

**Serie: FORRAJES Y PASTIZALES.****Praderas mixtas de gramíneas. Una alternativa para el pastoreo de ovinos en el trópico seco.**

Luis Ortega Reyes<sup>19</sup>  
Javier Castillo H.<sup>20</sup>  
Fernando Rivas P.<sup>21</sup>

**Planteamiento del problema a resolver, la necesidad o la oportunidad.**

En la región tropical de México existen 10 millones de hectáreas de praderas de pastos introducidos establecidas casi en su totalidad como monocultivo.

La dependencia de la producción animal en una sola especie forrajera tiene las siguientes desventajas: limitada adaptabilidad sobre un amplio rango de variación en los suelos y condiciones ambientales, un solo tipo de crecimiento o desarrollo vegetativo a través de épocas, restricción en el consumo de forraje y diversidad de la dieta de los animales en pastoreo, utilización de la pradera limitada al periodo de crecimiento de la planta en el monocultivo.

En contraste, debido a que entre especies de pastos existen diferencias genéticas, morfológicas y fisiológicas, la siembra de semillas de distintos pastos en una mezcla, representa una ventaja para incrementar las probabilidades de sobrevivencia y éxito en el establecimiento y formación de la pradera; mejorar su productividad, extender la estación de pastoreo, mejorar la calidad de la dieta de los animales, incrementar la biodiversidad y ecología de la pradera, entre otras.

**Descripción de la tecnología.**

Siembra de praderas mixtas utilizando tres especies de pastos (Llanero, Tanzania e Insurgente). Antes de la siembra se deberá preparar el terreno con la finalidad de proporcionar una buena cama de siembra. En el caso de terrenos arables, se recomiendan las labores de chapeo, barbecho, rastreo y surcado. Para terrenos no arables la cama de siembra puede ser preparada mediante el chapeo manual y quema del material. En ambos casos, la siembra deberá hacerse cuando haya iniciado el periodo de lluvias, que por lo general es a mediados de junio en el trópico seco. Para evitar problemas al establecimiento, no deberá sembrarse después del mes de septiembre.

A la fecha las mezclas que mejor resultado han dado son:

- Llanero 25% + Tanzania 50%+ Insurgente 25% y
- Llanero 25% + Tanzania 25%+ Insurgente 50%.

---

<sup>19</sup> Investigador del INIFAP, ortega.luis@inifap.gob.mx

<sup>20</sup> Investigador del INIFAP, castillo.javier@inifap.gob.mx

<sup>21</sup> Investigador del INIFAP, rivas.fernando@inifap.gob.mx

La cantidad de semilla que se requiere de cada pasto para la siembra dependerá del valor cultural (VC) de la semilla. Este valor se calcula mediante la fórmula:

$$VC = \% \text{ pureza} \times \% \text{ germinación}/100$$

El porcentaje de pureza y el de germinación deben estar indicados en la etiqueta de la compañía que produjo la semilla. Sin embargo, debido al manejo y tiempo de almacenamiento de la semilla, el porcentaje de germinación puede disminuir por lo que se recomienda hacer una prueba con los siguientes pasos: seleccione de los costales que compró 100 semillas llenas, es decir, la cobertura o cariósipide debe tener una semilla. Repita el procedimiento 4 veces. Coloque las semillas en cuatro charolas (100 x charola) con un poco de suelo, cúbralas ligeramente y riegue para mantener la humedad; mantenga las charolas al aire libre. A los 21 días cuente las semillas que emergieron de cada una de las 4 charolas. El porcentaje de germinación se calcula dividiendo el número de semillas que germinaron entre el total de semillas puestas a germinar y multiplicado por cien.

Ahora calcule el VC de la semilla substituyendo los valores de pureza y germinación en la fórmula.

Ejemplo: la etiqueta de los sacos de semilla de pasto Tanzania indica que se tiene un 70% de pureza y su prueba de germinación dio 65%. Entonces,  $VC = 70 \times 65/100 = 45\%$

Para calcular la cantidad de semilla comercial que se necesita por hectárea, se divide el índice (cantidad de plantas que debe haber por ha) 180 (para *Panicum* y *Andropogon*) o 240 (para Brachiarias) entre el VC, siguiendo nuestro ejemplo:

$$\text{kg semilla/ha} = 180/45 = 4.0 \text{ kg/ha}$$

Por último, si vamos a utilizar la primer mezcla que tiene 50% de Tanzania, usaremos 2.0 kg/ha, si fuera la segunda mezcla con 25% de Tanzania se requeriría un kg.

Se sigue el mismo procedimiento para calcular cuánta semilla se necesita de los otros pastos, según la mezcla.

El método de siembra recomendado es el de surcado, para áreas mecanizables, y rayado para áreas en donde no se puede meter maquinaria. En los dos casos, los surcos deberán estar espaciados de 50 a 90 cm. Una vez realizado el surcado o rayado, deposite la semilla a chorrillo (continuo) de 1 a 3 cm de profundidad para asegurar la emergencia y establecimiento.

La pradera deberá estar lista para el primer pastoreo de los ovinos entre 6 a 8 meses. La frecuencia de pastoreo es cada 4 a 6 semanas, dependiendo de la recuperación de los pastos y cada 6 a 8 semanas en las épocas de menor precipitación.

### Ámbito de aplicación

Esta tecnología fue generada y probada en Yucatán y puede ser aplicada a condiciones agroecológicas de trópico seco similar; por ejemplo en lugares en donde las especies propuestas están adaptadas. Se ha demostrado que el uso de estas mezclas permite a los ovinos en pastoreo obtener un 23% más de ganancia diaria de peso comparado con el pastoreo de monocultivos de estrella de África, Llanero y Tanzania.

### Necesidades para su aplicación. Recursos humanos, materiales o financieros.

Capacitación a productores y/o técnicos; disponibilidad de semilla de las especies forrajeras.



**Serie: FORRAJES Y PASTIZALES.****Producción de forrajes con riego por goteo subterráneo.**Miguel Rivera González<sup>22</sup>**El problema, la necesidad o la oportunidad.**

Tradicionalmente la producción de forrajes en México se ha realizado utilizando sistemas de riego de alto consumo de agua como el riego por gravedad (17,000 m<sup>3</sup> de agua por hectárea por año para alfalfa) y la aspersión (modalidad pivote central principalmente); los principales problemas que se tienen con la utilización de estos sistemas de riego son los bajos rendimientos y los grandes volúmenes de agua que se utilizan para lograr una producción redituable. Desde 1999, en el Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Relación Agua-Suelo-Planta-Atmósfera (CENID-RASPA) del INIFAP, se han desarrollado una serie de trabajos de investigación enfocados a la producción de forrajes utilizando el sistema de riego por goteo subterráneo. En estos trabajos, los temas de estudio que han sido abordados son los siguientes: eficiencia de transformación de agua a biomasa (funciones de producción de uso de agua); nutrición; salinidad; compactación del suelo y la optimización del diseño hidráulico del sistema de riego, principalmente. Producto de estas investigaciones, se generó una tecnología para la producción forrajes con riego por goteo subterráneo.

**La(s) tecnología(s).****Instalación de las líneas regantes**

La instalación de las líneas regantes o cintas de riego es un importante paso que debe ser supervisado para garantizar el buen funcionamiento del sistema de riego. Para llevar a cabo esta instalación, se recomienda previamente efectuar un subsuelo que permita romper el piso de arado y, posteriormente, un

<sup>22</sup> Investigador del INIFAP, rivera.miguel@inifap.gob.mx



barbecho cruzado y un rastreo. La instalación de las cintas de goteo se puede efectuar utilizando un equipo sencillo como el que se muestra en la Figura 1.

### Características hidráulicas de las líneas regantes

Las características hidráulicas de las líneas regantes se presentan en el Cuadro 1. El espaciamiento entre regantes de 70 a 80 cm se recomienda para suelos de textura franca, migajón arcillo arenoso y migajón arcilloso. Los diámetros de las regantes de 16 mm se recomiendan para longitudes menores o igual a 100 m y los de 22 mm para longitudes mayores de 100 m.

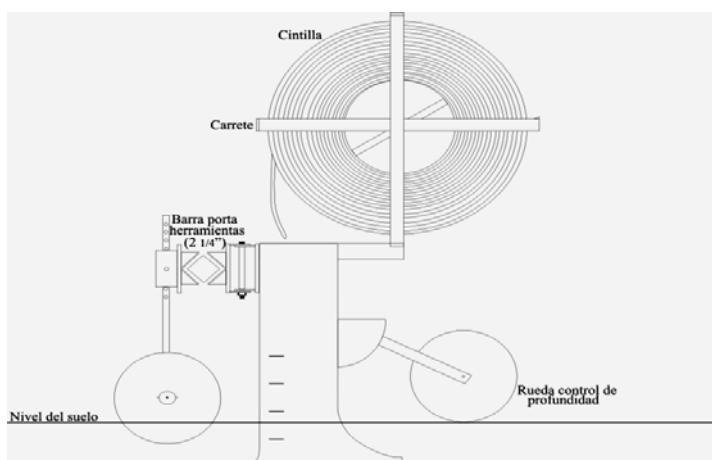


Figura 1.- Equipo para instalación de las líneas regantes

### Cuadro1. Características de las líneas regantes.

Característica	Descripción
Profundidad de instalación de las regantes	40 a 50 cm
Espaciamiento entre regantes	70- 80 cm
Diámetro de la cintilla	16 y 22 mm
Espesor de pared	0.375 mm
Espaciamiento entre emisores	20-30 cm
Gasto del emisor	0.5 a 1.0 L/h

### Siembra y fertilización

En el Cuadro 2 se presenta la siembra y fertilización para la alfalfa y el maíz forrajero. Para ambos cultivos la siembra se puede realizar en seco o en húmedo. Para el caso del maíz forrajero se recomienda utilizar semilla de variedades o híbridos tolerantes al acame. Para alfalfa a partir del segundo año de establecimiento, se aplica después de cada corte una cantidad de fósforo equivalente a un 300 por ciento de su extracción foliar por tonelada de materia seca (8.3 kg de fósforo por tonelada de m. s.), utilizando de preferencia ácido fosfórico.

## Beneficios de la tecnología

En el Cuadro 3 se presentan los beneficios de la tecnología en cuanto a los incrementos de rendimiento y ahorro de agua al compararla con el riego por gravedad.

**Cuadro 2. Siembra y fertilización para alfalfa y maíz forrajero en riego por goteo subterráneo.**

	Alfalfa	Maíz forrajero
<b>Siembra:</b>	<b>En seco</b>	<b>En seco o en húmedo</b>
<b>Semilla/población</b>	<b>De 30 a 40 kg/ha</b>	<b>100-120 mil plantas/ha.</b>
		<b>Surco estrecho (38 a 50 cm)</b>
<b>Fertilización:</b>	<b>100-80-00 (Primer año)</b>	<b>240-71-00, fraccionada por etapa fenológica.</b>
	<b>8.3 kg. de fósforo/ton de m.s. a partir del segundo año, después de cada corte.</b>	

**Cuadro 3.- Beneficios de la tecnología.**

Alfalfa	Maíz forrajero
Incremento del 64 % de heno del forraje (10.7 ton/ha/año)	En siembras de verano: incremento de 12.3 ton/ha por ciclo de forraje verde. Ahorro de 970 m <sup>3</sup> /ha de agua por ciclo
Ahorro de 3,700 m <sup>3</sup> ha/año) de agua	En siembras de primavera: se obtienen producciones de hasta 100 ton/ha de forraje verde.

## Ámbito de aplicación.

Esta tecnología se puede implementar en todas las regiones áridas y semiáridas de México.

## Necesidades para su aplicación.

Únicamente se hace referencia al costo del sistema de riego el cual es de 20 a 25 mil pesos por hectárea según lo sofisticado del sistema de riego y el número de hectáreas a establecer.

## Limitaciones y restricciones

Dado que el costo inicial del riego por goteo subterráneo es superior al riego por gravedad y aspersión, se requiere el apoyo de programas gubernamentales de no mercado para promover la sustentabilidad ganadera.

**Otras recomendaciones.**

También se requiere mantenimiento preventivo para evitar taponamiento de los emisores de las líneas regantes como: aplicaciones periódicas de ácido sulfúrico o fosfórico.