

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRICULTURA



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

EVALUACION BIOLOGICA-SILVICOLA DE UN ENSAYO
DE PLANTACIONES CON *Eucalyptus* ssp. EN
ZACOALCO DE TORRES, JAL.

TESIS PROFESIONAL

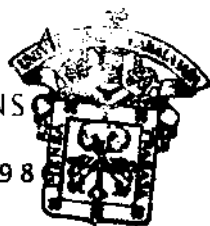
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO

ORIENTACION BOSQUES

P R E S E N T

JESUS HERNANDEZ ALONSO

GUADALAJARA, JALISCO. 198



LABORATORIO
BOSQUE LA PRIMAVERA
CENTRO DE DOCUMENTACION
E INFORMACION



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Facultad de Agricultura

Expediente

Número

Abril 15, 1986.

ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRICULTURA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.
PRESENTE.


Habiendo sido revisada la Tesis del PASANTE _____

JESUS HERNANDEZ ALONSO titulada,

"EVALUACION BIOLOGICA - SILVICOLA DE UN ENSAYO DE PLANTACIONES
CON Eucalyptus ssp. EN ZACOALCO DE TORRES, JAL."

Damos nuestra aprobación para la impresión de la
misma.

DIRECTOR.

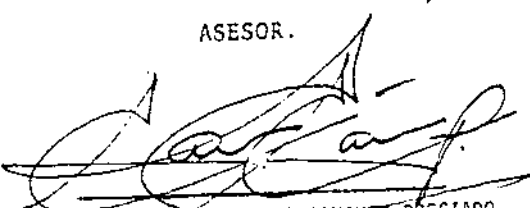


ING. SALVADOR MENA MUNGUÍA.

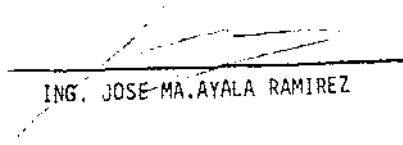


ESCUELA DE AGRICULTURA
ASESOR BIBLIOTECA

ASESOR.



ING. M. E. SANTIAGO SANCHEZ PRECIADO.



ING. JOSE-MA. AYALA RAMIREZ

hlg.

LAS AGUJAS, MUNICIPIO DE ZAPOPAN, JAL.

APARTADO POSTAL Núm. 129

Al contrastar este oficio sírvase citar fecha y número



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Facultad de Agricultura

Expediente

Número

Abr 11 15. 1926.

C. PROFESORES

ING. SALVADOR MENA MUNGUA. DIRECTOR.
ING. M.C. SANTIAGO SANCHEZ RECLADO. ASESOR.
ING. JOSE MA. AYALA RAMIREZ. ASESOR.

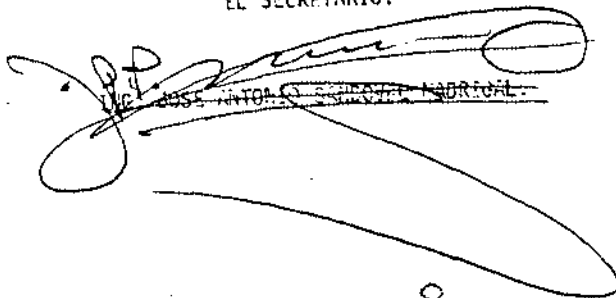
Con toda atención me permito hacer de su conocimiento, que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:

"EVALUACION BIOLOGICA - SILVICOLA DE UN ENSAYO DE PLANTACIONES CON EUCALYPTUS SSP. EN ZACOALCO DE TORRES, JAL."

presentado por el PASANTE JESUS HERNANDEZ ALONSO han sido ustedes designados Director y Asesores respectivamente para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección su Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

"PIENSA Y TRABAJA"
EL SECRETARIO.


~~ING. JOSE ANTONIO ESCOBEDO MADRID~~



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número

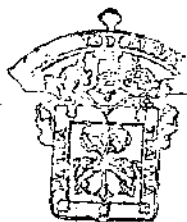
DEDICATORIA

A MIS PADRES: Manuel Hernández Estrada y María Concepción Alonso de Hernández, por su apoyo moral y económico en mi etapa de estudiante.

A MIS HERMANOS: Por su comprensión y cariño.

A MIS AMIGOS: Por su gran apoyo en los momentos más difíciles y su desinteresada amistad.

A MIS MAESTROS: Por sus conocimientos aportados durante la carrera.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

AGRADECIMIENTOS.

A la Srta. María Cándida Lara Muñoz, por su valiosa y desinteresada ayuda para el desarrollo de este trabajo.

Al Ing. Karl Agustín Gnellmann, por su gran apoyo en mi formación profesional.

Al Ing. María Esther de la Fuente Prieto, por su gran coordinación en el trabajo de vivero.

A los Ingenieros: Salvador Mena Munguía, Santiago Sánchez Preciado y José María Ayala Ramírez, por su valiosa intervención y dirección en la realización de esta tesis.

A mi Alma Mater; por haber obtenido en ella mi ilusión como estudiante.

INDICE

LISTA DE CUADROS Y FIGURAS.	V3
LISTA DE FIGURAS.	V33
LISTA DE GRAFICAS	V333
CLAVE DE SIMBOLOS Y ABREVIATURAS.	IX
RESUMEN.	X
I INTRODUCCION.	1
1.1 Objetivos.	2
1.2 Hipótesis.	3
1.3 Supuestos.	3
II REVISION DE LITERATURA.	4
2.1 Antecedentes.	4
2.2 Características de la especie.	5
2.3 Propiedades del Eucalipto.	7
2.4 Importancia del Eucalipto.	7
III MATERIALES Y METODOS.	8
3.1 Aspectos fisiográficos.	8
3.1.1 Localización del área de estudio.	8
3.1.2 Localización geográfica.	8
3.1.3 Clima.	9
3.1.4 Hidrografía.	10
3.1.5 Erosión.	11
3.1.6 Topografía.	11
3.1.7 Suelo.	12
3.1.8 Vegetación.	13
3.1.9 Uso actual del suelo.	13

3.2	<i>Materiales utilizados.</i>	18
3.2.1	<i>Materiales y equipo.</i>	18
3.2.2	<i>Material genético.</i>	18
3.3	<i>Métodos.</i>	19
3.3.1	<i>Trabajo de vivero.</i>	19
3.3.1.1	<i>Recolección de semilla.</i>	19
3.3.1.2	<i>Preparación del almácigo.</i>	21
3.3.1.3	<i>Siembra de la semilla.</i>	22
3.3.1.4	<i>Trasplante de la plántula.</i>	24
3.3.2	<i>Trabajo de campo.</i>	25
3.3.2.1	<i>Consideraciones del estudio.</i>	25
3.3.2.2	<i>Diseño experimental.</i>	25
3.3.2.3	<i>Labores culturales.</i>	27
3.3.2.4	<i>Establecimiento de la plantación.</i>	27
3.3.2.5	<i>Obtención de datos.</i>	28
3.3.3	<i>Trabajo de oficina.</i>	29
3.3.3.1	<i>Análisis de datos.</i>	29
IV	RESULTADOS.	31
4.1	<i>Análisis de semilla.</i>	31
4.2	<i>Análisis de altura y diámetro.</i>	37
4.3	<i>Análisis de sobrevivencia.</i>	38
4.4	<i>Montandad y sobrevivencia en el estudio.</i>	50
4.5	<i>Principales daños en las plantaciones.</i>	53
4.5.1	<i>Observación de individuos cortados.</i>	54
4.5.2	<i>Observación de individuos despuntados.</i>	54
4.5.3	<i>Observación de individuos suprimidos.</i>	54
4.6	<i>Proyección de copa.</i>	

4.7	<i>Adaptabilidad a la localidad.</i>	59
V	<i>DISCUSIÓN.</i>	60
V7	<i>CONCLUSIONES.</i>	63
V77	<i>RECOMENDACIONES.</i>	65
V777	<i>LITERATURA CONSULTADA.</i>	66

LISTA DE CUADROS.

C. DRO

1	Uso del suelo según su potencial.	15
2	Distribución de las semillas en el almácigo	23
3	Resultado del contenido de semilla en los frutos recolectados.	31
4	Resultado del análisis de pureza.	32
5	Resultado del análisis de germinación de la semilla.	33
6	Resultado de la determinación de peso y número de semillas.	34
7	Resultado de los cálculos de semilla viable y densidad de siembra.	35
8	Resumen de los resultados de las medias de altura, diámetro y sobrevivencia.	39
9	Análisis de altura a los cuatro años de establecido el estudio.	40
10	Análisis de varianza para altura.	40
11	Análisis de diámetro después de cuatro años de establecido el estudio.	43
12	Análisis de varianza para diámetro.	43
13	Análisis de sobrevivencia después de cuatro años de establecido el estudio.	45
14	Análisis de varianza para sobrevivencia.	45
15	Índice de mortandad y sobrevivencia en las plantaciones.	50
16	Total de individuos vivos y sus principales efectos.	52
17	Principales daños.	53
18	Categoría de copa en la plantación.	56
19	Porcentajes según la categoría de copa.	57

LISTA DE FIGURAS.

FIGURA

1	Ejemplar de <u>Eucalyptus</u> spp.	4
2	Localización del área de estudio.	16
3	Uso potencial del suelo.	17
4	Distribución de la planta en el lugar del estudio.	26
5	Brotos adventicios y proventicios del tocón.	54

LISTA DE GRAFICAS.

GRAFICA

1	Altura media de seis variedades de <u>Eucalyptus</u> spp.	47
2	Diámetro medio de seis variedades de <u>Eucalyptus</u> spp.	48
3	Sobrevivencia de seis variedades de eucalip <u>tos</u> , en el estudio.	49
4	Distribución de frecuencias del anbolado <u>vi</u> vo y muerto, en el estudio.	51
5	Distribución de frecuencias del anbolado presente en la evaluación de sobrevivencia.	52
6	Distribución de frecuencia en la proyección de copa según su categoría.	58

CLAVE DE SIMBOLOS Y ABREVIATURAS.

- n = Número de bloques.
 t = Número de tratamientos.
 SCE = Suma de cuadrados del error.
 SCB = Suma de cuadrados de bloques.
 SCT_n = Suma de cuadrados de tratamientos.
 SCT_o = Suma de cuadrados total.
 GLE = Grados de libertad del error.
 GLB = Grado de libertad de bloques.
 GLT_n = Grados de libertad de tratamientos.
 GLT_o = Grados de libertad total.
 CMT_n = Cuadrado de tratamientos.
 CME = Cuadrado medio del error.
 RMS = Rango mínimo significativo.
 RSS = Rango significativo de Student.
 p = Número de medias que abarcan una comparación cuando éstas se ordenan (rango).
 \bar{X} = Error estándar de la media.

RESUMEN

Siendo el Eucalyptus una de las especies forestales que posee características de buena adaptabilidad y rápido crecimiento, además de contar este género el privilegio de producir madera de gran valor y aceites esenciales para la industria farmacéutica y perfumería; nos impulsa a desarrollar trabajos de investigación para encontrar variedades que puedan desarrollarse en la región de Zacualco de Torres, Jal. Este poblado del sur de Jalisco es uno de los más pobres del estado por poseer una mínima agricultura y ganadería, debido a las características físico químicas de su suelo y al medio ambiente que impera en ese lugar.

Para contribuir en el mejoramiento del medio ambiente y protección de los suelos de esta región se estableció un estudio en agosto de 1982, realizándose pequeñas plantaciones demostrativas y efectuando la evaluación a los cuatro años aproximadamente de establecido el trabajo. Para su análisis estadístico se emplearon datos tomados en marzo de 1986.

Los objetivos del estudio fueron probar cuál de las variedades de Eucalyptus spp. presentaba mejor incrementos, así como la observación de la proyección de la copa, detección de plagas forestales y enfermedades, etc.*

El trabajo consistió en establecer una plantación con el

sistema de cepa común y un diseño experimental "Bloques al azar"; en donde se utilizaron seis tratamientos con variedades del género Eucalyptus.

El análisis estadístico de las variables en estudio, altura y diámetro, así como para sobrevivencia, presenta el resultado del análisis de varianza.

No existió diferencia significativa para las variables mencionadas, por lo tanto se acepta la hipótesis nula, de que los promedios de los tratamientos de las variables estudiadas son iguales; y se rechaza la hipótesis alternante, de que todos los promedios de los tratamientos de las variables estudiadas son diferentes.

En lo que se refiere a la adaptabilidad de la especie en la zona, se menciona que hasta el momento la plantación muestra un buen vigor y color aceptable en sus individuos; concluyendo que el estado sanitario de la plantación es excelente."

INTRODUCCION

Las plantaciones se consideran como un ecosistema, en donde las relaciones e interrelaciones de los factores físicos y biológicos son fundamentales para el establecimiento, conservación y aumento de la producción forestal con las especies empleadas.

El cultivo del eucalipto ha demostrado buenas características de crecimiento como planta forestal, además del valor que representa en la producción maderera.

Este cultivo es originario de Australia. Según el servicio forestal de esta nación, el género domina el 95% de su área boscosa. Dentro de la superficie que ocupa y considerando el número de especies y variedades que componen el género, es de suponer que no todas tendrán idénticas exigencias climáticas, es decir; son especies de gran plasticidad, lo que permite rápida adaptabilidad en diversas condiciones del suelo y clima. Esto se debe a que su habitat natural es muy amplio, (Cozzo 1972).

En la República Mexicana existen un gran número de especies del género eucalyptus. En lo que se refiere al conocimiento y utilización de este cultivo forestal no es muy amplio, es decir, el eucalyptus ha sido de mínima importancia

para nuestra nación, por tal motivo no se ha intensificado su explotación como cultivo forestal.

Por lo que respecta al estado de Jalisco, la explotación de madera se deriva de los bosques de coníferas, situando al estado como productor importante de los recursos forestales en nuestro país.

El eucalyptus se encuentra disperso en las poblaciones del estado, mostrando así, algunos ejemplares de gran consistencia, buen tamaño e impresionante diámetro en el fuste. Desgraciadamente este cultivo forestal no ha sido de gran importancia en la región.

Por lo expresado anteriormente, en el presente trabajo se realizaron pequeñas plantaciones demostrativas en la región de Zacoalco de Torres, Jalisco; con el fin de utilizar parte del vaso de la laguna y del poblado, para poder cuantificar fundamentalmente las plantaciones desde el punto de vista de crecimiento, conformación de las copas y adaptabilidad.

La evaluación biológica-silvícola cuantifica fundamentalmente la plantación, desde el instante de su establecimiento hasta el momento considerado.

OBJETIVOS.

a) Evaluar el incremento de altura y diámetro hasta hoy

alcanzado, así como el porcentaje de sobrevivencia.

b) Cuantificar las evidencias de daños causados por enemigos naturales.

c) Observar el desarrollo y proyección de la copa.

d) Observar adaptabilidad de la especie en la zona del estudio. (Eucalyptus spp.).

HIPOTESIS.

$$H_0 ; J = 2$$

Los promedios de los tratamientos de las variables estudiadas son iguales.

HIPOTESIS ALTERNANTE.

$$H_a ; J = 2$$

Los promedios de los tratamientos de las variables estudiadas son diferentes.

SUPUESTOS.

Siendo el eucalyptus una especie de grandes características, tanto de crecimiento rápido y adaptabilidad a diversos suelos y climas, se supone que es buen recuperador de suelos. Tiene gran plasticidad y por lo tanto buena adaptabilidad.

REVISIÓN DE LITERATURA

ANTECEDENTES.

El eucalypto es de la familia de las Myrtaceae y originario de Australia. En general, es un árbol de rápido crecimiento, de hojas olorosas y semillas muy pequeñas. Esta especie tiene gran importancia comercial por lo que destaca en plantaciones en muchos países, tales como: Argentina, Brasil, Uruguay, España, Portugal y la India. En la figura No. 1 se muestra un ejemplar de la especie.



FIGURA # 1. *Eucalyptus* spp.

Mangieri, en 1958, señala que el cultivo del eucalypto es explotado en Australia y en Sudamérica, particularmente en la Argentina, en donde en 1928 se plantaron en Corrientes *eucalyptus* con fines a la explotación forestal y comercial de madera.

Sánchez, en 1979, consigna que el eucalipto dentro de su género se ha adaptado a condiciones ecológicas áridas, templadas, y tropicales. Se le puede utilizar por sus características en: pulpa para papel, después del tratamiento para blanqueo, construcción pesada, durmientes, postes, protección del suelo a la erosión, etc. Según informes de algunas personas, se toma té de sus hojas, son melíferas y por lo tanto se puede aprovechar en el fomento de la apicultura.

Las primeras plantaciones en México con eucalyptus, fueron hechas por el Ing. Miguel Angel de Quevedo, en 1909, a la orilla del lago de Texcoco, en el Valle de México; en donde se observa la introducción de especies exóticas del género además de casuarinas y acacias. Posteriormente se plantaron como protección del Valle de México, en 1925. (Abellan 1930)

CARACTERÍSTICAS DE LA ESPECIE.

Según Cozzo (1972), el eucalypto presenta flores actinomorfas, hermafroditas, con el tubo del receptáculo de forma acampanada, abocónica o emisférica, íntimamente unido al ovario. El perianto con los pétalos y sépalos soldados entre sí forman el opérculo, que se desprende por circuncisión al producirse la floración, los estambres son numerosos, aparecen libres o unidos en cuatro manojos dispuestos en varios ciclos alrededor del tubo del receptáculo, a veces los exteriores son estériles. Los filamentos filiformes se encuentran enguidos o doblados en el botón floral. Las anteras son bite

cas de forma arrañonada, ovoide u oblonga, provistas generalmente, en el dorso o ápice de una glándula; la dehiscencia de las tecas se produce por hendiduras laterales o por apicales. Los granos de polen se forman tetraédricamente con diámetro que varía entre (.0128 y .0330 milímetros).

El ovario es infero, dividido en dos a seis lóculos pluri-ovulados de placentación axilar; el estilo es filiforme, con el estigma no ensanchado. El fruto es una cápsula dehisciente por tres a seis valvas apicales inclusas o excentas, separadas. La semilla es numerosa y muy pequeña, angulosa, las fértiles son mas pequeñas, de color castaño o claras, los cotiledones anchos son enteros o bilobulados.

Consalter (1975), menciona que este género comprende árboles o arbustos con corteza lisa o rugosa, de hojas dimorfas, las juveniles de simetría dorsiventral a menudo opuestas y de coloración glauca, las adultas alternas, pecioladas de simetría bilateral, péndulas por lo general lenceoladas, salcadas y acumuladas con numerosas glándulas de aceite esencial; nervadura media notable en ambas caras, las secundarias menos prominentes, las terciarias anastomosadas, la nervadura marginal dispersa junto al borde, las flores pequeñas, medianas o chicas, sésiles o pediceladas, a veces solitarias o en falsas umbelas o panoja, con los péndulos o ejes de la inflorescencia cilíndrica o aplanados.

PROPIEDADES DEL EUCALYPTO.

Cozzo (1972), señala algunas de las propiedades del eucalypto, como son: especie forestal de rápido crecimiento y de buen porte, presenta un fuste que llega a alcanzar 30 a 40 m. de altura, además de una adaptabilidad a diferente tipo de suelo y clima, ya que han mostrado resistencia en suelos de críticas condiciones y sobrevivido a heladas y sequías.

IMPORTANCIA DEL EUCALYPTO.

Esta especie es de gran importancia por su madera, ya que se puede emplear de diversas maneras, por ejemplo; en la construcción de carros de ferrocarril, herramientas manuales, muebles, además del aprovechamiento de aceites esenciales extraídos de las glándulas en las hojas, para industria farmacéutica y perfumera.

MATERIALES Y METODOS

ASPECTOS FISIOGRAFICOS.

LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIO.

El área de estudios se localiza en la región de Zacualco de Torres Jalisco, este poblado pertenece a la subprovincia de Chapala, que alcanza una magnitud y espectacularidad inigualable en el eje neovolcánico. El vulcanismo en esta área se desarrolló a lo largo de algunas líneas de fallas y levantó las sierras que bordean los vasos de las lagunas de Zacualco, Atotonilco, San Marcos y Sayula.

El resultado es un paisaje de origen unitario pero de morfologías combinadas, que aportan una notable singularidad a la subprovincia.

En la subprovincia de Chapala se distinguen cuatro regiones o sectores, de los cuales Zacualco de Torres pertenece al sector 1, es una región occidental con importantes fallas, noroeste suroeste y norte sur que han generado grabens, en los vasos de la laguna. (21).

LOCALIZACION GEOGRAFICA.

El municipio de Zacualco de Torres se localiza en la región sur del estado de Jalisco, limita al norte con los municipios de Villa Corona y Acatlán de Juárez, al sur con los mu

nicipios de Atemajac de Brizuela, Techaluta y Tecuicitlán de Corona, al oriente con los municipios de Tzucotepac y al poniente con el municipio de Atemajac de Brizuela. Su extensión geográfica es de 488.06 kilómetros cuadrados, existiendo una población de 25.173 habitantes en 1980, lo que arrojó una densidad de 51.57 habitantes por kilómetro cuadrado.

La localización geográfica de la cabecera municipal está en el paralelo $20^{\circ}13'4''$ de latitud norte, sobre el meridiano $103^{\circ}34'15''$ de longitud oeste, presentando una altitud de aproximadamente 1355 m. sobre el nivel del mar. (8)

CLIMA.

El clima en el municipio, de acuerdo a la clasificación de Thornthwait es seco y semi-cálido, con régimen de lluvias en los meses de junio y octubre, que representan el 78% del total anual, los meses más calurosos se presentan en abril y mayo, con temperaturas medias de 25.5° C y 27.8° C respectivamente. La dirección de los vientos, en general es de norte a suroeste, con una velocidad de 8 km/h. (21)

La precipitación pluvial media anual de la zona es de 579 mm. La lluvia del año, más abundante representa el 248% de la media anual y se presentó en el año 1958; el más escaso

significa el 49% y ocurrió en el año 1951. La lluvia máxima promedio en 24 horas es de 72.2 mm., sin embargo, se han presentado máximas de 127.0 mm. y 125.5 mm. en los meses de agosto y junio. (21).

La temperatura media anual es de 22.7° C, la temperatura máxima extrema, de 39.5° C se presentó en el mes de mayo de 1963; la máxima extrema fue de 2.0° C y ocurrió en el año 1961, en el mes de noviembre. (21).

Este municipio, con relación a su clima, no es muy adecuado para la práctica de la agricultura de temporal, lo cual se observa mas en la crianza de ganado, es decir, se utilizan los pastos de la periferia del poblado; que están ubicados en el vaso de la laguna de Zacualco. (18).

HIJROGRAFIA.

Los recursos hidrológicos del municipio se componen de los siguientes elementos: la superficie es drenada por arroyos de temporal, es decir, son las salidas de las corrientes de agua, en el temporal de lluvias. La formación de estos arroyos se debe a los escurrimientos que desembocan en los vasos de las lagunas de Zacualco, Atotonilco, San Marcos y Sayula.

Los arroyos mas caudalosos o de importancia en la región

son: el Guayabo, los Laureles y Santa Clara.

Otro de los recursos naturales de importancia en la región son los manantiales de Cacaluta, laguna de Zacualco (sin utilizar por ser agua salubre), laguna de San Marcos y los manantiales de Verdía. (8).

EROSION.

La erosión que se presenta es eólica, las partículas de suelo son arrastradas y transportadas a grandes distancias en dirección del viento (noroeste-suroeste), con una velocidad de 80 km./h.

En el otoño y parte del invierno, los vientos soplan con mayor intensidad, provocando tolváneras en el vaso de la laguna. En lo que respecta a la erosión hídrica, ésta no representa gran problema por estar definidos los patrones de drenaje, causados por medio del fenómeno natural "escurrimiento".

Las corrientes del agua de lluvia desembocan en las playas de la laguna. (Depto. de Planeación y Urbanización del Estado).

TOPOGRAFIA.

Orográficamente en el municipio se presentan tres formas características de relieve:

1. La primera corresponde a zonas accidentadas y abarca aproximadamente 48.0% de la superficie.

2. La segunda corresponde a zonas semiplanas y abarca a proximadamente 12.8% de la superficie.

3. La tercera corresponde a las zonas planas y abarca a proximadamente 39.2% de la superficie.

Las zonas accidentadas se localizan en el noroeste, este y sur del municipio y están formadas por alturas de 1.400 m. sobre el nivel del mar.

Las zonas planas, los pequeños llanos aislados y los llanos salinos: Los primeros, lo componen suelos Feozem háplico Regosol eutrico, Ventisol crómico, Acrisol ótico y Cambisol eutico. (23).

En los llanos salinos dominan los suelos de tipo Zolonchak ótico, en ambas zonas domina la vegetación de tipo mezquital y halófito. (23).

SUELO.

Los suelos de esta región son poco fértiles, ya que su desarrollo es en climas semisecos a partir de sedimentos lacustres y aluviales, predominan los suelos de tipo Zolonchak gléyico, en toda la extensión del llano salino en Zacoalco.

Estos suelos contienen un alto porcentaje de salinidad.

en una capa u horizonte sálico o en todo su perfil, son suelos pantanosos con una capa impermeable en el subsuelo, la cual es de color gris azulado, también se encuentran los Zolchak-ántico, con las mismas características del anterior. (23).

Los suelos de uso agrícola presentan un contenido de M.O. del 5% media, con valores mínimos de 0.3% y máximos de 10.2%, con un pH tendiente a neutro, con una media de 6.76 y valores mínimos de 5.9 y máximos de 7.8 .

En los suelos de los llanos salinos se reportan datos de pH de 10 y hasta más elevados en otras zonas del mismo. (14).

VEGETACION.

El municipio presenta una vegetación de tipo matorral subtropical, que se distribuye en toda la zona. Sus principales componentes son: Mezquite (Prosopis laevigata), Huizache (Acacia farnesiana), Nopal (Cactus opuntia), Pasto (Bouteloua spp., Hilaria spp., Choris spp.), Atriplex spp. (Chamizos) y Saladillos, etc. Este tipo de vegetación se agrupa y se desarrolla sobre suelos con alto contenido de sales, en las partes bajas de las cuencas cercanas a las zonas áridas y semiáridas, así como áreas de marismas. (23).

USO POTENCIAL DELSUELO.

Las principales actividades productivas en el municipio son la agricultura, la pecuaria y una pequeña porción de forestal.

Uso agrícola.

El suelo usado en esta actividad se encuentra distribuido de la siguiente manera: En tierras de temporal y de humedad con siembras anuales, se tiene aproximadamente 17.076 hectáreas, además se dispone en el municipio de un total de 1.401 hectáreas para riego, las cuales se siembran efectivamente.

Uso pecuario.

En esta actividad se emplean aproximadamente 17.092 hectáreas.

Uso forestal.

A esta actividad están destinadas aproximadamente 10,000 hectáreas, en las cuales las especies más importantes son el pino y encino, entre otros. En el cuadro número uno se observa la clasificación agrológica del suelo.

CUADRO # 1. USO DEL SUELO SEGUN SU POTENCIAL.

Clasificación agrológica.	Superficie en hectáreas.	% del to- tal.	Uso conveniente - del suelo por su capacidad.
CLASE I	1.137	2	Agricultura inten- siva.
CLASE II	8.588	18	Agricultura media.
CLASE III	2.712	6	Agricultura con - restricciones.
CLASE IV	2.025	4	Ganadería mayor.
CLASE V	1.225	3	Ganadería menor.
CLASE VI	3.350	7	Forestal.
CLASE VII	28.163	60	Suelo no utilizado y cuerpos de agua.
TOTAL	47.100	100%	

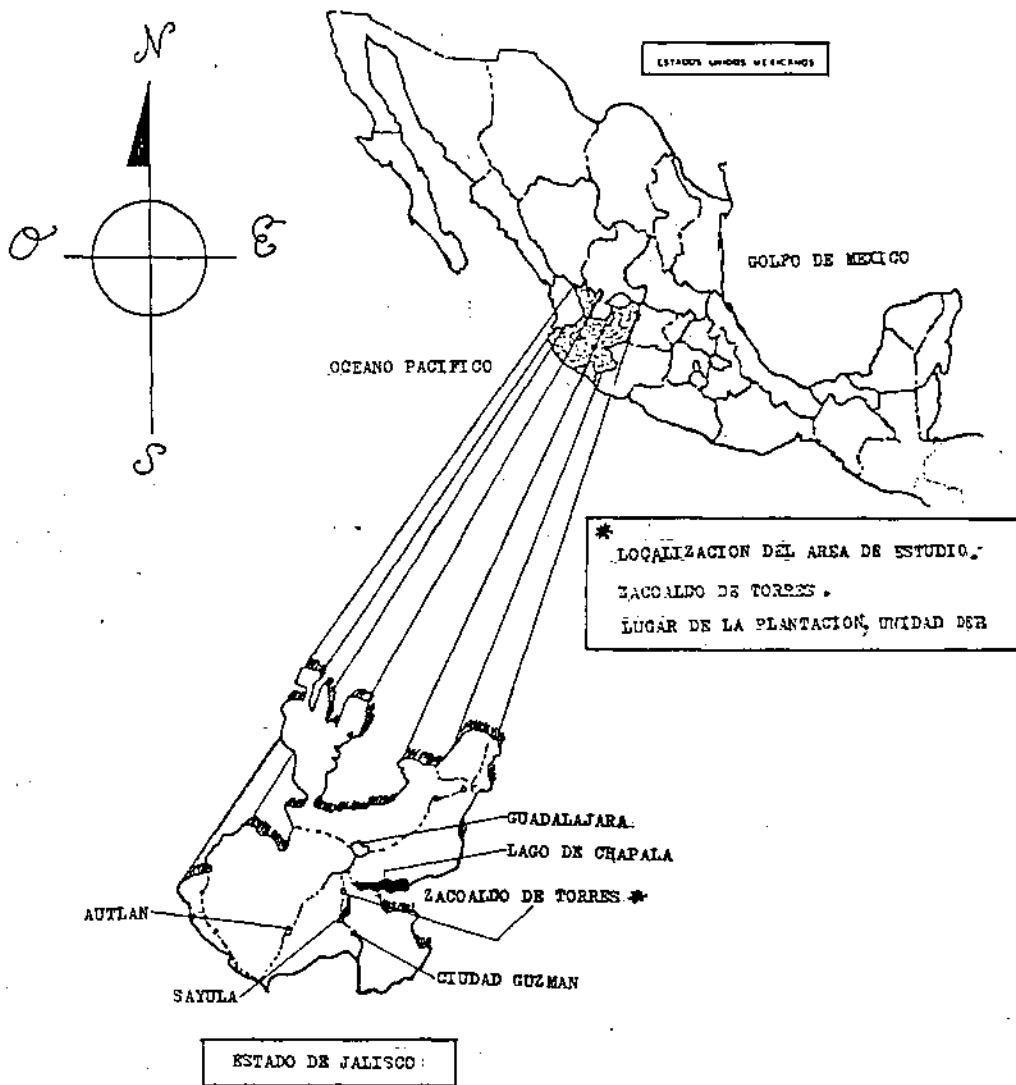
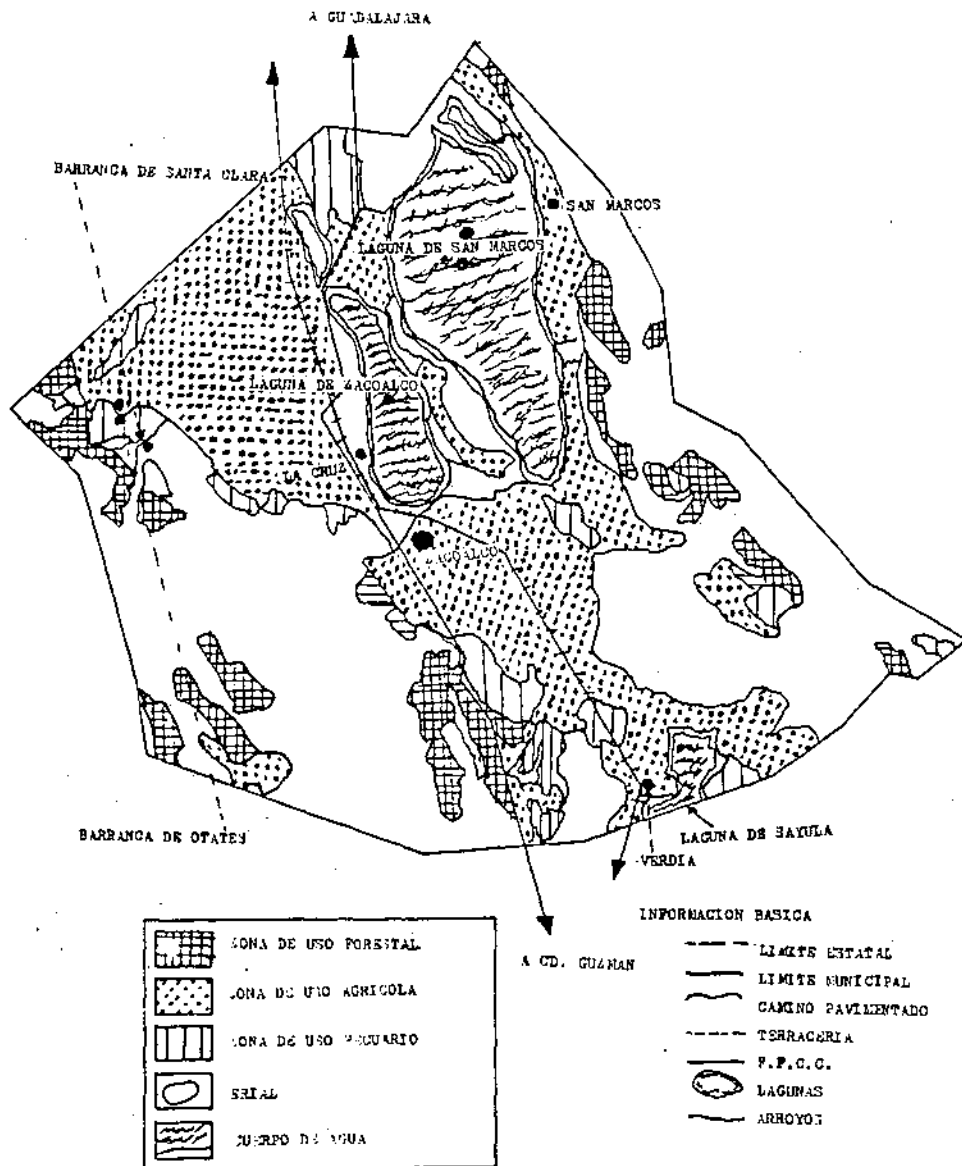


FIGURA # 2. LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIO.

FIGURA # 3. USO POTENCIAL DEL SUELO EN EL MUNICIPIO DE ZACOALCO DE TORRES, JALISCO.



MATERIALES UTILIZADOS.

MATERIALES Y EQUIPO.

Tierra de bosque (suelo orgánico o húmico), arena de río y tierra de zona de cultivo agrícola (suelo franco arenoso).

Este material se utilizó en el llenado de almácigos y de las bolsas de polietileno.

Bolsa de polietileno de color negro.

Palas, pocenas, machetes y tamices.

Brújula.

Forcípula.

Cinta dimétrica.

Cámara fotográfica.

Papel, lápices, goma y pluma.

Vehículo para el transporte del material vegetal; desde el vivero del Instituto de Madera, Celulosa y Papel, hasta el lugar de estudio.

Tractor (Marca internacional).

Pocena.

Insecticida (Basudin).

MATERIAL GENÉTICO.

Como material genético se utilizó semilla de eucalyptus spp. y se les clasificó como variedades A 1, A 4, A 5, B 4, B 5, B 6, etc.

MÉTODOS.

El presente trabajo se desarrolló en tres etapas, las cuales se designaron de la siguiente manera:

- * Trabajo de vivero.
- * Trabajo de campo.
- * Trabajo de oficina.

El período de este trabajo de investigación fue de cuatro años aproximadamente.

TRABAJO DE VIVERO.

Para la producción de planta en el vivero, se realizaron las siguientes operaciones:

- * Recolección de semilla.
- * Preparación del almácigo.
- * Siembra de la semilla.

RECOLECCION DE SEMILLA

Considerando la identidad botánica del gran valor en el eucalyptus, se recomienda seleccionar los ejemplares semilleros aislados, que poseen todos los atributos de la especie, conviene que estén aislados de otros grupos de la especie a fin de aumentar la seguridad en contra de las posibles hibridaciones que repercutirían en la posterior heterogeneidad del monte.

Esta recolección fue supervisada personalmente y llevada a cabo por el Ing. Martínez, encargado del Depto. de Bosques en el S M C y P de la Universidad de Guadalajara y un grupo de prestadores de Servicio social, así como voluntarios del Instituto de madera, celulosa y papel, al cual pertenezco.

Para la elección de los progenitores, se tomaron en cuenta las siguientes características:

- a) Ejemplares que poseen rasgos típicos de la especie en las flores, frutos y hojas.
- b) Que estén aislados y reciban buena iluminación solar.
- c) Ejemplares mayores de 10 años de edad.
- d) Árboles que presenten buena conformación del fuste, ramas y copa.
- e) Árboles sanos, sin presencia de plagas ni enfermedades.

Para la recolección se hicieron dos visitas a diferentes lugares de la ciudad de Guadalajara y en diferentes fechas; el 17 de diciembre de 1981 se recolectaron frutos de tres árboles ejemplares, localizados en el parque González Gallo y fueron identificados como muestras A1, A2 y A3. Las muestras A4 y A5 fueron obtenidas en la colonia Jardines del Bosque, en la av. Arboleda.

La segunda recolección se llevó a cabo el 18 de diciembre de 1981; de seis diferentes árboles ubicados sobre la av.

México, frente a un centro comercial y se les identificó como muestras B1, B2, B3, B4 y B6.

Después de la recolección se llevó a cabo el análisis de semilla, de pureza, de germinación, peso y número de semillas y viabilidad/Kg. de material.

Los análisis fueron realizados en los laboratorios del I.M.C. y P., de la Universidad de Guadalajara.

PREPARACION DEL ALMACIGO.

Para evitar la invasión de malezas que puedan competir con las plántulas de eucalyptus y el peligro que representan los hongos y virus, se efectuaron los siguientes tratamientos de desinfección del suelo, en el almacigo.

Tratamiento físico:

Consistió en el calentamiento del suelo mediante vapor de agua, es una especie de esterilización pero sin presión. Para dicha operación se utilizó un tambo de aproximadamente 300 litros de capacidad; en el interior del tambo cuenta con una parrilla de $\frac{1}{4}$ de su tamaño. La operación se llevó a cabo aplicando agua hasta el nivel de la parrilla (aproximadamente 50 litros), posteriormente se cubrió con costales la superficie de la parrilla, para ventilar el suelo a granel, una vez

llo el recipiente se cerró herméticamente y se le aplicó energía calorífica con mecheros, durante 50 minutos, después se extrajo el suelo y se colocó en los almácigos.

Tratamiento químico:

Consistió en la utilización de Formol comercial (concentración del 40%), al 2% en agua, arrojando 8 l de solución/m., aplicado al suelo del almácigo; después se cubrió con plástico para evitar el escape de los gases y permitir la acción del formol en el suelo.

El plástico se dejó durante un periodo de 48 hrs. para permitir la aeración del suelo y el escape de los residuos tóxicos.

Con la aplicación de estos dos tratamientos se redujo la semilla de malezas, además de las esporas y hongos que causan graves problemas a las plántulas.

Se aclara que el suelo no queda totalmente inerte, ya que pueden incurrir en él otra invasión patogénica.

SIEMBRA DE LA SEMILLA.

Una vez terminadas las labores culturales en los almácigos, se procedió a la siembra.

Siendo la semilla del eucalypto de reducido tamaño, se u

utilizaron frascos espolvoreadores que permitieron la fácil distribución de la semilla, seguida de riegos periódicos con canchales de flor fina, hasta el momento del trasplante.

En la siembra se utilizó semilla de las muestras A1, A4, A5, B4, B5 y B6, este material genético presentó buen resultado en los análisis de la semilla.

Metodología de la siembra.

Se espolvoreó la semilla en la superficie del almacigo, que posteriormente fue parcelada en nueve secciones de 1 m. cada una, en las cuales se sembraron las variedades de eucalyptus, quedando distribuidas como se muestra en el cuadro número 2.

CUADRO # 2. DISTRIBUCION DE LAS SEMILLAS EN LOS ALMACIGOS.

ALMACIGO	NUMERO DE PARCELA	VARIEDAD
1	1.1	A 1
	1.2	A 5
	1.3	B 4
	1.4	B 5
	1.5	A 5
	1.6	B 5
	1.7	A 1
	1.8	B 5
	1.9	A 5
11	11.1	B 6
	11.2	A 5
	11.3	B 6
	11.4	A 4
	11.5	B 6
	11.6	Mezcla*
	11.7	B 6
	11.8	A 4
	11.9	B 6

* Mezcla, consistió en 15 gramos. de c/u de las muestras de A1, A3, A2, B4 y B5.

Estas muestras fueron las que se utilizaron en la siembra para la obtención de las plantas para el estudio realizado. La cantidad de semilla utilizada en cada parcela fue de 70 g/m^2 y la fecha de siembra para el primer almácigo fue el 19 de marzo del mismo año.

Las primeras manifestaciones de germinación se presentaron a los cinco días de establecida la siembra en el almácigo la cual no presentó síntomas de Damping off, común de los viveros.

TRASPLANTE DE LA PLANTULA.

Esta operación continuó una vez que las plántulas alcanzaron un tamaño de 4 - 6 cms., el trasplante se efectuó en embases de polietileno, los cuales fueron llenados con la mezcla de suelo (humus, suelo franco arenoso y arenal), equitativamente.

La secuela del trasplante consistió en extraer las plántulas del almácigo, tomándolas del tallo al nivel del cuello, evitando la destrucción de la raicillas, para luego introducir las en el sustrato de suelo que contiene el embase, además de continuar con riegos periódicos y constantes, después se colocaron las plántulas en media sombra, hasta que mostraron

un buen desarrollo; para finalizar se colocaron en los canteros en donde recibieron luz directa. Esta producción de planta mostró un excelente desarrollo y un buen estado sanitario, lo cual resultó buena producción para las plantaciones en Zacoalco de Torres, Jal., establecidas en agosto de 1982.

TRABAJO DE CAMPO.

CONSIDERACIONES DEL ESTUDIO.

A las plantas de eucalyptus, se les dieron cuidados necesarios dentro del vivero, en donde se produjo la planta para llevar a cabo este trabajo. La plantación fue realizada con las plantas que se obtuvieron de las variedades que presentaron mejores resultados en el análisis de semilla, particularmente en el análisis de germinación. Las muestras seleccionadas para la obtención del material vegetal fueron: A1, A4, A5, B4, B5 y B6.

DISEÑO EXPERIMENTAL.

El diseño que se utilizó en este estudio fue el de bloques al azar y cuatro repeticiones, contando con seis tratamientos (variedades A1, A4, A5, B4, B5 y B6).

El número de plantas utilizadas por unidad experimental fue de 19, las cuales tuvieron una distancia entre planta y planta de 2 metros, teniendo un cómputo de 76 plantas por tratamiento y un total de 456 plantas en el estudio, utilizando

una superficie de 456 m²/unidad experimental, teniendo un área de 1824 m².

VARIEDAD	TRATAMIENTO	BLOQUE I	BLOQUE II
A 1	=	A	
A 4	=	B	
A 5	=	C	
B 4	=	D	F A E D B C
B 5	=	E	E A D B C F
B 6	=	F	
		BLOQUE III	BLOQUE IV
		C F B D E A	C F D A B E

FIGURA # 4. Se presenta la distribución en el campo de las variedades en estudio y la simbología utilizada en el diseño experimental.

LABORES CULTURALES.

Para el inicio del trabajo de campo se efectuó la eliminación de malas hierbas en la superficie del terreno que se utilizó como campo experimental, con el fin de evitar la competencia de nutrientes y agua del suelo, así como el aprovechamiento de la luz solar que pudiesen tener nuestras plantas con las nativas de la región, por la reducción de espacio.

Otra de las labores llevadas a cabo fue la eliminación de los hormigueros, por considerar a las hormigas de gran riesgo en las parcelas de estudio. Después de la preparación del terreno se hicieron las cepas, con la ayuda de un tractor y una pocera adaptada al hidráulico del vehículo.

ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACION DEFINITIVA.

En esta operación se utilizó el sistema de plantación de "Cepa común", quedando las cepas a una distancia de 2 x 2 mts. se eligió este sistema de ubicación de plantas por la topografía que guarda el terreno, presentando una superficie plana, lo cual facilitó el trabajo. Después de la preparación de las cepas, se procedió a la plantación definitiva del material vegetal.

La secuela de la plantación consistió en la introducción de las plantas con terrón a su lugar definitivo, es decir; sólo se eliminó la bolsa de polietileno.

El establecimiento definitivo de las plantas se llevó a cabo el 21 de agosto, en el año de 1982, en el poblado de Za-coalco de Torres, Jal., en cepas de aproximadamente 40 cms. de profundidad por 30 cms. de diámetro, teniendo las plantas una altura aproximadamente de 50 cms.

Estas parcelas experimentales se establecieron con el fin de probar la adaptabilidad de la especie en la zona. (Eucalyptus spp.).

OBTENCION DE DATOS.

Los datos obtenidos corresponden al 19 de abril de 1986 y fueron tomados en cada unidad experimental, para las variables en estudio, diámetro, altura y sobrevivencia, así como el registro de la cuantificación de evidencias de daños causa dos por enemigos naturales, a la población bajo estudio.

-Toma de datos del diámetro.

Los diámetros con corteza a la altura del pecho (D A P), fueron tomados con forcípula y registrados en las tablas de registros de campo.

-Toma de datos de altura.

Las cuales se tomaron mediante reglas graduadas, de aproximadamente 7 mts. y para árboles de más altura se utilizó la pistola haga.

-Cuantificación de sobrevivencia.

Desde el establecimiento de las plantas se realizaron su pervisiones para observar el desarrollo de los individuos de la población en estudio, de esta manera se cuantificó cada uno de los tratamientos en sus respectivos bloques, particularmente se observó, el estado sanitario de los sujetos, daños inducidos, así como la proyección de la copa.

TRABAJO DE OFICINA

ANÁLISIS DE LOS DATOS.

Después de la recopilación de los datos en el campo, de diámetro, altura y sobrevivencia (variables bajo estudio), se inició el trabajo de oficina, que consistió en los cálculos de todos los datos obtenidos. Estos se utilizaron para desarrollar los cálculos estadísticos del diseño experimental establecido, y la elaboración de las gráficas, en las cuales se pueden apreciar el incremento alcanzado, desde el establecimiento de las parcelas experimentales hasta el día de su evaluación.

El procedimiento consistió en agrupar todos los datos de los tratamientos dentro de cada bloque, en donde se redujeron algunas fuentes de variación ajenas a los tratamientos. Cada bloque es una repetición del experimento, con igual número de tratamientos. El diseño experimental permite la evaluación más fácil del efecto de los tratamientos.

Así pues los datos de los tratamientos se agruparon en los cuatro bloques, para extraer la media aritmética de cada una de las variables bajo estudio y proceder al cálculo del análisis estadístico, en la computadora del Departamento Físico-matemático de la Facultad de Agricultura de la Universidad de Guadalajara.

En base a los promedios obtenidos se elaboraron las gráficas respectivas para las variables estudiadas.

RESULTADOS

ANÁLISIS DE SEMILLA.

Los resultados se obtuvieron mediante las normas internacionales para análisis de semillas forestales, aprobadas por la Asociación Internacional para el Ensayo de Semilla.

(I. S. T. A.).

Para cumplir con las normas establecidas se hicieron tomas de muestras, análisis de pureza y análisis de germinación.

Estos resultados estuvieron supervisados por el Ing. María Esther de la Fuente Prieto, con la cooperación de un grupo de prestadores de Servicio Social del J. M. C. y P., de la Universidad de Guadalajara, y su servidor.

CUADRO # 3. RESULTADOS DEL CONTENIDO DE SEMILLAS EN LOS FRUTOS RECOLECTADOS, EN DICIEMBRE DE 1981.

VARIEDAD	GRAMOS
A1	128.0
A2	582.0
A3	113.7
A4	175.0
A5	330.8
B1	642.8
B2	590.6
B3	998.2
B4	80.0
B5	216.5
B6	450.7

CUADRO # 4. RESULTADO DEL ANALISIS DE PUREZA DE SEMILLAS DE ONCE VARIEDADES DE EUCALYPTUS, EFECTUADOS EL 16 DE MARZO DE 1982.

VARIEDAD	% DE SEMILLAS PURAS	% DE MATERIAL INERTE
A1	10.55	89.45
A2	20.04	79.86
A3	10.41	81.59
A4	7.42	92.58
A5	4.08	95.92
B1	9.00	91.00
B2	27.80	82.30
B3	20.60	79.40
B4	8.83	91.17
B5	15.75	84.25
B6	17.20	82.80

Los resultados muestran a la variedad B2 con el mayor porcentaje de pureza, esto nos indica que no es la mejor, pues en otros resultados se observa con índices de menor calidad.

CUADRO # 5. RESULTADOS DEL ANALISIS DE GERMINACION DE LA SEMILLA DE EUCALIPTO, EFECTUADOS EN MARZO DE 1982.

VARIEDAD	INICIO DE GERMINACION (hrs)	ENERGIA GERMINATIVA (a 48 hrs.)	GERMINACION A LOS 7 DIAS %	PODERO CARGAR GERMINATIVA %
A1	24	50	91	96
A2	48	35	68	75
A3	48	48	77	83
A4	48	50	79	85
A5	24	71	100	100
B1	48	25	63	75
B2	48	13	47	52
B3	—	—	—	—
B4	24	75	86	93
B5	24	71	84	92
B6	48	25	60	71

El resultado demuestra la variedad con mejor poder germinativo y es la muestra A 5, pero también se observa que la muestra B 4 tuvo mayor energía germinativa en 48 horas, ya que germinó un 75%. En base a los resultados, se consideran como mejores variedades las siguientes: A5, A1, B4, B5, B6 y A4, y la más pobre en resultado fue la muestra B2.

CUADRO # 6. RESULTADOS DE LA DETERMINACION DE PESOS Y NUMERO DE SEMILLAS DE ONCE VARIEDADES DE EUCALIPTOS, REALIZADA EL 1° DE MARZO DE 1982.

VARIEDAD	PESO DE 100 SEMILLAS (g)	PESO DE 1000 SEMILLAS (g)	SEMILLAS PURAS DE MATERIAL (No.)	SEMILLAS PURAS Kg. DE MATERIAL (No.)
A1	0.03981	0.3981	265.075	2.512,562
A2	0.04246	0.4240	472.641	2.358,490
A3	0.03293	0.3293	316.413	3.039,513
A4	0.03745	0.3745	198.395	2.673,796
A5	0.03517	0.3517	116.239	2.849,003
B1	0.04712	0.4712	191.082	2.123,142
B2	0.02401	0.2401	1,154.167	4.166,666
B3	0.05254	0.5254	392.380	1.904,761
B4	0.03746	0.3746	236.096	2.673,796
B5	0.03519	0.3519	448.717	2.849,000
B6	0.05288	0.5288	325.757	1.893.939

Los resultados anteriores nos indican que las variedades de menor tamaño resultan ser B2, A3 y A5, ésta última considerada como una de las mejores; y como variedades con semilla de mayor tamaño, están B6, B3 y B1.

CUADRO # 7. RESULTADOS DE LOS CALCULOS DE SEMILLA VISIBLE Y DENSIDAD DE SIEMBRA DE ONCE VARIEDADES DE EUCALIPTUS, EFECTUADAS EL 25 DE MARZO DE 1982.

VARIEDAD	SEMILLAS VISIBLES/Kg. DE MATERIAL (No.)	DENSIDAD DE SIEMBRA OPTIMA (g/m ²).
A1	241,218	41.5
A2	221,396	31.2
A3	243,638	47.2
A4	156,732	63.8
A5	116,239	86.0
B1	120,382	83.1
B2	542,458	18.5
B3	367,856	27.2
B4	203,043	49.3
B5	376,922	26.6
B6	195,454	51.2

Los resultados señalan a la variedad B2 con mayor número de semillas viables por kg. de material y presenta para la densidad de siembra 18.5 grs./m².

Comparando los resultados de los análisis de semilla, se seleccionaron las variedades con mejor poder germinativo, pa-

na la producción de la planta que se utilizó en el estudio, resultando las muestras A1, A4, A5, B4, B5 y B6.

La respuesta de estas variedades en el almácigo fue excelente.

ANÁLISIS DE ALTURA Y DIÁMETRO.

El análisis en altura y diámetro se realizó tomando los datos de campo para cada tratamiento bajo estudio, después de aproximadamente cuatro años de establecido el estudio. (ver cuadro 9 y 11).

En los concentrados de altura y diámetro se puede observar la variabilidad de los promedios existentes, que van en altura desde 5.20 hasta 6.01 metros, y en diámetro de 5.97 a 6.73 cms.

Para verificar si existen diferencias entre los tratamientos para las variables estudiadas; altura y diámetro, se efectuó el análisis de varianza, el cual se observa en los cuadros 11 y 12 respectivamente.

Dicho análisis indica que la fuente de variación tuvo el mismo efecto en la variable altura, no existiendo diferencias significativas y de igual manera se presentó para la variable de diámetro; No presentó diferencias significativas, siendo el comportamiento de incremento similar para los seis tratamientos. Por lo tanto se acepta la hipótesis nula de que las variedades en estudio son iguales y se rechaza la hipótesis alternante; esto indica que las características propias de las variedades, tanto fisiológicas como genéticas se acondicionaron al medio ambiente de la región y a las características físicas y químicas del suelo.

ANÁLISIS DE SOBREVIVENCIA.

Los porcentajes de sobrevivencia para cada tratamiento muestran valores que varían entre el 81.57% y 66.04% (ver cuadro 13).

Para verificar si existe diferencia entre los tratamientos se efectuó el análisis de varianza (ver cuadro 14). Este indica que no existe diferencia significativa entre las variedades bajo estudio, lo que hace suponer que los factores ecológicos de la región así como las características propias de la variedad se acondicionaron de una manera aceptable.

El valor calculado de $F = 0.90$, no superó al valor tabular de F para 4 grados de libertad en el numerador y 15 grados de libertad en el denominador.

FC	
0.05	0.01
2.90	4.56

En base a lo anterior se empleó el método de comparación de Duncan, para precisar qué medias son significativamente diferentes entre sí y se obtuvieron los siguientes resultados:

Las variedades presentan N S (no significancia).

CUADRO # 8. RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LAS MEDIDAS DE ALTURA, DIAMETRO Y SOBREVIVENCIA, REPRESENTADO POR LOS SEIS TRATAMIENTOS BAJO ESTUDIO.

TRATAMIENTOS	ALTURA	DIAMETRO	SOBREVIVENCIA
A	5.57 mts.	6.11 cms.	81.57 %
B	5.76	6.18	68.41
C	5.62	5.97	78.94
D	6.01	6.34	78.94
E	5.20	6.04	66.04
F	5.55	6.73	67.10

CUADRO # 9. ANALISIS DE ALTURA A LOS CUATRO AÑOS DE ESTA
BLECIDO EL ESTUDIO.

TRATAMIENTO	BLOQUE				SUMA	MEDIA
	I	II	III	IV		
A	5.67	4.96	5.48	6.19	22.3	5.57
B	5.86	4.77	6.42	5.99	23.04	5.76
C	4.96	4.13	6.62	6.80	22.51	5.62
D	5.95	4.95	7.36	5.79	24.05	6.01
E	6.74	4.41	5.58	4.09	20.82	5.20
F	7.20	4.45	5.26	5.32	22.23	5.55
SUMA	36.38	27.67	36.72	34.18	134.95	
MEDIA	6.06	4.61	6.12	5.69		5.63

CUADRO # 10. ANALISIS DE VARIANZA.

FV	GL	SC	CM	F
BLOQUES	3	9	3	
TRATAMIENTOS	5	1.25	.25	.36
ERROR	15	10.39	.69	
TOTAL	23	20.63		

MEDIA = 5.63125
 Coef. Variación = 14.7509414
 FC (trat.) = .36
 FC (rep.) = 4.33

Método de comparación de Duncan.

$$\sqrt{\bar{X}} = \sqrt{\frac{.69}{4}}$$

$$= 0.415$$

$$\begin{aligned} \text{RMS} &= (\sqrt{\bar{X}}) (\text{RSS}) \\ &= 0.415 (3.01) = 1.24 \\ &= 0.415 (3.16) = 1.31 \\ &= 0.415 (3.25) = 1.34 \\ &= 0.415 (3.31) = 1.37 \\ &= 0.415 (3.36) = 1.39 \\ &= 0.415 (3.38) = 1.40 \end{aligned}$$

RANGO	2	3	4	5	6
RSS	3.01	3.16	3.25	3.31	3.36
RMS	1.24	1.31	1.34	1.37	1.39

NOTA: Los valores de RSS corresponden a un nivel significativo del 5%.

TRATAMIENTO	PROMEDIO
D	6.01
B	5.76
C	5.62
A	5.57
F	5.55
E	5.20

$$6.01 - 5.76 = 0.25 < 1.24$$

$$6.01 - 5.62 = 0.39 < 1.31$$

$$6.01 - 5.57 = 0.44 < 1.34$$

$$6.01 - 5.55 = 0.46 < 1.37$$

$$6.01 - 5.20 = 0.81 < 1.39$$

$$5.76 - 5.62 = 0.14 < 1.24$$

$$5.76 - 5.57 = 0.19 < 1.31$$

$$5.76 - 5.55 = 0.21 < 1.34$$

$$5.76 - 5.20 = 0.56 < 1.37$$

$$5.62 - 5.57 = 0.05 < 1.24$$

$$5.62 - 5.55 = 0.07 < 1.31$$

$$5.62 - 5.20 = 0.42 < 1.34$$

$$5.57 - 5.55 = 0.02 < 1.24$$

$$5.57 - 5.20 = 0.37 < 1.31$$

$$5.55 - 5.20 = 0.35 < 1.24$$

Por lo tanto en lo que se refiere a esta variable, encontramos no significancia entre las variedades bajo estudio, es decir, todas resultaron sin significancia estadística; por lo que cualquiera tiene la misma altura.

CUADRO # 11. ANALISIS DE DIAMETRO DESPUES DE CUATRO AÑOS DE ESTABLECIDO EL ESTUDIO.

TRATAMIENTO	B L O Q U E				SUMA	MEDIA
	I	II	III	IV		
A	6.62	4.61	6.19	7.03	24.45	6.11
B	6.37	4.35	7.07	6.96	24.75	6.18
C	4.60	4.89	6.94	7.46	23.89	5.97
D	6.40	4.70	7.72	6.57	25.39	6.39
E	6.78	4.08	7.38	5.94	24.18	6.04
F	9.30	5.87	5.90	5.85	26.92	6.73
SUMA	40.07	28.5	41.19	39.81	149.58	—
MEDIA	6.67	4.75	6.86	6.63	—	6.23

CUADRO # 12. ANALISIS DE VARIANZA.

FV	GL	SC	CM	F
BLOQUES	3	17.76	5.92	
TRATAMIENTOS	5	1.62	.3	0.28
ERROR	15	16.24	1.08	
TOTAL	23	35.52		

MEDIA = 6.2325
 Coef. Variación = 16.674376
 FC (trat.) = .28
 FC (rep.) = 5.47

Método de comparaciones de Duncan.

$$\frac{1}{X} = \frac{\sqrt{1.08}}{4} = 0.519$$

$$\begin{aligned} R M S &= (1/X) (RSS) \\ &= 0.519 (3.01) = 1.56 \\ &= 0.519 (3.16) = 1.64 \\ &= 0.519 (3.25) = 1.68 \\ &= 0.519 (3.31) = 1.71 \\ &= 0.519 (3.36) = 1.74 \\ &= 0.519 (3.38) = 1.75 \end{aligned}$$

NOTA: Los valores RSS corresponden a un nivel significativo del 5%.

RANGO	2	3	4	5	6
RSS	3.01	3.16	3.25	3.31	3.36
RMS	1.56	1.64	1.68	1.71	1.74

TRATAMIENTO	PROMEDIO
F	6.73
D	6.34
B	6.18
A	6.11
E	6.04
C	5.97

$$\begin{aligned} 6.73 - 6.34 &= 0.39 < 1.56 \\ 6.73 - 6.18 &= 0.55 < 1.64 \\ 6.73 - 6.11 &= 0.62 < 1.68 \\ 6.73 - 6.04 &= 0.69 < 1.71 \\ 6.73 - 5.97 &= 0.76 < 1.74 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 6.34 - 6.18 &= 0.16 < 1.56 \\ 6.34 - 6.11 &= 0.23 < 1.64 \\ 6.34 - 6.04 &= 0.3 < 1.68 \\ 6.34 - 5.97 &= 0.37 < 1.71 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 6.18 - 6.11 &= 0.07 < 1.56 \\ 6.18 - 6.04 &= 0.14 < 1.64 \\ 6.18 - 5.97 &= 0.21 < 1.68 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 6.11 - 6.04 &= 0.07 < 1.56 \\ 6.11 - 5.97 &= 0.16 < 1.64 \\ 6.04 - 5.97 &= 0.07 < 1.68 \end{aligned}$$

La comparación por el método de Duncan infiere que no hay diferencia significativa entre las variedades, es decir, son iguales estadísticamente.

CUADRO # 13. ANALISIS DE SOBREVIVENCIA, DESPUES DE CUATRO AÑOS DE ESTABLECIDO EL ESTUDIO.

TRATAMIENTO	B L O Q U E				SUMA	MEDIA
	I	II	III	IV		
A	89.47	100.00	78.94	57.89	326.3	87.57
B	89.47	78.94	68.42	36.84	273.67	68.41
C	100.00	63.15	68.42	84.21	315.78	78.94
D	100.00	73.68	73.68	68.42	315.78	78.94
E	89.47	74.73	73.68	26.31	264.19	66.04
F	89.47	42.10	78.94	57.89	268.4	67.10
SUMA	557.88	432.6	442.08	331.56	1764.12	—
MEDIA	92.28	72.10	73.68	55.26	—	73.50

CUADRO # 14. ANALISIS DE VARIANZA.

FU	GL	SC	CM	F
BLOQUES	3	4284.96	1428.32	
TRATAMIENTOS	5	987.33	197.47	0.90 N.S.
ERROR	15	3288.41	219.23	
TOTAL	23	8560.71		

MEDIA = 73.505

Coef. Variación = 20.1434155

FC (trat.) = .9

FC (rep.) = 6.52

Método de comparaciones de Duncan.

$$\sqrt{\bar{X}} = \frac{\sqrt{CME}}{\text{No. de Rep.}} = \frac{\sqrt{219.23}}{4} = 7.403$$

$$\begin{aligned} \text{RMS} &= (\sqrt{\bar{X}}) (\text{RSS}) \\ &= 7.403 (3.01) = 22.28 \\ &= 7.403 (3.16) = 23.39 \\ &= 7.403 (3.25) = 24.05 \\ &= 7.403 (3.31) = 24.50 \\ &= 7.403 (3.16) = 24.87 \\ &= 7.403 (3.38) = 25.02 \end{aligned}$$

NOTA: Los valores de RSS corresponden a un nivel significativo del 5%.

RANGO	2	3	4	5	6
RSS	3.01	3.16	3.25	3.31	3.36
RMS	22.28	23.39	24.05	24.50	24.87

TRATAMIENTO	PROMEDJO
A	81.57
D	78.94
C	78.94
E	71.04
B	68.41
F	67.10

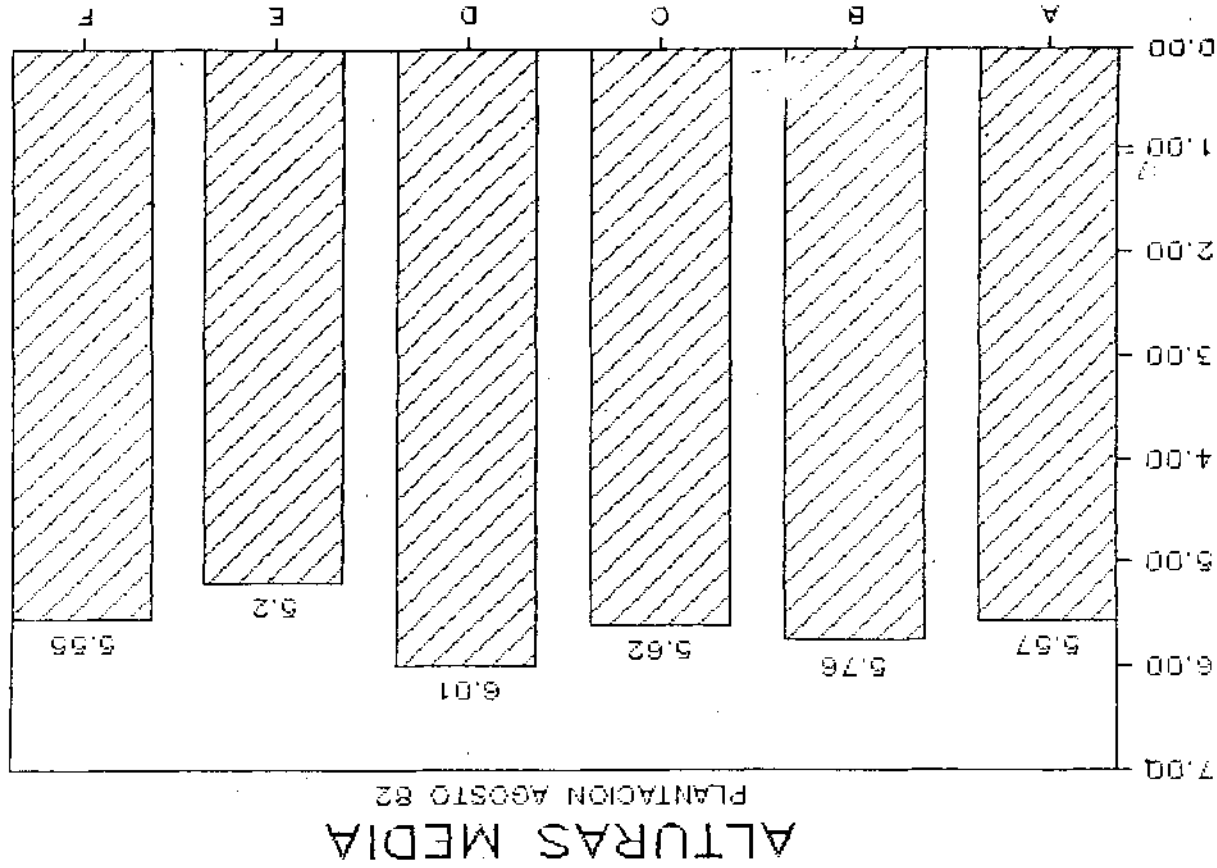
$$\begin{aligned} 81.57 - 78.94 &= 2.63 < 22.28 \\ 81.57 - 78.94 &= 2.63 < 23.39 \\ 81.57 - 71.04 &= 10.53 < 24.05 \\ 81.57 - 68.41 &= 13.16 < 24.50 \\ 81.57 - 67.10 &= 14.47 < 24.87 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 78.94 - 78.94 &= 0 \text{ N.S.} \\ 78.94 - 71.04 &= 7.9 < 23.28 \\ 78.94 - 68.41 &= 10.53 < 23.39 \\ 78.94 - 67.10 &= 11.84 < 24.05 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 78.94 - 71.04 &= 7.9 < 23.28 \\ 78.94 - 68.41 &= 10.53 < 23.39 \\ 78.94 - 67.10 &= 11.84 < 24.05 \end{aligned}$$

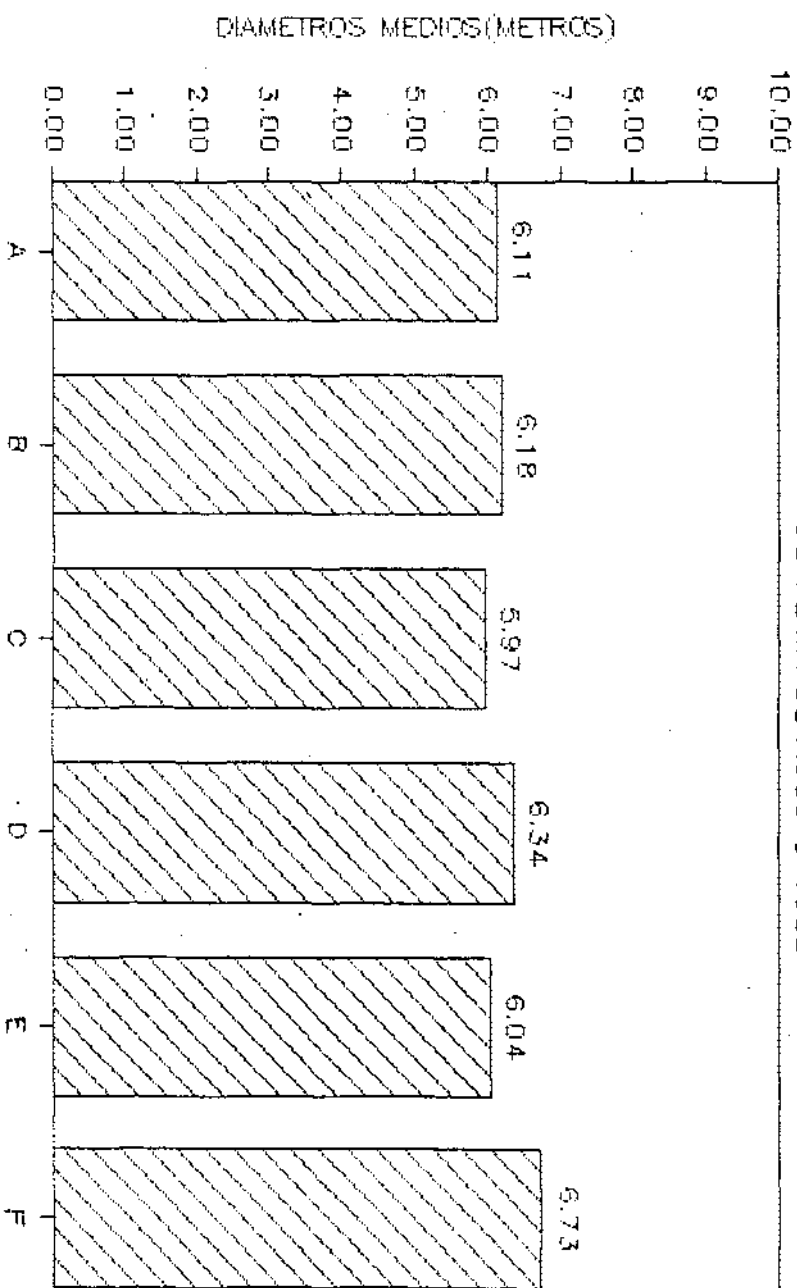
$$\begin{aligned} 71.04 - 68.41 &= 2.63 < 23.28 \\ 71.04 - 67.10 &= 3.94 < 23.39 \\ 68.41 - 67.10 &= 1.31 < 24.05 \end{aligned}$$

El análisis concluye que las medias de sobrevivencia no son significativas entre sí, así pues todas son estadísticamente iguales, ya que los resultados no rebasan el rango mínimo significativo (RMS).



DIAMETROS MEDIOS

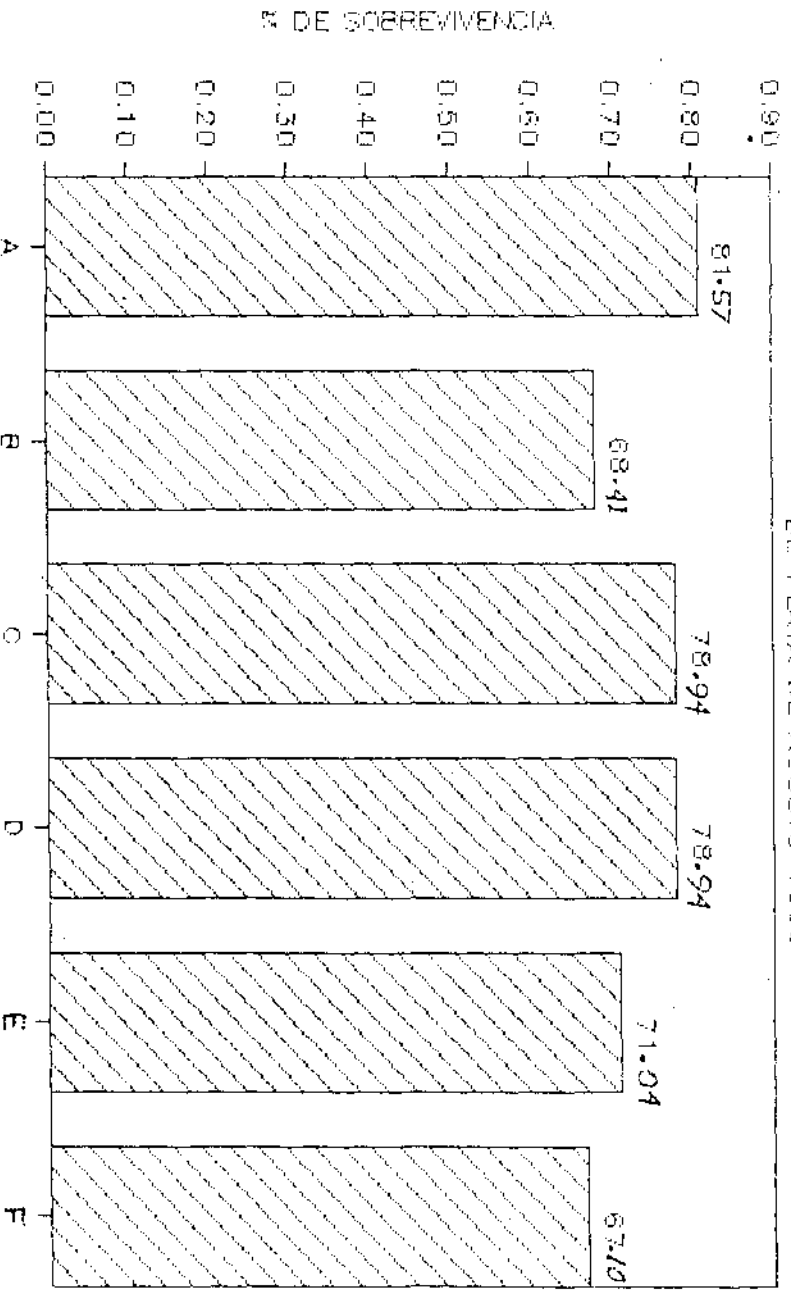
DE PLATA DE AGOSTO 1982



GRAFICA No. 2. DIAMETRO MEDIO DE SECS VAREZADES DE EUCALYPTUS SPP., PLANTADAS EN AGOSTO DE 1982.

SOBREVIVENCIA

DE PLATA DE AGOSTO 1982



GRAFICA No. 3. SOBREVIVENCIA DE SEGS VARIETADES DE EUCALYPTUS SPP., PLANTADAS EN AGOSTO DE 1982.

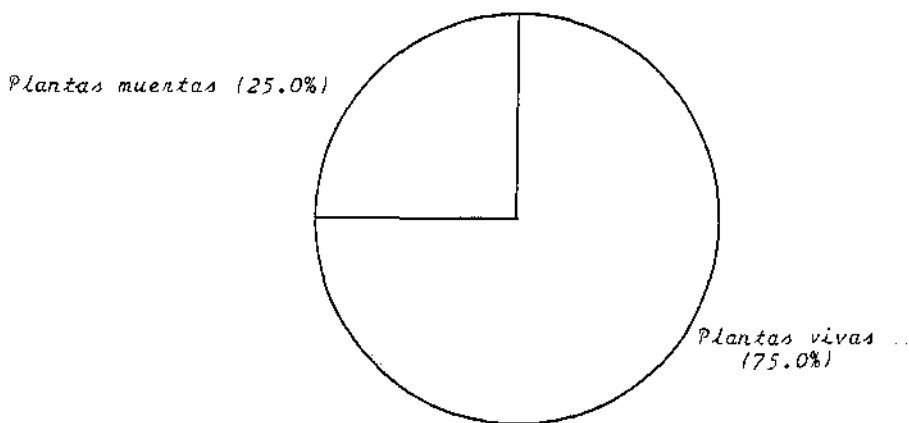
MORTANDAD Y SOBREVIVENCIA EN EL ESTUDIO.

El número de plantas utilizadas en el estudio fue de 456 (*Eucalyptus* spp.), de las cuales 116 murieron por daños naturales e inducidos por el hombre, el número restante de 340 plantas vivas se distribuyen en, 214 sin daño aparente y 126 con diversos daños, como lo son: árboles depuntados, cortados y enfermos por infestaciones de hongos.

CUADRO # 15. MUESTRA EL INDICE DE MORTANDAD Y DE SOBREVIVENCIA EN LAS PLANTACIONES DEMOSTRATIVAS, ESTABLECIDAS EN EL POBLADO DE ZACOALCO DE TORRES TAL., EN AGOSTO DE 1982.

NUMERO	CONCEPTO	F R E C U E N C I A	
		NUMERO	PORCENTAJE
1	Arboles vivos	340	75 %
2	Arboles muertos	116	25 %
Total de plantas utilizadas en el estudio:		456	100 %

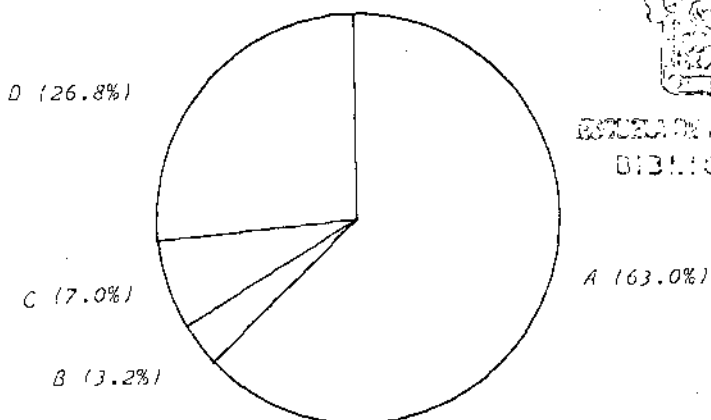
*DISTRIBUCION DE FRECUENCIA
De plantas vivas y muertas*



GRAFICA No. 4. ILUSTR A EN FORMA PROPORCIONAL LA DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS DEL ARBOLADO VIVO Y MUERTO EN EL ESTUDIO REALIZADO, EN LA POBLACION DE ZA-COALCO DE TORRES, JAL. EL 21 DE AGOSTO DE 1982.

GRAFICA No. 5. ILUSTR A EN FORMA PROPORCIONAL LA DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS DEL ARBOLADO PRESENTE EN LA E-VALUACION DE SUPERVIVENCIA.

GRAFICA DE EFECTOS
En árboles vivos



ESTADIA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

CUADRO # 16. PRESENTA EL TOTAL DE INDIVIDUOS VIVOS Y SUS PRINCIPALES EFECTOS, EN SU DESARROLLO VEGETATIVO.

NUMERO	CONCEPTO	F R E C U E N C I A .	
		NUMERO	PORCENTAJE
1	Sin daño aparente	214	62.94 %
2	Arboles despuntados.	11	3.23 %
3	Arboles cortados	24	7.05 %
4	Arboles enfermos	91	26.76 %
5	Arboles plagados	—	—
Total de individuos vivos		340	100.00 %

PRINCIPALES DAÑOS EN LAS PLANTACIONES.

Del total de sobrevivencia que en cifras fueron 340 individuos, de los cuales solo se evaluaron 280 para las frecuencias bajo estudio; como son diámetro y altura. Mientras que el resto de los individuos vivos (60 sujetos), no se tomaron en cuenta para dicha evaluación por presentar alturas insignificantes y no contar con diámetro a la altura del pecho (d.a.p.), estos individuos sólo se cuantificaron para evaluar la frecuencia bajo estudio de sobrevivencia. El motivo por el cual no presentaron buenos diámetros y buen porte en altura se debe a los daños ocasionados por enemigos naturales y por el mismo hombre.

En el cuadro siguiente se presentan los motivos de los daños ocurridos en el total de individuos afectados.

CUADRO # 17. PRINCIPALES DAÑOS A UN 18% DE LA POBLACION DE SUJETOS VIVOS.

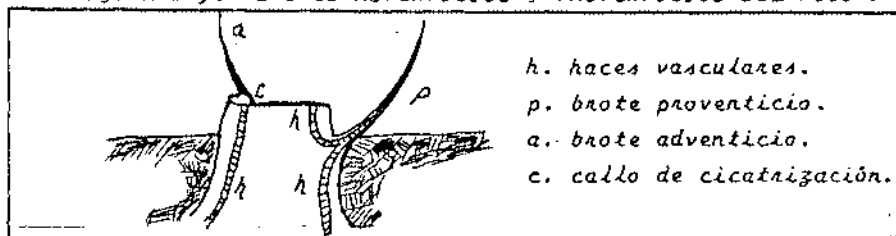
ESPECIE	CONCEPTO			TOTAL DE INDIVIDUOS *
	Individuos contados.	Individuos despertados.	Individuos suprimidos	
<i>Eucalyptus</i> spp.				
Individuos afectados por los daños mencionados. No presentaron altura y diámetro.	24	11	25	60

* En la evaluación de sobrevivencia si se tomaron en cuenta los 60 individuos dañados, por presentar indicios de vida.

OBSERVACION DE INDIVIDUOS CORTADOS.

Los individuos cortados por inducción muestran un diámetro a altura del tocón de 20-22 cms., esto refleja el buen estado sanitario que presentaba en el momento de la eliminación. Estos tocones en la actualidad presentan brotes adventicios (yemas adventicias) y brotes proventicios (yemas proventicias).

FIGURA # 5. BROTES ADVENTICIOS Y PROVENTICIOS DEL TOCON.



OBSERVACION DE INDIVIDUOS DESPUNTADOS.

Presentan un achaparramiento junto con diámetros, poco menos de 1-2 cms., lo que significa una constante eliminación de las yemas terminales, por la influencia del hombre y por e nemigos naturales. Este problema se suscitó al principio de su establecimiento, por influencia de hormigas.

OBSERVACION DE INDIVIDUOS SUPRIMIDOS.

Estos individuos no presentan un gran incremento en altu ra, diámetro y desarrollo de su copa, esto se debe a la compe tencia de nutrientes y agua que ejercen los árboles llamados dominantes, codominantes e intermedios, que truncaron su desa rrollo normal, además de la presencia de enfermedades causada

por hongos y virus, todo esto sumado a la reducida humedad del suelo, por la mínima precipitación pluvial en la zona y la toxicidad del fenómeno químico que ejerce el suelo por la presencia de concentración de sales.

En resumen, de los individuos afectados 24 fueron talados por elementos de la Comisión Federal de Electricidad, división Jalisco. El número de individuos despuntados (11) fueron inducidos por paseantes, ya que estas plantaciones están ubicadas a un costado de la unidad deportiva del municipio. El resto, que son los suprimidos, se debe a los enemigos naturales.

PROYECCION DE COPA.

Para la proyección de copa se cuantificaron todos los individuos, según su categoría de copa y se procedió a su evaluación. De la población en estudio resultó que el arbolado dominante agrupa a 100 sujetos, lo que representa un 35.71%, después del arbolado dominante, continúa en orden de frecuencia decreciente la proyección de la copa según su categoría, por oprimidos (23.21%), intermedio (22.14%) y finalmente el codominante (18.92%).

CUADRO # 18. CATEGORIA DE COPA EN LA PLANTACION.

PARCELAS	F R E C U E N C I A			
	DOMINANTE	CODOMINANTE	INTERMEDJO	OPRIMIDO
BOQUE 1	39	26	11	16
BLOQUE 11	15	10	21	29
BLOQUE 111	26	10	13	10
BLOQUE 1V	20	7	17	10
Total de individuos evaluados.	100	53	62	65
PROCENTAJES	35.71%	18.92%	22.14%	23.21%

CUADRO # 19. PORCENTAJES SEGUN LA CATEGORIA DE COPA.

NUMERO	CONCEPTO	NUMERO	PORCENTAJES %
1	Dominante	100	36
2	Codominante	53	19
3	Intermedio	62	22
4	Suprimido	65	23
Total de los individuos =		280	

GRAFICA # 6. ILUSTRACION EN FORMA PROPORCIONAL LA DISTRIBUCION DE LAS FRECUENCIAS, EN LA PROYECCION DE COPA SEGUN SU CATEGORIA.

Consideración en la gráfica:

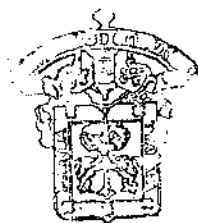
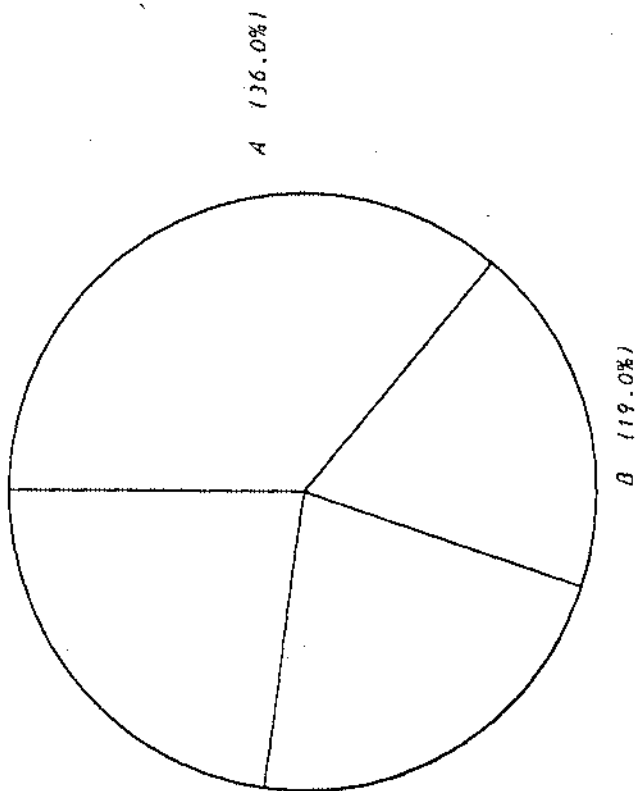
1 = A

2 = B

3 = C

4 = D

DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS
Proyección de copa



ESQUELA DE AGRICULTIVA
BIBLIOTECA

ADAPTABILIDAD A LA LOCALIDAD.

Esta especie del género Eucalyptus mostró buena aceptación al efecto del medio ambiente y a las características físico-químicas de los suelos de la región, ésto se debe a la gran versatilidad que existe en la autoecología de la misma, ya que sobrevivieron un 75% del total de la población, de las cuales todas presentan un vigor aceptable en cuanto a su coloración y apariencia del follaje, que es normal, así como el buen incremento desarrollado en altura y diámetro en tan solo cuatro años aproximadamente de establecido el estudio. En lo que se refiere a evidencia de daños por plagas, enfermedades y otros agentes perturbadores no fue muy significativa, es decir, las características fisiológicas y genéticas de la especie fue el principal factor para que las variedades en este trabajo mostraran los resultados ya establecidos en la evaluación biológica-silvícola.

D I S C U S I O N .

Se considera que, debido al interés de investigar las va-
riedades que resultaran seleccionadas como mejores en esta
plantación experimental fue acertado haber elegido variedades
que presentaron buenos resultados en el análisis de semilla,
ya que en algunas se comete el error de utilizar plantas sin
conocer su procedencia u origen, además del conocimiento de
sus características particulares.

La especie utilizada en este estudio ha tenido buen éxi-
to en otros países como introducción de un nuevo cultivo fo-
restal; por lo que corresponde al lugar del estudio, se consi-
dera que los resultados de las plantas fueron buenos ya que
se trata de una especie introducida (Eucalyptus), sin embargo
se cometió el error de no utilizar en el estudio las especies
nativas de la región. (Mezquite y tamarix plumosa).

Es decir, realizar estudios con estas especies nativas
de la zona y hacer comparaciones con las introducidas y así
poder intensificar y promover las forestaciones en este lugar
para mejora del medio ambiente y como protección del suelo.

Por otro lado la poca experiencia en plantaciones fores-
tales no permitió en ese momento de establecido el estudio co-
nocer más ampliamente los aspectos ecológicos de la región,
con la finalidad de compararlos con la autoecología de la es-

pecie probada, haciendo especial énfasis en las características físico-químicas del suelo, con el objetivo de prever posibles limitantes en el desarrollo radicular de las plantas, evitando con esto mayor riesgo posible de un fracaso en la investigación.

A falta de recursos económicos y la escasa experiencia, en estudios sobre plantaciones no se realizaron toma de datos para la elaboración de las curvas de crecimiento, que completara con mayor información este estudio y así llevar a efecto una mejor interpretación de los resultados esperados.

De la información obtenida de alturas y diámetros se deriva que existieron diferencias no significativas. La variedad B4 fue la que alcanzó el mejor lugar de las variables bajo estudio, para altura y para el diámetro fue la variedad B6. Así pues lo podemos atribuir posiblemente a sus características fisiológico-genéticas propias de las variedades y a la especie que pertenecen, porque respondieron favorablemente al medio ambiente y al tipo de suelo que presenta la región.

Debemos aclarar que las variedades con menor incremento, carecieron un poco de las condiciones ecológicas necesarias para su mejor desarrollo, además de otros factores como lo fueron la absorción de nutrientes.

Con respecto a la variable bajo estudio sobrevivencia,

nos señala que el porcentaje a los cuatro años aproximadamente de establecido el estudio, diferencias significativas entre las variedades probadas, siendo la variedad A1 la que presentó mejor porcentaje en la población. La razón de que esta variedad fue la mejor, se debe a que presentó mejores características fisiológicas y genéticas, además de haber recibido limpias al inicio del establecimiento, es decir, se les anularon la competencia de vegetación secundaria que pudiese competir en el aprovechamiento de la luz solar y los nutrientes del suelo.

Mencionaremos que las variedades que presentaron menores porcentajes se debe a los daños ocasionados por enemigos naturales y a la carencia de características fisiológicas y genéticas de la planta.

C O N C L U S I O N E S.

Los resultados más prometedores en las tres variables estudiadas (altura, diámetro y sobrevivencia), fueron las siguientes: variedad B4, con una altura de 6.01 mtrs.; para el diámetro fue la variedad B6, con 6.73 cms. y en sobrevivencia fue la variedad A1, que presentó un porcentaje de 81.57.

Otras variedades que también presentaron buenos resultados fueron, para altura: variedad A1, A4 y A5, mientras que para el diámetro le correspondió a las siguientes variedades: A1, A4 y B4; para sobrevivencia fueron: A5, B4 y B5.

Las variedades que presentaron incrementos reducidos fueron: variedad B5 para altura, A5 para el diámetro y B6 en el porcentaje de sobrevivencia.

Debido a la evaluación se obtuvo un número más reducido de sujetos con respecto al inicial, ya que varios sujetos murieron por causas mencionadas en anteriores subtítulos del trabajo. En lo que se refiere a la cuantificación de los individuos dañados, se reportaron 126, por las siguientes causas: despuntados, enfermos y contados por el hombre.

En lo que corresponde a la proyección de copa, el porcentaje más significativo le correspondió a la categoría dominante, con 35.71 del total de la población. La categoría de copa que presentó menor porcentaje fue la codominante, con

18.92%.

De lo anterior deducimos que los objetivos si se cumple ron, arrojando los resultados ya establecidos en el trabajo de tesis. Finalmente, mencionaremos que la especie presentó buena adaptabilidad a la región.

R E C O M E N D A C I O N E S.

Se recomienda que se sigan haciendo toma de datos de la plantación y se continúe con las observaciones hasta alcanzar una mejor conformación como árbol y así poder seleccionar a los progenitores, para futuras colectas de semillas.

Así pues esta especie (Eucalyptus) establecida en Zacoalco, puede ser un futuro semillero en las reforestaciones de la región, ya que ha presentado buena adaptabilidad al clima y a las características físico-químicas del suelo.

También se recomienda utilizar distintos sistemas de plantación para experimentar qué sistema es el más apropiado con respecto a las plantaciones forestales; además de emplear las especies nativas de la región.

LITERATURA CONSULTADA.

1. - Abellan M. 1970. *El Eucalipto, cultivo y aprovechamiento*. Editorial Sintesis. Barcelona España. Págs. 1-20.
- 2.- Annunda V.R. 1984. *Dendrometría e inventario forestal, Fepaf-Fundacao de Estudos e Pesquisas Agricolas e Florestais, Boletín didáctico # 1, Botucatu-S.P. Brasil. Págs. 01-49.*
- 3.- Bertoni V.R. 1980. *Comportamiento de nueve especies forestales tropicales, plantadas en 1971, en el C.E.F. tropical "El tormento", Ciencia Forestal, Boletín técnico # 25, México D.F.*
- 4.- Buckman O.H. 1970. *Naturaleza y propiedades de los suelos*. Editorial Montaner y Simon, Barcelona España. P Págs. 169-196 y 374-403.
- 5.- Coronado P.R. 1977. *Introducción a la Entomología, Morfología y taxonomía de los Insectos*. Editorial Limusa, 3ª reimpresión. México D.F. Págs. 193-194.
- 6.- Cozzo D. 1970, *Eucalyptus y Eucaliptotecnia*. Editorial Florida. Buenos Aires, Argentina. Págs. 14-90.
- 7.- Cozzo D. 1972. *Arboles Forestales, Madera y Silvicultura*

ra de la Argentina. Editorial ACME, Edición 2ª, Buenos Aires, Argentina. Págs. 56-78.

- 8.- Depto. de planeación y urbanización del Gobierno de Jalisco, 1980. Plan Municipal de desarrollo Urbano de Jalisco.
- 9.- Donald B. . Medición Forestal. Editorial Herrero, México D.F. Págs. 05-39.
- 10.- González F. 1982. Reforestación en Sabanas Tropicales. Universidad Autónoma de Chapingo, Boletín técnico No. 14. Chapingo México. Págs. 12-19.
- 11.- González V.C. 1976. Establecimiento de vegetación en el exlagu de Texcoco. Ciencia Forestal, Boletín técnico Vol. 1. México D.F.
- 12.- Klepac D. 1983. Crecimiento e Incremento de Arboles y Masas Forestales, Universidad Autónoma de Chapingo. 2ª Edición. Chapingo México. Págs. 27-77.
- 13.- Mangieni R.H. 1958. Los Eucaliptos en la Silvicultura. Editorial ACME, Buenos Aires, Argentina. Págs. 143-147 y 171-193.
- 14.- Velázquez F. 1983, Estudio preliminar del suelo para el establecimiento de una plantación con Eucalipto en el municipio de Zacoalco de Torres, Jal. Tesis profe-

el establecimiento de una plantación con Eucalipto en el municipio de Zacoalco de Torres, Jal. Tesis profesional. Escuela de Agricultura, Universidad de Guadalajara.

- 15.- Moreno G.H. Estadística básica, Escuela de Agricultura, Universidad de Guadalajara. Págs. 1-13.
- 16.- Patrick F. 1984. Suelos, su formación, clasificación y distribución. Editorial CESA. México D.F. Págs. 111-155 y 229-342.
- 17.- Robles C.F. 1978. Propiedades y uso de Especies de Maderas Tropicales de rápido crecimiento del campo Experimental y Forestal, "El Tormento", Ciencia Forestal. Boletín Técnico. México D.F.
- 18.- Rodríguez L.R. 1982. Plagas Forestales y su Control en México, Universidad Autónoma de Chapingo, Depto. de Parasitología, Chapingo México. Págs. 126-130.
- 19.- Rzedowski. 1978. Vegetación de México, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Editorial Limusa, México D.F. Págs. 57-237.
- 20.- Salinas K.F. 1984. Producción Forestal, Secretaría de Educación Pública, 3ª Edición. México D.F. Págs. 1-134.

- 21.- S.A.R.H. 1980. *Depto. de cálculo hidrométrico y climatológico en el estado de Jalisco.*
- 22.- S.A.R.H. 1978. *Plantaciones Forestales. Dirección General de Investigaciones y Capacitación Forestal, Memorias. Publicación especial No. 13. México D.F.*
- 23.- S P P. 1981. *Síntesis Geográfica de Jalisco. Coordinación General de los servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática. México D.F.*
- 24.- Villagómez A.Y. 1980. *Los análisis de semillas y su utilización en la Propagación de Especies Forestales. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. México D.F. Págs. 05-25.*