



Panorámica del sistema de prácticas de MST (Clara Luz Padilla López)

Sistemas de prácticas de MST en suelos con escasa precipitación en el semidesierto de Zacatecas (México)

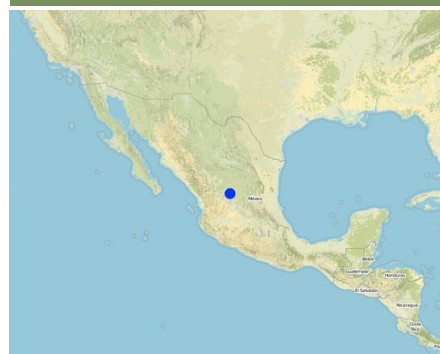
Surcado en contorno

DESCRIPCIÓN

El sistema de prácticas de MST en planicie con pendiente no mayores del 5%, la cual consiste en la rotación de cultivos en dos ciclos denominados primavera-verano y otoño-invierno, donde en una parcela de 5 hectáreas se combinan frijol-avena y maíz-calabaza y triticale. Para el caso de la rotación frijol-avena, la avena se establece en otoño-invierno (noviembre 2017) y el frijol se siembra en primavera-verano (mayo 2018). En el ciclo otoño- invierno se estableció también triticale (noviembre 2017), y para el caso de la asociación maíz-calabaza, se estableció en el ciclo primavera-verano (mayo 2018); se continuara con el esquema de rotación para los próximos años. Así mismo, se realizan curvas a nivel para evitar la erosión del suelo y facilitar la captación de agua para los cultivos.

Por la falta de agua en la región cuya precipitación media es de 350 mm, y por la pérdida de suelo generada por la lluvia en arrastre de sedimentos, se han establecido mediante el proyecto Protierras prácticas de Manejo Sostenible de la Tierra para favorecer la retención y disponibilidad de agua en el suelo para los cultivos. También conserven las propiedades físicas del suelo disminuyendo sus pérdidas por erosión. La tecnología se aplica en una parcela de 5 hectáreas de un productor en el semidesierto de Zacatecas en un Sitio de Intervención Demostrativa (SID) la cual fue identificada y bajo el esquema de promotoría comunitaria, el cual ha participado junto con más productores en el proyecto Protierras para reducir la degradación de la tierra. Las características de esta tecnología se componen de la combinación de prácticas de tipo agronómico tales como el trazo de curvas a nivel, la rotación de cultivos (frijol y avena, maíz-calabaza y triticale), inoculación de semilla para la siembra y la aplicación de biofertilizantes; esta tecnología se aplica en su mayor parte con maquinaria en suelos duros con una textura arenosa y menos del 1% de materia orgánica; un punto importante de dicha tecnología es el uso intensivo de la tierra, incorporando los residuos para el caso de la avena y triticale, los cuales son mejoradores de las condiciones físico, químico y biológica del suelo. La tecnología quiere reducir la velocidad del agua evitando el arrastre de los sedimentos; pero también favorece la infiltración aumentando la capacidad del suelo para retener humedad. La adición de biofertilizantes incrementa la fertilidad del suelo reduciendo el uso de fertilizantes de origen químico, además de la mejora de sus medios de vida obteniendo más producto lo que se refleja en mayores ingresos. Se requieren realizar varias actividades e insumos: la preparación del suelo, la elaboración de piletas para la cosecha de agua y el uso de semillas criollas seleccionadas por el propio productor. Entre los insumos y herramientas para desarrollar esta tecnología existen equipo y maquinaria desde la preparación mínima del suelo tales como arado de discos, sembradora localmente conocida como "de botes" (contenedores metálicos), pileteadora. El productor siembra semilla local conocida como "criolla", no compra semilla de casas comerciales, también utiliza inoculantes tales como micorrizas, fertilizantes químicos, fertilizantes orgánicos. Un aspecto importante son las fechas en que cada una de estas actividades se deben de realizar, debido a lo errático de las lluvias y a la disponibilidad de la maquinaria, ya que este equipo es escaso en la región para implementar dicho sistema. Los beneficios que se han obtenido con la implementación de la Tecnología ha sido el incremento del 33% en el rendimiento del frijol. La avena no

LUGAR



Lugar: Pozo de Gamboa, Pánuco, Zacatecas, Pánuco/Zacatecas/Norte de México, México

No. de sitios de Tecnología analizados: un solo sitio

Georreferencia de sitios seleccionados

• -102.54917, 22.94111

Difusión de la Tecnología: aplicada en puntos específicos/ concentrada en un área pequeña

Fecha de la implementación: 2017; hace menos de 10 años (recientemente)

Tipo de introducción

- mediante la innovación de usuarios de tierras
- como parte de un sistema tradicional (> 50 años)
- durante experimentos/ investigación
- mediante proyectos/ intervenciones externas

se considero para la obtención de grano, pero apporto materia orgánica y redujo la evaporación de la humedad del suelo. Otro beneficio es el desarrollo de las capacidades en el productor, tales como la inoculación de semilla, la aplicación de biofertilizantes, y el piletaje y trazo de curvas a nivel mediante aparatos rústicos. Esta tecnología requiere más costos de producción, por el mayor número de actividades e insumos para trabajar; pero que se compensan con el rendimiento en producción y la conservación de suelo y agua de su predio, aspecto que valora mucho porque mejora y mantiene su tierra.



Panorámica del sistema de prácticas de MST-Frijol (Lorenzo Trejo Hernández)



Panorámica del sistema de prácticas de MST-Avena (Lorenzo Trejo Hernandez)

CLASIFICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA

Propósito principal

- mejorar la producción
- reducir, prevenir, restaurar la degradación del suelo
- conservar el ecosistema
- proteger una cuenca hidrográfica/ áreas corriente abajo – en combinación con otras Tecnologías
- preservar/ mejorar biodiversidad
- reducir el riesgo de desastres naturales
- adaptarse al cambio climático/ extremos climáticos y sus impactos
- mitigar cambio climático y sus impactos
- crear impacto económico benéfico
- crear impacto social benéfico

Uso de tierra



Tierras cultivadas - Cosecha anual
Cosechas principales (comerciales y de subsistencia):
Maíz, frijol de primavera-verano, avena en otoño-invierno

Provisión de agua

- de secano
- mixta de secano – irrigada
- totalmente irrigada

Número de temporadas de cultivo por año: 2

Uso de las tierras antes de implementar la Tecnología: n.d.

Densidad del ganado: N/A

Propósito relacionado a la degradación de las tierras

- prevenir la degradación del suelo
- reducir la degradación del suelo
- restaurar/ rehabilitar tierra severamente degradada
- adaptarse a la degradación del suelo
- no aplica

La degradación considerada



erosión de suelos por agua - Wt: pérdida de capa arable/ erosión de la superficie



erosión de suelos por viento - Et: pérdida de capa arable



deterioro físico del suelo - Pc: compactación

Grupo MST

- sistemas de rotación (rotación de cosecha, cosecha rotatoria con descanso, agricultura migratoria)
- cobertura de suelo/ vegetal mejorada
- medida de pendiente transversal

Medidas MST



medidas agronómicas - A1: vegetación/ cubierta del suelo, A2: materia orgánica/ fertilidad del suelo, A3: Tratamiento de superficie del suelo, A6: Otros



medidas estructurales - S6: Muros, barreras, vallas, cercas

DIBUJO TÉCNICO

Especificaciones técnicas

El predio se encuentra ubicado a 1.5 km fuera de la localidad, en el ejido de Pozo de Gamboa, en él se estableció maíz asociado con calabaza para el ciclo primavera- verano 2018, en una distancia entre surcos de 80 cm y la distancia entre plantas de 25 cm, lo que nos da una densidad de plantación de 50,000 plantas

Autor: Gonzalo Estrada

por hectárea; el predio tiene una pendiente de entre 4 y 5%, por lo que se trazaron curvas en contorno para disminuir los escurrimientos; además, al momento de las escardas se realiza el pileteo o microcencas para la cosecha de agua.

Autor: Gonzalo Estrada

ESTABLECIMIENTO/ MANTENIMIENTO: ACTIVIDADES, INSUMOS Y COSTOS

Cálculo de insumos y costos

- Los costos se calculan: por área de Tecnología (unidad de tamaño y área: **5 hectáreas**; factor de conversión a una hectárea: **1 ha = N/A**)
- Moneda usada para calcular costos: **Pesos Mexicanos**
- Tasa de cambio (a USD): 1 USD = 19.4 Pesos Mexicanos.
- Costo promedio por día del sueldo de la mano de obra contratada: Este salario varía de acuerdo con el tipo de actividad que se realice en el sistema; cuyo rango va de los \$150.00 a \$250.00 por jornal

Factores más determinantes que afectan los costos:

Falta de equipo, altos costos de insumos y mano de obra

Actividades de establecimiento

1. Barbecho con arado (Momento/ frecuencia: Finales de marzo 2017)
2. Rastra de discos con paso de riel (Momento/ frecuencia: Principios de abril)
3. Trazo de curvas en contorno (Momento/ frecuencia: Mes de abril)
4. Selección de semilla (Momento/ frecuencia: Abril)
5. Inoculación de semillas (Momento/ frecuencia: Tercera semana de junio (Un día antes de la siembra))
6. Siembra de frijol negro (Momento/ frecuencia: Tercera semana de junio)
7. Aplicación de biofertilizante (orgánico-mineral) (Momento/ frecuencia: Tercera semana de junio)
8. Escarda, segunda aplicación de biofertilizante y pileteo (Momento/ frecuencia: Segunda semana de julio)
9. Control manual de malezas (Momento/ frecuencia: Tercera semana de julio)
10. Segunda escarda y pileteo (Momento/ frecuencia: Cuarta semana de julio)
11. Aplicación mecánica de fertilizante foliar (Momento/ frecuencia: Segunda semana de agosto)
12. Corte y engavillado (Momento/ frecuencia: Cuarta semana de septiembre)
13. Cosecha, encostado, acarreo a bodega y preselección de semilla (Momento/ frecuencia: Segunda semana de octubre)
14. Adquisición de la semilla de avena (Momento/ frecuencia: Primera semana de diciembre)
15. Siembra al voleo mecánica de avena Cuahatemoc (Momento/ frecuencia: Cuarta semana de diciembre)
16. Paso de rastra para tapado (Momento/ frecuencia: Cuarta semana de diciembre (mismo día de la siembra))

Insumos y costos para establecimiento (per 5 hectáreas)

Especifique insumo	Unidad	Cantidad	Costos por unidad (Pesos Mexicanos)	Costos totales por insumo (Pesos Mexicanos)	% de los costos cubiertos por los usuarios de las tierras
Mano de obra					
Mano de obra para trazo de curvas, selección de semilla e inoculación	Jornal	3,333	150,0	499,95	100,0
Mano de obra para siembra, recarga de semilla y fertilizante	Jornal	0,5	150,0	75,0	100,0
Mano de obra para control manual de malezas y segunda aplicación de biofertilizante	Jornal	8,5	150,0	1275,0	100,0
Mano de obra para cosecha, encostado, acarreo a bodega y preselección de semilla	Jornal	2,0	250,0	500,0	100,0
Equipo					
Tractor agrícola equipado con arado de discos	Ha	5,0	1500,0	7500,0	100,0
Rastra y paso de riel	Ha	5,0	800,0	4000,0	100,0
Siembra	Ha	5,0	800,0	4000,0	100,0
Primera y segunda escarda	Ha	10,0	800,0	8000,0	100,0
Aplicación de fertilizante	Ha	5,0	200,0	1000,0	100,0
Corte	Ha	5,0	800,0	4000,0	100,0
Cosecha con maquinaria, Traslado de cosecha (tractor con remolque)	Ha	5,0	1060,0	5300,0	100,0
Siembra de avena, Paso de rastra para tapado	Ha	5,0	1000,0	5000,0	100,0
Material para plantas					
Adquisición de semilla de frijol (30kg por hectarea)	Kg	150,0	30,0	4500,0	100,0
Inoculador Micorrizas (1 litro por hectarea)	Lt	5,0	200,0	1000,0	100,0
Adquisición de semilla de avena (100kg por hectárea)	Kg	500,0	7,0	3500,0	100,0
Fertilizantes y biocidas					
Biofertilizantes (orgánico mineral) (150 kg por hectárea)	Kg	750,0	6,0	4500,0	100,0
Fertilizante foliar (1 litro por hectrea)	Lt	5,0	200,0	1000,0	100,0
Otros					
Costales para envasado e hilo	Pzas	100,0	4,0	400,0	100,0
Costos totales para establecer la Tecnología				56'049.95	

Actividades de mantenimiento

1. Barbecho con tractor agrícola (Momento/ frecuencia: marzo de 2018)
2. Rastra con discos y paso de riel para nivelar (Momento/ frecuencia: Primera semana de mayo)
3. Trazo de curvas al contorno (Momento/ frecuencia: Primera semana de mayo)
4. Selección de semilla en mazorca para rotación de cultivos (maíz) (Momento/ frecuencia: Enero de 2018)

5. Selección de semilla de calabaza (Momento/ frecuencia: Enero de 2018)
6. Siembra de maíz criollo y de calabaza (Momento/ frecuencia: Segunda semana de mayo de 2018)
7. Escarda, aplicación de biofertilizante y pileteo (Momento/ frecuencia: Primera semana de junio)
8. Segunda escarda, cincel y pileteo (Momento/ frecuencia: Quince días después de la primera escarda)
9. Aplicación de fertilizante foliar con maquinaria (Momento/ frecuencia: Quince días después de la primera escarda)
10. Corte y engavillado (Momento/ frecuencia: Última semana de octubre)
11. Recolecta manual de calabaza (Momento/ frecuencia: segunda semana de noviembre de 2018)
12. Acarreo de calabaza a corral (Momento/ frecuencia: Segunda semana de noviembre de 2018)
13. Desemillado de calabaza (Momento/ frecuencia: Tercera semana de noviembre)
14. Secado de semilla de calabaza (Momento/ frecuencia: Tercera semana de noviembre)
15. Aireado y encostado de semilla de calabaza para venta (Momento/ frecuencia: Cuarta semana de noviembre)
16. Molienda de maíz y acarreo a bodega (Momento/ frecuencia: Primera semana de enero de 2019)
17. Exclusión de parcela con postes de concreto y alambre de púas (Momento/ frecuencia: Mayo de 2018)

Insumos y costos de mantenimiento (per 5 hectáreas)

Especifique insumo	Unidad	Cantidad	Costos por unidad (Pesos Mexicanos)	Costos totales por insumo (Pesos Mexicanos)	% de los costos cubiertos por los usuarios de las tierras
Mano de obra					
Mano de obra para trazo de curvas, selección de semilla e inoculación	Jornal	3,333	150,0	499,95	100,0
Mano de obra para siembra, recarga de semilla y fertilizante	Jornal	0,5	150,0	75,0	100,0
Mano de obra para control manual de malezas y segunda aplicación de biofertilizante	Jornal	8,5	150,0	1275,0	100,0
Mano de obra para cosecha, encostado, acarreo a bodega y preselección de semilla	Jornal	2,0	250,0	500,0	100,0
Equipo					
Tractor agrícola equipado con arado de discos	Ha	5,0	1500,0	7500,0	100,0
Rastra y paso de riel	Ha	5,0	800,0	4000,0	100,0
Siembra	Ha	5,0	800,0	4000,0	100,0
Primera y segunda escarda	Ha	10,0	800,0	8000,0	100,0
Aplicación de fertilizante	Ha	5,0	200,0	1000,0	100,0
Corte	Ha	5,0	800,0	4000,0	100,0
Molienda	Ha	5,0	1000,0	5000,0	100,0
Cosecha con maquinaria, Traslado de cosecha (tractor con remolque)	Ha	5,0	1060,0	5300,0	100,0
Material para plantas					
Adquisición de semilla de maíz (20kg por hectarea)	Kg	100,0	35,0	3500,0	100,0
Inoculador Micorrizas (1 litro por hectaea)	Lt	5,0	200,0	1000,0	100,0
Fertilizantes y biocidas					
Biofertilizantes (organico mineral) (150 kg por hectárea)	Kg	750,0	6,0	4500,0	100,0
Fertilizante foliar (1 litro por hectrea)	Lt	5,0	200,0	1000,0	100,0
Otros					
Costales para envasado e hilo	Pzas	100,0	4,0	400,0	100,0
Indique los costos totales para mantener la Tecnología				51'549.95	

ENTORNO NATURAL

Promedio anual de lluvia

- < 250 mm
- 251-500 mm
- 501-750 mm
- 751-1,000 mm
- 1,001-1,500 mm
- 1,501-2,000 mm
- 2,001-3,000 mm
- 3,001-4,000 mm
- > 4,000 mm

Zona agroclimática

- húmeda
- Sub-húmeda
- semi-árida
- árida

Especificaciones sobre el clima

Promedio anual de lluvia en mm:300.0
Lluvias erráticas y atípicas de mayo a julio. Heladas en septiembre. Ha habido sequías recurrentes en los últimos diez años
Nombre de la estación meteorológica: Calera. Zacatecas
Clima poco adecuado para la agricultura de temporal dadas las condiciones de lluvias erráticas en la micro región. Asimismo los vientos son muy fuertes desatando tolvaneras dado lo desprotegido del suelo por las labores de preparación que se practican en la zona

Pendiente

- plana (0-2 %)
- ligera (3-5%)
- moderada (6-10%)
- ondulada (11-15%)
- accidentada (16-30%)
- empinada (31-60%)
- muy empinada (>60%)

Formaciones telúricas

- meseta/ planicies
- cordilleras
- laderas montañosas
- laderas de cerro
- pies de monte
- fondo del valle

Altura

- 0-100 m s.n.m.
- 101-500 m s.n.m.
- 501-1,000 m s.n.m.
- 1,001-1,500 m s.n.m.
- 1,501-2,000 m s.n.m.
- 2,001-2,500 m s.n.m.
- 2,501-3,000 m s.n.m.
- 3,001-4,000 m s.n.m.
- > 4,000 m s.n.m.

La Tecnología se aplica en

- situaciones convexas
- situaciones cóncavas
- no relevante

Profundidad promedio del suelo

- muy superficial (0-20 cm)
- superficial (21-50 cm)

Textura del suelo (capa arable)

- áspera/ ligera (arenosa)
- mediana (limosa)
- fina/ pesada (arcilla)

Textura del suelo (> 20 cm debajo de la superficie)

- áspera/ ligera (arenosa)
- mediana (limosa)

Materia orgánica de capa arable

- elevada (>3%)
- media (1-3%)

- moderadamente profunda (51-80 cm)
- profunda (81-120 cm)
- muy profunda (>120 cm)

fina/ pesada (arcilla)

baja (<1%)

Agua subterránea

- en superficie
- < 5 m
- 5-50 m
- > 50 m

Disponibilidad de aguas superficiales

- excesiva
- bueno
- mediana
- pobre/ ninguna

Calidad de agua (sin tratar)

- agua potable de buena calidad
- agua potable de mala calidad (requiere tratamiento)
- solo para uso agrícola (irrigación)
- inutilizable

¿La salinidad del agua es un problema?

- Sí
- No

Incidencia de inundaciones

- Sí
- No

Diversidad de especies

- elevada
- mediana
- baja

Diversidad de hábitats

- elevada
- mediana
- baja

LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS USUARIOS DE LA TIERRA QUE APLICAN LA TECNOLOGÍA

Orientación del mercado

- subsistencia (autoprovisionamiento)
- mixta (subsistencia/comercial)
- comercial/ mercado

Ingresos no agrarios

- menos del 10% de todos los ingresos
- 10-50% de todo el ingreso
- > 50% de todo el ingreso

Nivel relativo de riqueza

- muy pobre
- pobre
- promedio
- rico
- muy rico

Nivel de mecanización

- trabajo manual
- tracción animal
- mecanizado/motorizado

Sedentario o nómada

- Sedentario
- Semi-nómada
- Nómada

Individuos o grupos

- individual/ doméstico
- grupos/ comunal
- cooperativa
- empleado (compañía, gobierno)

Género

- mujeres
- hombres

Edad

- niños
- jóvenes
- personas de mediana edad
- ancianos

Área usada por hogar

- < 0.5 ha
- 0.5-1 ha
- 1-2 ha
- 2-5 ha
- 5-15 ha
- 15-50 ha
- 50-100 ha
- 100-500 ha
- 500-1,000 ha
- 1,000-10,000 ha
- > 10,000 ha

Escala

- pequeña escala
- escala mediana
- gran escala

Tenencia de tierra

- estado
- compañía
- comunitaria/ aldea
- grupal
- individual, sin título
- individual, con título

Derechos de uso de tierra

- acceso abierto (no organizado)
- comunitarios (organizado)
- arrendamiento
- individual

Derechos de uso de agua

- acceso abierto (no organizado)
- comunitarios (organizado)
- arrendamiento
- individual

Acceso a servicios e infraestructura

- salud
- educación
- asistencia técnica
- empleo (ej. fuera de la granja)
- mercados
- energía
- caminos y transporte
- agua potable y saneamiento
- servicios financieros
- Seguridad

pobre	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	bueno
pobre	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	bueno
pobre	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	bueno
pobre	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	bueno
pobre	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	bueno
pobre	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	bueno
pobre	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	bueno
pobre	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	bueno
pobre	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	bueno
pobre	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	bueno

IMPACTO

Impactos socioeconómicos

- Producción de cultivo
- calidad de cultivo
- riesgo de fracaso de producción
- área de producción (nuevas tierras bajo cultivo/ en uso)
- manejo de tierras

disminuyó	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	incrementó
disminuyó	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	incrementó
incrementó	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	disminuyó
disminuyó	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	incrementó
obstaculizado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	simplificado

El productor manifiesta que esta tecnología requiere mayor cantidad de labores para su establecimiento, ya que antes solamente realizaba dos o tres labores con maquinaria para sembrara, barbechar y aporcar tierra hasta cosechar. Y ahora, aumento la cantidad de labores porque tiene que nivelar la tierra en curvas a nivel, surcar al contorno, aplicar micorrizas a la semilla, adicionar abonos orgánicos y rotar cultivos.

En cuanto a insumos que antes no comparaba para el establecimiento de esta tecnología, se puede mencionar que ahora el productor costea micorrizas, biofertilizante mineral y fertilizantes químicos.

gastos en insumos agrícolas	incrementó	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	disminuyó
ingreso agrario	disminuyó	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	incrementó
carga de trabajo	incrementó	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	disminuyó

Impactos socioculturales	se debilitaron	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	se fortalecieron
instituciones comunitarias	disminuyó	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	mejoró
MST/ conocimiento de la degradación del suelo								

Impactos ecológicos	disminuyó	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	mejoró
cosecha/recolección de agua (escurrimiento, rocío, nieve, etc.)								
escurrimiento superficial	incrementó	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	disminuyó
drenaje de agua en exceso	disminuyó	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	mejoró
humedad del suelo	disminuyó	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	incrementó
cubierta del suelo	disminuyó	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	mejoró
pérdida de suelo	incrementó	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	disminuyó
acumulación de suelo	disminuyó	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	incrementó
encostramiento/ sellado de suelo	incrementó	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	disminuyó
compactación de suelo	incrementó	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	disminuyó
materia orgánica debajo del suelo C	disminuyó	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	incrementó

Impactos fuera del sitio

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO

Beneficios comparados con los costos de establecimiento

Ingresos a corto plazo:	muy negativo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	muy positivo
Ingresos a largo plazo:	muy negativo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	muy positivo

Beneficios comparados con costos de mantenimiento

Ingresos a corto plazo:	muy negativo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	muy positivo
Ingresos a largo plazo:	muy negativo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	muy positivo

El proyecto FAOMX-Protierras (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura- Proyecto para la Promoción del Manejo Sostenible de la Tierra), es un pilotaje a 3 años (octubre 2017 a octubre de 2019), por lo cual los ingresos en el largo plazo son estimativos de acuerdo con los valores actuales en este segundo año de trabajo

CAMBIO CLIMÁTICO

Cambio climático gradual

lluvia anual disminuyó	nada bien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	muy bien	
lluvia estacional disminuyó	nada bien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	muy bien	Estación: verano
lluvia estacional disminuyó	nada bien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	muy bien	Estación: otoño
lluvia estacional disminuyó	nada bien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	muy bien	Estación: invierno
lluvia estacional disminuyó	nada bien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	muy bien	Estación: primavera

Extremos (desastres) relacionados al clima

tormenta de lluvia local	nada bien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	muy bien	Respuesta: no se sabe
tormenta local	nada bien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	muy bien	Respuesta: no se sabe
granizada local	nada bien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	muy bien	Respuesta: no se sabe
tormenta de viento	nada bien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	muy bien	Respuesta: no se sabe
ola de calor	nada bien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	muy bien	Respuesta: no se sabe
sequía	nada bien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	muy bien	Respuesta: no se sabe

ADOPCIÓN Y ADAPTACIÓN

Porcentaje de usuarios de la tierra que adoptaron la Tecnología

<input type="checkbox"/>	casos individuales / experimentales
<input type="checkbox"/>	1-10%
<input type="checkbox"/>	10-50%
<input checked="" type="checkbox"/>	más de 50%

De todos quienes adoptaron la Tecnología, ¿cuántos lo hicieron sin recibir incentivos/ pagos materiales?

<input type="checkbox"/>	0-10%
<input type="checkbox"/>	10-50%
<input type="checkbox"/>	50-90%
<input checked="" type="checkbox"/>	90-100%

¿La tecnología fue modificada recientemente para adaptarse a las condiciones cambiantes?

<input checked="" type="checkbox"/>	Sí
<input type="checkbox"/>	No

Por las condiciones topográficas de la parcela

¿A qué condiciones cambiantes?

<input checked="" type="checkbox"/>	cambios climáticos / extremos
<input type="checkbox"/>	mercados cambiantes

CONCLUSIONES Y LECCIONES APRENDIDAS

Fortalezas: perspectiva del usuario de tierras

- Como fuerza es conservar el suelo y detener la degradación de la tierra
- La posibilidad de cosechar más lluvia y el aumento en la capacidad de retener humedad en el suelo
- La posibilidad de tener mayor diversidad de productos para ingresos

Fortalezas: punto de vista del compilador o de otra persona recurso clave

- Una fortaleza que se observa en esta tecnología es el convencimiento del productor, habiendo observado ya ciertas réplicas de alguna práctica por sus vecinos. También ha generado desarrollo de capacidades lo que puede detonar que este sistema lo lleve a cabo en el resto de sus parcelas, en aproximadamente 50 ha
- Tiene la ventaja de reducir la pérdida de suelo y el de cosechar agua, beneficios que ya no había observado cuando la siembra la realizaba a favor de la pendiente.
- Tiene la oportunidad de mejorar el suelo aumentando el contenido de materia orgánica, aspecto que se refleja en aumentar la fertilidad y ende los rendimientos y los ingresos

Debilidades/ desventajas/ riesgos: perspectiva del usuario de tierras → cómo sobreponerse

- Falta de lluvia → Aplicando este sistema
- Falta de equipo para realizar siembras directas. → Apoyo gubernamental para financiamiento
- Heladas, sequías extremas, granizadas, Presencia de plagas → Seguro agrícola

Debilidades/ desventajas/ riesgos: punto de vista del compilador o de otra persona recurso clave → cómo sobreponerse

- Altos costos de establecimiento que no todos los productores podrían costear → Apoyos y premios para quién practique la agricultura sostenible
- El Cambio Climático → Realizar otras acciones en la micro región como reforestaciones en áreas disponibles, barreras rompevientos y acciones para eficientar el agua
- Bajos precios de los productos obtenidos como maíz, frijol y calabaza → Seguros y acceso a mejores precios de los productos del campo. Protección con vigilancia de mercado. Quitar el intermediarismo (coyotes) en la cadena productiva

REFERENCIAS

Compilador

Alejandra Castillo (ae.castillo12@hotmail.com)

Fecha de la implementación: 29 de Mayo de 2018

Revisado por

Johanna Jacobi (johanna.jacobi@cde.unibe.ch)

Últimas actualización: 25 de Octubre de 2018

Personas de referencia

Jorge Luis Velázquez Villela (v.jorgeluis@yahoo.com.mx) - usuario de la tierra

Manuel Reveles Hernández (revelesh@hotmail.com) - Investigador

Clara Luz Padilla López (Clara.PadillaLopez@fao.org) - Especialista MST

Erik Rogelio Roman Vazquez (eroman1012@gmail.com) - Técnico de ATL

Descripción completa en la base de datos de WOCAT

https://qcat.wocat.net/es/wocat/technologies/view/technologies_3769/

Datos MST vinculados

Approaches: Residue management of annual crop of maize/bean association

https://qcat.wocat.net/es/wocat/approaches/view/approaches_2579/

La documentación fue facilitada por

Institución

- n.d.

Proyecto

- FAOMEX-Protieras (FAO México - GEF)

Referencias claves

- ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA DEL DDR189 DE LA REGIÓN SEMIÁRIDA EN ZACATECAS, MÉXICO AGRICULTURAL PRODUCTIVITY ANALYSIS OF DDR189 IN THE SEMIARID REGION IN ZACATECAS, MEXICO Luis F. Pineda-Martínez^{1*}, Francisco Gpe. Echavarría-Chairez², Juan G. Bustamante-Wilson¹, Luis J. Badillo-Almaraz¹ 1 Programa de Estudios e Intervención para el Desarrollo Alternativo, Universidad Autónoma de Zacatecas. 98630. Guadalupe, Zacatecas, México. 2 Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Zacatecas. Calera, Zacatecas, México.: En la red <http://www.scielo.org.mx/pdf/agro/v47n2/v47n2a7.pdf>
- Reveles-Hernández, M.; Velásquez-Valle, R.; Reveles-Torres L. R. y Cid-Ríos J. A. 2014. Guía para producción de cebolla en Zacatecas. Folleto Técnico No. 62 Campo Experimental Zacatecas, CIRNOCINIFAP. Calera, Zacatecas, México. 40 p. ISBN: 978-607-37-0351-2: En la red <http://www.zacatecas.inifap.gob.mx/publicaciones/prodCebolla.pdf>
- EVALUACIÓN DEL ENTORNO PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN ZACATECAS: IDENTIFICACIÓN DE LAS CADEMAS PRODUCTIVAS RELEVANTES. ISBN: 978-607-425-329-0. INIFAP: En la red <http://www.zacatecas.inifap.gob.mx/publicaciones/CadenasProductivas.pdf>

Vínculos a la información relevante disponible en línea

- N/A: N/A