

108  
2 Ems

# Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE INGENIERIA

ESTUDIO DE LAS NORMAS DE EQUIPO AGRICOLA PARA:

- A. OPERACION DE BOMBAS DE MACERADO EN EL PROCESO DE LA VID. (ELABORACION DE LA NORMA PARA METODOS DE PRUEBA ).
- B. MAQUINA DESPEDREGADORA. ( ELABORACION DE ANTEPROYECTO DE NORMA DE OPERACION).

## TESIS MANCOMUNADA

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA  
P R E S E N T A N

CARLOS FERNANDO PLASENCIA DIAZ  
EUGENIO MARTIN OCCELLI GONZALEZ

DIRECTOR: ING. ANDRES RUIZ MIJARES

MEXICO, D. F.

1985





Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

SEMINARIO

# 043

TEMA :

ESTUDIO DE LAS NORMAS DE EQUIPO AGRICOLA PARA :

A. OPERACION DE BOMBAS DE MACERADO EN EL PROCESO DE LA VID  
( ELABORACION DE LA NORMA PARA METODOS DE PRUEBA ).

B. MAQUINA DESPEDREGADORA . ( ELABORACION DE ANTEPROYECTO DE  
NORMA DE OPERACION ) .

OCCELLI G. EUGENIO MARTIN

PLASENCIA DIAZ CARLOS FDO.

Director: ING. ANDRES RUIZ MIJARES

## INDICE GENERAL

Indice General	1
Prólogo	4

### PRIMERA PARTE

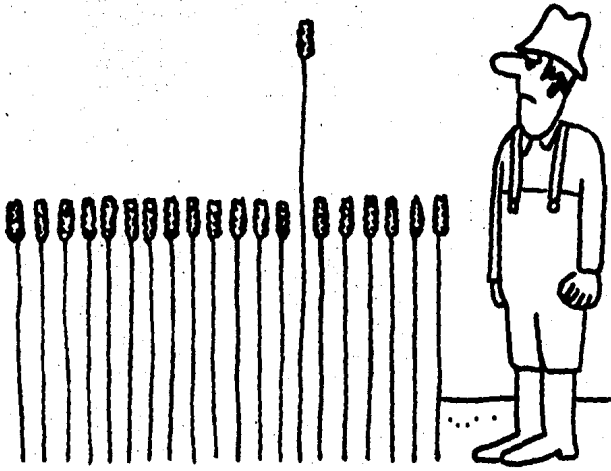
ASPECTOS GENERALES DE LA NORMALIZACION	10
1. El concepto de Norma	10
2. Normalización nacional	14

### SEGUNDA PARTE

A. OPERACION DE BOMBAS DE MACERADO EN EL PROCESO DE LA VID (ELABORACION DE LA NORMA PARA METODOS DE PRUEBA).	32
Introducción	32
1. Historia del cultivo de la vid	35
2. Cultivo de la vid actualmente	42
3. Ubicación de la bomba de macerado en el proceso de vinificación	53
Proceso industrial de la elaboración del vino	53
Elaboración del aguardiente de uva para la casa Pedro Domecq de México, S.A.	86
Bombas de macerado (Generalidades)	102
4. Anteproyecto de Norma Oficial Mexicana - "Cultivo y proceso de la vid - Bombas de macerado - Métodos de prueba".	107
Glosario Técnico	126

## TERCERA PARTE

<b>B. MAQUINA DESPEDREGADORA. (ELABORACION DE ANTEPROYECTO DE LA NORMA DE OPERACION).</b>	<b>133</b>
<b>Introducción</b>	<b>134</b>
<b>1. Ubicación de la máquina despedregadora en el proceso de preparación de tierras de cultivo</b>	<b>142</b>
<b>Proceso de preparación de terrenos agrícolas</b>	<b>142</b>
<b>2. La máquina despedregadora</b>	<b>225</b>
<b>Máquinas despedregadoras (Generalidades)</b>	<b>225</b>
<b>Partes que la componen</b>	<b>234</b>
<b>Partes del rastrillo hilerador</b>	<b>240</b>
<b>3. Anteproyecto de Norma Oficial Mexicana - "Maquinaria agrícola - Máquina despedregadora - Localización y - métodos de operación de los controles del operador".</b>	<b>244</b>
<b>Conclusiones</b>	<b>253</b>
<b>Referencias</b>	<b>256</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>257</b>



## PROLOGO

La acelerada evolución que el mundo vive, ha traído consigo -- la aplicación de nuevos materiales y procesos en la agricultura y agro-industria; sin embargo, en estos momentos se ha hecho imperiosa la necesidad de intercambiabilidad y simplificación de procesos, partes de maquinaria, materiales, herramientas, etc., obligando a establecer los -- principios de la normalización en estas áreas de la actividad humana.

El concepto de Normalización se define de la siguiente manera:

**NORMALIZACION.-** "Reglamentación de las dimensiones y cali---dades de los productos industriales con el fin de simplificar y reducir los gastos de fabricación y utilización de los ---- mismos" (1).

Por otro lado, en toda transacción comercial deben establecerse, por necesidad especificaciones acordadas por ambas partes: pro----ductor y consumidor. El productor ofrecerá su artículo, afirmando que tiene tales o cuales características de calidad que satisfacen deter--minadas especificaciones. El comprador, por su parte, exigirá que esas especificaciones satisfagan sus necesidades.

Si ante una mesa de trabajo, productores y consumidores acuerdan fijar características a los productos, en tal forma que, por una parte se simplifiquen los pedidos del consumidor, y , por otra se reduzcan las variedades producidas por el fabricante, ambos obtendrán beneficios inmediatos, puesto que el comprador adquirirá el producto fabricado exclusivamente conforme a la norma acordada y el fabricante ya no se verá en la necesidad de fabricar productor para cada consumidor en especial.

Al reducir la variedad de artículos, satisfaciendo, no obstante, las necesidades de todos los consumidores, el fabricante obtendrá una ventajosa disminución de costos al : reducir la variedad de herramientas y las existencias en el almacén; al emplear más fácilmente obreros especializados, y al hacer más corto el tiempo de elaboración de sus productos. A la vez, que alcanzará un alto nivel de calidad. Estos logros, encadenados en una situación nacional, conducirán a una economía más sana, con los beneficios afines a esta.

Resumiendo, la normalización permite:

- a. La intercambiabilidad de partes.- Si una pieza de una máquina o aparato se destruye, podrá ser sustituida por otra manufacturada por otro fabricante.



b. La simplificación.- Que tiende a reducir el número de modelos o elementos de cada tipo a fabricar; esta condición facilita el proceso de almacenaje e inventarios, poniendo a disposición del consumidor todos los modelos existentes.

c. La fabricación en serie.- Pueden fabricarse piezas en un número elevado, a la vez que se reducen los inventarios.

Consecuentemente se logra :

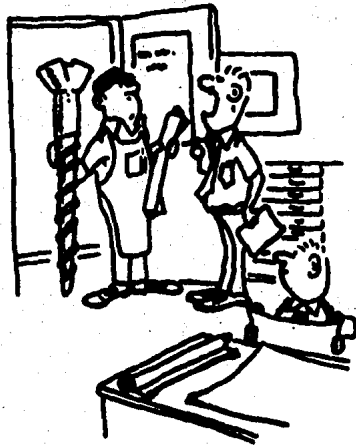
1. El abaratamiento de los productos; ya que la fabricación en serie y la simplificación de los modelos permite reducir los tiempos de fabricación, disminuyendo la utilización de las máquinas-herramienta, y del herramental.
2. Mejorar la calidad de fabricación. Debido a la racionalización de los procesos, y a la especialización, se logra producir muchas piezas de pocos modelos distintos, así como la posibilidad de utilizar elementos de medición idóneos.
3. Mejorar las posibilidades de suministro a los consumidores. Se podrá garantizar la sustitución de piezas al cliente, así como reducir los volúmenes de almacenaje al establecer las tasas de necesidades con respecto al tiempo, y a la demanda.

Estos efectos se extienden más allá de nuestras fronteras cuando se adoptan acuerdos entre productores y consumidores de diferentes países, obteniéndose un incremento en el comercio internacional.

Es así como, basándose en los lineamientos anteriormente mencionados, el presente trabajo constituye la etapa inicial del proceso de normalización en México de : Las bombas de macerado y las máquinas despedregadoras; teniendo como objetivo la formulación de los siguientes documentos:

- A. Anteproyecto de Norma Oficial Mexicana - "Cultivo y proceso de la vid - Bombas de macerado - Métodos de prueba" y ;
- B. Anteproyecto de Norma Oficial Mexicana - "Máquina agrícola - Máquina despedregadora - Localización y método de operación de los controles del operador".

Se espera que esta labor cumpla con su propósito, y de esta manera coadyuve a la función normalizadora de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, (SECOFIN), a través de la Dirección General de Normas, que es la entidad gubernativa federal, responsable de estos trabajos.



*"Avete die vas en milímetros  
en lugar de pulgadas, Martin"*

PRIMERA PARTE

## PRIMERA PARTE

### ASPECTOS GENERALES DE LA NORMALIZACION

#### CAPITULO 1. EL CONCEPTO DE NORMA

##### DEFINICION DE NORMA

**NORMA.** Es un conjunto de especificaciones que permite a todos aquellos que desean o deben emplearlas, dar soluciones análogas a problemas comunes, independientes del lugar y el tiempo.

**ESPECIFICACION.** "Enunciado concreto del conjunto de condiciones que debe satisfacer un producto, un material o un proceso, incluyendo, si es necesario, los métodos que permitan determinar si tales condiciones se cumplan" (2).

Explicaremos qué es una NORMA, acudiendo, en primer término al campo donde se utiliza y desarrolla constantemente, ya sea por natural implantación, o como fruto de una organización técnica, especialmente dedicada a la elaboración de normas, en un campo específico.

La palabra NORMA asume distintas acepciones según el campo o disciplina en donde se utiliza y desarrolla. Una NORMA NATURAL por ejemplo, es el lenguaje; el idioma castellano es para nosotros una norma aceptada en el país, implantada a través de los años y con la cual hemos acordado -

implícitamente, designar, con las mismas palabras, cada objeto, acción o fenómeno que existe, se desenvuelva o se relacione con nuestra vida. De igual manera hemos heredado y adoptado normas de comportamiento, tra bajo, etc., que son claro ejemplo de lo que constituye una NORMA CULTURAL.

Como NORMAS CREADAS a través de una organización, podemos citar las normas de tránsito automovilístico, por las cuales se acordó -- guiar los vehículos bajo determinadas reglas; o las NORMAS DE TIEMPO, - acuerdos por los cuales accedemos a regir nuestra actividad, conforme a un patron local, que es la hora oficial del país.

Podemos entonces establecer una clara distinción entre la --- NORMA HEREDADA, proveniente de una costumbre o tradición, y las normas que son resultado de un acuerdo organizado, las cuales podemos llamar - propiedad NORMAS PLANEADAS. En el caso de la normalización industrial, habremos de tratar con ambos tipos de normas.

#### TIPOS DE NORMAS INDUSTRIALES

En la industria distinguiremos cuatro tipos de normas:

- a. Normas de dimensiones (factor de intercambiabilidad)
- b. Normas de calidad (características físico-químicas y mecánicas de los materiales a usar.

c. Normas de operación (factor de funcionalidad en servicio)

d. Normas para ensayos de maquinaria y equipo, para garantizar la funcionalidad de los mismos.

#### NIVELES DE NORMAS EN LA INDUSTRIA

Existen tres niveles de normas industriales:

El primero es el EMPRESARIAL, llamado así porque la norma elaborada, es creada por una compañía. Las normas empresariales son de tipo estrictamente interno. Una empresa puede establecer normas dimensionales para sus herramientas de corte; normas de diseño para propiciar el uso de determinadas partes de un producto igualmente normalizadas; normas de métodos de prueba para determinar las características, tanto de las materias primas como de sus propios productos.

El segundo, en nuestro caso, es el más importante, es el nivel en el cual la norma es elaborada por los grupos directamente interesados en las especificaciones de un producto : organismos comerciales, institutos técnicos y de investigación, y por representantes del interés general. La norma resultante es una NORMA NACIONAL.

El tercero y último, es el nivel INTERNACIONAL, en el que los representantes de varios países coordinan la coincidencia de diversas normas nacionales.

En México, debido al acelerado desarrollo de la industria, el más importante nivel normalizador es el NACIONAL. Sólo a través de éste camino, podemos salvar las barreras creadas por la diversidad caótica - de técnicas que obstruyen el desarrollo que exige nuestra industria.

La Dirección General de Normas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, es el organismo oficial encargado de la coordinación de los diferentes sectores interesados en la elaboración de las normas.



## CAPITULO 2. NORMALIZACION NACIONAL

### ORIGEN Y FUNCIONES DE LA DIRECCION DE NORMAS

Desde los tiempos prehistóricos, el hombre ha satisfecho la -- necesidad de contar, pesar, medir de diversas maneras, y también desde entonces enfrentó las dificultades surgidas de la variedad de tipos de medidas o de la medición desigual aún utilizando la misma unidad.

En México, desde la época prehispánica hasta nuestros días --- pesar, medir, cuantificar han sido siempre función del estado. Entre -- los Aztecas fueron los jueces quienes ejercieron en los mercados. En la Colonia esta labor correspondió al "Fiel Contraste" (3). Ahora compete estas funciones a la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

El 15 de marzo de 1857, el presidente Ignacio Comonfort expi-- dió el Decreto que estableció definitivamente la adopción del Sistema - Métrico Decimal, sistema aceptado por la mayoría de los países del mun- do gracias a las excelencias de sus fundamentos científicos y a la faci- lidad de su manejo.

En enero de 1943, el antiguo Departamento de Pesas y Medidas - fué transformado en la actual Dirección General de Normas, con el pro- pósito de elaborar en el menor tiempo posible las normas industriales - destinadas a reglamentar la producción.

En la misma fecha en que se fundó la nueva Dirección, se creó el Departamento de Normalización, encargado de estudiar, discutir, formular y aprobar las normas que rigen la calidad, el funcionamiento y el lenguaje técnico industrial a que deben sujetarse los productos industriales.

Las actividades de este Departamento comprendieron la realización de trabajos técnicos e investigaciones económicas y sociales, así como el establecimiento inmediato de relaciones con productores y consumidores a fin de mantener acorde su acción con la realidad de ambos sectores. En igual forma buscó coordinarse con organismos nacionales e internacionales dedicados al estudio de los problemas relativos a la normalización y la metrología.

El Gobierno Mexicano, conciente de que el comercio exterior constituye un factor de primordial importancia para el desarrollo de nuestra economía, un factor que nos ofrece enormes posibilidades de mejoramiento, instituyó la Dirección General de Normas como único organismo capacitado para diseñar una política adecuada en materia de normalización industrial. Sus objetivos básicos primarios consistieron en el establecimiento de contactos con la iniciativa privada para unificar criterios en la elaboración de especificaciones sobre productos industriales, así como para fijar patrones que garantizaran los requisitos exigidos por los sectores de amplio consumo nacional.

Así fué como surgieron los primeros proyectos de normas industriales, proyectos que se vieron reforzados, desde el punto de vista legal, con la expedición de la Ley de Normas Industriales (31 de diciembre de 1945). Esta ley sentó las bases para el establecimiento de los contactos necesarios con los organismos internacionales de normalización, siendo publicada el 11 de febrero de 1946 en el Diario Oficial de la Federación.

En diciembre de 1958, por un Decreto Presidencial se transformó a la antigua Secretaría de Economía en la Secretaría de Industria y Comercio; la que hoy en día es la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, (SECOFIN); y el 7 de abril de 1961 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la Ley de Normas, Pesas y Medidas, actualmente en vigor.

A treinta años de su creación, la Dirección General de Normas es miembro de la Organización Internacional de Normalización (ISO) y de la Comisión Panamericana de Normas Técnicas (COPANT), que representa al Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos en la Comisión del Codex Alimentarius, creada en 1962 por la Organización de las Naciones Unidas; también representa a México en organismos afines de otros países.

Así mismo, mantiene intercambio permanente y recíproco de normas, recomendaciones y publicaciones, con todos los organismos internacionales de normalización.

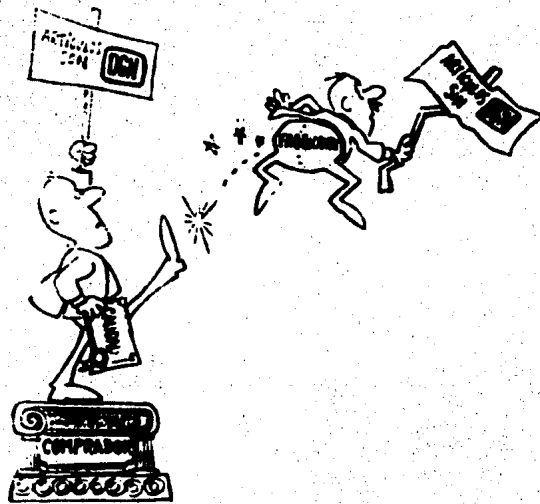


Fig. 2.1 Objetivo de la Dirección General de Normas

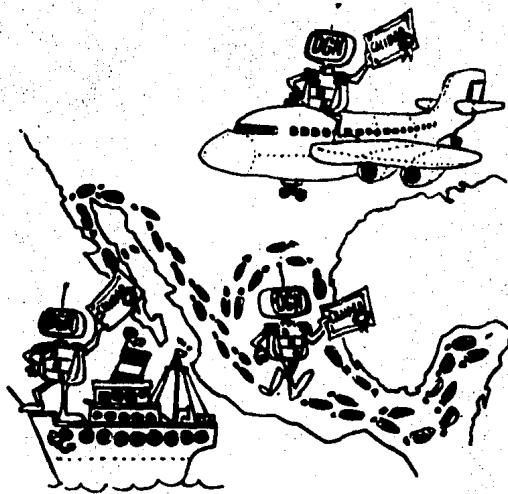


Fig. 2.2 Influencia de la Dirección General de Normas

Con plena conciencia de que no debe quedar al margen o a la zaga de la intensa labor que realizan los diferentes organismos internacionales de normalización, la Dirección General de Normas envía a sus directivos y técnicos a las reuniones especializadas que organizan los países miembros, con instrucciones de participar activa y firmemente, considerando que, en un momento dado, se pudieran adoptar decisiones lesivas a los intereses de México.

Para lograr las finalidades que le han sido asignadas, la Dirección General de Normas realiza las siguientes funciones (4):

- a. Normaliza los productos industriales, a fin de garantizar una calidad sostenida en la que confíen el consumidor nacional y el extranjero.
- b. Revisa sistemáticamente los instrumentos de pesar y medir para asegurar que su uso sea correcto y para evitar posibles fraudes en gran o pequeña escala.
- c. Estudia e investiga permanentemente la realidad nacional para hacer factibles los patrones que establecen las normas y para lograr su renovación, bien por exigencias del consumidor o por avances técnicos industriales.
- d. Vigila la fabricación y uso de los instrumentos de pesar y medir.

- e. Protege los intereses del público consumidor mediante una labor permanente de orientación y supervisión.
- f. Opina sobre las aplicaciones de sanciones y multas en casos de infracciones o falta de cumplimiento a los reglamentos establecidos.
- g. Establece resoluciones o acuerdos con instituciones internacionales afines, y asiste y participa en las reuniones convocadas por dichos organismos.

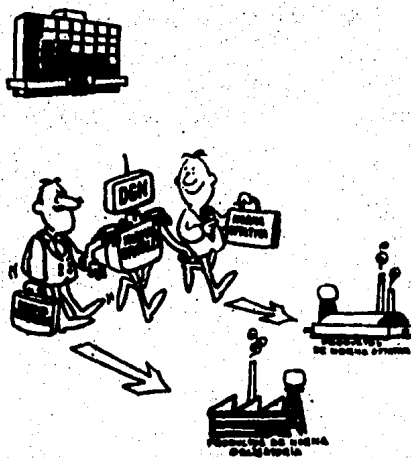


Fig. 2.3 Funciones de la Dirección General de Normas

## EL DEPARTAMENTO DE NORMALIZACION

El Departamento de Normalización está formado por siete -----  
secciones, atendidas por personal técnico y administrativo, como sigue:

Sección de Electromecánica

Sección de Química

Sección de Construcción

Sección de Revisión de Normas

Sección Administrativa

Sección de Normas, Publicaciones y Relaciones  
Públicas

Hemerobiblioteca de Normalización.

Las secciones de Electromecánica, Química y de Construcción, -  
constituyen el cuerpo técnico del Departamento de Normalización, y están  
integradas por los técnicos coordinadores de Comités, Subcomités o ----  
Grupos de trabajo. La función esencial de este cuerpo consiste en esta-  
blecer las normas que fijan las características de la producción nacio-  
nal.

La Sección de Revisión de Normas examina todas las normas ela-  
boradas por el Departamento o por los Comités Consultivos de Normaliza-  
ción y las remite a los Directivos y a la Sección de Normas, Publicacio-  
nes y Relaciones Públicas para su registro y trámite de aprobación y --  
publicación en el Diario Oficial de la Federación. El personal de esta



sección está formado por : un corrector y técnicos especializados en mecánica, electricidad, química, farmacia, biología, textiles, ingeniería civil, etc., y son responsables de revisar los aspectos técnicos de --- sus respectivas especialidades.

Cuenta además con personal especializado en aspectos gramaticales, de forma, estilo, redacción, etc.

La Sección Administrativa está encargada de la vigilancia y --- cumplimiento de las disposiciones administrativas del Departamento.

La Sección de Normas, Publicaciones y Relaciones Públicas, --- constituida con personal técnico y administrativo, realiza tres funciones principales :

- a. La primera corresponde a Normas y Publicaciones; comprende todas las actividades relativas a la publicación de las Normas en el Diario --- Oficial de la Federación y en el catálogo de Normas Oficiales Mexicanas.
- b. La segunda compete a Relaciones Públicas; consiste en atender los --- aspectos de difusión por medio del Boletín Informativo o Gaceta, --- publicación periódica en la que se dan a conocer los avances de la --- normalización.
- c. La tercera consiste en promover y fomentar eventos como ciclos de --- conferencias, mesas redondas, campañas sobre normalización, etc.

## **FUNCIONES**

En base a lo expuesto anteriormente, el Departamento de Normalización, encauza adecuadamente la actividad técnica de los expertos en producción y consumo con el fin de elaborar una norma de la manera siguiente:

1. Define la política de normalización que ha de aplicarse en coordinación con el Departamento y los Comités Consultivos de Normalización.
2. Difunde a través de las diferentes publicaciones de las cámaras, asociaciones y comités, los avances de la normalización.
3. Redacta clara y adecuadamente los proyectos de Norma, adaptándolos a las normas fundamentales ya existentes y a las directrices generales establecidas. Para ello se cuenta con una Sección de Redacción.
4. Atiende los asuntos que, relacionados con las normas, envían al Departamento del Sello Oficial de Garantía y la Dirección General de Industrias y que se refieran a solicitudes de Sello Oficial y a programas de integración.
5. Controla los trabajos de normalización con los trabajos que de esta índole realizan otras dependencias del Estado.

6. Analiza la realidad de las diferentes industrias en el plano nacional y coadyuva a que estas muestren las características de su producción y las posibilidades de mejorar sus productos a través de las Normas Oficiales Mexicanas.
  
7. Mantiene relaciones con las entidades afines a través del Departamento de Normalización Internacional y desarrolla cualquier otra actividad encaminada a conseguir la normalización de los materiales y su aplicación.
  
8. Efectúa sistemáticamente la revisión, para su actualización, de todas las normas vigentes, atendiendo a la característica dinámica de los instrumentos técnicos legales.

## TRAMITE DE LAS SOLICITUDES PARA LA ELABORACION Y REVISION DE UNA NORMA

Para efectuar el trámite de elaboración de una norma, el Departamento de Normalización entregará al solicitante la guía "Norma Oficial Mexicana para la Estructuración de Normas NOM-Z-13"(año vigente) y le requerirá:

- . Presentación de un escrito por el que solicita la elaboración de una norma y;
- . Presentación de un anteproyecto con apego a la guía NOM-Z-13 -- (año vigente) que le fué proporcionada.

La solicitud y el anteproyecto en cuestión, deberán ser dirigidos al Director General de Normas y presentados en la Oficialía de partes de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, con original y tres copias.

Una vez recibida la solicitud en la Dirección General, se turna al Departamento de Normalización, donde se clasifica para el proceso de normalización que se desarrolla, según el caso, en dos formas:

- . Proceso de Normalización Interna o;
- . Proceso de Normalización por Comités.

## PROCESO DE NORMALIZACION INTERNA

La normalización interna consiste en examinar todas aquellas solicitudes que no sean de la competencia de algún Comité Consultivo de Normalización Nacional; es decir, que los productos a normalizar no estén representados, específicamente, en dicho Comité, en cuyo caso el Departamento de Normalización se encarga del estudio de la solicitud y de reunir los elementos de juicio necesarios, los cuales se apoyan en las siguientes actividades:

- . Investigación del sector interesado (productor, consumidor e interés general), para conocer, valorar y unificar opiniones.
- . Investigación bibliográfica, para conocer los antecedentes indispensables, determinar el nivel que en otros países tiene el producto por normalizar y alcanzar un criterio de comparación.
- . Investigación industrial, para conocer la realidad nacional y establecer relaciones entre esta realidad y el criterio de comparación.

Con elementos de juicio suficientes, el Departamento procede a la elaboración del Anteproyecto de Norma, que a continuación es enviado al Sector interesado para su estudio y examen.

Posteriormente el sector interesado devuelve al Departamento de Normalización el ANTEPROYECTO DE NORMA con observaciones pertinentes.

El mismo Departamento convoca a junta (tantas veces como sea necesario) a los tres sectores principales (fabricante, consumidor e interés general), para que emitan sus respectivas opiniones sobre el ANTEPROYECTO DE NORMA, que pasa a ser estudiado y analizado por dicha junta, teniendo especial cuidado de unificar criterios y puntos de juicio de los sectores citados.

Si despues de discutir ampliamente las observaciones, el Anteproyecto resulta aprobado, éste pasa a ser PROYECTO DE NORMA y es enviado a la Sección de Revisión de Normas. Allí se somete a un cuidadoso estudio de los técnicos especializados.

Terminada esta última revisión, se turna a la Dirección General para la firma y acuerdo del C. Director, de donde se devuelve al Departamento de Normalización para que, por conducto de la Sección de Normas, Publicaciones y Relaciones Públicas, sea enviado al Diario Oficial de la Federación para su publicación.

## PROCESO DE NORMALIZACION POR COMITE

La normalización por Comité se lleva a cabo en relación con --- todas aquellas solicitudes comprendidas dentro de la rama específica --- constituida en Comités, de conformidad con el procedimiento y secuencia establecidos.

La solicitud, después de clasificar en el Departamento de Normalización, pasa a la Dirección General, donde con participación del Comité Consultivo de Normalización, se decide se procede o no el estudio de dicha solicitud.

Si la Dirección General de Normas y el Comité Consultivo de Normalización deciden de la nueva norma, que debe ser atendida para el estudio y trámite, la incluyen en el proyecto del Plan de Normalización y la envían al Subcomité respectivo.

El Subcomité de Normalización de la rama apropiada, con la participación de los ponentes y técnicos especializados que disponen de elementos de juicio suficientes (materiales, documentos, su propia experiencia, etc.), estudia y aprueba el Anteproyecto de Norma, el cual es --- enviado con carácter de Proyecto al Consejo Directivo del Comité.

El Consejo Directivo del Comité, por medio de una encuesta --- postal, hace circular el PROYECTO DE NORMA entre los fabricantes, usuarios y todas aquellas instituciones que por alguna u otra causa intervienen en el campo de la economía nacional, invitando a las partes inter-

resadas a exponer sus opiniones en períodos de 30 a 60 días. En ocasiones el proyecto de norma, por su naturaleza específica, requiere de un tiempo mayor de estudio.

Las respuestas con las opiniones y comentarios al proyecto de norma, enviado a encuesta pública, son recibidas por el Consejo Directivo del Comité y enviada para su discusión al Subcomité de Normalización correspondiente. En caso de ser aceptables las proposiciones, se hacen las enmiendas y se admite la conformidad del proyecto de norma con las observaciones de las partes interesadas.

En casos particulares, cuando el tema normalizado presenta un problema específico y los comentarios y observaciones recibidas resultan diametralmente opuestos, el Consejo Directivo del Comité convoca al Subcomité de normalización correspondiente a una reunión especial para discutir la posibilidad de llegar, mediante un acuerdo con todas las partes interesadas, a la aprobación final del Proyecto de Norma.

El Proyecto de Norma aprobado, junto con toda la documentación completa (informes de reuniones, documentos referentes a la proposición del proyecto, observaciones recibidas durante la encuesta pública y demás documentos que integran el expediente), se traslada a la Dirección General de Normas para su aprobación y firma del C. Director. Una vez aprobado y firmado el PROYECTO, la Dirección General de Normas lo envía al Diario Oficial de la Federación para su publicación.



# COMO SE DESARROLLA UNA NORMA OFICIAL

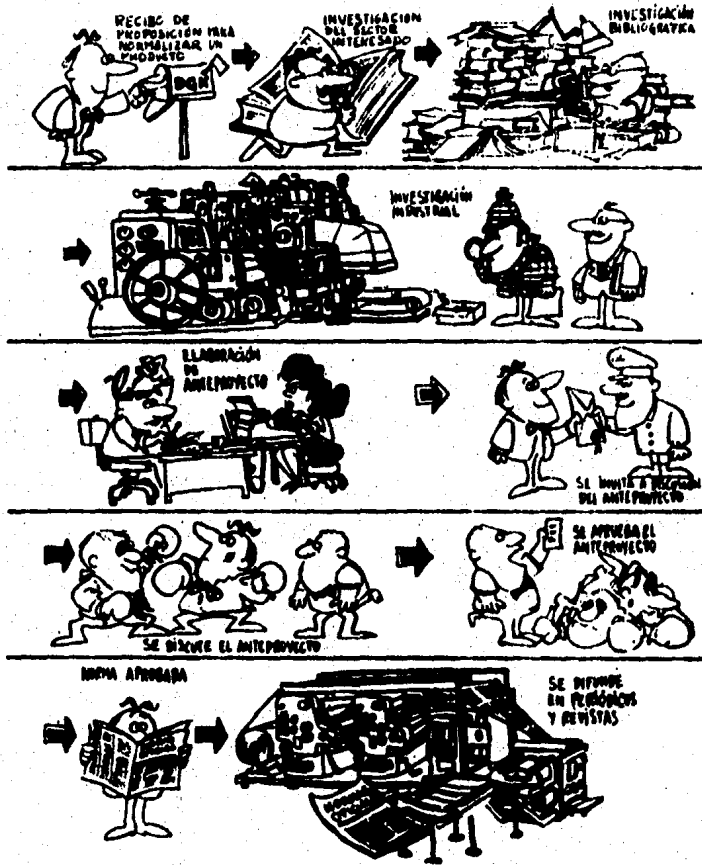


Fig 2.4 Creación de una Norma Oficial Mexicana

**S E G U N D A      P A R T E**

## SEGUNDA PARTE

### A. Operación de bombas de macerado en el proceso de la vid.

(Elaboración de la norma para métodos de prueba).

### INTRODUCCION .

De cuantas bebidas el hombre supo prepararse en el transcurso de los siglos, es el vino el que goza de mayor celebridad. El vino es la bebida más agradable y también la más provechosa; es a la vez refrescante y tonificante, proporciona placer y alegría. Sin él "... no hay éxito posible" (5).

El vino es una bebida que ya apreciaban los egipcios y babilonios. Así mismo, los chinos conocen este brebaje desde el año 2000 AC: los griegos y romanos reverenciaban el vino hasta el punto de venerar a los dioses del Mum, Dionisio y Baco. La Biblia menciona al vino, al que nunca le cupo mayor honor que el ser el símbolo de la sangre de Cristo.

Los países mediterraneos lograron la prosperidad de sus respectivas economías gracias al vino.

EL VINO ES UNA BEBIDA ELABORADA A PARTIR DEL ZUMO DE LA UVA - FRESCA MEDIANTE FERMENTACION ALCOHOLICA. Los vinos de otra clase de fruta, por ejemplo manzanas, grosellas, etc., no debieran llamarse vino, - pues conviene atenerse a la semántica y establecer una denominación en relación con el nombre de la fruta con la cual se elabora. El vino ha de ser preparado de uva fresca. La bebida de uva pasa no es vino, sino vino de uva pasa. Es esencial para la vinificación, que la uva macerada haya fermentado y que el producto contenga alcohol. El zumo (jugo) de uva sin fermentar no es vino sino MOSTO, cualquiera que fuera la forma de la que se hubiera obtenido.

Los vinos se analizan en laboratorios e institutos para determinar sus procesos de fermentación, elaboración y maduración; en ellos se estudian los defectos y las enfermedades del vino, los medios de eliminarlos y de subsanarlos. Tanto químicos como biólogos estudian la composición del vino.

Así, en el transcurso de los siglos, se han desarrollado infinidad de tipos de vid (*Vitis vinifera* L.), bien espontáneamente, bien con la ayuda del hombre; éstas se distinguen unas de otras por la forma y color de la uva, dimensión, tamaño y vello de las hojas y demás particularidades que dieron lugar a nombres especiales como "Riesling", "Silvaner", "Burgunder", etc. Pero también los vinos de las diferentes clases de vid muestran con frecuencia grandes diferencias en lo que se refiere al color, aroma y graduación alcohólica. No existe producto alguno, en el ámbito de la agricultura, que presente tal variedad de tipos y características como el vino.

Actualmente, el proceso de vinificación industrial está basado en una infraestructura costosa y especializada; sin embargo, algunos de los equipos que la constituyen no se encuentran aún regulados bajo una norma, ni en su fabricación, ni en su operación. Este es el caso de la bomba de macerado, también conocida como bomba de vendimia.

Por lo tanto, el objetivo de esta parte del presente trabajo, es la formulación del Anteproyecto de Norma Oficial Mexicana, que describe las pruebas cualitativa y cuantitativa, a que debe someterse una bomba de macerado, para conocer si cumple o no, con los requerimientos mínimos de operación en el proceso de vinificación industrial.

## CAPITULO 1. HISTORIA DEL CULTIVO DE LA VID

Los más antiguos escritos humanos, incluyendo las tablas de arcilla cuneiformes de Babilonia, o los papiros del antiguo Egipto, contienen referencias al fruto fermentado de la vid. La elaboración del vino fué una práctica corriente en el Oriente Medio y parte de la China ya 3000 AC. El bajo relieve de Ur, en el museo británico, muestra escenas relacionadas con el vino, y su antigüedad se remonta a 2500 años antes de Cristo.

Investigaciones recientes han permitido afirmar que el origen de la vinificación y de la viticultura se remonta a tiempos primitivos. En Asia Menor vivían ciertos pueblos indogermánicos que conocían dicha vid silvestre; estos pueblos deben ser considerados como precursores de la cultura del vino y de la vid.

Hacia el siglo 30 AC., los egipcios, introdujeron el etiquetado del vino, así algunas de las etiquetas aparecen bien detalladas: "En el año 30, los buenos vinos del buen regado terreno del templo de Ramses II en Per-Amón. Bodeguero: Tutmes" (6).

A mediados del siglo XX AC., los fenicios llevaron la viticultura a Grecia. La popularidad del vino era extraordinaria durante el periodo que comprende la civilización griega. Fueron los griegos, los precursores e innovadores en el arte de guardar el vino. Perfeccionaron las anforas y añadieron productos al vino para facilitar su conservación

como : brea, resinas y especias. El vino de resinas, o RETSINA, todavía es popular en la actual grecia.

De la Iliada y la Odisea se desprende, que la cultura de la vid había alcanzado niveles muy altos, especialmente en la región de Tracia. El vino comenzaba a sustituir por aquel entonces (1000 AC.) a la bebida popular elaborada con miel, el agumiel.

Se parte de la hipótesis que fueron los colonos griegos quienes llevaron la viticultura a Italia y al sur de Francia (Marsella). En el Imperio Romano se cultivó ampliamente la viticultura y desde ahí se llevaron multiples especies de uva a la Galia, extendiéndose de esta manera la viticultura hasta el Norte de Francia; penetró en Alemania por la orilla del Rhin, a lo largo del Mosela.

En el siglo II de la era cristiana se cultivaba la vid en las regiones del Mosela y en la orilla derecha del Rhin.

Cuando Julio Cesar conquista las Galias, los romanos encuentran los barriles de madera por primera vez, como un invento de las tribus Galas. Los Celtas utilizaban estos barriles para la cerveza, pero todavía no para el vino. Los romanos pronto comprendieron que eran ideales para el transporte del vino, más capaces y seguros que las clásicas anforas de la época.

En España, durante la dominación romana, ya existian varias y florecientes zonas productoras de vino. Los nombres más conocidos de la

época eran los Valdepeñas, Barcelona, Gerona, Valencia, Terragona, ----  
Islas Baleares y el Sur-oeste de Andalucía,

Se estima que cerca de 20 millones de ánforas de vino español se embarcaron hacia la ciudad de Roma. Como muestra, se encuentra la colina ---  
artificial, en Roma, llamada Monte Testaccio. Está repleto de pequeños  
trozos de ánforas rotas de las descargas que se amontonaron, dando lu--  
gar a esta colina.

La invasión de los arábigos supuso, en España, una verdadera ca--  
tástrofe para los viñedos. La mayoría fueron devastados, arrancados, o  
simplemente abandonados, puesto que Mahoma prohíbe en el Corán el uso --  
del vino a sus creyentes. La reconquista supuso en España, el renaci---  
miento del viñedo, labor debida principalmente a los monjes de la época;  
el vino era un elemento indispensable para la celebración de la misa.

La viticultura alcanzó su máxima extensión en el siglo XV. ---  
Entre los años 500 a 1400 dC., Europa llegó a ser el centro de cultivo  
de la vid en el mundo. El vino era entonces ya la bebida universal para  
acompañar las comidas ayudado indudablemente por el dudoso y poco salu--  
dable sistema de suministro de agua de la época.

Gracias a Cortés, el conquistador de México, el cultivo de la  
vid se afianzó y extendió; y el vino llegó a ser una importante indus--  
tria en el nuevo mundo.



En Europa, la viticultura perdió importancia otra vez en el -- siglo XVI. A fines del siglo XVII vuelve a resurgir el interés por el - vino, por la elaboración de éste y su producción; se cultiva la vid en las regiones más calidas de Alemania y Austria.

En Francia un monje benedictino, Dom Perignon, hace un descu-- brimiento que revoluciona la producción de vino en la provincia de ---- Champagne. Existía un problema con la llamada fermentación secundaria - que los vinos blancos de la comarca producían en la botella. Como los - tapones de la época estaban principalmente fabricados con telas de algo don y lacre, el cierre no era hermético y los tapones saltaban debido a la presión del gas originado en esta segunda fermentación.

Dom Perignon descubre por casualidad que el corcho de las ---- comarcas Catalanas reúne cualidades inmejorables para servir de cierre hermético a las botellas. Lo emplea con éxito, pero entonces son las - botellas las que crean problemas puesto que el vidrio explota a conse-- cuencia de la presión del gas. No se desanima y obtiene finalmente de - los fabricantes de vidrio, botellas suficientemente reforzadas para re-- sistir presiones de varias atmosferas. El resultado es sorprendente. El vino ha adquirido espuma; Actualmente lo conocemos como Champagne.

Así, lentamente, resurge la viticultura, fomentada por el ---- interés que por el vino manifestaban los monjes y los nobles del país, y de este modo cobra nuevo impulso en el transcurso del siglo XVIII. Se establecieron denominaciones de acuerdo con las distintas regiones y se comienza a embotellar el vino.

Los padres Jesuitas hicieron progresar la colonización --- española hacia la costa oeste de México, y la Baja California y sus sucesores, los Franciscanos llegaron hasta lo que hoy constituye el estado de California en los Estados Unidos. A medida que cada nuevo establecimiento era fundado, se plantaban viñas en sus contornos.

Fue un Franciscano, el padre Junípero Serra, quien estableció la misión en San Diego en 1769. Plantó allí vides selectas y descubrió que California era un lugar especialmente favorecido para el cultivo de la vid.

El cultivo de la vid llegó a ser una empresa importante también en Sudamerica. La cepa Criolla en Peru nunca llegó a producir vino de gran calidad; Sin embargo, la adaptación de mejores cepas, especialmente en -- Argentina y Chile, resultó favorable y pudieron llegar a producir vinos de gran calidad, sentándose la base para la moderna industria vinícola que ha dado fama mundial a los vinos de Sudamerica, especialmente los -- chilenos.

Las enfermedades de la vid, tales como, la Filoxera, lle--- vadas desde América a Europa en la segunda mitad del siglo XIX, dieron -- lugar a grandes pérdidas en el ámbito de la viticultura de toda Europa. La producción de vino en Francia, se redujo a una cuarta parte; la viti cultura en general presentaba un rendimiento mínimo.

La Filoxera o Phylloxera vastratix, como se le denominó, es un insecto de 2 mm de largo que se alimenta principalmente de las raíces tiernas que encuentra en el subsuelo. Desconocido en Europa hasta el siglo XIX, su introducción fué causada seguramente por la importación de vides experimentales americanas. Tal insecto no afecta a las más resistentes raíces de las vides salvajes americanas como las LAMBRUSCAS o las RUPESTRIS. Sin embargo, sí afectó y rápidamente, a las vides europeas - o VITIS VINIFERA.

Posteriormente, la mayoría de los viticultores llegaron a producir injertos de VITIS VINIFERA sobre pies base de vides americanas o salvajes. De este modo se conseguía la calidad de producción de la -- VITIS VINIFERA, pero con el soporte de la vid americana resistente a la filoxera.

Los medios y métodos para combatir estas enfermedades, demostraron finalmente ser suficientemente eficaces para preservar la viticultura de su destrucción total.

Se entiende también, que por razones climatológicas, el cultivo de la vid prosperó mayormente en las zonas más calidas cercanas al mediterraneo. Los mostos producidos, al tener mayor cantidad de azúcares naturales, ocasionaban vinos de una mayor graduación alcohólica, facilitando así su conservación.

Con Pasteur puede decirse que nació la moderna Enología, o combinación de la Biología y la Química, aplicadas al estudio del vino. La Enología es en cierto modo la medicina del vino. El vino hoy no se hace en los laboratorios, pero sí en ellos se le estudia y analiza y se investigan las medicinas necesarias para conservar y prevenir enfermedades y accidentes.

En las gigantescas instalaciones elaboradoras de vinos corrientes, el vino fermenta , en nuestros días, en enormes tanque metálicos de hasta 500 m<sup>3</sup> de capacidad, en procesos llamados continuos -- destinados a elaborar el vino en el menor plazo de tiempo posible.

Pero todavía, en muchas bodegas, las viejas tradiciones familiares se transmiten y acoplan a los modernos métodos de vinificación.



## CAPITULO 2. CULTIVO DE LA VID ACTUALMENTE

### LA GEOGRAFIA DEL CULTIVO

Dentro de la gran familia de las Ampelidáceas, las plantas más nobles pertenecen al género llamado Vitis. Estas plantas son portadoras de racimos pero no todas ellas pueden utilizarse para la elaboración de vino.

Existen unas diez diferentes especies asiáticas de Vitis y -- dieciséis americanas, con cuyos racimos puede elaborarse alguna clase - vino. En cambio, sólo existe una especie conocida en Europa, la Vitis Vinifera, que es la única y exclusiva con la que se elaboran los mejores vinos del mundo.

Tal como hemos visto, hasta el descubrimiento de América, la -- vid se cultivó únicamente en Europa y Oriente Medio, aunque posiblemente también en China estuviera arraigado ya el cultivo de la vid, pero - en pequeña escala.

En el siglo XV, diversas regiones españolas, así como : Italia, Francia, Alemania, Austria, Grecia y también diversos países de la Europa Oriental, Rusia y Oriente Medio, producían ya famosos vinos.

Las principales regiones productoras hasta entonces eran - las cercanas al Mediterráneo , puesto que el clima más suave y la insolación en mayor grado favorecían el cultivo de la vid.

Al producirse vinos de mayor graduación alcohólica, su conservación resultaba más fácil y, consecuentemente, también su transporte y comercialización.

Cuando las primeras vides fueron llevadas a Américas por los conquistadores, se inició una nueva etapa en la historia de la viticultura mundial. La vid, que tradicionalmente se venía cultivando en Europa y Oriente Medio, estaba siempre englobada dentro de la especie conocida como *Vitis Vinífera*.

Los primeros españoles que llegaron a América vieron con sorpresa que en algunas regiones, crecía un arbusto cuyas hojas recordaban extraordinariamente su aspecto al de la vid que ellos conocían en España; Sin embargo, aquellas vides americanas crecían en estado salvaje y su fruto era de sabor agradable.

De ahí el nombre como científicamente se las clasifica : *VITIS RUPESTRIS*. Aunque también existen familias semejantes que se conocen con el nombre de *VITIS LAMBRUSCA*, *VITIS ROTUNDIFOLIA* etc.

La vitis vinífera que los españoles llevaron a América se adaptó bastante bien en determinadas regiones de México y de la Baja California.

El cultivo de la vid se extiende por todas las zonas cálidas del mundo. Las regiones vinícolas de más renombre y antigüedad son, sin duda alguna, las de los países mediterráneos. Sin embargo, también los países centroeuropeos - Alemania, Austria, Hungría - y atlánticos - Portugal - vienen dedicándose desde hace muchos años a la viticultura, que alcanzó en ellos notable importancia económica.

Actualmente se cuenta con importantes regiones vitícolas en los Estados Unidos de América, la Unión Soviética, Argentina, Chile y - Turquía.



#### EL VINO EN MEXICO

1. Tijuana
2. Tecate
3. Guadalupe
4. Ensenada
5. Sta. Teresa
6. Sta. Dominga
7. San Ignacio
8. Mulegé
9. La Purísima
10. Pasa Grande
11. Mátlan
12. Coahuila
13. Hermosillo
14. Bahía del Padre Kino
15. Ciudad Delicias
16. Cuatro Ciénegas
17. Gómez Palacio
18. Torreon
19. Pálla
20. Parras
21. General Cepeda
22. Saltillo Arzobispo
23. Ciudad Arzobispo
24. Ojo Caliente
25. Aguascalientes
26. Dolores Hidalgo
27. San Luis de la Paz
28. Querétaro
29. San Juan del Río



## CARACTERISTICAS TECNICAS DEL CULTIVO.

¿Porqué en países como Noruega, Suecia o Guatemala no se cultiva la vid?

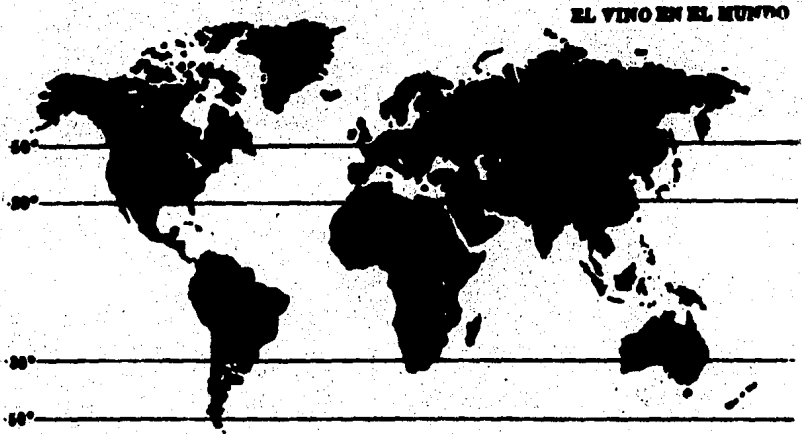
La respuesta estriba en unos límites geográficos bien definidos para el cultivo de la vid en el mundo; las áreas de cultivo se encuentran entre las latitudes de 30 y 50 grados, en ambos hemisferios. Vea Fig. 2.1 .

La razón determinante para este límite en el cultivo de la vid es el clima. Por ejemplo, en el caso de Europa, por encima de los 50° de latitud el clima es demasiado frío y la vid necesita de un grado heliotérmico mínimo (Grado heliotérmico es la suma de la cantidad de radiación solar que recibe la vid anualmente), que le es indispensable. Pero también existe un máximo, y por debajo de los 30° de latitud el clima es demasiado tórrido, el cultivo de la vid resulta imposible. Ahora bien, si observamos con detalle el mapa, veremos que las áreas comprendidas en las regiones más frías son las que producen los grandes vinos de mesa.

La Ceps, el clima y el suelo.

Desde el punto de vista técnico existen tres factores determinantes de las características de un vino:

1. La Climatología. Que viene en general ocasionada por la latitud o situación geográfica de la zona de producción.



**Fig. 2.1 El vino en el mundo**

2. La cepa o vid, que puede ser una cepa noble que produzca escasa cantidad de uva pero de gran calidad, o bien una cepa ordinaria que produzca un gran rendimiento de mosto pero de inferior calidad.
  
3. Finalmente el suelo. Concretamente nos referimos a la composición del terreno, sobre el cual se asienta el viñedo. Es curioso constatar la gran diferencia que existe a veces, dentro de un mismo viñedo, entre una y otra parcela. Los vinos producidos por ambas parcelas son diferentes, y, sin embargo, están expuestos a la misma climatología, y son producidos con las mismas cepas. La diferencia estriba en que el terreno puede variar considerablemente en unos cuantos metros.

La vid es un arbusto extremadamente resistente que soporta bajas temperaturas en invierno, calor en verano y que necesita un mínimo de agua y de elementos minerales para vivir.

Paradójicamente los mejores vinos se obtienen en general en terrenos pobres, secos, en los cuales raramente ningún otro cultivo sería rentable.

La viticultura de regiones calurosas y de pocas lluvias es de gran importancia en lo que respecta al aprovechamiento del suelo. Estas regiones suelen ser montañosas, abundantes en colinas escarpadas, en las que únicamente cabe cultivar la vid. La explotación de 2 - 3 hectáreas de viñedo es suficiente para alimentar a una familia entera, con la explotación meramente agrícola se requiere como un mínimo de 10 - 15 hectáreas.

De hecho esta es la razón por la cual España es el país del -  
mundo que dedica más terreno a este cultivo. Más de 1 500 000 Ha.

## LA UVA

El fruto de la vid, el racimo de uva, está compuesto por granos y tallo ramificado que en terminología vitícola se denomina RASPA, RASPON o ESTROPAJO.

### a. Los granos

Los GRANOS, de forma redonda u ovalada, presentan un color amarillo verdoso (uva blanca) y color rojo azulado oscuro (uva negra y demás). Los granos están compuestos de HOLLEJO o PIEL, PULPA (sustancia carnosa de la fruta), CORAZON, más duro que la pulpa, y las PEPITAS o SEMILLAS que se presentan en masa.

### b. El raspón

Los tallos del racimo de uva, llamados RASPON, están compuestos por un tallo principal cuyo nacimiento coincide con el de la hoja generalmente, y por los tallitos ramificados y múltiples que sujetan los granos. Los tallos son conductos de sustancias alimenticias desde las hojas hasta la pulpa de los granos de uva en crecimiento.

### c. Los hollejos

Los hollejos de los granos están, generalmente, recubiertos por una capa cerosa, fina llamada PRUINA. La pruina protege los hollejos contra el aire y la humedad y evita la penetración de los gérmenes en el interior del grano.

**d. Las pepitas (semillas)**

En todos los granos de uva hay semillas cuya cantidad oscila entre 2 y 4. La uva sin semilla se cultiva para la producción de pasas de Corinto y pasas Corronas.

**TIPOS DE UVA**

Hay una infinidad de variedades de uva en las distintas regiones vinícolas. Estas se distinguen entre sí por la forma y el crecimiento de la cepa, por la forma y el vello de las hojas, por el color y formación de los granos, y, sobre todo, por el contenido de azúcar y sabor. Las uvas negras y blancas utilizadas para la elaboración de vino se llaman UVAS DE VINO; las destinadas al consumo, son las UVAS DE MESA.





UVA BLANCA



UVA TINTA

CAPITULO 3. UBICACION DE LA BOMBA DE MACERADO EN EL PROCESO DE  
VINIFICACION.

PROCESO INDUSTRIAL DE LA ELABORACION DEL VINO.

El proceso de vinificación, así como cualquier otro proceso industrial, está constituido por una gran variedad de sub-procesos, y siendo estos de naturaleza física o química, pueden tener una explicación sencilla o sumamente compleja.

Debido a lo anterior y a los objetivos de éste trabajo, se ha dividido en tres partes principales:

A. ELABORACION DEL MOSTO DE UVA

B. LA FERMENTACION

C. ELABORACION DEL VINO

las cuales han sido abreviadas lo más posible, quitando los pasos y tecnicismos especializados. Sin embargo, se mantiene una continuidad adecuada para lograr la comprensión general de este proceso.

A manera de ilustración hemos podido incluir, el proceso utilizado actualmente para la casa PEDRO DOMEQ DE MEXICO S.A. DE C.V. a través de VINIFICACION Y DESTILACION S.A. DE C.V. (VIDES), localizada en Aguascalientes, Ags.



Antes de entrar en el tema, es de vital importancia, el recordar que el objetivo de este capítulo es ubicar a la máquina en estudio (BOMBA DE MACERADO), dentro de la industria vinícola, por lo que la --- parte de elaboración del mosto de la uva merece especial consideración.

## A. ELABORACION DEL MOSTO DE UVA,

**MOSTO:** Jugo que proviene de uva fresca, que no ha sufrido la fermentación.

**MOSTO CLARO:** Mosto del que se han eliminado las partículas insolubles.

### EL JUGO DE UVA

El jugo de uva se desprende al pisar los granos, y es un líquido turbio y dulce de color claro, amarillento rojizo, aún cuando proceda de uva negra. El zumo (jugo) de uva contiene numerosas sustancias disueltas, destacando sobre todo -tanto en cuanto a la cantidad como a la importancia- dos clases de azúcar: la GLUCOSA y la FRUCTUOSA, además de los ácidos Tartárico y Máfico.

Factores determinantes de la calidad y el valor del zumo de uva son el PESO ESPECIFICO (del mosto) y la DENSIDAD del mismo. A medida que aumenta el peso específico de un zumo de uva o de fruta, aumenta el contenido en azúcares y el grado alcohólico del vino que de este mosto se elabora. Un mosto de calidad mediana tiene una densidad de 1,080; un mosto excelente 1,000.

El peso de un mosto de zumo de uva, es decir el contenido de azúcar, ácidos y otras sustancias, depende, sobre todo de la especie de uva, de la situación del viñedo y de la composición del suelo. Depende también de los factores climatológicos durante la época de crecimiento y de maduración de la uva, siendo especialmente importante la influencia

del sol; otro factor decisivo en la calidad de la uva es la serie de enfermedades que pueden atacarla.

La vid es una planta de clima caluroso y necesita mucho sol para crecer y madurar debidamente. Las mejores condiciones climáticas para el buen desarrollo de la vid son, sin duda alguna, humedad en primavera, sequía en verano y en las postrimerías de éste, calor y sequía en el otoño.

Las especies de uva, adecuadas para la elaboración de vinos comunes de poca y mediana calidad, tienen un contenido de azúcar escaso - (120-150 g/l) y generalmente es elevada su acidez (11-15 g/l).

#### COMPOSICION DEL JUGO DE UVA

El zumo de uva se compone de las sustancias y grupos de sustancias a continuación expuestas:

Agua. Azúcar (glucosa y fructuosa). Acidos. Materias minerales. Compuestos nitrogenados. Sustancias tánicas y colorantes. Grasas y ceras. Enzimas, Sustancias aromáticas.

Cabe establecer el siguiente promedio (gramo/litro) de composición de un zumo de uva:

Agua.....	800-850 g/l
Azúcar.....	120-250 g/l
Acidos.....	6-14 g/l
Sustancias minerales.....	2.5-3.5 g/l
Compuestos nitrogenados.....	0.5-1.0 g/l

Las demás sustancias sólo aparecen en cantidades mínimas.

**ACIDOS.** Los ácidos se forman por oxidación incompleta del azúcar. La --  
acidez total contenida en la uva depende de la clase, situación,  
grado de madurez y cosecha de la misma. Es difícil clasificar --  
los ácidos presentes en el zumo de la uva; en el mosto y el vino  
sólo se determina la ACIDEZ TOTAL o ACIDEZ TITULABLE.

**SUSTANCIAS MINERALES.** Además de agua, las raíces de la vid asimilan ---  
también sustancias minerales necesarias para el desarrollo de -  
la planta. Destacan por su importancia los fosfatos de potasio,  
de calcio y de magnesio.

**SUSTANCIAS NITROGENADAS.** Las sustancias nitrogenadas que se encuentran -  
en el mosto son **PROTEINAS**. Estos compuestos son importantes para  
la vinificación porque sirven de alimento a las **LEVADURAS**.

**ACEITE, GRASA Y CERA.** La sustancia aromatizante de las uvas es una sus-  
tancia similar a la cera, denominada **VITINA**. Las sustancias rea-  
ponsables del olor de la uva, pertenecen al amplio grupo de los  
aceites esenciales que aparecen en numerosas plantas. Son sus-  
tancias volátiles que gradualmente desaparecen.

## 1. LA VENDIMIA

La elaboración de los vinos comienza con la VENDIMIA de la uva. El momento adecuado para realizar la vendimia depende de la madurez de la uva y de la época. La determinación exacta de la maduración plena de las uvas sólo puede llevarse a cabo mediante un examen continuo de las mismas, con un refractómetro manual para determinar la concentración de azúcar. En casos excepcionales cabe proceder a la vendimia antes de que la uva haya alcanzado un grado de madurez plena. Los viñedos se cierran antes de la fecha indicada para la vendimia.

Se procede generalmente a una PRE-RECOLECCION y seguidamente a una RECOLECCION PRINCIPAL; en algunos casos es necesaria una RECOLECCION TARDIA, cuyo comienzo, duración y cuantía dependen de la variedad de uva, de la época y de circunstancias locales.

Las uvas se cortan de la cepa utilizando TIJERAS DE UVA puntiagudas, se separan los granos podridos y secos, que se recogen en pequeños cestos de madera o plástico. Es necesario, sobre todo tratándose de uva negra para vino tinto, eliminar cuidadosamente todo grano podrido, pues influyen de manera decisiva en el color del vino.

A menudo la UVA BLANCA se macera ya en el viñedo y se lleva al lagar en las cubas de macerar. Sin embargo, las uvas negras y las blancas destinadas a la producción de vinos finos, exigen cuidados especiales. En Borgoña y Champagne se recogen los racimos en grandes cestos --

y se llevan, sin golpearlo, a los lagares y a las máquinas desgranadoras, donde se procede a despalillar.

La recolección debe efectuarse en tiempo SECO. Los racimos mojados por la lluvia o por el rocío y la niebla, contienen a veces hasta un 6% más de agua, y por consiguiente, producen un mosto de mucha menor densidad.

Para obtener un vino limpio y puro conviene estrujar y prensar la uva el mismo día de su recolección. Sobre todo en climas calurosos, no se debe dejar reposar la uva calentada por el sol ni una sola noche, pues el zumo puede fermentar prematuramente y el alcohol que se forma extrae taninos y otras sustancias de los raspones, hollejos y pepitas. Estas sustancias producen un sabor duro y seco en el vino.

## 2. DESPALILLADO Y PISA DE LOS RACINOS

En la mayoría de los países se utilizan los MOLINOS DE UVA para triturarla (MACERAR); en estos molinos se desgrana la uva, que se tritura mediante rodillos cilíndricos o cónicos de madera, piedra, aluminio o caucho. Los rodillos tienen que estar graduados para que pasen las semillas sin ser trituradas. Los MOLINOS DE UVA están movidos a motor y generalmente provistos de un conjunto compuesto por Trituradora-Separadora de raspas-Unidad de bombeo (BOMBA DE VENDIMIA = BOMBA DE MACERADO). Véase Fig. 3.1 y Fig. 3.2

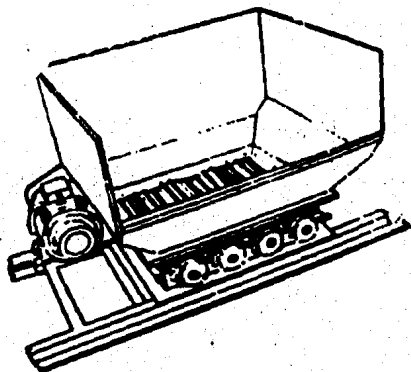


Fig. 3.1 Trituradora

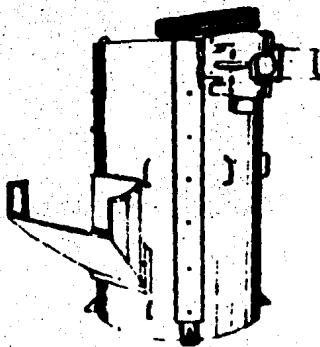


Fig. 3.2 Separadora de raspa tipo  
centrifugo.

Los racimos caen por un embudo en una criba abarquillada o cilíndrica, donde se mueve un árbol provisto de batidores. Los granos --- sueltos caen desde ahí a una criba colocada entre los rodillos del molino; entretanto se expulsan los raspones.

Desgranar los racimos constituye una gran ventaja, sobre todo para la elaboración del vino tinto, pues de esta manera el zumo tiene - que fermentar en la uva macerada para separar la materia colorante roja de las células de los hollejos. De lo contrario, es decir, no separando los raspones de los granos, se disuelven, además de la materia colorante, cierta cantidad de taninos que enturbian el color del vino tinto y le dan un sabor áspero y astringente.

Vale la pena hacer aquí una pausa, para mencionar que la máquina de nuestro estudio es la BOMBA DE VENDIMIA, conocida también como -- bomba de macerado o bomba de uvas, la cual puede actuar por si sola o - en conjunto con una despalilladora y una trituradora.

Segun la NOM-0-178-1982

"Cultivo y proceso de la vid- Maquinaria y equipo  
-Terminología"

#### . BOMBA DE VENDIMIA

Es una máquina que recibe las uvas y las fuerza dentro de la -- instalación a través de un sistema de tubos.

Nota: La bomba de vendimia puede ser del tipo pistón, cuchilla, tipo -- rosca u otro tipo. A su vez puede ser una bomba de succión o presuriza-  
ción.



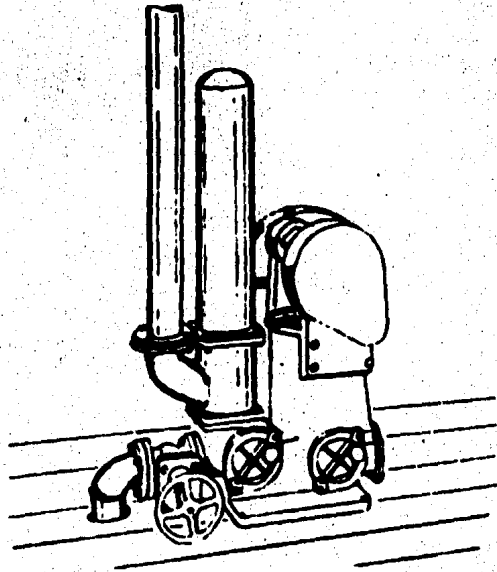


Fig. 3.3 Bomba de vendimia

### 3. EXTRACCION DEL LIQUIDO DE LA SUSTANCIA MACERADA

El trabajo del desvinado y el tiempo que se requiere, se han reducido considerablemente tras el descubrimiento de ciertos dispositivos de PRE-EXTRACCION DEL MOSTO, que posibilitan la separación de las partículas sólidas del mosto y la eliminación de las mismas antes del desvinado. Cuando el mosto está en condiciones de pasar al lagar, gran parte del líquido se separa por sí solo. No obstante, las bodegas no disponen del tiempo suficiente para que este proceso finalice por sí mismo.

Hay dos sistemas distintos: las CAMARAS DE EXTRACCION y las EXTRACTORAS DE LIQUIDOS. Las cámaras de extracción se construyen de concreto y se deben colocar a una altura que permita transportar a los costos prensadores la sustancia macerada fibrada. En el suelo de dichas cámaras hay una parrilla de madera de malla fina, que impide el paso de las partículas gruesas a la cuba de fermentación. Desde arriba se va llenando a las cámaras mediante un procedimiento de bombeo, de modo que el mosto pasa desde el triturador a las cámaras de extracción de líquido. Estas cámaras se sustituyen a veces por depósitos de acero, más prácticos. Estos tanques de acero están provistos de una parrilla escurridora, de acero, que puede quitarse, de manera que se pueden utilizar como depósitos de almacenamiento.

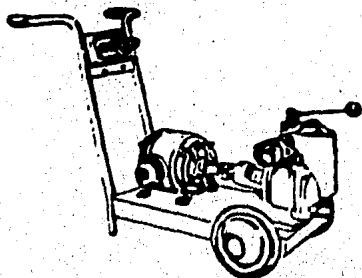


Fig. 3.4 Bomba de vino

Las MAQUINAS EXTRACTORAS están compuestas por un cilindro metálico ligeramente inclinado y rotatorio, de ranuras finas (vea fig.3.5); otro tipo formado por un cilindro más inclinado de ángulo inferior a  $45^\circ$ , igualmente agujereado, donde la sustancia macerada asciende debido a un tornillo de Arquímedes. En ambos casos la sustancia macerada está moviéndose constantemente y el jugo escurre a una cuba de fermentación.

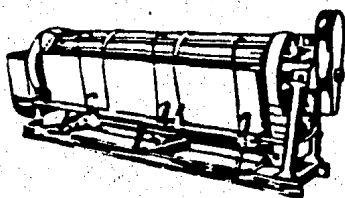


Fig. 3.5 Separadora de jugo

Las instalaciones pre-extractoras son de especial interés en las asociaciones vinícolas y en las bodegas grandes, donde hay que extraer rápidamente el jugo con la menor mano de obra posible. De esta manera se evita la serie de inconvenientes acarreados por el contacto largo de las pepitas y los hollejos con el jugo del macerado.

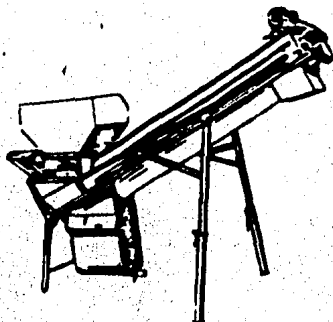


Fig. 3.6 Separadora de jugo  
tipo elevador.

#### 4. LAGAR DEL MACERADO

Los egipcios acostumbraban a envolver la uva macerada en paños o sacos para exprimirla por torsión. Los pueblos antiguos acostumbraban también a pisar con los pies las uvas maceradas. Se ponían en una cuba en terreno inclinado y se pisaba con los pies descalzos hasta escurrir todo el zumo.

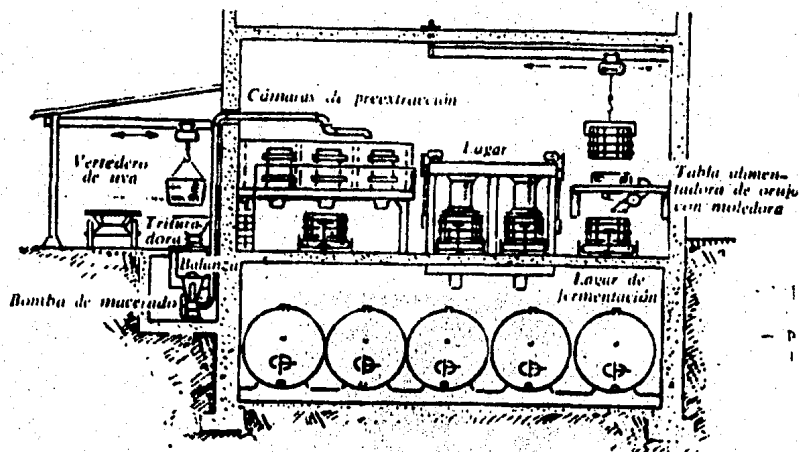
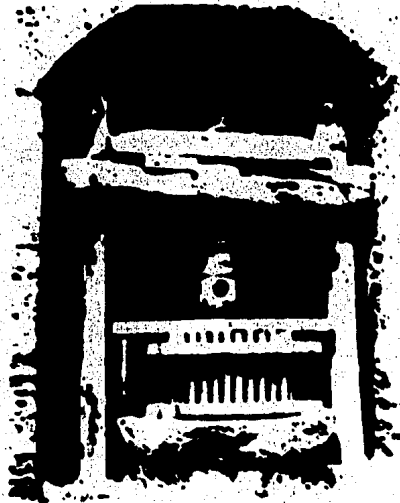


Fig. 3.7 Instalación moderna de lagar

Los griegos y romanos ya se servían de LAGARES enormes de TRONCO-tórculos- para separar las partículas gruesas de la sustancia macerada, obteniéndose de esta manera el ORUJO.



PRENSA DE VENDIMIA ANTIGUA. BELLINZONA SUIZA



PARTE DE UNA PRENSA DE VENDIMIA DEL  
SIGLO VIII. VICENZA ITALIA.

Los Tórculos griegos y romanos funcionaban a presión, ejercida sobre el macerado de uva por un tronco de 12-14 m de largo. Este tipo de lagar aún funciona hoy en Baden, Suiza y Austria, si bien apenas se utilizan.

Actualmente se utilizan LAGARES MECANICOS, más eficientes y -- más manejables que los antiguos. Los diversos modelos se caracterizan por el modo de ejercer la presión, por ejemplo: los tipos de prensa de husillo, prensas neumáticas, prensas de palanca acodada, prensas de diferencial y prensas hidráulicas. En las regiones altamente productoras de vino, en el sur de Francia y demás, se utilizan las PRENSAS CONTINUAS. El macerado se introduce en las prensas por un tornillo sinfín (tornillo de Arquímedes) en posición horizontal, que gira en el interior de un cilindro de ranuras finas; al girar dentro del cilindro, prensa el macerado contra la placa de cierre situada en la pared delantera del cilindro. El jugo comienza a salir a través de las ranuras y el orujo se expulsa de vez en cuando. Las prensas continuas se destacan por su fácil manejo y alto rendimiento. Sin embargo, la fricción del husillo es inevitable, por lo que el macerado resulta más trabajado que en otras prensas y, en consecuencia, aparecen más sedimentos en el mosto. Otro inconveniente de estas prensas es el hecho de que los vinos generalmente presentan un exceso de tanino al ser demasiado prensado el macerado.



Fig. 3.8 Prensa de tornillo  
vertical

El prensado de los macerados se inicia mediante presión suave, que se aumenta en el momento en que empieza a disminuir el flujo del jugo. Ocurre a veces que a presión superior a  $9-12 \text{ kg/cm}^2$  no sale más jugo; entonces se debe interrumpir el funcionamiento de la prensa, ahuecando entre tanto la torta de orujo. Para ello se utilizan cuchillos especiales o ciertos dispositivos accionados eléctricamente, que permiten soltar y machacar el orujo. Una vez revuelta la torta de orujo, conviene volver a prensarla hasta obtener 6-10% más de mosto "revuelto", que destaca por producir un vino considerablemente más áspero que el anteriormente prensado.

El sistema de lagar está compuesto por una prensa neumática -- que no tiene émbolo. El mecanismo consiste en un fuelle interior de goma fuerte, lleno de aire a presión; el macerado se prensa contra la pared del cilindro horizontal. (vease Fig. 3.9)

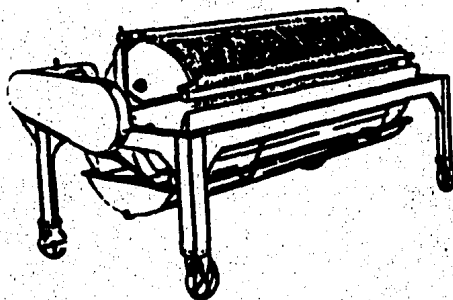
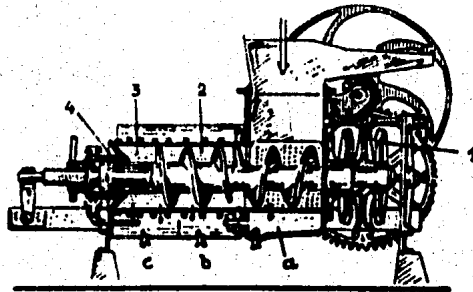


Fig. 3.9 Prensa neumática horizontal



— Prensa de husillo continua (Colin), utilizable igualmente para el prensado del macerado. a, cabeza; b, mosto prensado; c, presión posterior (salida del mosto). 1, engranaje para el husillo; 2, husillo prensador; 3, cilindro agujerado, con anillos de refuerzo; 4, cono regulable, salida de orujo. (Según Troost, G.: "Technologie des Weines".)

Fig. 3.10 Prensa de husillo continua

Actualmente se siguen empleando los tipos de LAGAR DE PRENSA - HIDRAULICA con cestos desplegables o basculantes hacia el exterior ---- (vease Fig. 3.11). A la vez que en uno de los cestos se prensa el macerado, el otro - provisto de un paño de prensa - se va llenando con el macerado a prensar. Para facilitar la salida del líquido se interponen en el macerado varios fondos intermedios de listones finos o de mimbre trenzado. Es esta una medida preventiva imprescindible para la extracción de macerados desgranados.

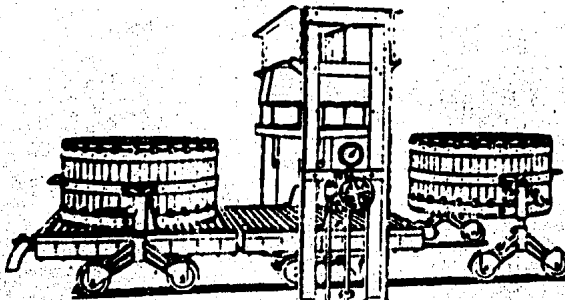


Fig. 3.11 Prensa hidráulica gemela



La extracción del zumo se realiza con especial rapidez. Ya al introducir el macerado, el cilindro grande, provisto de muchas ranuras, hace el efecto de un tamiz, de modo que no es necesaria la ----- pre-extracción del líquido.

La cantidad de zumo producida al prensar el macerado oscila,-- según la variedad de uva, la cosecha, el grado de madurez, y la capacidad del lagar, entre 65-80 litros por cada 100 kg de uva, estimándose - un promedio de 75 litros. Se calcula un 60% de pre-extracto, un 30% de mosto prensado y un 10% de mosto de orujo revuelto y reprensado.

## 5. CLARIFICACION DEL MOSTO

"Clarificar" significa en la terminología vinícola, agregar una determinada cantidad de ciertas sustancias, cuya acción consiste en --- arrastrar consigo las partículas enturbadoras y sedimentarias en el -- fondo de la cuba.

El mosto recién salido del lagar debe reposar durante algun -- tiempo, de manera que sedimenten en el fondo del envase las partículas gruesas provenientes de los granos de uva o producidas por esporas de - hongos, suciedad u otras causas.

Una vez separadas éstas, el mosto se aclara rápidamente. Ahora bien, -- cuando la uva está atacada por alguna enfermedad o está sucia, es ---- imprescindible pre-clarificar el mosto, a fin de que precipiten todos - los elementos gruesos y la fermentación transcurra claramente. El mosto ha de ser azufrado en el momento de salir del lagar; también puede ser sulfurado con anhídrido sulfuroso. Esta sulfuración retrasa varios días el comienzo de la fermentación. Después de 12 - 14 horas, se trasvasa - (trasiega) el mosto clarificado, separándolo del turbio, y se lleva a la bodega de fermentación.

En la elaboración del mosto dulce es imprescindible utilizar - dispositivos SEPARADORES DE DIMENSIONES GRANDES para obtener zumos bien clarificados. El mosto recién extraído pasa por dichos dispositivos cla rificadores y los sedimentos se separan del mosto en forma de tortas --- que luego pueden utilizarse como fertilizantes. Muy importante para la clarificación es que el mosto se conserve frío.

## 6. SULFURACION DEL MOSTO

El azufrado del macerado de uva y del mosto no fermentado aún y recién salido del lagar, favorece notablemente la marcha de la elabora ción del vino. Combate el desarrollo de microorganismos nocivos, porque el anhídrido sulfuroso les roba oxígeno necesario para su vida. Las levaduras auténticas, de gran poder fermentativo, se desarrollan en el mos to y no son destruidas por el anhídrido sulfuroso. El azufrado del mos to, frena el desarrollo de las bacterias que metabolizan los ácidos. -- Cuanto menor sea la concentración de ácidos en el mosto, mayor será su - contenido glucométrico.

## B. LA FERMENTACION

### HISTORIA

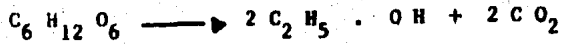
La fermentación del zumo de uva macerada era ya un fenómeno conocido por los pueblos primitivos, que sabían, además, que este proceso se desarrolla en el transcurso de pocos días, salvo excepciones, y que cualquier zumo de uva u otras frutas puede fermentar.

Hasta mediados del siglo XIX reinaba una confusión total en lo que respecta a las teorías sobre las diversas transformaciones que tienen lugar durante la fermentación; así mismo, estaban poco claros la causa y los factores que influyen en la fermentación. Existían teorías que -- afirmaban que es un fenómeno originado por ciertos organismos vegetales de tamaño microscópico: las LEVADURAS. A esta afirmación se opusieron -- los químicos más importantes de aquella época, quienes afirmaron que se trataba de un proceso químico, creyendo que en la fermentación aparecían las levaduras. Por lo tanto, hace 120 años existían la teoría VITALISTA y la QUIMICA.

Las investigaciones realizadas, llevaron a la conclusión de -- que los factores estimulantes de la fermentación, llegaban al mosto procedentes de la atmósfera o de otros frutos; comenzaban a actuar sobre -- el mosto durante su rápida multiplicación, dando lugar a su transforma--ción en vino.

Ya en 1858 se afirma que "todo proceso de fermentación es activado por ENZIMAS, es decir, por materias orgánicas producidas por la -- célula viva". Fué Pasteur, quien impulsó poderosamente el estudio de la fermentación y de las levaduras. Expuso por primera vez argumentos que demuestran (1860) el hecho de que no hay fermentación si previamente se matan a los organismos ya existentes sometiéndolos al calor (PASTEURIZACION), y se impide la llegada de otros nuevos organismos al mosto. Las investigaciones de Buchners (1897) han permitido establecer la compatibilidad de ambas teorías sobre el proceso de la fermentación, que hasta entonces se consideraban totalmente antagónicas. Quedo demostrado que - la fermentación es un proceso BIOQUIMICO. El enzima responsable de la - fermentación alcohólica, la ZIMASA, es producida, por una celula VIVA, y por lo tanto se impone afirmar que el responsable de la fermentación es la LEVADURA COMO ORGANISMO VIVO.

En 1659 se señaló la diferencia entre fermentación y otros procesos que liberan igualmente cierta cantidad de anhídrido carbónico. La FERMENTACION agota los HIDRATOS DE CARBONO, mientras que la PUTREFACCION descompone las materias ALBUMINOIDEAS. En 1669 se comprobó, que sólo -- los líquidos azucarosos pueden sufrir un proceso de fermentación alco-- hólica. En 1798, A. Lavoisier descubrió que el azúcar sometido a la --- acción fermentativa se transforma en alcohol y dióxido de carbono; gra-- cias a esta conclusión, J. Gay-Lussac realizó investigaciones experimentales que en 1810 le llevaron a establecer la siguiente ecuación total de la fermentación aún válida :



GLUCOSA	ALCOHOL	DIOXIDO DE CARBONO
100 g	51.1 g	48.9 g

La fermentación alcohólica sólo la pueden sufrir los azúcares fermentables: GLUCOSA Y FRUCTUOSA.

#### ACTIVADORES DE LA FERMENTACION ( LEVADURAS )

Las levaduras son microorganismos unicelulares de composición sencilla. Puede observarse que son células redondas, ovales o elípticas, envueltas en una membrana muy fina y elástica, cuyo diámetro es de --- 0.004-0.014 mm. En 1837 se descubrió que las levaduras pertenecen al -- grupo de los hongos, es decir, que se trata de organismos vegetales. -- Posteriormente se demostró, que las distintas levaduras difieren entre -- si y que no todas las especies de levaduras producen el mismo tipo de -- fermentación, sino que se dan muchos tipos, cada uno de los cuales pre- senta sus características propias: la cantidad de ácidos volátiles que forman, su velocidad de sedimentación, etc. Los tipos de levadura con -- características superiores fueron utilizadas durante una época de prue- ba, despues se seleccionaron, introduciendolas seguidamente en el merca do.

## BIOLOGIA DE LAS LEVADURAS Y FERMENTACION

Las levaduras auténticas se reproducen por GEMACION. En condiciones favorables se forma, a un lado de la célula de levadura, uno o varios brotes que al cabo de algunas horas alcanzan la dimensión de la célula madre y se desprenden de ella. En el transcurso de 24 horas, a partir de UNA célula viva, se forma una colonia de células de levadura. Las levaduras se reproducen con mayor rapidez cuando la temperatura es de 25°C.

Las levaduras auténticas inician el proceso de FERMENTACION -- en los zumos recientes de uva y de otras frutas. Durante este proceso -- la levadura actúa (produciendo la ZIMASA) sobre el azúcar del líquido -- fermentativo, transformándolo en alcohol y dióxido de carbono. La fermentación alcohólica se desarrolla INDEPENDIENTEMENTE DE LA PRESENCIA -- DE AIRE. Las levaduras, en cambio, dependen de su presencia. Actúan de manera distinta cuando éste tiene acceso al zumo de uva. Las levaduras se reproducen en grandes cantidades cuando el líquido de fermentación -- es aerado. Sucede entonces que consume la mayor parte del azúcar allí existente, utilizándolo para producir sus propias sustancias constitutivas, y de esta manera, se limita la cantidad de azúcar disponible para la formación alcohólica. Se puede impedir, sin embargo, el acceso de -- aire desde el principio de la fermentación ( de hecho es lo que se hace en la práctica), a fin de que la levadura sólo se reproduzca en cantidades limitadas, y siga transformando el azúcar en alcohol y dióxido de -- carbono. Este proceso tiene lugar precisamente porque la energía que la levadura necesita para subsistir, sólo puede obtenerla (a falta de aire), merced a la fermentación.

La transformación del azúcar en alcohol y dióxido de carbono, es un proceso exotérmico que libera energía y produce calor. Este proceso de degradación del azúcar constituye la fuente de energía necesaria para mantener la vida de la levadura, que en condiciones normales, es - decir, cuando penetra el aire, la consigue a través de la respiración. Por eso se define también a la fermentación como respiración intramolecular, o sea, la respiración que prescinde de la acción del oxígeno del aire.

El alcohol producido por la fermentación carece de valor funcional para la levadura, salvo en cuanto que le permite combatir la presencia de otros organismos. Así mismo, las levaduras del vino no son -- ilimitadamente resistentes al alcohol que ellas mismas producen. Estas levaduras detienen por completo el curso de su propia acción en cuanto el contenido alcohólico del medio de fermentación, sobrepasa el 15-17% de concentración.

Se ha observado que las células de levadura se pueden conservar vivas hasta 15 años.

Si se abandona el zumo de uva a su suerte, no se desarrollan -- inmediatamente las levaduras auténticas, sino que, por el contrario, -- comienzan a desarrollarse microorganismos de reproducción más rápida. Se trata de levaduras de bajo poder fermentativo que elaboran grandes cantidades de ácidos volátiles.

Si por el contrario, inmediatamente después de la extracción y de la preclarificación del mosto de uva y de fruta, se agrega una cantidad de levaduras SELECTAS, éstas se reproducen con la velocidad suficientes para no permitir el desarrollo de las levaduras naturales. Este fenómeno se refuerza eliminando el oxígeno (sulfuración).

#### RECIPIENTES

Para la fermentación y el añejamiento de zumos de uva y demás frutas, se utilizaban antiguamente en primer lugar, las cubas de madera de roble, cuya forma era redonda u ovalada y cuya capacidad era de unos 100 Hl e incluso más. Durante los últimos años se extendió en las sociedades vinícolas el empleo de los DEPOSITOS DE ACERO, cuya capacidad es de 60-1000 Hl; también se emplean recipientes rectangulares de CONCRETO. Las ventajas de estos recipientes es su facil limpieza y el reducido espacio que ocupan.

Los depósitos de acero suelen estar recubiertos de algun material plástico altamente resistente a la acción de los ácidos. Estos recubrimientos permiten una limpieza total, sólo con tratarlos con agua. Tanto los depósitos de concreto como los de acero, permiten la fermentación de vinos blancos como de vinos tintos.



## C. ELABORACION DEL VINO

### TRASIEGOS Y AÑEJAMIENTO

El termino del proceso de fermentación se manifiesta por el ce se de la producción de anhídrido carbónico y por el aclaramiento del vi no joven. El turbio de las heces sedimenta en el fondo de la cuba. El mosto dulce, rico en azúcar, se transforma en vino, cuyas característi- cas y sabor estan condicionadas por el alcohol, procedente del azúcar - contenido en el mosto, el anhídrido carbónico y las demás sustancias - que se producen en el vino. Segun la concentración de las mencionadas sustancias, la fermentación origina determinadas alteraciones que se ma nifiestan en el olor y sabor del vino joven.

### TRASIEGO DEL VINO JOVEN

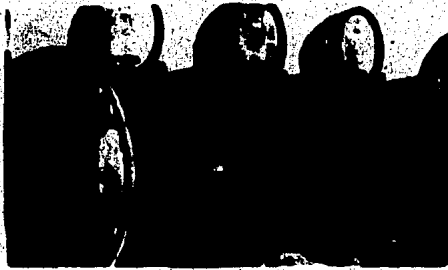
Una vez sedimentadas las heces y demás partículas que lo entur bian, ha de procederse a separar el vino, más o menos clarificado, del turbio de las heces. El vino joven necesita ser trasegado (trasvasado). El hecho de dejar el vino sobre las heces durante más tiempo del estric tamente indicado, no presenta ventaja alguna, sino por el contrario, -- puede provocar alteraciones nocivas en lo que respecta al olor y sabor del vino. Las levaduras son organismos vivos que, al cabo de determina- do tiempo, se descomponen y se pudren, siendo por ello necesario ----- extraerlos a su debido tiempo.

El momento de realizar el trasiego depende de la naturaleza --- del vino, de la marcha del proceso de fermentación y del grado de clarificación.

El primer trasiego del vino implica el contacto frecuente de éste con el aire. De la cuba pasa a un recipiente colocado debajo de la misma; luego se procede a conducirlo, por acción de una bomba (bomba de trasiego), al depósito vacío y recientemente azufrado. El aireamiento - del vino, fomenta sin duda alguna, el proceso de eliminación de ciertas sustancias. El vino se clarifica mejor de ésta manera, pero pierde anhídrido carbónico y sustancias del bouquet. La experiencia demuestra que los vinos sanos y perfectos resultan tanto mejores, cuantas menos veces se trasiegan.

#### ALMACENAMIENTO Y MADURACION DE LOS VINOS

El vino sufre una serie de alteraciones químicas y físicas --- cuando no se vigilan las circunstancias de almacenamiento. Al conjunto de modificaciones producidas durante el mismo se denominan CRIANZA o, -- bien MADURACION del vino. Este proceso no termina con el embotellado, - pues si bien en menor grado, las alteraciones continúan produciéndose en el vino dentro de la botella. El vino debe reposar después de fermentado; sin embargo, el tiempo que éste permanezca en la cuba depende de la cepa de uva, de la cosecha, del tratamiento de los vinos, de la dimensión de la cuba y de factores climáticos.



**ALMACENAMIENTO EN BARRICAS**

La duración del almacenamiento en las cubas suele ser, para -- los vinos de mesa, aproximadamente de 3-6 meses, y para los vinos de ca- lidad de 6-8 meses y aún más.

Se desconoce aún el origen de las modificaciones propias del - proceso de MADURACION del vino. Tampoco se ha demostrado aún cual es el papel del oxígeno del aire, que por cierto apenas y tiene acceso al -- vino dado el grosor de las duelas. Es muy probable que durante el alma- cenamiento del vino haya tenido lugar una serie de reacciones químicas formando sustancias de olor y sabor agradables ( bouquet de almacena---- miento).

Los VINOS AÑEJOS - considerados de gran valor - no son más que "curiosidades" que desilusionan generalmente al conocedor de vinos, ---- pero cuyos defectos no mencionará nunca el propietario de los mismos.

#### EMBOTELLAMIENTO DEL VINO

#### VENTAJAS DEL EMBOTELLADO

Durante las últimas décadas se ha extendido el proceso de embo- tellamiento del vino después de su elaboración. La antigua costumbre de dejar reposar los vinos en el barril durante varios años tenía otra fi- nalidad, además de la de mejorar la calidad. No se conocían métodos ----

adecuados para eliminar la turbidez, que durante los años de almacenamiento en el barril se habían formado en el vino. Con la introducción y perfeccionamiento de los métodos de filtración se ha dado un importante paso en la marcha de la industria vinícola.

Durante el almacenamiento en el barril, el vino está expuesto al aire que penetra en mayor o menor grado; esto ocasiona pérdida de la claridad y el aroma propios del vino almacenado y, consiguientemente, -matiz parduzco y sabor áspero y seco. El vino almacenado en la botella conserva su calidad y aroma. Antiguamente sólo se embotellaban los vinos de calidad superior; hoy en día, sin embargo, se acostumbra embotellar incluso los vinos comunes.

#### EL MOMENTO OPORTUNO PARA REALIZAR EL EMBOTELLADO

El bodeguero experto debe conocer el momento oportuno para --- realizar el embotellado de sus vinos, después de catarlos. El vino debe haber alcanzado ya cierta madurez y además debe ser resistente a la --- acción del aire; no debe ser un vino añejo, ni tampoco demasiado joven.

#### BOTELLAS Y CORCHOS

Las botellas han de limpiarlas antes de llenarlas con vino; el procedimiento más generalizado en Alemania, en lo que respecta a la --- limpieza interior y exterior de las botellas, es el que se lleva a cabo utilizando máquinas lavadoras de botellas.



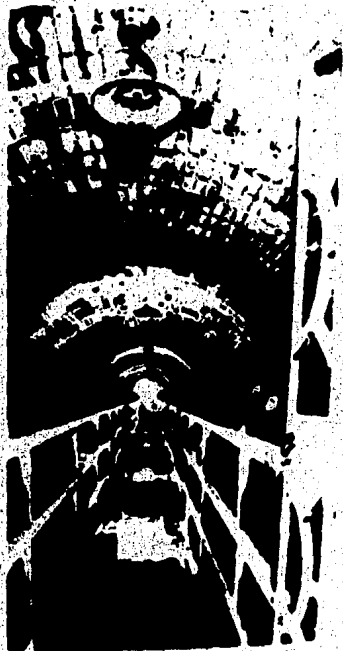
**BOTELLAS**

La esterilización de todas las botellas es indispensable sobre todo para las botellas destinadas a contener vinos con algo de azúcar y mostos dulces de uva y de frutas. El método de esterilización comúnmente empleado se fundamenta en un tratamiento con ácido sulfuroso en solución al 1.5 % o con vapor calentado.

Las empresas grandes prefieren utilizar pantas embotelladoras - con un rendimiento por hora de 3000-7000 botellas, que en una misma fase de operación quedan esterilizadas, llenadas y encorchadas.

Una vez llenas las botellas, se tapan inmediatamente con corchos cilíndricos sin defectos, cuyo largo debe ser de 4 cm. El espacio que queda entre el vino y el corcho no debe ser superior a 0.5 cm. Antiguamente se acostumbraba sumergir la cabeza de la botella en una mezcla de parafina y cera de abeja.

Por último, cabe decir, que generalmente se hace caso omiso del significado e importancia que tiene para el vino el embotellado y posteriormente el almacenado.



**CAVA MODERNA**



**ELABORACION DE AGUARDIENTE DE UVA PARA LA  
CASA PEDRO DOMECQ DE MEXICO, S. A.**

La transformación industrial de la vid, ofrece una gran variedad de productos y sub-productos, entre los que podemos mencionar:

- . Vinos (Tintos, Rosados, Secos)
- . Jugos
- . Jaleas
- . Aguardientes
- . Forrajes

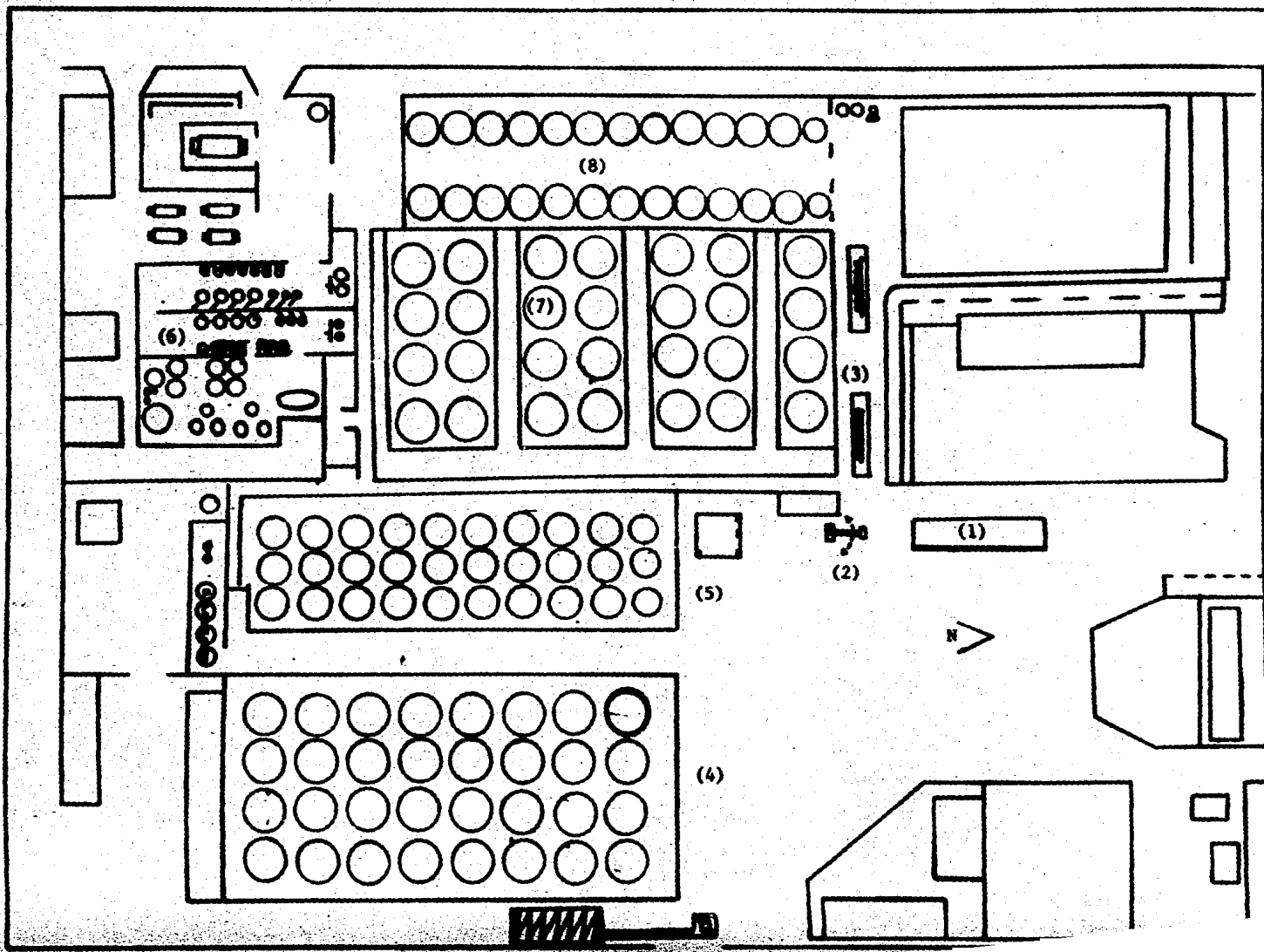
Aquí describiremos, de una manera muy somera, la obtención del aguardiente de uva, en la planta de Vinificación y Destilación S.A. de C.V., situada en Aguascalientes, y utilizada por Pedro Domecq de México S.A., para elaborar brandy.

De una manera general, el diagrama de flujo para la obtención del aguardiente de uva, es el siguiente;

1. BASCULA PARA LOS CARROS-TOLVA
2. MUESTREO DE LAS CARGAS DE VID
3. MOLINOS
4. TANQUES DE FERMENTACION
5. ALMACEN DE VINO
6. DESTILERIA
7. ALMACEN DE PRODUCTO ( BODEGA 1 )
8. ALMACEN DE PRODUCTO ( BODEGA 2 )

Nota :

La numeración concuerda con la colocada sobre la vista en planta de VINIFICACION Y DESTILACION S.A. de C.V., Aguascalientes, Ags.



## 1. BASCULA

Los carros - tolva, son pesados para conocer la cantidad de --  
uvas en toneladas, que se esta comprando al viñedo. En el caso del ---  
aguardiente, no se requiere utilizar un mismo color de uva. Por lo tanto,  
las cargas pueden ser heterogéneas.

## 2. MUESTREO DE LAS CARGAS DE VIDA

La calidad de la uva es ratificada, por medio de un análisis --  
del contenido (promedio) de sólidos en suspensión. Para ello, se extrae  
una muestra del carro-tolva mediante un tornillo sinfin, el cual además  
de transportar los racimos, los despalilla y los macera, dándonos una --  
muestra de aproximadamente 10 lts de mosto.

En el laboratorio, haciendo uso de un refractómetro de masas, --  
se cuantifica la riqueza en sólidos de la uva.

En base al resultado anterior y al peso de la carga, se evalúa  
el costo a pagar.

### 3. MOLINOS

VINIFICACION Y DESTILACION S.A., cuenta con 2 "molinos", cada uno de los cuales está constituido por:

- . 1 ESTRUJADORA VERTICAL CON SEPARADOR DE RASPAS
- . 1 BOMBA DE VENDIMIA

ambas de importación, marca LORSA. (Logroño - España).

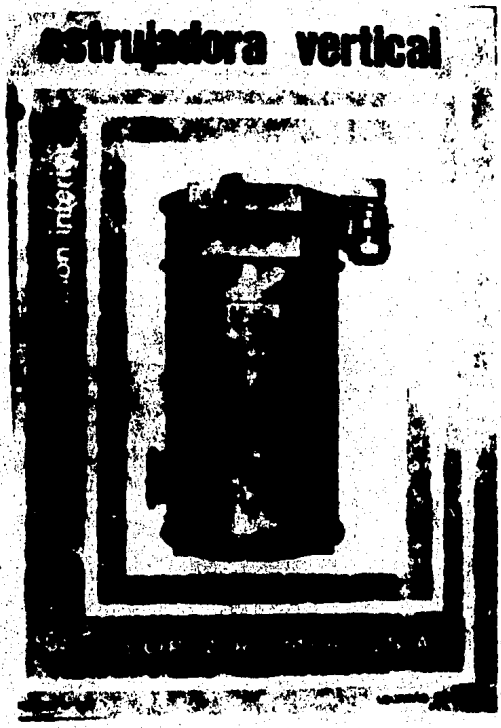
La estrujadora incluye un separador de raspón, por lo cual, -- además de triturar (macerar) las uvas, despalilla previamente los racimos. (Observe la ilustración).

Esta máquina es alimentada por un tornillo sinfín, el cual se encuentra en el fondo de una tolva construida en el piso. Dicha tolva es de concreto armado y recubierta con azulejos, teniendo las siguientes dimensiones:

LARGO : 7.30 m  
ANCHO : 2.88 m  
ALTO : 1.60 m

A continuación se encuentra la BOMBA DE VENDIMIA, la que se -- encarga de impulsar el mosto hacia los tanques de fermentación (Bomba vertical de pistón).

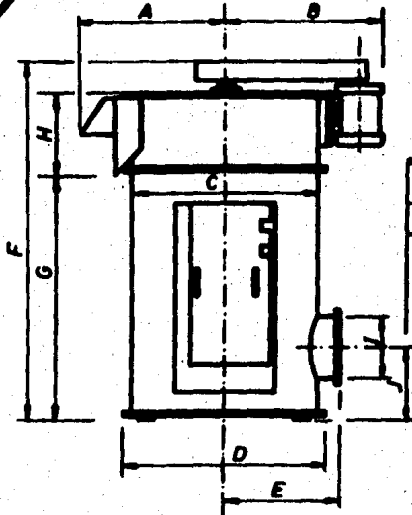
# estrujadora vertical



## CARACTERÍSTICAS Y COTAS ESTRUJADORAS VERTICALES

### ALIMENTACIÓN INFERIOR

ESTRUJADORA VERTICAL  
CON SEPARADOR DE RASPO



COTAS EN M/M

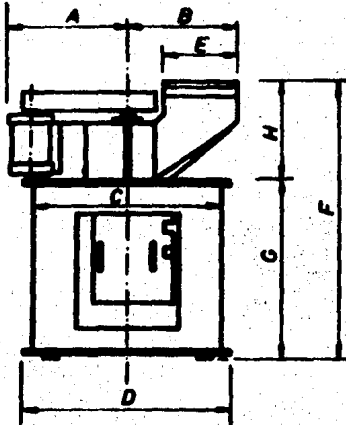
Modelo	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Metros
TPO 10 AI	625	710	740	842	490	1685	1110	345	360	410	5.5 C.V.
TPO 15 AI	780	830	820	1022	570	1730	1130	430	380	410	7.5 C.V.
TPO 25 AI	845	930	1080	1182	880	2095	1432	480	380	410	10 C.V.
TPO 50 AI	945	1080	1300	1402	785	2670	1985	480	360	415	15 C.V.

RENDIMIENTO  
HORARIO EN KG.

TPO 10 AI	8/10000
TPO 15 AI	15/20000
TPO 25 AI	25/30000
TPO 50 AI	40/50000

### ALIMENTACIÓN SUPERIOR

ESTRUJADOR VERTICAL  
SIN SEPARADOR



COTAS EN M/M

Modelo	A	B	C	D	E	F	G	H	Metros
TPO 10 AS	625	800	740	842	400	1150	720	430	5.5 C.V.
TPO 15 AS	780	830	820	1022	400	1295	820	475	7.5 C.V.
TPO 25 AS	870	840	1080	1182	440	1700	1020	880	10 C.V.
TPO 50 AS	980	775	1300	1402	550	2012	1312	700	15 C.V.

RENDIMIENTO  
HORARIO EN KG.

TPO 10 AS	8/10000
TPO 15 AS	15/20000
TPO 25 AS	25/30000
TPO 50 AS	40/50000

CUALQUIER VARIACIÓN ENTRE LA MÁQUINA Y LOS GRABADOS DEBE CONSIDERARSE COMO MEJORA INTRODUCIDA POR EL FABRICANTE.

LOPEZ ROMERO, S. A.

CARACTERISTICA TECNICAS DE LOS MOLINOS

ESTRUJADORAS :

TIPO : TURBO-ESTRUJADORA VERTICAL  
MARCA : MARZOLA  
MODELO : 04102 - 5  
CAPACIDAD : 25 - 30 TON/HR  
Ø ENVOLVENTE : 1.09 m  
Ø CRIBA : 0.71 m  
ALTURA  
ENVOLVENTE : 1.70 m  
Ø PERFORACIONES : 1.0 PULGADAS  
Ø FLECHA : 2.0 PULGADAS  
ALTURA CRIBA : 1.67 m



**BOMBAS DE VENDIMIA :**

**MARCA** : **MARZOLA**  
**MODELO** : **06 101 - 5**  
**CAPACIDAD** : **25 - 30 TON/HR**  
**Ø SALIDA** : **6"**  
**Ø PISTON** : **10"**  
**MOTOR** : **10 HP**  
**RPM** : **1740**

#### 4. TANQUES DE FERMENTACION

En esta etapa se lleva a cabo el proceso bioquímico de la ----  
FERMENTACION; Este tiene una duración que oscila entre 5 y 10 días, ---  
dependiendo de la riqueza en azúcar de la uva.

En la fermentación TINTA, se observa que hacia el final del --  
proceso, se han formado dos zonas dentro del tanque; En la parte supe--  
rior encontramos el SOMBRERO (nata), producto de la fermentación, y el  
resto del tanque es VINO EN RAMA.

Se cuenta con 32 tanques auxiliados con un sistema de bombas -  
centrífugas del tipo de impulsor abierto, 3 fases, 60 ciclos, 220/440 v.  
Además, estos tanques tienen un sistema de control de temperatura para  
evitar la formación de ácidos en exceso al elevarse la temperatura; o -  
el ATASCAMIENTO DE LA FERMENTACION (cese repentino de la actividad de -  
las levaduras), hacia los 40°C.

Cabe aclarar que la temperatura más adecuada para la actividad  
fermentativa de las levaduras es de 22-27°C.

Posteriormente al vaciado de los tanques de fermentación, se --  
lleva a cabo el LAVADO DE ORUJO, que consiste en bombear agua dentro del  
tanque, sobre el sombrero, con la finalidad de extraerle la mayor canti-  
dad de vino en rama posible.

El procedimiento anterior viene a ser, el utilizar el tanque - de fermentación como una CAMARA DE PRE-EXTRACCION, por lo tanto, se - procede a utilizar las máquinas EXTRACTORAS, o DESVINADORAS.

Como paso siguiente, se lleva el PASTEL DE ORUJOS a las ----- PRENSAS, (esta parte es conocida como LAGAR), donde se extrae el último 40 % de VINO LIMPIO.

#### 5. ALMACEN DE VINO (TANQUES)

El VINO LIMPIO es almacenado en ésta bodega constituida por 30 tanques con capacidad de  $157 \text{ m}^3$  cada uno; estos son auxiliados por un - sistema de bombas centrífugas de 10-15 HP.

Es importante hacer aquí un paréntesis para lograr compaginar los conocimientos de la primera parte de éste capítulo (Proceso industrial de la elaboración del vino), y los expuestos en ésta sección.

Primeramente, el proceso industrial de la elaboración del vino consta de los siguientes pasos :

1. Vendimia
2. Despalillado y pisa (macerado) de los racimos
3. Pre-extracción del jugo de la sustancia macerada
4. Extracción del jugo (mosto) de la sustancia macerada
5. Clarificación del mosto
6. Fermentación del mosto (transformación del jugo de uva en vino)
7. Refinación y embotellamiento del vino

los cuales transforman la UVA en VINO.

Por otro lado, el proceso que se emplea en VINIFICACION Y ---  
DESTILACION S.A., transforma la UVA en AGUARDIENTE DE UVA, el que se --  
utiliza posteriormente en la fabricación de BRANDY.

Debido a las razones anteriormente expuestas, el orden de ----  
ciertos pasos, tales como el PRENSADO y la FERMENTACION, no concuerdan  
exactamente.

## 6. DESTILERIA

Como ya se ha mencionado, en ésta planta la uva se transforma en vino y posteriormente en aguardiente; para lograr esto, se utiliza - la DESTILACION FRACCIONADA.

### Definición.

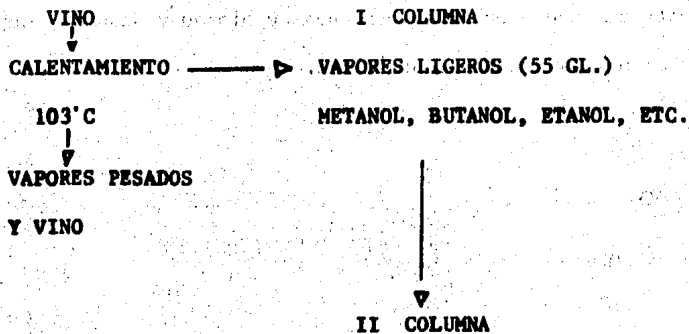
Por medio de la expresión: DESTILACION FRACCIONADA, se conoce al proceso de separar, tanto como sea posible, una mezcla de dos o más sustancias volátiles en sus componentes; esto se logra vaporizando la - mezcla por aplicación de una cantidad apropiada de calor, condensando - los vapores de tal manera que las fracciones con diferentes puntos de - evaporación, son obtenidas; y así, re-evaporando estas fracciones, y se- parando sus vapores en fracciones similares, hasta que se obtiene el -- grado deseado de separación.

A Francia, el país que ha sido gran productor de brandy, perte- nece el crédito por el desarrollo inicial de la moderna destilación ---- fraccionada.

En Vides S.A., la destilería esta constituida por 4 TORRES de - destilación y 14 ALAMBIQUES apoyados por un equipo de 5 calderas: 2 de 200hp, 2 de 400 hp y 1 de 300 hp.

A la destileria llega vino de 8-11° y se obtiene aguardiente de 92° GL.

El proceso es el siguiente:



Por diferencia de temperaturas, en la torre, y debido al diferente punto de evaporación, los alcohóles se acomodan así:

- PARTE SUPERIOR : ALCOHOLES LIGEROS (CABEZA)
- PARTE MEDIA : AGUARDIENTE (CORAZON)
- PARTE INFERIOR : ALCOHOLES PESADOS (COLA)

Las CABEZAS se purifican y son aprovechables; las COLAS se decantan y se obtiene aceite fusel (alcohóles superiores) los cuales son ALTAMENTE NOCIVOS al organismo humano.

Las columnas de destilación constituyen el SISTEMA CONTINUO ---  
( 92° GL. de concentración).

Enológicoamente hablando, podemos mencionar como diferencia --- importante, entre la columna de destilación y el alambique, a la calidad de aguardiente que obtenemos en cada uno de ellos; en la columna de destilación son separados los alcohóles no aromáticos, en tanto que el ---- alambique permite el paso a una gran variedad de olores y sabores, muy - apreciados por el paladar de los conocedores.

#### 7. ALMACEN DE PRODUCTO

Está constituido por dos bodegas; una con 26 tanques de 100 000 lts de capacidad ( $\emptyset = 4.9$  m y  $h = 5.3$  m), y la otra con 28 tanques de -- 157 000 lts de capacidad cada uno.

Los recipientes son verticales y cerrados para evitar mermas - por evaporación. Estan fabricados en acero inoxidable y con un recubri-- miento interior para que no exista contaminación del producto.

Cada almacen cuenta con un sistema de control ambiental auto-- mático. La temperatura debe ser baja, aproximadamente 15-20 °C.

Los tanques incluyen una válvula para alivio de presión para - disminuir el peligro de explosión por un incremento en la presión, debido a una evaporación excesiva dentro del tanque.

En caso de incendio, se activa un sistema de regaderas, que envían agua a presión hacia los tanques, inundando las bodegas automáticamente.

Por último, los diferentes productos son enviados en carros-tanque a la planta de Pedro Domecq en los Reyes, estado de México, para su embotellamiento y distribución.



## BOMBAS DE MACERADO ( GENERALIDADES )

De acuerdo a la NOM - 0 - 178 - 1982, "Cultivo y proceso de la vid - Maquinaria y equipo - Terminología", la bomba de vendimia se define como:

"Máquina que recibe las uvas y las fuerza dentro de la instalación a través de un sistema de tubos.

Nota: La bomba de vendimia puede ser del tipo pistón, de tipo cuchilla, tipo rosca u otro tipo. A su vez puede ser una bomba de succión o presurización".

Esta máquina se encuentra en la fase de macerado o impulsión - de la vid, dentro del proceso industrial de elaboración del vino, y trabaja tanto vendimia entera, vendimia estrujada o vendimia despalillada.

La bomba de vendimia puede actuar por sí sola o en arreglos en línea; operando en conjunto con una despalilladora y una estrujadora.

En ciertos casos se fabrican unidades integrales como:

- . Combinación de trituradora y bomba
- . Trituradora - separadora de rasas - unidad de bombeo

Estos equipos se definen, según el "Proyecto de Norma Española PNE 68 032 (1) Maquinaria Vitivinícola. Terminología", de la siguiente manera:

. Combinación de trituradora y bomba

"Máquina que consta de una trituradora del tipo de cilindros, - situada en la parte superior de una bomba de uvas".

Nota: Esta máquina tritura, eleva, transporta y distribuye las uvas dentro de la instalación a través de un sistema de tuberías. Ver Fig.3.12

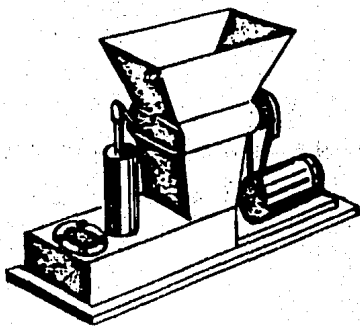


Fig. 3.12 Trituradora y bomba

. Trituradora - separadora de raspas - unidad de bombeo

"Máquina que consta de una separadora de raspas ( o una trituradora y separadora de raspas) y una bomba de uvas". Ver figura 3.13

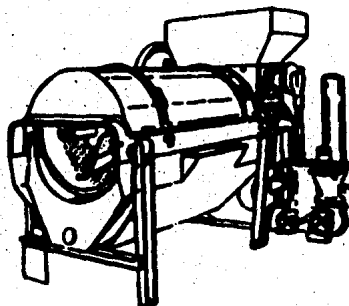
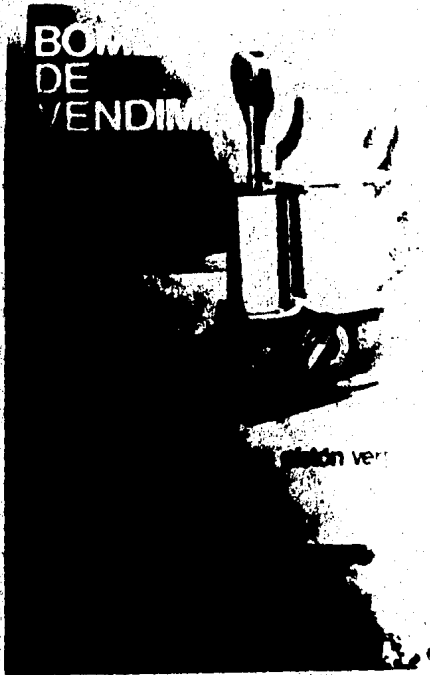


Fig. 3.13 Trituradora - separadora de raspas - unidad de bombeo.

A continuación se muestra una hoja publicitaria de una firma - española, que fabrica y distribuye equipo vinícola en general, mostrando las características técnicas más relevantes de algunos modelos de -- bombas de vendimia.



# BOMBAS DE VENDIMIA



Nuestra Bomba de Vendimia, está concebida con arreglo a las más modernas técnicas mecánicas y respetando escrupulosamente los principios enológicos y el uso a que va destinada.

- El gran paso de admisión, permite trabajar perfectamente, tanto vendimia entera, vendimia estrujada o vendimia despalillada.
- El accionamiento vertical del pistón, asegura un mínimo de desgastes y la menor lesión sobre la vendimia.
- Cuerpo de cilindro en bronce. Posibilidad de intercambio por fijación de tornillos.
- Facilidad del registro de vitruas, por amplias ventanillas laterales, todas ellas intercambiables entre sí.
- Reductor de velocidad, por engranes tratados, apoyados sobre cojinetes de bolas, todo ello en baño de aceite, siendo todo el conjunto totalmente silencioso.
- Cámara de aire, para evitar el golpe de ariete, incorporada a la máquina, reduciendo el volumen del conjunto y mejorando su estética.
- Acceso directo a todos los elementos importantes de la máquina, mediante un piezo de pequeño tamaño y poco peso, que evita el uso de medios de elevación.
- Las posibilidades de inspección, desde un punto cualquiera de la periferia del motor, que de las instalaciones de la bodega.

BV-175	175	18/17.000	4/7,5	100/125	1.100	675	1.140
BV-200	200	25/20.000	5,5/15	80/100	1.300	720	1.350
BV-250	250	40/30.000	10/12	125/150	1.500	750	1.450
BV-300	300	60/30.000	12/15	150	1.800	900	1.550

CUALQUIER VARIACIÓN ENTRE LA MÁQUINA Y LOS DIBUJOS DEBE CONSIDERARSE COMO MEJORAS INTRODUCIDAS POR EL FABRICANTE.

**LOPEZ ROMERO, S.A.**  
Material Vitícola LORSA

CASA CENTRAL

MADRID-12  
Atocha, 20

DELEGACIONES

SEVILLA  
Férez, 20

VALENCIA-7  
Gullón de Coto, 51

ZÁRAGOZA  
Francisco de Vitoria, 19

ANTEPROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA  
"CULTIVO Y PROCESO DE LA VID - BOMBAS DE MACERADO  
- METODOS DE PRUEBA"  
"VINE PROCESS AND CULTIVATION - MASH PUMPS - METHODS  
OF TEST"

0 INTRODUCCION

Las principales operaciones que caracterizan a una bomba de macerado --  
son:

- alimentación de las uvas;
- transferencia de uvas a través de una línea de tubería hacia un tanque de fermentación o un separador de jugo o una prensa, colocada a intervalos y alturas variables;
- posible colocación bajo gas inerte.

Estas bombas son accionadas por motores, usualmente eléctricos, la combinación bomba-motor forma un grupo moto-bomba.

Las bombas pueden ser alimentadas con:

- uvas enteras;
- uvas trituradas;

- uvas despalilladas;
- uvas despalilladas y trituradas;
- uvas desecadas;
- uvas calentadas;
- etc.

## 1 OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACION

Esta Norma Oficial Mexicana especifica la prueba tecnológica concerniente a las bombas de macerado.

## 2 REFERENCIAS

- NOM - 0 - 178 - 1982 "Cultivo y proceso de la vid - Maquinaria y equipo - Terminología"
- NOM - 0 - 178/2 - 1983 "Cultivo y proceso de la vid - Maquinaria y -- equipo - Terminología"

## 3 DEFINICIONES

En adición a las definiciones dadas en NOM-0-178/2-1982 se aplican las siguientes definiciones:

3.1 rendimiento: promedio, a carga constante, de uvas bombeadas por --  
unidad de tiempo para una distancia y arreglo de transporte dados.

3.2 altura de bombeo de la bomba: la diferencia de nivel entre la ---  
entrada y la salida para una distancia y arreglo dados.

3.3 potencia del grupo moto-bomba: máxima potencia absorbida por el  
accionador.

3.4 evaluación total: valoración, de la carga suministrada, del esta-  
do físico-químico del mosto, los granos, los palillos, el hollejo, las  
semillas, como también el flujo medio y el consumo de energía.

3.5 consumo de energía: cantidad de energía aplicada por unidad de ma  
sa de la carga.

#### 4 METODOS DE PRUEBA

##### 4.1 PRINCIPIO

Determinación de las características tecnológicas de las diferentes bom  
bas, utilizadas para la transferencia de uvas, desde el punto de vista  
cualitativo y cuantitativo, usando para comparación, una bomba de refe-  
rencia.



## 4.2 APARATOS

### 4.2.1 Aparatos mecánicos

En el lugar de prueba deberá contarse con lo siguiente:

4.2.1.1 Bomba de referencia, la cual deberá ser una bomba rotatoria de pistón elíptico como la descrita en el anexo A, con una capacidad aproximada de 30 t de uvas por hora (30 t/h) a una presión de descarga de 1 bar <sup>1)</sup>.

4.2.1.2 Unidad de transporte, como se muestra esquemáticamente en el anexo B, la cual consiste en una línea de tubería de acero inoxidable con un diámetro externo de 150 mm ó 152 mm <sup>2)</sup> comprendiendo:

a) Un dispositivo que permite conectar la línea de tubería a la bomba de referencia y a la bomba bajo prueba;

---

1) 1 bar = 100 kPa

2) La selección del diámetro dependerá en sí la norma ISO/TC5, tuberías metálicas y accesorios, permite a la dimensión 152.4 pasar de las series 3 a las series 2

- b) Una parte horizontal de 1 m de largo con una valvula que permita -- flujo completo y una botella con aire para evitar el golpe de ariete con capacidad de 50 l, como también un manómetro de glicerina y una valvula para registro de presión.
- c) Un codo a 130°;
- d) Una parte ascendente de 1.50 m ;
- e) Una valvula en Y o un sistema equivalente;
- f) Una parte ascendente de 4 m;
- g) Un codo a 90°;
- h) Una pequeña bajante provista con un dispositivo que permita variar la presión de trabajo tal como la valvula de mariposa (vease anexo C ) o un sistema equivalente. Este dispositivo debe estar calibrado de tal manera que la presión a 60 t/h y a 15 t/h no varie más de --  
 $\pm 10 \%$  ;
- j) Un dispositivo de conexión con una línea de tubería flexible.

4.2.1.3 Manómetro normalizado, con dispositivo húmedo (por ejemplo, -- con un baño de glicerina) y un manómetro con auto-registro.

4.2.1.4 Medidores eléctricos, voltímetros, amperímetros y todos los aparatos necesarios para la medición del consumo de electricidad.

4.2.1.5 Cronómetros.

4.2.1.6 Escalas

4.2.1.7 Tanques calibrados, con indicador de nivel.

4.2.2 Aparatos Enológicos

Toda persona encargada de llevar a cabo las pruebas, deberá tener los siguientes aparatos a su disposición:

4.2.2.1 Cubetas, de 100 l de capacidad.

4.2.2.2 Refractómetro o densímetro o medidor de mosto.

4.2.2.3 Juego de dos coladeras o dos tamices, de acero inoxidable o en su defecto, en acero protegido con dimensiones de acuerdo a ISO 565:

- coladera superior: placa perforada con orificios de 40 mm de diámetro;
- coladera inferior: placa perforada con orificios de 10 mm de diámetro;

6

- tamiz superior: gasa de alambre con aberturas de 40 mm;
- tamiz inferior: gasa de alambre con aberturas de 10 mm.

#### 4.2.2.4 Termómetros

#### 4.2.2.5 Etiquetas para botellas.

### 4.3 PROCEDIMIENTO

Las características de la bomba a prueba y la bomba de referencia, en cuanto al transporte de uva se refiere, serán comparadas.

#### 4.3.1 Prueba cuantitativa

En ambos casos (bomba a prueba y bomba de referencia, vease 4.2.1.1),-- llevan a cabo los transportes en la unidad descrita en 4.2.1.2 utilizando uvas idénticas y a las dos presiones de 1 bar y 3 bar.

Como la bomba de referencia se encuentra ramificada en la parte superior, llene la unidad y cárguese a una presión de 1 bar, lectura hecha en la botella preventora de ariete, mientras se maneja la válvula de mariposa o un dispositivo equivalente.

Júntese dos cargas de uva (de aproximadamente una tonelada cada una) -- que provengan de la misma cepa, cosechadas en la misma parcela y de la misma manera y cuyo estado de madurez y salud sean idénticos.

Mida la masa de la primera carga y permita que sea impulsada por la bomba de referencia. Cuando esta carga ha salido de la bomba, y después de operar la válvula de la cabeza, desconecte la bomba de referencia y conecte la bomba a prueba. Abra, entonces el circuito nuevamente, e impulse la segunda carga, la que ha sido pesada previamente.

Lleve a cabo una segunda operación comparativa de una manera similar, - después de haber calibrado la presión a 3 bar, en la botella preventora de ariete.

Repita esta prueba (a 1 bar y a 3 bar) pero siempre con cargas idénticas de uva.

Para cada prueba, llene las formas del progreso de las bombas (o formas de control) tales como las dadas en el anexo D. Registre las características de las uvas, el flujo de uvas y la cantidad de energía absorbida por el grupo moto-bomba en cada forma.

#### 4.3.2 Prueba cualitativa

Después de bombear, las uvas, deberán ser recolectadas y examinado su estado físico. Además, las uvas utilizadas en esta prueba serán recogidas a mano, colocadas en cestos abiertos y no oprimidas.

Júntese dos cargas idénticas de uva, cada una de 180 kg como mínimo, -- use la bomba de referencia (vease 4.2.1.1) para impulsar la primera carga al final de una operación de bombeado (vease 4.2.1.2) ocupando el -- mismo tipo de uvas, y calibre la presión de descarga a 1 bar.

Detenga la unidad y recolecte las uvas situadas en la parte ascendente de la unidad en una cubeta (vease 4.2.2.1), operando la válvula Y. Pese esas uvas y páselas a través de dos coladeras o dos cribas (vease 4.2.2.3), las cuales han sido colocadas en una cubeta de 100 l (vease 4.2.2.1). La coladera o criba superior deberá detener los racimos y los palillos, y la coladera o criba inferior deberá detener las partículas de los raspones, el orujo y/o los granos reventados. Después de escurrir por un tiempo determinado; recoja las partículas de uva detenidas por -- las coladeras o las cribas y extraiga los granos enteros, los granos macerados y los raspones con la mano, habiendo separado los granos del -- raspón si así fuera necesario.

Pese los elementos seleccionados y establezca el porcentaje de cada uno en relación a la masa total.

Utilizando la segunda carga de uva y la bomba a prueba, repita la operación bajo las mismas condiciones, una vez más, calibrando la presión de descarga a 1 bar.

Llene, para cada prueba, las formas de control, tal como las mostradas en el anexo E.

**Tome una muestra de jugo y determine:**

- a) La densidad a 20°C.;
- b) El contenido de azúcares, en gramos por litro;
- c) La acidez total, en miliequivalentes por litro;
- d) El pH;
- e) Los polifenoles totales;
- f) El carbono total;
- g) El cobre total;
- h) La turbidez relativa.

Donde sea posible, utilice los métodos acordados por la "Oficina Internacional de la Vid y el Vino (OIV)". De otra manera, especifique los métodos utilizados, en el reporte de la prueba.

Anote el estado físico de los raspones y de los hollejos, y si es posible, de las semillas.

Esta prueba puede ser repetida con presiones de descarga inferiores a 1 bar (por ejemplo, con la válvula de mariposa totalmente abierta) o superiores a 1 bar.

#### 4.4 PRESENTACION DE RESULTADOS

Para cada prueba aproxime, a la centésima más cercana:

- a) El rendimiento de la bomba para las diferentes presiones de descarga;
- b) Las máximas y mínimas presiones registradas, al arranque o a carga --  
constante, para las diferentes presiones de descarga (promedio);
- c) Los consumos de energía y las potencias; anote la máxima intensidad -  
de corriente a lo largo de la prueba;
- d) La evaluación total. (Vease anexo F).

#### 4.5 REPORTE DE LA PRUEBA

El reporte de la prueba contendrá la siguiente información:

- a) Referencia a esta Norma Oficial Mexicana;
- b) Los resultados obtenidos;
- c) Cualquier suceso que pudiera haber afectado los resultados;



- d) Toda la información requerida para la completa identificación de la bomba que ha sido probada.
- e) Los procesos físicos y químicos a los que las uvas han sido sometidas después de haber sido cosechadas y antes de ser impulsadas por la bomba;
- f) Implementación, facilidades de operación y mantenimiento de la bomba;
- g) Dispositivos de seguridad;
- h) Si el fabricante entrega un manual de operación.

## 5 BIBLIOGRAFIA

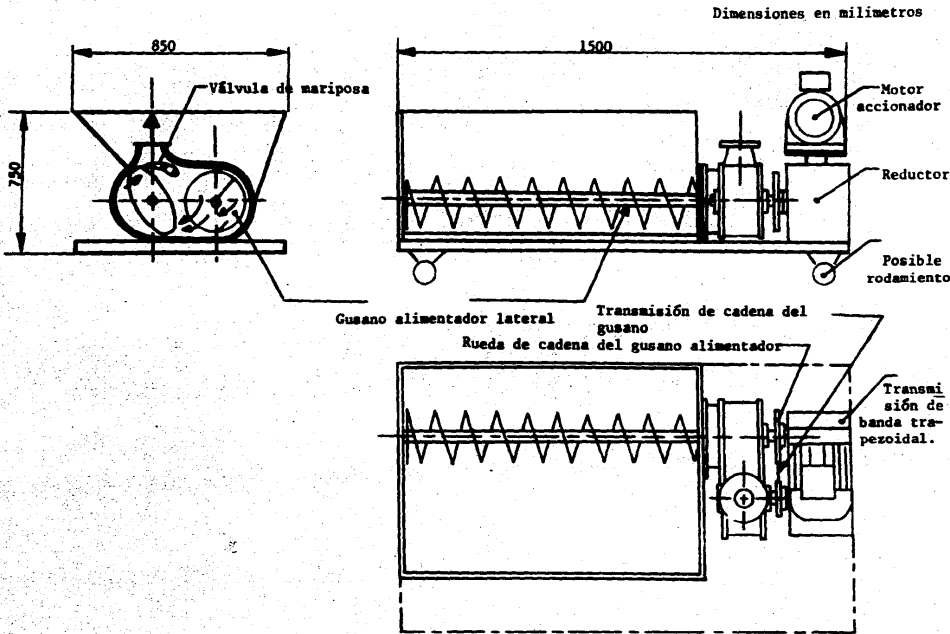
- NOM-0-178-1982 Cultivo y proceso de la vid- Maquinaria y equipo - Terminología.
- NOM-0-178/2-1982 Cultivo y proceso de la vid - Maquinaria y equipo - Terminología.
- NOM-Z-13-1977 Guía para la redacción, estructuración y presentación de las Normas Oficiales Mexicanas.

- ISO 7224 - 1983 Equipment for vine cultivation and wine making - Mash pumps - Methods of test.
- ISO 565 Prueba de tamices - Telas de alambre metálico tejido y placa perforada y láminas electroformadas - Tamaños nominales de los orificios.

## 6 CONCORDANCIA

Esta norma coincide básicamente con la Norma Internacional ISO 7224-1983 Equipment for vine cultivation and wine making - Mash pumps - Methods of test, y difiere en los siguientes puntos:

- a) En todos los puntos en que la ISO 7224 hace referencia a Normas fundamentales ISO, esta norma se refiere a Normas Oficiales Mexicanas - fundamentales correspondientes.
- b) La numeración de los capítulos no concuerda por haberse utilizado el sistema de numeración expuesto en NOM-Z-13-1977 Guía para la redacción, estructuración y presentación de las Normas Oficiales Mexicanas.
- c) Los capítulos 5 y 6 no existen en la norma ISO 7224 y se han agregado para cumplir con la NOM-Z-13-1977.



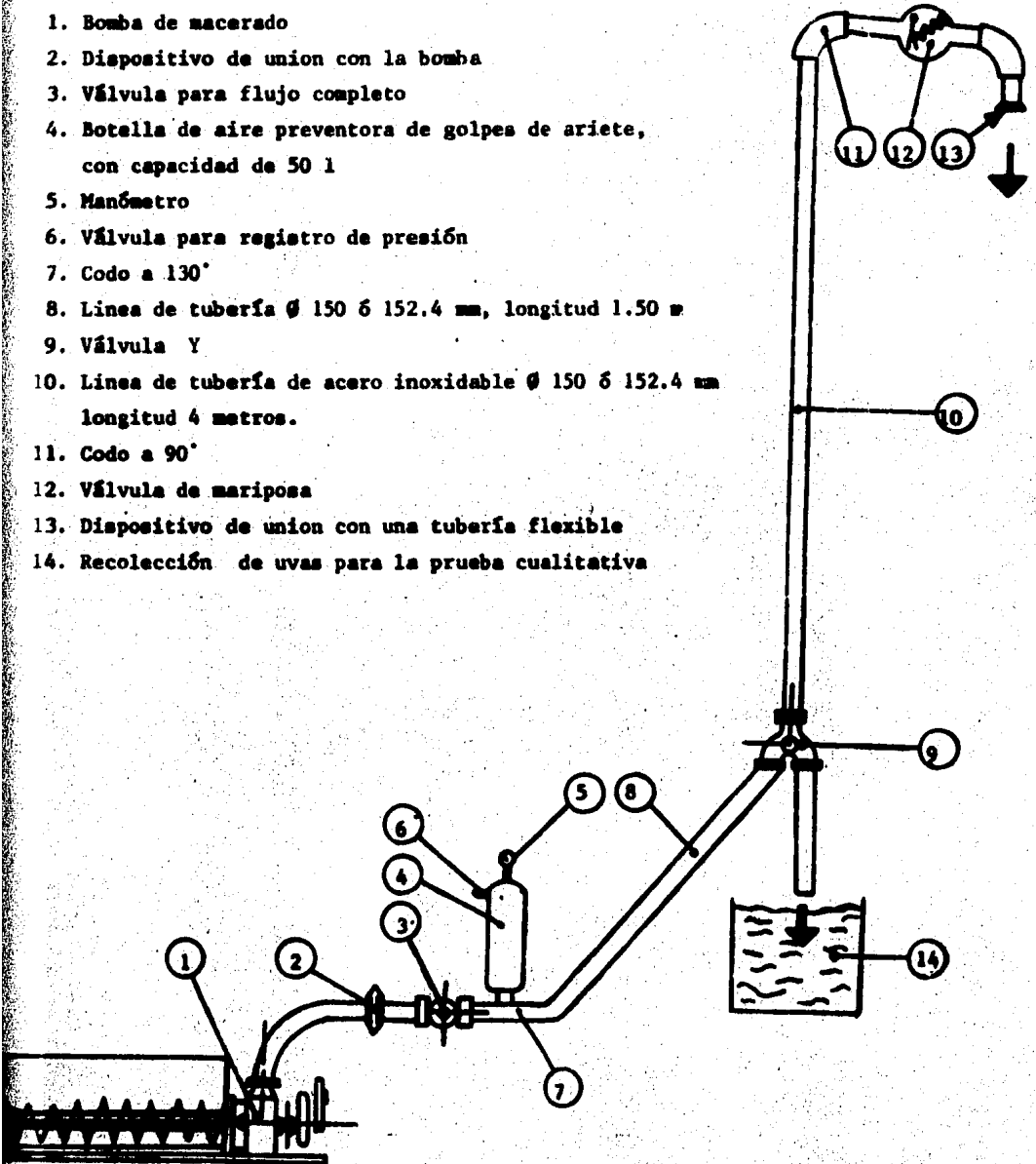
GRUPO MOTOR - BOMBA NORMALIZADO (RENDIMIENTO  $30 \pm 3$  c/h)

ANEXO A

A N E X O B

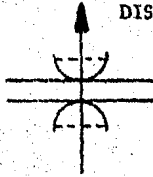
APARATO PARA TRANSFERENCIA DE UVA

1. Bomba de macerado
2. Dispositivo de union con la bomba
3. Válvula para flujo completo
4. Botella de aire preventora de golpes de ariete, con capacidad de 50 l
5. Manómetro
6. Válvula para registro de presión
7. Codo a 130°
8. Línea de tubería  $\varnothing$  150 ó 152.4 mm, longitud 1.50 m
9. Válvula Y
10. Línea de tubería de acero inoxidable  $\varnothing$  150 ó 152.4 mm longitud 4 metros.
11. Codo a 90°
12. Válvula de mariposa
13. Dispositivo de union con una tubería flexible
14. Recolección de uvas para la prueba cualitativa

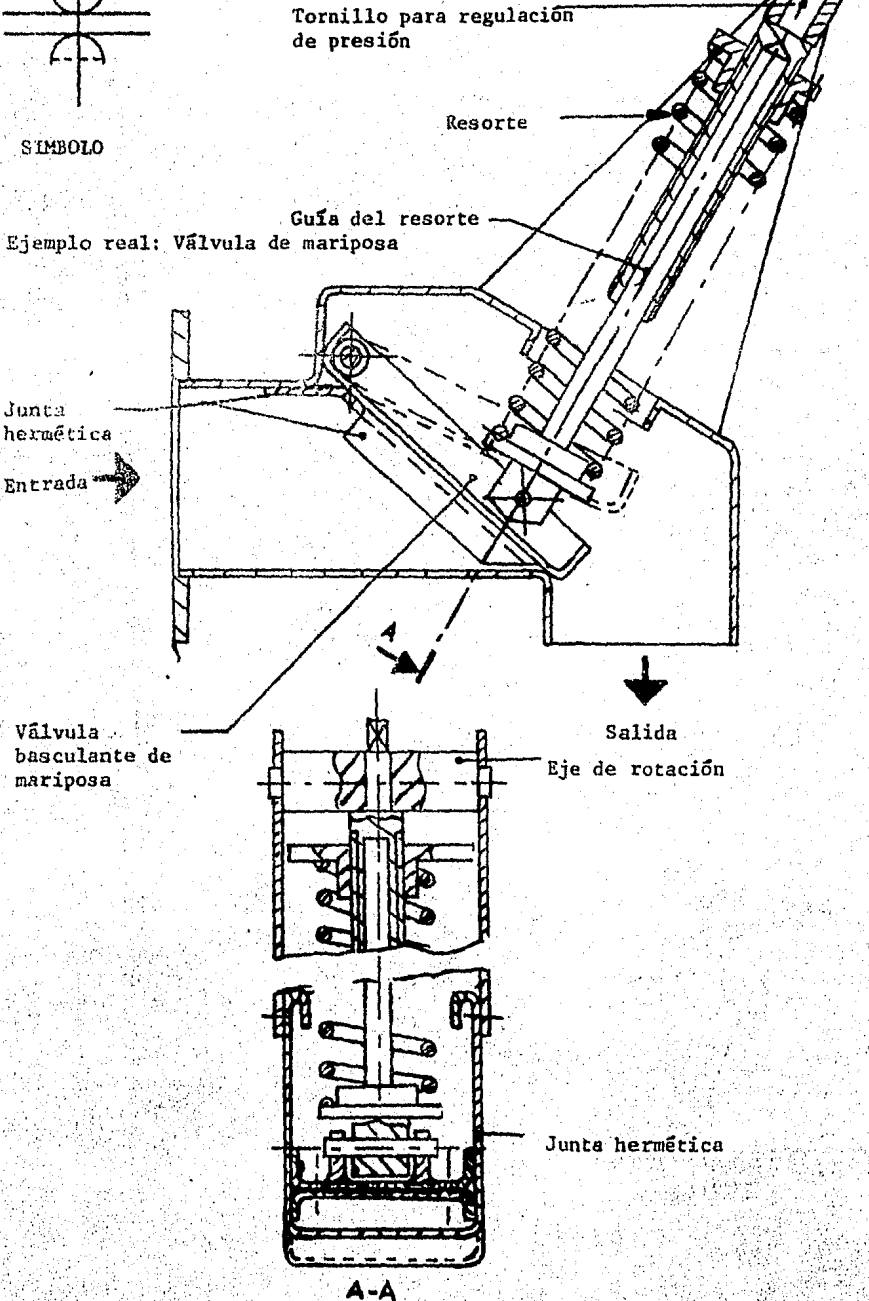


ANEXO C

DISPOSITIVO PARA REGULACION DE PRESION POR ESTRANGULACION



SÍMBOLO



ANEXO D

FORMA DE CONTROL PARA BOMBA DE MACERADO - PRUEBA CUANTITATIVA

NOMBRE: \_\_\_\_\_ DIRECCION: \_\_\_\_\_ TIPO DE BOMBA: \_\_\_\_\_  
 FECHA: \_\_\_\_\_

UVAS					BOMBAS					OBSERVACIONES			
ORIGEN: _____		FORMA DE CULTIVO: _____			BOMBA DE REFERENCIA: _____		BOMBA BAJO PRUEBA: _____						
CLASE: _____		FORMA DE TRANSPORTE: _____			CARACTERISTICAS: _____		CARACTERISTICAS. 1): _____						
CEPA: _____		DISTANCIA DE TRANSPORTE: _____			ESTADO DE MADUREZ: _____		ESTADO SANITARIO: _____						
OPERACION No.	HORAS DE BOMBEO		TIEMPO DE BOMBEO	UVAS		LECTURA DE PRESION OBTENIDA EN GRAFICA DE REGISTRO					LECTURAS MEDIDOR DE ENERGIA. POTENCIA. 2)		
	ARRANQUE	PARO		MASA TRANSF.	TEMPERATURA.	CARGA VAR.		CARGA CONSTANTE			ARRANQUE	PARO	CONSUMO TOTAL
LACION: BAR			MIN	t	°C	MIN BAR	MAX BAR	MIN BAR	MAX BAR	MEDIA BAR	QUE W-h	W-h	W-h/t
BOMBA DE REFERENCIA													
BOMBA BAJO PRUEBA													

1) El manual de fabricante deberá adjuntarse

2) Potencia activa y reactiva.

A N E X O E

FORMA DE CONTROL DE LA BOMBA DE MACERADO - PRUEBA CUALITATIVA

NOMBRE: \_\_\_\_\_ DIRECCION: \_\_\_\_\_ TIPO DE BOMBA: \_\_\_\_\_  
 FECHA: \_\_\_\_\_

UVAS				BOMBAS				JUEGO DE CRIBAS USADAS			OBSERVACIONES:	
ORIGEN: _____				BOMBA DE REFERENCIA: BOMBA BAJO PRUEBA:				NUMERO Y TIPO DE CADA UNA:				
CLASE: _____				CARACTERISTICAS: _____				CARACTERISTICAS: _____				
CEPA: _____				ESTADO SANITARIO: _____								
OPERACION No.	HORAS DE BOMBEO		UVAS RECOLECTADAS		UVAS PARCIALMENTE FRENADAS O ENTERAS			GRANOS Y RASPOSOS SEPARADOS		JUGO		
	ARRANQUE	PARO	MASA	TEMPERATURA	GRANOS COMP 2)	GRANOS FREN	TALLOS	TALLOS	GRANOS ENTEROS	GRANOS FREN	MASA	GRADO MOSTI-METRIC
DESCARGA	QUE		kg	C	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	
BOMBA DE REFERENCIA												
BOMBA BAJO PRUEBA												

- 1) El manual del fabricante debere adjuntarse
- 2) Unidos

A N E X O F

FORMA DE CONTROL DE LA BOMBA DE MACERADO - EVALUACION TOTAL

NOMBRE: \_\_\_\_\_ DIRECCION: \_\_\_\_\_ TIPO DE BOMBA: \_\_\_\_\_

UVAS .

ORIGEN: \_\_\_\_\_

CLASE: \_\_\_\_\_

CEPA: \_\_\_\_\_

ESTADO SANITARIO: \_\_\_\_\_

1 PRUEBA CUANTITATIVA

MASA DE UVAS PARA CADA PRUEBA: \_\_\_\_\_ t

TRATAMIENTO PRELIMINAR DE LAS UVAS: \_\_\_\_\_

O P E R A C I O N	PRESION DESCARGA 1 BAR		PRESION DESCARGA 3 BAR	
	BOMBA DE REFERENCIA	BOMBA BAJO PRUEBA	BOMBA DE REFERENCIA	BOMBA BAJO PRUEBA
RENDIMIENTO PROMEDIO, t/h				
PRESION EXTREMA, MAXIMA, BAR				
MINIMA, BAR				
CONSUMO DE ENERGIA DEL GRUPO				
MOTO-BOMBA EN W-h/t				

2 PRUEBA CUALITATIVA

MASA DE UVAS PARA CADA PRUEBA: \_\_\_\_\_ kg

O P E R A C I O N	PRESION DESCARGA 1 BAR		PRESION DESCARGA... BAR	
	BOMBA DE REFERENCIA	BOMBA BAJO PRUEBA	BOMBA DE REFERENCIA	BOMBA BAJO PRUEBA
RASPONES, % (m/m)				
GRANOS PENSADOS, % (m/m)				
GRANOS ENTEROS, % (m/m)				
JUCO % (m/m)				
DENSIDAD				
AZUCARES				
ACIDEZ TOTAL				
pH				
POLIFENOLES				
CARBONO TOTAL				
COBRE TOTAL				
TURBIEDAD TOTAL				



## GLOSARIO TECNICO (12).

### AGUARDIENTE

Bebida alcohólica que, por medio de la destilación, se saca del vino y otras sustancias.

### ALAMBIQUE

Aparato para destilar. Se compone de una caldera en la que se coloca lo que se quiere destilar, y una tapadera que recoge los vapores y los lleva, por un tubo inclinado, hasta un serpentín bañado en agua fría.

### BOMBA DE TRASIEGO

Es una máquina para sacar y distribuir los jugos y vinos a través del sistema de baja presión.

### BOMBA DE VENDIMIA

Es una máquina que recibe las uvas y las fuerza dentro de la instalación a través de un sistema de tubos.

Nota: La bomba de vendimia puede ser del tipo pistón, de tipo cuchilla, tipo rosca u otro tipo. A su vez puede ser una bomba de succión o presurización.

### BRANDY

Palabra inglesa: Coñac; Aguardiente de uva.

### CAMARA SEPARADORA DE JUGO

Es una tolva o tanque ajustados a un dispositivo con rejilla o cancel, que permite la separación o gravitación del jugo de las uvas.

### CANASTO

Es una estructura abierta, fabricada para recibir uvas frescas o fermentadas las cuales se encuentran bajo presión y que por lo general se fabrican en forma de cilindro o paralelepípedo.

#### **CARGA**

Es el peso de uvas frescas o fermentadas que se suministran a la prensa.

#### **CHAROLA**

Es la superficie sobre la cual cae el jugo o vino en el canasto.

#### **CONCENTRADOR DE MOSTO**

Es aquel aparato que se utiliza para eliminar parte del agua en el mosto, para obtener un mosto más rico en azúcar.

#### **CONCENTRADOR DE VINO**

Es un aparato que elimina parte del agua integrante del vino, para obtener un vino en alcohol.

#### **CUBA O TANQUE**

Recipiente usado para fermentar uvas o mosto.

#### **DESMENUZADOR**

Es aquel aparato que se utiliza para fragmentar los grumos de orujo.

#### **DESMENUZADO**

Es la disgregación de la masa de las uvas comprimidas en la prensa, para extraer el jugo de la uva, haciéndose presión sobre la uva tantas veces como sea necesario.

#### **DESTILAR**

Vaporizar los líquidos por medio de calor para separar las partes más volátiles, enfriando luego éstas para volverlas a licuar.

#### **ENOLOGIA**

Estudio de la elaboración del vino.

#### **ESCURRIDOR DE JUGO TIPO ELEVADOR**

Es una máquina tipo taladro en el que el eje del tornillo se inclina -- para levantar las uvas escurridas hacia la parte más alta de la máquina, suministrando las uvas a las prensas o transportadores por medio de gravedad.

#### **GRUMO DE ORUJO**

Es el orujo comprimido.

#### **MACERAR**

Machacar; Moler.

#### **MOLINO**

Es aquella máquina que separa el tallo de la fruta.

#### **MOSTO (MOSTO CRUDO)**

Es el jugo de la uva fresca, que no se ha sometido a fermentación.

#### **MOSTO CLARO O DESFANGADO**

Es el mosto crudo libre de partículas insolubles.

#### **PESAMOSTOS**

Es un hidrómetro que indica una medida de proporción de azúcar contenido en el mosto de la uva y por lo tanto su posible fuerza alcohólica.

#### **ORUJO**

Es el material sólido de las uvas después de pasar por la prensa.

#### **PASTEL DE ORUJO**

Masa aglomerada de orujo procedente de su prensado.

#### **PISTON**

Es un componente de la prensa el cual recibe presión para transmitirla a las uvas, ya sean fermentadas o no, distribuyendo éstas de manera uniforme en la superficie.

#### PRENSA

Es una máquina empleada para extraer el jugo de uvas frescas, o vino de las fermentadas.

#### REFRACTOMETRO

Es un instrumento que indica el contenido de azúcar de la uva o sea del mosto de la uva por medio de refracción de la luz.

#### SARMIENTO

Rama o vástago de la vid.

#### SEPARADOR DE JUGO

Es un dispositivo estático o dinámico, destinado a separar el jugo de las uvas, que por lo general se han triturado o el jugo del bagazo fermentado con o sin presión.

#### SEPARADOR DE TALLO TIPO CENTRIFUGO

Es una máquina que recibe las uvas y separa los tallos arrojando las uvas con una fuerza centrífuga contra una lámina cilíndrica perforada, que permite a la fruta y al jugo, pasar a lo largo eliminando los tallos por separado.

#### TANQUE

Es un recipiente fijo y cerrado utilizado para la recepción de uvas, mosto del vino o extracto.

#### TANQUE DE ALMACENAMIENTO

Es un recipiente especialmente adaptado, para almacenamiento o conservación de mosto de vino o extractos.

#### TANQUE DE FERMENTACION

Es un recipiente especialmente adaptado para la fermentación alcohólica de uvas o mosto.

#### **TOLVA**

Es un recipiente abierto para el transporte de uvas.

#### **TOLVA DE RECEPCION**

Es un recipiente que recibe las uvas y las almacena, teniendo por eje en su base un tornillo de Arquímedes o cualquier otro sistema ---- impulsor que permite quitarle a las uvas su jugo para alimentar al aparato fabricante de vino.

#### **TRANSPORTADOR DE HELICE**

Es un tornillo de Arquímedes, que a su vez transporta de un punto a otro ya sea las uvas, el jugo, los tallos, el prensado o el orujo.

#### **TRITURADOR**

Es un aparato que revienta las uvas, permitiendo la fácil extracción del jugo contenido en la pulpa.

#### **TRITURADOR DE TIPO CILINDRICO**

Es un triturador consistente en un juego de dos cilindros con una ---- sección dentada o de clavijas que giran en dirección opuesta sin tocarse, en tal forma, que las uvas pasen entre ellas y revienten soltando el jugo.

Nota: La distancia entre los cilindros y las velocidades pueden ser las mismas o diferentes. El triturador puede incluir varios juegos de dos cilindros.

#### **TRITURADOR HORIZONTAL Y SEPARADOR DE TALLOS**

Es una máquina, igual al separador horizontal de tallos, pero en la que se substituye el distribuidor por un cilindro tipo triturador.

#### **TRITURADOR Y BOMBA COMBINADA**

Es una máquina consistente de un triturador tipo cilindro colocado en la parte superior de la bomba de uva.

Nota: Es una máquina que tritura, eleva, transporta y distribuye las --  
uvas con la instalación, a través de un sistema de tubos.

#### **TRITURADOR, SEPARADOR DE TALLOS Y UNIDAD DE BOMBEO**

Es una máquina que consiste en un separador de tallos (o triturador y -  
separador de tallos), y una bomba para uva.

#### **TRITURADOR Y SEPARADOR DE TALLOS**

Es una máquina que permite triturar a las uvas y separar los tallos al mismo tiempo.

#### **VID**

Planta de la familia de las Vitáceas, de tronco retorcido, vástagos muy largos y flexibles, y hojas pecioladas, cuyo fruto es la uva.

#### **VINO EN RAMA**

Producto resultante de la fermentación, completa o parcial, de la vendi-  
mia fresca o del mosto.

#### **VINO LIMPIO (CLARO)**

Vino en rama del que se han eliminado las partículas insolubles.

T E R C E R A      P A R T E

U . MAQUINA DESPEDREGADORA  
( ELABORACION DE ANTEPROYECTO DE LA NORMA  
DE OPERACION )



## I N T R O D U C C I O N

"Si una tierra ha sido mal preparada, no podrá producir en forma óptima, ni aunque se utilicen las mejores semillas ni los fertilizantes más costosos..." (7). Es por eso que las características del suelo, así como la selección de la maquinaria agrícola, adecuada para el proceso de preparación del mismo, son de vital importancia.

La producción agrícola consiste en captar la energía del sol - por medio de las plantas. Estas transforman la luz solar en carbohidratos y proteínas a través del proceso llamado fotosíntesis.

La energía del sol se recibe en forma de luz y calor. Además - de la luz y el calor, la planta necesita agua, aire y nutrientes para - su crecimiento.

Por consiguiente, para la obtención de una buena cosecha, es -- necesario que la planta tenga a su disposición suficiente cantidad de:

- . LUZ Y CALOR - lo cual depende de las condiciones climatológicas. Por eso, el campesino debe elegir periodos determinados en el año, adecuados para el cultivo. Estos se indican en un calendario agrícola de una cierta región.

. NUTRIENTES - lo cual depende de la condición química del sue  
lo. Esta, a su vez, se puede mejorar por medio de fertilizan  
tes, para suplir la falta de nutrientes para el cultivo.

. AGUA Y AIRE - lo cual depende principalmente de la condición  
física del suelo, y de la precipitación, es decir, del clima  
y de la estación.

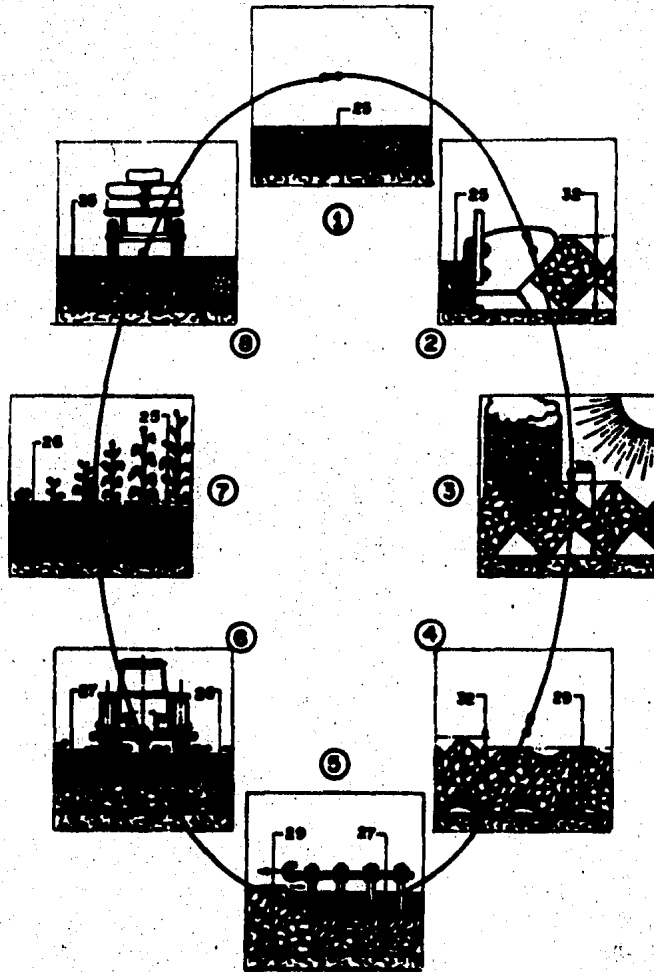
La cantidad de agua y aire en el suelo se influye por medio de  
métodos de control de agua, como irrigación y drenaje. La constitución  
física del suelo se llama también estructura del suelo. Un suelo con --  
una buena estructura forma la base para que haya proporción armónica de  
agua y aire disponible.

La relación tierra/agua/aire cambia durante el ciclo del cultii  
vo debido a la influencia del clima y de las operaciones agrícolas. La  
estructura de la capa arada no es estable. Luego de arada, la tierra se  
encuentra aflojada, pero gradualmente se asienta, la estructura vuelve  
a su estado original.

A continuación se muestra el ciclo de la relación tierra/agua/  
aire:

1. Estado natural del suelo, con una capa superior de aproximadamente  
25 cm encima del suelo.

2. Por medio de la aradura se aumenta la profundidad de la capa superior, por ejemplo, hasta 32 cm. Quiere decir que se incorporaron 7 cm de poros para aire y para depositar temporalmente agua.
3. Influencia del clima.
4. Bajo la influencia del clima, el suelo se asienta. La profundidad de la capa superior disminuye, por ejemplo, hasta 29 cm. Disminuye también el volumen de poros, proporcionalmente.
5. Labranza secundaria por medio de rastras de dientes. Esta es, en realidad, un mal necesario. Se necesita efectuarla para provocar la germinación de las semillas, pero al hacerla, disminuye la profundidad de la capa superior hasta, por ejemplo, 27 cm.
6. Operaciones de cultivo. También disminuyen la profundidad de la capa superior, aunque son necesarias para el control de malas hierbas y para la aireación de la tierra.
7. Durante el crecimiento del cultivo, la profundidad sigue disminuyendo.
8. El transporte, y el pasaje de máquinas junto con la influencia del clima, hacen bajar la tierra hasta su estado natural.



RELACION TIERRA/AGUA/AIRE

Puesto que ciertos cultivos exigen una tierra con muchos poros, que contengan bastante aire y agua, se requieren labores u operaciones mecánicas para llevar suficiente aire al suelo. El objetivo principal de la labranza o preparación de la tierra es, por consiguiente, el mejoramiento de la condición física del suelo como ambiente para las plantas.

Las operaciones mecánicas son básicamente: desmonte, movimiento de tierras y preparación del terreno.

El desmonte y el movimiento de tierras son operaciones de campo que exigen mucha energía para su ejecución. Por esto, la mecanización de estas operaciones pesadas, han contribuido mucho en la apertura de regiones tropicales, subtropicales, y tierras fértiles, para su incorporación en la producción agropecuaria y producción alimenticia. Sin esta mecanización, hubiera sido imposible.

Con la excepción de pequeñas áreas, casi todas las operaciones de desmonte y movimiento de tierras se ejecutan con máquinas pesadas,-- diseñadas para tales trabajos.

Existe una gran variedad de máquinas de desmonte y movimiento de tierras. Algunas de estas máquinas son diseñadas especialmente para operaciones de desmonte; otras, para ciertas operaciones de movimiento de tierras. Sin embargo, algunas de estas máquinas pueden ser usadas para operaciones tanto de desmonte como de movimiento de tierras.

Por eso, no se pueden dividir estas máquinas en un grupo para desmonte y un grupo para movimiento de tierras. Se dividen más bien en grupos de máquinas con diseño similar que ejecutan trabajos específicos, por ejemplo, con hojas empujadoras de árboles, cortadoras de tallos, -- cortadoras de raíces, traillas y niveladoras.

Por otro lado, las diferentes operaciones se pueden distinguir en operaciones específicas de desmonte, movimiento, y preparación de -- tierras.

Las operaciones de desmonte dejan enormes cantidades de material vegetativo. Desafortunadamente, tal cantidad de material no se puede incorporar en el suelo. Muchas veces, se debe eliminar la masa vegetal mediante una quema controlada después de un periodo de secado al -- sol.

Después de la eliminación de la vegetación natural, el terreno queda casi siempre en condiciones que todavía prohíben el uso de maquinaria convencional de preparación de tierras. La superficie queda irregular; La tierra contiene muchas raíces grandes, troncos, y material -- rocoso. Se dice que el terreno se encuentra en estado de pionero, por -- lo tanto, requiere operaciones complementarias para finalizar la fase -- de desmonte. Estas incluyen el amontonamiento y la eliminación de restos de la vegetación, disminución en la incidencia de piedras, el llenado -- de grandes pozos, y la nivelación preliminar del terreno, facilitando -- así, el inicio de la fase de preparación de las tierras para su uso regular.

Antiguamente, la gran mayoría de las operaciones mencionadas, se llevaban a cabo por medio de la fuerza humana; en especial, la recolección de piedras se realizaba a mano.

Esta fase del trabajo de desmonte, reviste gran importancia. Esto se debe a que, si existe un alto porcentaje de un cierto tamaño de piedras, no es posible hacer uso de equipos como el arado, ya que se dañan sin lograr su cometido.

Por otro lado, si la recolección del material rocoso se efectúa con máquinas como las escarificadoras, se causan daños, a veces irreparables, a la capa de tierra cultivable.

Fue así, que surgió la necesidad de un implemento agrícola, que recolectara piedras con un rango de tamaños desde 10 cm hasta 90 cm de diámetro, y que aprovechara la fuerza motriz de casi cualquier tractor. De ésta manera, se diseñaron y construyeron las MAQUINAS DESPEDREGADORAS.

Actualmente las despedregadoras, como se les nombra, son encontradas no sólo en las organizaciones dedicadas a labores del campo, sino también en constructoras, donde se les utiliza para homogenizar el contenido rocoso en los materiales de construcción.

Estas máquinas fueron importadas inicialmente, y más tarde se empezaron a fabricar en México; sin embargo, ni su construcción y mucho menos su operación, se han regulado bajo alguna norma.

Debido a lo anterior, este trabajo inicia el proceso de normalización de las máquinas despedregadoras, teniendo como principal objetivo la elaboración del Anteproyecto de Norma Oficial Mexicana -"Maquinaria agrícola - Máquina despedregadora - Localización y métodos de -- operación de los controles del operador".

Por último, es preciso mencionar que, para llevar a cabo la labor mencionada, se hace uso de la NOM-2-13-1977, Guía para la ----- redacción, estructuración y presentación de las Normas Oficiales Mexicanas.



**CAPITULO 1. UBICACION DE LA MAQUINA DESPEDREGADORA EN  
EL PROCESO DE PREPARACION DE TIERRAS DE  
CULTIVO.**

**PROCESO DE PREPARACION DE TERRENOS AGRICOLAS (8)**

No es posible estudiar adecuadamente una máquina, si no se conoce, al menos de manera general, el proceso en el que interviene. Es por ello que, para iniciar la normalización de las máquinas despedregadoras, se requiere conocer el proceso de preparación de tierras de cultivo, y el equipo agrícola que en él interviene.

Para facilitar el estudio del proceso mencionado, éste trabajo se ha dividido en tres partes:

- A. OPERACIONES DE DESMONTE**
- B. OPERACIONES DE MOVIMIENTO DE TIERRAS**
- C. PREPARACION DE TIERRAS AGRICOLAS**

Es importante hacer notar, que el orden en que se presentan -- las fases del proceso, pueden cambiar de acuerdo a las características del terreno, y las necesidades del agricultor en particular; además, -- éste trabajo no pretende hablar de toda la maquinaria agrícola, que --- actualmente existe, ni mucho menos.

Por otro lado, al efectuar el desmonte y preparación de tierras agrícolas, no se requiere necesariamente de todo este equipo; sin embargo, su selección y operación, estarán a cargo de un especialista, que, en este caso, será un ingeniero agrónomo.

Por último, el objetivo de éste capítulo es ubicar a la máquina en estudio, (la despedregadora), dentro del proceso de preparación de - tierras de cultivo, por lo que la parte, referente al desmonte, merece especial atención.

## A. DESMONTE

Las operaciones de desmonte incluyen los trabajos a realizar para eliminar una vegetación natural, y abrir terrenos vírgenes para uso regular de producción agropecuaria.

Segun las condiciones, estas operaciones incluyen la eliminación del monte bajo con arbustos y pequeños árboles, la eliminación del monte mediano y alto, con árboles más grandes, la extracción de tocones y raíces, y el amontonamiento de la masa vegetativa para su quema.

Después del desmonte, el terreno se encuentra en estado de pioneros. Requiere trabajos de finalización de la etapa de desmonte, para facilitar el uso de máquinas de movimiento de tierras y de máquinas convencionales de preparación de tierras.

### ELIMINACION DE MONTE BAJO

La eliminación de monte bajo se efectúa principalmente en pastizales naturales y en las pampas donde, por condiciones climatológicas y sobrepastoreo, han crecido muchos arbustos.

Bajo estas condiciones se desarrolla gradualmente una nueva vegetación natural que hace bajar la producción.

Luego de un primer desmonte, se ve a menudo también un restablecimiento de la vegetación original. Para la eliminación de estos tipos de monte bajo, se emplean una variedad de máquinas; tales como:

- . Hoja topadora
- . Hoja limpiadora
- . Rastrillos de raíces
- . Cortadoras de raíces
- . Cortadoras de tallos
- . Cortadoras rotativas
- . Arados y rastras de discos.

#### ELIMINACION DE MONTE MEDIANO Y ALTO

La eliminación de monte mediano y alto exige otra técnica que la de los montes bajos. Por esto, se emplean muchas veces máquinas especiales para este tipo de trabajo.

Respecto a la selección de máquinas y operaciones para la eliminación de monte alto y mediano, se diferencian vegetaciones de una -- altura media con relativamente pocos árboles, y vegetaciones que consisten principalmente en árboles con diámetros mayores de 30 a 40 cm y sólo una vegetación de arbustos ligeros.

En el primer caso, se puede eficientemente usar la hoja limpiadora y la cadena. En el último caso, se emplean, de preferencia, la --- empujadora de árboles con la destroncadora, aunque también se puede usar la hoja limpiadora.

## OBRAS DE FINALIZACION

Después del desmonte general se necesita efectuar un número de trabajos para dejar el terreno en condiciones tales, que permitan el empleo eficiente de máquinas de movimiento de tierras.

Estas obras de finalización son las que forman la transición entre la fase principal de desmonte y la fase de la preparación del terreno mismo. Incluyen en primer lugar, la extracción de tocones que han quedado en el terreno, y que podrían dañar las máquinas de movimiento de tierras.

Luego de la extracción final de tocones, se pasa con un rastrillo, para juntar los restos vegetativos y los tocones; posteriormente se usa un rastrillo para juntar las piedras y rocas.

Es aquí, en esta fase del proceso de preparación del terreno agrícola, donde encontramos el equipo al que se enfoca este estudio: la MAQUINA DESPEDREGADORA. De ella, y de los rastrillos para rocas, se hablará con detalle más adelante.

Por último, cuando el material vegetal ha secado suficientemente, se inicia la fase de la quema. Para lograr una quema completa, es necesario cortar ramas de árboles con sierras, para hacer la masa más densa; esta se quema más rápida y completamente, cuando se inicia el incendio del lado opuesto al viento. La quema procede contra el viento.

A continuación, se hace una breve descripción de los equipos -  
utilizados en las operaciones de desmonte.

#### MAQUINAS PARA DESMONTE (9)

##### - Hojas topadoras

Constan de una hoja, ligeramente cóncava, equipada con una cuchilla o borde cortante reemplazable. Va montada sobre un bastidor en forma de C, llamado chasis en C.

Pueden ser usadas en combinación con tractores de ruedas de orugas o con tractores de ruedas especiales. El nombre común de la combinación del tractor pesado con la hoja topadora es "bulldozer". La hoja se llama también hoja empujadora.

Se distinguen las hojas tipo estándar y las hojas tipo universal. Las primeras sólo pueden ser usadas en una posición perpendicular a la dirección del avance. Sirven para el movimiento de tierra de un lado a otro.

Las del tipo universal van montadas sobre un chasis en C, de forma tal que permite usar la hoja ya sea en posición perpendicular o en posición angular, inclinada hacia la derecha o hacia la izquierda.

La construcción de la hoja y su conexión al tractor de orugas son como sigue:

1. Bastidor o barra portaherramientas en forma de C.
2. Conexión del chasis en C a los bastidores de los carriles del tractor mediante dos uniones de soporte.
3. Cilindros hidráulicos para el control de la altura del chasis en C, y de la hoja empujadora u otros implementos.
4. Hoja empujadora o topadora.
5. Conexión central de la hoja empujadora al chasis en C. Esta conexión permite inclinar la hoja hacia la derecha o hacia la izquierda. ---- Además, permite su inclinación hacia adelante o hacia atrás.
6. Barras laterales de conexión que mantienen la hoja en su posición ho rizontal.
7. Conexiones sobre el chasis en C. Permiten conectar las barras latera les de modo que la hoja empujadora pueda ser usada en posición per pendicular, o en posición angular hacia la derecha o hacia la ----- izquierda.
8. Barras de inclinación vertical. Estas barras van entre la hoja y las barras laterales. Sirven para mantener la hoja inclinada hacia ade-- lante o hacia atrás. Además, permiten declinar la hoja para bajar -- una de sus puntas.

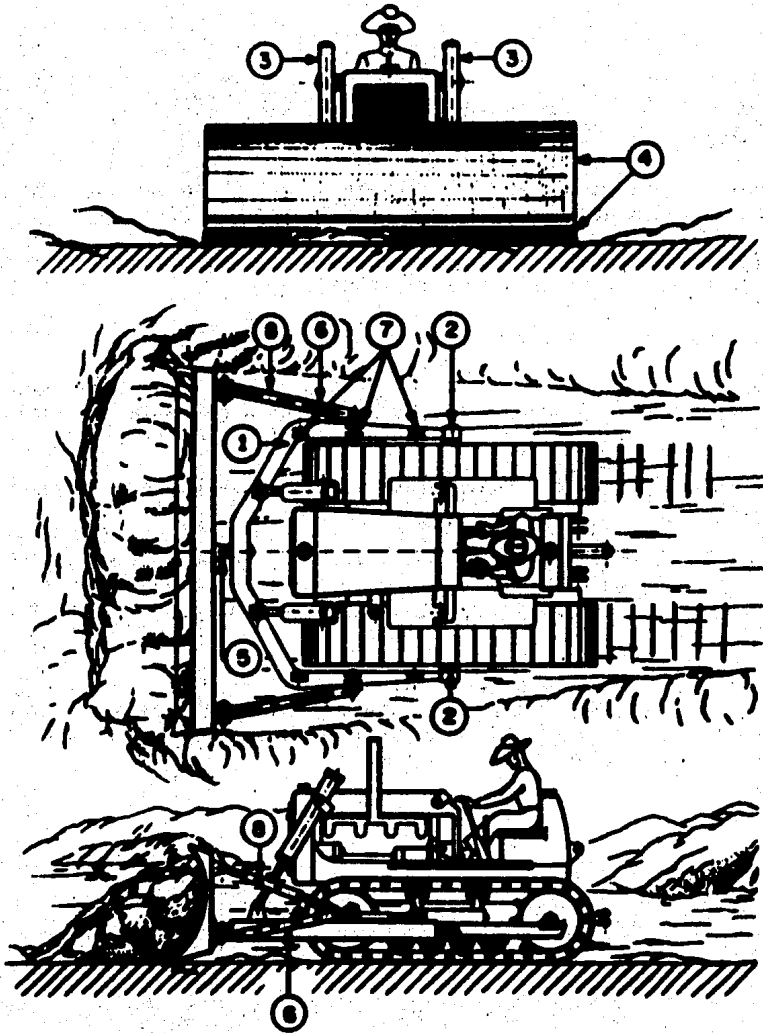


Fig. 1.1 HOJAS TOPADORAS



La hoja topadora puede ser usada también para la limpieza de montes y vegetaciones bajas. Pero no es un implemento especializado y, por consiguiente, su trabajo no es siempre satisfactorio en operaciones de desmonte.

En el caso de obras grandes, se usan preferentemente implementos y máquinas diseñadas para la ejecución de las diferentes operaciones de desmonte. Estas incluyen, por ejemplo, la hoja limpiadora, la cortadora de raíces, la cortadora de tallos, la cortadora rotativa, la motosierra, la empujadora de árboles y la destroncadora.

#### - Hojas limpiadoras

La hoja limpiadora sirve para cortar vegetaciones, arbustos y pequeños árboles al ras del suelo, así como para cortar y derribar árboles más grandes. Sin embargo, en casos donde prevalecen árboles grandes, se prefiere utilizar la empujadora de árboles.

La hoja limpiadora consta de las siguientes partes:

1. La hoja misma, que es similar a la de la hoja topadora.
2. El chasis en C para la conexión de la hoja al tractor. En lugar de chasis en C, se usan también dos brazos pesados. El brazo izquierdo es más largo que el brazo derecho, porque la hoja limpiadora trabaja en una posición inclinada hacia la derecha.
3. La hoja está provista de una cuchilla con borde cortante afilado, que sirve para cortar la vegetación al ras del suelo.

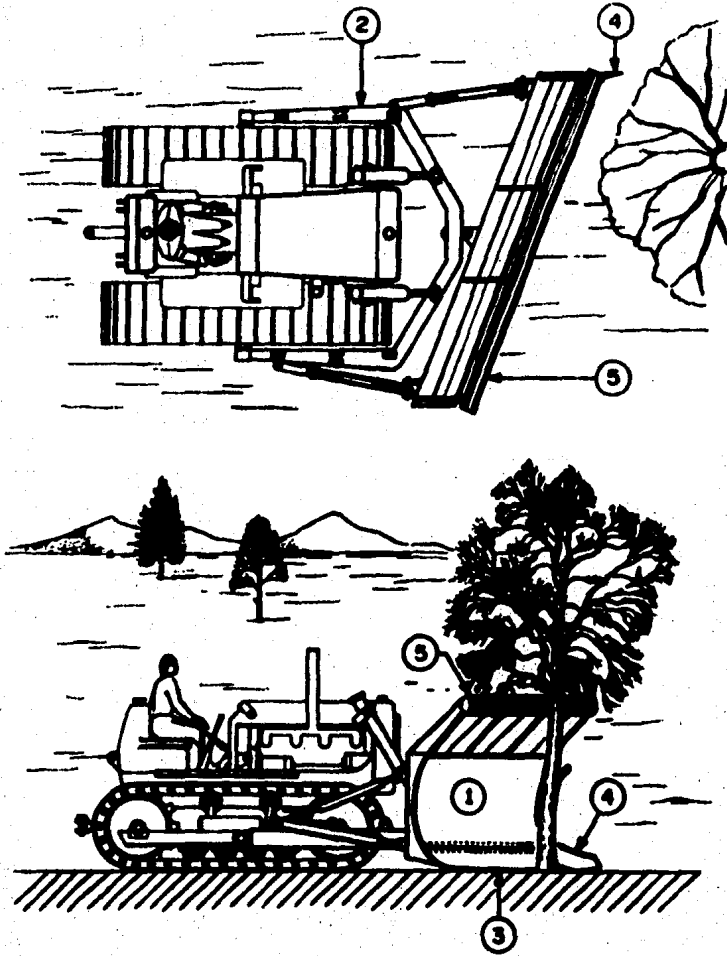


Fig. 1.2 HOJAS LIMPIADORAS

4. Al lado izquierdo, la hoja tiene una punta pinchadora o ariete en forma de cuña, para dividir troncos grandes, primero en secciones. Luego se cortan las secciones con la cuchilla. El sistema radicular queda en el suelo.
5. En su parte superior, la hoja está provista de una barra empujadora para derribar árboles mientras que la cuchilla los corta por debajo.

Por su posición inclinada hacia la derecha, la hoja mueve el material cortado lateralmente hacia el lado derecho del tractor, donde forma una hilera.

#### - Cortadoras de raíces

Se distinguen las siguientes cortadoras de raíces:

1. Hoja cortadora
2. Cortadora subsoladora de raíces
3. Arado de raíces.

La hoja cortadora se usa en una posición perpendicular al avance del tractor. Está conectada, al mismo, mediante un chasis en C, o por medio de dos brazos empujadores de igual longitud. En su parte inferior va montada una cuchilla que corta las raíces. Mientras tanto, la hoja lleva el material cortado. En su parte superior la hoja cuenta con una barra empujadora para mantener la vegetación doblada hacia adelante, mientras la cuchilla corta las raíces por debajo del suelo.

La hoja subsoladora de raíces consta de cuchillas en forma de V. Con estas cuchillas, se cortan las raíces a una profundidad de hasta 70 cm.

El arado de raíces consta de una cuchilla grande ligeramente - en forma de V, con un ancho de hasta 3 m. Por medio de dos brazos pesados está conectada al tractor. La profundidad de trabajo es de hasta 90 cm. El arado de raíces se usa en particular para limpiar ranchos y pastizales naturales. Se cortan las raíces de los arbustos sin dañar - las raíces del pasto. Mientras tanto, se afloja la tierra a gran profundidad, lo que mejora la capacidad de absorción y retención de agua, --- aumentando su resistencia a la erosión.

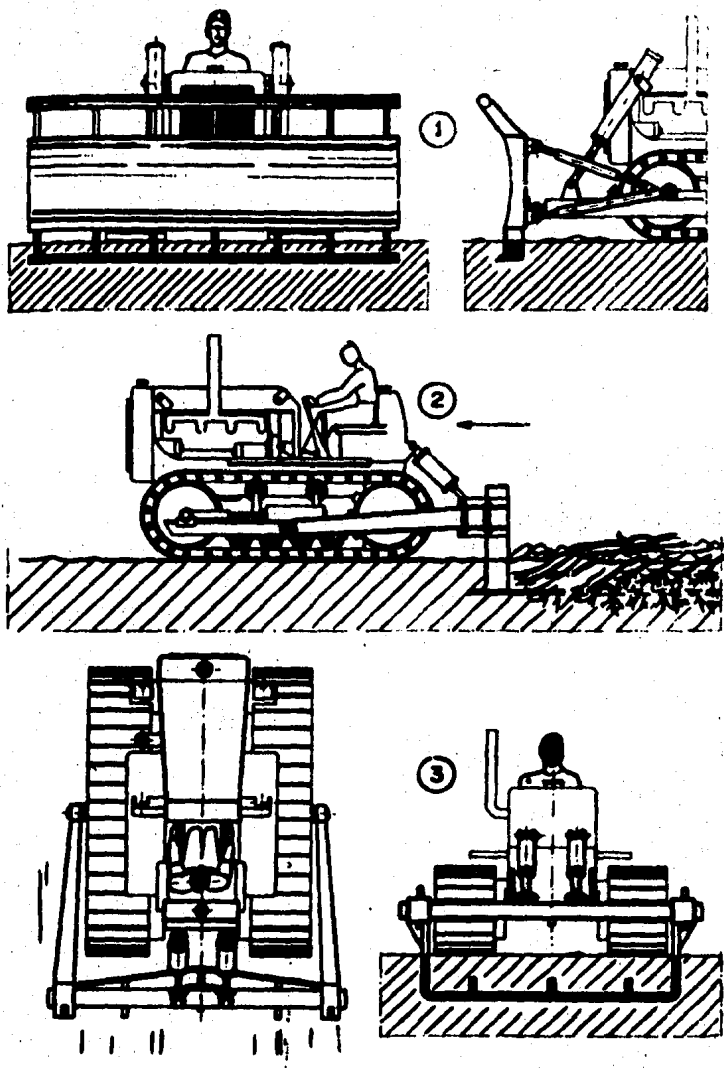


Fig. 1.3 CORTADORA DE TALLOS

**- Cortadoras de tallos**

La cortadora de tallos consiste en lo siguiente:

1. Rodillo pesado
2. Seis o más cuchillas

Estos rodillos se emplean para aplastar la vegetación en su -- etapa inicial de desarrollo. Las cuchillas la cortan y empujan parcialmente en la capa superficial de la tierra.

**- Cortadoras rotativas**

Para cortar y desmenuzar arbustos y cualquier otra vegetación ligera, se puede también usar una cortadora rotativa. Esta consta de lo siguiente:

3. Un rotor con dos cuchillas pesadas. Gira a más de 1000 rpm.
4. La conexión de la cuchilla al rotor mediante unperno. Cuando la cuchilla encuentra un obstaculo, se dobla
5. Tapa protectora de la cortadora
6. Mando por medio de la toma de fuerza
7. Rueda trasera y su pivote. Sirve para mantener una profundidad de -- trabajo uniforme.

La máquina corta la vegetación en pedazos.

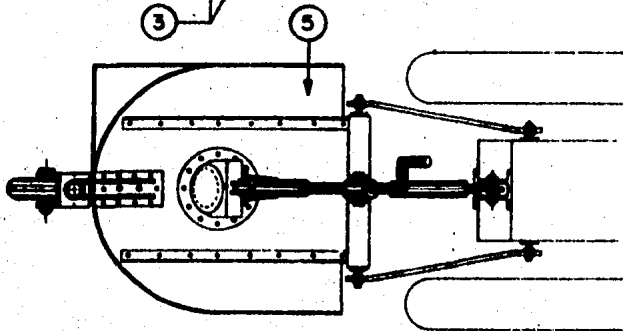
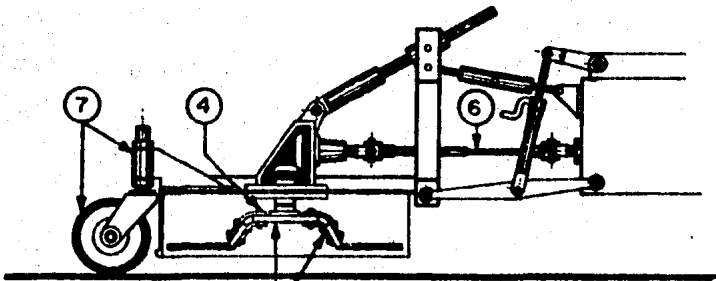
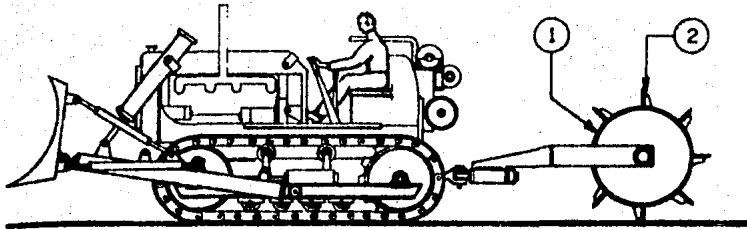


Fig. 1.4 CORTADORAS ROTATIVAS

- Sierras para obra de desmonte

En la operación de desmonte, se usan sierras para cortar árboles individuales que tienen valor comercial. También se emplean sierras para cortar ramas de árboles amontonados en hileras o pilas. Al cortar las ramas el material se junta, lo que facilita su quema.

Se distinguen sierras manuales y motosierras portátiles.

- Empujadoras de árboles

La empujadora de árboles consta de lo siguiente:

1. Una armadura alargada, montada sobre un chasis en C del tractor.
2. Una parte superior dentada para evitar el deslizamiento durante la operación.
3. Una destroncadora para sacar el sistema radicular luego que el árbol ha sido derribado.

Este implemento se usa especialmente para eliminar monte alto, en casos donde se encuentra gran número de árboles para derribar.

Con la armadura alargada, el tractor empuja a gran altura. Así produce un gran momento sobre el árbol. De esta manera se pueden derribar árboles con un diámetro de 60 cm o más, con una capacidad de un árbol por minuto.



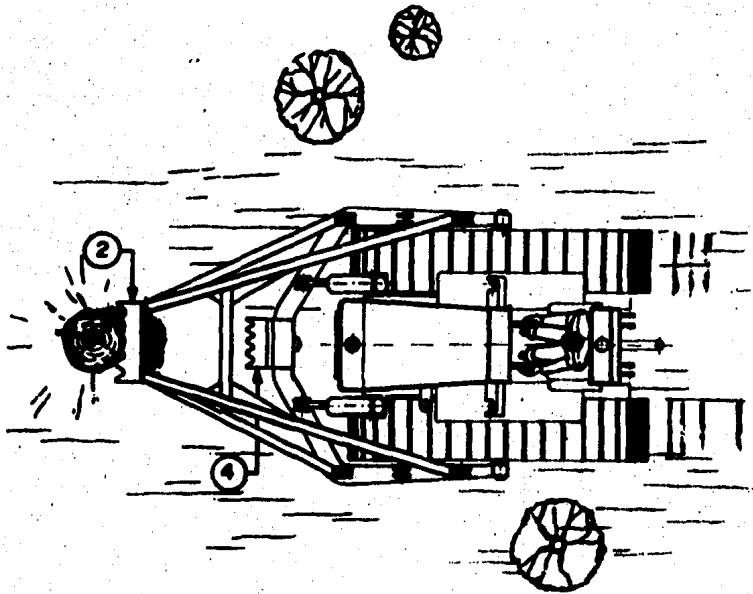
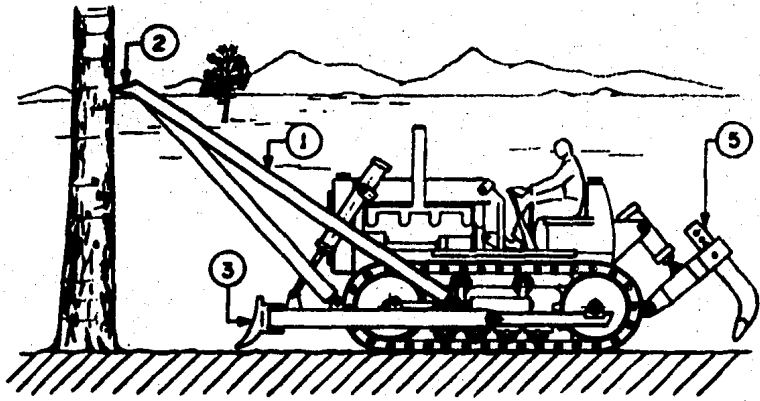


Fig. 1.5 EMPUJADORA DE ARBOLES

## - Destroncadoras

Se distinguen dos tipos de destroncadoras:

4. Destroncadoras frontales

5. Destroncadoras traseras

Estos implementos sirven para sacar el sistema radicular de --  
árboles tumbados y los tocones de los árboles cortados con sierra.

La destroncadora frontal es usada en combinación con la empu  
dora de árboles. La destroncadora trasera es apta no sólo para sacar to  
cones, sino también para romper raíces pesadas de árboles grandes en una  
operación preliminar para derribarlos.

## ESCARIFICADORAS

La escarificadora consta de una barra portadientes y un número de dientes.

Son usadas para realizar una gran variedad de labores, como --  
son:

- . Romper y destrozor caminos de tierra, para facilitar su --- posterior renivelación por medio de motoniveladoras y hojas empujadoras o topadoras.
- . Romper caminos de asfalto, para su posterior renovación
- . Aflojar terrenos, para facilitar la nivelación o la remoción de tierra.
- . Romper capas duras, impermeables.
- . Aflojar el subsuelo
- . Cortar las raíces de árboles grandes, para facilitar su ---- posterior tumbado con una topadora/empujadora de árboles

Los diferentes tipos de escarificadoras y su construcción, es como sigue:

1. Escarificadora tipo estándar, de tiro por tractor de orugas. Son las más grandes, adecuadas para trabajos pesados.
2. Control de cables, para la profundidad de trabajo
3. En su parte trasera, la escarificadora tiene un bloque para que otro tractor pueda empujarla.

4. Escarificadora de montaje al tractor.
5. Por medio de dos cilindros hidráulicos, la escarificadora puede ser levantada y bajada.
6. La construcción de los dientes permite ajustar la profundidad de trabajo.
7. Dientes escarificadores montados sobre la hoja topadora. En este caso, la hoja sirve como equipo portadientes. Los dientes sirven para aflojar el material, que luego es transportado por la hoja.
8. Dientes escarificadores montados en la parte trasera de la hoja topadora.
9. Cuando el tractor se mueve en reversa, con la hoja arrastrando sobre el suelo, los dientes aflojan una capa de tierra.
10. Cuando el tractor se mueve hacia adelante, la topadora junta la tierra aflojada, transportandola hacia un lado.

En el último caso, los dientes giran hacia atrás y en esta --  
posición no trabajan.

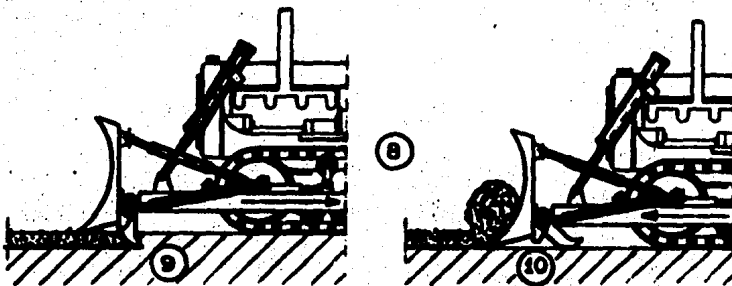
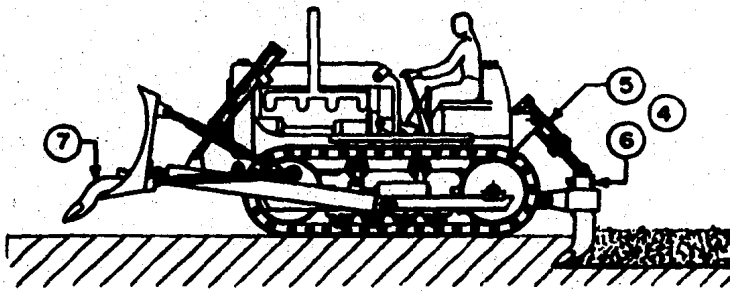
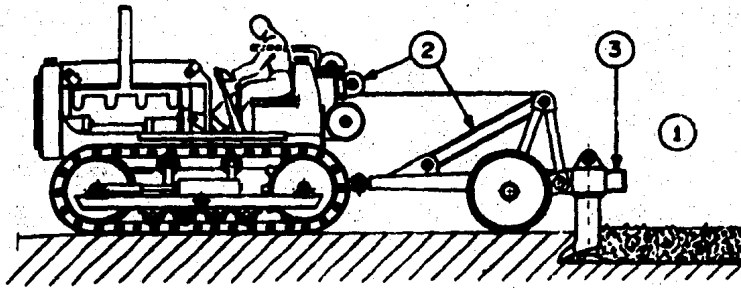


Fig. 1.6 ESCARIFICADORA

## **RASTRILLOS**

Después del desmonte, se usan rastrillos para juntar el material cortado para su posterior eliminación.

Son implementos para limpiar el campo y dejar el material en hileras y pilas. Luego se inicia la fase de preparación del terreno para su uso futuro.

Los rastrillos van montados en la parte delantera del tractor mediante dos brazos o por medio de su chasis en C. Con dos cilindros -- hidráulicos o por medio de un sistema de control de cables, el operador puede levantar y bajar el rastrillo; este consta de un armazón pesado - equipado con 8 hasta 10 dientes. Los dientes tienen una cierta curvatura según el tipo de trabajo para el cual han sido diseñados.

En general, los rastrillos, se usan para juntar, amontonar y - apilar tocones, troncos, árboles desmontados, arbustos y otro tipo de vegetación cortada, así como rocas, matorrales y piedras.

Se distinguen los siguientes tipos de rastrillos, según su uso y construcción:

1. Rastrillos de rocas
2. Rastrillos de raíces
3. Rastrillos cargadores
4. Rastrillos de arbustos
5. Rastrillos de caña.

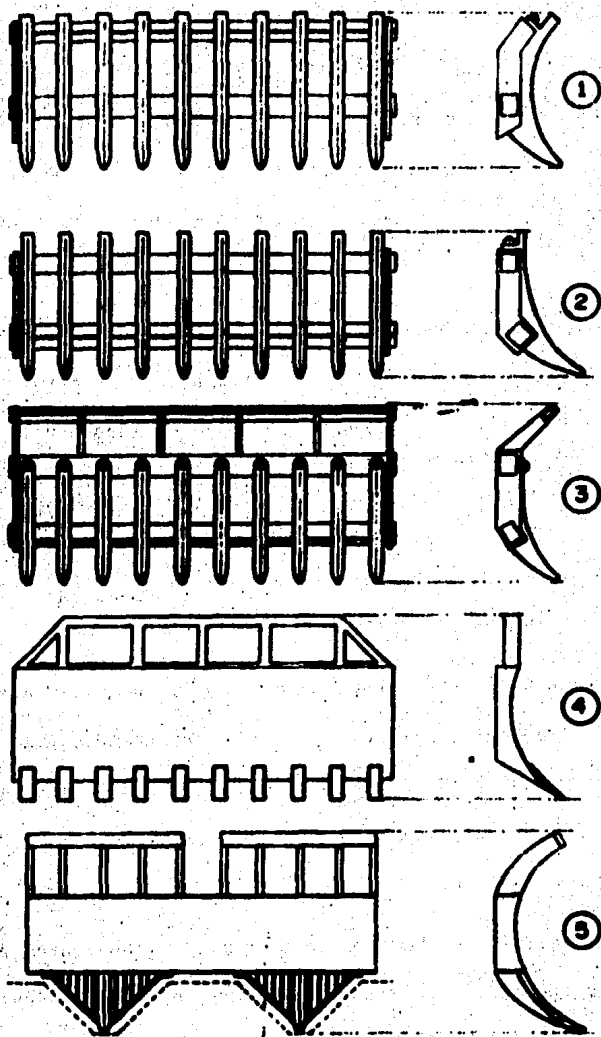


Fig. 1.7 RASTRILLOS

Los RASTRILLOS DE ROCAS son equipados con dientes pesados, relativamente cortos, ligeramente curvados. Esta forma y construcción, -- hacen a estos rastrillos particularmente adecuados para el trabajo duro en material rocoso.

Actualmente, cuando se tiene un terreno con gran incidencia de material rocoso, se hace uso de las máquinas despedregadoras; las cuales, realizan el trabajo de manera más eficiente y económica, que los rastrillos para rocas.

Los rastrillos de raíces son más adecuados para juntar material cortado, como arbustos, árboles y tocones. Además sirven para extraer raíces. Los dientes tienen una curvatura más pronunciada que la de los rastrillos de rocas.

Los rastrillos cargadores van montados en dos brazos de levante del tractor, en forma similar a los cucharones frontales.

Se les usa para rastrillar los desechos y luego levantar el material para ser cargado en un remolque o puesto en grandes pilas. Además, sirven para sacar tocones. Mediante la instalación hidráulica, el operador puede mover el rastrillo como una palanca; así, usa la fuerza hidráulica para mover los tocones.

Los rastrillos de arbustos son provistos de una barra de extensión en su parte superior para tener una mayor capacidad. De esta manera, se puede rastrillar una cantidad más grande de estos materiales relativamente ligeros y voluminosos.



Los rastrillos de caña se usan para juntar la caña de azúcar - para su posterior transporte hacia la fábrica o ingenio. Están provistos de barras de extensión para aumentar la capacidad, porque la caña es un material voluminoso. Estos rastrillos, tienen dos puntas para juntar el material en los surcos.

## MALACATES

Los malacates usados en trabajos de desmonte y movimiento de tierras se dividen en malacates tipo estándar y controles de cables. En principio, son de una construcción similar. Ambos son equipados con un tambor para enrollar un cable y así jalar una carga.

La diferencia principal se encuentra en su uso. Los malacates son empleados para enrollar lentamente un cable relativamente grueso, y así ejercer una gran fuerza de tiro. Los controles de cables se usan para enrollar un cable más ligero a una velocidad relativamente grande. Son empleados para controlar la posición y, por consiguiente, la altura del chasis en C del tractor. Así, se ajusta la profundidad de trabajo de los implementos montados al chasis.

También se usan los controles de cables para accionar las diferentes traíllas, y la profundidad de otras máquinas de tiro, como la escarificadora. En realidad, es un control remoto.

En muchos casos han sido reemplazados por controles hidráulicos.

En el uso del malacate montado sobre el tractor se debe anclar al tractor de modo que se pueda detener al jalar el cable. Por esto se emplea un sistema de anclaje.

## B. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Estas operaciones incluyen los trabajos para excavar tierra de lugares donde no se le desea, y moverla hacia donde se le necesita. Así, se distingue el lugar de excavación y el lugar de depósito o llenado. - La distancia entre estos lugares tiene una influencia marcada en la selección de las máquinas para efectuar eficientemente las diferentes --- operaciones.

### MOVIMIENTO DE TIERRAS A CORTA DISTANCIA

Para el movimiento de la tierra a corta distancia (60 m), se emplean hojas topadoras, montadas sobre tractores de orugas. Para mover la tierra sobre una distancia intermedia (120 m), se puede usar la hoja topadora montada sobre tractores de ruedas, con mando a las cuatro ruedas, debido principalmente a que el tractor de ruedas puede retroceder se a una velocidad mayor.

### MOVIMIENTO DE TIERRAS A GRANDES DISTANCIAS

El movimiento de tierras sobre distancias mayores de 150 m, se efectúa mediante traillas y volquetes. Las traillas son máquinas de autotarga y de autodescarga. Pero, los volquetes son sólo de autodescarga. Por ello, necesitan trabajar junto con máquinas cargadoras, como palas mecánicas, retrocargadoras y cargadoras frontales.

La operación incluye tres fases, la carga, el transporte y la descarga con el esparcimiento de la tierra.

La operación termina con la compactación de la tierra, con rodillos de compactadores.

La distancia de transporte determina el tipo de trailla por -- usar. En el caso de transportes sobre distancias relativamente cortas, se emplean traillas de tiro por tractores de orugas. Para el transporte sobre distancias largas, se usan combinaciones de traillas y tractores de ruedas, o mototraillas.

Las aplicaciones del movimiento de tierras son:

- a. Construcción de cortes y taludes
- b. Obras de corte y llenado
- c. Construcción de caminos de acceso
- d. Construcción de terrazas
- e. Construcción de zanjas anchas
- f. Llenado de zanjas angostas.

- a. Construcción de cortes y taludes

Para hacer un corte profundo se sigue el siguiente esquema de trabajo:

1. Plan de la obra, indicando las capas de excavación.
2. La excavación con traillas se efectúa de manera tal, que se sigue la línea de los taludes futuros, dejándolos en forma escalonada.
3. Después de haber excavado hasta cierta profundidad, se emplea una motoniveladora para cortar los escalones, y terminar los taludes.
4. Luego se continúa la excavación con traillas.
5. Después de haber excavado hasta cierta profundidad, la motoniveladora sigue con la terminación de los taludes.
6. Se continúa la excavación hasta la profundidad requerida.
7. La motoniveladora termina los taludes.
8. Queda el corte, según el plan de la obra.

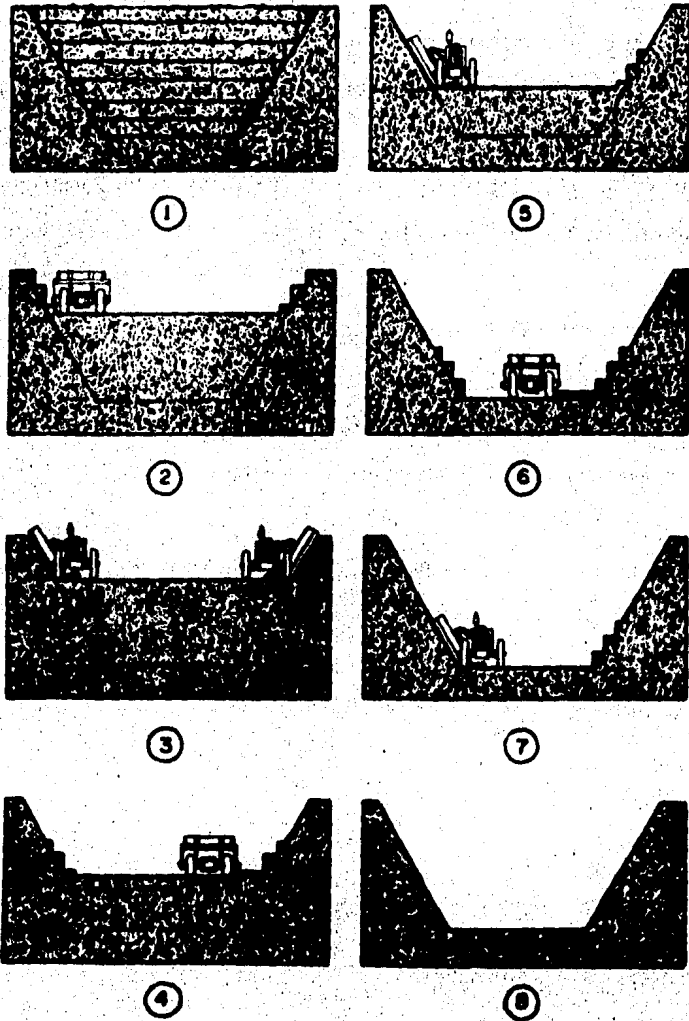


Fig. 1.8 CONSTRUCCION DE CORTES Y TALUDES

## b. Obras de corte y llenado

En la construcción de caminos de acceso, en terrenos ondulados, se deben efectuar muchas obras de corte y llenado para dar al camino un trazado adecuado.

En la figura, se ve una obra de corte y llenado en operación. Estos trabajos pueden incluir los siguientes tipos de obra:

- . Un corte central, con llenado a ambos lados
- . Un llenado central, con lugares de corte a ambos lados
- . Un corte y un llenado

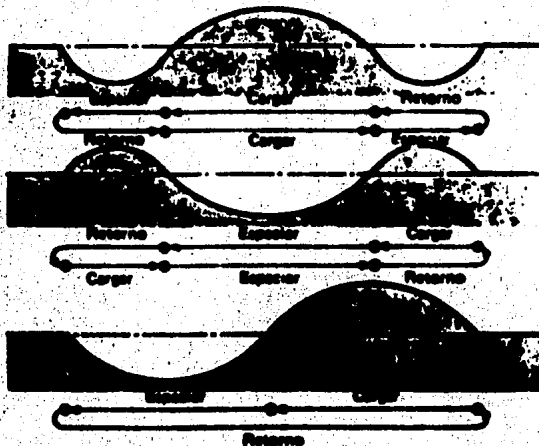


FIG. 1.9 OBRAS DE CORTE Y LLENADO





**c. Construcción de caminos de acceso**

1. Plan de la obra. Se marca con estacas el trazo de las zanjas. La motoniveladora hace un primer corte, primero en la zanja izquierda, -- luego en la otra.
2. La motoniveladora hace un segundo corte hasta llegar a la profundidad deseada de la zanja. Hace un mismo corte en la otra zanja
3. La motoniveladora esparce la tierra
4. Terminación del primer esparcimiento
5. La motoniveladora corta el talud exterior de la zanja
6. La tierra de los taludes exteriores es movida hacia la capa del camino
7. La tierra esta desparramada
8. La motoniveladora corta los taludes interiores de la zanja
9. Con la hoja en la zanja, la motoniveladora corta el fondo de las zanjas.

10. la tierra del fondo se levanta hacia el camino

11. la tierra le da cierta pendiente al camino

12. El camino y las zanjas quedan terminados.

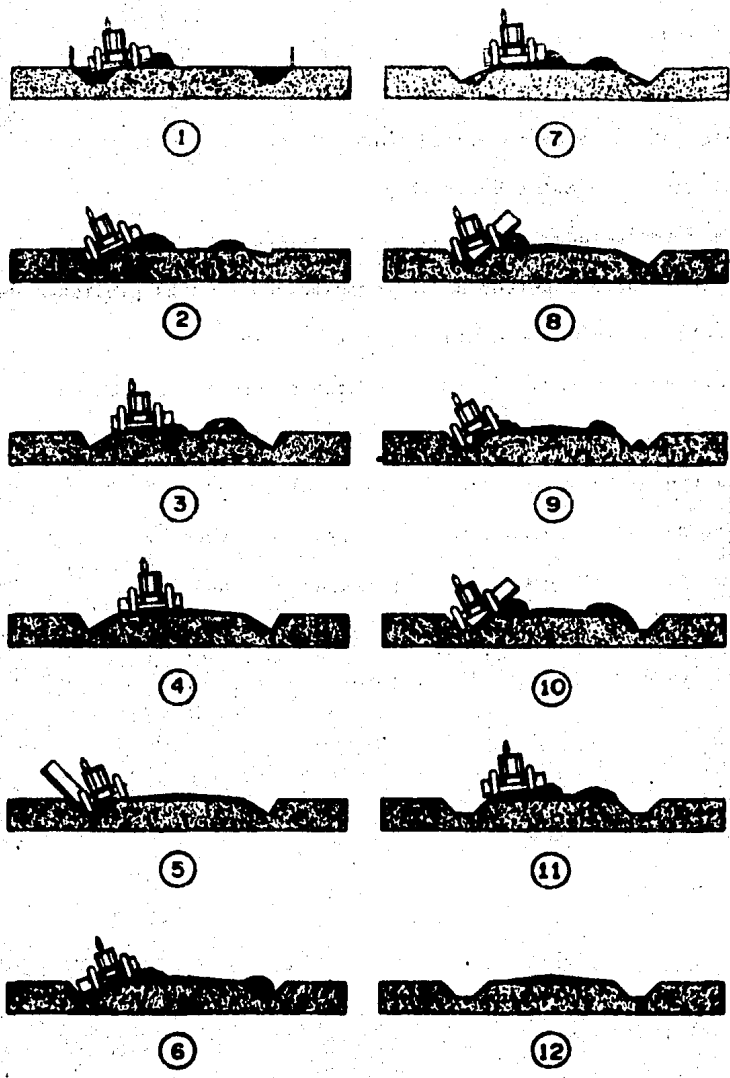


Fig. 1.10 CONSTRUCCION DE CAMINOS DE ACCESO

**d. Construcción de terrazas**

1. Plan de la obra en el declive original
2. Primer corte de motoniveladora
3. Segundo corte de motoniveladora
4. La tierra se mueve hacia abajo
5. La motoniveladora corta el fondo del bançal
6. Primer corte superior de la motoniveladora en la pendiente del bançal
7. La tierra se mueve hacia la parte del llenado
8. La tierra se mueve hacia la pendiente inferior del bançal
9. Se hace un segundo corte en la pendiente superior
10. La tierra se mueve hacia la parte del llenado
11. Ultimo corte. Forma final de la pendiente superior
12. La tierra se mueve hacia la parte del llenado
13. Nivelación del bançal. La terraza queda ligeramente inclinada
14. Terminación de la pendiente inferior.

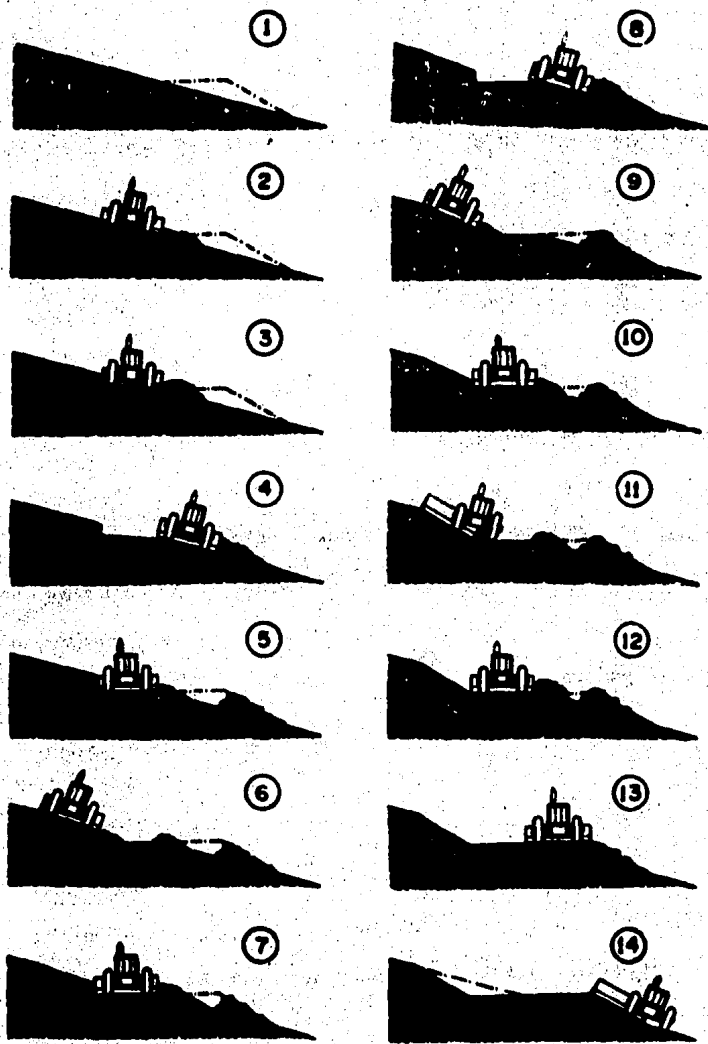


Fig. 1.11 CONSTRUCCION DE TERRAZAS.

#### e. Construcción de zanjas anchas

Estas zanjas o canales sirven para conducir el agua de riego hacia los campos. La obra se efectúa con la hoja topadora trabajando perpendicularmente al eje del canal. Así, se mueve la tierra desde el centro del canal hacia los lados, formando lomas a lo largo del canal.

#### f. Llenado de zanjas angostas

Se hacen para colocar tubos, cables de electricidad, tubería de desagüe y tubos de drenaje subterráneos. Luego de haber instalado los tubos o cables, se llena la zanja con ayuda de la motoniveladora o de la hoja topadora.

A continuación, al igual que en la parte precedente, relativa a las operaciones de desmonte, se presenta una breve descripción del equipo utilizado en las operaciones de movimiento de tierras.

## MAQUINAS CARGADORAS

Son máquinas que toman la tierra u otros materiales, lo levantan y descargan, ya sea en un depósito, camion o volquete o en una pila. Algunas de estas máquinas pueden excavar la tierra.

Básicamente constan de una unidad motor, una pluma o dos brazos, y un implemento. La unidad motor puede ser una unidad motor especial de autopropulsión o un tractor de ruedas u orugas. La pluma o los brazos de levante son controlados por medio de malacates o mediante cilindros hidráulicos.

Según su construcción y tipo de operación, se distinguen las siguientes máquinas:

- . Palas mecánicas. Constan de una unidad de propulsión y soporte, una unidad motor, una pluma y un implemento de trabajo.
- . Cargadoras frontales. Constan de un tractor de ruedas de orugas, con dos brazos de levante y un cucharón.
- . Retroexcavadoras. Constan de un tractor de ruedas u orugas con una pluma principal, una pluma auxiliar y un cucharón.
- . Montacargas. Consiste en un tractor especial equipado con una pluma telescópica con una horquilla.

. Cargadoras - transportadoras de troncos. Constan de un ----  
tractor especial de ruedas de oruga, equipado con una grúa  
y un malacate.

- Pulas mecánicas

La construcción de estas máquinas es como sigue:

1. Unidad de propulsión y soporte
2. Unidad motriz con las máquinas. Gira sobre la unidad de propulsión
3. Pluma principal
4. Orugas
5. Sistema de mando de las orugas
6. Eje central de pivote, para el giro de la unidad motor
7. Círculo exterior de la unidad motor
8. Círculo interior de la unidad de propulsión y soporte
9. Engranaje para hacer girar la unidad motor
10. Contrapeso
11. Motor con embrague hidráulico
12. Palanca para cambiar la velocidad de giro
13. Mecanismo para giro de unidad motor hacia izquierda o derecha
14. Mando de los dos malacates principales
15. Mecanismo para marcha atrás o para adelante
16. Mando del malacate de la pluma principal.



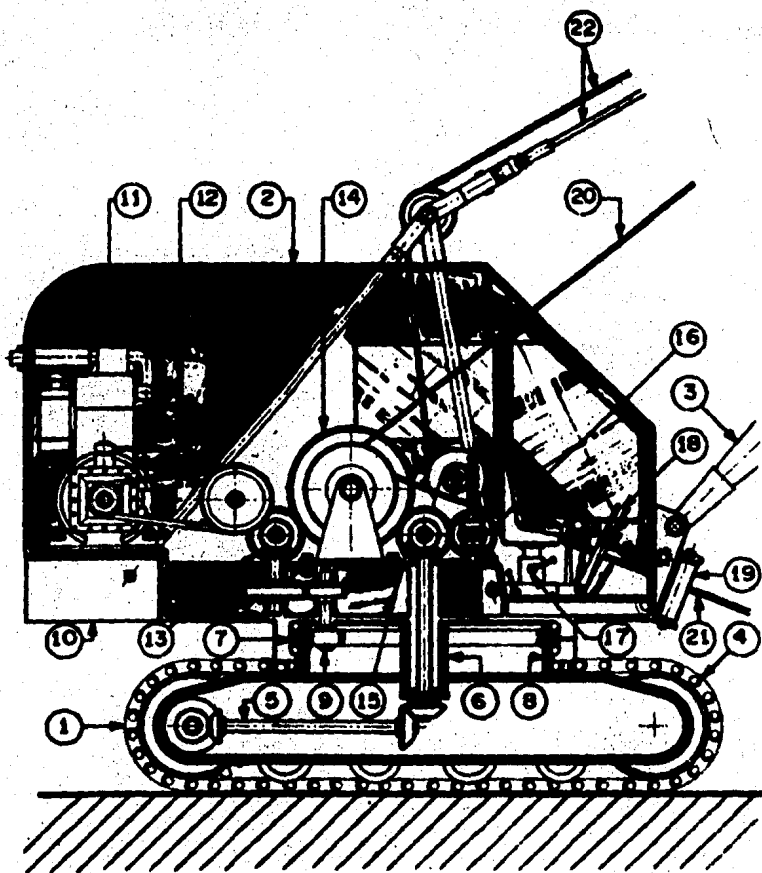


Fig. 1.12 PALAS MECANICAS

17. Asiento con dispositivos para inclinarlo y moverlo
18. Controles para el operador
19. Rodillos de guía para el cable de control
20. Cable principal para bajar y levantar la carga
21. Cable de control
22. Cable de la pluma principal.

- Cargadoras frontales

La operación de la cargadora frontal es como sigue:

1. Carga del cucharón
2. Una vez cargado, el operador acciona el cilindro hidráulico para -- voltear el cucharón hacia arriba.
3. Mediante el otro par de cilindros hidráulicos, se sube la carga, -- mientras que dirige el tractor hacia el lugar de depósito o hacia -- el camion o volquete que se vaya a cargar.
4. El operador acciona el cilindro del cucharón para voltearlo y des-- cargarlo.

- Retroexcavadoras

Estas máquinas van montadas en la parte trasera de un tractor de orugas o de ruedas.

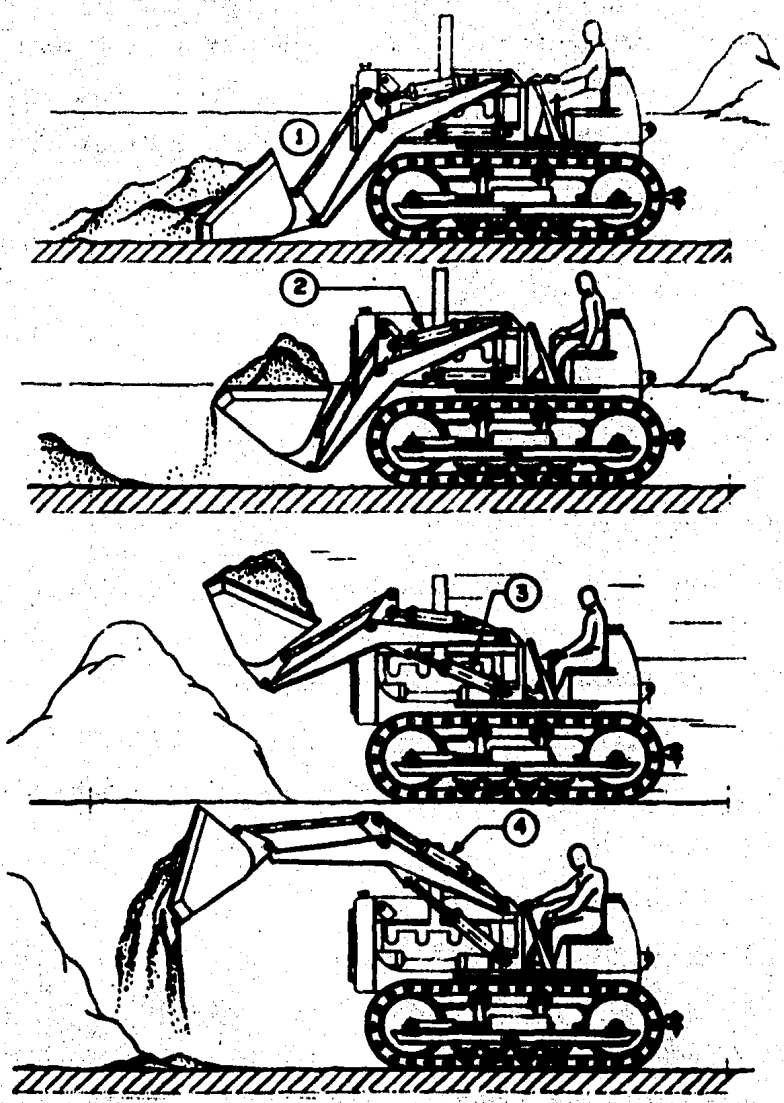


Fig. 1.13 CARGADOR FRONTAL

La característica principal de estas palas hidráulicas es que trabajan siempre en sentido hacia la máquina. Por esto, se les llama - retroexcavadoras. Son usadas en una amplia variedad de obras como por ejemplo: zanjas para drenajes, tubería, cables de teléfonos, etc.

La construcción y operación de las retroexcavadoras hidráulicas es como sigue:

1. La máquina está montada en la parte trasera del tractor
2. Controles del sistema hidráulico
3. Zapatas retráctiles para soportar la máquina
4. Eje de pivote
5. Pluma principal con cilindro hidráulico para subirla y bajar
6. Pluma auxiliar con cilindro hidráulico para el control del cucharón
7. Cilindro hidráulico para mover la pluma auxiliar
8. Cucharón
9. Con el cilindro de la pluma principal, el operador hace bajar el cucharón
10. Profundidad máxima de trabajo
11. Ancho máximo desde el centro de las ruedas del tractor
12. Excavación mediante la pluma auxiliar
13. Después de la carga, el operador voltea el cucharón
14. Luego, se sube la carga mediante el cilindro principal
15. Se gira la máquina hacia el lugar del depósito, sube la pluma auxiliar, y voltea el cucharón para descargarlo.

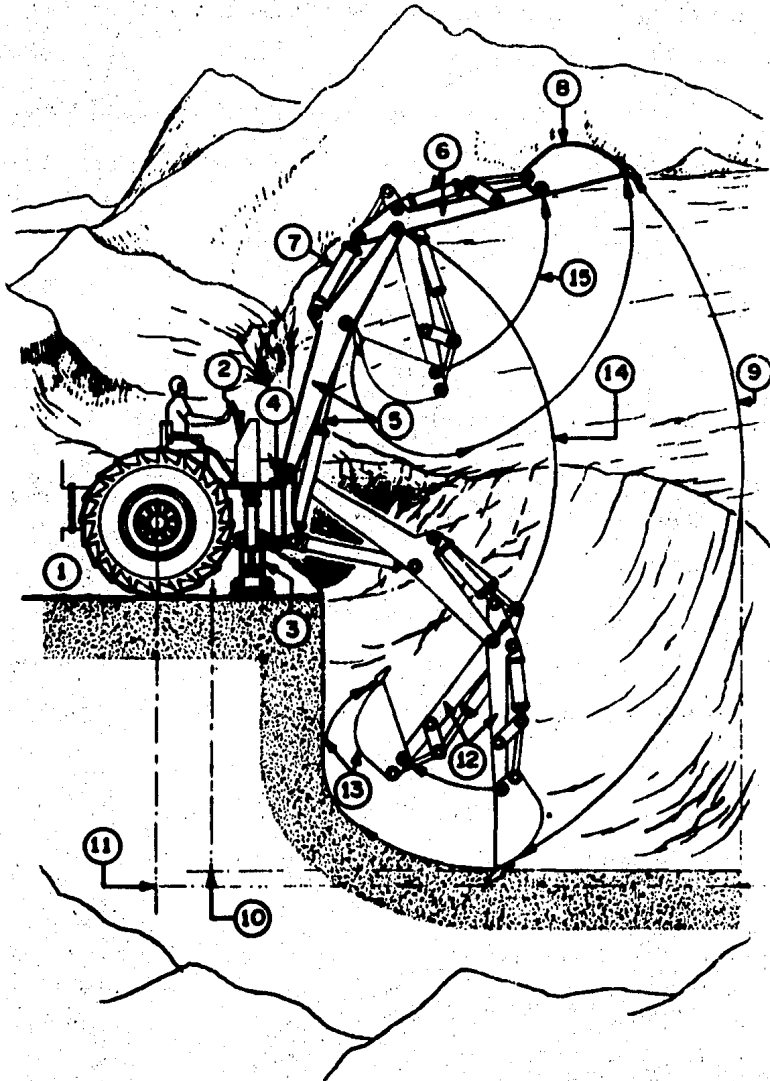


Fig. 1.14 RETROEXCAVADORAS

**- Montacargas**

Estas máquinas tienen una aplicación amplia en las operaciones de carga de mercancías, troncos, cajones, fertilizantes y otros materiales en sacos. En muchos casos, se emplean plataformas para facilitar la colocación de la horquilla del montacargas por debajo de la carga.

**- Cargadoras - transportadoras de troncos**

Para la extracción y transportación de árboles se usan varios tipos de cargadoras - transportadoras.

Su construcción y operación es como sigue:

1. Carro de troncos
2. Con un gancho se arreglan varios troncos sobre una cadena
3. Se ubica el carro por encima de la carga, y se engancha la cadena
4. Mediante un cable, se levanta la carga
5. Se asegura la palanca con una cadena
6. Plancha de arrastre de troncos
7. Mediante el malacate del tractor se tira el árbol sobre la plancha
8. La plancha está conectada a la barra de tiro del tractor
9. Carro grúa de troncos
10. Cabezal con rodillos de guía
11. Malacate del tractor.

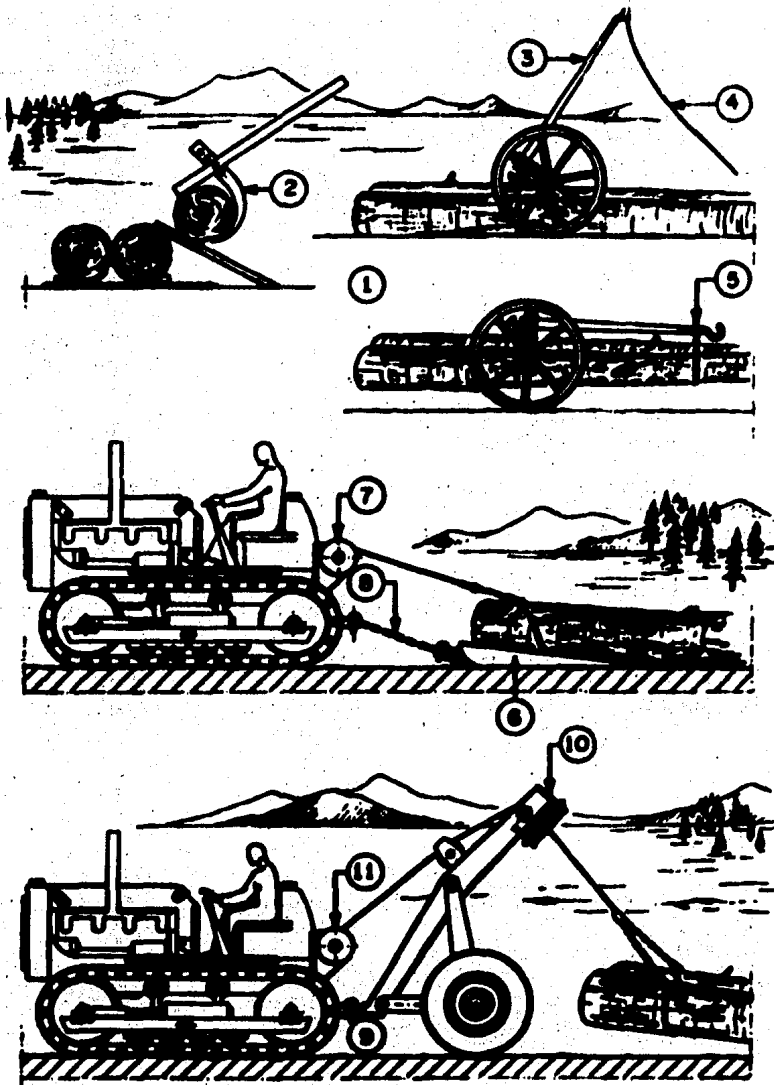


Fig. 1.15 CARGADORAS - TRANSPORTADORAS DE TRONCOS

## MAQUINAS PARA TRANSPORTE DE TIERRA (10)

Estas máquinas se emplean para el transporte de tierra del área de corte hacia el área de relleno o descarga. Son equipadas para la autodescarga y, en la mayoría de los casos, también para la carga automática del material.

Se distinguen:

- . Cucharones de arrastre, de ruedas y de montaje al tractor
- . Traillas, de tiro, en combinación con un tractor de ruedas, o de autopropulsión
- . Volquetes de autodescarga, en combinación con un tractor de ruedas o de autopropulsión.

Los cucharones son adecuados para el transporte de tierra a corta, y mediana distancia. Las traillas y volquetes se usan para transportes sobre distancias más largas.

- Traillas

La construcción de traillas tipo estándar es como sigue:

1. Tren delantero y barra de tiro
2. Cuello de ganso, que forma la conexión entre el tren delantero y el chasis de la máquina. Por su forma, permite dar vueltas cortas.

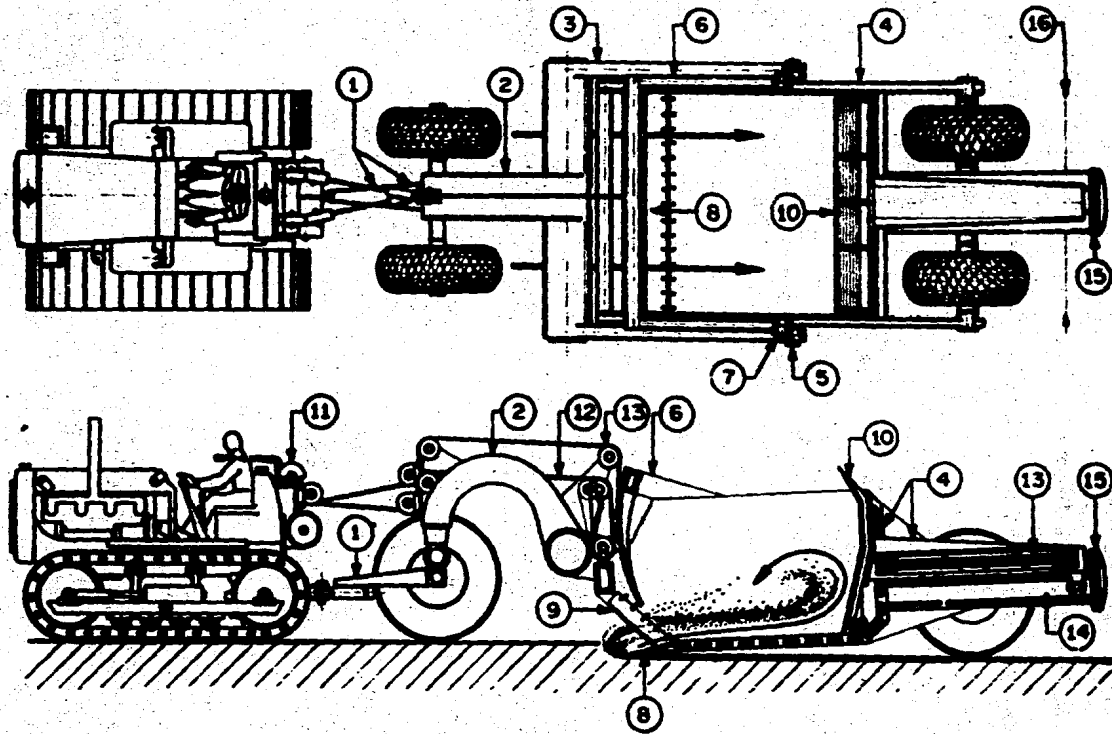


3. Chasis de la máquina
4. Chasis del cucharón con las ruedas traseras
5. Articulación entre el chasis delantero y el chasis del cucharón
6. Compuerta
7. Articulación de la compuerta
8. Cuchilla con borde cortante del cucharón
9. Cuchillas laterales del cucharón
10. Eyector
11. Control de cables
12. Cable de control de la profundidad del cucharón
13. Cable de control de la compuerta y del eyector
14. Resorte para retirar el eyector hacia atrás
15. Bloque de empuje, en caso de que la máquina se cargue con la ayuda de un tractor auxiliar de empuje.
16. Ancho de trabajo o de la excavación

Las traillas son en realidad grandes cucharones sobre ruedas - con capacidad hasta de 35 m<sup>3</sup>. Son adecuadas para el transporte de tierra a grandes distancias.

Aparte de las traillas tipo estándar, con cuatro ruedas de tiro por tractor de orugas, existen también traillas de dos ruedas sin tren delantero. En este caso la parte delantera es soportada por el mismo -- tractor. Además, se usan las traillas a dos ruedas soportadas por un -- tractor a dos ruedas. Estas últimas se les conoce como mototraillas. Con estas combinaciones se pueden alcanzar velocidades de 40 km/hr.

Fig. 1.16 TRAILERS



La capacidad de estas traillas varía de 5 a 35 toneladas. El ancho de corte de traillas pequeñas es de aproximadamente 1.80 m; y las grandes, hasta de 3 m.

- Volquetes

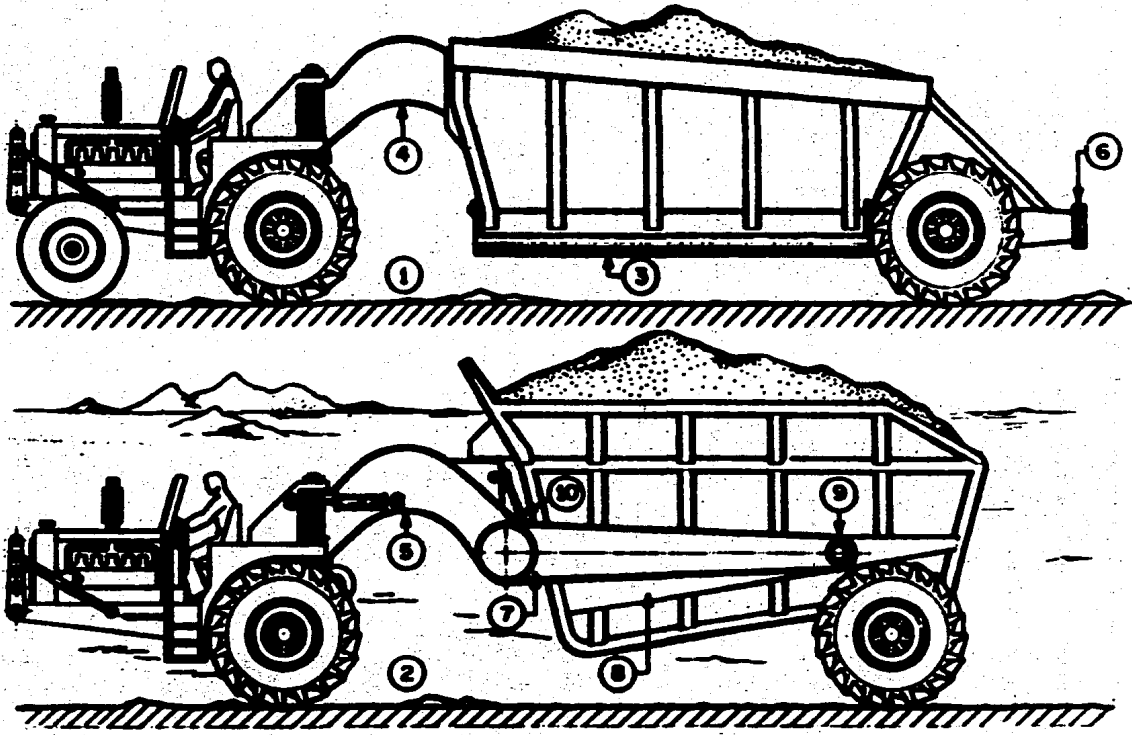
La construcción de los volquetes es como sigue:

1. Volquete para uso con tractor de cuatro ruedas
2. Motovolquete de descarga por volteo
3. Este volquete se descarga por compuertas de fondo
4. Cuello de ganso
5. Cuello de ganso con cilindro hidráulico de dirección
6. Bloque de empuje
7. Chasis de la máquina
8. Chasis del cajón
9. Articulación para el volteo
10. Cable para voltear el cajón

Con estas máquinas se transporta la tierra a grandes distancias y a velocidades promedio de 40 km/hr.

Estos volquetes tienen una capacidad de carga de 10-30 m<sup>3</sup>, que representan un peso de 12 a 35 toneladas. Los volquetes se cargan mediante palas mecánicas o retroexcavadoras.

FIG. 1.17 VOLQUETRES



## MAQUINAS NIVELADORAS

La niveladora es una máquina de movimiento de tierras. Toma la tierra de partes más altas del terreno y la deposita en surcos, vados y partes bajas. La máquina consta de un cajón u hoja montada en una armadura larga, soportada por ruedas. La distancia entre el tren delantero y el tren trasero puede ser de hasta 24 m. El cajón o la hoja va montada en la mitad o más atrás del centro de la armazón. La profundidad del cajón u hoja se ajusta de tal modo que siempre queda una cantidad de tierra en el cajón o delante de la hoja.

### - Alisadoras

Estas máquinas se emplean principalmente para aplanar terrenos bajo riego. Constan de una armazón larga, soportada por un tren delantero y un tren trasero, con un cucharón en el centro. Para reducir los movimientos verticales del cucharón, la máquina es a menudo provista de un sistema de articulación en el tren delantero y en el tren trasero, con un par de ruedas adicionales a la altura del cucharón. Además, se usan los movimientos entre la parte central y la parte trasera para corregir la posición del cucharón. La construcción es como sigue:

1. Tren delantero
2. Bastidor central
3. Tren trasero con dos ruedas. El tren está conectado al bastidor central por medio de una articulación.
4. Cucharón, conectado a la armadura del bastidor central mediante dos articulaciones.

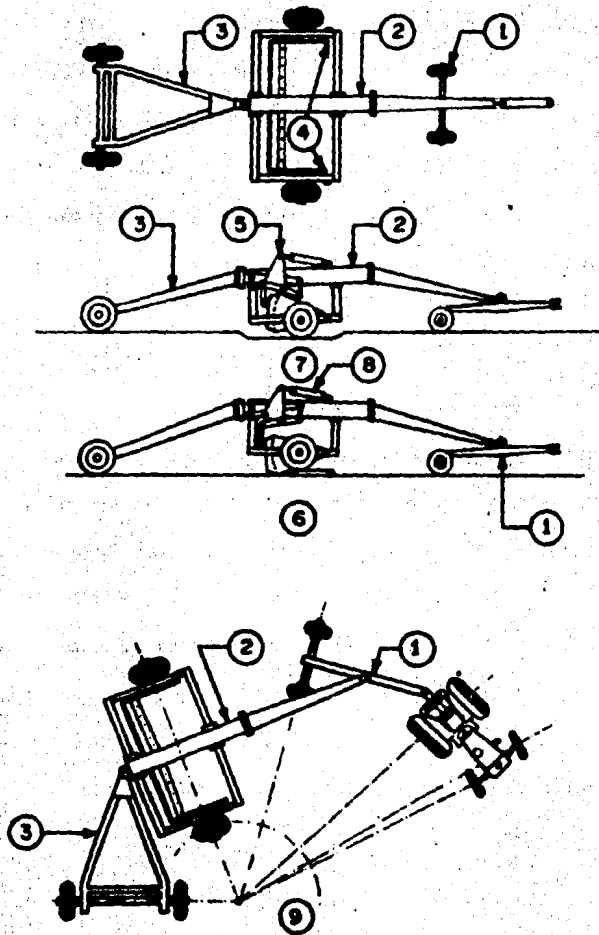


Fig. 1.18 ALISADORA

5. Mecanismo de corrección de la altura del cucharón
6. Cuando las ruedas centrales pasan por encima de un lomo, el bastidor central de la máquina se levanta. Por esto, el mecanismo de ----- corrección hace bajar el cucharón, manteniéndolo en el plano horizontal.
7. Cuando las ruedas pasan por una bajada, el mecanismo hace subir el, - cucharón.
8. Con el cilindro hidráulico se ajusta la profundidad promedio del cucharón. También se puede levantar el cucharón con este cilindro de control remoto.
9. A pesar de su longitud, las articulaciones permiten dar la vuelta a corta distancia.

- Hoja niveladora de montaje al tractor

Este implemento consta de un bastidor montado al tractor por medio del enganche en tres puntos y soportado en su parte trasera por una o dos ruedas. En su parte central, está provisto de una hoja o cucharón. Su construcción es como sigue:

1. Enganche en tres puntos, con control hidráulico
2. Bastidor principal
3. Rueda montada a la parte trasera del bastidor por medio de un pivote
4. Ajuste de la altura de la rueda trasera
5. Hoja o cucharón con su borde cortante
6. Dispositivo para inclinar la hoja hacia la izquierda y hacia la derecha.

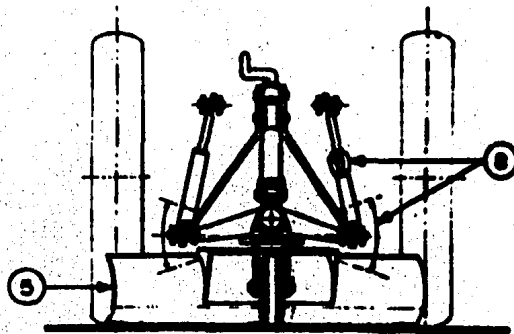
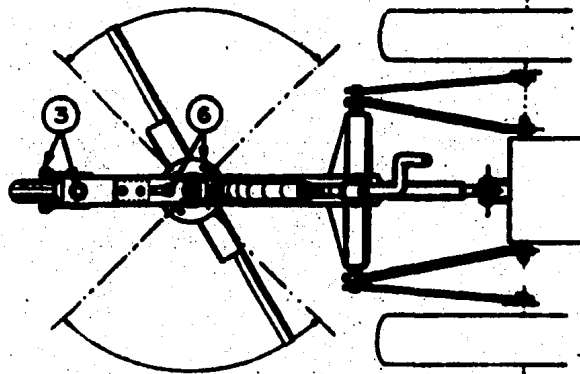
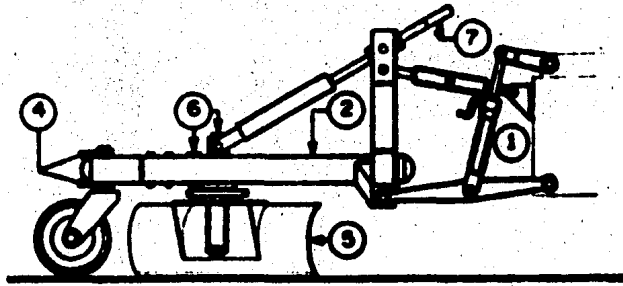


Fig. 1.19 HOJA NIVELADORA DE MONTAJE AL TRACTOR



7. Dispositivo para inclinar la hoja hacia adelante o hacia atrás
8. Ajuste de la longitud del brazo de levante del sistema hidráulico, - por medio del cual se puede declinar la hoja con uno de sus lados - hacia abajo o hacia arriba.

**- Motoniveladoras**

Son máquinas de múltiples usos. Constan de una unidad motriz, una unidad de nivelación y un tren delantero. Son de autopropulsión, y - la tracción se obtiene de un tren trasero, equipado con dos pares de ruedas en tandem.

La construcción básica de estas máquinas es como sigue:

1. Unidad motriz, incluyendo el motor, el embrague, sistemas de transmisi3n, chasis trasero y ruedas en tandem.
2. Bastidor central entre el tren delantero y la unidad motriz
3. Unidad de nivelaci3n
4. Conexi3n de la unidad de nivelaci3n al bastidor, por medio de una articulaci3n tipo bola.
5. Tren delantero
6. Brazos de levante de la unidad de nivelaci3n para efectuar los ajustes verticales de la hoja.
7. Brazo de ajuste lateral de la hoja
8. C3rculo para inclinar la hoja hacia la izquierda o hacia la derecha.

9. Dispositivo para inclinar la hoja hacia adelante o hacia atrás
10. Rieles para colocar la hoja excéntricamente hacia la izquierda o - hacia la derecha.
11. Mandos finales de las ruedas en tándem. Son conectados al chasis por medio de un pivote central, que permite a las ruedas acomodarse según la superficie del terreno.
12. Sistema de dirección.

La unidad motriz está equipada con un sistema hidráulico para accionar los diferentes dispositivos de ajuste de la hoja.

El tren delantero es de una construcción que permite inclinar las dos ruedas delanteras lateralmente.

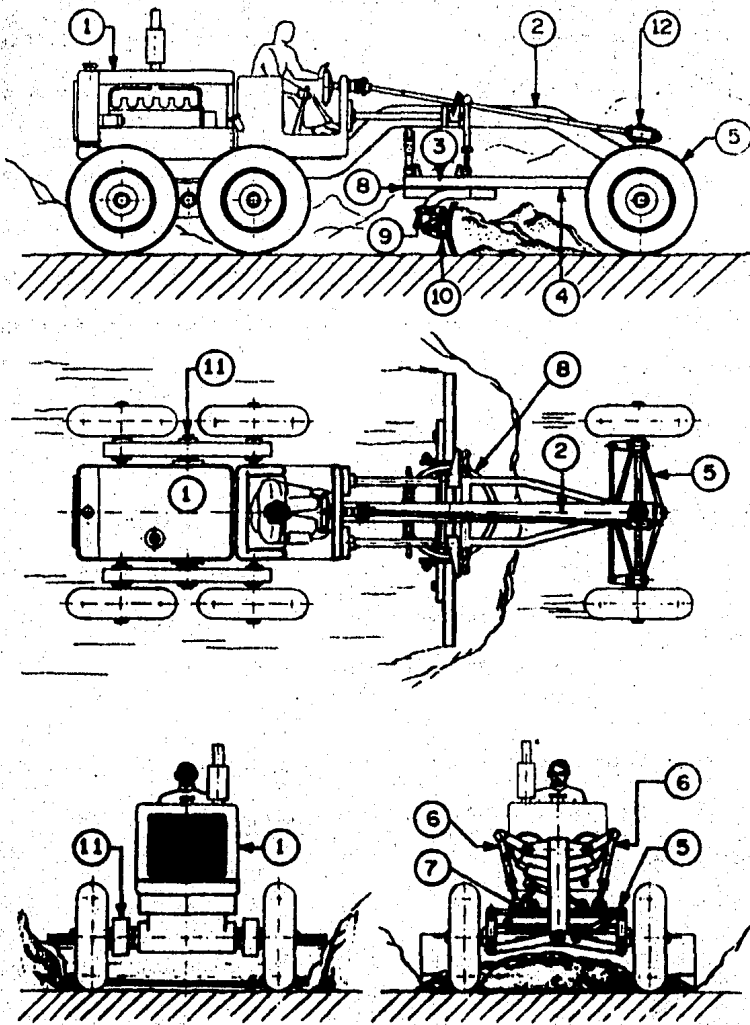


Fig. 1.20 MOTONIVELADORA

## RODILLOS DE COMPACTACION

Después que las traíllas y volquetes han descargado y esparcido la tierra, esta última queda en una capa suelta que debe ser compactada hasta aproximadamente 95% de su densidad original natural. Esta compactación es necesaria para lograr la suficiente estabilidad y capacidad de soporte de la tierra.

La compactación pone nuevamente las partículas en contacto, -- por lo que se restablece la cohesión interna y la fricción. La dificultad principal en esta operación se encuentra en evitar que se atrape aire y agua en la masa.

Los rodillos de compactación tienen un diámetro que varía entre 1.50 y 1.70 m. Su peso es de aproximadamente 6 toneladas. Por medio de una carga de agua en el rodillo, y mediante pesos adicionales, se puede aumentar el peso hasta aproximadamente 15 tons. La fuerza de compactación de estos rodillos es de 45 a 80 kg/cm<sup>2</sup>.

La velocidad de avance tiene mucha influencia sobre el resultado de la compactación. Al avanzar lentamente, el rodillo logra mayor compactación.

Para lograr la debida compactación, es necesario compactar capas delgadas de tierra.

**Se emplean los siguientes tipos de rodillos:**

1. Rodillo de compactación con patas de cabra
2. Rodillo de compactación con puntas cónicas
3. Rodillo de compactación tipo malla
4. Rodillo neumático de compactación con autopropulsión.

Para la compactación de tierra arcillosa, se emplean de preferencia los rodillos con patas de cabra. Las patas comprimen en primer lugar la capa interior.

En tierras de estructura intermedia hasta arenosa, se usan los rodillos con puntas cónicas, que comprimen el material no sólo vertical, sino también lateralmente.

Los rodillos tipo malla son también adecuados para la compactación de tierras ligeras, arenosas.

Para la compactación de la capa superior de caminos de tierra, se emplean a menudo los rodillos neumáticos.

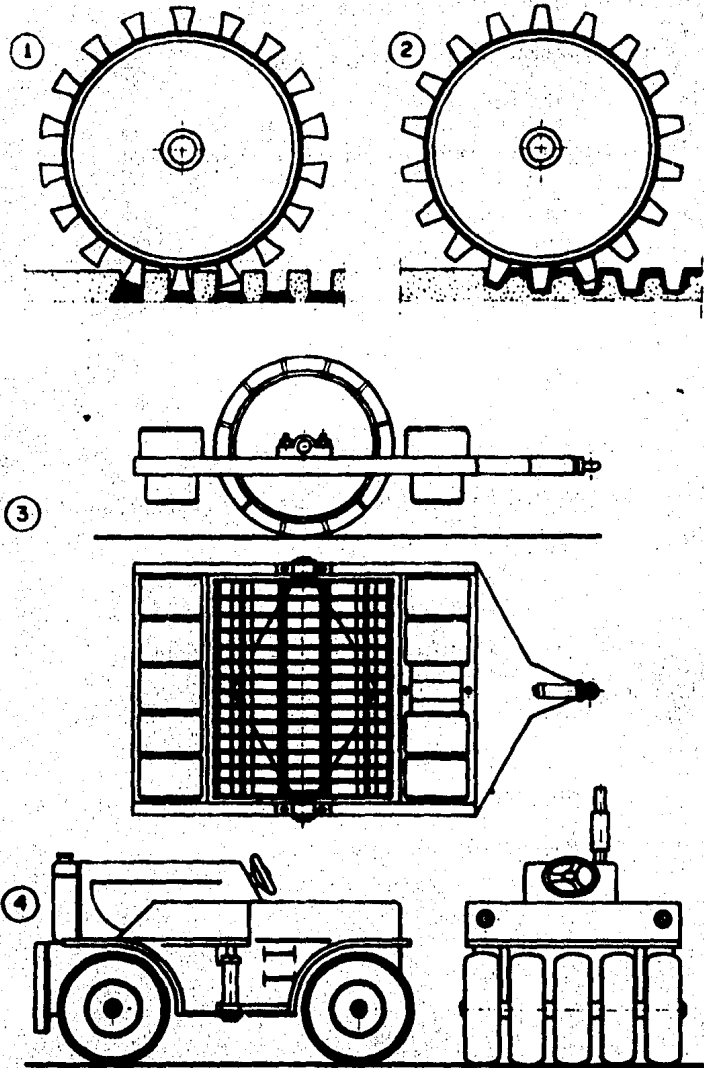


Fig. 1.21 RODILLOS

## C. PREPARACION DE TIERRAS AGRICOLAS (11)

La preparación de las tierras agrícolas consta de varias ---- operaciones, que deben ser efectuadas en un cierto orden de sucesión. - Siendo que la aradura o labranza primaria representa la operación principal del mejoramiento de la estructura del suelo, es esencial que se efectúe el trabajo de la aradura en la mejor forma posible. En primer lugar, se prepara bien el campo para la labranza primaria mediante operaciones preliminares; a continuación, se prosigue con la labranza secundaria, para terminar con las operaciones de cultivo.

### 1. OPERACION PRELIMINAR

El objetivo de esta operación es dejar el campo en el mejor -- estado para su posterior arada. Incluye la incorporación de abono verde, malezas y otro material orgánico. Consiste en cortar y picar el material para mezclarlo superficialmente con la tierra para su descomposición. - Esta operación se efectúa mediante picadores, segadores rotativos y ras tras de discos o fresas.

Un caso particular es el volteo de pasturas viejas. La pastura se corta con rastras de discos o fresadoras, mezclando la materia picada superficialmente con la tierra, antes de la aradura.

Los fertilizantes químicos se aplican normalmente después de la aradura. Son incorporados por medio de rastras de discos o rastras de dientes, durante la labranza secundaria al preparar la cama para la siembra, después de la labranza básica.

## 2. LABRANZA PRIMARIA CON ARADOS

Desde siglos atrás se ha venido utilizando el arado como herramienta principal en la preparación básica de la tierra. El objetivo principal, es mejorar mecánicamente la estructura del suelo mediante la arada. Además, deposita el material orgánico descompuesto en la capa superior. La operación se efectúa mediante arado de rejas o arados de discos.

Mejorar la estructura del suelo quiere decir, que se afloja la tierra para que contenga suficiente aire y capacidad de almacenamiento de agua.

El tipo de suelo determina, en gran medida, la intensidad de la granulación y roturación de la tierra durante la operación de arada. Los suelos pesados y arcillosos tienden a granularse menos, mientras que en los livianos y arenosos, el grado de granulación puede ser excesivo, por lo que se encostraran con la lluvia.



Después de la arada, el suelo se asienta gradualmente por la acción de la gravedad, por la influencia del clima y por el peso de las máquinas durante la labranza secundaria. Retornando por fin a su estado original.

Este proceso o ciclo depende de la estabilidad de la estructura del suelo obtenido después de la arada. Los suelos arcillosos tienen en general más estabilidad que los suelos livianos. Cuanto más intensa sea la granulación de la tierra, más rápido retorna a su estado original y más rápido pierde su capacidad de retener aire y agua obtenidos mediante la arada.

La granulación de la tierra debe ser tal que el suelo contenga bastante aire y capacidad de almacenamiento de agua, y que esta estructura se mantenga suficiente tiempo para obtener un cultivo de alto rendimiento.

Por esto, el agricultor tiene a su disposición dos factores -- cambiantes; que son los siguientes:

- . Selección del tipo de vertederas
- . Selección de velocidades de avance del arado.

Existen varias formas de vertederas, siendo las extremas la forma cilíndrica y la forma helicoidal.

1. **VERTEDERA CILINDRICA.** Tiene un ángulo interno grande. Es el ángulo formado por el filo o borde cortante de la reja y la pared del surco. Este tipo de vertedera o cuerpo de arado hace que el prisma de tierra sea volteado a corta distancia y rápidamente, resultando un grado mayor de granulación.
2. **VERTEDERA HELICOIDAL.** Tiene un ángulo interno menor. Hace que el prisma de tierra sea volteado mediante un recorrido mayor y por lo tanto suavemente, resultando un grado menor de granulación.

Entre estos dos extremos existe un gran número de vertederas - de formas intermedias.

La velocidad de avance es otro factor que influye en la granulación. A más velocidad se aumenta la granulación del prisma de tierra.

Para la arada de suelos arcillosos, pesados, que granulan difícilmente, se puede hacer uso de vertederas más cilíndricas pero éstas - exigen relativamente mucha tracción. Por esto, se usan vertederas helicoidales. Para obtener la suficiente granulación se aumenta la velocidad de avance durante la arada.

Por otro lado, en el caso de suelos livianos, no se puede hacer uso de vertederas helicoidales ya que estos suelos no tienen suficiente cohesión, para que tal tipo de vertedera produzca un volteo suficiente del prisma de tierra; sin embargo, la granulación de una vertedera cilíndrica es excesiva en estos suelos, por eso, se efectúa la arada a baja velocidad.

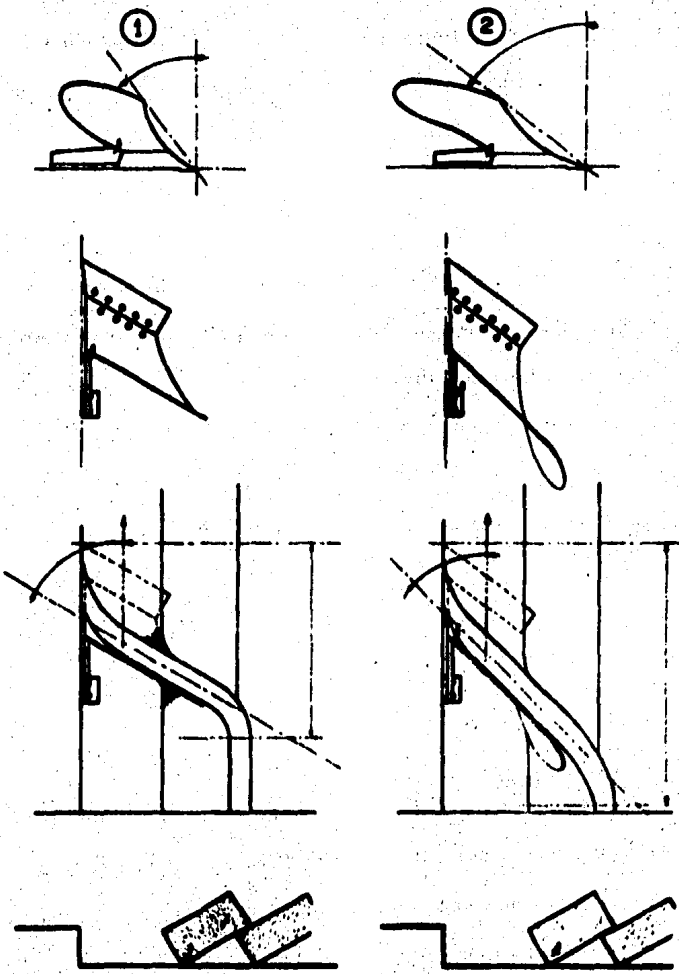


Fig. 1.22 TIPOS DE VERTEDERAS

En el caso de suelos arcillosos, es recomendable que la aradura se realice con una cierta anticipación a la labranza secundaria y a la siembra. La aradura temprana permite la acumulación de agua en el perfil, y previene la inmovilización del nitrógeno en el suelo.

Para los suelos arenosos, livianos, no es recomendable la aradura temprana, debido a que su estructura no es muy estable. Se debe arar en el momento más cercano a la época de la siembra.

En general, la vida intensiva de los microbios y la aireación del suelo se concentran en los 10 cm superiores de la tierra. Por lo tanto, una aradura con profundidad de aproximadamente 20 cm, cambia esta capa activa por otra de menor actividad, la cual se mejora con el tiempo. Así se obtiene una capa de 20 cm de actividad uniforme.

La profundidad mínima de la aradura es, por consiguiente, de unos 15 a 20 cm.

#### Trabajo de vertederas y discos

1. El arado de vertedera y reja corta el prisma de tierra verticalmente mediante una cuchilla o disco cortador, y horizontalmente mediante la reja. Después, el prisma es levantado y volteado por la vertedera.

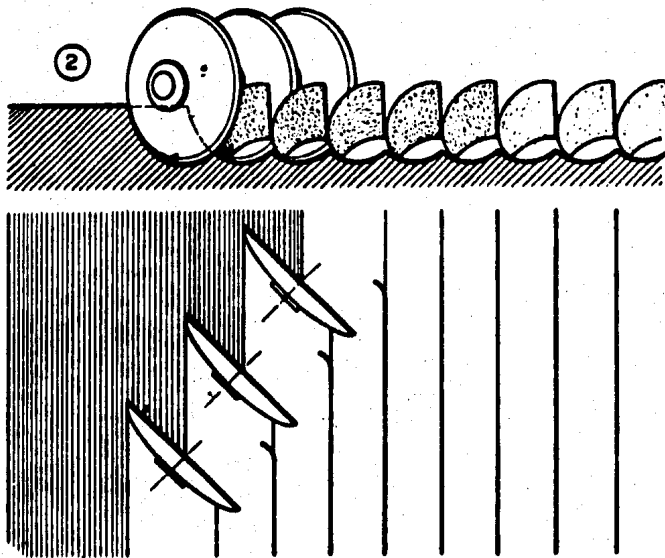
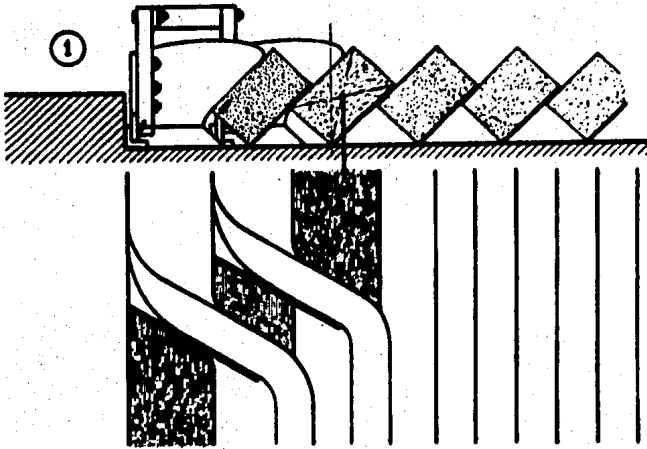


Fig. 1.23 TRABAJO DE VERTEDERAS Y DISCOS

2. El arado de discos corta la tierra en forma de un arco elíptico. Por consiguiente, el fondo del surco es menos uniforme ya que queda con crestas. Además, no invierte tanto la tierra, sino que más bien la deshace solamente.

El trabajo de un arado de vertederas es por esto más completo, más adecuado y más uniforme que la labranza con un arado de discos; sin embargo, hay condiciones adversas donde no se puede usar un arado de vertederas, como ocurre en campos con raíces grandes y piedras, así como en terrenos duros, pedregosos o rocosos, en los cuales al girar el disco franquea los obstáculos.

#### Labranza del subsuelo

La labranza del subsuelo, por debajo del fondo del surco, se aplica fundamentalmente en condiciones en que existen grandes diferencias entre la capa arable y el subsuelo. El subsuelo puede presentar características de baja permeabilidad, dificultades para la presentación de las raíces y condiciones estructurales o químicas adversas. La labranza del subsuelo se debe efectuar bajo condiciones secas, para evitar daños a la estructura natural del subsuelo.

## METODOS DE ARADURA

Arar la tierra es un arte, y el arador un especialista. El arador debe conocer los diferentes métodos de aradura, para determinar --- cual de estos será el más adecuado para las condiciones dadas.

El arado es, en realidad, una máquina de movimientos de tierra que desplaza la tierra lateralmente. Si se ara el campo cada año en el mismo sentido, la capa superior se desplaza aproximadamente de 25 a 30 cm hacia un lado. Esto resulta en un amontonamiento y desnivelación de la tierra. Esta desnivelación es económicamente irrecuperable, porque -- se trata de una enorme masa de tierra.

Para evitar el desplazamiento de la tierra, se debe efectuar -- la aradura alternativamente hacia la derecha y hacia la izquierda; es -- decir, un año en un sentido, el año próximo en otro.

Por otro lado, es esencial que se efectúe la aradura de manera tal que todos los surcos queden iguales y rectos, con una misma profundidad y un ancho uniforme. La velocidad de avance debe ser constante -- para efectuar una volcadura uniforme del prisma a todo lo largo de los surcos.

De esta manera se mantiene el nivel del campo con los surcos bien cerrados, es decir, puesto uno al lado del otro.

La aradura es una de las operaciones más costosas. Demanda mucha energía y tiempo para ejecutarla. Un arador capacitado busca un método o plan de trabajo en el cual pueda arar el campo con un mínimo de kilometraje. Este método limita los viajes en vacío, y evita vueltas complicadas.

En el caso de campos con pendientes, susceptibles a erosión, se debe arar en un sentido perpendicular a la pendiente. En terrenos con pendientes fuertes, ondulados, se aplica un método de aradura según las curvas de nivel. En algunos casos, es necesario construir terrazas para evitar la erosión del suelo. Estas se pueden hacer con el arado, trabajando en el mismo sentido alrededor y a lo largo de las curvas de nivel.

Para poder llevar a cabo los métodos de aradura, de la manera más eficiente, se cuenta con arados de una y de doble vía. Los últimos son reversibles, y pueden trabajar la tierra hacia la derecha o hacia la izquierda. Los arados de una sola vía desplazan la tierra sólo hacia la derecha.



Existen varios métodos de aradura para diferentes condiciones de trabajo:

1. ARADURA EN CUADRADO. Este método es adecuado para arados de una sola vía, y para la aradura de campos no susceptibles a erosión, de forma cuadrada, rectangular o irregular.
2. ARADURA EN REDONDO. Es parecida a la aradura en cuadrado. Sólo se puede adoptar este sistema en campos bastante grandes, no susceptibles a erosión. Adecuado para arados de una sola vía.
3. ARADURA CON ARADOS REVERSIBLES.
4. ARADURA DE CUÑAS. Aplicada en campos con costados no paralelos, para corregir la diferencia, o en terrenos ondulados, para cambiar el sentido de los surcos conforme a la perpendicular de las pendientes. Se puede ejecutar con arados de una o de doble vía.
5. ARADURA EN MELGAS. Utilizado sólo en casos de arados de una sola vía. Es adecuado para arar campos planos, así como ondulados perpendiculares a la pendiente.
6. ARADURA SEGUN CURVAS DE NIVEL. Este método se debe aplicar en el caso de la aradura de campos con pendientes fuertes. Se puede ejecutar con arados de una sola vía, aunque es más eficiente hacerlo mediante arados reversibles.

7. ARADURA DE TERRAZAS. Aplicable en terrenos con pendientes muy fuertes y susceptibles a erosión. Se utilizan arados de una o de doble vía.

La buena ejecución de estos métodos exige experiencia y conocimientos de algunas técnicas especiales.

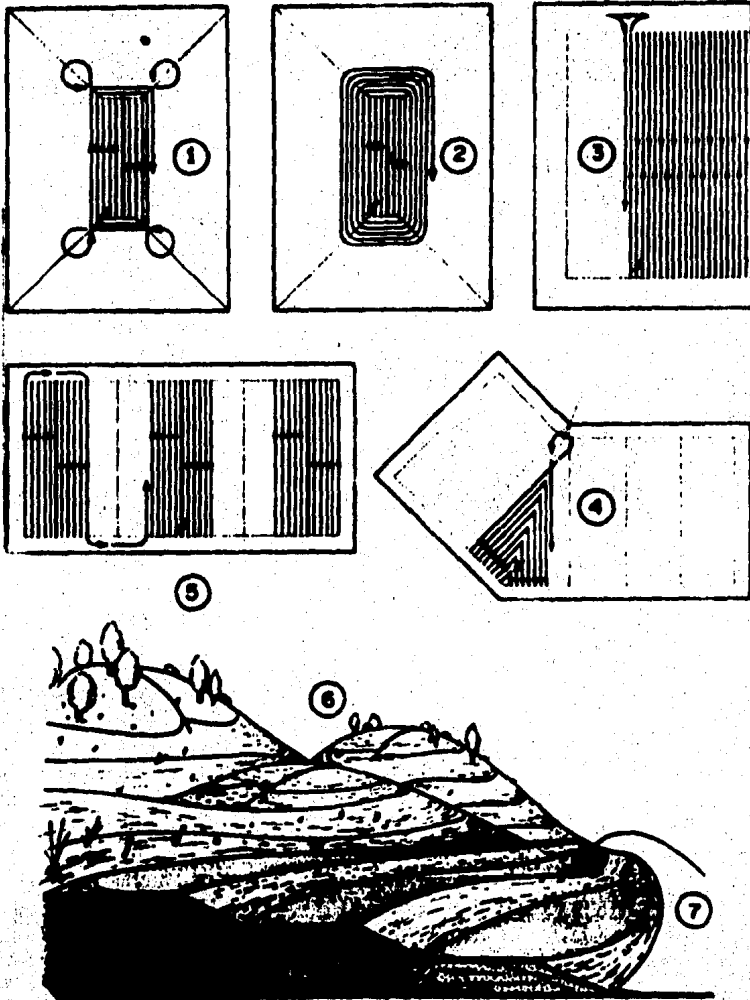


Fig. 1.24 METODOS DE ARADURA

### 3. LABRANZA SECUNDARIA

La labranza primaria tiene como objetivo principal la regulación o modificación de la relación tierra/agua/aire en la capa arable para un crecimiento adecuado de la planta; en cambio, las labores secundarias están destinadas a establecer en la capa SUPERFICIAL las condiciones que faciliten la germinación de semillas. Estas condiciones son diferentes de las requeridas para obtener un crecimiento óptimo de las plantas. La germinación de las semillas, más particularmente de las semillas chicas, requiere menos aire. Las semillas deben estar en buen contacto con las partículas del suelo.

Para que la semilla obtenga humedad de las capas más profundas, es necesario un buen contacto entre las capas superiores e inferiores del suelo. Esto es especialmente importante en el caso de semillas chicas. Las más grandes, generalmente se siembran a más profundidad y en contacto directo con la capa inferior; en cambio, las semillas finas, se deben sembrar a poca profundidad, por lo que es muy importante que la capa superior sea preparada finamente, esté bien nivelada y tenga una constitución muy uniforme.

En el caso de semillas muy finas, que requieren una capa fina para su germinación, a menudo son germinadas previamente, y luego transplantadas como plantas, para evitar un afinado excesivo, destructor de la estructura de la capa arada.

En general, la estructura de la cama debe ser conforme a los --  
requisitos de las semillas. Puede ser fina, suelta, gruesa, asentada o  
compactada.

La resistencia contra la erosión de la cama, depende no sólo --  
del tipo de suelo, sino también del tipo de máquina usada para su granu-  
lación.

Debido a la gran variedad de aspectos en la labranza secundaria,  
existen diferentes máquinas para llevarlos a cabo:

1. Frezadoras
2. Rastras de discos
3. Cultivadoras de campo
4. Rastras de dientes largos o cortos
5. Rastras niveladoras
6. Rodillos dentados o lisos

Como aspecto distintivo de esta fase, se menciona que crea una  
capa fina, no requerida por las plantas, pero que es considerada como -  
un mal necesario.

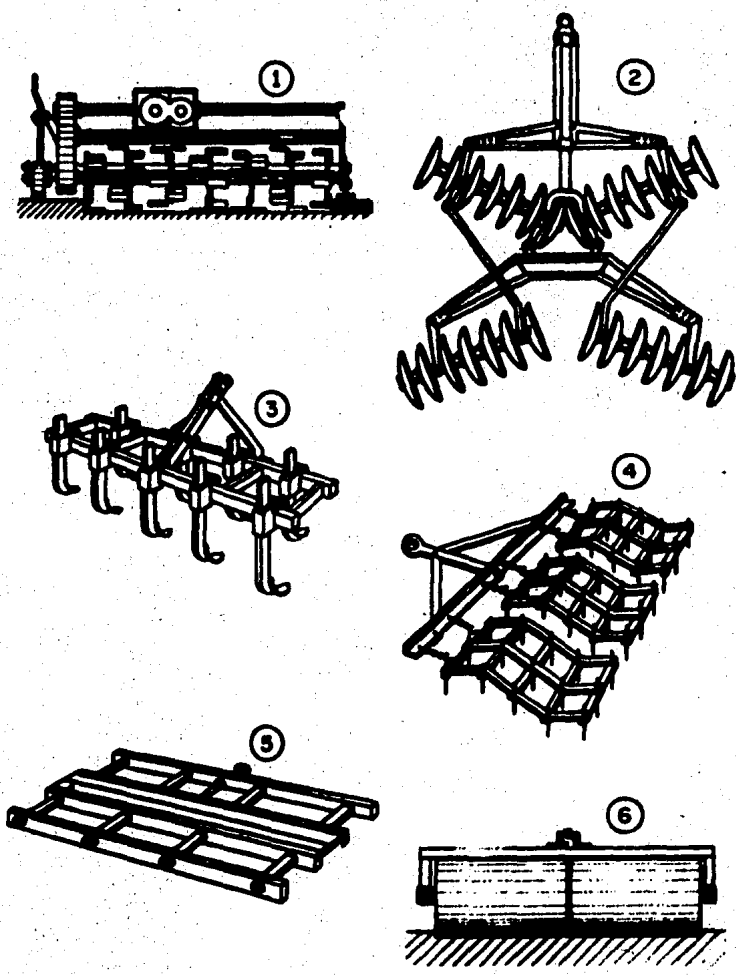


Fig. 1.25 EQUIPO PARA LABRANZA SECUNDARIA

#### 4. OPERACIONES DE CULTIVO

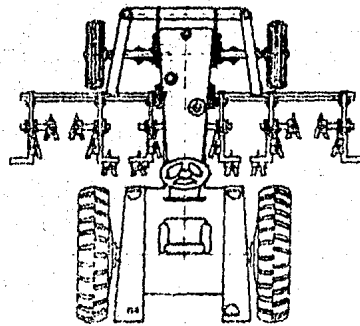
Durante el crecimiento de los cultivos se efectúan varios trabajos conocidos como operaciones de cultivo u operaciones de manejo de -- cultivos.

El objetivo principal de estas operaciones durante el creci--- miento del cultivo, es el de mantener en la capa superficial la adecuada capacidad de aireación del suelo y de absorción de agua. Consiste en aflojar la tierra entre las plantas, destruir malas hierbas, construir camellones y romper costras.

Las operaciones de cultivo sirven también para mezclar fertili--- zantes con el suelo en caso de ser aplicados con el cultivo ya implan--- tado. Mediante las alomadoras o zanjadoras, los fertilizantes pueden -- ser movidos hacia las hileras de plantas.

Para efectuar las diferentes operaciones de cultivos, se usan los siguientes implementos:

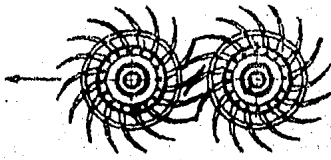
1. Cultivadoras de cultivos entre hileras
2. Rastra articulada o rastra con dientes flexibles
3. Azadón rotativo
4. Zanjadora o alomadora.



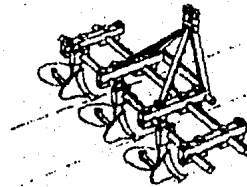
①



②



③



④

Fig. 1.26 IMPLEMENTOS PARA OPERACIONES DE CULTIVO



### Trabajo de cultivadoras entre hileras

Estas cultivadoras se usan para aflojar la tierra entre las hileras, mediante escardillos montados en una barra portaherramientas de montaje al tractor. Estos escardillos cortan la maleza entre las hileras a poca profundidad; también mezclan la tierra con fertilizantes aplicados con el cultivo ya implantado.

### Trabajo de rastras articuladas y azadones

Se usan para arrancar pequeñas malezas después de su germinación, entre y dentro de las hileras. Son selectivas en su trabajo, ya que arrancan las malezas con raíces todavía superficiales, y no afectan el cultivo que tiene ya raíces más profundas.

### Construcción de surcos y camellones

Quando se trata de suelos pesados, arcillosos, de mucha humedad y de escasez relativa de aire, es necesario levantar la tierra y agrandar la superficie del campo mediante la construcción de camellones. Estos tienen el propósito de mejorar la aireación así como la relación aire/tierra/agua, para evitar que las raíces del cultivo se encuentren en agua después de una lluvia fuerte.

Por el contrario, en suelos arenosos, o áridos, no se hacen -  
camellones. Particularmente en el caso de suelos áridos, se siembra aún  
en zanjias para que las raíces se desarrollen más profundamente dentro  
del suelo.

Por último, se tiene un resumen de las operaciones a realizar  
para la preparación de un terreno agrícola, y la maquinaria requerida.

. Trabajos preliminares

Maquinaria

Cortar y picar abono verde  
malezas, y otro material -  
orgánico.

Rastras de discos. Segado  
ras rotativas.

Mezclar el material picado  
o estiércol superficialmen  
te con la tierra.

Arados. Rastras de discos  
y fresadoras.

. Labranza primaria

Arada de la tierra.

Arados de rejas y de  
discos.

**. Labranza secundaria**

Afinamiento de la capa superior  
de la tierra arada, para la ger-  
minación de las semillas.

**. Operación de cultivo**

Aflojar el suelo entre las hi--  
leras de plantas.

Construir camellones

Romper costras

**Maquinaria**

Rastras de discos  
Rastras/niveladoras  
Rastras de dientes  
Cultivadoras de --  
campo  
Fresadoras  
Rodillos de campo.

Cultivadoras  
Rastras especiales  
Azadones

Alomadoras  
Zanjadoras

Rodillos de campo.

## CAPITULO 2. LA MAQUINA DESPEDREGADORA

### MAQUINAS DESPEDREGADORAS. (GENERALIDADES)

La técnica del despedregado ha venido siendo utilizada tradicionalmente en terrenos de huerta. La operación se realizaba manualmente y por ello debía limitarse a extensiones reducidas. La aparición y generalización de unidades de tracción de gran potencia y la progresiva mejora en la resistencia y solidez de los materiales empleados han permitido mecanizar esta labor. La mejora paralela de otras técnicas culturales, en particular la siembra y la cosecha, en cultivos extensivos -- han favorecido también la aparición y utilización de las despedregadoras.

Otro factor a tener en cuenta es que los diferentes equipos de labranza son cada vez más perfectos, más caros, trabajan a mayor velocidad y por lo tanto los incidentes causados por piedras en el terreno -- tienen consecuencias más graves desde un punto de vista económico.

El rendimiento de estas máquinas esta en función del tipo y tamaño de las piedras existentes en el terreno. También influyen las dimensiones y la topografía de las parcelas, al permitir su más o menos fácil evolución, ya que suelen tener un volumen considerable.

Normalmente para conseguir un campo libre de piedras, debe repetirse el paso de la despedregadora durante dos o tres años. La profundidad que se conseguirá sin piedras oscila entre los 20 y los 35 cm. en

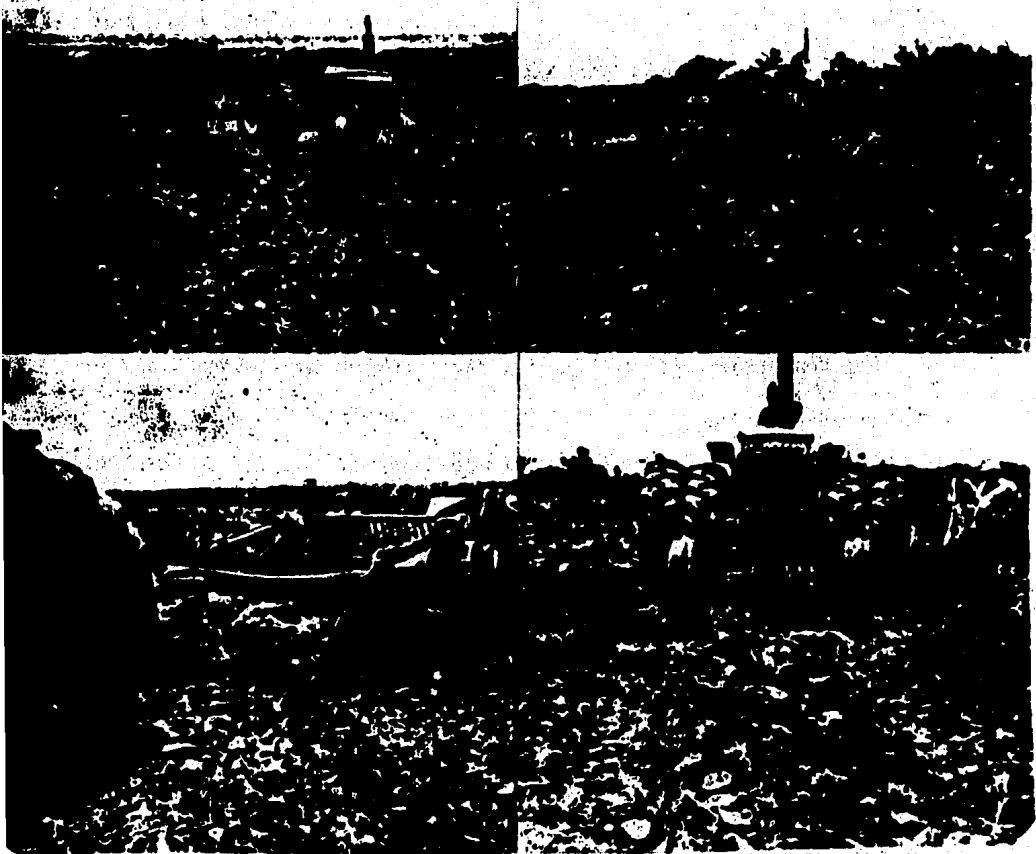
función del tipo de terreno y de la potencia del tractor utilizado. ---

Existen básicamente tres tipos de despedregadoras:

- 1- Recogedoras de piedras, que a su vez pueden dividirse en:
  - a. Las que van provistas de una tolva
  - b. Las que tienen un sistema de descarga lateral a un remolque que va siguiendo un recorrido paralelo.
2. Las hileradoras de piedras, que por un procedimiento parecido a las hileradoras de forraje, van formando unas hileras para -- ser recogidas posteriormente por una pala cargadora frontal.
3. Trituradoras de piedras, que incorporan al terreno, desmenuzán-  
dolas, las piedras de hasta un determinado tamaño, y de una ---  
cierta solidez. Consisten en un eje horizontal, accionado por -  
la toma de fuerza, sobre el que van montados una serie de marti  
llos oscilantes. Podemos distinguir dos tipos básicos: aquel en  
que las piedras son retenidas por un rastrillo contra el que --  
golpean los martillos, y otro tipo en que los martillos golpean  
libremente.

Las potencias exigidas varían mucho según el tipo de máquina.

Las recogedoras de piedras pueden encontrarse en versiones muy sencillas que exigen solamente 40 ó 50 CV de potencia a la barra. Las trituradoras exigen potencias superiores a partir de 80 ó 100 CV.



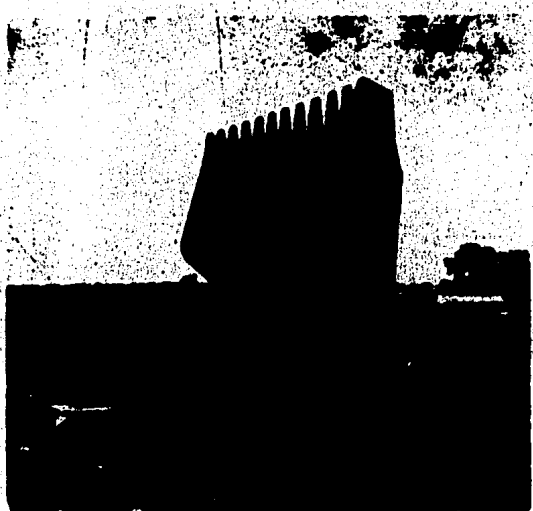
ASPECTOS GENERALES DE LA DESPEDREGADORA

Los rendimientos horarios de estas máquinas son difíciles de -  
indicar, pues dependen evidentemente del número, del tamaño y de la du-  
reza de las piedras que se hallen en el suelo. Cualquiera de los tipos  
encuentra sus límites en el tamaño de las piedras. Esta claro que una -  
roca de media tonelada no nos la llevaremos, ni la trituraremos. Si en  
el terreno se encuentran muchas de este tamaño, o parecido, quizá será  
conveniente ir a sembrar a otra parcela. Si se trata de casos más aislados,  
se puede utilizar la dinamita o bien un bulldozer, o una cargadora  
frontal de gran potencia, y después de quitar aquellas piedras más ----  
grandes que la despedregadora no aceptaría, podremos realizar una buena  
labor.

Con otros tipos de máquina, como sembradoras o abonadoras, ---  
máquinas que se utilizan cada año, podemos hablar de un elemental cálcu-  
lo de rentabilidad en función del número de horas de utilización o del  
número de hectáreas de la explotación. Con las despedregadoras esto es  
más difícil. Una vez que hallamos despedregado todos los campos, en aque-  
lla explotación la máquina ya no tendrá demasiada utilidad (sin tomar -  
en cuenta, el caso en que los subsolados pueden llevar más piedras a la  
superficie, y ello nos puede representar una nueva pasada de despedrega-  
dora). Por otra parte, podemos admitir que, teniendo en cuenta el aumen-  
to de velocidad de trabajo y el menor riesgo de problemas y averías en  
las labores subsiguientes, la labor de despedregado es rentable en la --  
mayoría de los casos. La rentabilidad de la labor dependerá de su costo,  
y éste depende del número de horas de utilización de la máquina. Por to-  
do ello, la despedregadora es una de las máquinas que se adaptan muy ---  
bien a una utilización en común o en régimen de cooperativa.

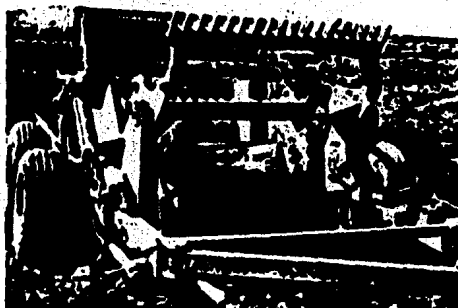


**RECOLECCION DE PIEDRAS**

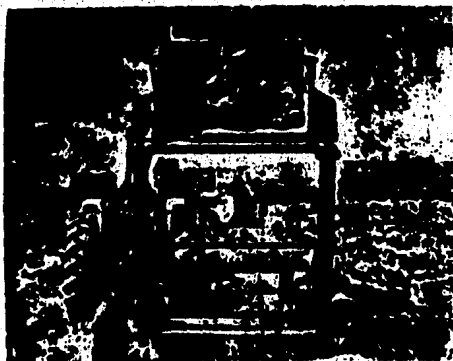


**VOLTEO DE LA CARGA**





DESPEDREGADORA A PUNTO DE  
ABATIMIENTO DE PIEDRAS DE  
70 CM. DE DIAMETRO.



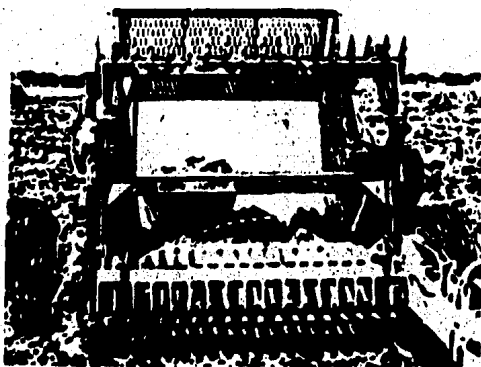
DESPEDREGADORA EN EL  
VOLTEO A UN CAMION.



DESPEDREGADORA EN EL  
VOLTEO A LA ORILLA DE  
LA PARCELA.



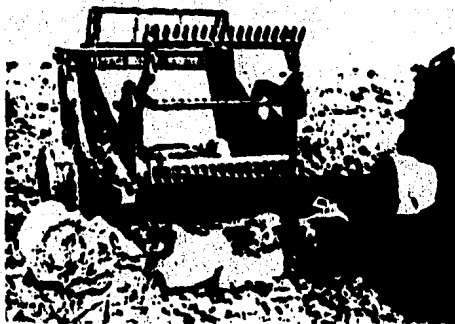
**SEGUNDO PASE DE LA DESPEDREGADORA  
SOBRE EL CAMELLON DE PIEDRAS REA-  
LIZADO POR EL RASTRILLO.**



**SECUENCIA DE LAS PIEDRAS EN EL  
INTERIOR DE LA TOLVA.**



TERRENO MUESTRAL CON UN 70% DE  
INCIDENCIA DE PIEDRAS.



PRIMER PASE DE DESPEDREGADORA  
RECOGIENDO PIEDRAS DE 60-90 CM.



**RASTRILLO HILERADOR**



**PRIMER PASE DE RASTRILLO  
HILERADOR (PIEDRAS 3-60CM)**



**CAMELLON HILERADO POR  
EL RASTRILLO.**

## LA MAQUINA DESPEDREGADORA

### PARTES QUE LA - COMPONEN

A manera de ilustración, se incluye la descripción de las partes que constituyen una despedregadora - recogedora de piedras, y una despedregadora del tipo hileradora.

La máquina recogedora de piedras es modelo RR 1000. Esta, y la hileradora, son marca MAQUIDESSA.

Es preciso aclarar, que nuestro estudio se enfoca exclusivamente a las despedregadoras - recogedoras de piedras:

CLAVE	DESCRIPCION
B-01	Tolva
B-02	Abrazadera de chumacera de tolva (superior)
B-03	Tornillo de la abrazadera
B-04	Perno del cilindro hidráulico de la tolva superior
B-05	Abrazadera inferior de chumacera de tolva
B-06	Tornillo de base de chumacera inferior de tolva

CLAVE	DESCRIPCION
B-07	Cilindro hidráulico de tolva
B-08	Perno del cilindro hidráulico de la Tolva (inferior)
B-09	Bastidor
B-10	Base de tandem
B-11	Tornillos de la base del tandem
B-12	Tandem
B-13	Rondana sosten de tandem
B-14	Tornillo de la rondana de sosten del tandem
B-15	Sello de la masa de ruedas
B-16	Balero interior de la masa de ruedas
B-17	Masa de ruedas
B-18	Birlos para ruedas
B-19	Balero exterior de la masa de ruedas
B-20	Arandela de masa de ruedas
B-21	Tuerca de la masa de ruedas
B-22	Chaveta de la tuerca de masa
B-23	Copa de la masa de ruedas
B-24	Ring de la rueda
B-25	Rueda
B-26	Rastrillo frontal
B-27	Cilindro hidráulico del rastrillo frontal
B-28	Perno sosten del rastrillo frontal (sup)
B-29	Perno sosten del rastrillo frontal (inf)
B-30	Tornillo amortiguador del cilindro hidráulico frontal

**CLAVE****D E S C R I P C I O N**

B-31	Arandela para amortiguador del cilindro frontal
B-32	Resorte para amortiguador
H-33	Tuerca para amortiguador
B-34	Válvula de paso para cilindros hidráulicos de tolva
B-35	Tornillo con tuerca para sosten de válvula de paso
B-36	Barra selectora de válvula de paso
B-37	Tornillo sosten con tuerca de barra selectora
B-38	Base de mangueras hidráulicas
B-39	Codo reductor
B-40	"T" selectora
B-41	Tornillo sosten para base de mangueras
B-42	Tornillo con tuerca selector de válvula de paso
B-43	Tubo galvanizado de líneas hidráulica
B-44	"T" de línea hidráulica
B-45	Codo de línea hidráulica
B-46	Codo reductor de línea hidráulica
B-47	Barra de tiro
B-48	Perno de la barra de tiro
B-49	Perno para enganche de barra de tiro
B-50	Enganche de barra de tiro
B-51	Perno para enganche (del tractor)
B-52	Enganche auxiliar de la barra de tiro
B-53	Perno del enganche auxiliar
B-54	Perno de corredera de barra de tiro
B-55	Corredera auxiliar de la barra de tiro

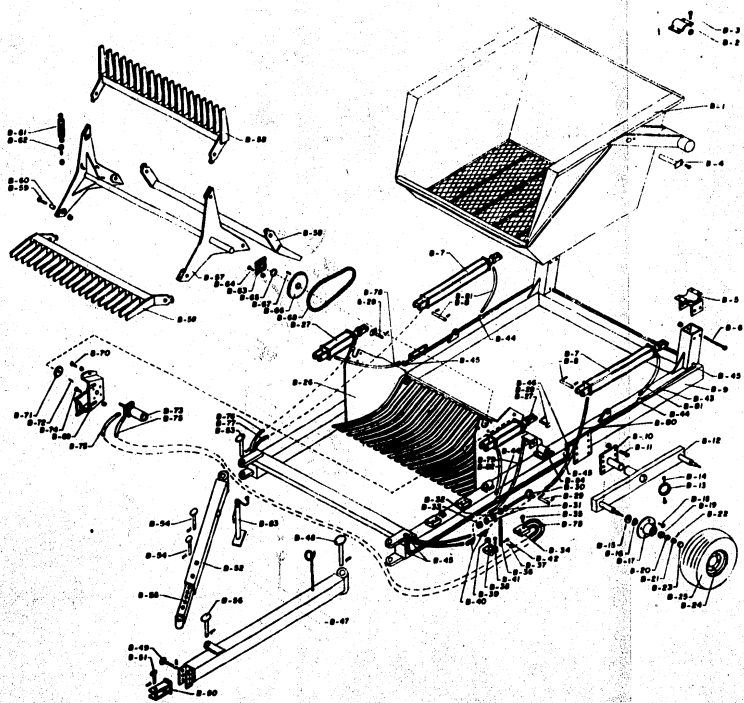
**CLAVE****D E S C R I P C I O N**

B-56	Perno sosten de la corredera
B-57	Marco completo de papalote con eje central
B-58	Aspas de papalote
B-59	Tornillo con tuerca sosten de aspas del -- papalote
B-60	Buje de tornillo sosten de aspas
B-61	Resorte de aspas de papalote
B-62	Tornillo tensor con tuerca de seguridad -- del resorte
B-63	Placa con balero de base del eje del papalote
B-64	Tornillo sosten del eje del papalote con tuerca y rondana
B-65	Candado del balero del eje del papalote
B-66	Estrella o engrane del eje del papalote
B-67	Cuña del engrane del eje del papalote
B-68	Cadena del engrane del papalote
B-69	Montadura del motor hidráulico
B-70	Tornillo, tuerca y rondana de montadura del motor hidráulico
B-71	Estrella o engrane del motor hidráulico
B-72	Cuña de estrella del motor hidráulico
B-73	Motor hidráulico
B-74	Tornillos con tuerca para sosten de motor hidráulico
B-75	Mangueras del motor hidráulico a la válvula de control de flujo
B-76	Mangueras del cilindro hidráulico del trillo frontal hacia la válvula de paso.



**CLAVE****D E S C R I P C I O N**

B-77	Manguera del cilindro hidr. de la tolva hacia la válvula de paso
B-78	Manguera del codo de línea hidr. hacia cilindro hidr. del rastrillo frontal
B-79	Manguera del cilindro hidr. del rastrillo frontal hacia (B-40) "T" selectora
B-80	Manguera del cilindro h. de tolva hacia "T" selectora
B-81	Manguera del cilindro h. de tolva hacia "T" de línea h. (B-44)
B-82	Manguera del cilindro h. del rastrillo frontal hacia "T" de línea hidráulica
B-83	Gato sosten para levante de enganche -- frontal y descanso
B-84	Chumacera (base) de rastrillo frontal - con cuatro tornillos, tuercas y rondanas



PARTES DE RASTRILLO  
HILERADOR RW-1200

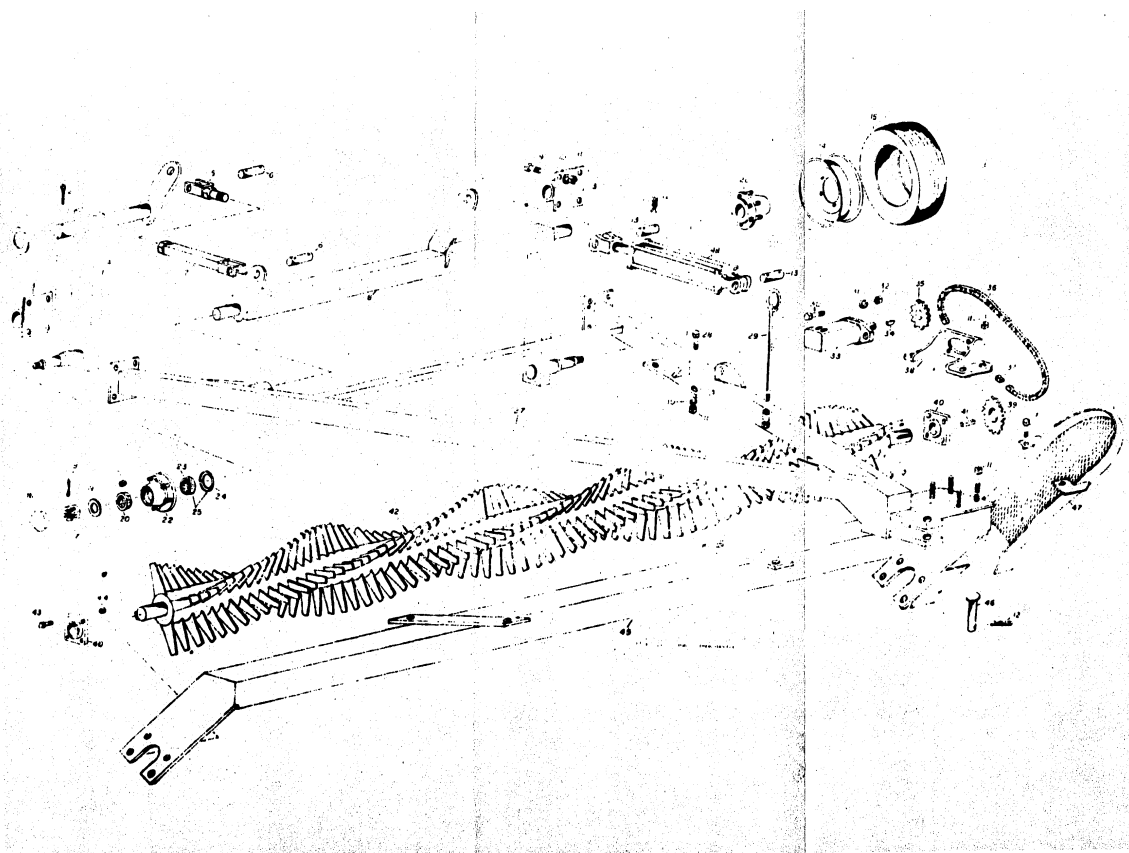
CLAVE	DESCRIPCION
B-01	Rondana para base de eje de ruedas
B-02	Chaveta para chumacera de base del eje
B-03	Chumacera de base de eje de ruedas
B-04	Base de eje de rueda derecha
B-05	Tornillo nivelador
B-06	Perno del tornillo nivelador
B-07	Barra de ajuste
B-08	Base de eje de rueda izquierda
B-09	Tornillo para sosten de chumacera del eje de ruedas
B-10	Rondana para sosten de chumacera del eje de ruedas
B-11	Tuerca para sosten de chumacera del eje de ruedas
B-12	Chaveta del perno sosten del cilindro h.
B-13	Perno sosten del cilindro h.
B-14	Ring para rueda 650-15
B-15	Rueda 650-15
B-16	Copa de masa de rueda
B-17	Tuerca de masa de rueda
B-18	Chaveta de masa de rueda

**CLAVE****D E S C R I P C I O N**

B-19	Rondana de masa de ruedas
B-20	Balero exterior de rueda
B-21	Tuerca de birlo de masa de rueda
B-22	Masa
B-23	Balero interior de rueda
B-24	Sello de la masa
B-25	Balero sellado
B-26	Masa completa
B-27	Marco principal
B-28	Tornillo sosten del marco principal
B-29	Sosten de mangueras
B-30	Tornillo sosten de motor h.
B-31	Rondana para tornillo de motor h.
B-32	Tuerca para tornillo de motor h.
B-33	Motor hidráulico
B-34	Cuña de la estrella de cadena
B-35	Estrella de la cadena
B-36	Cadena
B-37	Union para la cadena
B-38	Montadura del motor hidráulico
B-39	Engrane o estrella de cadena del sinfin dentado
B-40	Montadura y balero del sinfin dentado
B-41	Cuña para engrane o estrella del sinfin dentado

**CLAVE****D E S C R I P C I O N**

B-42	Sinfin dentado
B-43	Tornillo sosten de montadura y balero de sinfin dentado
B-44	Tuerca sosten de montadura y balero de - sinfin dentado
B-45	Bastidor
B-46	Perno de enganche
B-47	Tolva protectora de cadena y motor h.
B-48	Cilindro hidráulico



ANTEPROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA  
"MAQUINARIA AGRICOLA - MAQUINA DESPEDREGADORA - LOCALIZACION  
Y METODO DE OPERACION DE LOS CONTROLES DEL OPERADOR".

" MACHINERY FOR AGRICULTURE - PEBBLES AND ROCKS LIFTER  
MACHINE - LOCATION AND METHOD OF OPERATION OF OPERATOR  
CONTROLS".

0 INTRODUCCION

La máquina despedregadora es un implemento agrícola que tiene como función principal, recoger material rocoso, en un rango de tamaños de 3-90 centímetros de diámetro, para:

- a) Disminuir el porcentaje de incidencia de material rocoso en una porción de terreno y/o;
  - b) Homogenizar el material rocoso, en cuanto a tamaños, en una porción de terreno.
- Para establecer:

## 1 OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACION

Esta Norma Oficial Mexicana especifica el tipo, localización y método de operación (incluyendo la dirección del movimiento) de los controles del operador para las máquinas despedregadoras. La localización y método de operación de los controles del operador especificados en esta norma, son suplementarios a los requisitos establecidos en ISO 3789/1 e ISO 3789/2.

Los controles del operador se encuentran divididos en dos categorías:

- a) Máquinas tripuladas (tractores agrícolas y máquinas autopropulsadas);
- b) Máquinas no tripuladas.

Los controles incluidos en esta Norma Oficial Mexicana, son aquellos que se encuentran localizados tanto en la posición normal de trabajo del operador, como en los tableros de control en el bastidor de la máquina.

Los controles dados en esta norma no son requeridos en todas las máquinas, pero cuando son encontrados, deben apegarse a los requisitos aquí especificados y en ISO 3789/2.



## 2 REFERENCIAS

- ISO 3767, Tractors, machinery for agriculture and forestry, powered lawn and garden equipment - Symbols for operator controls and other displays -

Part 1 : Common symbols.

Part 2 : Symbols for agricultural tractors and machinery.

- ISO 3789, Tractors, machinery for agriculture and forestry, powered lawn and garden equipment - Location and method of operation of --- operator controls -

Part 1 : Common controls

Part 2 : Controls for agricultural tractors and machinery

Part 3 : Controls for powered lawn and garden equipment.

## 3 GENERAL

El movimiento del control, en circunstancias apropiadas, debe ser claramente indicado. (Véase ISO 3761/1 e ISO 3761/2).

## 4 TIPO, LOCALIZACION Y OPERACION DE CONTROLES

El tipo, localización y método de operación de los controles del operador, para las máquinas despedregadoras, se muestran en la tabla.

TABLA - Tipo, localización y operación de controles.

No.	Control	Localización	Operación
1	Motor hidráulico		
1.1	Puesta en operación		<p>Debe ser imposible poner en operación el motor a menos que:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Las líneas hidráulicas, de transmisión de potencia, se encuentren conectadas al tractor y</li> <li>2) El sistema hidráulico, para servicios auxiliares, en el tractor, se encuentre operando.</li> </ol>
1.1.1	Operado manualmente (Control en el tractor)	Dentro de un área de fácil acceso y preferiblemente al frente o al lado derecho -- del operador.	La dirección recomendada para el movimiento del control es en un plano generalmente paralelo al eje longitudinal del vehículo.
1.1.2	Operado con el pie (Control en el tractor -- un control)	El pedal deberá estar localizado de manera conveniente al pie derecho del operador.	El control debe tener el efecto de un pedal con pivote bajo el pie del operador y debe permanecer en la posición de operación mientras no se le accione nuevamente.
1.2	Velocidad		
1.2.1	Operado manualmente (Control en el tractor)	Vease ISO 3789/1, inciso 1.2.2	
1.2.2	Acelerador manual (control en la máquina despedregadora)		

TABLA - ( Continuación )

No.	Control	Localización	Operación
1.2.2.1	Palanca	Preferiblemente en el lado izquierdo de la máquina  Vease ISO 3789/2, subinciso 1.2.1.1	
1.2.2.2	Control giratorio	Preferiblemente en el lado izquierdo de la máquina. Vease ISO 3789/2, subinciso 1.2.1.2	
1.3	Paro		
1.3.1	Manual		Mueva el control a la posición de paro. El control debe permanecer en la posición de paro sin la aplicación de un esfuerzo manual adicional.
1.3.2	Operado por medio del pie (pedal)		Oprima el pedal a la posición de paro. El control debe permanecer en la posición de paro sin la aplicación de algún esfuerzo adicional.
1.3.3	De todo el sistema (Tractor - máquina despedregadora)	Vease ISO 3789/2, párrafo 1.3	
2	Rastrillo frontal		
2.1	Puesta en operación		Debe ser imposible poner en operación el rastrillo frontal a menos que:  1) Las líneas hidráulicas, de transmisión de potencia, se encuentren conectadas al tractor y

TABLA - ( Continuación )

No.	Control	Localización	Operación
			2) El sistema hidráulico, para servicios auxiliares en el tractor, se encuentra operando.
2.1.1	Operado manualmente (control en el tractor)	Vease 1.1.1	
2.1.2	Operado con el pie (control en el tractor - un control)	Vease 1.1.2	
2.2	Velocidad		
2.2.1	Operado manualmente (control en el tractor)	Vease 1.2.1	
2.2.2	Acelerador manual (Control en la máquina despedregadora)	Vease 1.2.2	
2.3	Paro		
2.3.1	Manual	Vease 1.3.1	
2.3.2	Operado por medio - del pie (pedal)	Vease 1.3.2	
2.3.3	De todo el sistema (tractor - máquina despedregadora)	Vease 1.3.3	

TABLA - ( Continuación)

No.	Control	Localización	Operación
3	Tolva		
3.1	Puesta en operación		<p>Debe ser imposible operar la tolva - a menos que:</p> <p>1) Las líneas hidráulicas de transmisión de potencia, se encuentren conectadas al tractor y</p> <p>2) El sistema hidráulico, para servicios auxiliares en el tractor, se encuentre operando.</p>
3.1.1	Operado manualmente (control en el tractor)	Vease 1.1.1	
3.1.2	Operado con el pie (control en el tractor - un control)	Vease 1.1.2	
3.2	Velocidad		
3.2.1	Operado manualmente (control en el tractor)	Vease 1.2.1	
3.2.2	Acelerador manual (control en la máquina despedregadora)	Vease 1.2.2	
3.3	Paro		
3.3.1	Manual	Vease 1.3.1	
3.3.2	Operado por medio - del pie ( Pedal)	Vease 1.3.2	
3.3.3	De todo el sistema (tractor - maq. despedregadora)	Vease 1.3.3	

TABLA - ( Concluye )

No.	Control	Localización	Operación
4	Tracción <sup>1)</sup>		
4.1	Esbrague		
4.1.1	Operado con el pie	Vease ISO 3789/2, inciso 4.1.1	
4.1.2	Operado manualmente	Vease ISO 3789/2, inciso 4.1.2	
4.2	Combinación de la velocidad de traslado y la dirección	Vease ISO 3789/2, párrafo 4.2	
4.3	Selección de velocidad.	Vease ISO 3789/2, párrafo 4.3	
4.4	Control de la dirección (avance - retroceso). Operado manualmente	Vease ISO 3789/2, párrafo 4.4	
5	Interrupción de la transmisión <sup>1)</sup>	Vease ISO 3789/2, capítulo 6	
6	Control de la dirección <sup>1)</sup>	Vease ISO 3789/2, capítulo 2	
7	Freno	Vease ISO 3789/2, párrafo 3.3	

1) Debido a que la máquina despedregadora es impulsada por un tractor, estos controles pertenecen al sistema general de control del tractor.

## 5 BIBLIOGRAFIA

NOM-2-13-1977, Guía para la redacción, estructuración y presentación de las Normas Oficiales Mexicanas.

ISO 3789, Tractors, machinery for agriculture and forestry, powered lawn and garden equipment - Location and method of operation of operator controls -

Part 1 : Common controls

Part 2 : Controls for agricultural tractors and machinery

Part 3 : Controls for powered lawn and garden equipment.

## 6 CONCORDANCIA

Esta norma no coincide con ninguna Norma Internacional por no existir Norma Internacional sobre el tema tratado.

## CONCLUSIONES

México se encuentra, actualmente, en una etapa económica ----- difícil, la cual afecta directamente al sector industrial y de servicios.

Así, el comercio e intercambio tecnológico, con otros países, - ha disminuido considerablemente, trayendo consigo una escasez de insumos, perjudicial para la industria nacional. Esto obliga al Gobierno de México y a los industriales, a promover el diseño y fabricación de productos, -- que hace poco tiempo se compraban en el extranjero, sin importar el grado de integración que tenían.

Es por ello, que en estos momentos, se ha hecho imperiosa la --- necesidad de intercambiabilidad y simplificación de procesos, partes de - maquinaria, materiales, herramientas, etc., obligando a establecer los -- principios de la normalización en estas áreas de la actividad humana.

Por su parte, la normalización permite:

- a. La intercambiabilidad de partes.- Si una pieza de una máquina o spara to se destruye, puede ser sustituida por otra, manufacturada por otro fabricante.



- b. La simplificación.- Que tiende a reducir el número de modelos o elementos de cada tipo a fabricar; esta condición facilita el proceso de almacenaje e inventarios, poniendo a disposición del consumidor todos los modelos existentes.
- c. La fabricación en serie.- Pueden fabricarse piezas en un número elevado, a la vez que se reducen los inventarios.

Consecuentemente se logra:

- a. El abaratamiento de los productos, ya que la fabricación en serie y la simplificación de los modelos, permite reducir los tiempos de fabricación, disminuyendo la utilización de las máquinas-herramienta, y del herramental.
- b. Mejorar la calidad de fabricación
- c. Mejorar las posibilidades de suministro a los consumidores. Se puede garantizar la sustitución de piezas al cliente, así como reducir los volúmenes de almacenaje al establecer las tasas de necesidades con respecto al tiempo, y a la demanda.

Es así como, basándose en los lineamientos anteriormente mencionados, el presente trabajo constituye la etapa inicial del proceso de normalización en México de : Las Bombas de macerado y las máquinas despegadoras; teniendo como objetivo la formulación de los siguientes documentos:

A. Anteproyecto de Norma Oficial Mexicana - "Cultivo y proceso de la vid - Bombas de macerado - Métodos de prueba" y ;

B. Anteproyecto de Norma Oficial Mexicana - "Máquina agrícola - Máquina despedregadora - Localización y método de operación de los controles del operador".

Se espera que esta labor cumpla con su propósito, ayudando así, al desarrollo tecnológico, y por ende, económico de México.

## REFERENCIAS

- 1.- Ramón García - Pelayo y Gross, Pequeño Larousse Ilustrado, México, Ediciones Larousse, 1983, p. 724
- 2.- SIC. Normalización, Verificación y Certificación Oficial de la Calidad, México, Dirección General de Normas, 1973, p. 11
- 3.- SIC. Op. Cit., México, Dirección General de Normas, 1973, p. 13
- 4.- Ibidem., México, Dirección General de Normas, 1973, p. 16
- 5.- Miguel A. Torres, Viñas y Vinos, 1a. ed., Barcelona, Blume, 1977, p. 15
- 6.- Ernest Vogth, Elaboración de Vinos, 1a. ed., Zaragoza, Acribia, 1977, p. 10
- 7.- SEP. Manuales para educación agropecuaria. Desmonte y movimiento de tierras, México, Ed. Trillas, 1982, contraportada
- 8.- SEP., Op. Cit., México, Ed. Trillas, 1982, p. 91
- 9.- Ibidem., México, Ed. Trillas, 1982, p. 17
- 10.- Idem., p. 57
- 11.- SEP. Manuales para educación agropecuaria. Preparación de tierras agrícolas, México, Ed. Trillas, 1982, p. 17
- 12.- NOM-0-178-1982. Cultivo y proceso de la vid - Maquinaria y equipo - Terminología.

## BIBLIOGRAFIA

Geografía Universal. El vino, México, 3a editores, 1983.

Guzman Peredo, Miguel. El libro del vino, 1a. ed., Barcelona, Oceano, 1983.

Minerva Editions. Great Wines of the World, Genova, Crescent Books, 1982.

Peynaud, Emile. Enología Práctica, Barcelona, Mundiprensa.

SEP. Manuales para educación agropecuaria. Desmonte y movimiento de tierras, México, Ed. Trillas, 1982.

SEP. Manuales para educación agropecuaria. Preparación de tierras agrícolas, México, Ed. Trillas, 1982.

SIC. Normalización, Verificación y Certificación Oficial de la Calidad, México, Dirección General de Normas, 1973.

Stone, Archie A., Gulvin, Harold E. Maquinaria agrícola, México, CECSA, 1982.

Torres, Miguel Angel. Viñas y Vinos, 1a. ed., Barcelona, Blume, 1977.

Vogth Ernest. Elaboración de vinos, 1a. ed., Zaragoza, Acribia, 1977.

## ENCICLOPEDIAS

Familia, 20, Madrid, Editorial Everest, 1981.

## DICCIONARIOS

Ramón García - Pelayo y Gross. Pequeño Larousse Ilustrado, México, Ediciones Larousse, 1983.

## MANUALES

Maquidesa. Manual de partes de máquina despedregadora, México, 1980.

Maquidesa. Manual de partes del rastrillo hilerador, México, 1980.

Maquidesa. Manual del operador para máquina despedregadora, México, 1980.

## NORMAS

NOM-Z-13-1977. Guía para la redacción, estructuración y presentación de las Normas Oficiales Mexicanas.

NOM-0-178-1982. Cultivo y proceso de la vid - Maquinaria y equipo - Terminología.

NOM-0-178/2-1982. Cultivo y proceso de la vid - Maquinaria y equipo - Terminología.

ISO 7224 - 1983. Equipment for vine cultivation and wine making - Mash pumps - Methods of test.

ISO 3789. Tractors, machinery for agriculture and forestry, powered lawn and garden equipment - Location and method of operation of operator controls -

Part 1 : Common controls

Part 2 : Controls for agricultural tractors and machinery

Part 3 : Controls for powered lawn and garden equipment.