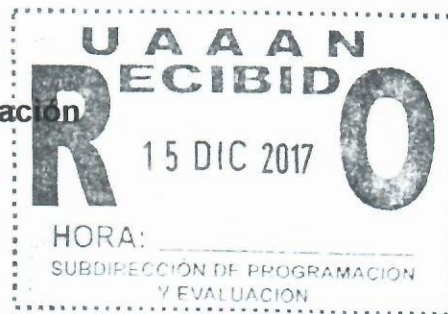




Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro

Dirección de Investigación

Subdirección de Programación y Evaluación



Proyecto de Investigación 2018

Unidad:	Saltillo	División:	Agronomía	Departamento:	Forestal
Tema estratégico (ANA/PEP):	3.4 Ecosistemas de zonas áridas (Programa Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico Forestal)				
Línea de investigación:	Manejo Forestal				
Título del proyecto:	Manejo sostenible de poblaciones naturales de <i>Prosopis glandulosa</i> Torr. en el Norte de Coahuila				
Presupuesto solicitado (Máximo \$75,000)	25,000-	El proyecto es:	Nuevo	<input checked="" type="checkbox"/>	Continuación
Tipo de investigación:	Básica	Aplicada	Tecnológica	e-mail del responsable	nacasar@gmail.com
Vinculación:	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No	Fondos concurrentes:	Terrenos del Campo Experimental Zaragoza
Cooperante(s):					
Entidad (es):	Coahuila	Municipio (s):	Zaragoza		
Localidades:	Campo experimental Zaragoza UAAAN				
A realizar durante el(los) año(s):	2018				
Participantes		Adscripción (Clave Depto.)	Expediente No.	Firma	
Responsable	José Armando Nájera Castro	0206	2148		
Colaborador:	Jorge Méndez González	0206	3771		
Colaborador:	Jorge David Flores Flores	0206	745		
Colaborador:					
Colaborador:					
Colaborador:					
		Grado por obtener	Matrícula	Firma	
Tesista:	Alejandro Sánchez García	Licenciatura	41136839		
Programa Docente:	Ingeniero Forestal				
Tesista:	Por definir	Licenciatura			
Programa Docente:	Ingeniero Forestal				
Tesista:					
Programa Docente:					
	Vo. Bo.		Autoriza		
Firma y sello					
Nombre	MC. Salvador Valencia Manzo FORESTAL Jefe de Departamento		Dr. Armando Robledo Olivo Subdirector de Programación y Evaluación		

- Cada Jefe de Departamento deberá dejar copia para su archivo

1.-Titulo del proyecto

Presupuesto solicitado:

<p>Manejo sostenible de poblaciones naturales de <i>Prosopis glandulosa</i> Torr. en el Norte de Coahuila</p>	<p>\$ 25,000.00</p>
--	----------------------------

2.- Introducción

En México las poblaciones naturales de mezquite son de gran importancia en la producción forestal ya que su madera es fuerte y duradera, buena para la fabricación de muebles, puertas, ventanas, pisos, objetos decorativos, artesanías y excelente como leña y carbón. Por otra parte, bajo ciertas condiciones son fuente de forraje para el ganado doméstico y fauna silvestre; además, las flores producen polen y néctar para la producción de miel y cera en las explotaciones apícolas; otra propiedad de estas plantas es que excreta una goma que tiene uso medicinal e industrial. Por otra parte desde el punto de vista ecológico, los mezquiales y huizachales son importantes en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas, ya que son el hábitat de fauna silvestre y mejoran la estética del paisaje en áreas degradadas (Meza, 2002).

De acuerdo con la CONAZA (1994), desde épocas remotas, el mezquite (*Prosopis spp.*) ha constituido un recurso valioso para los habitantes de zonas áridas, quienes encontraron en él múltiples beneficios, ya que todas las partes de la planta son susceptibles de ser utilizadas. Ha sido considerado como un denominador cultural común para los pueblos nómadas de cazadores-recolectores que habitaron el norte de México y el sur de Estados Unidos.

Su utilización ha continuado a través de largo tiempo, representando para los indígenas, colonizadores y pioneros uno de los recursos vegetales más útiles, ya que de él ha obtenido: leña, carbón, goma, materiales de construcción, alimento, forraje, néctar para la apicultura, sombra, herramientas de trabajo, medicina y juguetes.

Además, destaca el papel ecológico del mezquite, ya que es un excelente fijador del suelo y por lo tanto, controlador de la erosión; es fijador de Nitrógeno, lo cual mejora la fertilidad del suelo; proporciona alimento y refugio a la fauna silvestre, y actúa como indicador de profundidad del manto freático (freatofita).

El Mezquite (*Prosopis glandulosa Torr.*) es una especie que se distribuye ampliamente en regiones del centro y norte de México. Según la SEMARNAT (2005) en los últimos años se ha incrementado el uso y aprovechamiento del mezquite por un número considerable de habitantes de las zonas marginadas que dependen de esta especie, así como por animales domésticos y fauna silvestre.

El mejor aprovechamiento del mezquite implica el uso de sistemas que estén bien diseñados, encaminados al manejo integral de los componentes que permita un manejo sustentable (SAGARPA, 2000). Planear un manejo para dicho recurso natural, significa poder administrarlo de una forma que se pueda garantizar el nivel de aprovechamiento y permanencia del mismo, considerando todos los componentes biológicos y no biológicos del ecosistema (Villanueva et

al., 2000; Villanueva *et al.*, 2004).

Las áreas propuestas para la presente investigación ya fueron tratadas con tratamientos silvícolas en el año 2012, consistentes en aclareos de intensidad variable y podas silvícolas de intensidad variable, también. Estos tratamientos fueron sujetos a evaluaciones preliminares a uno, dos y tres años de aplicados. Sin embargo, dado las tasas de crecimiento de los árboles de mezquite que son muy bajas, los resultados obtenidos son muy preliminares, ya que se requieren períodos más largos, mínimo de cinco años para que el efecto de los tratamientos de manejo sea significativo.

Planteamiento del problema

El cultivo del mezquite se limita a la aplicación de podas de conformación, ya que no existe una tecnología silvícola propia del mezquite, que dé el soporte técnico necesario para realizar un verdadero cultivo del mezquite y a su vez, el aprovechamiento sea sostenible. De acuerdo a lo anterior, y dado el tipo de aprovechamiento del mezquite que se está dando en el país, la presión sobre los árboles de esta especie es muy fuerte, debido a las podas continuas que se aplican, las cuales en ocasiones son innecesarias o excesivas, lo que se ha traducido en una deformación de los árboles, estancamiento en su desarrollo, disminución de la productividad y en casos extremos, hasta en su muerte.

Con la evaluación de los tratamientos silvícolas aplicados en el 2012 más los nuevos tratamientos propuestos en la presente investigación, se podrá contar con información científica, que se convierta en una herramienta para la toma de decisiones sobre el tipo de cortas propuestas al elaborar los programas de manejo forestal, que son los documentos técnicos que sirven para que la SEMARNAT otorgue las autorizaciones de aprovechamiento forestal maderable.

Objetivos

- 1) Evaluar la respuesta de la aplicación de tratamientos silvícolas intermedios y de regeneración en poblaciones naturales de *Prosopis glandulosa* en el Norte de Coahuila, aplicados en el año 2012.
- 2) Evaluar tratamientos alternativos de regeneración natural de mezquite (*Prosopis glandulosa*).
- 3) Contar con una herramienta de cultivo específica para prescribir tratamientos adecuados para el manejo y aprovechamiento de poblaciones de mezquite (*Prosopis glandulosa*) con miras a desarrollar un paquete tecnológico.

Hipótesis

Ho1: No existe respuesta en el crecimiento individual de los árboles de *Prosopis glandulosa* a la aplicación de tratamientos silvícolas intermedios.

Ha1: Al menos un tratamientos silvícolas intermedio ofrece una respuesta diferente en el crecimiento de los árboles individuales de *Prosopis glandulosa*.

Ho2: No existe respuesta a la aplicación de tratamientos de regeneración en el establecimiento y desarrollo de renuevos de *Prosopis glandulosa* en condiciones naturales.

Ha2: Al menos un tratamiento de regeneración promueve el establecimiento y desarrollo de renuevos de *Prosopis glandulosa* en condiciones naturales.

3.-Revisión de Literatura

Generalidades del genero *Prosopis*.

El género *Prosopis* se encuentra en una gran variedad de suelos y climas; y comprende 44 especies ampliamente distribuidas en las regiones áridas y semiáridas de Asia, África y América; de las cuales, 40 son nativas de América (INIFAP, 2003 y Gómez *et al.*, 1970).

Descripción de la especie *Prosopis glandulosa*

Cervantes (2002), dice que el mezquite (*Prosopis spp.*) es un árbol o arbusto espinoso, perenne, que llega a medir hasta 10 m de altura, de acuerdo a la profundidad del suelo y otras características del sitio, tales como precipitación y temperatura. Su raíz principal puede alcanzar hasta 50 m de profundidad, para llegar al manto freático de agua subterránea; sus raíces laterales se extienden en un radio hasta de 15 m; su tronco es leñoso, de corteza oscura o negruzca; las ramas son flexuosas, formando una copa esférica o deprimida. Las ramas tiernas son espinosas y con frecuencia carecen de hojas.

Distribución

México cuenta con nueve especies de mezquite, una con dos variedades y los estados de la República que destacan por la producción forestal son: Sonora, San Luis Potosí, Tamaulipas, Guanajuato, Zacatecas, Durango, Coahuila y Nuevo León. De menor importancia son los estados de: Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Jalisco, Oaxaca, Querétaro y Sinaloa (Dávila, 1983, citado por Cervantes, 2002).

Presenta una gran amplitud morfológica, aunque la mayoría de los géneros pueden ser reconocidos por las flores unisexuales, la presencia de un disco, el gineceo trímero, el fruto dehiscente con 3-6 semillas; vegetativamente se reconocen por sus hojas generalmente alternas, estipuladas y frecuentemente con glándulas o apéndices, además de la presencia de algún exudado lechoso en muchos de los géneros.

Clima

El género *Prosopis* es particularmente abundante en las zonas áridas y semiáridas, aunque su amplio rango ecológico le permite ser localizadas en zonas con temperaturas medias que van de 20 a 29° C, con precipitaciones que oscilan entre 350 y 1200 mm anuales. Se le encuentra desde el nivel del mar hasta los 2,200 m de altitud; crece preferentemente en llanuras y bajíos, sobre suelos profundos aptos para la agricultura, lo cual ha originado su desplazamiento de muchos sitios.

Importancia económica del mezquite (*Prosopis glandulosa*), en zonas áridas y semiáridas

El estado de Coahuila comprende 38 municipios, pero solo en siete de ellos se ha registrado explotaciones forestales de mezquite. A este respecto, los municipios de Cuatrociénegas y San Pedro son los más importantes, pues su

producción presenta el 87% del total producido en el estado. Mientas que por otro lado el aprovechamiento de huizache se basa en la obtención de la esencia de las flores, aunque se sabe que tiene gran potencial maderables no se ha estudiado ampliamente, causa por la cual no se realizan aprovechamientos maderables considerables (Gómez *et al.*, 1970).

En Coahuila, la producción forestal anual correspondiente es de 1,525 m³, de los cuales 960 m³ son derivados de la obtención de productos de mezquite, huizache y otras especies; y respecto al valor económico presenta una percepción de 173,158 pesos de un total de 512,241, reportados en Anuario Estadístico de la Producción Forestal 2007 (CONAFOR, 2007; INEGI, 2010).

Posibilidades de cultivo

En algunos países como la India, el mezquite se ha convertido en un cultivo de uso múltiple para las zonas áridas y semiáridas. No obstante, en México es notoria la ausencia de plantaciones comerciales de la planta, aunque ya se han realizado diversos estudios acerca de la propagación inducida del mezquite y su manejo agronómico. A nivel incipiente, la Comisión Nacional de las Zonas Áridas (CONAZA) y el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), han establecido centros experimentales en Nuevo León, Coahuila, Guanajuato y San Luis Potosí, en donde se realizan estudios ecológicos y se establecen viveros para la producción de plantas de mezquite (Villanueva *et al.*, 2000).

En algunos sitios del país aún se pueden encontrar comunidades densas de mezquites arbóreos, ya sea como mezquital puro o asociado con otras especies. En estos casos sería conveniente llevar a cabo un verdadero proceso de planeación que asegure el uso racional y sostenible del recurso, lo que aseguraría mayores rendimientos económicos a largo plazo.

Tomando como base las experiencias que existen en otros países, el mezquite empieza su producción a partir del cuarto año, estabilizándose en el décimo, esto depende tanto de las condiciones de humedad, como del suelo que se presenten en el lugar donde se desarrolle la planta, además de la especie y el sistema de cultivo. Los rendimientos de producción de vaina son de 15 a 20 kg por árbol, o de 4,000 a 5,000 kg/ha. A los tres años, un árbol de mezquite puede producir de 7 a 8 m³ de madera. En la India se han reportado de 100 a 400 kg de miel por hectárea, por año (Villanueva *et al.*, 2000).

En el tercer año de vida, un mezquite de formación arbórea puede producir 7.8 m³ de leña. En los territorios áridos de la India, el cultivo de mezquite ha demostrado producir 1 kg de miel de abeja por año a partir del néctar de cada planta de mezquite, para un total de 100 a 400 kg de miel por hectárea por año (INE, 1994).

De acuerdo con las investigaciones llevadas a cabo por Villanueva (2000) en los campos forestales de Llanos de la Angostura y Pozo del Carmen, en San Luis Potosí, la recolección de leña de mezquite alcanza los 142 m³ por semana, producto que se destina sobre todo a cubrir los usos domésticos de los campesinos. En Llanos de la Angostura se obtienen de 500 a 900 kg/ha/año de postes, a partir de árboles cuyo diámetro supera los 15 cm; los residuos se usan como forraje o como combustible. Se pueden producir diez toneladas anuales de goma, lo cual representa un ingreso considerable para la población local, ya que se utiliza como sustituto de la goma arábiga.

Silvicultura y manejo

En algunos lugares del país se puede encontrar al mezquite en densidades considerables, ya sea en forma de mezquite puro o en asociación con otras especies. En estos sitios resulta muy conveniente realizar algunas prácticas

de manejo que permitan un mejor rendimiento sin que las plantas sean destruidas.

Entre las prácticas para mezquite silvestre destacan las relacionadas a la captación o conducción de las lluvias hacia las plantas. En el caso de árboles individuales se puede construir microcuencas en forma de media luna o herradura, mientras que para los mezquites será necesario hacer bordos de conducción hacia hileras de árboles.

El aflojamiento de la tierra en la base de la planta, la reducción o aumento de la densidad y las podas son otras prácticas que favorecen el desarrollo y la producción de las poblaciones silvestres del mezquite.

Daniel *et al.* (1982) menciona que un tratamiento intermedio es cualquier técnica aplicada a un rodal durante el lapso que transcurre entre dos períodos de regeneración. Los tratamientos intermedios se efectúan con el propósito de asegurar la composición, la calidad de los fustes, el espaciamiento y las características de crecimiento deseables dentro de un rodal en desarrollo y se pueden recuperar ciertos recursos económicos que de otra manera se perderían. Con los tratamientos de regeneración se produce la semilla necesaria, se modifica el medio en que van a germinar y se crean las condiciones de crecimiento adecuadas para la germinación y el establecimiento de las plántulas.

Smith *et al.* (1997) señalan que con los aclareos se reduce la competencia y se estimula el crecimiento en diámetro de los árboles y se puede hacer una depuración del rodal, eliminando árboles no deseables.

Smith *et al.* (1997) señala que la poda artificial de árboles que han crecido en espacios abiertos es deseable, debido a las ramas rotas o muertas pueden ser el medio para las infecciones por hongos. Así mismo, las podas se realizan para aumentar la calidad de la madera, cuando ésta se desarrolla libre de nudos.

Con las podas se puede controlar la forma del árbol, y permitir su desarrollo con uno o varios troncos principales.

De acuerdo con Smith *et al.* (1997) un "monte bajo" es un bosque que se origina por rebrotes naturales o ramas bajas que están en contacto con el suelo, en contraste con un "monte alto", el cual se desarrolla por semillas o plantación. El término "tallar" (coppice) denota un rodal que se formó primariamente de rebrotes. En el método de "tallar simple" (monte bajo simple), todos los árboles que están en el rodal son cortados al final de cada período de rotación (turno) y un rodal de edad uniforme perfecta, rebrota casi inmediatamente.

Pasiecznik *et al.* (2001) señalan que la protección o el trasplante de plántulas regeneradas naturalmente y la promoción de la regeneración natural pueden ser empleadas para establecer plántulas de *Prosopis juliflora* y *P. pallida*. La conservación selectiva y el trasplante ofrecen el potencial para el establecimiento de plántulas sin las necesidades y costos que involucra la producción de plantas en vivero.

Pasiecznik *et al.* (2001) indican que los rodales abiertos de *Prosopis juliflora* y *P. pallida* son encontrados sobre sitios pobres, plantados a densidades típicas de 400 y 625 árboles/ha (5 x 5 m o 4 x 4 m de espaciamiento, respectivamente). La meta es producir madera para combustible sobre una base de rotación de 5 a 10 años, con algunas parcelas cosechadas cada año para mantener una cosecha continua. La producción ganadera es un beneficio secundario. Los más amplios espaciamientos y menos frecuencia de cosecha de leña permite un incremento en el crecimiento de especies forrajeras y un incremento en la producción de vainas.

Los sistemas de cosecha varían desde el corte total de los árboles (monte bajo) hasta la poda para dejar uno o pocos tallos erectos. Puede ser utilizada una mezcla de intervenciones de manejo forestal en el mismo rodal, dependiendo del tamaño de los árboles, forma y espaciamiento. Esto permite el desarrollo de algunos árboles rectos con copas amplias con el potencial para producir rendimientos valiosos de vainas. Estos pueden ser aclarados hasta formar rodales ampliamente espaciados (100-200 árboles/ha) con el principal objetivo de producción de vainas (Pasiecznik *et*

4.- Procedimiento Experimental

Materiales y equipo

Para la realización del presente trabajo se utilizarán los materiales siguientes:

1. Clinómetro
2. Cinta métrica
3. Cinta diamétrica
4. Cuerdas de nylon
5. Cintas de colores
6. Etiquetas de aluminio
7. Pintura en aerosol
8. Libretas de campo
9. Motosierras
10. Gps
11. Camioneta

Metodología

La metodología consistirá en la evaluación de los siguientes tratamientos silvícolas aplicados en el año 2012:

Tratamientos silvícolas intermedios

Podas silvícolas. Remoción de ramas basales y tallos excesivos para promover la forma arbórea, con dos intensidades de poda:

- T1. Remoción de un 25 % de las ramas.
- T2. Remoción de un 35 % de las ramas.

Aclareos: Eliminación de árboles suprimidos que compiten con los árboles seleccionados para constituir la cosecha futura, con el propósito estimular el desarrollo de estos y aumentar el incremento en volumen maderable.

- T3. Eliminación de los árboles cuyas copas se ubiquen hasta una distancia de 2 m de las copas de los árboles a favorecer, dejando espaciamiento entre arboles de 4 x 4 m.
- T4. Eliminación de los árboles cuyas copas se ubiquen hasta una distancia de 2.5 m de las copas de los árboles a favorecer, dejando espaciamiento entre arboles de 5 x 5 m.

Combinación de tratamientos intermedios.

- T5. Combinación del T1 y el T3

- T6. Combinación del T2 y el T4
- T7. Testigo sin remoción de ramas y sin aclareo.

Durante el año 2018 se aplicarán y evaluarán los siguientes tratamientos:

Tratamientos silvícolas intermedios

Podas silvícolas. Remoción de ramas basales y tallos excesivos para continuar con la promoción de la forma arbórea, con dos intensidades de poda:

- T1. Remoción de un 15 % de las ramas.
- T2. Remoción de un 20 % de las ramas.

Aclareos: Eliminación de árboles suprimidos que compiten con los árboles seleccionados para constituir la cosecha futura, con el propósito estimular el desarrollo de estos y aumentar el incremento en volumen maderable. Se eliminarán también los rebrotes resultantes de la corta del 2012

- T3. Eliminación de los árboles cuyas copas se ubiquen hasta una distancia de 3 m de las copas de los árboles a favorecer, dejando espaciamiento entre arboles de 5 x 5 m.
- T4. Eliminación de los árboles cuyas copas se ubiquen hasta una distancia de 4 m de las copas de los árboles a favorecer, dejando espaciamiento entre arboles de 6 x 6 m.

Combinación de tratamientos intermedios.

- T5. Combinación del T1 y el T3
- T6. Combinación del T2 y el T4
- T7. Testigo sin remoción de ramas y sin aclareo.

Variables a evaluar:

- 1) Incremento en altura total.
- 2) Incremento en diámetro de copa.
- 3) Incremento en diámetro de ramas principales.
- 4) Incremento en diámetro basal.

Tratamientos silvícolas de regeneración

Regeneración natural

Vía sexual por semilla

- T1. Eliminación de la vegetación competidora alrededor de cada árbol semillero, remoción del suelo y estructura de captación de agua con siembra natural.
- T2. Eliminación de vegetación competidora, remoción del suelo y estructura de captación de agua alrededor de cada árbol semillero y siembra artificial de semillas viables de la especie.

T3. Testigo sin tratamiento.

Variables a evaluar:

- 1) Número de renuevos por árbol
- 2) Crecimiento de los renuevos
- 3) Supervivencia de renuevos

Regeneración asexual

Evaluación dasométrica de los tratamientos de regeneración asexual aplicados en el 2012

- T1. Corte total en la etapa de dormancia del árbol progenitor y obtención de regeneración asexual por brotes de tocón de 30 cm.
- T2. Corte total en la etapa de dormancia del árbol progenitor y obtención de regeneración asexual por brotes de tocón de 60 cm.
- T3. Corte total en la etapa de crecimiento del árbol progenitor y obtención de regeneración asexual por brotes de tocón de 90 cm.

Variables a evaluar

- 1) Número de brotes por tocón sobrevivientes.
- 2) Dimensiones de brotes.
- 3) Volumen e incremento medio anual de los nuevos individuos.

Regeneración artificial por plantación

Se realizarán plantaciones de mezquite para obtener nuevos individuos y aumentar la densidad de las poblaciones de mezquite y se probarán los siguientes tratamientos:

T1 Plantación a cepa común de 30 cm de diámetro por 30 cm de profundidad

T2 Plantación en zanja con bordo de 1 m de largo y 30 cm de profundidad

T3 Plantación en zanja continua en contorno de nivel de 10 m de largo por 30 cm de profundidad.

Se utilizarán plantas producidas en vivero en bolsas de polietileno de 1 litro de capacidad.

Variables a evaluar

- 1) Supervivencia
- 2) Crecimiento en diámetro basal, diámetro de copa y altura de la planta.

Procedimiento experimental

Para **los tratamientos intermedios** se utilizará un diseño Completamente al azar con 6 tratamientos y 1 testigo, y 3 repeticiones por tratamiento, para un total de 21 unidades experimentales. La unidad experimental será una parcela cuadrada de 30 x 30 m, con número variable de árboles en cada una, pero se utilizarán para las evaluaciones los 5 árboles que se ubiquen al centro de cada parcela, por lo que el número total de árboles a evaluar es de 105.

Para **el tratamiento de regeneración sexual** se utilizará un diseño Completamente al azar con 2 tratamientos y 1 testigo, y 3 repeticiones por tratamiento, para un total de 9 unidades experimentales. La unidad experimental será una parcela cuadrada de 20 x 20 m, con número variable de árboles en cada una, pero se utilizarán para las evaluaciones los 3 árboles que se ubiquen al centro de cada parcela, por lo que el número total de árboles a evaluar es de 27.

Para **el tratamiento de regeneración vegetativa o asexual** se utilizará un diseño Completamente al azar. El número de tratamientos es igual a 3 y cada tratamiento tendrá 3 repeticiones, para un total de 9 unidades experimentales. La unidad experimental será una parcela cuadrada de 20 x 20 m, con número variable de árboles en cada una, pero se utilizarán para las evaluaciones los 5 árboles que se ubiquen al centro de cada parcela, por lo que el número total de árboles a evaluar es de 45.

Para **el tratamiento de regeneración artificial por plantación** se utilizará un diseño Completamente al azar. El número de tratamientos es igual a 3 y cada tratamiento tendrá 3 repeticiones, para un total de 9 unidades experimentales. La unidad experimental será una parcela cuadrada de 10 x 10 m, con espaciamento entre árboles de 3 X 3 m. con número de 9 árboles en cada una, por lo que el número total de árboles a evaluar es de 81.

Tratamiento de los datos

Los datos serán procesados en el programa Statistical Analysis System, para lo cual primero se elaborarán bases de datos y después se realizarán análisis de varianza y pruebas de comparación de medias para establecer la igualdad o diferencia estadística de las variables, entre los tratamientos.

Cronograma de Actividades para el 2018.

Actividad por realizar	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Preparación de parcelas experimentales		X										
Aplicación de tratamientos intermedios		X										
Aplicación de tratamientos de regeneración			X									
Plantación						X						
Toma de datos de campo					X	X	X	X				
Preparación Base de Datos(Excel)								X				
Procesamiento de datos e interpretación de resultados									X			
Redacción de tesis									X	X		
Redacción y presentación de Artículos										X		
Presentación de informes										X		

Cronograma de distribución de presupuesto para el 2018.

Actividad por realizar	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Preparación de parcelas experimentales		X										
Aplicación de tratamientos intermedios		X										
Aplicación de tratamientos de regeneración			X									
Plantación						X						
Toma de datos de campo					X	X	X	X	X			

Duración total del proyecto

Año de Inicio	2018	Año estimado de conclusión	2020
---------------	------	----------------------------	------

5.-Productos Esperados

2 Tesis de licenciatura
 1 Informe de investigación
 1 Artículos científico

6.-Literatura Citada

Cervantes Ramírez, M. C. 2002. Plantas de importancia económica en las zonas Áridas y semiáridas de México.
<http://www.igeograf.unam.mx/instituto/publicaciones/temassel/plazorico/art3.pdf>

Comisión Nacional Forestal. Anuario Estadístico de la Producción Forestal 2007. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
http://148.223.105.188:2222/gif/snif_portal/index.php?option=com_content&task=view&id=33&Itemid=36
 (12/03/2011-9:53)

CONAZA e INE. 1994, Mezquite spp. Cultivo Alternativo para las Zonas Áridas y Semiáridas de México. 31 p.

Daniel, T.W., Helm, J. A y Baker, F. S.(1982). Principios de Silvicultura.2a edición. McGraw-Hill. México. 491 pp.

Gómez L., F., J. Signoret P., y M. del C. Abuín M. 1970. Mezquites y Huizaches, Algunos Aspectos de la Economía, Ecología y Taxonomía de los Géneros, Prosopis y Acacia en México. Editorial libros de México. México D. F. pp 45 y 180.

Instituto Nacional de Ecología (INE). 1994, Mezquite Prosopis spp. Cultivo alternativo para las zonas áridas y semiáridas de México.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2010. Estadística de Coahuila de Zaragoza, publicación trimestral. 54 p.

- Meza S., R. 2002. Metodología para Evaluar las Poblaciones de Mezquite (*Prosopis* spp.). Folleto técnico No 6. Instituto Nacional De Investigaciones Forestales, Agrícolas Y Pecuarias. Centro De Investigación Regional Del Noroeste Campo Experimental Todos Santos. La paz, B.C.S. México. 4 p.
- Pasiecznik, N.M., Felker, P., Harris, P.J.C., Harsh, L.N., Cruz, G., Tewari, J.C., Cadoret, K. and Maldonado, L.J. (2001). The *Prosopis juliflora* - *Prosopis pallida* Complex: A Monograph. HDRA, Coventry, UK. pp.172.
- SAGARPA. 2000. Fichas Tecnológicas Sistema Producto Mezquite su Aprovechamiento Sustentable en Zonas Áridas de México. INIFAP-SAGARPA. México. Pág. 12-13.
- SEMARNAT. 2005. Informe de la Situación Del Medio Ambiente en México. Compendio de Estadísticas Ambientales 2005. México. p. 2.
- Smith, D. M., B. C. Larson, M. J. Kelty, and P. M. S. Ashton. 1997. The Practice of Silviculture: Applied Forest Ecology. 9th ed. Wiley, New York. Pp. 537.
- Villanueva D., J., Hernández, A. R. y J. A. Ramirez G. 2000. Mesquite: a Multipurpose Species in Two Locations of San Luis Potosi, Mexico. Conference and Land Stewardship in the XXI Century, The contribution of Watershed Management, Tucson, Arizona. Mimeographed, w.o.n.p.
- Villanueva D., J. Jasso I., R. Cornejo O., H. y Potisek T., C. 2004. El Mezquite en la Comarca Lagunera: su dinámica, volumen maderable y tasas de crecimiento anual". Facultad de Agricultura y Zootecnia de la Universidad Juárez del Estado de Durango. Durango, México. Agrofaz. 4: 150-152.