

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA



DESMONTES AGRICOLAS

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO
P R E S E N T A
RICARDO RODRIGUEZ GARCIA
LAS AGUJAS, MPIO. DE ZAPOPAN, JAL. 1983



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

EXHIBICIONES

Escuela de Agricultura 6 de Nov. de 1931

NUMERO

C. PROFESORES:

ING. CARLOS ANTONIO HERNANDEZ ABARCA. Director

ING. ENRIQUEL MCINTES RUELAS. Asesores

ING. RAMON CEJA RAMIREZ. Asesor

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

“ **RESORTES AGRICOLAS.** ”

RICARDO RODRIGUEZ GARCIA

presentado por el Pasante _____ han sido ustedes designados Director y Asesores respectivamente para el desarrollo de la misma.

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

A T E N T A M E N T E
"PIENSA Y TRABAJA"
EL SECRETARIO

ING. JULIAN SANCHEZ GONZÁLEZ

JSG/ml.

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

Las Agujas, Mpio. de Zapopan, Jal. 6 de Noviembre de 1981

ING. LEONEL GONZALEZ JAUREGUI
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE AGRICULTURA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
P R E S E N T E

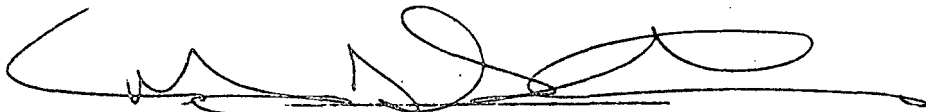
Habiendo sido revisada la Tesis del PASANTE _____

RICARDO RODRIGUEZ GARCIA Titulada:

" DESMONTES AGRICOLAS. "

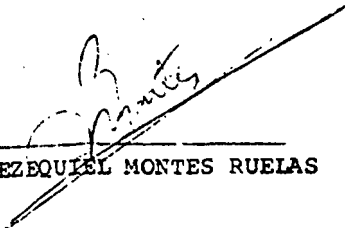
Demos nuestra aprobación para la Impresión de la misma

DIRECTOR



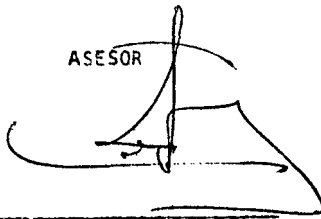
ING. CARLOS ANTONIO HERNANDEZ ABARCA

ASESOR



ING. EZEQUIEL MONTES RUELAS

ASESOR



ING. RAMON CEJA RAMIREZ

A mis padres:

JULIO RODRIGUEZ RAMIREZ

SILVERIA GARCIA LAURIANO

Con eterno agradecimien-
to por sus sacrificios y
esfuerzos.

A mis hermanos:

MA. DE LA PAZ

JUAN

MA. DE JESUS

JULIO

JOSE CRUZ

JOSE REYES

MA. TERESA

MA. ROSA

RAMON

MA. GUADALUPE

JOSE LUIS

ANA MARIA DEL ROSARIO

A la memoria de mi hermano:

VICENTE

A la Universidad de Guadalajara

Dedico este trabajo a la Escuela de Agricultura
de la Universidad de Guadalajara, como un cum-
plido homenaje de gratitud

A mis asesores de tesis:

ING. CARLOS ANTONIO HERNANDEZ ABARCA

ING. EZEQUIEL MONTES RUELAS

ING. RAMON CEJA RAMIREZ

A mis maestros:

Por haberme hecho partícipe
de sus conocimientos.

A mis compañeros y amigos.

Mi más sincero agradecimiento al Ing. Carlos Antonio Hernández Abarca, por su valiosa colaboración, asesoramiento y dirección en el presente estudio; así como a todas aquellas personas o instituciones que directa o indirectamente me ayudaron en su realización.

A P E N D I C E

	Pág.
APENDICE	1
I. INTRODUCCION	4
II. OBJETIVOS	6
III. ANTECEDENTES	7
IV. COMO PLANEAR UN PROYECTO DE DESMONTE	12
4.1. Estudio preliminar	12
4.2. Alcance del proyecto y uso final de la tierra	12
4.2.1. Factores ambientales	12
4.2.2. Factores sociales o institucionales	13
4.2.3. Factores de costo-precio	14
4.2.4. El agricultor	14
4.3. Tiempo disponible para efectuar el trabajo	15
4.4. Conocimiento de la zona y estudio técnico	16
4.5. Preparación de especificaciones	17
4.6. Clara descripción de las condiciones actuales	18
4.7. Condiciones terminadas requeridas	20
4.8. Programa de entrega y forras de pago	22
V. SELECCION DE METODOS Y EQUIPO	23
5.1. Variable a considerar al determinar los métodos y equipo	23
5.2. Tipo y densidad de vegetación	23
5.3. Tipos de vegetación de zonas áridas	26
5.4. Tipos de vegetación de coníferas	27



	Pág.
5.5. Tipo de vegetación tropical	27
5.6. Muestreo forestal	33
5.6.1. Procedimiento del muestreo	34
5.6.2. Intensidad del muestreo	35
5.6.3. Forma y tamaño de los sitios de muestreo	35
5.6.4. Clasificación por categoría diamétrica	36
5.7. Desmonte	38
5.7.1. Condiciones del suelo	38
5.7.2. Topografía	39
5.7.3. Clima y precipitación	39
5.7.4. Finalidad del uso de la tierra	40
5.7.5. Especificaciones del trabajo	40
5.7.6. Ubicación de la maquinaria	41
VI. METODOS Y EQUIPO	43
6.1. Cadenas de sujeción y tractores de oruga	43
6.1.1. Vegetación y medio ambiente	43
6.1.2. Equipo	44
6.1.3. Método	46
6.2. Desmonte manual	46
6.2.1. Herramientas de mano	47
6.2.2. Sierras circulares	48
6.2.3. Motosierras	48
6.2.4. Guadañas	49
6.3. Desmonte por quema	49

	Pág.
6.4. Remoción de la vegetación y tocones bajo la superficie del suelo	50
6.4.1. Cuchilla de corte	50
6.4.2. Destoconadoras desmontables	50
6.4.3. Empuja tocones	51
6.4.4. Arado de raíz	51
6.5. Junta de vegetación	52
6.6. Apilamiento en hileras (chorizos)	53
6.7. La quema de la vegetación	55
6.7.1. Condiciones del tiempo	57
6.7.2. Brechas cortafuego	57
6.7.3. Técnicas de ignición	58
6.7.4. Recomendaciones de seguridad	60
6.8. Pepena, rejunta y requema	60
VII. RESUMEN	62
VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	69
IX. BIBLIOGRAFIA	81

INTRODUCCION

El criterio seguido para la determinación de las áreas a desmontar se fundamenta en un análisis de las constantes climatológicas así como las características y de los suelos predominantes en las zonas elegidas.

Dentro de la superficie nacional susceptible de aprovecharse en la actividad agrícola y que se ha estimado en 30 millones de hectáreas, sólo se cultivan alrededor del 50%, correspondiendo a las áreas temporaleras 10.6 millones de hectáreas y 4.4 a las zonas de riego.

La incorporación de tierras al cultivo es una necesidad impostergable si se considera el fuerte incremento demográfico que requiere de volúmenes mayores de producción de alimentos.

Al mismo tiempo, el desarrollo económico del país demanda materias primas para el sector industrial en cantidades crecientes y finalmente, debe tomarse en cuenta que el ingreso de divisas está determinado principalmente por las exportaciones de productos agropecuarios. Una mayor producción en el campo, lograda a través de incrementos en la productividad y/o el cultivo de nuevas áreas, además de los beneficios que reportaría a la economía nacional, fortalecerá el nivel de vida de un importante sector como es la población rural, al elevar el ingreso de los productores y ocupar mano de obra en las labores requeridas.

Una limitación importante para el aprovechamiento agrícola de las zonas susceptibles de cultivo es la existencia de tierras enmontadas, de tal forma que resulta aconsejable llevar a cabo en las mismas un programa de desmonte.

Es esencial que todos los países reconozcan la importancia que tienen los métodos adecuados de desmonte de tierras pues no sólo se llevan a cabo con fines agrícolas. Virtualmente, cada etapa del desenvolvimiento de un país se basa en diversos grados en los métodos utilizados en el desmonte de tierras ya sea en los trabajos iniciales que deben efectuarse en los derechos de vía de las carreteras, ferrocarriles y tuberías o en la habilitación de terrenos para edificios. Hasta en la rehabilitación de los recursos naturales, tales como los programas de reforestación, se utilizan métodos de desmonte de tierras.

En muchas regiones del mundo, no se reconoce todavía la importancia que tienen los programas eficaces de desmonte de tierras y en otras partes se han ideado y llevado a la práctica en forma tan inadecuada que no se han sentido inclinados a reanudarlos.

Los gobiernos de los países en desarrollo intentarán resolver los problemas agrícolas internos de diferentes formas, entre las que se encuentran: reforma agraria, con sus numerosas connotaciones; nuevos programas de mejoramiento de tierras, cooperativas agrícolas y parques tecnológicos y de equipos, y control de precios y cultivos.

II. OBJETIVOS

En este trabajo se tratará sobre las diversas consideraciones y técnicas, como así también sobre los métodos utilizados en varios trabajos de desmonte y mejoramiento de terrenos. Se espera que la forma en que se haga el trabajo contribuirá lo más necesario para el éxito de futuros programas de mejoramiento de suelos.

Se espera que los datos e informaciones que se dan en este trabajo suministren a los organismos públicos y privados que no se hallen familiarizados con los métodos efectivos de desmonte de tierras (así como a los que duden de su valor práctico), la información y el estímulo necesarios para que ejecuten programas de aprovechamiento de tierras bien planeados y con resultados halagadores.

Como una fuente de consulta para dar a conocer a los profesionales de la agricultura los diferentes métodos y técnicas adecuadas para la realización de los desmontes. Como guía usada a base de la experiencia.

III. ANTECEDENTES



Un factor de importancia capital es el hecho que el desarrollo de los recursos naturales es la piedra fundamental del progreso económico. La mayor parte de los países en desarrollo recurren a la agricultura para obtener los recursos necesarios para establecer economías autosuficientes y productivas.

El desarrollo agrícola nunca ha sido un objetivo nacional atractivo ni alentador; se le considera por lo general políticamente falto de atracción, aceptación y recompensa. No conjura en la imaginación de los pueblos visiones del Siglo XX, de la revolución tecnológica. Pero, ¿porqué es que el problema parece tan agudo e importante sólo ahora? Se debe por cierto a bastante más que al crecimiento demográfico mundial, a pesar de toda la importancia de éste. Las tremendas presiones tendientes a aumentar la producción de alimentos y otros artículos de primera necesidad, además de los niveles de vida en todo el mundo, resultan de muchos factores de gran importancia.

La Organización de Agricultura y Alimentación de las Naciones Unidas (FAO) ha estimado que por lo menos el 20% de la población de los países en desarrollo sufre de desnutrición, y que alrededor del 60% recibe una alimentación carente de calidades nutritivas.

No será posible elevar el nivel de vida de ningún país a menos que la suma de la producción total aumente con mayor rapidez que la población. Teniendo en cuenta la proyección del aumento proporcional de su población, las regiones menos desarrolladas deberán lograr aumentos sin precedentes en su Producción Nacional Bruta (PNB), en forma constante, hasta el año 2000, apenas para ponerse a la altura del nivel de vida medio en la Europa de 1962. Más aún, los índices de crecimiento del Producto Nacional Bruto (PNB) deben ser mayores que aquellos jamás logrados por los países económicamente avanzados.

¿Cómo puede hacerse un comienzo significativo en desarrollo -- agrícola en cada país, y cómo incentivar a los agricultores a producir en exceso de las necesidades familiares? ¿Cómo establecer instituciones prácticas para educación, investigaciones servicios técnicos y de asesoramiento, apropiadas a los ambientes locales, naturales y sociales y a los niveles de desarrollo económico? ¿Cómo distribuir las prioridades de radicación y los costos de transporte para el uso combinado de recursos, -- como así también de otros aportes, a efectos de contribuir al progreso económico.

La experiencia pasada enseña que estas preguntas deben tener respuesta. A pesar de que los Estados Unidos, bajo el Programa de Alimentos para la Libertad, enviaba millones de toneladas de alimentos a países necesitados, paliando el hambre y el sufrimiento de millones de personas, no contribuyó a combatir la

inflación ni apoyar al progreso económico. Los Estados Unidos alimentaron a las víctimas del hambre, mas no les ayudaron a alimentarse.

En muchos países en desarrollo, el agricultor no se encuentra establecido en la economía local. El y su familia subsisten en pequeñas granjas antieconómicas, donde cuanto se produce se consume, y donde no puede ver con claridad forma alguna de mejorar su situación.

El éxito de los esfuerzos mundiales en cuanto a los alimentos y al desarrollo económico total dependerá en gran parte de las medidas que tomen tanto el gobierno como la empresa privada. Los países más ricos y desarrollados deben suministrar ayuda y asistencia tecnológica, mientras que los gobiernos de los países en desarrollo crearán un clima interno económico-social que conduzca a la productividad nacional.

Esencialmente, son dos los factores que aumentarán la producción de alimentos y el desarrollo económico a largo plazo.

Primero:

Aumento de producción, resultado del aprovechamiento de nuevas tierras, al mejorar éstas para la agricultura.

Segundo:

Más producción en la superficie dedicada actualmente a la agri

cultura.

La mayoría de los países en desarrollo contarían con amplios recursos agrícolas si se manejaran éstos nada más que con mediana eficiencia.

Puede obtenerse un aumento de rendimiento en cualquier país mediante el uso de métodos de labranza mejorados, tales como semillas híbridas, irrigación, drenaje, herbicidas, más mecanización y fertilizantes obtenibles en el comercio. La superficie terrestre total del mundo es esencialmente fija, pero la porción de ella adecuada para cultivos a campos de pastoreo es sumamente flexible, según el estado de las contribuciones agrícolas. Estas a su vez dependen todas de servicios para educación, asistencia técnica, y tal vez lo más importante, transporte y comunicaciones. De acuerdo al Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, hay 7.8 mil millones de acres de tierra arable en el mundo, de los cuales 3.4 mil millones se encuentran bajo cultivo. Casi toda esta superficie cuenta con un abastecimiento de agua entre adecuado y excelente. La mayor parte, sin embargo, se encuentra lejos de puertos y otras facilidades de transporte. Las mayores regiones disponibles están en Africa, al sur del Sahara, y en la América Latina y en el Asia Sudoriental, en orden decreciente. Muchos de los países supuestamente desarrollados, como los Estados Unidos, Canadá, Australia y Francia tienen extensas regiones que pueden ser mejoradas.

La parte mejor irrigada de esta tierra potencialmente arable, especialmente las regiones tropicales y subtropicales, requerirá el desmonte de bosques o maleza pesada, para labranza eficiente. Gran parte de esta tierra se usa bajo cultivos alternados, donde ciertas zonas se desmontan y limpian a mano, y luego se usan para cultivos entre uno a cinco o seis años, después de los cuales se deja que entre el bosque otra vez.

Si bien la experiencia ha demostrado que el traslado de semillas, animales y prácticas de producción puede realizarse sin dificultad sólo en aquellos casos en que se encuentran facilidades y suelos similares, los principales técnicos y científicos básicos pueden aplicarse ampliamente.

En ciertas regiones, la habilitación de terrenos nuevos ha sido lenta, por numerosas razones. En muchos casos los gobiernos y la industria privada han tenido experiencias desfavorables con proyectos de mejoramiento de tierra mal organizados e ineficientemente ejecutados, generalmente a causa de la falta de conocimientos.

IV. COMO PLANEAR UN PROYECTO DE DESMONTE

4.1. Estudio preliminar.

Los programas de desmonte, especialmente aquellos de gran envergadura, requieren cuidadosa planificación y ejecución. A pesar de que no se pretende que este trabajo sea un tratado sobre el proyecto de desarrollo completo, es importante señalar ciertos factores que afectan el proyecto total.

4.2. Alcance del proyecto y uso final de la tierra.

Los factores que afectan el tamaño y el alcance de un proyecto, el uso final de la tierra, y por tanto su naturaleza y éxito, pueden agruparse en cuatro secciones principales: ambientales, sociales e instituciones, costo-precio y agricultor. Considerando que la acción recíproca entre la utilización de la tierra y el tamaño del proyecto resulta de importancia para el éxito total, estas secciones deben considerarse conjuntamente y determinarse por los factores que las afectan.

4.2.1. Factores ambientales.

- 1.- Tierra-suelos, topografía, tamaño y forma de la granja.
- 2.- Temperatura: extremos anuales y duración de la temporada o temporadas de crecimiento.
- 3.- Precipitación pluvial: cantidad y distribución, disponibi-

lidad de agua para irrigación.

- 4.- Ubicación: caminos de acceso, mercados y zonas de servicio
- 5.- Vegetación: tipo y densidad, posibilidad de crecimiento -- después del desmonte inicial.

4.2.2. Factores sociales o institucionales.

- 1.- El lugar que ocupa la agricultura en el plano general del desarrollo nacional.
- 2.- El deseo y/o la capacidad del gobierno de apoyar la agricultura mediante políticas fiscales e impositivas, facilidades de transporte adecuadas, políticas favorables sobre la tenencia de tierras, reforma agraria, irrigación, avenamiento y desarrollo de proyectos de colonización.
- 3.- Deseo de otorgar crédito agrícola y programas para estimular la producción de cultivos y ganadería.
- 4.- Deseo y/o la capacidad del gobierno de efectuar investigaciones, interpretar sus resultados y diseminar la información sobre los diversos aspectos de la agricultura.
- 5.- Disponibilidad y deseo del gobierno de suministrar educación a todos los niveles, para promover las reformas de extensión agrícola, y de suministrar y utilizar medios de difusión tales como la radio y la prensa para contribuir a lograr los objetivos del país en la producción de cultivos y ganadería.

4.2.3. Factores de costo-precio.

- 1.- Precios recibidos por el agricultor o ganadero por sus cosechas y ganado.
- 2.- Costo de contribuciones requeridas por el agricultor o ganadero, tales como: semillas y plantas de semillero; fertilizantes, pesticidas, herbicidas, herramientas, maquinaria agrícola y equipo; impuestos sobre la tierra, las mejoras y los ingresos; ganado, irrigación y servicios de proyectos de avenamiento.
- 3.- Disponibilidad y costos de crédito:
 - a) Créditos a largo plazo para financiar compra de tierras o construcción de edificios principales.
 - b) Créditos a plazo medio para financiar establecimientos de forestación, preparación inicial del terreno, como desmonte o nivelación, facilidades especializadas de comercialización.
 - c) Créditos a corto plazo para financiar costos anuales de producción, costos de comercialización, otras demandas corrientes.
- 4.- Disponibilidad y costo de transporte, almacenaje, elaboración y facilidades de comercialización.
- 5.- Beneficios obtenibles del Estado tales como: subsidios, -- protección de precios y mercados seguros.

4.2.4. El agricultor.

- 1.- El nivel de educación alcanzado por el agricultor o ganade

ro, y su capacidad para aplicar nuevas técnicas a sus operaciones.

2.- El adiestramiento especializado con que cuenta para la producción agrícola y ganadera.

3.- Su capacidad general en administración agrícola.

El éxito de un proyecto, ya sea grande o pequeño, depende de la relación favorable de costo-precio, de factores ambientales favorables, y de la capacidad del agricultor. Ninguna aplicación aislada, como la aplicación de más fertilizantes o control de plagas, dará como resultado dicho éxito. Por lo tanto aquellas personas ocupadas en proyectos de mejoramiento de terreno deberán considerar una amplia gama de factores.

4.3. Tiempo disponible para efectuar el trabajo.

Otra consideración de importancia es el tiempo requerido para completar cada una de las fases de un proyecto determinado. -- Por lo general, cualquier empresa de mejoramiento de terreno debería aprovechar el aspecto económico ofrecido por el equipo de desmonte de gran tamaño. No hay, empero, necesidad alguna de desmontar terreno más rápidamente de lo que se iría colonizando y utilizando efectivamente, en especial, en el caso de regiones selváticas donde la penetración de la vegetación podría ser severa. Un programa de desmonte "ideal" equilibrará el costo económico del desmonte inicial con la velocidad de utilización efectiva que le sigue.

4.4. Conocimiento de la zona y estudio técnico.

Otro punto a considerar durante cualquier estudio preliminar es la necesidad de administración del proyecto para lograr un conocimiento detallado de la región, es decir, detalles sobre topografía, vegetación, suelos, nivel freático y condiciones de avenamiento específicos. La importancia de los caminos de acceso es primordial a fin de facilitar el abastecimiento necesario.

La manera más conveniente de marcar este conocimiento de la región es a través de estudios detallados de ingeniería y cartografía, que tal vez ya se hayan realizado durante la fase de estudio de viabilidad del proyecto. Tales estudios pueden obtenerse utilizando relevamiento aerofotográfico, al igual que -- por medio de estudios de la zona por ingenieros calificados y encargados de preparar las especificaciones de desmonte u otros segmentos del proyecto.

Una vez que se ha completado el estudio y se ha analizado cuidadosamente la información, podrán formularse las especificaciones. Basándose en estas especificaciones, se publicará una llamada a licitaciones nacionales o internacionales. En muchos casos, se han utilizado con éxito firmas consultoras tanto en las fases de viabilidad como en las especificaciones en proyectos de gran envergadura.

4.5. Preparación de especificaciones.

El desmonte de terreno es un arte, no una ciencia. No puede so meterse a fórmulas empíricas como sucede con las operaciones de movimiento de tierra. Por esto, la forma en que se redactan las especificaciones afecta considerablemente el resultado de una obra de desmonte. Si están mal redactadas, pueden significar la diferencia entre el éxito y el fracaso. Todas las especificaciones e información suplementaria deben formularse de manera tal que el contratista o el ingeniero pueda comprender con claridad cuales son los requisitos del trabajo, sus limitaciones, y lo que espera exactamente la parte contratante. Si las especificaciones no están escritas con claridad y concisión, la parte contratante debe suponer que pagará más a causa de ello.

Las especificaciones deben ser precisas, pero también deben tener ciertas tolerancias en sus requisitos. Por ejemplo, en lugar de especificar "remoción de toda la vegetación leñosa", el contrato debería decir: "remoción de material leñoso de más de 10 centímetros de diámetro ó 1.2 metros de largo", o "remoción del 95% de los tocones de más de 15 centímetros de diámetro a una profundidad de 20 centímetros debajo de la superficie". Esto ayudará a obtener los resultados deseados.

Cuando un contratista emprende un trabajo de desmonte, hay muchas cosas que debe saber antes de escoger el método más efi-

ciente, el equipo más adecuado, y calcular su producción horaria o diaria. Todas las propuestas para trabajos de desmontes se basan en una producción estimada. Cualquier material que la parte contratante pueda suministrar al contratista licitante, describiendo las condiciones y requisitos de la obra, ayudará a la parte contratante a obtener más por el dinero invertido. Las especificaciones de un proyecto deben contener los tres elementos siguientes y sólo ellos:

- 1.- Clara descripción de las condiciones actuales.
- 2.- Clara descripción de las condiciones terminadas requeridas especificando máximos y/o mínimos.
- 3.- Programa de entrega y forma de pago.

4.6. Clara descripción de las condiciones actuales.

A fin de presentar propuesta para una obra, un contratista debe conocer primero las condiciones actuales de la zona a ser desmontada. Esta descripción debe incluir fotografías aéreas, mapa y planos que muestren la ubicación de la zona, tamaño, topografía, tipos y tamaños de vegetación marcada en el mapa, condiciones del suelo (piedras, cañadas, condiciones de avenamiento y nivel freático) y ubicación de arroyos, ríos, caminos actuales y futuros, y canales de avenamiento existentes y futuros.

Idealmente, la descripción debe incluir también cuadros de precipitación pluvial que cubran por lo menos los 10 años anteriores.

res. Esto ayudará a determinar la cantidad de días disponibles cada año para trabajo de desmonte y por ello cuántas máquinas habrán de necesitarse para completar el trabajo en el tiempo requerido.

Tal vez la información suplementaria más importante sea la cantidad de árboles. Estos recuentos deben hacerse para cada tipo definido de vegetación que habrá de encontrarse. Además de la cantidad de árboles por zona, el recuento debe incluir el tamaño y las especies de los árboles por zona y demás vegetación - especialmente lianas. Sabiendo la cantidad de vegetación por tamaño y tipo se contribuirá a determinar el método y equipo más adecuado.

Considerando que evidentemente es imposible contar con cada árbol en un proyecto grande, será necesario llegar a una población media de árboles para cada zona de vegetación diferente. Esto involucrará la necesidad de varios recuentos al azar de cada tipo de vegetación. Se incluye una descripción detallada del método de recuento de árboles en la sección de "selección de métodos y equipo".

Finalmente, la parte contratante debe facilitar permisos de acceso a todos los contratistas proponentes, para que ellos a su vez puedan aprender cuanto sea posible sobre la zona del proyecto mediante estudio personal. De esta forma, podrá aprovecharse mejor la experiencia y conocimientos previos.

4.7. Condiciones terminadas requeridas.

Además de conocer las condiciones actuales, el contratista debe, lógicamente, conocer los requisitos del trabajo terminado. Estos se determinan mayormente por el uso final de la tierra.

Es esencial saber el grado de desmonte requerido. Esto incluye

- 1.- Tamaño y/o porcentaje de árboles dejados en pie.
- 2.- Grado de remoción de tocones y raíces requerido.
- 3.- Grado de eliminación de basura requerido.
- 4.- Cantidad de tierra submarginal que quedará sin desmontar.

No deberá efectuarse más trabajo que el absolutamente necesario para ser compatible con el uso final de la tierra. Esto, por cierto, mantendrá el costo total de desmonte al mínimo posible. Deberá recordarse, sin embargo, que el uso final deseado podría variar de año en año, y que en grado menor de desmonte podría restringir el número de usos disponibles para la tierra. (Foto 1-1,2).

La cantidad y ubicación de caminos deberían de especificarse - si formaran parte del proyecto de desmonte. Se sugiere, sin embargo que la construcción de caminos se separe de la porción de desmonte y se considere como elemento independiente. En la mayoría de los casos, los caminos deberán quedar terminados antes de comenzar el trabajo de desmonte propiamente dicho.



Foto 1-1



Foto 1-2

Foto 1-1, 1-2. --- Observese la diferencia en el grado de lim
pieza requerido para cada destino de la tierra.

Si la zona a ser desmontada se utilizará para cultivos, podrían especificarse varias operaciones adicionales. La preparación completa de una sementera podría involucrar nivelación de terreno, conformación del mismo, arado o rastreado, preparación de canales o avenamiento o arado para la siembra. Si se requiere extensa conformación de terreno, será mejor separar esta parte del trabajo de la porción de desmonte.

4.8. Programa de entrega y formas de pago.

Deberán especificarse varios períodos, desde la fecha del comienzo hasta la terminación del proyecto. Estas fechas serán del comienzo, terminación parcial y final. Deben especificarse como la cantidad de días hábiles hasta la terminación. Al hacer esto, no se castiga al contratista por condiciones de tiempo adversas.

Las condiciones de pago deben especificar los plazos para los pagos parciales y final. Los pagos parciales lógicamente se harían a medida que se terminen satisfactoriamente diferentes partes del proyecto.

El pago por anticipado a los préstamos para compra de equipo pueden ser aconsejables y necesarios en algunos casos en que el contratista necesita ayuda para lograr financiamiento.

Para asegurar que el trabajo se termine según especificaciones podrán requerirse fianzas, especialmente si los proponentes no han sido calificados de antemano.

V. SELECCION DE METODOS Y EQUIPO.

5.1. Variables a considerar al determinar los métodos y equipo

La selección de métodos y equipos para proyectos de mejoramiento de tierras es una de las tareas más difíciles debido a las muchas variables que afectan el trabajo. No es fácil determinar exactamente la forma en que una variable aumentará o reducirá la producción y los costos de un método y equipo particulares; sin embargo, el conocimiento de la existencia de estas variables y el sentido común al equipar una obra son esenciales para lograr el éxito.

5.2. Tipo y densidad de vegetación.

En los desmontes, los terrenos cubiertos de vegetación arbórea o arbustiva se les puede clasificar de diferente manera, según el uso actual y potencial del suelo o en atención a otras características.

La clasificación de la vegetación se hace para facilitar la elaboración del plan de trabajos de desmonte, así como la programación de tiempos, costos y movimientos en la adaptación agropecuaria de los terrenos desmontados.

Haciendo una agrupación generalizada, se puede considerar tres tipos de cubierta; la desértica, la de coníferas y la tropical

La vegetación de tipo desértico, ocupa las grandes zonas de la altiplanicie septentrional (desde San Luis Potosí hasta la -- frontera con Estados Unidos), buena parte de los valles orientales en la meridional; las porciones intramontañas del centro y noroeste de Oaxaca, el estado de Sonora en casi su totalidad y la península de Baja California. Deben agruparse algunas -- áreas dentro del trópico, en las depresiones del río Balsas y de Chiapas, así como en partes del Istmo de Tehuantepec, al -- sur de Jalisco, etc. que en conjunto cubren más del 80% del te rritorio nacional. (Foto 2)

La vegetación de coníferas se encuentra distribuida sobre nues tros sistemas montañosos; principalmente se localizan en la zo na templada fría de los estados de Chihuahua, Durango, Michoaacán, Jalisco, Guerrero, Oaxaca, Puebla, México, Chiapas y en - algunas otras entidades, donde la superficie que ocupan ya no es de consideración. (Foto 3)

La vegetación tropical ocupa principalmente el sureste de la - república, desde el sur de Tamaulipas, continuando con Vera--- cruz, parte de Oaxaca, Tabasco, Chiapas, Campeche, Yucatán, -- hasta Quintana Roo. Pequeñas zonas con este tipo de cubiertas también se localizan en la parte costera de los estados de Si- naloa (sur), Nayarit, Colima, Jalisco, Michoacán y Guerrero. (Foto 4)

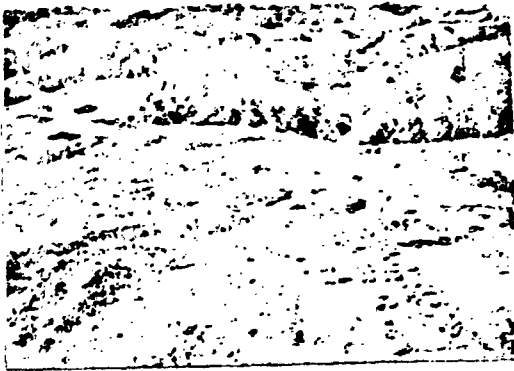


Foto 2



Foto 3

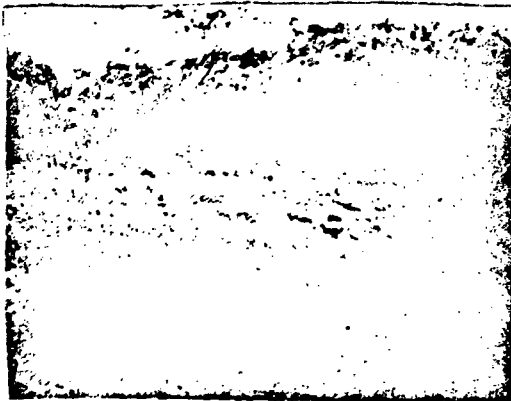


Foto 4

Foto 2: Vegetación de tipo desértico. Foto 3: Vegetación de coníferas. Foto 4: Vegetación tropical.

5.3. Tipos de vegetación de zonas áridas.

La vegetación de tipo desértico la constituyen plantas de poca altura, 0.60 a 1.00 metros, en lugares donde se acumula el agua o donde hay manantiales.

a) Matorral espinoso con espinas laterales. Se desarrolla en climas cálidos o subcálidos, semisecos, subsecos o áridos. Con frecuencia esta clase de vegetación consiste de agrupaciones secundarias originadas por el desmonte de diversos tipos de selva, sobre todo de selva baja caducifolia o de selvas bajas espinosas. En las partes cálidas, es abundante el material de huizache. Es frecuente en Durango, Zacatecas, Noroeste, cuenca del Balsas; desde Oaxaca hasta el sur de Sonora.

b) Cardonales, Tetecheras, etc., Son agrupaciones de plantas crasas altas, de 5 a 10 metros, llamados a veces candelabros y órganos ya ramificados, ya con escasas escamas. Se encuentran en zonas subáridas o áridas de la cuenca del río Tehuantepec, cuenca alta del Papaloapan, cuenca del Balsas, cuenca alta del río Moctezuma y en el estado de Sonora, en zonas de suelos de difícil aprovechamiento.

c) Nopaleras. Son asociaciones de nopales que se presentan en climas subtemplados áridos de las mesas centrales o centro septentrionales de México. Se encuentran de ordinario en --

suelos que no tienen aprovechamiento agrícola como no sea para la siembra de nopales forrajeros o para alimento. Cubren grandes áreas de Aguascalientes, Zacatecas, San Luis Potosí y Durango.

- d) Matorral espinoso con espinas terminales. Alcanza su mayor desarrollo en las zonas áridas casi desérticas del norte del país donde cubren bastantes extensiones de terreno. Está formada por agrupaciones de arbustos de 1 a 2 metros de altura de muchas especies, que pueden mezclarse en matorral mezquites, nopales, etc.

5.4. Tipos de vegetación de coníferas.

La estructura y composición de los bosques de coníferas en el país es simple para fines de desmonte. Se presentan masas de arboladas de pino y de diversas especies de latifoliadas de clima templado y frío, puras o mezcladas. Todos los árboles tienen aproximadamente la misma altura y es frecuente sólo una cubierta uniforme.

5.5. Tipos de vegetación tropical.

La vegetación tropical y subtropical presenta, tal variabilidad y complejidad que se hace necesario detallar algunas unidades ecológicas. Se caracteriza por una mezcla de maderas duras y blandas, con dos y a veces tres estratos con densa maleza o sin ella.

a) Selva alta perennifolia. Se presenta en las zonas más húmedas del clima (A) de Köppen, con precipitaciones anuales superiores a 2000 mm, con la presencia de 3 a 4 meses salvo, o bien en zonas que poseen precipitaciones anuales del orden de 1600 a 1700 mm, pero con distribución más homogénea durante el año.

La temperatura media anual de las zonas donde se encuentra esta selva alta varía entre 22 y 26°C, nunca se presentan heladas y ningún mes tiene una temperatura promedio inferior a los 18°C.

La selva alta perennifolia representa el tipo más bien desarrollado, exuberante y rico en especies de todos los tipos de vegetación. Los árboles del estrato superior poseen una altura mayor a los 30 metros, alcanzando con cierta frecuencia hasta 65 a 75 metros.

En promedio los diámetros de los troncos de los árboles son del orden de 30 a 60 centímetros, se presentan con frecuencia sujetos con diámetros de 2 a 3 metros.

Son muy frecuentes los árboles con estribos o contrafuertes bien desarrollados y amplios. Casi la totalidad de los árboles presentan fustes muy largos y limpios con las ramas situadas generalmente hasta su extremo superior.

Se encuentran en las vertientes y planicies del Golfo; sur-

oeste de Campeche, Tabasco, norte de Chiapas, sur de Veracruz, norte de Oaxaca y sobre la vertiente del Pacífico en la región del Soconusco.

En las regiones de selva alta los cultivos principales son: caña de azúcar, plátano, cacao, café, maíz, frijol, arroz y hortalizas tropicales.

La ganadería a base de pastizales inducidos y cultivos. Dentro de las especies cultivadas predominan el zacate guinea o privilegio (*Panicum maximum*), el zacate pará o Egiptio (*Panicum purpurascens*), el zacate mercherón (*Pennisetum purpureum*), el pangola (*Digitaria decumbens*), el jaragua o bermejo (*Hyparrhenia rufa*) y el zacate arrocillo (*Echinochloa polystachya*).

- b) Selva alta o mediana subperennifolia. Se presenta tanto en las zonas más húmedas del clima (A), como en zonas con precipitaciones de 1100 a 1300 mm anuales, con una época de sequía bien marcada de 3 a 4 ó hasta 5 meses de duración. La temperatura es similar a la registrada para la selva alta perennifolia, tampoco presenta heladas y ningún mes tiene una temperatura promedio inferior a 18°C.

También en esta selva son frecuentes los estribos o gamas. Se encuentran en el sur de San Luis Potosí y suroeste de Tamaulipas de ahí se extiende al sur hasta el centro de Vera-

cruz continuándose con pequeñas interrupciones hasta el sur, en la zona limítrofe de Oaxaca y Veracruz.

Su distribución vuelve a interrumpirse hasta una zona al -- sur de la laguna de Términos Campeche, donde vuelve a poner se en contacto con la selva alta perennifolia, al igual que en los estados de Veracruz y Oaxaca.

El área localizada al norte de la planicie costera ha sido perturbada para fines agrícolas primero y definitivamente - con fines ganaderos.

Las únicas zonas donde la selva se conserva casi perfecta-- mente son los cerros cársticos del norte de Oaxaca y algu-- nos de Veracruz y Puebla y sureste de Hidalgo y San Luis Po-- tosí, debido a lo abrupto de la topografía.

- c) Selva alta o mediana subcaducifolia. Se presenta en zonas - térmicamente semejantes a las selvas altas perennifolias y altas o medianas subperennifolias, pero con precipitaciones anuales francamente menores, generalmente del orden de 1000 a 1200 mm, con una temporada seca bien definida y prolonga-- da. Es una zona también libre de heladas. Esta selva presen-- ta en su máximo desarrollo árboles cuya altura máxima es de 25 a 30 metros.

Los diámetros del arbolado de mayores dimensiones son meno--

res que los observados para las selvas altas perennifolias. Se distribuye principalmente en planicies y declives bajos de la vertiente del Pacífico, desde el sur de Sinaloa hasta Chiapas. También se encuentra en áreas reducidas en el centro de Veracruz y en la parte central y norte de la Península de Yucatán, así como en la depresión central de Chiapas.

Este tipo de selva ha sido perturbado con fines agrícolas permanentes. Los cultivos más importantes son el plátano, caña de azúcar, maíz, frijol, ajonjolí, sorgo, etc.

La ganadería puede ser importante en algunas áreas, basando su desarrollo en el uso de residuos agrícolas.

- d) Selva baja caducifolia. Constituye el límite vegetacional térmico o hídrico de los tipos de vegetación de las zonas cálidas húmedas. Se presenta en zonas con temperaturas anuales promedio superiores a 20°C y precipitaciones de 1200 mm como máximo, siendo generalmente del orden de 800 mm, con una temporada seca que puede durar hasta 7 u 8 meses.

Generalmente los fustes de los árboles son cortos, robustos, torcidos y ramificados cerca de la base.

Los árboles son de corto tamaño, normalmente de 4 a 10 metros aunque también se observan de 15 metros.

Las formas de vida suculentas son frecuentes, especialmente agave, opuntia, demairco-cereus y cephalocereus.

Esta selva se desarrolla perfectamente en terrenos de ladera, pedregosos y con un drenaje superficial rápido.

Ocupan extensiones considerablemente en la vertiente del Pacífico desde Colima hasta el sur de Sonora, se presenta también en los declives de la cuenca del río Balsas; en partes de la cuenca del río Tehuantepec y del Istmo en su vertiente meridional, así como en los declives y cerros de la depresión central de Chiapas. Se encuentra en gran parte de Yucatán (zona henequenera), sobre los declives de la cuenca alta del Papaloapan, sobre las estribaciones de las sierras del centro de Veracruz y en las Huastecas. Esta selva ha sido perturbada eminentemente con fines agrícolas, tanto de agricultura de temporal como especialmente de riego. Cuando los terrenos son medianamente profundos, se utilizan para cultivos de maíz, ajonjolí, sorgo. La ganadería aprovecha el ramoneo y zacates inducidos. Los sistemas de riego han convertido algunas de estas zonas de alta productividad.

- e) Selva baja espinosa caducifolia. Se desarrolla en climas -- con marcadas características de aridez con precipitaciones del orden de 900 mm o menos y con temperaturas medias anuales entre 20 y 27°C pero frecuentemente con heladas. Se caracteriza por el predominio de leguminosas de 4 a 8 metros,

aunque llegan a 10 ó 12 metros. Se encuentran en las zonas de la Huasteca ocupando parte del sur de Tamaulipas, este de San Luis Potosí e Hidalgo y norte de Veracruz; en zonas aisladas en la cuenca alta del río Papaloapan, en el estado de Puebla y Oaxaca, las partes bajas del río Balsas y del Istmo de Tehuantepec. El norte de la vertiente del Pacífico, en Sonora y Baja California, Sinaloa, Jalisco y Colima. El principal uso que se les da a los terrenos es el dedicarlos al pastoreo de ganado menor o bien para agricultura de temporal. La agricultura de riego se ha desarrollado bastante en estas zonas por el establecimiento de sistemas de irrigación.

Existen otros tipos de montes tropicales y subtropicales de igual importancia que los descritos brevemente, a los cuales hay necesidad de determinarles sus principales características y poder conocer los parámetros requeridos en el desmonte.

5.6. Muestreo forestal.

El tipo y densidad de vegetación influyen en los factores que afectan el avance y los costos de los desmontes de ahí la importancia de determinar las variantes de la vegetación. Salvo raras excepciones, el censo de los árboles de un bosque, es una tarea impráctica. En consecuencia, el camino lógico a seguir consiste en seleccionar solamente una porción de la pobla

ción y extrapolarla. La técnica, como es del conocimiento público, recibe el nombre de muestreo.

La planeación del muestreo para la determinación y clasificación subsecuente de los montes, debe considerar, en forma especial, de entre varios factores, el procedimiento y la intensidad.

5.6.1. Procedimiento del muestreo.

En términos generales, un buen procedimiento de muestreo debe tener a la satisfacción de: proporcionar una muestra representativa del bosque, dar lugar a la obtención de parámetros precisos y en forma rápida, que el costo del muestreo sea reducido.

La experiencia en México ha favorecido el empleo de esquemas de muestreo con ubicación sistemática de unidades. En el caso de masas arboladas de clima templado frío, los sitios de muestreo dispuestos equidistantemente, a lo largo de las líneas paralelas, En ocasiones el criterio es selectivo.

En caso de selvas, se recurre a una alternativa semejante a la anterior por cuanto se refiere al establecimiento de los sitios de muestreo, es decir, el muestreo es sistemático, los sitios se ubican en forma continua uno tras otros a lo largo de fajas de muestreo, equidistantes entre sí o bien con dirección

convergente o francamente al azar.

5.6.2. Intensidad del muestreo.

Es una expresión numérica que señala la magnitud de la muestra como un porcentaje del tamaño de la población. Para el cálculo del tamaño de la muestra, se aplican ciertas fórmulas que aparecen en cualquier libro sobre métodos estadísticos. Para su utilización se requiere del conocimiento de la variabilidad de la población al igual que precisar el error del muestreo que se está dispuesto a tolerar y el grado de confiabilidad de la estimación. Es común recurrir a intensidades del (1%). Sin embargo todo parece indicar que se puede alcanzar una precisión razonable, empleando intensidades menores.

5.6.3. Forma y tamaño de los sitios de muestreo.

La experiencia ha permitido concluir que resulta de mayor eficiencia, el distribuir la muestra en varias unidades pequeñas, de acuerdo a una dispersión regular que en unas cuantas unidades continuas de grandes extensiones. La alternativa de emplear sitios de dimensiones variables depende del grado de exactitud buscado, de la rapidez del inventario y de su costo.

En bosques de coníferas se emplean sitios circulares de 1000 - metros de superficie o bien sitios rectangulares de 20 por 50 metros. En selvas, ha resultado más práctico utilizar sitios -

de forma cuadrada o rectangulares, de 20 X 20 metros, de 20 -- por 50 metros, o fajas de 5, 10 ó 20 metros de ancho y 100, -- 200, o hasta 500 metros de largo.

Una vez definido el tamaño de la muestra, el paso inmediato -- que debe ser motivo de meditada planeación, es la especifica-- ción de los lugares donde se instalarán las unidades de mues-- treo en el terreno. En el caso de recurrir a un esquema de -- muestreo sistemático, el problema no reviste mayor importancia ya que una vez establecido el primer sitio, la instauración -- del resto queda automáticamente fijada. Si el esquema contem-- pla una ubicación aleatoria, la situación resulta más complica-- da.

Previamente la conducción práctica de los trabajos de campo de -- be haberse concretado ya, el tipo y el número requerido de uni-- dades de muestreo. Este número se obtiene, en el caso de si--- tios de dimensiones fijas, dividiendo el tamaño (calculado o - escogido) de la muestra entre la superficie de la unidad selec-- cionada de muestreo. Hay más métodos detallados sobre análi-- sis de cubiertas vegetales que se pueden encontrar en algún li-- bro forestal. Sin embargo, se ha visto que estos métodos son - demasiado complejos para la mayoría de las tierras con propósi-- tos de desmonte.

5.6.4. Clasificación por categoría diamétrica

La clasificación de los montes, debe hacerse mediante muestras

sencilas de las áreas por desmontar, utilizando cualesquiera de los métodos empleados por el Servicio Forestal Federal, o bien basándose en experiencias obtenidas de observaciones directas. El método más conocido consiste en hacer un inventario de los árboles por categorías diamétricas de 5 en 5 centímetros en sitios de muestreo como los descritos anteriormente y agrupados en la forma siguiente.

- 05 - 20 cm. de diámetro a la altura del pecho (1.30 mt)
- 21 - 40 cm. de diámetro a la altura del pecho (1.30 mt)
- 41 - 60 cm. de diámetro a la altura del pecho (1.30 mt)
- 61 - 80 cm. de diámetro a la altura del pecho (1.30 mt)
- 81 - 100 cm. de diámetro a la altura del pecho (1.30 Mt)
- 101 cm. en adelante

La medición del diámetro de los árboles se realiza con un compás forestal o una regla graduada en centímetros; también suele ser útil medir la circunferencia con un flexómetro y determinar después el diámetro correspondiente. El diámetro del árbol se encuentra midiéndolo a la altura del pecho o a 1.30 metros, medidos a partir del suelo. Si el árbol presenta estríbos, contrafuertes o gambas, la medida se hará al final de donde el tronco comienza a ser regular y uniforme. El registro de la presencia de lianas, enredaderas, (principalmente las que suben a lo alto juntando las puntas de los árboles) y el tipo de malezas deberá efectuarse al mismo tiempo, así como las características del sistema radicular en su porción superficial.

También es importante anotar ciertas características del terreno que permiten la definición de accesibilidad y topografía, - con especial énfasis sobre accidentes topográficos y pendientes. Hacer el señalamiento de las clases y tipos de suelos, su profundidad y uso potencial. El conocimiento del subsuelo es - importante y deberá ser mencionado.

5.7. Desmontes:

5.7.1. Condiciones del suelo.

Los suelos juegan un papel grande en los efectos del método y equipo elegidos. Entre éstos: el espesor del suelo superficial, tipo de suelo, contenido de humedad y presencia de rocas y piedras.

En las operaciones de desmonte el suelo se afloja por el derribo del arbolado y en el amontonamiento de la vegetación. En -- las áreas donde hay una capa muy delgada de suelo es imperativo que éste se conserve la menor alteración posible para aprovechar su productividad después del desmonte. El método y equipo elegidos determinarán el grado de perturbación que se introduzca al suelo. El tipo de suelo también jugará su papel cuando se produzca la caída del árbol. En los suelos areno-arcillosos las raíces salen frecuentemente completas cuando se derriba el árbol. Por otro lado, cuando el suelo es arcilla dura, - con frecuencia retienen las raíces tan fuertemente que tienen que extraerse con herramientas especiales o cortarlas al nivel

del suelo y dejarlas. El tipo de suelo ayuda a determinar el equipo y método más eficiente.

El contenido de humedad del suelo es otro factor que afecta la selección del método y equipo. En las áreas con vegetación densa la luz solar penetra poco hasta el suelo y menos aún por períodos prolongados. Esto origina que con frecuencia el suelo esté tan húmedo que no soporte el peso del equipo durante las operaciones de derribo y junta.

Si hay afloramiento de rocas o piedras enterradas en el área por desmontar, el equipo que tritura la vegetación al nivel del suelo se daña seriamente durante su operación y el mantenimiento se convierte en un problema. Por esto deben usarse en estas áreas otros tipos de equipos y sistemas de desmonte.

5.7.2. Topografía.

La clase del terreno y el medio físico pueden afectar grandemente la operación normal del equipo. Factores tales como taludes escarpados, cárcavas, áreas pantanosas, montículos como hormigueros y lo análogo puede mermar la producción, mantenimiento del incremento de los costos y por lo tanto influye considerablemente la selección de métodos y equipo.

5.7.3. Clima y precipitación.

Generalmente todas las fases del desmonte, el corte a la quema

son influidas en cierto grado por cambios de temperatura y por la cantidad de lluvia que cae durante un trabajo de desmonte. La precipitación y el índice de humedad resultante influye en la facilidad con que se quema la vegetación. Estos factores de berán considerarse para seleccionar el método y equipo apropia dos.

5.7.4. Finalidad del uso de la tierra.

Es un factor importante para no considerar el método y equipo. Por ejemplo, si el terreno se usa como camino o construcción - de un dique, es necesaria la total remoción de la vegetación; - por otro lado, si la tierra es para cultivos tales como frijol de soya o arroz, se requiere la tumba de hacer monte, junta y quema del material resultante de él, aunado a barbecho y ras- - treo del terreno. Si la tierra se utiliza para pastizal, se de ben de dejar ciertos árboles grandes en pie entre los tocones de otros.

En todos los casos es indispensable conservar áreas arboladas, estratégicamente distribuidas para protección contra vientos - fuertes y la erosión, además de construir reservas bióticas y de material leñoso para uso de la comunidad rural.

5.7.5. Especificaciones del trabajo.

Se dictan las especificaciones sobre el tipo de desmonte según

la finalidad del uso del suelo. También se especifican el plazo de terminación, método de disposición que los residuos vegetales, prácticas de conservación del suelo, aprovechamiento -- previo de la madera para diversos usos y muchos otros factores que pueden afectar a la selección del método y equipo.

5.7.6. Ubicación de la maquinaria.

La distancia entre el sitio de los trabajos y los centros de mantenimiento y reparación, afecta el costo del equipo de operación. Si la distancia es tan grande que los costos resulten excesivos, pueden ser más provechosos otros equipos y métodos - utilizando mano de obra.

La disposición de los residuos es una operación costosa en los desmontes. Si la junta y quema se efectúan con la utilización de maquinaria, ésta cambiará si la junta se hiciera empujando los árboles y maleza hacia las áreas de lugares bajos.

La magnitud del desmonte a efectuarse influye en la selección del equipo pues las máquinas útiles en un lugar no lo son para otro bajo condiciones diferentes.

Las prácticas de conservación de suelos deben practicarse convenientemente para garantizar el éxito de los desmontes a fin de que los terrenos persistan productivos los años posteriores. Los métodos y equipo deben usarse de tal forma que los propósi

tos de desarrollo agropecuario alcancen las metas fijadas.

Cualquier aprovechamiento forestal debe hacerse necesariamente antes del desmonte. Ambos trabajos no pueden hacerse juntos -- con eficiencia. A consecuencia de una operación de aprovecha-- miento se podría acortar significativamente el tiempo disponible, recomendando programar las cantidades y tamaños del equipo.

Todas las variantes mencionadas pueden aumentar o disminuir el costo y la producción. Deben tomarse en consideración los re-- sultados más económicos.

VI. METODOS Y EQUIPO

Hay varios métodos para la tumba de monte y varios tipos de -- equipo para usar con cada método. El concepto que sigue inclui rá los métodos mecánicos y relativos al equipo incluyendo el - desmonte manual, el control químico y la quema. Las ventajas y desventajas de éstos se discutirán someramente. El método o mé todos y equipo que se seleccione dependerá de las muchas va--- riantes ya mencionadas.

6.1. Cadenas de sujeción y tractores de oruga.

El cadeneo puede ser el método más común en operaciones de de-- rribo a gran escala. El área por desmontarse debe ser lo sufi-- cientemente grande para justificar la inversión en una cuadri-- lla múltiple de tractores. Los siguientes comentarios basados en operaciones de campo podrían ayudar en la determinación del uso conveniente de cadenas en trabajos específicos de desmonte.

6.1.1. Vegetación y medio ambiente.

El límite más alto de tamaño y densidad será variable con el - tamaño de los tractores usados y el ancho de la ringla de esla-- bones de la cadena. El terreno debe estar bien drenado, de de-- clive suave sin grandes cárcavas, hormigueros en forma de mon-- tículo, afloramiento de roca u otra obstrucción que evite el - paso libre y la maniobrabilidad de los tractores y la cadena.

Deberá haber igualmente una área delimitada lo suficientemente grande que minimice la frecuencia de cargar y transportar la cadena.

6.1.2. Equipo.

El cadeneo se hace generalmente con dos tractores de 180 H.P. o más grandes. Las condiciones más ligeras tal y como se han encontrado en áreas semi-áridas, algunas veces permiten el uso de máquinas más pequeñas. Puede usarse un tercer tractor para seguir la cadena y levantarla sobre las obstrucciones y auxiliarla cuando ocasionalmente se encuentre con árboles sobredimensionados.

Los tractores utilizados en cadeneo deben estar equipados con cuchillas o rastrillos y con una cabina de protección de sólida construcción que ponga a salvo al operario de posibles lesiones físicas y evita la introducción de insectos de picadura dolorosa como son las abejas, avispas y avispones. Algunos usuarios han encontrado que por lo menos uno de los tractores del cadeneo debe estar equipado con un remolque que auxilie en la carga y manejo de la cadena para su transporte. Con radio-transmisor de distancia corta o señales de mano se facilita la comunicación entre los dos operadores. El tamaño de la cadena y longitud dependen del tamaño del tractor y la vegetación por desmontar. Como un indicador se tiene la longitud de la cadena que debe ser tres veces la distancia operacional entre tracto-

res y dos y media veces la altura del árbol más grande.

El diámetro y características del acero en el eslabón de la cadena debe ser suficientemente fuerte y pesado para operar con seguridad aún después de un uso considerable. Los siguientes tamaños de cadenas se han usado con buenos resultados.

<u>TRACTOR</u>	<u>DIAMETRO DEL ESLABON</u>	<u>PESO/PIE APROXIMADO</u>
180 H.P.	5.1 cm.	17.0 Kg.
385 H.P.	6.4 cm.	27.2 Kg.
385 H.P.	7.6 cm.	39.7 Kg.

Una o más bolas de metal, acero macizo, acero hueco o acero relleno de concreto; puede usarse para dar a la cadena peso elevado e impacto. Estas bolas se conectan en/o cerca de la parte media de la cadena con conectores universales, cuando se usa -- más de una bola, deben estar igualmente distribuidas en la parte central de la cadena.

Las bolas ayudan a la cadena sobre el terreno cuando se desmonta cierto tipo de vegetación en grados de pendiente suave a moderada particularmente cuando los dos tractores están en depresiones de espacios angostos. Las bolas no son necesarias en terreno plano donde el tamaño de vegetación no requiere el peso adicional.

6.1.3. Método.

La cadena se arrastra detrás de los tractores de orugas. El tractor del extremo recorre a lo largo de la orilla del área desmontada y el tractor interno recorre a través del área sin desmontar, evadiendo cualquier vegetación grande que quede en pie o que no se pueda tumbar. La distancia entre los dos tractores variará con el tamaño de los tractores y de la vegetación existente. Los tractores deben estar lo suficientemente cercanos para permitir el avance en una dirección casi continua y paralela hacia adelante. Cuando se cadenean áreas en terrenos desconocidos se requiere de un explorador que vaya al frente del tractor interno para prevenir de cualquier obstrucción o depresión que puede obstaculizar su operación.

Pueden requerirse dos brechas en direcciones opuestas en áreas cubiertas de vegetación arbustiva menor como las que se encuentran en las zonas semiáridas. Lo necesario para este fin variará con las operaciones del desmonte posterior y la utilización de las tierras.

6.2. Desmonte manual.

Este método es distinto al discutido con anterioridad en que la vegetación se corta sobre el nivel del terreno, dejando los troncos a los tallos en el terreno para su ulterior destrucción o para extraerlos más tarde. Las herramientas para este -

tipo de desmonte, posiblemente varíen más que para cualquier otro método. Existen para el efecto hachas y machetes para trabajos manuales y tractores equipados con una hoja cortante para mayor rapidez de avance en el desmonte.

La ventaja principal de este método es que si los árboles se pueden dejar en el terreno, el costo del desmonte inicial decrece considerablemente. Es recomendable su uso en monte alto donde la potencia de los tractores no es suficiente para derribar la vegetación sin levantamientos del suelo a su alrededor. La capa superior del suelo queda sin ser dañada y los troncos se descomponen en corto plazo.

6.2.1. Herramientas de mano.

El desmonte con herramientas de mano es probable el sistema más viejo y más usado. Las herramientas de mano son adecuadas para áreas pequeñas en las que no se justifica una fuerte inversión en equipo mecánico. Su uso económico en áreas extensas se ven afectadas por la disponibilidad de mano de obra abundante y el tipo de desmonte deseado.

Las hachas se pueden usar para cortes rasos en la superficie del terreno. Estas herramientas resultan menos eficientes en muy pequeñas o muy grandes superficies. Las hachas también se usan como auxiliares en el desenraice.

Los machetes se utilizan en el corte de tallos y ramas delgadas. Son efectivos en la limpia del área ocupada por acahuales jóvenes, o para el corte de la maleza en una selva durante el desmonte manual.

Hay ganchos especiales para el corte de la vegetación de poca edad, la azada para el corte de las malezas y zapapicos se pueden usar para cortar la hierba a la altura del nivel del suelo o extraer raíces pequeñas, no son efectivos en vegetación grande. El gancho de matorral se controla como una guadaña, se afila esmerilándose con una rueda abrasiva o esmeril.

6.2.2. Sierras circulares.

Las sierras circulares montadas sobre ruedas, son máquinas más rápidas y efectivas para el corte de vegetación al ras del suelo, que cualquier otra herramienta manual. Estas sierras son generalmente accionadas por pequeños motores de gasolina. Sin embargo, no se recomienda su uso en taludes espinados y en vegetación grande.

6.2.3. Motosierras.

Para la vegetación de tamaños menores, las motosierras son más eficientes que las hachas o herramientas de mano similares. La mayoría de las sierras de cadena tienen longitudes desde 0.3 a 1.5 metros. Son accionadas por motores de gasolina de dos ci--

culos. Las motosierras se utilizan combinadas con hachas y machetes en el desmonte manual. Estas dejan los tocones sobresaliendo del nivel del suelo que obstaculizan las operaciones. - Las sierras de cadena son más económicas en vegetación intermedia o de grandes dimensiones, en áreas pequeñas o en el corte del material caído.

6.2.4. Guadañas.

La maleza ligera con tallos de diámetro de 5 cm. puede cortarse con guadañas, tienen unas barras especiales cortas y fuertes con resguardos cortos y dispositivo de sujetador extra. El tractor se desplaza a bajas revoluciones para dar una alta velocidad a la herramienta. Este equipo usualmente es el más económico en áreas de tamaño intermedio.

6.3. Desmonte por quema.

No se recomienda como un desmonte inicial tal método. Se dificulta efectuar una buena quema y controlarla en cualquier tipo de vegetación sin algunas preparaciones previas. La quema también destruye la materia orgánica que puede ayudar a mejorar algunas características de fertilidad del suelo. La quema no obstante, se ha usado con efectividad en muchas áreas como un método de destrucción del material leñoso dejado en el sitio o dispuesto en hileras. Se incluye bajo la sección "La quema" -- más discusión acerca de la quema como un método de disposición.

6.4. Remoción de la vegetación y tocones bajo la superficie --
del suelo.

Si se puede dejar la vegetación bajo la superficie del suelo, los costos del desmonte se reducirán. Sin embargo, algunos -- usos de la tierra no requieren un desmonte total y los tocones pueden dejarse en el terreno. Cuando el equipo de desmonte u - operaciones de aprovechamiento forestal cortan la vegetación - cerca o al nivel del terreno es necesaria una segunda opera-- ción para eliminar este material de la superficie. Puede usar- se diversas clases de equipo para arrancar tocones y raíces. Se incluyen rastrillos, arados de raíz, cuchillas de corte, -- destocoadores y empuja tocones.

6.4.1. Cuchilla de corte.

Cuando se usa una cuchilla de corte angular, de corte para de- rriba, es frecuente y conveniente inclinar el tocón bajo el ni vel del suelo, pero en muchos casos, queda el terreno en condi- ciones de uso específico. Para una operación más eficiente, la cuchilla debe de estar equipada con un ajuste de inclinación - operado hidráulicamente. La cuchilla de corte puede inclinarse y sacará el tocón del suelo. Igualmente los tocones muy gran-- des pueden eliminarse con un mínimo de pasadas.

6.4.2. Destocoadores desmontables.

Cuando la cuchilla de corte no se use para tumbar árboles, es

efectiva una destococonadora desmontable para la eliminación de tocones. La destococonadora es una pieza en forma de "C", conectada al tractor tipo oruga. La cara curva facilita la penetración en el suelo duro y astilla los tocones para su remoción. Para los tocones más grandes o más difíciles, se utiliza un --cuarteador desmontable como aditamento. Este se encuentra unido al lado izquierdo de la destococonadora en un punto. Puede --también usarse como cavador de zanjas, la destococonadora tiene usos limitados.

6.4.3. Empuja tocones.

De igual manera, aunque altamente especializado, es una herramienta efectiva para eliminar tocones. Tiene un diente de acero en una armazón que se conecta atrás del tractor tipo oruga. Se usa un cable trasero para levantar y poner más baja la destococonadora.

Una característica adicional del empuja tocones es que éste -- puede cortar las raíces laterales de árboles grandes. Sin embargo, el empuja tocones tiene las mismas ventajas y desventajas que la destococonadora desmontable.

6.4.4. Arado de raíz.

Es otra herramienta para limpiar el suelo de la vegetación bajo la superficie del suelo. Se destina a acabar con arbustos y

matorrales por medio de hechos bajo el suelo hasta la yema terminal de la planta. Las raíces grandes se extraen a la superficie por aletas unidas a la hoja horizontal. Los arados de raíz también rompen las raíces de ciertas profundidades y las capas de suelo compactadas poco profundas, esto trae consigo una mejor retención del agua, aireación y prepara una buena cama de siembra.

Los arados de raíz están montados en muñones o barras porta-herramientas. El tipo vertical están equipados con aristas corrientes de vertedera reemplazables y perno para filo de cortes reversibles. El arado de raíz normalmente se opera en posición flotante y la profundidad se controla por un dispositivo especial ajustable. Opera a profundidades de 20 a 70 centímetros.

Una ventaja del arado de raíz es que corta la vegetación abajo de la yema terminal matando la maleza que podría normalmente regenerarse si se corta al nivel del terreno. Así pues, la penetración del arado se regula fácil y controladamente. La principal desventaja del arado de raíz es que el tamaño de la vegetación limita su uso y no hace posible un buen trabajo en suelos arenosos.

6.5. Junta de vegetación.

Una vez hecha la tumba del monte, la vegetación debe acomodarse de alguna manera. El método de disposición se determina des

pués, de ponderar las diversas variantes que intervienen en la tumba, dentro de las cuales el tipo y tamaño de la vegetación, uso final del suelo, precipitación y medio físico. Por lo tanto, el acomodamiento de la vegetación es a menudo una operación costosa, razón que obliga a seleccionar el método más económico.

De preferencia se recomienda la utilización de métodos de junta de monte que permitan la eliminación completa de residuos. La vegetación que se pica durante la tumba del desmonte, puede dejarse podrir en el terreno para su incorporación a la capa superior del suelo. Los residuos más grandes, también se les puede dejar sobre el suelo, una vez picada y acomodada convenientemente. Sin embargo, la vegetación más grande que no puede incorporarse al suelo usualmente debe disponerse de alguna otra manera (picada, dispersa y dispuesta perpendicularmente a la pendiente del terreno).

6.6. Apilamiento en hileras (chorizos).

Cuando no hay bajíos adecuados disponibles, la quema se dificulta, la vegetación algunas veces se apila en hileras (chorizos) bien ubicados y se deja descomponer. En áreas de terreno plano, las hileras suelen ser paralelas, facilitando el apilamiento y las operaciones posteriores. En áreas de colinas, las hileras se sitúan en contorno para facilitar el apilamiento y ayudar al control de la erosión. La distancia entre hileras, -

puede ser de 100 o más metros. Esto variará con el tamaño y -- densidad de la vegetación y del tamaño del equipo utilizado.

En muchas situaciones, la vegetación no se deja en el terreno, sino que se prefiere su quema. Una quema total y económica requiere de una planeación cuidadosa y una supervisión estrecha. Las hileras deben apilarse tan compactamente como sea posible, paralelas a los vientos dominantes, con un mínimo de suelo mezclado con la vegetación.

El factor más importante que afecta la quema total del mato--- rral apilado es el tiempo. Las condiciones del tiempo inestable, se deben evitar y por lo menos, es necesario una semana de tiempo seco anterior a la quema.

La vegetación se debe de dejar secar hasta que la corteza en los árboles grandes se agriete y el follaje se ha secado y comience a caer. Cuando la vegetación se seca apilada, genera calor en el interior, condición que se aprovecha para quemar el material, si otras condiciones lo permiten. El número y distribución de los sitios de encendido, varían con el tiempo y tamaño de la vegetación, el tamaño de la pila, y el contenido de la humedad. Consecuentemente la hierba se reapilará para consumir la quema en el lugar abierto. De cualquier manera, es importante que las aplicaciones estén bastante cercanas para asegurar una quema inicial completa, con el objeto de minimizar los costos de reapilamiento. En ciertas condiciones de desmon-

te, si la vegetación es muy difícil de quemar, puede necesitarse el empleo de lanzallamas. La combinación de aire y diésel, - permiten la quema del material verde en condiciones desfavorables de tiempo. Debe recomendarse que el uso de quemador no es sustituto de un tiempo seco adecuado, los costos se incrementarán y la quema será menos completa con el uso de quemadores.

Los quemadores de maleza equipados con motores de 4 ciclos, tipo hélices de avión y bombas de combustible autocebadas, suministrarán aire a una alta velocidad y una continua atomización de combustible para el arranque y mantenimiento del fuego. Son altamente móviles y son un método seguro de realizar una quema más completa de materiales.

6.7. La quema de la vegetación.

La quema de la vegetación después de su derribo es un medio -- efectivo de eliminarla cuando las condiciones lo permitan. Estas condiciones incluyen combustible para la quema, clima seco y un uso final del suelo donde puedan dejarse sobre el terreno árboles de grandes dimensiones.

La vegetación herbácea y arbustiva puede quemarse totalmente si se escoge para ese fin la época seca del año, previa la trituración del material resultante de la limpia o tumba del monte comúnmente, la tumba se realiza al inicio de la temporada de sequía y la quema que se lleva a cabo al final de ella, en oca

siones es suficiente unas pocas semanas para obtener residuos en perfectas condiciones de quema. La maleza espesa de la selva con muchos troncos grandes deben dejarse secar 1.5 a 2 meses o más tiempo antes de la quema. Los indicadores de sequedad son: cuando la corteza en los árboles más grandes se cuartea y el follaje se ha secado y haya comenzado a desprenderse. El follaje seco es, sin embargo, un excelente combustible que se debe de utilizar.

El uso de herbicidas sobre vegetación pequeña con efectividad, prepara la vegetación para una quema eficaz. Pueden usarse los tratamientos químicos para preparar la maleza para la quema: - herbicidas de contacto que maten sólo las hojas y ramillas y - herbicidas sistémicos que maten parte de los tallos, hojas y ramillas. Los herbicidas de contacto pueden aplicarse durante tiempo despejado sólo unos cuantos días antes de la quema: deben usarse cuando es corto el intervalo de tiempo entre el asperjado y la quema. Los herbicidas sistémicos pueden aplicarse a la altura del desarrollo de la planta, durante la primavera siguiente.

Si las condiciones del tiempo son favorables, la quema se puede verificar durante cualquier estación del año. Sin embargo, la estación puede afectar la eficacia de la quema y la preparación del terreno para la posterior cama de siembra. En áreas con períodos húmedos y secos, la quema es posible sólo durante la estación seca después que la vegetación ha permanecido du--

rante el tiempo suficiente para secarse. Deben tomarse las precauciones para asegurarse que las áreas circundantes no estén tan secas que el fuego no se pueda controlar. En áreas con cuatro estaciones bien definidas, donde el control de la quema es un problema, los fines de primavera y otoño son generalmente los mejores períodos de quema, por lo que las áreas circundantes tienen un contenido más elevado. En todos los casos, se deben abrir brechas cortafuegos y distribuir estratégicamente -- cuadrillas contra incendios.

6.7.1. Condiciones del tiempo.

El factor más importante que afecta la quema, son las condiciones climatológicas. La quema debe efectuarse después de un pronóstico confiable de tiempo favorable. Las condiciones del --- tiempo inestables prohíben la quema. En áreas de selva, por lo menos se requiere de una semana despejada y de ambiente seco, después de la quema efectiva. En áreas de matorral, es importante quemar en tiempo seco, mediante trabajos cuidadosos, a fin de evitar la propagación del fuego al otro lado de las líneas y brechas de control. Deben ejercerse extremas precauciones al establecer quemas con la presencia de vientos fuertes.

6.7.2. Brechas cortafuegos.

Con respecto a la efectividad del control de la quema dentro del lugar, es conveniente situar las líneas o brechas cortafue

go, rodeando los límites del área por quemar. En áreas de bosques lluviosos, estos cinturones pueden ser de vegetación en pie. En áreas de matorrales éstas son previamente desmontadas. Es necesario también tener abiertas brechas de escape en el área que se va a quemar para seguridad de los quemadores.

Las brechas pueden dividir el área en unidades tan pequeñas, como 4 u 8 hectáreas. En lo posible, cada unidad debe ser "una unidad de quema natural", dentro de la cual las características ayudarán a la efectividad de la quema y el control del fuego. Si las unidades no pueden determinarse por el terreno, deben delimitarse a un cuadro o rectángulo, con los ejes mayores paralelos a la inclinación y hacia arriba del terreno o a los vientos dominantes.

Las unidades pueden quemarse de una manera que ayude en la combustión efectiva del área total. La elección de unidades puede determinarse en relación con el procedimiento de derribo. Se incluye bajo la selección de unidades.

6.7.3. Técnicas de ignición.

La quema de monte, normalmente se lleva a cabo por los quemadores, quienes van a pie por toda el área con trapos empapados de petróleo, que son arrojados a la maleza amontonada o dispersa. Los puntos de ignición, se sitúan bien espaciados y próximos entre sí, para generar el calor necesario para obtener una

quema completa del material leñoso.

Para encender un área de vegetación, la cuadrilla de quema comienza en la parte superior del terreno o en el lado "viento a abajo" del área y se ponen fuegos cercanamente espaciados a lo largo de la línea de ignición. Cuando la línea se establece, el incendio se incrementa hasta que todos los fuegos pequeños se unen y actúan como uno sólo e intenso. La quema progresa -- cuesta abajo o contra el viento a la velocidad variable para -- conservar un pequeño número de hectáreas, hasta que la unidad total de quema se haya cubierto.

El espaciamiento de los puntos de ignición y el número de hombres requeridos en un área, dependen de la vegetación y condiciones de la quema. En áreas de selva, se han encontrado que -- el área máxima de quema de un hombre puede cubrir; es de 4 hectáreas. Los puntos de ignición pueden variar desde unos cuantos metros de separación a 30 metros, dependiendo de las condiciones de vegetación, clima, vientos, topografía, etc.

Se han usado otras técnicas de quema, incluyendo el área de -- ignición simultánea de unidad compleja, mediante sistemas eléctricos, pero generalmente se han considerado menos satisfactorios. En áreas más extensas de bosques altos o medianos, es -- frecuente juntar los árboles, apilarlos y quemar todas las maderas que se han de eliminar. Estos trabajos deben comenzar tan pronto como sea posible, para lograr la incorporación de --

los materiales al suelo. Los rastrillos pueden servir mucho a la vegetación, pueden fraccionarse en tamaños apropiados para su traslado y amontonamiento alrededor de los estribos o contrafuertes grandes; encendida hasta su total ignición para lograr que gran parte de la vegetación sea consumida de acuerdo a las especificaciones estipuladas.

6.7.4. Recomendaciones de seguridad.

Debe recordarse que la quema puede realizarse con toda seguridad sólo por hombres que entienden cabalmente el comportamiento del fuego.

6.8. Pepena, rejunta y requema.

Estas operaciones deben comenzar tan pronto como el área se ha ya enfriado lo suficiente como para permitir el acceso del personal. El objeto de la pepena es para quitar la madera pequeña que no se consumió en la quema principal. Esto se hace porque las especificaciones de desmonte estipulan que todas las maderas no quemadas menores de 15 centímetros de diámetro serán removidas. Durante la pica, todos los árboles muertos dejados en pie deberán también cortarse. Los requerimientos de labor adicionales por una quema suficiente pueden ser, de 40 días hombre por hectárea comparando con la proporción normal de 15 a 20 días hombre.

La pepena incluye no sólo la rejunta y requema de madera, sino también el control de la regeneración de la vegetación. Por -- tal razón el problema del rebrote de la maleza es una activi-- dad permanente hasta ser eliminado.

VII. RESUMEN

Los desmontes son un arte, no una ciencia y por lo tanto no -- pueden estar sujetos a fórmulas empíricas como las existentes en las ciencias exactas.

Todas las especificaciones y la información complementaria deben escribirse de manera clara para que el contratista entienda con exactitud los requerimientos del trabajo a realizar, -- sin olvidar que existen en la práctica y en la ejecución de -- los trabajos limitaciones debido a diversos factores, que también serán estipulados en los contratos correspondientes.

Es importante la necesidad de un programa de manejo a fin de -- adquirir un conocimiento profundo del área, como son los detalles topográficos, vegetación, suelos, precipitación pluvial y condiciones de drenaje. Los caminos de acceso, son de vital importancia para establecer los gastos necesarios.

Todos los trabajos para desmonte se basan en una estimación -- promedio de avances unitarios que son la base de las especificaciones para un proyecto.

Es esencial conocer el grado de aclareo del monte (desmonte -- parcial o total), esto incluye:

- 1.- Tamaño y/o porciento de árboles dejados en pie.

- 2.- Cantidad de tocones y raíces dejados en el terreno.
- 3.- Cantidad de residuos leñosos y disposición sobre el terreno.
- 4.- Cantidad de terreno submarginal que puede quedar sin -- desmonte.

La selección de métodos y equipo para los proyectos de desarrollo agropecuario es una de las respuestas más difíciles de dar, debido a que se interrelacionan muchas variables.

La clasificación de la vegetación se hace para facilitar la -- elaboración del plan de trabajos de desmonte, así como la programación de tiempos, costos y movimientos en la adaptación -- agropecuaria de los terrenos desmontados. Haciendo una agrupación generalizada, se pueden considerar tres tipos de cubierta vegetal la desértica, la de coníferas y la tropical.

El tipo y la densidad de vegetación influyen en los factores -- que afectan el avance y los costos de los desmontes de ahí la importancia de determinar las variantes de la vegetación.

Los suelos juegan un gran papel en los efectos del método y -- equipo elegidos. Entre éstos: el espesor del suelo superficial, tipo de suelo, contenido de humedad y presencia de rocas y piedras. La clase del terreno y el medio físico pueden afectar -- grandemente la operación normal del equipo. Generalmente todas las fases del desmonte son influidas en cierto grado por cam--

bios de temperatura y por la cantidad de lluvia que cae durante un trabajo de desmonte.

La distancia entre el sitio de los trabajos y los centros de mantenimiento y reparación, afecta el costo del equipo de operación. Si la distancia es tan grande que los costos resulten excesivos, pueden ser más provechosos otros equipos y métodos utilizando mano de obra.

Hay varios métodos para la tumba de monte y varios tipos de equipo para usar con cada método. El concepto que sigue incluirá los métodos mecánicos y relativos al equipo, incluyendo el desmonte manual, el control químico y la quema.

El cadeneo puede ser el método más común en operaciones de derribo a gran escala. El área por desmontarse debe ser lo suficientemente grande para justificar la inversión en una cuadrilla múltiple de tractores.

En el desmonte manual la vegetación se corta sobre el nivel del terreno para su ulterior destrucción o para extraerlos más tarde. Las herramientas para este tipo de desmonte, posiblemente varíen más que para cualquier otro método. La ventaja principal de este método es que si los árboles se pueden dejar en el terreno, el costo del desmonte inicial decrece considerablemente. Es recomendable su uso en monte alto donde la potencia de los tractores no es suficiente para derribar la vegetación

sin levantamiento de suelo a su alrededor.

No se recomienda como un desmonte inicial el método de la quema. Se dificulta efectuar una buena quema y controlarla en -- cualquier tipo de vegetación sin algunas preparaciones previas. La quema también destruye la materia orgánica que puede ayudar a mejorar algunas características de fertilidad del suelo. La quema no obstante, se ha usado con efectividad en muchas áreas como un método de destrucción del material leñoso dejado en el sitio o dispuesto en hileras.

Cuando el equipo de desmonte u operaciones de aprovechamiento forestal cortan la vegetación cerca o al nivel del terreno, es necesaria una segunda operación para eliminar este material de la superficie. Puede usarse diversas clases de equipo para -- arrancar tocones y raíces. Se incluyen: rastrillos, arados de raíz, cuchillas de corte, destocadores y empuja tocones.

Una vez hecha la tumba de monte, la vegetación debe acomodarse de alguna manera. El acomodamiento de la vegetación es a menudo una operación costosa, razón que obliga a seleccionar el mé todo más económico.

La quema de la vegetación después de su derribo es un medio -- efectivo de eliminarla cuando las condiciones lo permitan. Estas condiciones incluyen combustible para la quema, clima seco y un uso final del suelo donde puedan dejarse sobre el terreno

árboles de grandes dimensiones.

La pepena rejunta y requema: estas operaciones deben comenzar tan pronto como el área se haya enfriado lo suficiente como para permitir el acceso del personal. El objeto de la pepena es para quitar la madera pequeña que no se consumió en la quema principal.

La pepena incluye no sólo la rejunta y requema de madera, sino también el control de la regeneración de la vegetación. Por -- tal razón el problema del rebrote de la maleza es una activi-- dad permanente hasta ser eliminado.

Para fines de pago, los trabajos de desmonte agrícola que ejecute el contratista de acuerdo con lo ordenado por el Ingeniero Supervisor, le serán medidos en hectáreas como aproximación de un decimal; para tal efecto se medirán directamente en el - campo las superficies efectivamente ejecutadas en cada uno de los conceptos de desmonte, a satisfacción del Ingeniero Supervisor.

Los diversos trabajos que ejecute el contratista en el desmonte agrícola, le serán pagados al amparo de los precios unitarios estipulados en el contrato para los conceptos de trabajo señalados en estas especificaciones y en el Catálogo de Conceptos en la inteligencia de que, le serán pagados por separado - las operaciones, el contratista quedará obligado a realizar el

desmante agrícola completo, de acuerdo con el programa de trabajo propuesto por el contratista y aceptado por la residencia en la medida, que el terreno lo requiera y que consistirá en el conjunto de todas las operaciones elementales señaladas en estas especificaciones.

Los daños y perjuicios a propiedad ajena ocasionados por trabajos de desmante agrícola ejecutado indebidamente dentro o fuera de las superficies señaladas por el proyecto y/u ordenadas por el Ingeniero Supervisor, serán responsabilidad del contratista únicamente.

Al término de estas labores, el terreno desmontado deberá estar en condiciones tales que permita su incorporación inmediata a la producción.

A continuación una serie de cuadros de contratos celebrados -- por el Banco Nacional de Crédito Rural, S.A. y constructoras. Esto con el fin de ver las variaciones de sus respectivas precios unitarios para realizarse en diferentes entidades:

FORMA PARTE INTEGRANTE DEL CONTRATO DE DESMONTE DE TERRENOS AGRI
COLAS QUE CELEBRA EL BANCO NACIONAL DE CREDITO RURAL, S.A., COMO
INSTITUCION FIDUCIARIA Y CONSTRUCTORA "CUENCA DEL PAPALOAPAN,S.A.
EN SU CARACTER DE CONTRATISTA EL DIA 27 de febrero de 1982
EL CUAL FUE MARCADO CON EL NUMERO D-81025 SE REFIERE
A LOS PRECIOS UNITARIOS DE LAS LABORES AUTORIZADAS.

TUMBA DE MONTE	\$ 6,690.00
JUNTA DE MONTE	7,965.00
QUEMA DE MONTE	960.00
JUNTA Y REQUEMA DE MONTE	1,410.00
DESENRAICE	6,870.00
JUNTA DE RAICES	1,860.00
QUEMA DE RAICES	960.00
PEPENA	1,005.00
PASTREO PROFUNDO	3,000.00
NIVELACION PRIMARIA	2,280.00

\$ 33,000.00

POR EL BANCO NACIONAL DE CREDITO RURAL, S.A.
HUIMANGUILLO, TABASCO.

FORMA PARTE INTEGRANTE DEL CONTRATO DE DESMONTE DE TERRENO AGRI
COLAS QUE CELEBRA EL BANCO NACIONAL DE CREDITO RURAL, S.A., COMO
INSTITUCION FIDUCIARIA Y CONSTRUCTORA "FAC, S.A."
EN SU CARACTER DE CONTRATISTA EL DIA 27 de febrero de 1982
EL CUAL FUE MARCADO CON EL NUMERO D-81027 SE REFIERE
A LOS PRECIOS UNITARIOS DE LAS LABORES AUTORIZADAS.

TUMBA DE MONTE	\$ 3,225.00
JUNTA DE MONTE	4,350.00
QUEMA DE MONTE	345.00
JUNTA Y REQUEMA DE MONTE	705.00
DESENRAICE	3,450.00
JUNTA DE RAICES	2,655.00
QUEMA DE RAICES	345.00
PEPENA	255.00
RASTREO PROFUNDO	1,905.00
NIVELACION PRIMARIA	487.00
	<hr/>
	\$ 17,722.50
	<hr/>

POR EL BANCO NACIONAL DE CREDITO RURAL, S.A.
TIERRA BLANCA, VERACRUZ.

FORMA PARTE INTEGRANTE DEL CONTRATO DE DESMONTE DE TERRENOS AGRI
COLAS QUE CELEBRA EL BANCO NACIONAL DE CREDITO RURAL, S.A., COMO
INSTITUCION FIDUCIARIA Y CONSTRUCTORA "AFI-CUM, S.A."
EN SU CARACTER DE CONTRATISTA EL DIA 31 de marzo de 1982
EL CUAL FUE MARCADO CON EL NUMERO D-81053 SE REFIERE
A LOS PRECIOS UNITARIOS DE LAS LABORES AUTORIZADAS.

TUMBA DE MONTE	\$ 3,352.50
JUNTA DE MONTE	3,862.50
QUEMA DE MONTE	600.00
JUNTA Y REQUEMA DE MONTE	1,935.00
DESENRAICE	2,985.00
JUNTA DE RAICES	2,235.00
QUEMA DE RAICES	525.00
PEPENA	525.00
RASTREO PROFUNDO	2,070.00
NIVELACION PRIMARIA	1,117.50

\$ 19,207.50

POR EL BANCO NACIONAL DE CREDITO RURAL, S.A.

CD. MANTE, TAMAULIPAS.

FORMA PARTE INTEGRANTE DEL CONTRATO DE DESMONTE DE TERRENOS AGRI
COLAS QUE CELEBRA EL BANCO NACIONAL DE CREDITO RURAL, S.A., COMO
INSTITUCION FIDUCIARIA Y CONSTRUCTORA "AZTLAN, S.A."
EN SU CARACTER DE CONTRATISTA EL DIA 27 de febrero de 1982
EL CUAL FUE MARCADO CON EL NUMERO D-81010 SE REFIERE
A LOS PRECIOS UNITARIOS DE LAS LABORES AUTORIZADAS.

TUMBA DE MONTE	\$ 1,500.00
JUNTA DE MONTE	2,850.00
QUEMA DE MONTE	480.00
JUNTA Y QUEMA DE MONTE	450.00
DESENRAICE	3,240.00
JUNTA DE RAICES	1,800.00
QUEMA DE RAICES	240.00
PEPENA	480.00
RASTREO PROFUNDO	1,500.00
NIVELACION PRIMARIA	600.00
	<hr/>
	\$ 13,140.00
	<hr/>

POR EL BANCO NACIONAL DE CREDITO RURAL, S.A.
SAN FERNANDO, TAMAULIPAS.

Desplazamiento de la Máquina de Operaciones de Desmante.

Hay varios tipos básicos de desplazamiento utilizados en operaciones de desmante. El mejor depende del equipo, tamaño de la vegetación, topografía y método de eliminación. Si el equipo no está limitado porque debe arrojar la vegetación sólo a un lado de la máquina o porque puede trabajar sólo a un lado del tractor, puede seguirse cualquier tipo de desplazamiento adecuado al terreno y al tipo de vegetación. Generalmente conviene, sin embargo, operar todo el equipo con uno de sus lados hacia la vegetación talada de forma que el ancho del corte pueda variarse según el tamaño de vegetación encontrada. Cuando la vegetación es más grande de lo que la máquina puede absorber en su ancho total, puede cortarse una faja más angosta.

Cuando la vegetación se deja en el sitio al caer, pueden usarse cualquiera de los siguientes tipos de desplazamiento de la máquina. Si es difícil hacer girar las máquinas, los cortes rectangulares podrían ser más convenientes que los paralelos. Pueden hacerse variaciones de estos dos tipos para adaptarse a la topografía, tamaño de la zona y vegetación. El tamaño de la zona tiene poca incidencia, si bien cuanto menos tiempo de giro se necesite, tanto más eficiente será la máquina.

En las páginas siguientes se presentan diagramas de desplazamiento de máquinas que ilustran el apilamiento en camellones en diversos tipos de vegetación y terreno.

FIG. 1

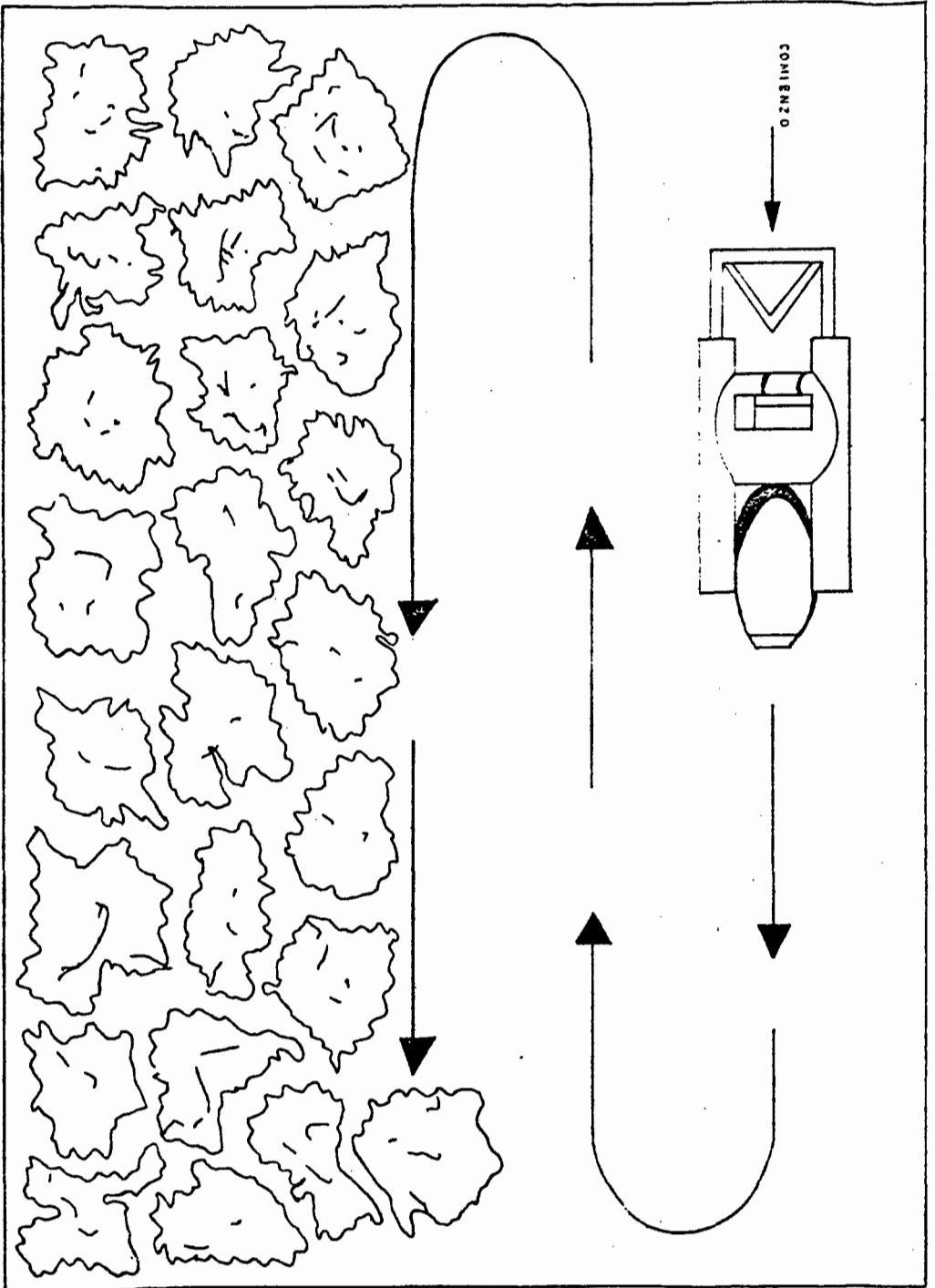


FIG. 2

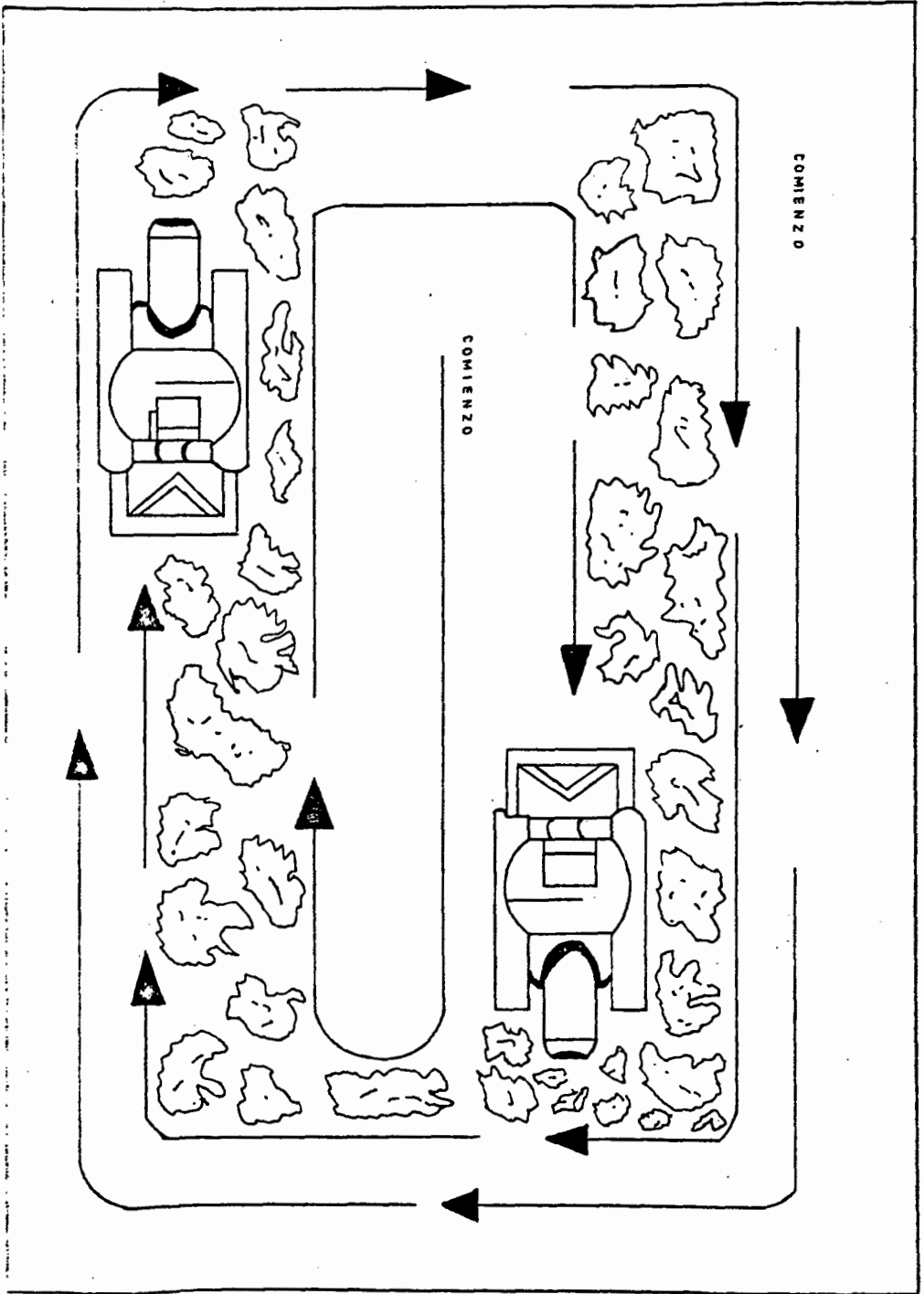


FIG. 3

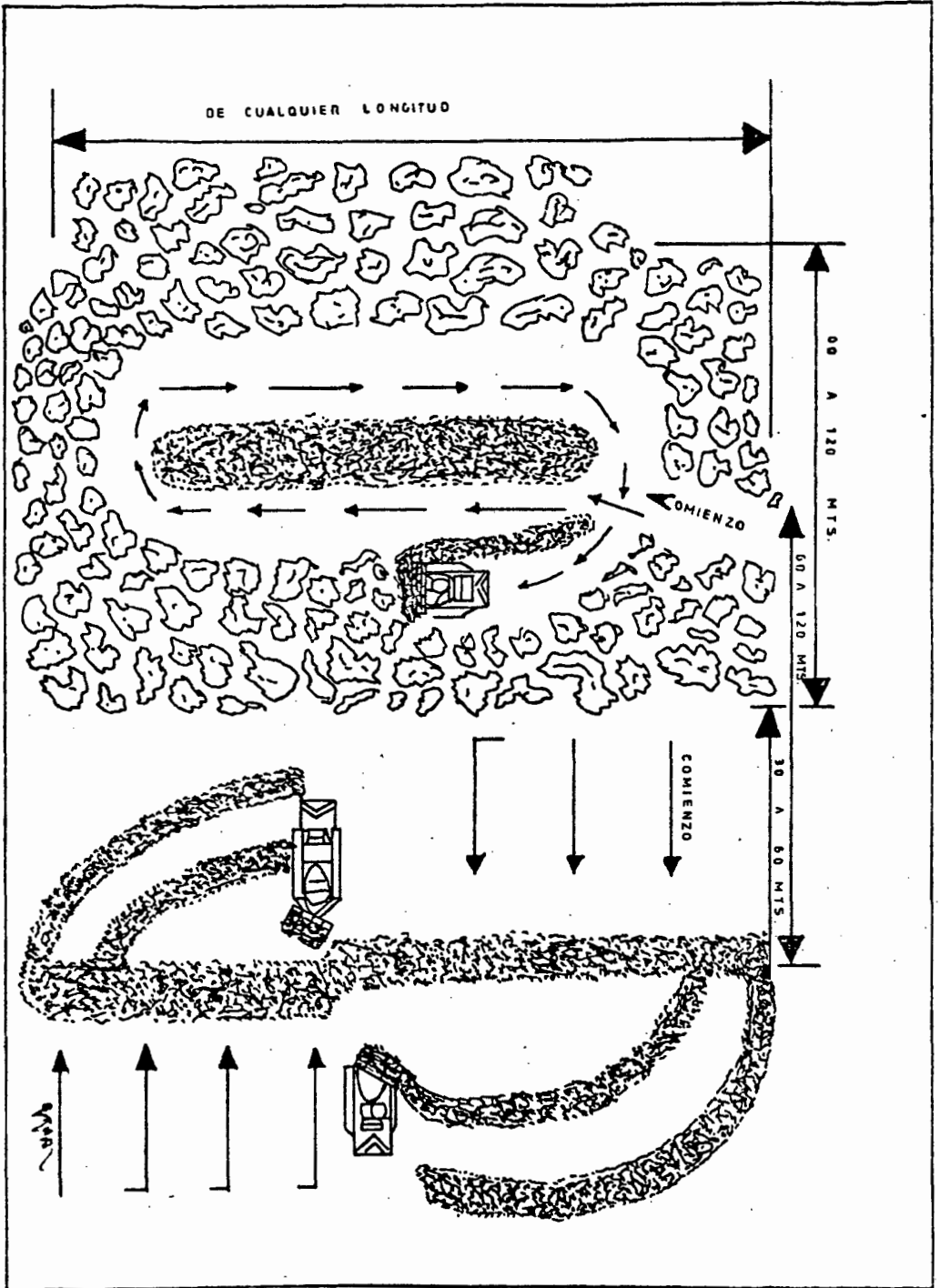


FIG. 4

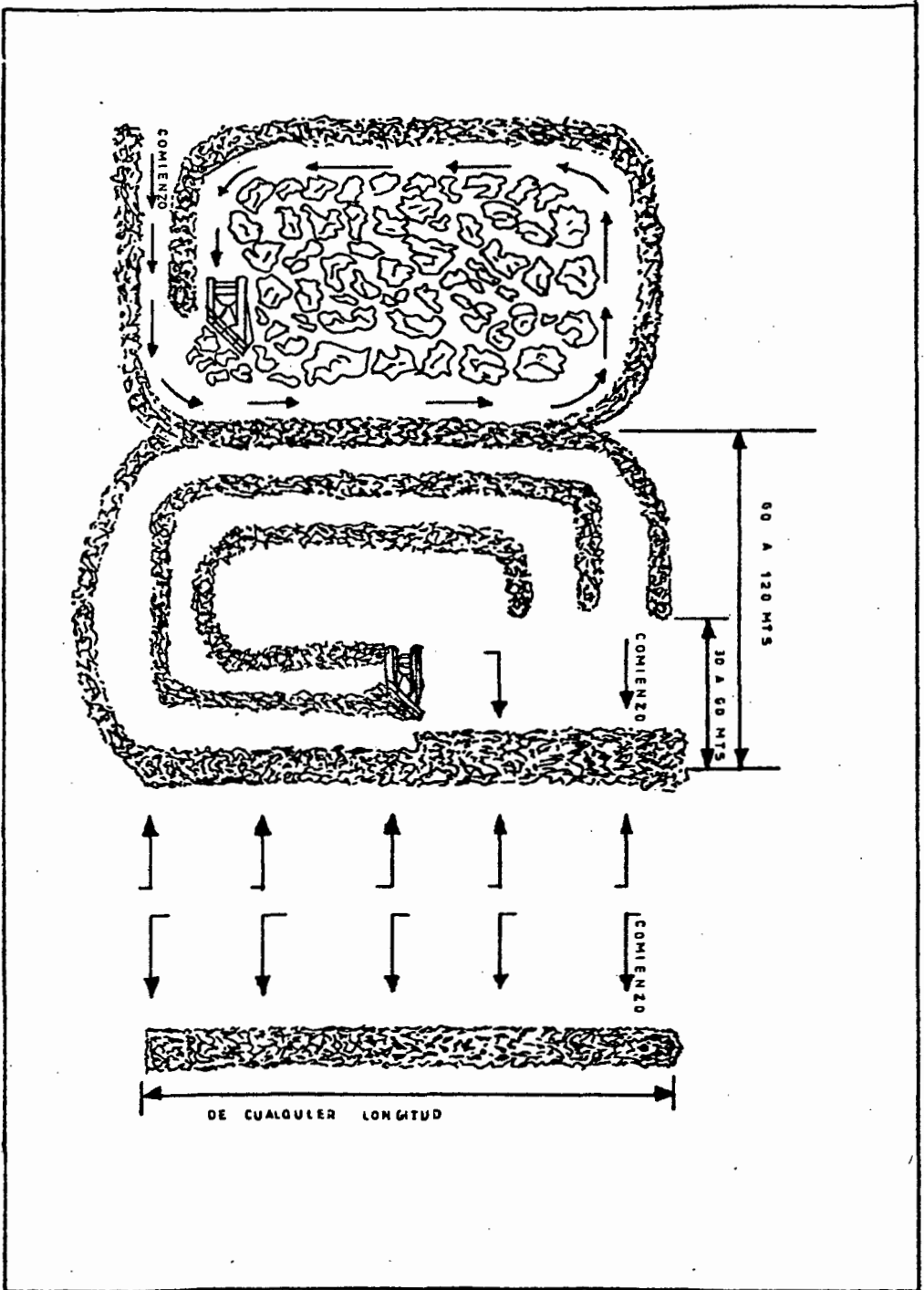


FIG. 5

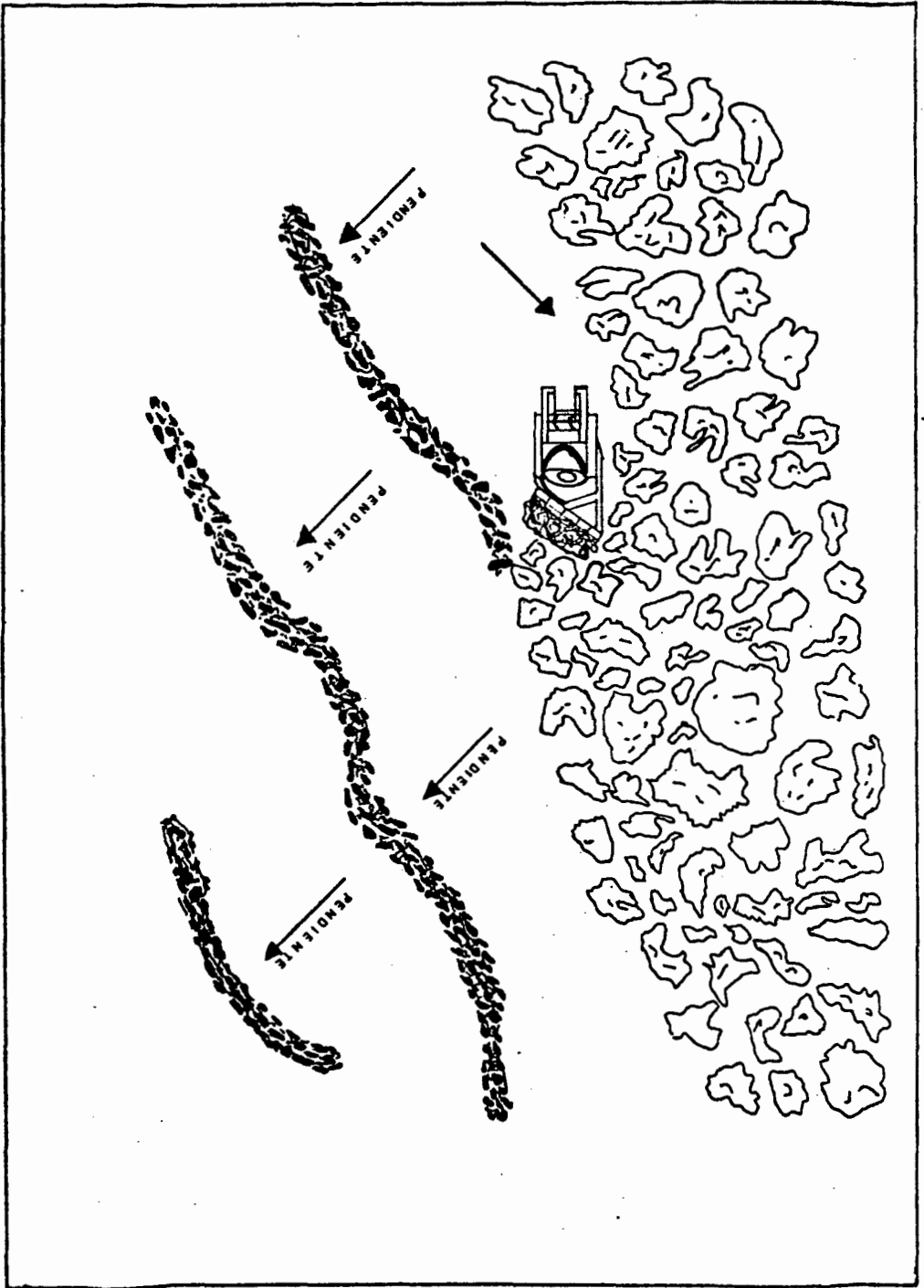
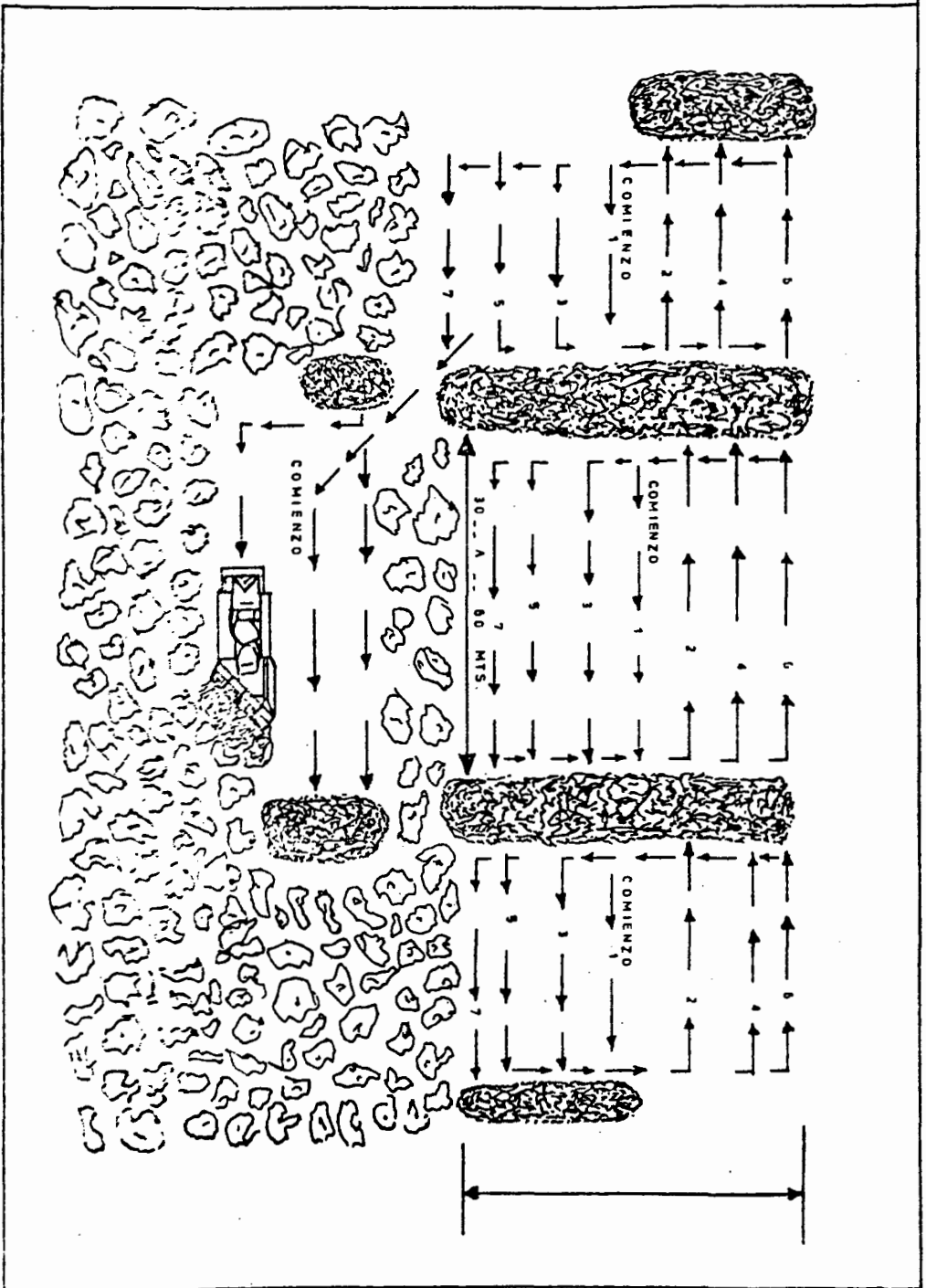


FIG. 6



VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Garantizar la ejecución del proyecto con el fin de permitir el uso de equipo especializado, métodos, y dirección competente, así como una supervisión permanente.

Evitar la combinación en un solo contrato de dos o más operaciones diferentes, tales como desmonte, transporte de trocería, drenaje y construcción de caminos. Dividiremos operaciones en contratos específicos separados y dar oportunidad a especialistas en cada campo para que ofrezcan lo mejor en el trabajo.

No permitir la signación vaga de fondos económicos, ni la utilización de métodos poco eficientes; al contrario definir claramente cada fase del proyecto, en base a las especificaciones adecuadas.

Los trabajos de desmonte no deberán hacerse en áreas submargiadas donde el futuro económico es menor que el costo del desarrollo. No continuar con los desmontes hasta que se dé a las tierras desmontadas la utilización agropecuaria eficiente. Las tierras abandonadas se erosionan y se cubren nuevamente de vegetación.

Siempre que sea posible establecer proyectos piloto para la determinación de métodos apropiados y más económicos. Esto perm

tirá elaborar mejores presupuestos.

Si se aprovechan las maderas resultantes, deberán extraerse --
previamente al desmonte.

Las prácticas de conservación de suelos deben practicarse convenientemente para garantizar el éxito de los desmontes a fin de que los terrenos persistan productivos los años posteriores. Los métodos y equipo deben usarse de tal forma que los propósitos de desarrollo agropecuario alcancen las metas fijadas.

IX. BIBLIOGRAFIA



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

Capsa Ingeniería. 1981. Apuntes de desmontes agrícolas. 50 pp.
México.

Caterpillar. 1981. Obras de desmontes para habilitar tierras.
105 pp. Estados Unidos.

Banco de Crédito Rural. 1982. Contratos de desmontes agrícolas
(5) Contratos. 75 pp. México.

Banco de Crédito Rural. 1981. Desmontes agrícolas. 80 pp.
México.

Pennington, T.D. y Sarukhan, J. 1968. Manual para la identificación de los principales árboles tropicales de México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y F.A.O. 3 - 47 pp.
México.