

**FUNDACIÓN  
PRODUCE**

**Sinaloa A.C.**

ENLACE, INNOVACIÓN Y PROGRESO



**TRANSFERENCIA DE LOS COMPONENTES TECNOLÓGICOS  
PARA PRODUCCIÓN DE SORGO DE TEMPORAL**

**Responsable**

Luis Alfonso Moraila Ibarra

**Institución**

Centro de Validación y Transferencia  
de Tecnología de Sinaloa

ISBN 978-607-8347-04-9

# **Transferencia de los componentes tecnológicos para producción de sorgo de temporal**

**Responsable**

Luis Alfonso Moraila Ibarra

**Institución**

Centro de Validación y Transferencia de Tecnología de Sinaloa

## ÍNDICE

<b>Introducción.....</b>	<b>7</b>
<b>Objetivos .....</b>	<b>8</b>
<b>Paquete tecnológico.....</b>	<b>8</b>
<b>Resultados obtenidos .....</b>	<b>14</b>
<b>Productos obtenidos.....</b>	<b>15</b>
<b>Conclusiones .....</b>	<b>15</b>

Primera edición: Fundación Produce Sinaloa, A.C., 2014

D. R. © 2014 Luis Alfonso Moraila Ibarra

D. R. © 2014 Fundación Produce Sinaloa, A.C.

Gral. Juan Carrasco, núm. 787 norte, Culiacán, Sinaloa, C. P. 80000

[www.fps.org.mx](http://www.fps.org.mx)

[direcciongeneral@fps.org.mx](mailto:direcciongeneral@fps.org.mx)

Tel. (667) 7120216 y 7120246

Colección: Resultados de proyectos

**ISBN 978-607-8347-049**

Prohibida la reproducción parcial o total de la presente publicación por cualquier medio, sin la previa autorización por escrito de los propietarios de los derechos reservados.

Editado y hecho en México

### **INTRODUCCIÓN**

En el centro de Sinaloa la superficie de sorgo para grano de temporal, registrada hasta el 21 de enero de 2012 es de 140 046 hectáreas que comprende los CADER de Guamúchil, Culiacán y La Cruz. De la superficie cosechada se tienen registradas 80 371 hectáreas entre los CADER de Guamúchil y Culiacán, con una producción de 78 133 toneladas y un rendimiento medio de 0.927 t/ha.

La utilización de semilla de mala calidad, el uso de métodos y técnicas obsoletos que llevan al deterioro de los suelos, y la mala distribución de las lluvias, que por cierto promedian bajas precipitaciones en los últimos años (430 mm en la temporada 2008, distribuidos entre los meses de julio a octubre; 288 mm en la temporada 2009, distribuidos de julio a finales de septiembre y 265 mm en la temporada 2010, distribuidos en dos lluvias ocurridas, una en agosto y otra en septiembre) son las limitantes que enfrentan los productores de sorgo del centro de Sinaloa.

Los problemas mencionados anteriormente han llevado a Fundación Produce Sinaloa a promover la investigación y validación en la búsqueda de variedades con potencial de rendimiento alto y métodos sustentables que lleven a reducir costos de producción y al mejor aprovechamiento de los recursos naturales (agua y suelo), como son la validación de la práctica de entarquinamiento y labranza de conservación.

En una recopilación de resultados generados por el programa de formación de variedades de sorgo del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) y principalmente de proyectos de validación del Centro de Validación y Transferencia de Tecnología de Sinaloa, A.C. (CVTTS) en el centro de Sinaloa, se generó un documento técnico, el cual contiene los temas: preparación del terreno, híbridos y variedades de mayor adaptación a la región, formación de cajas de agua, siembra, alternativas y criterios de fertilización, control de maleza, plagas, enfermedades y cosecha.

Los componentes tecnológicos descritos en este documento ya han sido probados con éxito en el centro de Sinaloa; ahora, corresponde transferirlo a los productores de sorgo del centro de Sinaloa para que los adopten y puedan así hacer una agricultura de temporal verdaderamente rentable y sustentable, aumentando sus rendimientos de 0.9 t/ha a 3.5 t/ha.

#### OBJETIVOS

1. Evaluar el rendimiento de sorgo en cada uno de los lotes de transferencia de tecnología establecidos, donde se aplica el paquete tecnológico y en los lotes testigos.

2. Capacitar a productores en la aplicación de los componentes del Paquete tecnológico de sorgo de temporal para el centro de Sinaloa.

3. Elaborar una memoria.

#### PAQUETE TECNOLÓGICO

**Transferencia de los componentes tecnológicos para producción de sorgo de temporal en el centro de Sinaloa**

**Productor cooperante: Joel Cázares (El Hormiguero, Badiraguato)**

#### RASTREO

La preparación de suelo se realizó dando dos pases de rastra de forma cruzada uno de otro con el objetivo de dejar el suelo con el tamaño de agregados óptimo para la siembra. Costo: 350 pesos (10 de agosto de 2013).

#### ANÁLISIS DE SUELO

Para las toma de las muestras de suelo se realizó un diseño en zig-zag. Las ocho muestras se tomaron de los primeros 15 cm de suelo. Estas muestras se homogeneizaron y se obtuvo una muestra única de 0.5 kg y en el laboratorio se le determinó la fertilidad. Costo: 52 pesos (12 de agosto de 2013).

#### TRATAMIENTO DE LA SEMILLA

A la semilla que se utilizó en la siembra se le realizó un tratamiento con Semevin, dosis de 1 L/100 kg de semillas. Se trataron 20 kg de semilla. El objetivo de este tratamiento fue prevenir el ataque de

plagas de suelo, como gallinita ciega. Posteriormente las semillas se inocularon con fertilizante biológico (micorrizas y *Azospirillum brasilense* para aumentar la disponibilidad de nutrientes en la rizofera de la planta al germinar, crecer y desarrollarse. Costo: 270 pesos (15 de agosto de 2013).

#### SIEMBRA

La variedad de sorgo utilizada fue la Gavatero 2003. Se sembraron 18 kg/ha. Esta labor se realizó con una sembradora de cajón, depositando 28 semillas por metro lineal con una separación de 75 cm de surco a surco. Costo: 840 pesos (15 de agosto de 2013).

#### CONTROL DE PLAGAS

Se tuvo la presencia de chapulines (chapule gordo) y se optó por aplicar cebos envenenados (un saco de salvado más 0.5 de cipermetrina, 1 kg de azúcar) su efectividad fue de 90%. Costo: 270 pesos (11 de septiembre de 2013).

#### CULTIVO Y FORMACIÓN DE CONTRAS EN EL SURCO

Se realizó el cultivo y al mismo tiempo se fertilizó de acuerdo al análisis



de suelo: 150 kg de urea (69 unidades de nitrógeno). Costo: 1430 pesos (30 de septiembre de 2013).

#### COSECHA

Se cosechó con una trilladora comercial cuando el grano tenía 14% de humedad. Costo: 700 pesos (29 de noviembre de 2013).

#### Lote testigo

##### RASTREO

La preparación de suelo se realizó con una rastra, con la cual se dieron dos pasos cruzados para dejar el suelo en óptimas condiciones para la siembra. Costo: 350 pesos (10 de agosto de 2013).

##### SIEMBRA

La variedad de sorgo utilizada fue Hegari. Se utilizaron 20 kg de semillas por hectárea. Esta actividad se realizó con una sembradora de cajón depositando 30 semillas por metro lineal con una separación de 75 cm de surco a surco. Costo: 500 pesos (15 de agosto de 2013).

##### CONTROL DE PLAGAS

La mayor incidencia de organismos nocivos incluyó chapulín y gusano cogollero, con un nivel poblacional de cinco larvas por metro lineal. En el control de estos organismos se utilizó 1 litro de Lorsban 480, más 0.5 litros de cipermetrina en 200 litros de agua. La efectividad de este tratamiento fue de 60%. El equipo de aplicación utilizado fue una asperjadora de tractor. Costo: 500 pesos (11 de septiembre de 2013).

#### COSECHA

Se cosechó con una trilladora comercial cuando el grano tenía 14% de humedad. Costo: 700 pesos (29 de noviembre de 2013).

#### Transferencia de los componentes tecnológicos para producción de sorgo de temporal en el centro de Sinaloa

**Productor cooperante: Paulino González Zazueta (Paredones, sindicatura de Jesús María)**

##### RASTREO

La preparación de suelo se realizó dando dos pases de rastra de forma cruzada, con el objetivo de dejar el suelo con el tamaño de agregados óptimo para la siembra. Costo: 350 pesos (15 de julio de 2013).

##### TRATAMIENTO DE LA SEMILLA

A la semilla que se utilizó en la siembra se le realizó un tratamiento con Semevin a una dosis de 1 L/100 kg de semilla. Se trataron

20 kg de semilla. El objetivo de este tratamiento fue prevenir el ataque de plagas de suelo, como gallinita ciega. Posteriormente las semillas se inocularon con fertilizante biológico (micorrizas y *Azospirillum brasilense*) para aumentar la disponibilidad de nutrientes en la rizofera de la planta al germinar, crecer y desarrollarse. Costo: 200 pesos (20 de julio de 2013).

##### SIEMBRA

La variedad de sorgo utilizada fue la Gavatero 2003. Se sembraron 18 kg/ha. Esta labor se realizó con una sembradora de cajón, depositando 28 semillas por metro lineal con una separación de 75 cm de surco a surco Costo: 840 pesos (20 de julio de 2013).

##### CONTROL DE PLAGAS

La plaga que mayor incidencia que tuvo sobre el cultivo fue el gusano cogollero, con una presencia de cinco larvas por metro lineal. Para su control se utilizó un cebo envenenado artesanal a base de arena, aplicándose 20 kg/ha. La composición de este cebo fue de 20 kg de arena cernida más 800 mL de Lorsban-480. El cebo se aplicó de forma manual utilizando dos botellas de plástico con un orificio de



1/16 aproximadamente en la tapadera. Costo: 220 pesos (5 de agosto de 2013).

#### CULTIVO Y FORMACIÓN DE CONTRAS EN EL SURCO

La labor de cultivo se realizó con tracción animal, para lo cual se utilizó una mula, a la vez se formaron las contras para realizar las cajas de agua y se fertilizó con 100 kg de urea (46 unidades de nitrógeno). Costo: 1020 pesos (25 de agosto de 2013).

#### COSECHA

Se cosechó de forma manual, utilizando truchas (navaja curva con un mango de madera) y se depositaron las panojas sobre una lona para desgranarse. Se obtuvo un rendimiento de 2500 kg/ha. Costo: 600 pesos (1 de noviembre de 2013).

### Lote testigo

#### RASTREO

Se dieron dos pasos de rastra, uno se realizó cruzado al anterior para desmenuzar bien el suelo y así poder realizar una buena cama de siembra. Costo: 350 pesos (15 de julio de 2013).

#### SIEMBRA

Se utilizó la variedad Hegari, utilizando 20 kg de semilla por hectárea. Se realizó con una sembradora de cajón, depositando 30 semillas por metro lineal con una separación de 75 cm de surco a surco. Costo: 200 pesos (20 de julio de 2013).

#### CONTROL DE PLAGAS

Se tuvo una presencia de gusano cogollero con una presencia de cinco larvas por metro lineal, se aplicó 1 litro de Lorsban 480, más 0.5 litros de cipermetrina en 200 litros de agua, su efectividad fue de 60%, se aplicó con una aspersora manual. Costo: 520 pesos (5 de agosto de 2013).

#### COSECHA

Se cosechó de forma manual utilizando truchas (navaja curva con un mango de madera) y se depositaron las panojas sobre una lona para desgranarse. Se obtuvo un rendimiento de 800 kg/ha. Costo: 600 pesos (1 de noviembre de 2013).

### Transferencia de los componentes tecnológicos para producción de sorgo de temporal en el centro de Sinaloa

**Productor cooperante: Luis Enrique Zúñiga Hernández (Chiqueritos, predio Las Rosas, Culiacán)**

#### RASTREO

La preparación de suelo se realizó dando dos pases de rastra de forma

cruzada uno de otro, con el objetivo de dejar el suelo con el tamaño de agregados óptimo para la siembra. Costo: 350 pesos (22 de agosto de 2013).

#### TRATAMIENTO DE LA SEMILLA

La semilla que se utilizó en la siembra se le realizó un tratamiento con Semevin a una dosis de 1 L/100 kg de semillas. Se trataron 20 kg de semilla. El objetivo de este tratamiento fue prevenir el ataque de plagas de suelo, como gallinita ciega. Posteriormente las semillas se inocularon con fertilizante biológico (micorrizas y *Azospirillum brasilense*) para aumentar la disponibilidad de nutrientes en la rizofera de la planta al germinar, crecer y desarrollarse. Costo: 270 pesos (26 de agosto de 2013).

#### SIEMBRA

La variedad de sorgo utilizada fue la Gavatero 2003. Se sembraron 18 kg/ha. Esta labor se realizó con una sembradora de cajón, depositando 28 semillas por metro lineal con una separación de 75 cm de surco a surco. Costo: 840 pesos (26 de agosto de 2013).

#### CONTROL DE PLAGAS

La plaga de mayor presencia fue el gusano cogollero, cinco larvas por metro. Para su control se aplicó un cebo envenenado artesanal, y se utilizaron 20 kg/ha del cebo (para los 20 kg de arena cernida se requirieron de 800 mL de Lorsban-480. La aplicación se realizó de forma manual, utilizándose dos botellas de plástico con un orificio de 1/16 aproximadamente en la tapadera. Costo: 220 pesos (24 de septiembre de 2013).



#### CULTIVO Y FORMACIÓN DE CONTRAS EN EL SURCO

Se realizó el cultivo y al mismo tiempo se fertilizó de acuerdo al análisis de suelo 150 kg de urea (69 unidades de nitrógeno). Costo: 1430 pesos (30 de octubre de 2013).

#### COSECHA

Se cosechó con una trilladora comercial cuando el grano tenía 14% de humedad. Costo: 700 pesos (30 de noviembre de 2013).

#### Lote testigo

##### RASTREO

Se dieron dos pasos de rastra, uno se realizó cruzado al anterior para desmenuzar bien el suelo y así poder realizar una buena cama de siembra. Costo: 350 pesos (22 de agosto de 2013).

##### SIEMBRA

Se utilizó la variedad Hegari de origen del canasto, utilizando 20 kg de semilla por hectárea. Y se realizó con una sembradora de cajón, depositando 30 semillas por metro lineal con una separación de 75 cm de surco a surco. Costo: 500 pesos (26 de agosto de 2013).

#### COSECHA

Se cosechó con una trilladora comercial cuando el grano tenía 14% de humedad. Costo: 700 pesos (30 de noviembre de 2013).

#### RESULTADOS OBTENIDOS

1. Se cuenta en el segundo trimestre con 165 productores capacitados en las diferentes técnicas para el establecimiento de sorgo de temporal.

2. Se capacitaron 26 productores en un taller de transferencia de tecnología del cultivo de sorgo (Las Tranquitas, sindicatura de las Tapias); 27 productores en un curso de elaboración de fertilizantes orgánicos (Pueblo Nuevo, Costa Rica); 15 productores capacitados en curso de elaboración de fertilizantes orgánicos (Pueblos Unidos, sindicatura Emiliano Zapata); 13 productores capacitados en siembra directa, entarquinamiento, y fertilizantes orgánicos, y 25 productores capacitados en un taller de conservación (Paredones, Jesús María); 21 productores capacitados para la elaboración artesanal de fertilizantes orgánicos y cebos envenenados (Elota); 20 productores capacitados para la elaboración de fertilizantes orgánicos (La Higuera, El Salado); 18 productores capacitados en fertilizantes orgánicos (Las Tranquitas, Las Tapias).

3. Se cuenta en el segundo trimestre con 165 productores capacitados en las diferentes técnicas para el establecimiento de sorgo de temporal.

4. Se capacitaron 26 un taller de transferencia de tecnología del cultivo de sorgo (Las Tranquitas, sindicatura de las Tapias); 27 productores en el curso de elaboración de fertilizantes orgánicos (Pueblo Nuevo, Costa Rica); 15 productores capacitados en el curso de elaboración de fertilizantes orgánicos (Pueblos Unidos, sindicatura Emiliano Zapata); 13 productores capacitados en siembra directa, entarquinamiento, y fertilizantes orgánicos, y 25 productores capacitados con un taller de conservación (Paredones, Jesús María); 21 productores capacitados para la elaboración artesanal de fertilizantes orgánicos y cebos envenenados (Elota, Sinaloa); 20 productores capacitados en un curso de elaboración de fertilizantes orgánicos (La Higuera, El Salado); 18 productores capacitados en fertilizantes orgánicos (Las Tranquitas, Las Tapias).

#### PRODUCTOS OBTENIDOS

- En la parcela testigo se alcanzó una producción de 800 kg/ha, para lo cual se invirtieron 2420 pesos en todas las labores realizadas en cada hectárea cultivada. Así, se tiene un costo de 3025 pesos por cada kilogramo de sorgo producido.

- En la parcela donde se aplicó el paquete tecnológico se alcanzó una producción de 2500 kg/ha. en la producción de este rendimiento se invirtieron 3750 pesos en la hectárea cultivada. Así, se tiene un costo de 1.5 pesos por cada kilogramo de sorgo producido.

- Con la aplicación del proyecto se redujo el costo de producción a 1.53 pesos por cada kilogramo de sorgo producido.

#### CONCLUSIONES

- Se capacitó a los productores con una información científica y validada por la tecnología contenida en el proyecto.

- Se logró una mayor producción (1700 kg) de sorgo con un gasto menor de 1.53 pesos por hectárea. Esto ofrece la posibilidad a productores de menor solvencia económica poder dedicarse a la producción de sorgo.

- Se definió que variedades son las más adecuadas para fomentar en la zona del proyecto para las condiciones climáticas bajo las cuales de estableció el cultivo.

#### Nombre del proyecto

*Transferencia de los componentes tecnológicos para producción de sorgo de temporal en el centro de Sinaloa.*

**COMITÉ EDITORIAL DE FUNDACIÓN PRODUCE SINALOA A.C.**

Coordinador de Seguimiento a Proyectos  
**Ing. Julio César Zamudio Loaiza**

Coordinador del Programa Estatal  
de Divulgación y Capacitación  
**M.C. José Nedel Sánchez Valencia**

Coordinador Operativo zona norte  
**Ing. José Rodolfo Angulo Santos**

Coordinador Operativo zona centro  
**Dr. Tomás Díaz Valdés**

Coordinador Operativo zona sur  
**M.C. César Óscar Martínez Alvarado**

Corrector de Estilo  
**Lic. Óscar Paúl Castro Montes**

Agradecemos a

**SAGARPA**  
SECRETARÍA DE AGRICULTURA,  
GANADERÍA, DESARROLLO RURAL,  
PESCA Y ALIMENTACIÓN



por el financiamiento al proyecto y a la publicación y a



Centro de Validación y Transferencia de Tecnología de Sinaloa, A.C.

por ser la institución responsable de la investigación.

Transferencia de los componentes tecnológicos para producción de sorgo de temporal

editado por Fundación Produce Sinaloa, A.C,  
siendo el coordinador del área de Divulgación  
José Nedel Sánchez Valencia,  
se terminó de imprimir en

Manjarrez Impresores, S. A. de C. V.,  
José Aguilar Barraza 140 Poniente, Jorge Almada,  
Culiacán, 80200 (Sinaloa)

en el mes de diciembre de 2014.

La corrección de estilo estuvo a cargo de Óscar Paúl Castro Montes.

El diseño, a cargo de Loreto Monzón Márquez,  
se realizó con tipos Times NewsGothBT de  
11 y Zurich Cn Br 11 puntos.

La edición consta de 500 ejemplares.

Interiores impresos en papel Bond de 75 gramos,  
y la portada impresa en papel couche de 300 gramos.

**FUNDACIÓN  
PRODUCE**  
Sinaloa A.C.  
ENLACE, INNOVACIÓN Y PROGRESO

**CONSEJO CONSULTIVO ZONA CENTRO**

Carretera Culiacán-Eldorado, km 16.5,  
Culiacán, Sinaloa  
Tels. (667) 846-11-25  
y 846-10-97

**OFICINAS CENTRALES**

Gral. Juan Carrasco núm. 787 nte.  
Culiacán, Sinaloa  
Tel./Fax (667) 712-02-16 y 46  
Correos electrónicos:  
direcciongeneral@fps.org.mx  
divulgacion@fps.org.mx

**[www.fps.org.mx](http://www.fps.org.mx)**

**SAGARPA**  
SECRETARÍA DE AGRICULTURA,  
GANADERÍA, DESARROLLO RURAL,  
PESCA Y ALIMENTACIÓN



GOBIERNO  
DEL ESTADO  
DE SINALOA

*Este programa es público, ajeno a cualquier partido político.  
Queda prohibido el uso para fines distintos a los establecidos en el programa*