

**Informe final\* del Proyecto CJ039**  
**Elaboración del proyecto técnico: Prácticas de restauración y conservación de suelos de uso agropecuario**

<b>Responsable:</b>	Ing. Manuel Orlando Piña Moreno
<b>Institución:</b>	Asesores Agropecuarios del Norte de Tamaulipas, S. C.
<b>Dirección:</b>	Calle segunda Zaragoza y Madero numero 300, Colonia Centro, Cd. Valle Hermoso, Tamaulipas. C.P. 87500
<b>Correo electrónico:</b>	<a href="mailto:ganaderia.aan@serysis.com">ganaderia.aan@serysis.com</a>
<b>Teléfono/Fax:</b>	01(894) 842 45 43, 842 52 20
<b>Fecha de inicio:</b>	Julio 15, 2004
<b>Fecha de término:</b>	Octubre 22, 2005
<b>Principales resultados:</b>	Proyecto técnico
<b>Forma de citar** el informe final y otros resultados:</b>	Piña Moreno, M. O. 2005. Elaboración del proyecto técnico: Prácticas de restauración y conservación de suelos de uso agropecuario. Asesores Agropecuarios del Norte de Tamaulipas, S. C. <b>Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. CJ039.</b> México, D. F.
<b>Resumen:</b>	<p>Los trabajos se llevaran a cabo dentro de la Zona II que incluye una parte central de la Cuenca de Burgos y presenta alta afectación por actividades de PEMEX. Esta zona presenta actividad agropecuaria y gran pérdida de suelos y de cobertura vegetal, comprendiendo el área de trabajo las localidades de El Lobo, Santa Clara del Orégano y Santa Teresa, del municipio de Reynosa. Los objetivos planteados son llevar a cabo acciones de restauración de los terrenos afectados y en alledaños que compensen los daños en la zona por los trabajos de exploración y producción de gas. Las actividades que se desarrollarán para el cumplimiento de los objetivos son: establecimiento de praderas de zacate buffel de la variedad "nueces" en 1,200 hectáreas, reforestación en áreas agrícolas y pecuarias con cercos vivos, árboles en bordes de caminos o brechas en los que pueda darse el nacimiento de surcos que formen cárcavas, además asociaciones con pastos en una área con influencia sobre 7,000 hectáreas, para esto se utilizarán plantas de mezquite <i>Prosopis glandulosa</i> y ébano <i>Pithecellobium ebano</i>; asimismo se sembraran arbolitos de leucaena <i>Leucaena leucocephala</i> como bancos de proteína que beneficien 50 hectáreas, practicas de mejoramiento de agostaderos y praderas en un total de 10,000 hectáreas a través de manejo del pastoreo y subsoleo en las praderas en condiciones "regular" y "pobre"; también se llevará a cabo la construcción de 20 presas filtrantes utilizando estacas y ramas dentro de cárcavas que impactaran en 200 hectáreas.</p> <p>Con estas actividades, además de beneficiar a la zona con la mejora en las condiciones del medio y aumento en la productividad, se dará empleo a habitantes de las localidades de la región para la ejecución de cada uno de los trabajos planteados como lo son la siembra de las praderas, la plantación de arbolitos para revegetar y para los bancos de proteína, la construcción de las presas filtrantes y como maquiladores de parte de los trabajos de preparación de suelos y subsoleo.</p>

\* El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en [www.conabio.gob.mx](http://www.conabio.gob.mx)

\*\* El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.



**COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS  
COORDINACIÓN DEL PROGRAMA DE RESTAURACIÓN Y COMPENSACIÓN AMBIENTAL**

**FORMATO PARA LOS PROYECTOS TÉCNICOS**

Convocatoria: **Cuenca de Burgos**

DATOS GENERALES			
<b>1) Título del proyecto</b>			
PRACTICAS DE RESTAURACION Y CONSERVACION DE SUELOS DE USO AGROPECUARIO EN EL MUNICIPIO DE REYNOSA, TAMAULIPAS			
<b>2) Nombre de la organización, asociación, institución o dependencia gubernamental en la que se llevará a cabo el proyecto</b>			
ASESORES AGROPECUARIOS DEL NORTE DE TAMAULIPAS, S.C.			
<b>3) Dirección de la institución</b>			
Calle segunda Zaragoza y Madero numero 300, colonia centro, Cd. Valle Hermoso, Tamaulipas. C.P. 87500			
<b>4) Nombre del responsable del proyecto</b>		Manuel Orlando Piña Moreno	
<b>5) Título</b>		Ingeniero Agrónomo Zootecnista	
<b>6) Puesto en la institución</b>		Coordinador del Área de Ganadería	
<b>12) Nombre del corresponsable</b>		Jorge Luis García Carreño	
<b>13) Zona donde se llevarán a cabo las medidas de restauración</b>	Marque con una X	<b>Zona I</b>	Polígono donde coinciden la Cuenca de Burgos con la Región Terrestre Prioritaria Matorral Tamaulipeco del Bajo Río Bravo (RTP-75). Zona con UMAS ya establecidas.
	X	<b>Zona II</b>	Polígono que incluye una parte central de la Cuenca de Burgos. Zona con alta afectación por actividades de PEMEX, con actividad agropecuaria y gran pérdida de suelos y de cobertura vegetal.
		<b>Zona III</b>	Polígono donde coinciden la Cuenca de Burgos con la Región Terrestre Prioritaria Laguna Madre (RTP-83), la Región Marina Prioritaria Laguna Madre (RMP-44) y las Áreas de Importancia para la Conservación de Aves Laguna Madre (AICA-67) y Delta del Río Bravo (AICA: 235).
<b>14) Sitio del trabajo</b>		Rancho El Lobo, Rancho Santa Clara del Orégano, Rancho Santa Teresa, municipio de Reynosa, Tamaulipas	

**15) Lista de las principales acciones propuestas para la restauración del sitio y de los beneficios tanto ambientales como socioeconómicos locales y regionales, esperados.**

Acciones:

- Establecimiento de Praderas.
- Establecimiento de Bancos de Proteína.
- Mejoramiento de Agostaderos y Praderas.
- Revegetación de Areas con Actividad Agrícola y Pecuaria.
- Construcción de Presas Filtrantes en Cárcavas.

**1.- Beneficios Locales**

1.1. Ambientales

- Aumentar la cobertura del suelo con vegetación perenne que evite o reduzca la erosión hídrica y eólica.
- Mejorar la calidad de la dieta y la producción de forraje para el ganado de la zona.
- Incrementar la Biodiversidad Vegetal.
- Detener la formación de cárcavas por el arrastre del suelo en la época de lluvias torrenciales.
- Favorecer la infiltración del agua en el suelo reduciendo la perdida de suelo y agua por escurrimientos.

1.2. Socioeconómicos

- Empleo Temporal
- Aumento en la Productividad de las Tierras de Uso Agropecuario
- Se apoyará en la realización de actividades necesarias en los predios
- Aumento del Valor de las Propiedades

**2. Beneficios Regionales**

2.1. Ambientales

- Reducción de partículas suspendidas en el aire
- Disminución de la Erosión Eólica e Hídrica
- Abastecimiento de mantos acuíferos y corrientes subterráneas
- Embellecimiento del Paisaje de la Zona

2.2. Socioeconómicos

- Aumento de las Fuentes de Empleo
- Arraigo de los Pobladores de la Zona
- Difusión de Tecnologías
- Concientización Ecológica

**16) Monto del financiamiento para la ejecución del proyecto técnico**

**\$3'102,388.29**

**17) Duración del proyecto**

12 meses.

### **18) Resumen**

Los trabajos se llevaran a cabo dentro de la Zona II que incluye una parte central de la Cuenca de Burgos y presenta alta afectación por actividades de PEMEX. Esta zona presenta actividad agropecuaria y gran pérdida de suelos y de cobertura vegetal, comprendiendo el área de trabajo las localidades de El Lobo, Santa Clara del Orégano y Santa Teresa, del municipio de Reynosa. Los objetivos planteados son llevar a cabo acciones de restauración de los terrenos afectados y en alledaños que compensen los daños en la zona por los trabajos de exploración y producción de gas. Las actividades que se desarrollarán para el cumplimiento de los objetivos son: establecimiento de praderas de zacate buffel de la variedad "nueces" en 1,200 hectáreas, reforestación en áreas agrícolas y pecuarias con cercos vivos, árboles en bordes de caminos o brechas en los que pueda darse el nacimiento de surcos que formen cárcavas, además asociaciones con pastos en una área con influencia sobre 7,000 hectáreas, para esto se utilizarán plantas de mezquite *Prosopis glandulosa* y ébano *Pithecellobium ebano*; asimismo se sembraran arbolitos de leucaena *Leucaena leucocephala* como bancos de proteína que beneficien 50 hectáreas, practicas de mejoramiento de agostaderos y praderas en un total de 10,000 hectáreas a través de manejo del pastoreo y subsoleo en las praderas en condiciones "regular" y "pobre"; también se llevará a cabo la construcción de 20 presas filtrantes utilizando estacas y ramas dentro de cárcavas que impactaran en 200 hectáreas.

Con estas actividades, además de beneficiar a la zona con la mejora en las condiciones del medio y aumento en la productividad, se dará empleo a habitantes de las localidades de la región para la ejecución de cada uno de los trabajos planteados como lo son la siembra de las praderas, la plantación de arbolitos para revegetar y para los bancos de proteína, la construcción de las presas filtrantes y como maquiladores de parte de los trabajos de preparación de suelos y subsoleo.

### **19) Palabras clave**

Afectación, recuperación de suelos, establecimiento de praderas, mejoramiento de agostaderos, presas filtrantes, bancos de proteína, reforestación.

### **20) Objetivos**

#### **Objetivo General:**

- Realizar acciones de restauración en áreas afectadas por los trabajos de PEMEX a través de actividades de mejoramiento en cobertura vegetal y recuperación de suelos promoviendo la participación de habitantes en localidades del Municipio de Reynosa ubicadas en la Zona II de la Cuenca de Burgos.

#### **Objetivos específicos:**

- Aumentar la cobertura vegetal para evitar la erosión eólica e hídrica en las áreas de pastoreo.
- Implementar con los productores prácticas para el manejo de sus agostaderos y praderas que ayuden a mejorar su condición, revegetación de áreas agrícolas y de uso pecuario, además del establecimiento de bancos de proteína.
- Llevar a cabo prácticas de conservación para corregir y detener el crecimiento de cárcavas.
- Desarrollar fuentes de empleo temporal para los habitantes de la zona durante la ejecución del Proyecto.

## 21) Antecedentes que fundamenten y justifiquen el proyecto técnico

En diciembre de 2003 se suscribió un convenio administrativo entre PROFEPA y PEMEX-Exploración y Producción (PEP) donde, entre otras cosas, se establecen las bases para restaurar y compensar la afectación ambiental en áreas con vegetación natural y en áreas de uso agropecuario, ocasionada por la realización y construcción de la etapa 2000-2003 del proyecto de PEP Cuenca de Burgos en los Estados de Tamaulipas y Nuevo León. También se establece una aportación de PEP para apoyar medidas de restauración en dichas áreas.

Con base en esto, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad publicó la convocatoria para la presentación de propuestas dirigidas a la restauración de los sitios y funciones de los ecosistemas dentro de la Cuenca de Burgos con el propósito de obtener proyectos concretos y detallados.

Asimismo, se tiene el antecedente que el Gobierno Federal implementó para la zona norte del Estado de Tamaulipas a partir del año 2002 el Programa de Conversión de Cultivo de sorgo a pasto con el objetivo de detener la erosión eólica que se presenta en las áreas agrícolas que además se ubican en regiones con alto índice de siniestralidad y muy bajos rendimientos; a la fecha se han reconvertido más de 100,000 hectáreas con el establecimiento de zacate buffel *Cenchrus ciliaris*, principalmente.

El pasto buffel está ampliamente adaptado a las condiciones de la región y ha tenido una amplia aceptación en las explotaciones ganaderas de la zona debido a que constituye una atractiva opción para la siembra de praderas de temporal y para la rehabilitación de agostaderos, esto se debe principalmente a su fácil establecimiento, resistencia a la sequía y hábito de crecimiento agresivo, lo que permite producir de 2 a 10 veces más forraje que los agostaderos nativos (INIFAP, 1996), además es resistente al pastoreo, produce forraje de alto valor nutritivo y es muy apetecido por el ganado; debido a estas cualidades el establecimiento de praderas con zacate buffel es considerada una alternativa importante para mejorar las condiciones de la ganadería en la región, asimismo representa una opción para el cambio de uso del suelo, de agrícola a ganadero, en predios de baja productividad; dentro de esta especie, la variedad "nueces" es la variedad que en la zona ha demostrado excelente adaptación y mayor rendimiento en la producción de materia seca por hectárea que la variedad común, además de presentar menor susceptibilidad a la enfermedad "mancha de la hoja" causada por el hongo *Cercospora* sp. (INIFAP, 1996). Sin embargo hace falta reforzar estas acciones con otras como establecer cortinas rompevientos, arbustos y árboles con propósitos múltiples como fuente de forraje, sombreaderos o cercos vivos, además de llevar a cabo obras de retención de suelos, entre ellas, la construcción de presas filtrantes para detener y corregir cárcavas.

Es necesario plantar árboles en tierras originalmente cubiertas con vegetación nativa de agostadero y que no están bien arboladas, cuando no se pueden obtener por reproducción natural, pues ésta daría un tipo y densidad de cubierta que no se desea, o bien cuando el depender exclusivamente de dicha fuente demora innecesariamente la obtención de la cubierta deseada (Servicio de Conservación de Suelos, 1974).

El primer paso y generalmente el de mayor importancia en la siembra de árboles, es la selección de aquellas especies que han de prosperar lo suficientemente bien para producir, en el sitio donde se planten, los resultados esperados.

El objetivo de las plantaciones es establecer una cubierta protectora que acelere el mejoramiento vegetativo del lugar y al mismo tiempo produzca la mayor cantidad posible de materiales útiles.

Las plantitas de los almácigos son los materiales más satisfactorios para establecer una cobertura vegetal en los trabajos de conservación de suelo y la humedad (Servicio de Conservación de Suelos, 1974). Algunas veces se pueden utilizar plantas silvestres, pero la aplicación práctica de este procedimiento es limitada. Las plantas nativas de tamaño apropiado, vigorosas y fáciles de desenterrar, no se encuentran a menudo en las cantidades suficientes cerca del lugar donde van a trasplantarse como para justificar que se usen en vez de las plantas de almácigos.

Algunas de las alternativas de revegetación son las siguientes:

*Cercos vivos.*

*Árboles en bordes de caminos.*

*Cortinas rompevientos.*

*Árboles asociados con pastos.*

*Árboles como barreras vivas.*

*Árboles como bordes en cultivos*

*Plantación pura.*

En el caso de la presencia de cárcavas, estas pueden ser controladas y corregidas con algún tipo de presas provisionales como pueden ser las presas filtrantes de estacas y ramas; las obras provisionales no requieren tan buenos materiales como las permanentes, ni necesitan construirse con tanta precisión. Una construcción permanente suele costar más que una provisional y por consiguiente sería mayor la pérdida si no diera luego resultado. Las presas provisionales se emplean en las cárcavas estériles para recoger el suelo y la humedad en su fondo y retenerlo allí para que la vegetación arraigue. También pueden usarse para contener la erosión en su cabecera, o en el mismo cauce, hasta que pueda lograrse una capa de vegetación protectora. Si el escurrimiento es poco, montones bien compactos de rocas y ramas a través del fondo de la cárcava serán suficientes para detener la erosión. Es más difícil que las represas bajas fracasen, pues cuando se llenan de sedimentos y se dañan, la vegetación puede proteger con más facilidad los vertederos bajos que los altos (Servicio de Conservación de Suelos, 1974).

En Tamaulipas se ha estimado como promedio ponderado a nivel estado, una sobrecarga animal del 22% en las áreas de pastoreo que consideran las praderas introducidas y la vegetación nativa (COTECOCA, 2002) considerándose que en general estas áreas se encuentran en condición "regular", lo que significa que no se aplica en la mayoría de los casos el coeficiente de agostadero correspondiente a los sitios de productividad forrajera y su condición de acuerdo con la Memoria de Coeficientes de Agostadero para el estado publicada por la COTECOCA (1973). Esta sobrecarga animal aunada a los periodos de ocupación prolongados y cortos periodos de descanso, han originado el sobrepastoreo y disminución de la condición de los agostaderos y praderas, lo que reduce su capacidad de sostenimiento de ganado y menor productividad haciéndose necesario la realización de estudios que determinen su condición, coeficiente de agostadero y capacidad de carga para que se hagan los ajustes correspondientes y se viertan además las recomendaciones de manejo y planeación del pastoreo para aprovechar el potencial de los recursos de una manera sustentable y sostenible.

El subsoleo es una práctica que se realiza para descompactar suelos duros y sellados con el fin de airear el suelo, captar más agua de lluvia, promover el establecimiento de nuevas plantas e incrementar la cobertura y producción de forraje. Dentro de los trabajos para la rehabilitación de praderas de buffel compactadas y en condición regular (1.4 plantas por metro cuadrado, 2.4% de cobertura basal y 1.5 toneladas de forraje seco por hectárea), con subsoleo de 3 picos y sin siembra, se ha logrado incrementar la densidad de plantas en un promedio de 30% en un período de 5 años y con incrementos anuales en la cobertura basal de plantas y producción de forraje de 30 y 25%, respectivamente (Ibarra *et al.*, 2003). Para el caso de praderas de zacate buffel en condición pobre (0.05 plantas por metro cuadrado, 0.05% de cobertura basal y 0.05 toneladas de forraje seco por hectárea), con subsoleo de 3 picos se ha logrado incrementar la densidad de plantas en un promedio de 450% anual durante un período de 7 años y con incrementos anuales en la cobertura basal de plantas y producción de forraje de 250 y 150%, respectivamente.

La forma más económica para la alimentación del ganado es el pastoreo directo de las fuentes de forraje presentes en el rancho. La apertura de las áreas para el establecimiento de praderas generalmente puras y constituidas por gramíneas ha provocado la reducción en la calidad de la dieta del ganado dada la nula diversidad vegetal que presenta una pradera de ese tipo; el establecimiento de bancos de proteína con leguminosas es una alternativa para elevar la calidad de la dieta, siendo común el cultivo de la leucaena *Leucaena leucocephala* por su demostrada adaptación a las condiciones prevalecientes en la zona, por su alto valor alimenticio y su fácil plantación (Herrera *et al.*, 2003).

El intercalado de leucaena con el pasto buffel es algo relativamente nuevo en la región por lo que se hace necesario la difusión de las ventajas de utilizar esta leguminosa dada su alta capacidad de producción de biomasa con altos niveles de proteína y aprovechar los nutrientes de las capas más profundas de los suelos.

## 22) Localización geográfica en que se circunscribe el trabajo

Vértices del polígono *	longitud (grados)	longitud (min)	longitud (seg)	latitud (grados)	latitud (min)	latitud (seg)
1	98°	29'	18.6"	25°	42'	58.1"
2	98°	29'	18.6"	25°	44'	32.2"
3	98°	35'	05"	25°	58'	16"
4	98°	30'	00"	25°	59'	00"

datum utilizado: NAD 27

En su caso, superficie de cada sitio: \_\_\_\_\_

Superficie total: 23,758 hectáreas

En el Anexo 1 se muestra la ubicación del área de trabajo.

### Nota sobre la localización geográfica del área de trabajo:

El área para realizar los trabajos de restauración propuesta ha sido cambiada con respecto a la que se consideró originalmente dado que coincidía en gran parte con la propuesta por el grupo de la Universidad Autónoma de Tamaulipas quienes presentaron el anteproyecto con número de referencia CJ023 denominado "Sistemas Agro-silvopastoriles y Conservación de Suelo y Agua en Comunidades del Municipio de Reynosa del Área de Influencia de la Cuenca de Burgos" y que contiene actividades muy similares a las planteadas en el presente proyecto. Dada esta situación, se ha optado por cambiar dentro de la misma zona II y el municipio de Reynosa el área de trabajo con la intención de que en forma conjunta se consiga impactar en una mayor superficie y beneficiar a un mayor número de productores.

## 23) Descripción detallada del(os) sitio(s) elegido(s) para llevar a cabo los trabajos.

**Suelos.-** En la región de estudio, la carta INEGI de suelos escala 1:1'1000,000 consigna la presencia de regosoles asociados a rendzinas. Estos suelos se caracterizan por ser de origen calcáreo con profundidades mayores a 1 metro en las partes bajas (regosoles) y menores a 5 centímetros en los lomeríos (rendzinas). Son suelos oscuros con buena fertilidad, pH con tendencia a la alcalinidad, texturas de media a fina y buena retención de humedad como lo evidencia la presencia de árboles robustos (mezquites) en las partes bajas.

**Hidrología.-** Esta zona pertenece a la región hidrológica RH24 que aporta sus excedentes hacia el río Bravo pero en el sitio no existen afluentes permanentes, solo líneas de escurrimiento intermitentes que se forman en época de lluvias.

**Clima.-** Según la clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García, el clima del sitio es BS(h')hx' semiseco muy cálido con lluvias escasas todo el año (500 mm anuales) y un porcentaje de lluvia invernal mayor a 18.

**Geología.-** Las formaciones rocosas tienen su origen en el período Cenozoico superior con dominancia de calizas resultante de la depositación de materiales acarreados de las tierras más altas, cementadas bajo una condición de inmersión en el mar y emergidas posteriormente.

**Fisiográfica.-** Pertenece a la provincia fisiográfica de las Grandes Llanuras de Norteamérica, Subprovincia de lomeríos como parte de la llanura costera que recibe aportaciones de escurrimientos de la Sierra Madre oriental, ubicada en el vecino estado de Nuevo León.

**Vegetación.-** En los valles con suelos de mayor profundidad se tiene asociación de mezquital *Prosopis glandulosa* y pastizales inducidos para uso pecuario. En las lomas domina el matorral mediano espinoso con chaparro prieto *Acacia rigidula*, guajillo *Acacia berlandierii*, cenizo *Leucophyllum texanum*, nopales *Opuntia* spp, vara dulce *Eysenhardtia polystachya*, guayacán *Porlieria angustifolia*, chaparro amargoso *Castela texana*, anacahuita *Cordia boissieri* y tullidor *Karwinskia humboldtiana*.

**24) Indicar cuáles son las afectaciones al (los) sitio(s) provocadas por las actividades de PEMEX**

Al desarrollarse por parte de PEMEX, los trabajos desde la exploración en inicio y posteriormente la extracción de gas natural en la denominada Cuenca de Burgos, ha existido la necesidad de efectuar remociones de vegetación y suelo, tanto en áreas de cultivo como en agostaderos y praderas, con el propósito de abrir brechas de acceso o introducir los ductos del gas, quedando superficies con suelo desnudo y suelto que lo hacen susceptible al arrastre ya sea por los fuertes vientos dominantes o por las lluvias torrenciales; la reducción en las poblaciones de vegetación reduce también la producción de biomasa que es fuente de forraje para el ganado, de material combustible, de leña, postes, etc, dañándose así la economía de los productores de la zona.

Es muy común que a partir de las orillas de las brechas se inicien surcos que conducen escurrimientos de agua en la temporada lluviosa, esta surquería si no es corregida puede llegar a convertirse en zanjas y en cárcavas que serán más difíciles y costosas de revertir.

En el Anexo 2, se presentan fotografías que ilustran las afectaciones en la zona de trabajo.

**25) Si se van a llevar a cabo varias medidas de restauración ecológica, indicar la extensión que tendrá cada una y el área de influencia que tendrán las medidas de restauración.**

Con el propósito de lograr la restauración de las áreas desprovistas de vegetación en el polígono de trabajo en la zona II de la Cuenca de Burgos, se llevará a cabo el establecimiento de 1,200 hectáreas de zacate buffel *Cenchrus ciliaris*, asimismo se revegetará y reforestará en 7,000 hectáreas con uso agrícola y pecuario con especies nativas de la zona como lo son mezquite *Prosopis glandulosa* y ébano *Pithecellobium ebano*, principalmente. Adicionalmente, se construirán 20 presas filtrantes de estacas y ramas en las cárcavas ya formadas o en formación, que impacten positivamente al menos en 200 hectáreas dentro del polígono a trabajar. También se crearán bancos de proteína en 50 hectáreas con plantas de leucaena *Leucaena leucocephala* para mejorar la calidad de la dieta del ganado de la zona; en 10,000 hectáreas de terrenos de uso pecuario, se diseñarán planes de pastoreo programado que mejoren la condición de agostaderos y praderas además de aplicar subsoleo en 300 hectáreas de las praderas en condiciones "regular" y "pobre".

Estas obras además de tener un efecto directamente en las áreas traerá beneficios en sitios aledaños al haber retención de suelo por la cobertura vegetal que se proveerá así como por las presas filtrantes que favorecerán la cobertura gradual de las cárcavas que ya están formadas y las que están en proceso de formación; con esto se reducirá la cantidad y velocidad de escurrimiento del agua permitiendo así una mayor infiltración que alimente los mantos freáticos de la zona.

## **26.- Descripción de los beneficios tanto ambientales como socioeconómicos locales y regionales esperados.**

### **1.- Beneficios Locales**

#### 1.1. Ambientales

- 1.1.1. Aumentar la cobertura del suelo con vegetación perenne que evite o reduzca la erosión hídrica y eólica.- La vegetación establecida evitará el arrastre del suelo por agua y aire al retenerlo con sus raíces.
- 1.1.2. Mejorar la calidad de la dieta y la producción de forraje para el ganado de la zona.- El establecimiento de pastos y arbustivas enriquecerá las fuentes de forraje dando un mayor rendimiento por hectárea.
- 1.1.3. Incrementar la Biodiversidad Vegetal.- Al establecerse bancos de proteína en praderas puras de pasto buffel y con la plantación de árboles como sombreaderos dentro de las mismas.
- 1.1.4. Detener la formación de cárcavas por el arrastre del suelo en la época de lluvias torrenciales.- Esto se conseguirá al ser retenido el suelo por la cobertura vegetal y por las presas filtrantes.
- 1.1.5. Favorecer la Infiltración del agua en el suelo reduciendo la pérdida de suelo y agua por escurrimientos.- Las plantas evitan el golpeteo directo del agua de lluvia con el suelo con lo que disminuye la velocidad de escurrimiento.

#### 1.2. Socioeconómicos

- 1.2.1. Empleo Temporal.- Se dará empleo a habitantes de los predios para que ejecuten los trabajos de campo contemplados en este proyecto.
- 1.2.2. Aumento en la Productividad de las Tierras de Uso Agropecuario.- Con el aumento en la densidad de plantas se tendrá un incremento por hectárea en la producción de forraje que redundará en una mayor producción de ganado.
- 1.2.3. Se apoyará en la realización de actividades necesarias en los predios.- Se llevarán en un plazo menor actividades que el productor solo podría llevar a cabo en un largo plazo.
- 1.2.4. Aumento del Valor de las Propiedades.- El aumento en el "capital biológico" de los ranchos y la existencia de infraestructura para la recuperación y conservación de suelos, incrementará su valor de venta

### **2. Beneficios Regionales**

#### 2.1. Ambientales

- 2.1.1. Reducción de Partículas Suspendidas en el Aire.- La vegetación reduce la velocidad del viento evitando el levantamiento de tolveneras que afectan la salud pública.
- 2.1.2. Disminución de la Erosión Eólica e Hídrica.- La cobertura vegetal evita el transporte de suelo por el agua y el viento.
- 2.1.3. Abastecimiento de Mantos Acuíferos y Corrientes Subterráneas.- Al contrarrestarse la velocidad de los escurrimientos del agua se favorece la infiltración aumentando los niveles freáticos y los volúmenes de las corriente subterráneas.
- 2.1.4. Embellecimiento del Paisaje de la Zona.- Una mayor cantidad y diversidad de la flora dan un aspecto más agradable para los habitantes y paseantes.

#### 2.2. Socioeconómicos

- 2.2.1. Aumento de las Fuentes de Empleo.- El aumento en la productividad de los ranchos hará posible dar empleos permanentes y temporales.
- 2.2.2. Arraigo de los Pobladores de la Zona.- Con las fuentes de empleo que se generen se podrá reducir la migración de los pobladores de la zona.

- 2.2.3. Concientización Ecológica.- Los habitantes de la región podrán constatar lo importante que es hacer un uso racional de los recursos para obtener así una producción y beneficios de manera sostenida.
- 2.2.4. Difusión de Tecnologías.- Los productores de los predios y localidades aledañas tendrán oportunidad de conocer algunas actividades nuevas para ellos para la restauración, conservación y manejo de sus terrenos.

## **27) Descripción detallada de las técnicas y métodos**

### **Establecimiento de zacate buffel *Cenchrus ciliaris*:**

La época de siembra adecuada para el zacate buffel en temporal depende principalmente de los periodos de lluvia y se consideran los previos al inicio de cada temporada lluviosa como los óptimos para lograr un buen establecimiento. En términos generales, para el norte de Tamaulipas, en el ciclo de "temprano" se sugiere realizar las siembras del 15 de febrero al 15 de mayo y en el ciclo de "tardío" del 15 de agosto al 15 de octubre (INIFAP, 1996).

El método de siembra a utilizar será "al voleo" y será de forma manual. El voleo es económico y rápido cuando existe mano de obra barata y abundante, pero requiere de supervisión para que la semilla sea distribuida adecuadamente en el suelo. La siembra se realizará después del paso de rastra. Una vez distribuida la semilla, se dará un rastreo "ligero" para cubrirla y evitar que se la lleve el viento. La siembra se realizará durante las primeras horas de la mañana, ya que en la región generalmente se presentan vientos durante el día, los cuales dificultan una buena distribución de la semilla.

La semilla de zacate buffel a utilizar tendrá entre 6 y 24 meses de cosechada, debido a que la recién cosechada presenta baja germinación y por consecuencia baja nacencia, ya que generalmente requiere de un período de reposo y la de más de dos años está avejentada y/o vana.

Para asegurar un buen establecimiento la cantidad de semilla que debe sembrarse por hectárea depende principalmente de la calidad de esta y del método de siembra. Una semilla de buena calidad posee un elevado porcentaje de germinación y alto grado de pureza. En siembras al voleo se sugiere sembrar 3.0 kilos de semilla pura viva (SPV) por hectárea; considerando que la semilla ofrecida por los proveedores de la región oscila entre el 47 y 53% de SPV y para asegurar un rápido y adecuado establecimiento de las praderas se utilizarán 7 kilogramos por hectárea, por lo que en total se requerirán 8.4 toneladas de semilla de zacate buffel variedad nueces para cubrir la superficie programada. En el Anexo 3 se presentan los costos de establecimiento por hectárea.

Para reconocer si una pradera está bien establecida debe considerarse su densidad y distribución de plantas, así como la cobertura basal. Un buen establecimiento es cuando existen de 5 a 10 plantas por metro cuadrado y una cobertura basal de 10 a 20%. Después de la siembra es crucial el manejo adecuado de la pradera durante los primeros dos años, esto asegurará un buen establecimiento del pasto y una pradera productiva.

### **Reforestación de áreas agrícolas y pecuarias:**

Con la eliminación de vegetación nativa y la remoción de suelo que han provocado los trabajos de PEMEX, así como el sobrepastoreo, ha aumentado la susceptibilidad a la erosión de estas áreas, por lo que se vuelve una prioridad el reforestar con especies nativas buscando aumentar la densidad de población vegetal que sea utilizada con diferentes fines, ya sea para sombra del ganado, límite de predios, cercos vivos, fuente de forraje, fuente de material combustible, etc.

Las actividades que este grupo de trabajo desarrollará en forma conjunta con los productores de la zona incluirá la plantación de un total de 30,000 arbolitos de las especies nativas mezquite *Prosopis glandulosa* y ébano *Pithecellobium ébano* distribuyéndose de la siguiente manera:

➤ Cercos vivos.

Con el propósito de dar protección a los cultivos y animales de los predios se sembrarán en sus límites periféricos o divisiones interiores plantas nativas como mezquite *Prosopis glandulosa* y ébano *Pithecellobium ebano* a distancias de 2 metros entre sí en forma lineal, se instalarán 20 kilómetros de cercos por lo que se requerirán para ello 10,000 arbolitos. Con esto se proveerá a mediano plazo de barreras y límites naturales que son más económicos y sostenibles, además de embellecer el ambiente y de proveer otros materiales útiles.

➤ Árboles en bordes de caminos.

Con la finalidad de proveer sombra, proteger a los animales y los cultivos del polvo que levantan los vehículos que transitan por las brechas de la zona, además de protegerlos de los vientos fuertes, producir leña, postes para cercos, forraje, madera para construcción, se llevará a cabo el trasplante de arbolitos de mezquite *Prosopis glandulosa* y ébano *Pithecellobium ebano* en un total de 30 kilómetros; la distancia a la que se plantarán los arbolitos en este caso será a 4 metros entre sí en ambos lados del camino por lo que para este efecto, se requerirán 15,000 plantas. Una función importante de los árboles a orillas de los caminos es retener el suelo reduciendo el nacimiento de cárcavas en la temporada lluviosa y de lluvias torrenciales.

➤ Árboles asociados con pastos.

Los terrenos en los que se han establecido praderas puras de zacate buffel *Cenchrus ciliaris* generalmente están desprovistos de vegetación arbórea en forma dispersa o mogotes que provean de sombra y repecho a los animales domésticos aumentando el estrés por calor debido a las altas temperaturas que se presentan en la zona durante el verano y reduciendo con ello el consumo voluntario y conversión alimenticia del ganado. Para este propósito se plantarán arbolitos de mezquite *Prosopis glandulosa* y ébano *Pithecellobium ebano* con densidad promedio de 10 plantas por hectárea empleando 5,000 individuos para este fin, consiguiéndose beneficiar 500 hectáreas de pradera.

Para la ejecución de esta actividad se obtendrá la planta en los viveros de la Comisión Nacional Forestal mediante Convenio que se celebrará con la Gerencia de la Región IX Golfo Norte, a quien se cubrirá el importe de \$ 1.76 por planta. Se anexa ficha técnica de la producción de planta (Anexo 4).

El trabajo de plantación será llevado a cabo por habitantes de la zona utilizándose para ello herramientas tales como poceras, barrena, pico, barra y pala, estimándose un costo de \$ 7.40 por cada arbolito plantado incluyendo un riego utilizando una pipa. Se anexa análisis de costo de plantación (Anexo 5)

### Mejoramiento de agostaderos y praderas:

El aumento en la cobertura del suelo en las áreas de pastoreo con diversos métodos, trae como beneficios una mayor producción de forraje, reducción del impacto de las gotas de lluvia con el suelo, reducción de la velocidad de escurrimiento y por consiguiente menor arrastre de suelo por aire y agua.

Los trabajos para la mejora de estas áreas serán los siguientes:

#### Manejo del pastoreo

Derivado de los recorridos realizados por la zona propuesta se ha podido encontrar que existe en la mayoría de los casos un fuerte sobrepastoreo originado por el exceso de carga animal pero sobretodo por los largos periodos de ocupación dentro de una determinada área de pastoreo que ha provocado que las especies que son fuente de forraje sean pastoreadas continuamente sin tener oportunidad de rebrotar y acumular reservas en sus raíces lo que va originando su debilitamiento y desaparición. Esta situación ha provocado que estas áreas se encuentren en las condiciones de "regular" a "pobre" requiriéndose de evaluaciones para obtener información que nos indiquen cobertura, composición botánica, presencia de mantillo orgánico, vigor de las plantas, erosión presente, etc., que nos determinen la condición y tendencia en la vegetación nativa.

Para ello, se pretende efectuar muestreos en los agostaderos utilizando los formatos que del Anexo 6 y que forman parte de la Guía Completa para el Seguimiento Biológico de The Allan Savory Center for Holistic Management publicada por la Fundación para Fomentar el Manejo Holístico de los Recursos, A. C. (2000).

Considerando la homogeneidad prevaleciente en cuanto a tipos de vegetación en la zona y de manejo, se tiene programado la realización de 12 muestreos para la obtención de la información de donde deriven las recomendaciones de manejo de los recursos para su recuperación y aprovechamiento de su potencial; los muestreos se realizarán trazando transectos con 100 puntos obtenidos al azar y vaciada la información en los tres formatos del Anexo 6. Con esta información se elaboraran y entregarán a los productores 3 documentos con la Planeación Holística del Pastoreo de acuerdo al Modelo Holístico para el manejo de los recursos propuesto por Allan Savory (1999).

#### Subsoleo de praderas

La practica del pastoreo continuo de las praderas cultivadas trae consigo entre los efectos negativos, la compactación del suelo que a la vez conduce a una baja captación del agua de lluvia, altas perdidas de agua por escurrimiento y escasa aireación del suelo, que conducen a un pobre desarrollo de las raíces y partes aéreas de las plantas además de una baja germinación de las semillas depositadas en el suelo. Esta situación pudo apreciarse claramente en amplias extensiones con praderas de zacate buffel *Cenchrus ciliaris*; por lo que, de acuerdo a lo expuesto en el apartado de antecedentes, se ha programado el tratamiento con subsuelo en una superficie de 300 hectáreas; estas áreas después del subsoleo deberán de excluirse del pastoreo al menos 6 meses para permitir a las plantas desarrollar aprovechando la humedad de una temporada de lluvia y época de crecimiento como mínimo.

Los trabajos se realizarán en praderas con una baja densidad de plantas o macollos, es decir, con menos de 2 plantas por metro cuadrado y que sea evidente la compactación del suelo.

### **Construcción de presas filtrantes:**

La altura del vertedero de las presas no pasará de 45 centímetros, siendo la altura media efectiva entre 25 o 30 centímetros. Por altura efectiva se entiende la distancia vertical que media entre el fondo original de la cárcava y el extremo superior del dique. Las represas se construirán de manera que encajen en el fondo y los lados de la cárcava lo suficiente para evitar ser socavadas. Tendrán vertederos de suficiente capacidad para satisfacer los mayores gastos a esperarse durante la vida de la estructura. Las represas de ramas son las más apropiadas para cárcavas que tengan pequeñas cuencas y suelo conveniente para establecer la necesaria cantidad de estacas de estribo. Estas represas cuestan poco y se construyen con facilidad. El centro de las vallas se hará más bajo que los extremos para que el agua vierta encima de ellas y no por los lados.

Para detener de modo eficaz el avance de las cárcavas, las obras correctivas permanentes se construirán lo suficientemente cerca de su nacimiento para que la pendiente desde el borde superior del vertedero hasta el borde más bajo de la cárcava no exceda la pendiente de sedimentación que es de esperarse para el tipo particular de suelo y cubierta vegetal. Esta pendiente puede variar desde medio por ciento hasta tres por ciento o más, de acuerdo con el desarrollo esperado para la futura vegetación, la que puede aumentar el declive natural del terreno. Las obras a construirse para la corrección de las cárcavas se inspeccionarán con regularidad, particularmente después de lluvias torrenciales, para determinar si están funcionando bien o si necesitan reparaciones ya que el fracaso de las obras para detener la erosión puede sobrevenir si éstas se usan de manera impropia, si no se conservan en buen estado, o si concurren condiciones extremas imprevistas. Se construirán 20 presas filtrantes que beneficiarán en una superficie de al menos 200 hectáreas.

En el Anexo 7 se muestra el diseño de las presas filtrantes construidas con estacas y ramas.

### **Establecimiento de bancos de proteína:**

Con la finalidad de enriquecer la dieta del ganado de la zona de trabajo, sobre todo el nivel de proteína, se plantará en 50 hectáreas con praderas establecidas o en proceso de establecimiento, plantas de leucaena o guaje *Leucaena leucocephala*.

Para el desarrollo de esta actividad, se emplearán 20,000 plantas de la especie señalada. Estos bancos de proteína se podrán aprovechar de manera directa por el ganado (pastoreo) si se trata de ganado bovino o indirecta (corte del follaje) si se trata de ganado ovino y caprino.

Los bancos estarán formados por 400 plantas por hectárea, teniendo los siguientes arreglos de acuerdo a la especie de ganado en la empresa pecuaria:

#### ❖ Ganado bovino:

Se sembrarán hileras formadas por surcos dobles, la distancia entre surcos será de 0.85 metros y entre plantas habrá una separación de 0.50 metros. La distancia entre cada hilera deberá ser de 4.0 metros, ello permitirá el movimiento del ganado para el aprovechamiento tanto del pasto como del follaje del arbusto el cual se mantendrá a una altura máxima de 1.65 metros.

#### ❖ Ganado ovino y caprino:

El objetivo con estas especies es disponer de un fuente de forraje con un alto valor proteico que va de 14 a 22% (Herrera *et al.*, 2003), el cual será para corte ya que este tipo de ganado suele mordisquear los tallos de la planta y provocar su deterioro; además de esto, los caprinos tienen un hábito de pastoreo caracterizado por el ramoneo con una baja proporción de zacates en la dieta lo que puede causar intoxicación por altos niveles de mimosina consumidos.

Para este caso la siembra se realizará con una distancia entre surcos de 2.0 metros y entre plantas la distancia será de 1.0 metro.

La planta de leucaena al igual que la de mezquite y ébano se obtendrá de los viveros de la Comisión Nacional Forestal, Gerencia Región IX Golfo Norte y será plantada por personas de la región mediante el pago de jornales considerados en el presupuesto de este proyecto.

**28) Fuentes de información que se utilizarán (consultas con expertos, censos del INEGI, registros catastrales, cartografía, fotografías aéreas, bibliografía, etc.)**

- Bibliografía:

Cantú Brito, Jesús Enrique. 1990. MANEJO DE PASTIZALES (Revisión bibliográfica). Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Unidad Laguna.

Fundación para Fomentar el Manejo Holístico de los Recursos, A. C. 2000. GUÍA COMPLETA PARA EL SEGUIMIENTO BIOLÓGICO. Traducción y adaptación por Elco S. Blanco Madrid.

Herrera García, Rafael S., G. Febles P. y I. D. Rodríguez G. 2003. MEMORIA DEL PRIMER MODULO SOBRE FISILOGIA VEGETAL, ESTABLECIMIENTO DE PASTOS Y PRODUCCION DE BIOMASA. FIRA. ICA. Centro de Desarrollo Tecnológico "La Noria", Tamuín, S. L. P.

Jaramillo Villalobos, Víctor. 1994. REVEGETACION Y REFORESTACION DE LAS ÁREAS GANADERAS EN LAS ZONAS ARIDAS Y SEMIARIDAS DE MÉXICO. SARH, Subsecretaría de Ganadería, COTECOCA. México, D. F.

Johnson, Glenn D. 1998. CONTROLLED GRAZING IT'S AN ATTITUDE. *In* Rangelands, Vol. 20 N° 3, June 1998. Society for Range Management.

Méndez Rodríguez, Asunción y José Palomo Salas. 1996. GUÍA PARA ESTABLECER ZACATE BUFFEL EN EL NORTE DE TAMAULIPAS. SAGARPA, INIFAP, CIRNE. Campo Experimental Río Bravo.

S.A.G. 1973. COEFICIENTES DE AGOSTADERO DE LA REPUBLICA MEXICANA. ESTADO DE TAMAULIPAS. Comisión Técnico Consultiva para la Determinación Regional de los Coeficientes de Agostadero (COTECOCA). México D. F.

Savory, Allan. 1999. HOLISTIC MANEGEMENT. A new framework for decision making. Island Press. Washington D. C., Covelo, California.

Servicio de Conservación de Suelos, Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. 1974. MANUAL DE CONSERVACIÓN DE SUELOS. Editorial LIMUSA. México.

Silva Serna, Mario Marín y Hess Martínez, Luis. 2001. CARACTERIZACION DEL CLIMA EN EL NORTE DE TAMAULIPAS Y SU RELACION CON LA AGRICULTURA. SAGARPA, INIFAP, CIRNE. Campo Experimental Río Bravo. Río Bravo, Tamaulipas, México. 52 p. (Publicación Técnica N° 1).

- Cartografía digital e impresa de INEGI (cartas topográficas, geológicas, edafológicas y de vegetación).
- Dependencias Gubernamentales relacionadas con la materia: SEMARNAT, CONAFOR

**29) Describir cuáles son los resultados esperados (estimados) al concluir la ejecución del proyecto técnico y que serán evidentes en ese momento, así como los resultados que se espera obtener a un plazo mayor (medio y largo), dando un estimado del tiempo que se requerirá para que ocurrieran.**

a) Resultados evidentes al concluir los trabajos: Al término de la ejecución del proyecto, se habrán terminado de sembrar 1,200 hectáreas con zacate buffel y la mayor parte estará en proceso de establecimiento, dentro de las áreas que fueron desprovistas de cobertura vegetal; complementariamente se tendrán plantados 30,000 arbolitos de especies nativas (éban y mezquite) de la región, con impacto en 7,000 hectáreas de uso agrícola y pecuario; mediante el ajuste de la carga animal y el apoyo de semilla de pasto y planta de especies nativas se habrá evaluado la condición en 10,000 hectáreas de agostaderos y praderas de la zona entregándose planes de manejo y pastoreo a los productores participantes; como parte de los trabajos de mejoramiento, se llevará a cabo el subsoleo en 300 hectáreas de praderas de zacate buffel. En 50 hectáreas de uso pecuario se habrán establecido plantas de leucaena como bancos de proteína.

Se habrán construido 20 presas filtrantes de estacas y ramas dentro de las cárcavas que deberán mostrar signos de su funcionamiento al contar con sedimentos en el fondo de estas. Se pretende que estas obras impacten en por lo menos 200 hectáreas.

b) Resultados a mediano y largo plazo: La plantación de especies perennes, ya sean gramíneas o arbustivas leguminosas, ayudaran en zonas con uso tanto agrícola como pecuario a la retención del suelo y la humedad además de proveer en un futuro de materiales de usos diversos; de la misma manera estas especies diversificarán la flora y enriquecerán la dieta para el ganado doméstico.

Por otra parte, las presas filtrantes retendrán el suelo arrastrado por los escurrimientos y gradualmente irán cubriéndose los surcos y cárcavas con suelo y vegetación.

**30) Describir los resultados que se entregarán a la CONABIO al concluir la ejecución del proyecto técnico y sus características**

- Documento-Informe final con la descripción de las actividades realizadas con referencia a las metas planteadas, estadísticas, formatos con la información obtenida, copia de documentos con las recomendaciones a los productores para el manejo de los recursos.
- Cartografía escala 1:50,000 en la que se señalará la ubicación de las áreas en las que se desarrollaron los trabajos propuestos.
- Memoria fotográfica que ilustre las condiciones iniciales de la zona, el desarrollo de las actividades y la situación final.
- Documento con el informe financiero y comprobantes de los gastos realizados conforme a lo programado.

### 31) Indicadores de progreso o de éxito cuantificados.

Para obtener los porcentajes de avance en las metas planteadas se utilizarán las formulas:

Establecimiento de Praderas

$$= \frac{\text{Ha. establecidas}}{\text{Ha. a establecer}} \times 100$$

Presas filtrantes

$$= \frac{\text{presas construidas}}{\text{presas a establecer}} \times 100$$

Reforestación de áreas Agrícolas y pecuarias

$$= \frac{\text{Ha. reforestadas}}{\text{Ha. a reforestar}} \times 100$$

Mejoramiento de Agostaderos y praderas x 100

$$= \frac{\text{Ha. de praderas subsoleadas}}{\text{Ha. de praderas a subsolear}} \times 100,$$

$\frac{\text{No. de muestreos realizados}}{\text{No. de muestreos a realizar}}$

Bancos de proteína de leucaena

$$= \frac{\text{Ha. con bancos de proteína}}{\text{Ha. en las que se establecerán bancos de proteína}} \times 100$$

Además de los datos estadísticos, se apoyaran los resultados con escritos de los productores manifestando su satisfacción con las actividades emprendidas en sus predios.

### 32) Programa de trabajo calendarizado.

ACTIVIDAD	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Establecimiento de praderas (ha)	220	260					240	230	120			130
Reforestación en áreas agrícolas y pecuarias (arbolito plantado)	3,500	4,500					4,000	4,500	5,000	3,000	3,000	2,500
Bancos de proteína (arbolito plantado)	3,500	4,000	4,000							4,000	2,500	2,000
Construcción de presas filtrantes (presas)			3	8	6	3						
Informes parciales y final				x				x				x
Mejoramiento de agost. y praderas (muestreos) (ha. subsoleadas)				4	4	4						
				100	80	120						

<b>33) PRESUPUESTO SOLICITADO.</b>				
<b>1. Honorarios</b>				
<b>Nombre</b>		<b>Sueldo/mes</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Total (\$)</b>
Piña Moreno Manuel Orlando (Responsable)		\$ 12,000.00	12 meses	144,000.00
García Carreño Jorge Luis (Técnico)		\$ 10,000.00	12 meses	120,000.00
García Aldape Javier (Técnico)		\$ 10,000.00	12 meses	120,000.00
Silva Serna Mario Marín (Asesor)		\$ 10,000.00	3 meses	30,000.00
Ehrenzweig Estevane Héctor (Asesor)		\$ 10,000.00	3 meses	30,000.00
3 Productores para coordinación local		\$ 4,000.00	12 meses	144,000.00
<b>Subtotal</b>				<b>588,000.00</b>
<b>2. Viáticos y viajes</b>				
<b>Núm. de viajes y destino</b>	<b>No. de Personas</b>	<b>Actividades</b>	<b>Costo/viaje</b>	<b>Total (\$)</b>
150 salidas a zona de trabajo	2	Ejecución del Proyecto	300.00	45,000.00
<b>Subtotal</b>				<b>45,000.00</b>
<b>3. Equipo y Materiales</b>				
<b>Concepto y cantidades</b>			<b>Costo unitario</b>	<b>Total (\$)</b>
8.4 toneladas de Semilla de Zacate Buffel var. Nueces			95.00	798,000.00
50,000 Plantas para Bancos de Proteína y Reforestación			1.76	88,000.00
1 Computadora Compaq presario, Pentium 4, 256 MB Ram, 80 GHZ			14,800.00	14,800.00
1 Impresora Epson epl-6200, imprime 16 páginas por minuto			2,100.00	2,100.00
1 Mueble para Computadora Turín			1,035.00	1,035.00
1 Cámara Digital Sony, 4.1 mega píxeles, Software incluido			2,362.72	2,362.72
<b>Subtotal</b>				<b>\$ 906,297.72</b>
<b>4. Otros</b>				
<b>Concepto</b>			<b>Costo unitario</b>	<b>Total (\$)</b>
14,400 Litros de Combustible			6.16	88,704.00
Mantenimiento y Depreciación de vehículos (2)			40,800.00	81,600.00
1,200 Hectáreas Preparación para Establecimiento de Praderas			400.00	480,000.00
50,000 Arbolitos Plantados			7.40	370,000.00
12 Transectos y Muestreos en Agostadero			546.40	6,556.80
Construcción de 20 Presas Filtrantes			850.00	17,000.00
1,200 Hectáreas, Siembra de Zacate Buffel			200.00	240,000.00
Subsoleo de Praderas en 300 hectáreas			450.00	135,000.00
<b>Subtotal</b>				<b>1'418,860.80</b>
<b>Suma de subtotales</b>				<b>\$ 2'958,158.52</b>
<b>Gastos de administración</b>				<b>\$ 142,200.00</b>
<b>IVA sólo de aquellos rubros que así lo requieran (10% de IVA)</b>				<b>\$ 2,029.77</b>
<b>GRAN TOTAL</b>				<b>\$3'102,388.29</b>

### **34) Lista de participantes,**

#### **Manuel Orlando Piña Moreno**

- ✓ Coordinar la ejecución de los trabajos conforme a lo calendarizado y establecido en el proyecto.
- ✓ Atender y tramitar las necesidades de presupuesto para adquisiciones de materiales y equipo así como para el pago de honorarios
- ✓ Revisar que el desarrollo del proyecto se apegue a lo recomendable técnicamente.
- ✓ Acopiar la información de los avances físicos y financieros y elaborar y enviar los informes ante las instancias correspondientes en los tiempos requeridos.
- ✓ Compilar, integrar, elaborar y enviar el informe final con el material anexo.
- ✓ Tiempo que dedicará al Proyecto: 100%

#### **Jorge Luis García Carreño**

- ✓ Coordinar la ejecución de los trabajos de conservación y restauración de los suelos con problemas de erosión (eólica, hídrica, laminar o en surcos) y reforestación en áreas agrícolas y pecuarias, conforme a lo calendarizado y establecido en el proyecto.
- ✓ Determinar y tramitar las necesidades de presupuesto para adquisiciones de materiales y equipo requeridos para los trabajos de recuperación de suelos.
- ✓ Revisar que el desarrollo del proyecto se apegue a lo recomendable técnicamente.
- ✓ Preparar la información de los avances físicos y financieros en lo referente a las actividades encomendadas.
- ✓ Compilar, integrar, y entregar al responsable del proyecto la información para el informe final con el material anexo.
- ✓ Tiempo que dedicará al Proyecto: 100%

#### **Javier García Aldape**

- ✓ Coordinar la ejecución de los trabajos de mejoramiento de agostaderos, bancos de proteína y de establecimiento de praderas.
- ✓ Determinar y tramitar las necesidades de presupuesto para adquisiciones de materiales y equipo requeridos para los trabajos a desarrollar.
- ✓ Revisar que el desarrollo del proyecto se apegue a lo recomendable técnicamente.
- ✓ Preparar la información de los avances físicos y financieros en lo referente a las actividades encomendadas.
- ✓ Compilar, integrar, y entregar al responsable del proyecto la información para el informe final con el material anexo.
- ✓ Tiempo que dedicará al Proyecto: 100%

#### **Mario Marín Silva Serna**

- ✓ Apoyar en gabinete y campo con información técnica para el desarrollo de los trabajos referentes a la restauración de suelos con problemas de erosión y necesidades de revegetación.
- ✓ Tiempo que dedicará al Proyecto: 25%

#### **Héctor Ehrenzweig Estevané**

- ✓ Apoyar en gabinete y campo con información técnica para el desarrollo de los trabajos referentes a la revegetación y mejoramiento de agostaderos.
- ✓ Tiempo que dedicará al Proyecto: 25%

<b>35) Cofinanciamiento</b>	
<b>Fuente(s)</b>	<b>Monto (pesos)</b>
<b>NO EXISTE</b>	
<b>Total</b>	

### **36) Justificación del presupuesto.**

El 24% del presupuesto solicitado para la ejecución de este proyecto se destinará a actividades de coordinación y supervisión, elaboración y envío de informes, así como a la tramitación de la adquisición de materiales y equipo.

El resto de los recursos del presupuesto se destinará a la adquisición de materiales (semilla y planta), así como para el pago de 1,520 jornales a habitantes de las localidades que se ocuparán en las labores de siembra, plantación y construcción de presas filtrantes; además se considera el pago de labores agrícolas mecanizadas para la preparación de tierras para la siembra y para el subsoleo de praderas, ocupando para ello equipo de productores de esa zona.

<b>37) Calendarización de las necesidades presupuestales</b>													
<b>Requerimiento presupuestal (miles de pesos)</b>	<b>MES 1</b>	<b>MES 2</b>	<b>MES 3</b>	<b>MES 4</b>	<b>MES 5</b>	<b>MES 6</b>	<b>MES 7</b>	<b>MES 8</b>	<b>MES 9</b>	<b>MES 10</b>	<b>MES 11</b>	<b>MES 12</b>	<b>TOTAL</b>
Establecimiento de Praderas	314.11	361.68					339.25	326.60	186.01			192.92	1,720.57
Reforestación de Areas Agrícolas y Pecuarias	61.06	56.59					58.03	58.03	56.59	56.59	56.59	56.59	460.07
Bancos de Proteína	52.69	65.11	72.29							53.97	72.29	69.42	385.77
Mejoramiento de Agostaderos y Praderas	4.47			92.00	83.00	102.44							281.91
Construcción de Presas Filtrantes	4.46		24.79	29.04	28.78	24.79							111.87
<b>SUBTOTAL</b>	<b>436.79</b>	<b>483.38</b>	<b>97.08</b>	<b>121.04</b>	<b>111.79</b>	<b>127.23</b>	<b>397.28</b>	<b>384.63</b>	<b>242.60</b>	<b>110.56</b>	<b>128.88</b>	<b>318.93</b>	<b>2,960.19</b>
Gastos de Administración	21.01	23.25	4.67	5.82	5.38	6.12	19.11	18.50	11.67	5.30	6.20	15.17	142.20
<b>TOTAL</b>	<b>457.80</b>	<b>506.63</b>	<b>101.75</b>	<b>126.86</b>	<b>117.17</b>	<b>133.35</b>	<b>416.39</b>	<b>403.13</b>	<b>254.27</b>	<b>115.86</b>	<b>135.08</b>	<b>334.10</b>	<b>3,102.39</b>

**FIRMA DEL RESPONSABLE**

\_\_\_\_\_  
**ING, MANUEL ORLANDO PIÑA MORENO**

---

## ANEXO 2

### MEMORIA FOTOGRAFICA DE LA SITUACION ACTUAL EN EL AREA DE TRABAJO DEL PROYECTO CJ-039, "PRACTICAS DE RESTAURACIÓN Y CONSERVACIÓN DE SUELOS DE USO AGROPECUARIO EN EL MUNICIPIO DE REYNOSA", UBICADO DENTRO DE LA ZONA II DE LA CUENCA DE BURGOS.



FOTO No. 1.- Formación de cárcavas, acompañado con suelo desnudo.



FOTO No. 2.- Tubos de conducción de gas o hidrocarburos descubiertos por el arrastre del suelo.



FOTO No. 3.- Por la falta de cobertura vegetal y la acción de la lluvia, se presentan problemas de derrumbes.



FOTO No.4.- Pueden apreciarse formación de cárcavas por la deforestación.



FOTO No. 5.- Represas filtrantes colocadas en algunos predios en mal estado.



FOTO No. 6.- Brechas completamente despobladas de árboles o pastos.



FOTO No 7.- El mal manejo de las praderas de buffel *Cenchrus ciliaris* provoca su invasión por arbustivas indeseables como el huizache *Acacia farnesiana*, requiriéndose su eliminación y en su lugar establecer bancos de proteína con leucaena *Leucaena leucocephala*.



FOTO 8.- El sobrepastoreo debido al pastoreo continuo provoca áreas desnudas en los agostaderos; se requiere planificar el pastoreo para permitir la recuperación de las especies forrajeras presentes en la zona.

---

## ANEXO 3

### COSTO DE ESTABLECIMIENTO DE PRADERAS

CONCEPTO	UNIDAD	COSTO UNITARIO (\$)	CANTIDAD	IMPORTE
semilla de buffel	kg	95.00	8,400	798,000.00
preparación del terreno				
rastreo	ha	200.00	1,200	240,000.00
rastreo	ha	200.00	1,200	240,000.00
siembra				
aplicación semilla al voleo	jornales	100.00	600	60,000.00
paso con rastra	ha	150.00	1,200	180,000.00
			<b>TOTAL</b>	1,518,000.00

---

## ANEXO 4

### ANÁLISIS DE COSTO DE PRODUCCIÓN DE PLANTA PARA REFORESTACIÓN Y BANCOS DE PROTEÍNA CALCULADO SOBRE UNA BASE DE 10,000 PLANTAS

#### SEMILLA:

Tomando en cuenta el promedio de semillas por kg. de las especies a producir así como su porcentaje de viabilidad y germinación se requerirán de 5 jornales para la colecta y beneficio de la semilla a utilizar por lo que arrojaría un costo de \$ 600.00.

#### ENVASE:

Para la producción de estas especies a la talla programada, se requiere la utilización de envases de polietileno calibre 400, con fuelle lateral, sello térmico en base y perforaciones para drenaje.

El kg. de envase de 13x22 tiene aproximadamente 160 envases por lo que se requieren 75 kg. tomando en cuenta los envases defectuosos que llegarán a presentarse.

El kg. tiene un precio de \$25.00/ kg. incluyendo el IVA, por lo que daría un importe de \$1,875.00 mas \$ 500.00 de flete dan un total de \$2,375.00

#### SUSTRATO:

El sustrato a utilizarse es de monte de la región preferentemente con características similares al suelo donde serán plantados los árboles, el costo de este sustrato puesto en el vivero es de \$100.00, si tomamos en cuenta que el volumen de un envase es equivalente al de un cilindro de 0.08x0.22 metros debido al fuelle tenemos que:

$$\text{VOL. UN} = \frac{\{(PI.)D.2\}}{4}$$

$$\text{VOL. UN} = \frac{\{(3.1416)(.08)\}0.22}{4}$$

$$\text{VOL. UN} = \frac{(0.020106)0.22}{4} = 0.0011 \text{ m}^3$$

#### ENVASES

11.000 m<sup>3</sup> más un 20% por compactación y tamizado se tendría un requerimiento de 13.200 m<sup>3</sup>; con un importe de \$1,320.00

---

## **FUNGICIDAS E INSECTICIDAS:**

Con la finalidad de esterilizar el sustrato se aplicarán dos botes de bromuro de metilo, así mismo se adquirirá un litro de insecticida con un costo total de \$950.00

Se hará una fertilización con pico módulos requiriendo 10,000.00 comprimidos cuyo costo es de \$ 0.05 con un importe total de \$500.00.

## **HERRAMIENTAS:**

Se adquirirá una carretilla, una pala y un azadón un rastrillo, misma que dan un costo de \$800.00.

## **MANO DE OBRA**

### **PREPARACIÓN DEL SUSTRATO:**

La preparación del sustrato comprende el tamizado de tierras de monte, la mezcla con otros materiales si es necesario y la aplicación del bromuro de metilo.

El rendimiento por jornal de esta actividad es de 1.5 m<sup>3</sup> por lo que se requieran de 9 jornales que den un importe de \$1,080.00

### **LLENADO DE ENVASES:**

Esta actividad consiste en llenar los envases acomodarlos verticalmente en las platabandas colocando cables u otros materiales para sostener dichos envases, el rendimiento de esta actividad es de 500 envases por jornal por lo que se necesitan 20 jornales con un costo total de \$2,400.00

### **PREPARACIÓN Y SIEMBRA DE SEMILLAS:**

Esta actividad contempla el tratamiento pregerminativo de las semillas y su colocación en los envases, el rendimiento de esta actividad es de 500 envases por jornal por lo que se necesitan 20 jornales con un costo total de \$2,400.00

### **SIEMBRA DIRECTA:**

Esta actividad contempla el tratamiento pregerminativo de la semilla y su colocación en los envases como siembra, el rendimiento de siembra directa por jornal es de 2,500 envases requiriendo para esto \$480.00 equivalente a 4 jornales.

---

## MANTENIMIENTO

Para las actividades de riego, deshierbe, limpieza poda de raíz y aplicación de agroquímicos incluyendo la fertilización, se estima que con la utilización de jornales al mes a partir de la siembra, se cubriría satisfactoriamente estas tarea; teniendo en cuenta lo anterior se requerirán de 35 jornales comprendidos en 7 meses, dando un costo de \$4,200.00

## RESUMEN

<u>CONCEPTO</u>	<u>COSTO UNITARIO</u>
SEMILLA	\$0.06
ENVASES	0.24
SUSTRATO	0.13
FUNGUICIDA E INSECTICIDA	0.09
FERTILIZANTE	0.05
HERRAMIENTAS	<u>0.08</u>
TOTAL:	\$0.65

## MANO SE OBRA

PREPARACIÓN DE SUSTRATO	0.11
LLENADO DE ENVASES	0.24
SIEMBRA DIRECTA	0.05
MANTENIMIENTO	<u>0.42</u>
TOTAL:	0.82

**COSTO DIRECTO POR PLANTA \$ 1.47**

**COSTO OPERATIVO (20%)      \$ 0.29**

**COSTO TOTAL                      \$ 1.76**

---

## ANEXO 5

### **ANALISIS DEL COSTO DE PLANTACION SOBRE LA BASE DE 10,000 PLANTAS**

#### **TRANSPORTE DE PLANTA**

Para este concepto se estima que un camión de 10 toneladas tiene una capacidad para transportar 5,000 plantas por flete, en especies producidas en envases de 13x22, el costo por flete es de \$3,000.00 considerando un recorrido promedio de 100 a 150 km por lo que se requerirán 2 fletes equivalente a \$6,000.00

#### **DISTRIBUCIÓN:**

Este concepto se refiere a la distribución de planta dentro del terreno de la plantación y rendimiento por jornal es de 250 plantas requiriendo 40 jornales para la distribución de las 10,000 plantas, dando un costo de \$4,800.00

#### **PREPARACIÓN DE TERRENO:**

Esta actividad se refiere a las labores de limpieza del terreno y trazo de la plantación para ello se considera un rendimiento de 4 jornales por hectárea o por dos kilómetros de longitud si se toma en cuenta una densidad de 400 plantas por kilómetro, se tendría el uso de 50 jornales con un costo de \$6,000.00.

#### **PLANTACIÓN:**

El rendimiento de esta actividad esta sujeto a las características del terreno, sin embargo se puede considerar un promedio de 50 árboles por jornal, incluyendo apertura de cepa y plantación necesitando 200 jornales para tal fin; un costo de \$ 24,000.00

#### **CAJETEO:**

Esta actividad consiste en hacer un cajete al arbolito con la finalidad de retener mayor cantidad de ayuda, tomando en cuenta que los cajetes deben tener una capacidad de retención de 10 litros de agua, el rendimiento por jornal seria de 250 cajetes por lo que se necesitan 40 jornales con un importe de \$ 4,800.00.

#### **RIEGO:**

A fin de tener un alto porcentaje sobre vivencia es necesario aplicar un riego inmediato después de la plantación, para que los arbolitos recién plantados tengan suficiente humedad, además de saturar la cepa para evitar daños en el sistema radicular.

El riego seria con pipa y una capacidad de 5,000 litros, tira dos tanques por jornal operanda por 2 personas, por lo que se regarían 1,000 árboles por jornal, teniendo un costo de \$240.00 de mano de obra y pago de renta de pipa de \$2,500.00 dando un total de \$ 2,740.00 diarios.

---

## RESUMEN

<b>CONCEPTO</b>	<b>COSTO UNITARIO</b>
TRANSPORTE	0.60
CARGA Y DESCARGA	0.10
DISITRIBUCION	0.48
PREPARACIÓN DE TERRENO	0.60
PLANTACIÓN	2.40
CAJETEO	0.48
RIEGO	<u>2.74</u>
<b>TOTAL :</b>	<b>7.40</b>