madurez fisiológica es de 30 a 35%, esto sucede más o menos a los 145 DDS. El grano aún no está listo para almacenarse en forma segura, lo cual requiere grano con un 13 a 15% de humedad. Dependiendo de los híbridos y de las condiciones ambientales debe dejarse secar el grano en el campo al menos un mes, evitando que las pérdidas de grano no se transformen en un problema. La cosecha de maíz se realiza comúnmente en el mes de noviembre y se realiza de manera mecánica.

12. Costo de producción.

A continuación, se muestra el desglose de los costos de producción y balance beneficio/costo:

Costo de Producción del Maiz Grano Bombeo Aspersión* FIRA-INIFAP

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio unitario (\$/unidad)	Costo (\$/ha)
Preparación del terreno				3,805
Subsoleo	ha	1	1,015	1,015
Barbecho	ha	1	1,015	1,015
Rastreo	ha	2	494	988
Nivelación	ha	1	434	434
Surcado	ha	1	353	353
Siembra				5,786
Semillas	semillas	90,000	4,410	4,410
Siembra precisión	ha	1	1,376	1,376
Fertilización (250-80-00)				7,250
Urea (46-00-00)	kg	500	9.680	4,840
MAP (11-52-00)	kg	150	13.713	2,057
Aplicación terrestre	ha	1	353	353
Labores culturales				1,895
Escarda	ha	3	632	1,895
Riegos				9,206

COMPONENTES TECNOLÓGICOS PARA MAIZ GRANO DE RIEGO

1 Mm ³ (Extracción)	Riego	2	1,083	2,166
0.75 Mm ³ (Extracción)	Riego	2	1,083	1,625
1 Mm ³ (Extracción)	Riego	1	1,083	1,083
1 Mm ³ (Extracción)	Riego	1	1,083	1,083
1 Mm ³ (Extracción)	Riego	1	1,083	1,083
1 Mm ³ (Extracción)	Riego	2	1,083	2,166
Herbicidas				1,949
Zea max (Nicosulfuron)	kg	1	1,149	1,149
Aplicación terrestre	ha	1	800	800
Insecticidas				2,168
Imiland (Imidacloprid+Lambdacialotrina)	l	1.5	912	1,368
Aplicación terrestre	ha	1	800	800
Fungicidas				1,400
Headline (Piraclostrobin)	l	0.5	600	600
Aplicación terrestre	ha	1	800	800
Cosecha				4,600
Trilla	ha	1	2,800	2,800
Flete y acarreo	ton	12	150	1,800
Comercialización				3,880
Cobertura de precio	ton	12	323.33	3,880
Diversos				3,026
Cuota fitosanitaria	ha	1	25	25
Asistencia técnica	ha	1	300	300
Seguro agrícola	ha	1	2,376	2,376
Costo total				
	\$		44,965	
Rendimiento				
	kg		12,000	
Precio del maíz grano Amarillo-Blanco				
	\$/kg		4.461-5.810	
Ganancia neta				
	\$		8,567-24,755	
Relación B/C				
			1.19-1.55	

*Elaboración con datos de FIRA.

Costo de Producción del Maiz Grano Bombeo Aspersión* INIFAP

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio unitario (\$/unidad)	Costo \$(ha)
Preparación del terreno				5,700
Subsoleo	ha	1	1,400	1,400
Barbecho	ha	1	1,600	1,600
Rastreo	ha	2	750	1500
Nivelación	ha	1	600	600
Surcado	ha	1	600	600
Siembra				5,810
Semillas	semillas	90,000	4,410	4,410
Siembra precisión	ha	1	1,400	1,376
Fertilización (250-80-00)				7,618
Urea (46-00-00)	kg	507	9.680	4,908
MAP (11-52-00)	kg	154	13.713	2,110
Aplicación terrestre	ha	1	600	600
Labores culturales				1,800
Escarda	ha	3	600	1,800
Riegos				9,206
1 Mm ³ (Extracción)	Riego	2	1,083	2,166
0.75 Mm ³ (Extracción)	Riego	2	1,083	1,625
1 Mm ³ (Extracción)	Riego	1	1,083	1,083
1 Mm ³ (Extracción)	Riego	1	1,083	1,083
1 Mm ³ (Extracción)	Riego	1	1,083	1,083
1 Mm ³ (Extracción)	Riego	2	1,083	2,166
Herbicidas				2,480
Harness Xtra (Acetoclor+atrazina)	l	3	560	1,680
Aplicación terrestre	ha	1	800	800
Insecticidas				2,580
Coragen (Clorantraniliprol)	100 ml	2	890	1,780
Aplicación terrestre	ha	1	800	800
Cosecha				4,600
Trilla	ha	1	2,800	2,800
Flete y acarreo	ton	12	150	1,800
Comercialización				3,880
Cobertura de precio	ton	12	323.33	3,880

COMPONENTES TECNOLÓGICOS PARA MAIZ GRANO DE RIEGO

Diversos				3,026
Cuota fitosanitaria	ha	1	25	25
Asistencia técnica	ha	1	300	300
Seguro agrícola	ha	1	2,376	2,376
Costo total				
	\$		46,700	
Rendimiento				
	kg		12,000	
Precio del maíz grano Amarillo-Blanco				
	\$/kg		4.461-5.810	
Ganancia neta\$				
	\$		6,832-23,020	
Relación B/C				
			1.15-1.49	

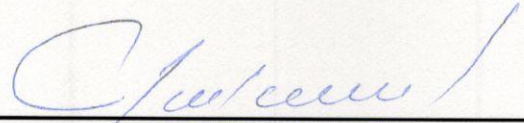
*Elaboración con datos de PRODUCTORES-FIRA-INIFAP.

ELABORÓ



 M.C. Hugo Raúl Uribe Montes
 E-mail: uribe.hugo@inifap.gob.mx
 Tel: (55) 38-71-87-00 ext. 82207

REVISÓ



 M.C. Noé Chávez Sanchez
 E-mail: Chavez.noe@inifap.gob.mx
 Tel: (55) 38-71-87-00 ext. 82701

Fecha de elaboración: 01/04/2024