

II.- CLASIFICACION, DESCRIPCION Y USO DE MAQUINARIA PARA CONSTRUCCION.

Una de las partes vitales de los trabajos de construcción, son los relativos a la correcta selección y utilización de los equipos o máquinas a emplear en ellos.

Los factores más importantes al hacer la selección del equipo para realizar una obra, son sus costos de adquisición, operación y de mantenimiento. Es decir, se escoge al equipo que pueda hacer el trabajo al mínimo costo, cuando los demás factores son iguales. Estos factores, también significativos, son principalmente:

- 1.- Operación a ejecutar.
- 2.- Especificación de la construcción.
- 3.- Influencia de las condiciones atmosféricas en el funcionamiento del equipo.
- 4.- Tiempo programado para hacer el trabajo.
- 5.- Balanceo del equipo interdependiente.
- 6.- Versatilidad y adaptabilidad del equipo a otras máquinas.
- 7.- Efectividad del operador con el equipo.

El último punto, es el correspondiente a la utilización que se le dé a la máquina, que como se dijo anteriormente, reviste suma importancia.

La rapidez de desarrollo y la variedad de máquinas aumenta constantemente, y las técnicas para su uso provechoso se hacen cada vez más complicadas, por lo que se debe tener especial cuidado en que se utilicen para lo que fueron diseñadas.

CLASIFICACION DE LA MAQUINARIA.

Hay tan diversos y variados tipos o unidades de equipo para construcción, que se necesita que sean identificados de manera conveniente. Una manera de clasificación sería considerar el trabajo que realiza el equipo en cuestión, o bien, teniendo en cuenta el tipo de construcción que se ejecuta.

La clasificación inicial o básica de los equipos de construcción, es en base a los trabajos que realiza, y es:

- 1.- Maquinaria para construcción ligera.
- 2.- Maquinaria para construcción pesada.

Se debe entender que construcción ligera se refiere a las obras de edificación, mientras que la construcción pesada incluye las obras de gran magnitud, sobre todo de movimientos de tierra, como presas, carreteras, desmontes, y otras más.

MAQUINARIA PARA CONSTRUCCION LIGERA.

Estos equipos ligeros, son utilizados en obras civiles de diferentes magnitudes, como es: construcción de casas o fraccionamientos, edificios, bodegas, talleres, maquiladoras y obras de servicios como parques recreativos, plazas, áreas deportivas y de distracción pública.

Algunas de las maquinarias usadas en estas obras, son las revolvedoras, bombas y vibradores para concreto, malacates, compresores, bombas de agua, equipos de soldadura, diferentes tipos de cortadoras y dobladoras de varillas, entre otras.

MAQUINARIA PARA CONSTRUCCION PESADA.

La construcción pesada abarca una variedad de obras, como son los grandes movimientos de tierra, como son las carreteras, presas, desmontes; también la perforación de túneles y de trincheras, dragado, excavaciones, y cimentaciones profundas.

Los principales equipos utilizados en este tipo de trabajos, son los tractores, cargadores, excavadoras, escrepas, motoconformadoras, equipos de acarreo, compactadores, compresores, perforadoras y otras más.

DESCRIPCION Y USO DE LA MAQUINARIA

La gran diversidad de maquinaria existente y sus múltiples aplicaciones, nos obliga a mostrar de una manera general sus mecanismos y funciones. Para mayores detalles de la utilización completa de estos equipos, así como del funcionamiento de las partes que lo componen, se puede recurrir a la bibliografía que se señala al final del presente trabajo.

1.- MAQUINARIA LIGERA EN EDIFICACION.

Los principales equipos utilizados dentro de la edificación, como se dijo anteriormente, son:

- a) Malacates.
- b) Torre-grúa.
- c) Revolvedoras.
- d) Vibradores.
- e) Compactadores manuales.
- f) Bombas de concreto.
- g) Bombas de agua.
- h) Equipos de soldadura.
- i) Máquinas cortadoras.
- j) Máquinas dobladoras de varillas.

A) MALACATES.

DESCRIPCION.- Generalmente constan de un tambor de acero que se acciona mediante una toma de fuerza con motor, ya sea eléctrico, de gasolina o diesel. Los controles que se utilizan en estas unidades pueden ser manuales o automáticos, y están equipados con un freno de trinquete que sirve para reducir el movimiento o para detener el tambor cuando se requiera. Comúnmente los malacates cuentan con una palanca que acciona el embrague principal, haciendo girar el tambor en cualquier dirección.

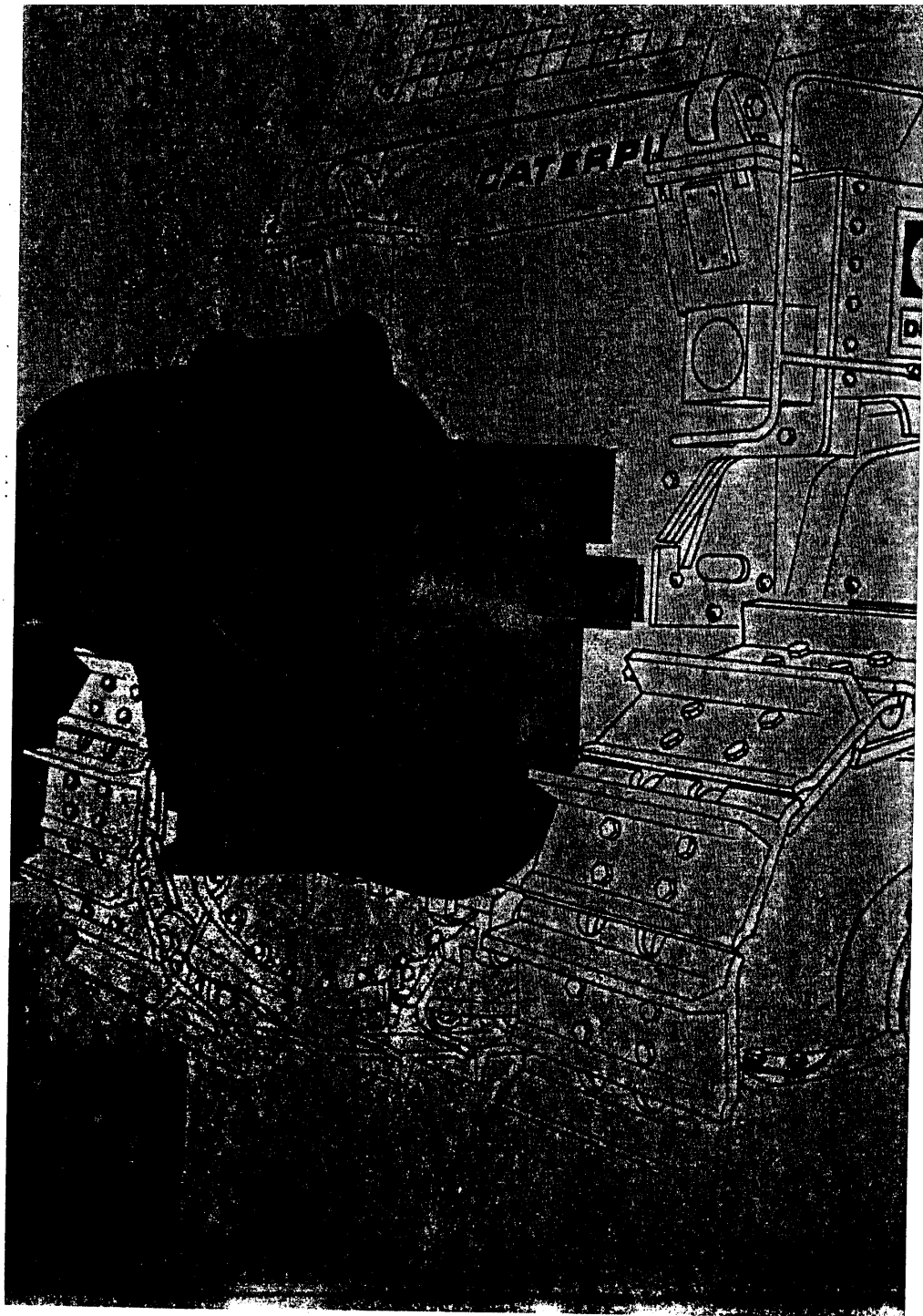
Pueden auxiliarse también de una estructura en forma de tripié llamada pluma, la cual está provista en su parte superior de una polea por la que circula un cable de acero, que es enrollado en el tambor del malacate.

CLASIFICACION.- Los malacates son manuales o portátiles, y se encuentran montados sobre camiones, tractores de llantas, y sobre orugas. Se clasifican de manera general en:

- 1) Eléctricos.
- 2) De gasolina.
- 3) De diesel.

APLICACIONES.- Estos elementos son empleados tanto en edificación, como en movimiento de tierras. Dentro de la edificación es el elemento más simple empleado en la elevación de materiales, además forma parte de las torre-grúa como elemento auxiliar.

En movimiento de tierras se utiliza generalmente en el desmonte, para arrancar los troncos, así como para rescatar maquinaria atascada mediante malacates de arrastre montados en tractor.



B) TORRE-GRUA.

DESCRIPCION.- Estos elementos se componen de un pórtico o marco que puede estar fijo en su base o tener un movimiento sobre carriles de rodadura.

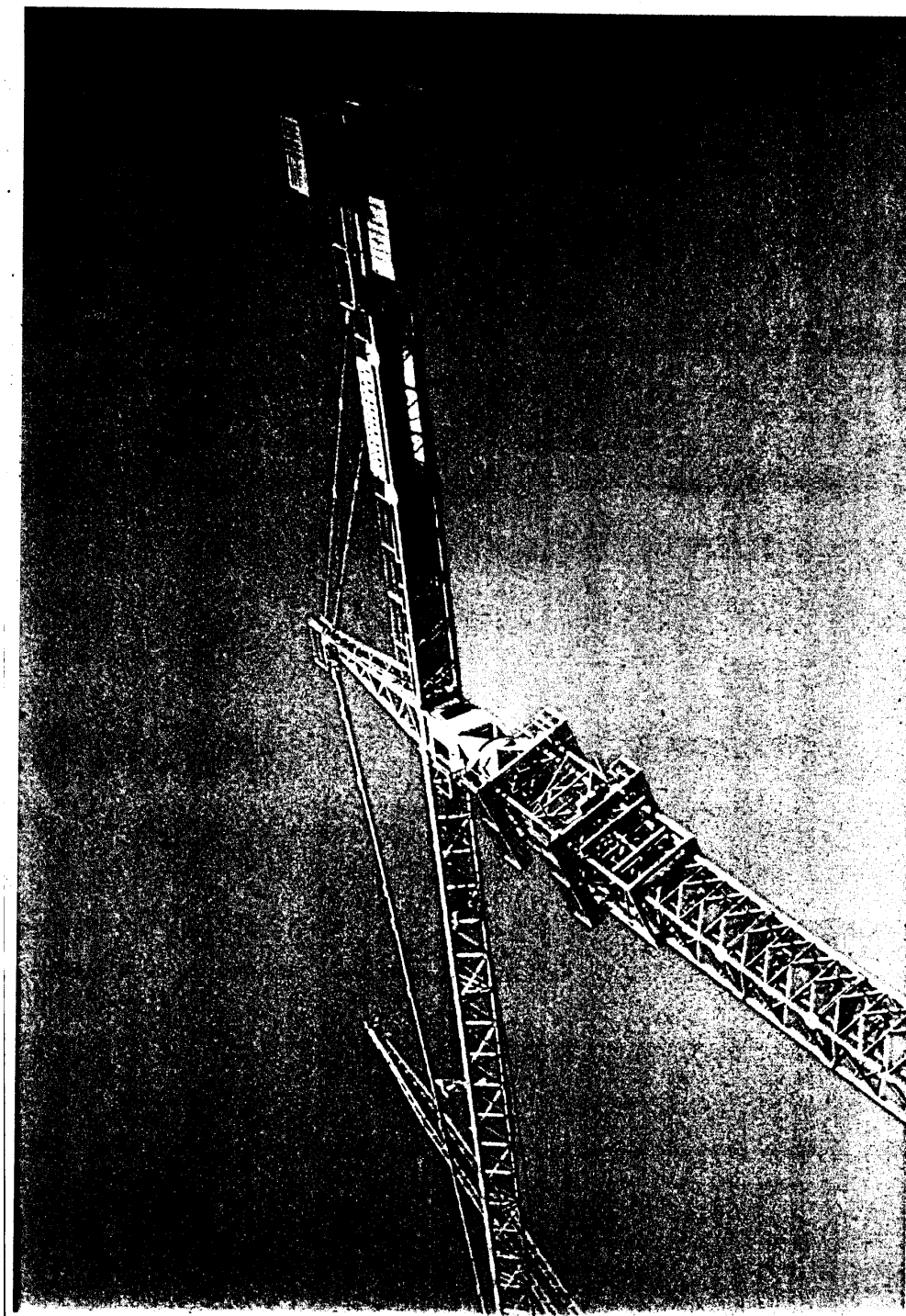
Este pórtico sustenta una torre metálica giratoria de rotación total alrededor de un eje vertical. En la parte superior, se encuentra una pluma o aguilón solidario con la torre y de posición horizontal. Sobre la pluma horizontal se desplaza un carretón móvil accionado por un motor eléctrico.

Un malacate instalado en la torre-grúa eleva la carga mediante un cable que pasa por poleas hasta la parte superior, un contrapeso equilibra el peso del brazo y de la carga, las torre-grúas además, están constituidas por elementos empalmados que permiten conseguir fácilmente la altura deseada, son eléctricas y controladas desde una cabina de mando.

CLASIFICACION.-

- 1) Estacionarias.
- 2) Portátiles (autodespegables, teleaccionadas y de montaje instantáneo).

APLICACIONES.- Usuales en edificación de gran altura para elevación de grandes volúmenes.



C) REVOLVEDORAS.

DESCRIPCION.- Estas máquinas consisten principalmente de una olla metálica soportada en un chasis con ruedas, y accionadas por un motor de gasolina, diesel o eléctricas, que hace girar la olla mezclando los elementos que en ella se encuentran para la elaboración de concreto. También las podemos encontrar montadas sobre camión o sobre orugas.

CLASIFICACION.-

- 1) Montadas sobre chasis con ruedas.
- 2) Montadas sobre camión (de tránsito o sapos).

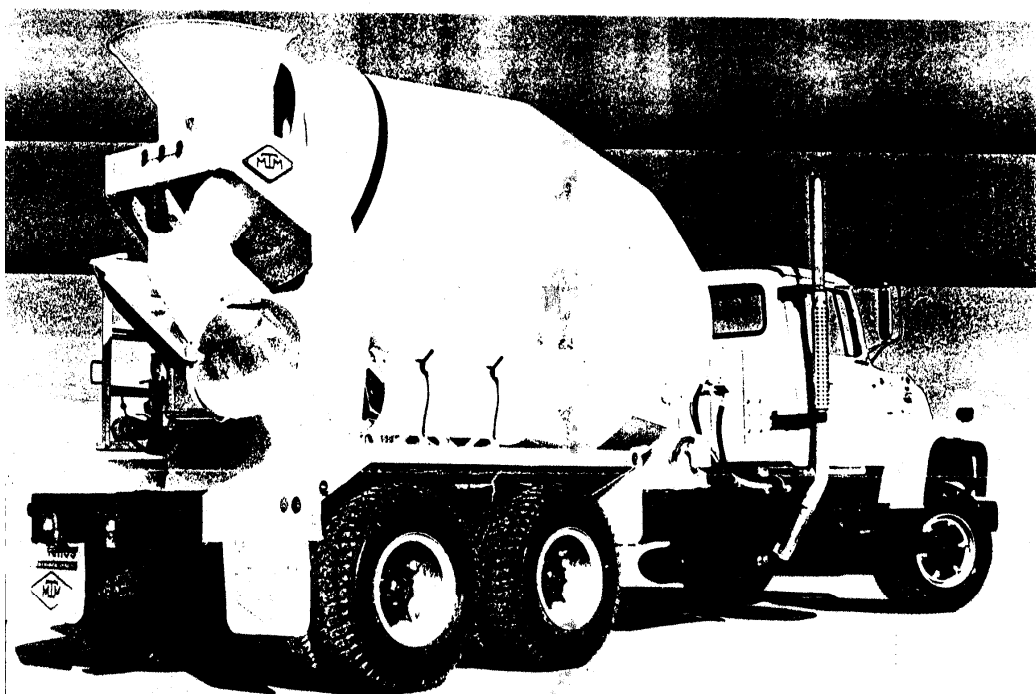
APLICACIONES.- Usual para la elaboración del concreto y mortero en poco volumen.

Las revolvedoras sobre chasis con ruedas se utilizan comunmente en edificación, en carreteras para las obras de arte, y en donde sea necesario fabricar poco volumen de concreto.

Las que están montadas sobre camión, llamadas de tránsito o sapos, se utilizan cuando el agregado y el cemento se cargan en la planta central de mezclado y el concreto se hace mientras la revolvedora viaja.

La cuba agitadora solo transporte el concreto premezclado, agitándolo para evitar la segregación.

MEZCLADORAS DE CONCRETO SOBRE CAMION



MEZCLADORAS Y TRAILERS DE MEXICO
s.a. de c.v.

**AL SERVICIO DE LA INDUSTRIA
DEL CONCRETO PREMEZCLADO**

D) VIBRADORES.

DESCRIPCION.- Este equipo consta principalmente de un cabezal o aguja tubular vibratoria, que emerge completamente en el concreto. Generalmente son accionadas por medio de un motor eléctrico o de gasolina, o por aire comprimido por medio de un compresor.

La potencia del motor se transmite al cabezal a través de una manguera y de un eje flexible llamado chicote.

CLASIFICACION.- Se clasifican de acuerdo a:

- 1) El diámetro del cabezal.
- 2) Tipo de motor accionante: eléctrico o gasolina.

APLICACIONES.- Usualmente en colados de estructuras de concreto. Su aplicación, permite eliminar las bolsas o vacíos de aire que se encuentran en el concreto antes de fraguar.

También gracias al vibrador se logra un secado rápido de la mezcla haciendo el concreto más compacto y más resistente al tener por medio de la vibración menor contenido de agua.

DREYER

SINGH



E) COMPACTADORES MANUALES.

DESCRIPCION.- Los compactadores manuales o pisones son herramientas para compactar el suelo en lugares donde no pueden utilizarse máquinas pesadas, o bien donde no es necesario cumplir con una confinación requerida.

CLASIFICACION.-

- 1) Pisones de mano.
- 2) Pisones de impacto o mecánicos.
- 3) Compactador de rodillo vibratorio.

1).- PISONES DE MANO.- Consiste en una placa de acero rectangular o cuadrada, con una agarradera fija en la parte superior del cuerpo del apisonador. Se levanta y se deja caer sobre el suelo tantas veces como se requiera.

2).- PISONES DE IMPACTO O MECANICOS.- Este equipo es operado con motores de gasolina o eléctricos, o mediante aire comprimido. Funcionan dejando el pie o placa sobre el terreno martillándolo por vibración; por combinación de vibración o martilleo; o por caída de peso. El compactador de impacto llamado bailarina pertenece a este grupo.

3) COMPACTADOR DE RODILLOS VIBRATORIOS.- Estos aparatos son autopropulsados y de acción vibratoria, tanto en la propulsión como en la vibración son producidos por un motor de gasolina. El rodillo vibratorio consiste en un tambor liso y produce un impacto hasta de veintiún toneladas. En la parte posterior se encuentra un brazo inclinado que se apoya en una rueda con llantas neumáticas, se controla desde otro brazo metálico horizontal que termina en una agarradera. Tiene dos frenos: uno de servicio y otro de estacionamiento, y la dirección se lleva a base de un sistema hidráulico.

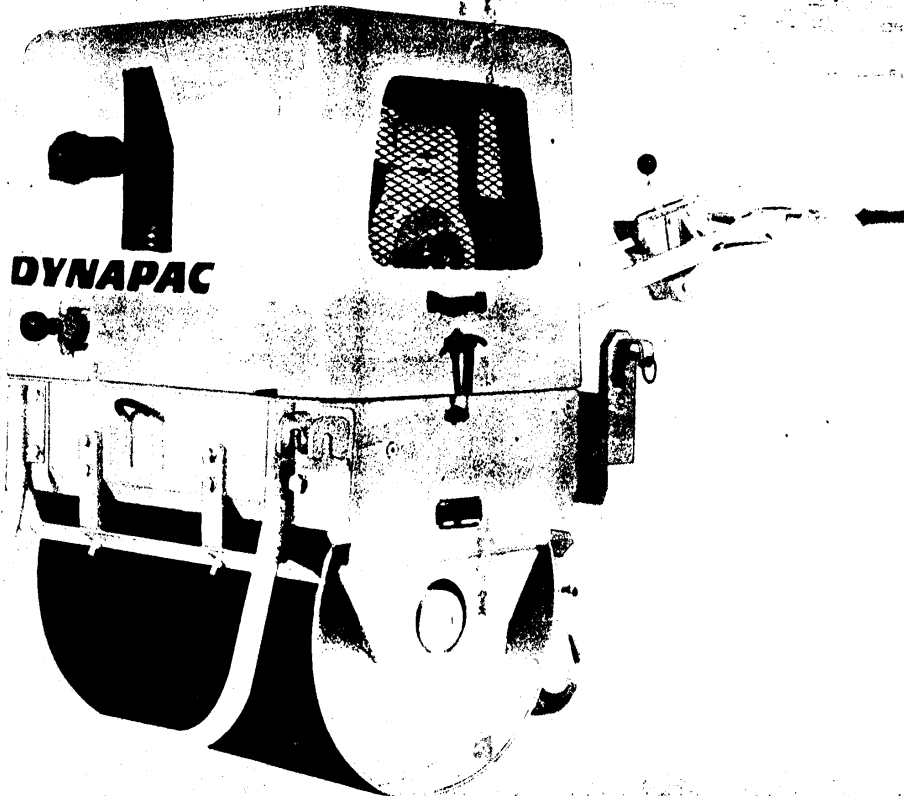
APLICACIONES.- Estos elementos se utilizan en lugares como: fondos de zanjas, dentro de hendiduras angostas, entre durmientes, en la compactación de rellenos, de drenajes y de tuberías, así como en suelos granulados sueltos, grava limpia, roca triturada, cimentaciones, taludes y en pavimentos de superficie bituminosa.

Rodillo vibratorio

Dynapac PR8

El rodillo PR8 está construido en placa de acero estructural especial electrosoldado, el tambor está aislado de la estructura de la máquina por un sistema amortiguador exclusivo de DYNAPAC, que impide la transmisión de vibraciones a la estructura.

El mecanismo de vibración se encuentra dentro del tambor y está accionado por una banda trapezoidal y poleas, a través de una caja de engranes de alta velocidad con embrague. El embrague está directamente acoplado a la unidad motriz y está autocompensado para su desgaste.



F) BOMBAS DE CONCRETO.

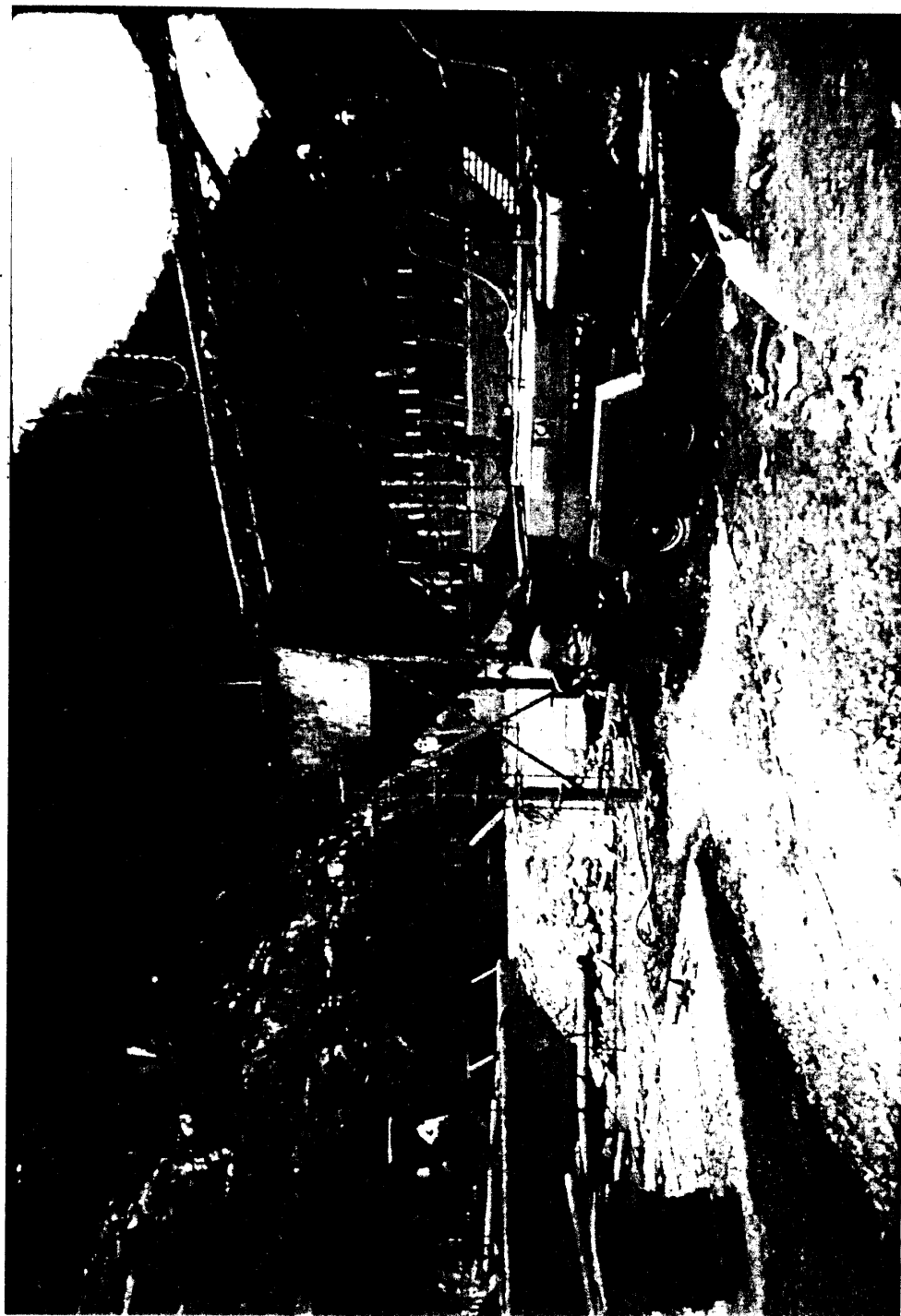
DESCRIPCION.- Es el equipo con el cual se puede elevar el concreto a diversas alturas o en lugares poco accesibles. En forma general están accionadas por un motor de gasolina, diesel o eléctrico, montadas sobre una chasis móvil o sobre camiones. Cuentan además con una tolva agitadora de control remoto, frenos hidráulicos, gatos estabilizadores, y una manguera de descarga. Son de operación hidráulica automática o manual.

Cuando van montadas en camiones se utilizan con una pluma conductora por la que circula concreto, hasta la estructura por colar a través de la manguera de descarga.

CLASIFICACION.- Se clasifican en base a:

- 1) El diámetro de descarga.
- 2) Distancia de bombeo vertical y horizontal.
- 3) Montadura de las bombas sobre camión o sobre chasis móvil.

APLICACIONES.- Este equipo es utilizado como elemento auxiliar en la colocación del concreto a cualquier nivel, como el revestimiento de túneles, colado de puentes, columnas, losas, pasos a desnivel, cimentaciones, etc., y comunmente en lugares donde la colocación del concreto es poco accesible para los equipos ordinarios de colado.



G) BOMBAS DE AGUA.

DESCRIPCION.- Estas máquinas se encuentran montadas sobre ruedas neumáticas o sobre una base metálica, y están acopladas a motores de gasolina, diesel o eléctricos. Operan arrojando hacia afuera el agua que entra a ellas a través de una manguera por medio de espas que giran rápidamente. El cuerpo de la bomba es una caja rígida que sirve de soporte al mecanismo de la bomba y como tanque de almacenamiento para el surtido de agua.

CLASIFICACION.-

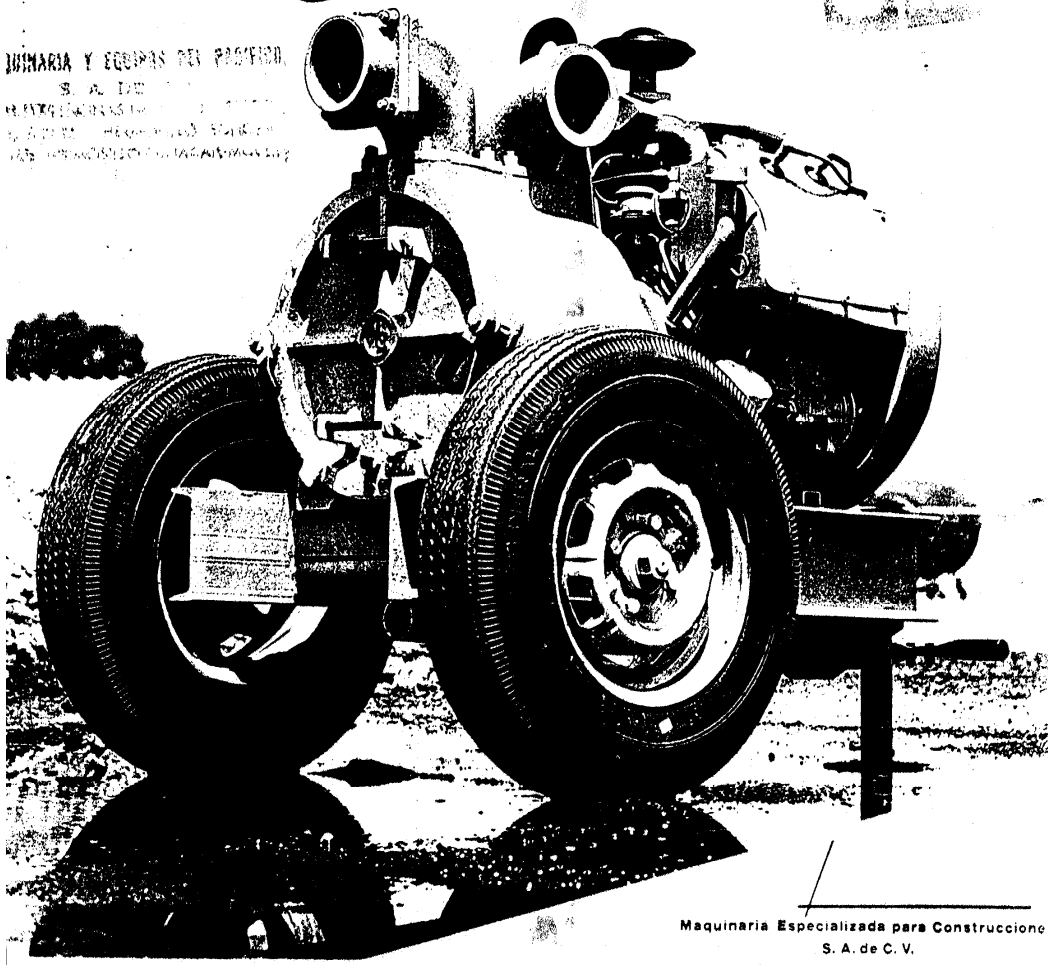
- 1) De desplazamiento (recíprocantes y de diafragma).
- 2) Centrifugas (convencionales, autocebantes, neumáticas).

APLICACIONES.- Las bombas se utilizan ampliamente en las obras de construcción:

- a) Extracción de agua en pozos, túneles, etc.
 - b) Desaguar encofrados.
 - c) Proporcionar chorros de agua en el hincado de pilotes y otros servicios.
 - d) Lechadeo de cimentaciones.
-

La línea en bombas autocebantes más extensa y probada en México

MAQUINARIA Y EQUIPOS DEL PACÍFICO
S. A. DE C. V.
MEXICO, D. F.
CALLE DE LA PAZ, 100
TEL. 55 11 11 11



Maquinaria Especializada para Construcción
S. A. de C. V.

H) EQUIPOS DE SOLDADURA.

DESCRIPCION.- El equipo normal que requiere una planta de soldadura eléctrica consta de un motor eléctrico o de gasolina, tablero de control con enchufes para ajuste y palanca de arranque, palanca para seleccionar la corriente graduada en función del diámetro del electrodo y perilla selectora de ajuste fino, bastidor de acero tubular con agarraderas, cubierta protectora gruesa de metal, gancho para maniobrar y base para el montaje de la batería en modelos de arranque eléctrico.

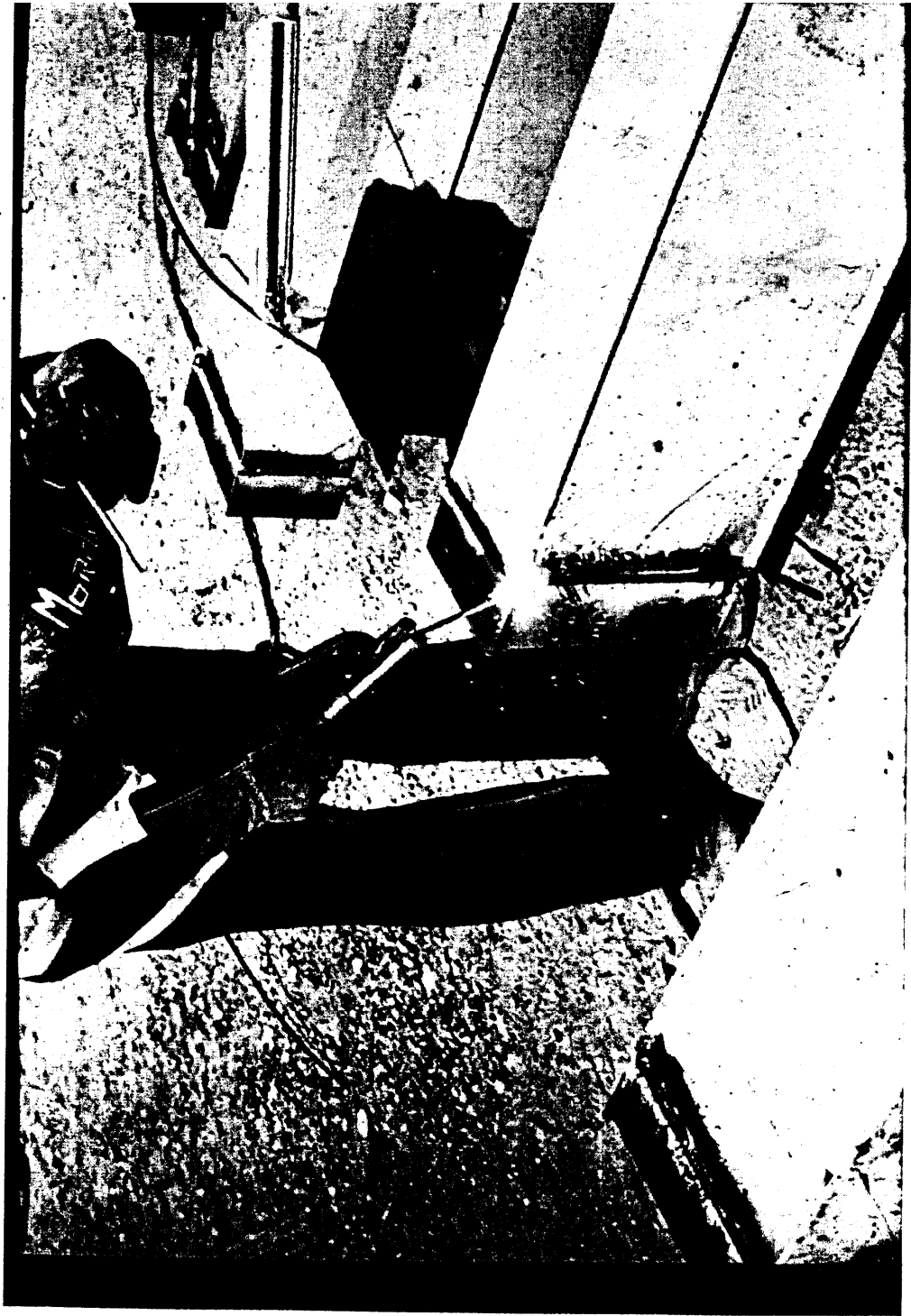
El arranque es manual por medio de una cuerda o eléctrico utilizando el motor como generador.

Otro tipo de soldadura utilizado, es el sistema de soldadura autógena, que con la mezcla de algunos gases, generan el calor suficiente para fundir el metal de aporte y los elementos a soldar. En general, el calor que producen estos equipos es menor al de los de soldadura eléctrica, por lo que su uso se restringe a aleaciones ligeras, para soldar tuberías o corte de fierro.

CLASIFICACION.-

- 1) Equipo de soldadura para servicio ligero o pesado.
- 2) Equipo de soldadura por arranque manual o automático.
- 3) Equipo de soldadura o con motor eléctrico o de gasolina.

APLICACIONES.- Este equipo es utilizado en las estructuras de acero para la unión de sus elementos, como son: vigas, tuberías, puentes, en la reparación de maquinaria, vigas del ferrocarril, y en general en todos aquellos elementos metálicos que requieren ser soldados.



I) MAQUINAS CORTADORAS.

DESCRIPCION.- Es el equipo ideal para el corte de los materiales en los diferentes tipos de trabajos.

Constan principalmente de un disco cortador, el cual puede ser abrasivo, reforzado con fibras de vidrio o de diamante. El cuerpo de esta máquina está formado por un bastidor de acero estructural montado sobre cuatro ruedas de caucho sólidas, y de un manubrio, y planchas para su funcionamiento.

Están accionados por un motor de gasolina o eléctrico, y su arranque puede ser manual, eléctrico, o automático.

CLASIFICACION.-

- 1) Máquina cortadora de concreto.
- 2) Máquina cortadora de mampostería.
- 3) Máquina cortadora de varilla.

1.- MAQUINA CORTADORA DE CONCRETO.- Estas máquinas constan de un bastidor de sección cuadrada de acero estructural y de un disco de corte que va en la parte inferior del bastidor. Cuentan también con un manubrio tubular para la dirección, una guía frontal para que el corte se haga en línea recta y una palanca modular para controlar la profundidad del corte.

APLICACIONES.- Usuales para cortar banquetas, guarniciones y pavimentos, para el tendido de tuberías de drenaje y de agua potable.

2.- MAQUINAS CORTADORAS DE MAMPOSTERIA.- Esta máquina está construida de acero estructural. Tiene un dispositivo para cortes en ángulos y una bomba especial para enfriamiento del disco, además de un aditamento para eliminar el polvo.

El disco para cortes es de diamantes, y los hay para cortes en seco y húmedo.

APLICACIONES.- Es usual en el corte de porcelanas, tubo-albañal, azulejo, ladrillos, tejas para techos, etc.



3.- MAQUINAS CORTADORAS DE VARILLAS.- El cuerpo de estas máquinas está formado por planchetas de acero y provistas de una cuchilla para el corte de varillas.

Todas las máquinas tienen un embrague para cortes individuales y continuos, y son de funcionamiento manual o mediante pedal.

APLICACIONES.- Usuales para el corte de todos los hierros de armadura corriente, capaces de cortar más de una varilla al mismo tiempo.

Estas máquinas son principalmente para cortar diámetros de varillas grandes, y para diámetros menores, son muy utilizadas las cortadoras manuales que funcionan apisonando la varilla y cortándola con la acción de una palanca.

J) MAQUINAS DOBLADORAS DE VARILLAS.

DESCRIPCION.- El cuerpo de éstas máquinas está formado por una caja pesada de acero apoyada directamente sobre el suelo.

El accionamiento es a base de un motor de freno, pero su proceso de doblado es dirigido eléctricamente mediante un pedal que detiene a la máquina instantáneamente al ser levantado.

Cuenta además con dos velocidades de doblado y con una marcha hacia adelante y otra hacia atrás.

APLICACIONES.- Las dobladoras de varilla se utilizan en general para el doblado de estribos simples y de brazos entrecruzados. También se utilizan en la fabricación de espirales, redondos, anillos y arcos grandes.



2.- MAQUINARIA PESADA PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS.

Los principales equipos empleados en el movimiento de tierras, son:

- a) Tractores.
- b) Cargadores.
- c) Excavadoras.
- d) Escrepas.
- e) Transportes.
- f) Motoconformadoras.
- g) Compactadores.
- h) Compresores.
- i) Perforadoras.
- j) Trituradoras.
- k) Bandas transportadoras.
- l) Cribas y rejillas.
- m) Plantas de trituración.
- n) Plantas de asfalto.
- ñ) Plantas de concreto.
- o) Petrolizadora.
- p) Barredora.
- q) Pipas.
- r) Pavimentadora (finisher).

A) TRACTORES

DESCRIPCION.- El tractor es un vehículo con motor de gran tamaño y potencia. Son máquinas que transforman la energía del tractor a energía de tracción y están diseñados principalmente para empujar o jalar.

El motor es operado por medio de diesel y en ocasiones consumen gasolina, como en el caso del tractor agrícola y otros modelos pequeños, cuyos motores son más ligeros.

Los tractores se encuentran montados para su desplazamiento sobre orugas o sobre llantas de hule. Los primeros son utilizados

cuando se necesita aprovechar la potencia del tractor en su mayor capacidad, en detrimento de su velocidad; y los segundos por el contrario, se usan cuando es más importante la velocidad que la potencia del tractor.

CLASIFICACION.- Debido a las múltiples adaptaciones que se puede hacer con sus herramientas de ataque, los tractores reciben diferentes nombres, por lo que se clasifican en:

- 1) Bulldozer.
- 2) Angledozer.
- 3) Empujadores (pushdozer).
- 4) Desgarradores (rippers).
- 5) Punzones.
- 6) Pluma lateral (tiende tubos).
- 7) Compactador de desechos.

1).- BULLDOZER.- Comprende esencialmente una hoja empujadora recta o ligeramente curva, colocada en la parte delantera del tractor.

La hoja es una estructura maciza de acero que lleva en el filo delantero de su base una cuchilla, que también es de acero y con piezas intercambiables. En algunos casos, se provee a la hoja de una placa-tope, permitiendo al bulldozer trabajar como si fuera un empujador.

CAT

D11N

TRACTOR DE CADENA

- **Productividad excepcional** - del 10 al 15% más productivo que el D10 en la mayoría de las aplicaciones.
- **Confiabilidad/Durabilidad** - una máquina construida para aguantar aun las condiciones de trabajo más rigurosas.
- **Bajos costos de operación** - componentes muy eficientes y de larga duración.
- **Puesto del operador cómodo y práctico** - un ambiente eficiente que aumenta la productividad del operador.
- **Facilidad de servicio y mantenimiento** - rápidas comprobaciones de servicio diarias para reducir el tiempo inactivo de la máquina.
- **Sistema de respaldo total al cliente** - un sistema inigualado en toda la industria.

- Motor Diesel Cat 3508 574 kW/775 hp
- Peso en orden de trabajo hasta 97 761 kg/215 500 lb
- Capacidad de la hoja hasta 32,3 m³/42 yd³

La máquina que se muestra puede incluir equipamiento opcional.



El funcionamiento de la hoja para levantarla y bajarla se hace mediante un control generalmente hidráulico (en modelos antiguos se utilizan control a base de cables), cuya potencia es proporcionada por el tractor.

Generalmente los bulldozer los encontramos en tractores montados sobre orugas.

APLICACIONES.- Usados generalmente en desmontes, despalmes, en movimiento de tierras para distancias de acarreo no mayores de cien metros, en esparcimientos de rellenos de zanjas y barrancos, en la limpieza de escombros, en los bancos de materiales y en ocasiones uniendo dos bulldozers mediante una cadena, sirven para desmontar grandes extensiones de tierra.

2) ANGLEDOZER.- Este equipo, al igual que el bulldozer, consiste en una hoja de acero montada al frente del tractor, y susceptible de colocarse a distintas alturas por medio de un dispositivo hidráulico, así como de fijarse en distintos ángulos más o menos inclinada con respecto al eje longitudinal del tractor.

Es por esto, que para el angledozer es posible empujar la tierra lateralmente, sin que sea necesario cambiar el sentido de la marcha, la hoja del angledozer es más larga que la del bulldozer, por lo que tiene ciertas ventajas sobre éste.

APLICACIONES.- Es en general una máquina de excavación preliminar, y utilizada en el desplazamiento de tierras para rellenos laterales en zanjas, caminos, canales, etc.

3) EMPUJADORES.- El pushdozer o empujador es solo un vocablo que sirve para designar a un bulldozer o un angledozer, cuya hoja ha sido sustituida por una plancha o placa topadora redondeada, la plancha es de acero y va colocada al frente del tractor al igual que las hojas de las máquinas antes mencionadas.

Pueden ir montados sobre orugas o sobre llantas, aunque para los segundos los tractores tienen que ser más robustos.

APLICACIONES.- Estas máquinas están destinadas para aumentar la potencia de las motoescrapas y en cualquier otro equipo mediante el empuje que se ejercerá a través de la placa topadora.

4) DESGARRADORES (Rippers).- Es un equipo adicional que forma parte de los tractores, y que consiste en una especie de arado formado por una barra en la que se encuentran adaptados de uno a tres y hasta cinco rippers o dientes. Estos pueden ser rectos o curvos, y van montados en la parte delantera o trasera del tractor. Generalmente son de acero y de puntas intercambiables, y alcanzan una penetración aproximada de cuarenta a noventa centímetros, según el equipo que se emplee.

Para los trabajos en terreno duro, se utiliza un ripper o diente de gran tamaño adaptado a un tractor en su parte posterior. Si el material es menos duro, puede llevar de dos a tres dientes, pero si estos pasan de tres, generalmente van sobre puestos en la parte delantera de la cuchilla del bulldozer, o entre ésta y el motor del tractor.

Esta última disposición de los rippers, permite aprovechar los tiempos muertos del ciclo de la máquina cuando ésta viaja en reversa, ya que es precisamente en el movimiento hacia atrás cuando los rippers atacan o penetran en el terreno para aflojarlo, mientras que su hoja viaja levantada.

Otro aspecto de los rippers es su funcionamiento, el cual es controlado por medio de un sistema hidráulico (o mecánico en modelos anteriores), y su montadura, que generalmente se hace sobre un tractor de orugas para aprovechar la potencia máxima de éste.

APLICACIONES.- El uso adecuado para cada equipo de desgarrador (rippers) está en función del terreno que se va a atacar, y generalmente son utilizados en excavaciones poco profundas, en desmontes y despalmes, así como para aflojar tierra dura, romper roca suave, levantar pavimentos, tender cables subterráneos, cortar raíces de árboles, y muchas veces para sustituir el uso de explosivos u otros equipos en donde únicamente se logra aflojar el terreno a base de dientes desgarradores.

5) PUNZONES.- Este aditamento es un armazón elevado sobre la parte delantera del tractor.

Consiste en una hoja en forma de "V" cuyo vértice mira hacia el frente de la máquina, de modo que con su brazo presiona los árboles en los alto, para derribarlos.

Generalmente los punzones se encuentran montados sobre tractores de oruga de gran potencia.

APLICACIONES.- Equipo usual para el desbrozado o limpia de maleza, para la tala o corte de árboles, y en general para el desmonte.

6) PLUMA LATERAL (TIENDE TUBOS).- Equipo adicional exclusivo de los tractores de orugas que consiste, como su nombre lo indica, de una pluma colocada en la parte media del tractor, inclinada hacia afuera y apoyada junto a las orugas. Del otro lado va soportado un malacate articulado a un contrapeso, para el efecto de equilibrio.

APLICACIONES.- Se utilizan para tender líneas de petróleo o de gas y en las instalaciones de agua potable y alcantarillado.

Por lo general, sirve para elevar cargas pesadas a poca altura y para el tendido de tuberías de gran diámetro.

7) COMPACTADORES DE DESECHO.- Consisten de un tractor con una hoja topadora al frente, y con ruedas cortadoras diseñadas especialmente para trabajos en rellenos con desechos. Las cuchillas, tratadas térmicamente, dividen los desechos y los compactan en masas de gran densidad, éstas se sueldan a las ruedas en disposición en flecha.

APLICACIONES.- Este equipo es utilizado principalmente para compactar y manipular los desechos y basuras domésticas, así como para amontonarlas y enterrarlas, de modo que pueden ser fácilmente incineradas o usadas como material de relleno respectivamente.

B) CARGADORES.

DESCRIPCION.- Son máquinas exclusivas para la carga y descarga del material suelto.

Básicamente consisten en un cucharón adaptado en la parte delantera de cualquier tractor ya sea de orugas o de llantas.

El cucharón es una caja de construcción simple con una cuchilla de acero templado y con una hilera de dientes que sirven para las excavaciones en roca. Su control y movimiento es a base de un sistema hidráulico.

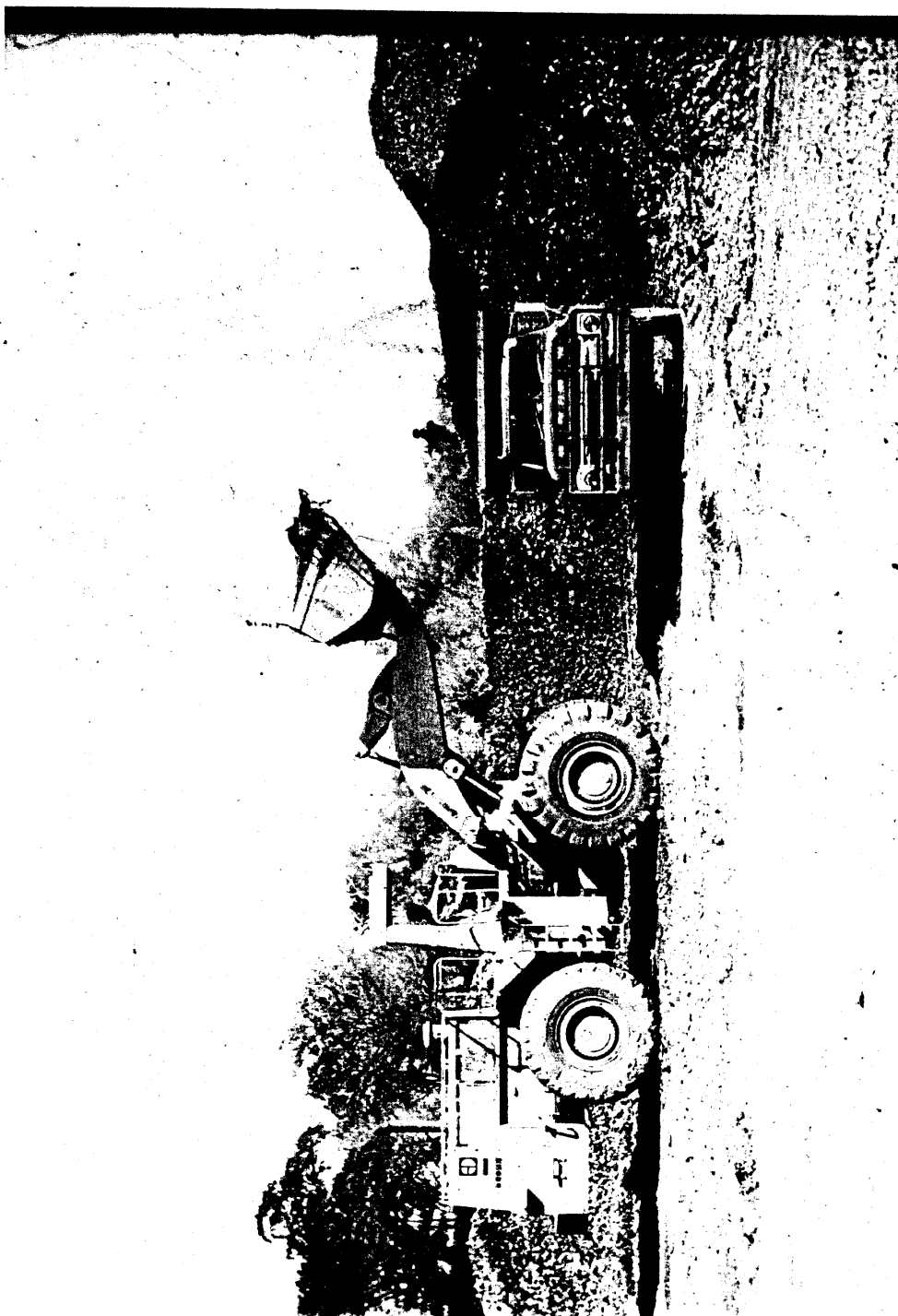
Entre los cucharones o herramientas que existen actualmente tenemos:

- 1) Cucharones de empleo general.
- 2) Cucharones para roca.
- 3) Cucharón de descarga lateral.
- 4) Cucharón de usos múltiples.
- 5) Cucharón para demolición.
- 6) Horquillas optativas.
- 7) Cucharones retroexcavadores.

1).- CUCHARONES DE EMPLEO GENERAL.- Constan de planchas y refuerzos de acero tratados térmicamente para una mejor resistencia a la abrasión. Son cuchillas reemplazables, y adaptables a tractores tanto de orugas como de llantas.

2).- CUCHARONES PARA ROCA.- Cuentan con barras y zapatas reemplazables para el desgaste, la cuchilla en "V" truncada, y los dientes del cucharón facilitan la penetración y la carga.

3).- CUCHARON DE DESCARGA LATERAL.- Descarga hacia el frente o hacia los lados. Muy útil para la carga en poco espacio, en posición paralela con el vehículo del acarreo, o para el relleno de zanjas.



4).- CUCHARON DE USOS MULTIPLES.- Para cargar, extraer la sobrecapa y despajar los escombros. Se utiliza también como hoja topadora, la fuerza de cierre de las mandíbulas es muy útil para mover tubos y troncos; los dientes optativos ayudan en la excavación.

5).- CUCHARON PARA DEMOLICION.- De acero de gran resistencia, carga desechos y escombros en forma irregular; cuando está cerrado, constituye una hoja para trabajos generales. Tiene poderosas mandíbulas hidráulicas y en la de los bordes de la arriba, lleva dientes de sierra.

Las planchas laterales se desmontan para mayor sujeción de material grande.

6).- HORQUILLAS OPTATIVAS.- Intercambiables con los cucharones. Los hay disponibles con sujetadores superiores o sin ellos, para troncos y para madera.

7).- CUCHARONES RETROEXCAVADORES.- La cuchilla, las puntas guías y las tiras para desgaste son de acero de alta resistencia, tratados térmicamente.

Las planchas laterales son de ángulos entrantes para facilitar la penetración. Tiene 173 grados de rotación para retener la carga y excavar bajo tuberías transversales.

CLASIFICACION.- Se clasifican en tres clases de acuerdo a su descarga:

- a) Descarga frontal.
- b) Descarga lateral.
- c) Descarga trasera (rezagadoras).

A).- DESCARGA FRONTAL.- Este cargador es el más usual de todos, su acción es a base de desplazamientos cortos y rápidos. Consiste fundamentalmente en un cucharón y de un tractor, el cual lleva al primero en su parte frontal. A la mayoría de los cargadores es posible adaptarle los diferentes tipos de cucharones o herramientas que existen.

APLICACIONES.- Usuales para la excavación, carga y descarga de material a distancias cortas.

Comunes para excavaciones en sótanos y a cielo abierto, así como en suelos de material suave y fracturado, se usan en bancos de arena, grava y arcillas; y en el relleno de zanjas para tuberías.

Excelentes para la alimentación de agregados, en plantas dosificadoras y trituradoras.

B).- DESCARGA LATERAL.- La característica de ésta máquina está en el cucharón, el cual puede descargar hacia adelante de la manera usual, y hacia los lados mediante un cilindro hidráulico y una válvula de control. La descarga libre se logra mediante un canalón dispuesto en la parte lateral del cucharón. Para mayor estabilidad de estas máquinas, se les puede aumentar de peso con algún aditamento de trabajo, tales como: los desgarradores, malacates, o bien una unidad de potencia.

APLICACIONES.- Usuales en los lugares donde el espacio para la maniobra de descarga es muy reducido, por lo que se utilizan entonces la descarga lateral, evitando así la necesidad de girar o voltear el tractor.

Comunmente los encontramos en túneles, bancos de materiales y canales, a las orillas de los caminos y en lugares poco accesibles para los movimientos de la carga y descarga.

C) DESCARGA TRASERA (REZAGADORES).- Las rezagadoras son las máquinas representativas de éste tipo de descarga. Constan de un cucharón estándar diseñado especialmente para la excavación de roca pesada en minas, y de una unidad de tránsito montada sobre orugas.

La excavación al frente de esta máquina es de la misma manera que en los cortadores frontales, pero con la diferencia de que el cucharón una vez lleno se levanta completamente por encima del tractor y se descarga atrás de éste. Después de la descarga el cucharón regresa a la posición inicial de excavación. Generalmente éstas máquinas son eléctricas para no contaminar el aire en los túneles y minas, y cuentan además con una cabina de cómoda operación y amplia visibilidad para su funcionamiento y control.

APLICACIONES.- Los cargadores con descarga trasera o rezagadoras se utilizan particularmente para el trabajo en túneles, en donde se carece de espacio para las vueltas de los descargadores frontales, así como para el giro que requieren las palas, pero también pueden utilizarse en cualquier otro lugar en donde el espacio sea muy reducido, ejemplo, callejones, etc.

C) EXCAVADORAS.

DESCRIPCION.- Las excavadoras para carga estacionaria van montadas sobre orugas, llantas y camiones.

Son de giro completo (360 grados) o parcial, realizan de tres a cuatro operaciones esenciales, como son: excavar, cargar, descargar y empujar el material.

Las transformaciones necesarias de estas máquinas para pasar de uno a otro tipo, se reducen a la sustitución del brazo, de los cables, de la herramienta excavadora y de algunos otros accesorios.

Están constituidos principalmente de una superestructura o unidad giratoria, la cual está formada, por una cabina metálica apoyada sobre una plataforma de acero, que sirve para proteger a la maquinaria y al operador de la intemperie, así como para controlar desde su interior su funcionamiento.

La parte complementaria o unidad de tránsito sirve para el desplazamiento de la máquina y sobre ella, se encuentran montados el motor, la transmisión, la superestructura o unidad giratoria, la cabina del operador, y en si, toda la maquinaria de operación.

CLASIFICACION.- Existen cinco aditamentos o equipos que son de principal importancia para su clasificación, estos determinan el nombre y aplicación de la máquina, pero a continuación se incluyen otros tipos de excavadoras.

- a) Palas de cucharón.
- b) Excavadora convertible.
 - 1) Draga de arrastre.
 - 2) Cucharón de almeja (gajos de naranja, garfios).
 - 3) Grúa.
 - 4) Bachas de concreto.
 - 5) Piloteadora.
 - 6) Demoladora.
 - 7) Electroimán.
- c) Retroexcavadoras.
- d) Zanjadoras.
- e) Dragas.
- f) Excavadoras de cables.



a).- PALA DE CUCHARON.- Conocida también como pala frontal, pala mecánica o simplemente pala.

Este aditamento está compuesto esencialmente por una pluma, el cucharón y su brazo; y por los distintos dispositivos de ataque y retroceso de la cuchara.

La pluma o "aguilón" es una viga larga y maciza ligeramente inclinada hacia adelante, contiene en su parte media una vigueta o brazo articulado, que soporta al cucharón en su extremo inferior. El brazo es de movimiento giratorio y deslizante.

El cucharón consta de una caja de acero en forma de cubo, abierta en su parte superior y cerrada en el fondo por una compuerta articulada. Utiliza un juego de dientes con puntas removibles para el ataque; este es frontal y su descarga es por debajo del cucharón mediante la compuerta de fondo.

Los dispositivos de ataque y retroceso pueden ser mediante cadenas, cables, por combinación de éstos, por motor eléctrico o por control hidráulico.

APLICACIONES.- Su uso general es en minas, canteras, bancos de agregados y a cielo abierto.

Particularmente se utiliza en excavaciones de zanjas a poca profundidad, en movimientos de material apilado, y para la carga y descarga del material sobre diversos equipos, tales como camiones, tolvas, bandas transportadoras, unidades de acarreo, etc.

b).- EXCAVADORA CONVERTIBLE.- Denominada así por que puede ir equipada con una gran variedad de dispositivos.

La transformación de un dispositivo a otro se efectúa fácil y rápidamente, y la excavadora base, junto con su mando, queda inalterada, mientras se cambian solamente los aguilonos, los útiles de excavar, los cables y algunas partes más. Todo el mecanismo de la estructura superior incluso el motor, se encuentra instalado sobre una plataforma de construcción fuerte y completamente soldada, formando una base excepcionalmente sólida.

Una pluma acanalada a base de ángulos o de acero macizo complementan a la máquina. La cabina moderna de la excavadora está provista de puertas corredizas, vidrios de seguridad y de un contrapeso colocado en su parte posterior; su accionamiento es efectuado mediante un motor diesel, y cuenta además con una instalación eléctrica de arranque y alumbrado.

Actualmente van montadas sobre camiones, orugas o llantas, y pueden trasladarse a distancias considerables por sus propios medios.

Los aditamentos de trabajo más comunes son:

b.1).- DRAGA DE ARRASTRE.- Equipo que consta de una larga y ligera pluma de grúa, que lleva en su extremo superior una polea de guía y un cucharón que se une a la máquina solamente por cables.

La pluma está constituida por celosías o ángulos de acero y formada por lo menos de dos secciones que disminuyen de tamaño en sus extremos.

La polea de grúa que va montada en el extremo superior de la pluma, sirve para alinear el cable de arrastre y para que este pueda enrollarse uniformemente. Los cucharones son del tipo ligero, normal y pesados, y van reforzados según su tamaño y provistos de perforaciones para cuando son sumergidos en agua.

APLICACIONES.- Usuales en excavaciones de canales, drenes, zanjas, cimentaciones profundas de edificios, en el desazolve y dragado de ríos y puertos, en canteras para materiales sueltos o fragmentados, y en la alimentación de bandas transportadoras, tolvas, cribas y ocasionalmente para la carga de camiones.

b.2).- CUCHARON DE ALMEJA.- Consiste en una pluma construida a base de ángulos y de características semejantes a la usada en la draga de arrastre, de varias poleas de operación, y de un cucharón el cual recibe diferentes nombres dependiendo de su fabricación y acabado, entre los que figuran: cucharón de tirante central o de brazo de palanca y cucharón de garfios o de gajos de naranja.

Los dos primeros constan únicamente de dos quijadas articuladas a una barra móvil y protegida en sus extremos por medio de dientes, que pueden ser de bordes planos o curvos, con o sin cortadoras laterales, y de anchos y de formas especiales.

Los cucharones de garfios o de gajos de naranja, llamados también de ganchos múltiples, se caracterizan por tener más de dos quijadas y porque éstas trabajan independientemente una de la otra, ajustándose perfectamente al material cuando se cierra; y aunque en algunas ocasiones el número de las quijadas o ganchos sobrepasan de seis, normalmente suelen ser cuatro.

APLICACIONES.- El cucharón de tirante central y el de brazo de palanca son usuales para la carga de agregados, alimentando plantas de concreto, en reparaciones de subterráneos, y en la excavación de materiales sueltos tales como; grava, arena, roca triturada y materiales suaves.

Particularmente se utilizan en cimentaciones profundas y para la excavación vertical en lumbreras, pilas para puentes y de almacenamiento.

El cucharón de ganchos múltiples, de garfios o de gajos de naranja, es el mejor equipo para manejar objetos voluminosos tales como rocas, troncos, y cualquier otro material de grandes dimensiones.

b.3).- GRUA.- Equipo formado por una unidad autopropulsada montada sobre orugas, camiones o llantas.

Fundamentalmente constan de una pluma telescópica de sólida construcción o de secciones hechas a base de placas o de ángulos. Su control es hidráulico o mecánico y emplea puntales estabilizadores de gran extensión para cuando trabaja.

Para el caso de la grúas telescópicas que generalmente van montadas sobre camiones o llantas, y en el que la pluma varía de largo según sea la carga útil y el alcance deseado, son muy necesarios los puntales estabilizadores. Cuando van sobre orugas únicamente requieren de los contrapesos necesarios para su equilibrio.

APLICACIONES.- Usuales para levantar y trasladar pesos a grandes alturas, dentro del radio de acción descrito por la pluma.

Comunmente usadas en edificación, en cimentaciones profundas y en patios industriales; en la construcción de presas, así como en trabajos portuarios y astilleros, tales como almacenes y muelles.

Es en general uno de los auxiliares más útiles en la obra.

b.4).- BACHA DE CONCRETO.- Elemento construido especialmente para facilitar la descarga de concreto a través del fondo.

Consta de un bote de gran capacidad, con una compuerta inferior para la descarga; van articulados en el extremo superior de una pluma de grúa montada en camiones, orugas, o llantas; o articulados en la pluma de una torre-grúa fija.

APLICACIONES.- Usuales para el movimiento de grandes volúmenes de concreto y colado de este en las obras; en edificaciones, carreteras, puentes, presas, pavimentaciones, etc.

b.5).- PILOTEADORA.- La piloteadora más conocida es la pala mecánica equipada con una pluma de grúa y una grúa que sirve para dirigir el peso que se deja caer sobre el pilote.

También existen varias máquinas especiales que se mueven alrededor de una obra sobre patines u orugas, y las que llevan dispositivos de manufactura casera, formados por tripodes, y guías para poleas y su peso. La fuerza de éstas máquinas es suministrada por un vehículo, y a veces, cuando ésta es muy rudimentaria por un animal.

El peso que se eleva a lo largo de las grúas mediante el cable y se suelta para caer por gravedad sobre el pilote se llama martinete. La elevación de éste generalmente se efectúa mediante un malacate.

APLICACIONES.- Estas máquinas son utilizadas en la edificación particularmente en las cimentaciones para el hincado de pilotes, secciones de madera, acero o de concreto; en las obras hidráulicas, en puertos, puentes, astilleros, etc.

b.6).- DEMOLEDORA.- Consta principalmente de una pluma y de una bola de acero, la cual se lanza por medio de cables hasta golpear la estructura y provocar su demolición.

Este equipo va adaptado generalmente sobre las palas mecánicas y articulados en el extremo de su pluma.

APLICACIONES.- Se utiliza para demoler todo lo concerniente a estructuras viejas de concreto, así como para hacer una trituración secundaria de las rocas grandes obtenidas con explosivos en minas, canteras y otras excavaciones.

b.7).- ELECTROIMAN.- Equipo que se usa únicamente para la carga y descarga de materiales pesados que contengan fierro. Va suspendido de cualquier tipo de pluma e inclusive puede ir adaptado a una retroexcavadora. Son de control eléctrico y tienen la forma de una pirámide circular truncada. Para su funcionamiento la placa de contacto primeramente se dirige al material sin corriente eléctrica, ya que al activarse ésta la placa se imanta y el material se adhiere a ella; posteriormente se desconecta la energía para que el material pueda desprenderse de ésta.

APLICACIONES.- Su utilización generalmente se requiere para el estibado o colocación de chatarra, o de escoria de fierro, en usos industriales y frecuentemente en la edificación.

c).- RETROEXCAVADORAS.- Actualmente éstas máquinas pueden ir montadas tanto en orugas como en camiones o llantas. Son de control y funcionamiento hidráulico y excelentes para trabajos de excavación a bajo del nivel en que se apoyan.

Constan principalmente de una pluma o aguilón de forma recta o de cuello de ganso, y llevan articulado un brazo o "vigüeta" con un cucharón adaptado en su extremo superior.

La pluma como el brazo son vigas de acero a base de tubos o placas, de sección tubular o en caja respectivamente.

El cucharón que va reforzado en uno de sus extremos por una hilera de dientes y un par de cortadoras laterales para facilitar la penetración es de ataque invertido al de una pala, y tiene un giro de 180 grados para óptima retención de la carga y fácil excavación bajo tubos transversales. Son de acero de gran resistencia y tratados térmicamente en las zonas propensas al desgaste.

Complementa a esta máquina un par de puntales estabilizadores, que llevan únicamente los camiones o las plataformas de llantas, una cabina de operación completamente cerrada, pero con amplia visibilidad gracias a los vidrios protectores, techos y puertas corredizas.

APLICACIONES.- Estas máquinas son usuales para excavaciones poco profundas y por debajo del nivel en que se apoyan.

Principalmente efectúan trabajos como el de excavar o abrir sótanos y zanjas, dragar canales, tender tuberías, reparar drenajes, y en todo tipo de materiales más o menos suaves.

d).- ZANJADORAS.- Son máquinas excavadoras que constan esencialmente de un tractor sobre el cual se montan el equipo de excavación, formadas por dos plumas equipadas con ruedas cortadoras, cangilones y bandas transportadoras. Generalmente van sobre orugas aunque para trabajos ligeros las llantas son satisfactorias.

La pluma excavadora o de escalera, lleva una rueda cortadora

o una cadena de cangilones, que se adapta en la parte posterior de tractor, o al frente según sea el equipo de excavación.

La pluma de descarga o apiladora conduce el material excavado a través de una banda transportadora hasta depositarlo a un lado de la zanja.

El accionamiento de los elementos excavadores es generalmente hidráulico, pero la fuerza motriz necesaria para desarrollar el trabajo y el desplazamiento de la máquina, es proporcionado a través del motor del tractor.

Para el relleno de zanjas utilizan un pequeño faldón recto colocado en la parte frontal del vehículo, y dependiendo del tipo de pluma o estructura por donde corre la cadena de cangilones, recibe los nombres de: zanjadora de ruedas o zanjadora de cangilones.

APLICACIONES.- Son máquinas exclusivas para el relleno y excavación de zanjas, drenajes, cables telefónicos, tuberías, oleoductos, y cimientos; para trabajar a cielo abierto y en la explotación de mantos delgados como de materiales suaves.

e).- DRAGAS.- Estas máquinas son palas giratorias de construcción pesada adaptadas sobre una barcaza o bote para hacer excavaciones dentro o a la orilla del agua; son de funcionamiento hidráulico o mecánico y pueden llevar cualquier aditamento o equipo de excavación.

Las dragas están formadas aparte de la pala giratoria de un casco flotante, cables de acero, malacates, bombas de succión, puntales, motores diesel, de vapor y eléctricos, plumas de ataque, cuarto de control, anclas y en ocasiones, cuando éstas son muy completas llevan hasta plantas trituradoras, cribas, lavadoras, etc. La carga efectuada por las dragas se vacía sobre barcasas amarradas a un costado, o mediante tuberías directamente sobre las márgenes del río.

APLICACIONES.- Se utilizan generalmente en puertos, astilleros, ríos, aunque algunas veces suelen encontrarse en alta mar para trabajos más complicados.

Particularmente son usuales para excavar, ensanchar y profundizar canales, puertos, ríos y pantanos, como lugares donde se requiera de limpiar de roca suelta.

f).- EXCAVADORA DE CABLE.- El nombre de excavadora de cable es solo un término general, que comprende cualquier máquina que operara con cable, utilice un cucharón para excavar y se mueva apoyándose entre una estructura principal y un extremo anclado a una distancia de decenas de metros. La estructura principal que puede ser tanto de torre como de mástil, es de estabilidad propia para ambos casos.

La forma de operar de éstas máquinas consiste en aflojar el cable y bajar el cucharón hasta el sitio de la excavación, después se levanta y se recupera la carga una vez que se ha llenado.

Existen también cucharones de "lunula" o sin fondo, que hace que el cucharón tenga que arrastrarse todo el tiempo, sin que pueda levantarse del terreno, sino hasta después de la descarga.

APLICACIONES.- Este equipo es utilizado en la explotación de minas, de bancos de arena, de grava y de arcilla.

Tienen también importante aplicación en el traspaleo del material, esto es, tomar material de los montones de almacenamiento y viceversa.

D) ESCREPAS.

DESCRIPCION.- Son máquinas diseñadas para realizar ciclos de trabajo completos y específico, que comprenden desde la excavación, acarreo, descarga del material, hasta la extensión y conformación de grandes volúmenes del mismo.

Básicamente están constituidas por una caja metálica, en cuyo interior se aloja el material excavado; por un yugo o marco en forma de cuello de ganso, y por un tractor de orugas o llantas que utilizan para su desplazamiento.

La caja, que lleva una cuchilla de acero resistente a la abrasión, colocada en la parte delantera del piso, y que se emplea para excavar y controlar la entrada y salida del material, va descubierta en su parte superior, y soportada o articulada al frente por medio del yugo o cuello de ganso, que a su vez descansa sobre las llantas propulsoras del tractor.

Actualmente existen modelos en donde el piso y el respaldo o pared trasera, constituyen una sola pieza en forma de tapadera o faldón, y cuya función es la de regular la carga y descarga del material, abriéndola o cerrándola para tal o cual función. El respaldo o pared trasera de la caja es conocida también con el nombre de eyector o placa expulsora.

La operación de descarga que generalmente es en terraplenes, se lleva a cabo de una manera más efectiva, gracias al respaldo eyector o placa expulsora, que desaloja el material empujándolo de atrás hacia adelante hasta descargarlo.

El yugo o cuello de ganso, que interviene en las funciones de la caja, colocándola en la posición e inclinación correcta, incluye un travesaño y un par de brazos que se extienden hacia atrás y hacia abajo del cuerpo de la caja.

El tractor de tiro, así como el que forma parte de la escarpa, considerando a la caja y al tractor como una sola máquina, es el que suministra de manera general la potencia necesaria para el desplazamiento y funcionamiento de ésta, aunque también suelen ayudarse de uno o dos malacates u operarse mediante sistemas hidráulicos o eléctricos.

CLASIFICACION.- Las escarpas para su clasificación se dividen en:



- 1) De arrastre.
- 2) Autoimpulsadas (motoescrepas).
- 3) Tandem.
- 4) Autocargables.
- 5) Push-Pull (tiro y empuje).

1) ESCREPAS DE ARRASTRE.- Son máquinas que están básicamente formadas de dos partes: una es la caja metálica, y la otra es el yugo o marco en forma de cuello de ganso.

Generalmente van jaladas o remolcadas por un tractor de orugas, ya que se considera más importante aprovechar la potencia del tractor que su velocidad. Su caja, a diferencia de las descritas anteriormente no se encuentra apoyada sobre las llantas propulsoras del tractor sino que va montada sobre las suyas propias, tanto en la parte delantera como en la trasera.

APLICACIONES.- Estas máquinas están diseñadas para la carga y descarga del material sobre todo en acarreos de corto recorrido y pendientes fuertes; trabajan generalmente en climas húmedos, y su uso común es en el tendido de terraplenes, construcción de presas, malecones, etc

2) ESCREPAS AUTOIMPULSADAS (MOTOESCREPAS).- Son máquinas formadas fundamentalmente por una caja como las antes descritas, y diseñadas de tal manera para que junto con su tractor de dos o cuatros llantas formen un sólo equipo.

Generalmente se ayudan de un tractor empujador de placatopadora, que aumenta la potencia y la tracción de las llantas propulsoras sobre todo al momento de la carga, pero en la actualidad es posible reemplazarlos totalmente gracias a la instalación de un motor diesel o eléctrico adicional sobre la parte trasera de la caja, que duplica considerablemente la potencia y proporciona tracción a las llantas posteriores de la escrepa.

La potencia adicional y la tracción obtenida permiten a estas máquinas poder cargarse por sí mismas, así como alcanzar

rápidamente su velocidad de acarreo, en pendientes fuertes y terrenos resbalosos.

APLICACIONES.- Usuales para trabajos en acarreos medios para el corte y tendido de terraplenes, en terrenos blandos y fangosos, en sub-bases de carreteras y en corazones de cortinas de presas de tierra...

Frecuentemente son utilizados también, cuando se requiere transportar el material a través de pendientes de más de 40%, ya que son las máquinas indicadas, por la potencia y propulsión de sus cuatro llantas.

3) ESCREPAS TANDEM.- Maquinaria que se compone básicamente de dos cajas o escrepas alineadas una detrás de otra, y completadas por medio de un tractor de llantas, que utilizan para su desplazamiento.

Son de control eléctrico e hidráulico, y su operación es efectuada desde la cabina del tractor, mediante tableros o sistemas de control.

La escrepa delantera, que se articula por medio de su yugo o cuello de ganso sobre el eje propulsor del tractor, lleva dos grupos de ruedas traseras para proporcionar mayor capacidad de carga y soportar mejor su peso, ya que éste último al combinarse con el del yugo o cuello de ganso de la siguiente escrepa, aumenta y se acumula de una manera considerable.

Generalmente y al igual que en las escrepas autoimpulsadas, éstas máquinas se ayudan de un tractor empujador para la carga y acarreo del material, y de un tractor adicional en cada escrepa para aumentar su velocidad y potencia; aunque en condiciones normales y gracias a la fuerza de tracción de sus llantas pueden hacerlo por si mismas.

La maniobra de estas máquinas tanto para la carga como para la descarga son de procedimientos semejantes, y aunque el tiempo de carga es mayor al que emplean los equipos normales con una sola escrepa, éste se compensa con el del tiempo menor de la maniobra de descarga, ya que ésta se efectúa simultáneamente en sus dos cajas o puede hacerlo de igual forma que en la descarga, es decir, una a continuación de otra.

APLICACIONES.- Usuales para terrenos generalmente planos y de pendientes moderadas; para trabajos que incluyen baja resistencia a la rodadura y tracción media en el suelo; para acarreos medios, y acarreos largos si las condiciones del suelo son favorables.

4) ESCREPAS AUTOCARGABLES.- Máquinas compuestas básicamente por un tractor de dos llantas y una escrepa con sistema elevador de cadena; éste último, que está diseñado de tal forma para que la carga pueda efectuarse por sí solo, conduce el material hasta el interior de la caja, mezclándolo y desmenuzándolo durante el trayecto.

Estos modelos permiten a la escrepa carga hasta el último residuo de material sin necesidad de utilizar la fuerza de tracción del tractor, gracias al mecanismo elevador que recoge el material cortado por la cuchilla y lo vacía dentro de la caja. Esto representa una gran ventaja porque se logra mantener potencia suficiente para la excavación y acarreo del material, de tal manera que no es necesaria la ayuda de un tractor empujador.

Los mecanismos elevadores más comunes, que son los de tambor giratorio con cadenas de cangilones, generalmente son de funcionamiento hidráulico, y van colocados en la parte delantera de la caja constituyendo prácticamente la carga frontal de ésta.

El tambor giratorio que se mueve entre la cubierta y la caja, está formado por dos placas laterales de forma circular o alargada, conectadas por varias aspas o cangilones transversales que elevan la tierra desde la cuchilla hasta la parte interna de la caja para descargarla.

En general y gracias al mecanismo elevador, éstas máquinas poseen la capacidad de trabajar por sí solas en una gran diversidad de trabajos.

APLICACIONES.- Usuales para acabados de calles y nivelación de tierras y represas; cortando caminos o preparando terrenos para construcciones, y en donde los acarreos son relativamente a nivel y la resistencia a la rodadura es baja; pero su principal ventaja y aplicación es cuando las necesidades de producción no justifican una gran flota de empujadores y escrepas, o cuando el plan exige cambios frecuentes de lugar.

5) ESCREPAS PUSH-PULL (DE TIRO Y EMPUJE).- Equipo formado por dos escrepas autoimpulsadas, que se articulan y se combinan para ayudarse durante el ciclo reciproco de la carga, efectuándolo con gran rapidez y sin la necesidad de un tractor empujador que impida que se carguen por si solas.

La propulsión de todas sus ruedas y la potencia, que se logra gracias al motor adicional en la parte trasera de la escrepa, facilita la subida por las cuestas, permitiendo a cada una hacer su recorrido por separado una vez concluida la carga.

En general estas máquinas tienen las mismas ventajas que las escrepas autoimpulsadas de dos motores, con la diferencia de que van articuladas debidamente entre sí para ayudarse en la carga.

APLICACIONES.- Son usuales para terrenos blandos y fangosos así como para subir cuestas más o menos fuertes.

Eliminan aglomeraciones en el corte y las detenciones o tiempos perdidos que provoca el tractor empujador, así como la falta de coordinación de éste con la escrepa.

Ocasionalmente se puede utilizar para jalar o remolcar a otra escrepa que se encuentre atascada en el corte o en el camino.

E) TRANSPORTES.

DESCRIPCION.- Son vehículos que se desplazan a grandes distancias por medio de llantas, y que se diseñan para transportar a altas velocidades tanto equipos de maquinaria, como cargas y volúmenes de gran tamaño.

Generalmente tanto los camiones grandes y los ligeros que se utilizan para circular dentro de las carreteras, así como los que se emplean exclusivamente para trabajos fuera de ellas, emplean llantas dobles de propulsión, y constituyen en sí el equipo representativo de estas máquinas.

Los camiones que se utilizan para dentro de las carreteras, y que normalmente alcanzan velocidades promedio de setenta kilómetros por hora, cumplen con los requisitos de circulación para un ancho común y una altura determinada, y a diferencia de los camiones que se proyectan para fuera de las carreteras, en que no se sujetan a ninguna restricción legal respecto al peso o tamaño y que pueden ser de una anchura de 2.50 a 4.50 metros, pueden alcanzar velocidades máximas de 70 kilómetros por hora aunque su potencia y las pendientes permitan velocidades mayores. Para éstos últimos el número de velocidades sobrepasa al de los vehículos ordinarios, llegando a ser en ocasiones hasta de diez o más en marcha hacia adelante y de una a tres en reversa.

El motor de los diferentes tipos de camiones que varía en modelo y tamaño, puede ser de gasolina, diesel, butano, propano, y de algunas otras derivaciones más.

CLASIFICACION.- Los camiones para dentro de las carreteras como los de uso exclusivo para fuera de ellas se dividen en:

- a) Volteos.
- b) Volquetes.
- c) Vagonetas.
- d) Dumptors.
- e) Plataforma.

a) VOLTEOS.- Equipo exclusivo para el transporte o acarreo de material extraído, y diseñado para circular dentro y fuera de las carreteras tanto por los camiones de tipo ligero como pesado.

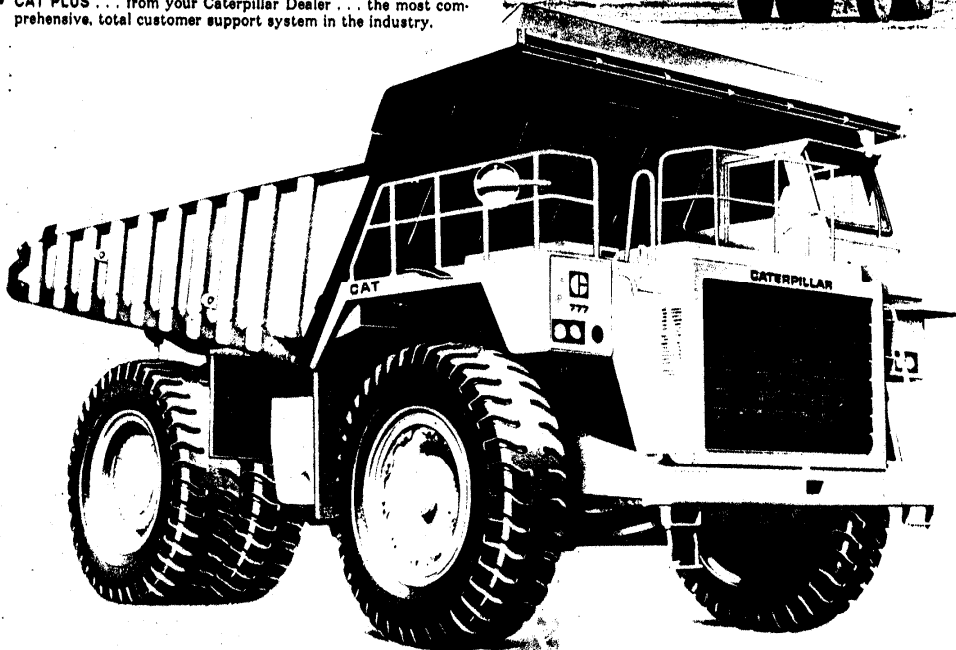


CATERPILLAR

777 Truck

Summary of features

- 77 metric ton (85 U.S. ton) capacity. Dual-slope body with V-bottom provides large target, low loading height, excellent load retention.
- Oil-cooled disc brakes are fade-resistant . . . completely sealed against moisture and abrasives.
- Oil-pneumatic suspension . . . absorbs haul road and loading shocks to reduce stresses on frame and other components.
- Cat D348 diesel Engine delivers 650 kW (870 horsepower) at the flywheel. Low loaded-vehicle-weight-to-power ratio.
- Cat-designed-and-built automatic transmission . . . seven speeds forward and one reverse. Top speed loaded: 60 km/h (37 MPH).
- CAT PLUS . . . from your Caterpillar Dealer . . . the most comprehensive, total customer support system in the industry.



Caterpillar Engine

Kilowatts @ 1900 RPM 650
Horsepower 870

(Kilowatts (kW) is the International System of Units equivalent of horsepower.)

The net power at the flywheel of the vehicle engine operating under SAE standard ambient temperature and barometric conditions, 20°C (68°F) and 995 mbar (29.38" Hg), using 35 API gravity fuel oil at 15.6°C (60°F). Vehicle engine equipment includes fan, air cleaner, water pump, lubricating oil pump, fuel pump and alternator. Engine will maintain specified power up to 2300 m (7500 ft.) altitude.

Cat 4-stroke-cycle D348 diesel Engine, 60° V-12 with 137 mm (5.4") bore, 165 mm (6.5") stroke and 29.3 liters (1786 cu. in.) displacement.

Precombustion chamber fuel system. Twin turbochargers and after-coolers, parallel manifold porting with two intake and two exhaust valves per cylinder. Stellite-faced valves, hard alloy steel seats, valve rotators.

Cam-ground and tapered aluminum alloy pistons with 3-ring design, cooled by oil spray. Steel-backed aluminum bearings, Hi-Electro hardened crankshaft journals. Pressure lubrication with full-flow filtered and cooled oil. Dry-type air cleaners with primary and safety elements.

24-volt direct electric starting system with glow plugs for preheating precombustion chambers. 60-amp alternator. Four 220-amp-hour, 12-volt batteries. Optional air starting arrangement available.

AEHQ9367

Estas máquinas, que son las que con más frecuencia se utilizan en los trabajos de excavación, constan principalmente de una caja metálica o volteo, de una cabina de control, de un chasis, y de varias llantas o neumáticos para desplazarse.

La caja o volteo, que es de accionamiento hidráulico y descarga trasera, puede ser del tipo ordinario o del que se usa para rocas y canteras, aunque también las hay con equipos desmontables, donde la caja o recipiente que se deposita sobre el sistema elevador hidráulico o mecánico, y donde un solo camión es capaz de trabajar con varios recipientes a la vez acomodándolos uno encima del otro.

La cabina, que es de aspecto semejante a la de un automóvil, excepto en que termina inmediatamente después del asiento del conductor, es el lugar donde se encuentran todos los controles para el funcionamiento del camión como de su caja, y puede ir montada sobre el motor accionante cubriéndolo totalmente, o colocarse atrás de éste como en el caso de los automóviles.

El número de llantas o neumáticos que se emplean para éste tipo de camiones es variable, ya que consta de dos llantas delanteras y de cuatro a ocho traseras.

En general los camiones grandes que se utilizan fuera de las carreteras son de proyecto muy semejantes a los del tipo ligero, excepto en que todas sus partes deberán ser más fuertes, gruesas y robustas.

APLICACIONES.- El camión de volteo es el medio de acarreo más eficiente para las obras donde las distancias son grandes y los caminos y calles se conservan en buen estado, aunque en algunas ocasiones se tengan que emplear para fuera de las carreteras y en terrenos poco accesibles.

En la edificación, incluyen la mayor parte de las excavaciones para cimentaciones, caminos urbanos y suburbanos, para surtir arena, grava, materiales para relleno y tierra vegetal (tierra lama).

En las obras de campo son usuales para el transporte de roca en canteras, presas, carreteras, canales, minas y en ocasiones para acarreos de material suelto como son: la arcilla, agregados y material pétreo.

b) VOLQUETES (DUMPERS).- Es el aparato más empleado en las obras de movimiento de tierra por su gran movilidad y rapidez, así como la gran adaptabilidad para trabajos fuera de las carreteras y en suelos vírgenes, aunque a veces llegan a transitar por los caminos y por buenas pistas.

Se clasifican a menudo en la categoría de camiones, pero en realidad se encuentran entre el grupo del tractor-remolque y del camión, aunque de todas maneras es considerado como equipo del tipo pesado.

En la actualidad se construyen modelos aún más pequeños que los normales, que funcionan a base de gasolina y como carretillas motorizadas.

Los equipos del tipo pesado, que son más grandes y más robustos son accionados mediante motores diesel.

En general todas estas máquinas constan de una caja, el bastidor, las llantas, el motor, y la cabina de mando, lo cual además va protegida por una visera especial fijada a la caja.

Una particularidad que presentan los volquetes de pequeña y mediana capacidad es el dispositivo que permite hacer girar el asiento de conductor junto con su tablero de control, según sea el sentido de la marcha (dumpers).

En todos los modelos, el peso de la caja que es de accionamiento hidráulico y de descarga trasera, reposa en parte o totalmente sobre las ruedas motrices, mientras que las ruedas directrices sostienen el motor.

APLICACIONES.- Es el equipo usual para acarreo fuera de la carretera, transportando el material desde los bancos y canteras hasta el lugar de las obras o a las plantas de trituración.

El acarreo de tierra, roca, arena, grava y arcilla, es el trabajo común de estas máquinas y puede considerarse como un elemento admirable para subir por las cuestas.

c) VAGONETAS.- Unidades diseñadas exclusivamente para efectuar grandes movimientos de tierra, soportadas sobre uno o dos ejes de llantas y articuladas a un tractor o camión para su desplazamiento.

Estas máquinas que básicamente constan de una caja montada sobre un bastidor y de un vehículo propulsor que se mueve a base de diesel, se clasifican en semirremolques y remolques.

Cuando el bastidor va apoyado únicamente en su parte trasera mediante sus propias llantas y soportada al frente sobre las ruedas propulsoras del tractor o del camión, se llama remirremolque, pero cuando el bastidor va apoyado en ambos extremos en sus respectivos ejes de ruedas, y de manera que ningún peso descansa sobre el vehículo propulsor, se llama remolque.

La caja que generalmente es de funcionamiento hidráulico, de forma alargada, y de un ancho mayor en la parte superior que en la base, puede ser de descarga por el fondo y mediante un sistema de compuertas que se abren longitudinalmente, o bien de descarga lateral con vaciado para uno o ambos lados. Tanto las cajas de descarga lateral como las de fondo pueden ir montadas sobre remolques o remirremolques.

Los vehículos propulsores que normalmente se emplean son los camiones de tipo pesado, o los tractores de dos o de cuatro llantas, aunque en ocasiones se lleguen a utilizar tractores de orugas.

APLICACIONES.- Equipo usual para acarreos de grandes volúmenes de agregados, revestimientos y de materiales suaves para caminos y presas. Generalmente los equipos con descarga de fondo están proyectados para formar terraplenes y para trabajos sobre terreno irregular; los de descarga lateral que pueden trabajar a altas velocidades, se utilizan para construir las orillas de los terraplenes y en donde se tienen que cubrir grandes distancias.

d) DUMPTORS.- Son volquetes, están compuestos por un motor, una caja y un bastidor, formado por una sola unidad para efectuar acarreos cortos. Presentan además un chasis semejante al de los tractores de llantas y tienen la particularidad de ser operados

en ambos sentidos mediante dos tablero de control que se encuentran en el interior de la cabina, accionando uno u otro según sea la dirección en que se camina.

Generalmente son de tracción propia y se mueven a base de diesel; van sostenidos sobre dos llantas de propulsión en su parte trasera y dos ruedas directrices en la delantera, a veces las llantas delanteras también son de tracción propia.

En la actualidad existen modelos aún más pequeños que funcionan como una carretilla motorizada de obras, de construcción simple y movidos por motores de gasolina.

APLICACIONES.- Exclusivos para trabajos de perforación y explotación de túneles y minas, donde el espacio restringido del lugar dificulta la maniobra de girar o dar vuelta, permitiendo así la aplicación directa de este equipo que elimina las vueltas desplazándose en ambos sentidos.

e) PLATAFORMAS.- Unidades diseñadas para circular dentro de las carreteras y transportar de un lugar a otro toda clase de maquinaria y equipo.

Generalmente son vehiculos en forma de trailers, diseñados con una plataforma baja y una resistente rampa de acero, que se adapta en el extremo posterior de la máquina para facilitar la carga y descarga.

Entre los remolques de plataforma que son arrastrados por camiones de tipo pesado o por tractores de cuatro y de dos llantas, se distinguen dos grupos principales: (a) remolques de ejes delantero y trasero, con plataformas de tipo horizontal y carga trasera; (b) remolques de ejes trasero con plataforma de tipo horizontal, inclinable, de trabe o de vigas de I, y con la parte delantera o cuello de cisne que apoyada sobre las llantas propulsoras del tractor, permiten que la carga puedan realizarse por detrás mediante la rampa de acero, o por delante, conectando el cuello de cisne.

La carga lateral no es muy frecuente, pero es efectuada por cualquier remolque de plataforma.

APLICACIONES.- Vehículos proyectados exclusivamente para el transporte de maquinaria y equipo, incluyendo postes, mástiles, troncos, elementos prefabricados.

F) MOTOCONFORMADORAS.

DESCRIPCION.- Máquinas proyectadas principalmente para el extendido, conformación y acabado de materiales, de gran diversidad en tipos y tamaños, y con una potencia que varía desde treinta hasta doscientos caballos de fuerza. Básicamente constan de un bastidor compuesto por dos travesaños contraventeados, que en su parte trasera soportan al motor y la cabina de control, y en su parte delantera convergen hasta formar una viga sencilla y curva, para terminar sobre el eje frontal de las llantas.

La cuchilla, que es de acero de alta resistencia y semejante a la del bulldozer pero más esbelta, va provista en sus bordos laterales de placas intercambiables y soportada al bastidor mediante un anillo que permite movimientos de rotación con giros horizontales y verticales, así como desplazamientos en forma lateral.

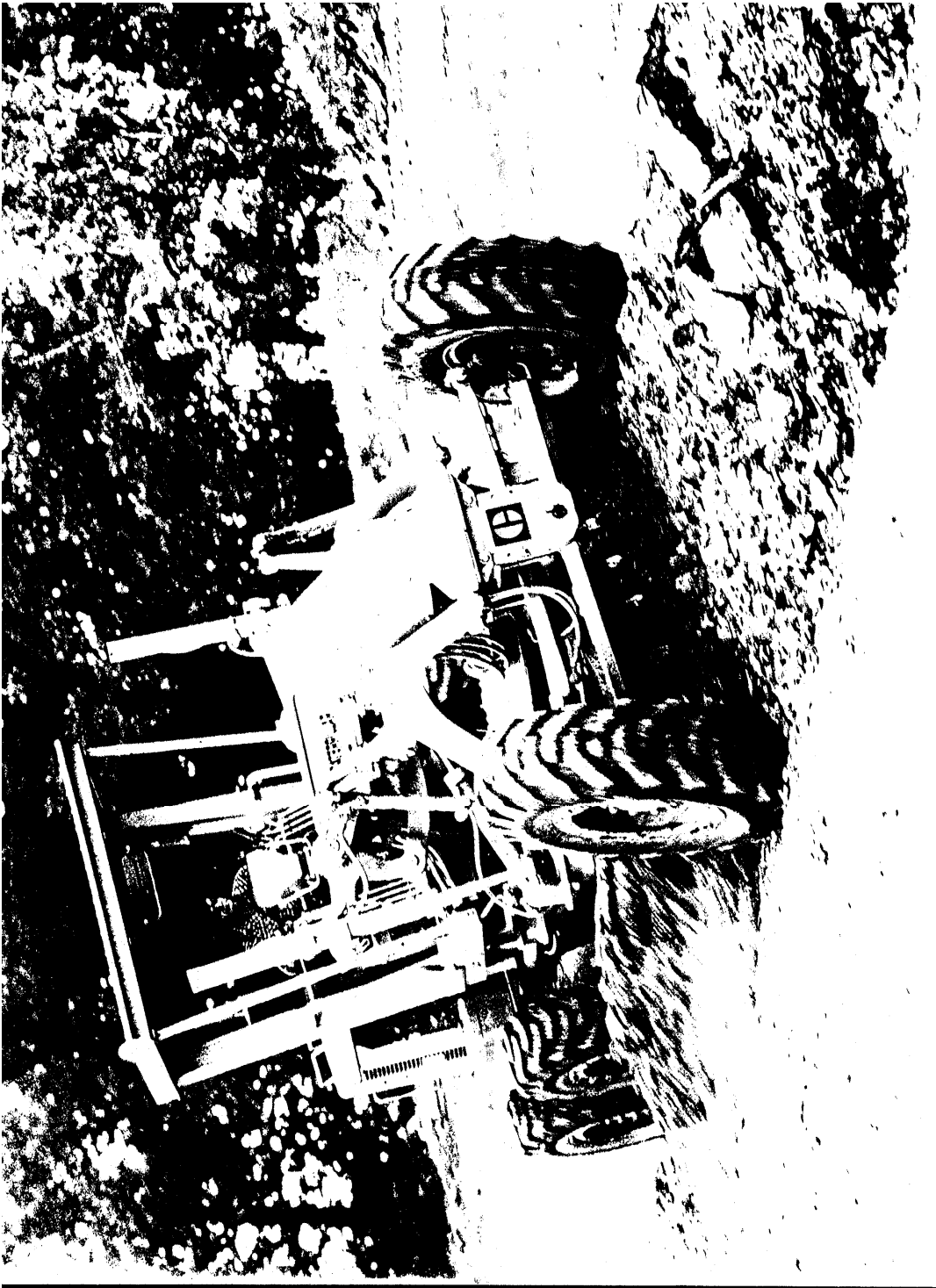
El escarificador, que con frecuencia se le clasifica como elemento auxiliar, va colocado al frente de la cuchilla y provisto de un juego de dientes, que varía en número según la superficie que vaya a aflojar o excavar. Este último elemento y la cuchilla, pueden trabajar simultáneamente o por separado.

Normalmente el desplazamiento que se realiza mediante dos llantas delanteras y cuatro traseras de tracción, colocadas en tandem, puede varias a dos llantas traseras únicamente en cuyo caso las de adelante también serán motrices.

Asimismo, el accionamiento de la máquina es llevado a cabo mediante motores diesel.

Una particularidad de ésta máquina está en las ruedas delanteras, que pueden inclinar su plano de rodadura permitiéndole semiacostarse para evadir los materiales que van siendo movidos por la cuchilla, o para no rozarse con las paredes verticales de sus cortes. Esta inclinación de las ruedas debe de cuidarse constantemente, ya que ésta es básica, ya que en casi todas sus aplicaciones las motoconformadoras soportan una fuerza lateral que tiende a desviar su parte delantera hacia un lado. Para contrarrestar esta fuerza, las ruedas delanteras deben inclinarse hacia la dirección en que se desliza o corre la tierra sobre la hoja.

En general, todos los equipos opcionales como son: el escarificador, la placa y cuchilla topadora, el cucharón de cargador, los rodillos lisos de aplanadora y todo el demás equipo



básico que complementan a esta máquina es operado mediante control hidráulico o mecánico.

CLASIFICACION.- Dependiendo del peso y tamaño se dividen en:

- 1) Motoconformadoras pesadas.
- 2) Motoconformadoras ligeras.
- 3) Motoconformadoras de arrastre.

APLICACIONES.- Son máquinas que generalmente intervienen en la última fase de la mayor parte de los trabajos de movimiento de tierras, y en particular en el desplazamiento de grandes volúmenes de material.

En los trabajos más comunes están: el tendido y afine de los terraplenes, la hechura de cunetas, y limpieza de las mismas, el levantamiento de pavimentos asfálticos viejos, la obtención de una granulometría adecuada para base, sub-base y carpetas mediante el mezclado de los materiales, el acamellonamiento de éstos últimos y la nivelación de perfiles o taludes para abrir zanjas y construir o reparar carreteras, aeropuertos, malecones, etc.

G) COMPACTADORES.

DESCRIPCION.- Equipo diseñado exclusivamente para la compactación y confinamiento de materiales sueltos, expulsando el agua y aire de su interior y mediante el constante golpeo o apisonamiento de la máquina sobre el terreno.

Gracias a este equipo es posible obtener una compactación rápida y efectiva en cada una de sus aplicaciones, ya que de otra manera tardaría de dos a tres años para lograrse en forma natural.

En general la acción producida por estas máquinas sobre el terreno se reduce a el apisonado, que se realiza mediante el repetido tránsito de los rodillos sobre las mismas franjas; y al confinamiento por golpeo que se logra por medio del efecto vibratorio de las ruedas o rodillos de la máquina.

CLASIFICACION.- Dependiendo de las características propias de cada suelo, se dividen en:

- 1) Aplanadora de tres rodillos lisos.
- 2) Compactadora tandem.
- 3) Rodillo vibrador liso.
- 4) Rodillo de pata de cabra.
- 5) Rodillo de zapatas y rejas.
- 6) Compactador de llantas neumáticas.
- 7) Compactador dúo-pactor.

1) APLANADORA DE TRES RODILLOS.- La aplanadora estándar de tres rodillos que tiene en la parte posterior un par de rodillos grandes de impulsión, y en el frente uno de dirección más pequeño pero más ancho, y a todo lo largo de su eje, normalmente se emplea para confinaciones medias, y aunque varían entre cinco y quince toneladas de peso, es posible poder aumentarlo mediante la colocación de tapas laterales sobre los rodillos traseros, que generalmente se lastran con agua, arena o acero.

Básicamente estas máquinas, que van apoyadas sobre los rodillos y que están formadas además por la plataforma, los depósitos de lastre, el motor, y el tablero de control, son aparatos accionados a base de diesel o por gasolina, y frecuentemente están equipados con limpiadores en cada rodillo,

Rodillo Vibratorio

Dynapac CA 15



para evitar que el material se pegue a éstos.

Como equipo opcional se cuentan con un sistema de riego por gravedad, que se instala bajo la cubierta frontal y se aplica para humedecer los rodillos, que para ciertos trabajos de pavimentación asfáltica se requieren. Un toldo para el operador y en ocasiones también un escarificador son accesorios comunes de este equipo.

APLICACIONES.- Usuales en la construcción de la mayoría de las superficies bituminosas, y en el aplanado de caminos de grava y algunas subrasantes; son muy frecuentes en trabajos ligeros de rellenos y en particular en la compactación de pavimentos bases, sub-bases, caminos, calles, etc.

2) COMPACTADOR TANDEM.- Son máquinas proyectadas principalmente para el acabado terso de las carpetas asfálticas de primer orden, y con la característica de tener de dos a tres ejes de rodillos en tandems.

Asimismo el ancho de los rodillos de guía (traseros) como el eje de impulsión (delantero) es semejante entre sí y tan largo como su propio eje, aunque el tamaño y la comprensión de los primeros es mayor. El peso de estas máquinas oscila entre dos y veinte toneladas.

El tandem de tres ejes, que es una máquina especial formada por dos rodillos guías en tandems y por un rodillo motriz frontal, presenta un alargamiento en su cuello de ganso o parte trasera, permitiendo colocar de tal manera a los rodillos guías, que su peso pueda descansar sobre estos.

Algunos modelos varían sus rodillos de guía central, por uno de acción vibratoria, que se levanta para trabajar como tandem de dos ejes o se baja para funcionar como un tandem estándar de tres ejes.

En general estas máquinas, accionadas mediante motores diesel o gasolina, constan principalmente de dos o tres rodillos en tandems, y de una plataforma que soporta al motor, a la cabina de control y a los depósitos de lastre.

APLICACIONES.- Su uso frecuente es la compactación de carpetas de carreteras, pistas de aeropuertos, pavimentaciones asfálticas, de baches, zanjas de lugares reducidos que no requieran de un alto grado de confinamiento.

3) RODILLO VIBRADOR LISO.- Elemento que se compone de un tambor o rodillo liso vibratorio y de un robusto bastidor apoyado sobre el eje del primero.

Un dispositivo con suspensión elástica, colocado sobre el eje del tambor, y consistente en una combinación de resortes y elementos de caucho, impide la transmisión de las vibraciones al bastidor y motor, y puesto que los resortes soportan todo el peso del armazón, el caucho sólo sirve como amortiguador.

El bastidor que es del tipo lastrable, ya sea con agua, arena y bloques de concreto, lleva montado en su parte trasera un motor diesel con arranque eléctrico, y proyectado de tal modo que al articularse con el tractor en su parte delantera, no roce con las ruedas u orugas de éste, incluso en curvas cerradas.

APLICACIONES.- Altamente efectivo para materiales granulares y compactación de: subrasante, de carreteras y aeropuertos, terracerías, sub-bases y bases.

4) RODILLO DE PATA DE CABRA.- Este tipo de compactador, tiene una serie de patas de acero que trabajan apisonando el material de fondo, logrando así una confinación profunda.

Basicamente son iguales a los del tipo vibratorio de rodillo liso, pero con la diferencia de que su tambor o rodillo va equipado con "patas" salientes repartidas en toda su superficie.

Las patas que son usualmente de 18 a 24 centímetros de largo, las hay de dos tipos: la pata de cabra original, que tiene una planta excéntrica alargada con un vástago cilíndrico, y la pata aguzada que disminuye de la base a la planta en forma redondeada, cuadrada o angular.

Los bastidores que van lastrados con agua, arena o bloques de concreto, son de propulsión propia por medio de tractores de llantas u orugas, siendo su mejor velocidad alrededor de cuatro kilómetros por hora.

En general los rodillos vibradores de éste tipo pueden combinarse en número de dos o más en bastidores múltiples, y cuentan normalmente con limpiadores especiales, que aumentan la efectividad de la máquina al quitar la tierra atorada de entre las patas.

APLICACIONES.- Rodillos que constituyen la herramienta estándar para la compactación de terraplenes, bases de carreteras de primer orden, y en general materiales con gran contenido de arcillas, arena y limo.

5) RODILLO DE REJA.- Estos rodillos que se conocen también como apisonadores de rejas o de parrilla, son en lo que respecta al cuerpo de la máquina, semejantes a los compactadores de rodillo liso, y al igual que en el caso de los de pata de cabra, únicamente cambian en el rodillo vibratorio, ya que éste lleva en su superficie una especie de malla formada por barras entrelazadas y de cara bastante ancha y a todo lo largo del cilindro.

Estas máquinas pueden ser de autopropulsión o remolcadas por medio de un tractor de llantas u orugas, y su bastidor es lastrable con agua, arena o bloques de concreto.

APLICACIONES.- Ideal para disgregar el material quebrándolo y pulverizándolo simultáneamente.

Usual en carreteras secundarias y caminos de acceso, para la compactación de terraplenes revestidos de roca suelta a base de triturarla y en la recuperación de los agregados pétreos que se quitan en las carpetas asfálticas por disgregación.

6) COMPACTADOR DE LLANTAS NEUMATICAS.- Son modelos formados básicamente por una caja lastrable, que constituye el cuerpo principal de la compactadora, y por dos ejes de ruedas, uno

trasero con llantas motrices y uno delantero de dirección. Frecuentemente el número de llantas en los ejes es variable, aunque el trasero siempre lleva una más que el delantero.

La plataforma, como ya se dijo, está formada por una caja lastrable, hueca y de acero, pero cuando se trata de una máquina autopropulsada, cuenta además con una cabina de controles y de un motor diesel, que permite desarrollar velocidades máximas de veinticinco kilómetros por hora.

Las llantas neumáticas, que se colocan de tal manera que el compactador en línea recta no se crucen las huellas de las delanteras con las de atrás, son de movimiento oscilatorio y de rodadura lisa, excepto en los compactadores grandes que llevan dibujo.

En general estas máquinas son autoimpulsadas o remolcadas por un tractor, y en cuyo caso además que todo el espacio de la caja se ocupa para hacer lastrado, pueden ir colocadas en tandem.

Las cajas de lastre, que emplean arena, grava, agua o preferentemente metal para alcanzar su peso máximo, son totalmente independientes para permitir una distribución uniforme de carga sobre las ruedas cualquiera que sea la cantidad de lastre usada.

APLICACIONES.- Usual en la compactación final de la capa superficial de terracerías, bases, sub-bases, y revestimiento de arcillas y limos.

7) COMPACTADOR DUO-FACTOR.- Máquina capaz de proporcionar dos tipos de confinación en una sola unidad, combinando la compactación superficial del rodillo liso de acero, con la del tipo profundo de los neumáticos, los cuales se adaptan a toda clase de superficies irregulares, asegurando una presión de contacto uniforme mediante un sistema exclusivo de suspensión.

Principalmente este tipo de compactadores, están formados por un tractor autopropulsor de dos llantas, el cual se equipa de un motor diesel y en ocasiones con un escarificador hidráulico en su parte posterior. La caja que usualmente se lastra con agua o arena mojada y que en algunos modelos es del tipo de volteo, va apoyada sobre un rodillo liso de acero que proporciona una superficie uniforme y bien terminada, y sobre un eje de ocho

llantas neumáticas de pequeño diámetro, que montadas sobre pares muy próximos entre sí, dan como resultado que el desplazamiento lateral de material sea mínimo. En general el rodillo neumático como el de acero, que se encuentra indistintamente colocado uno tras de otro, que pueden ser bajados o levantados independientemente por medio de un control hidráulico, son los elementos esenciales para lograr una compactación completa y mejor que va desde el terreno natural hasta el acabado o terminado del camino.

Asimismo las dimensiones generales del dúo-pactor como la velocidad promedio de treinta y cinco kilómetros por hora que alcanza, permiten transitarlo por carretera sin necesidad de utilizar una plataforma para su transporte.

APLICACIONES.- Usuales en la compactación de terraplenes, carpetas asfálticas, bases, sub-bases, caminos rurales o secundarios, calles citadinas, bacheos, estacionamientos y en la reparación de pequeñas áreas.

H) COMPRESORES.

DESCRIPCION.- Son máquinas destinadas a comprimir el aire o mezclas gaseosas a una presión superior a la atmosférica, o dicho de otra manera, son aparatos que absorben el aire de la atmósfera para comprimirlo y enviarlo por mangueras, a los diversos equipos y herramientas de perforación, y otras.

Básicamente éstas máquinas, que pueden ser del tipo portátil o estacionarias, van montadas sobre una plataforma o chasis que se apoyan sobre dos o cuatro ruedas neumáticas o de acero, y sobre la cual descansa un compresor y un motor de tipo eléctrico o de combustión interna, el cual se acciona por medio de diesel, vapor o gasolina.

Existen también unidades conjuntas de tractor-compresor, que trabajan tan eficazmente como cualquier otra máquina por separado, y con frecuencia podemos observar compresores tanto montados en camiones, como en equipos y plataformas especiales.

Asimismo el aspecto estructural que presentan éstas máquinas, es el de una especie de caja redondeada en su parte superior que puede ser parcial o completamente cerrada.

CLASIFICACION.- Dependiendo del tipo o forma en que se comprime el aire, y considerando que todas éstas máquinas son de "uno o dos pasos", se dividen en:

- 1) Compresores de pistón.
- 2) Compresores giratorios (de aspas y de tornillos).

1) COMPRESORES DE PISTON.- Son máquinas que constan de uno o varios cilindros de pistón, que absorben aire durante la carrera de succión para descargarlo a través de una válvula de salida en un tanque de almacenamiento, a una presión más elevada y durante la carrera de compresión.

Dichos cilindros, que pueden ir colocadas en un solo bloque como en el caso de un motor, van con mayor frecuencia en cuerpos o bloques separados.



SPIRO-FLO

**COMPRESORES PORTATILES
DE TORNILLO**

SERIE DXL 750 PCM a 125 Lb/Pulg²
(21.3 m³/min a 8.8 Kg/Cm²)



INGERSOLL-RAND.
CONSTRUCCION Y MINAS

2) COMPRESOR GIRATORIO (DE ASPAS Y DE TORNILLOS).- Estas máquinas que se caracterizan fundamentalmente por utilizar piezas giratorias durante el periodo de compresión, ya sea durante una hélice rotatoria, la cual imprime una velocidad tal al flujo de aire, que lo comprime hasta lograr la presión de descarga deseada, o bien por medio de tornillos giratorios que emplean un par de pistones, cuyas rosas, perfectamente acopladas, comprimen el aire en una sola etapa.

En general tanto los compresores de "uno" como los "dos" pasos, que tienen como finalidad comprimir el aire de la presión atmosférica a la presión de descarga, efectúan básicamente la misma función, con la única diferencia de que los primeros la realizan en un solo paso, es decir, en forma directa, mientras que los segundos tienen que comprimir el aire atmosférico a una presión intermedia antes de lograr una presión última de descarga, efectuándola por etapas, es decir, en dos operaciones; razón por la cual se considera a éste tipo de compresores de dos pasos.

APLICACIONES.- Generalmente éstas máquinas que se utilizan para comprimir el aire a altas presiones, y para el accionar de los diferentes equipos de perforación, son muy comunes en los trabajos de conservación de establecimientos comerciales, en la explotación de minas y canteras y para el uso general de herramientas neumáticas en grandes obras de construcción.

I) PERFORADORAS.

DESCRIPCION.- Este equipo, que como su nombre lo indica, está diseñado exclusivamente para los trabajos de perforación, barrenación y demolición, y que además de encontrarse en una gran variedad de formas y tamaños cuentan con una aplicación muy importante en el campo de la construcción.

En general las perforadoras, que van desde el pequeño aparato de fácil manejo, hasta las grandes y complicadas máquinas de perforación, son herramientas formadas por un mecanismo apropiado para producir los efectos de percusión y rotación de la barrena, que accionada mediante un motor de gasolina, diesel o eléctrico, o bien por un compresor, va provista normalmente de una broca en su extremo de ataque, o bien terminada en punta.

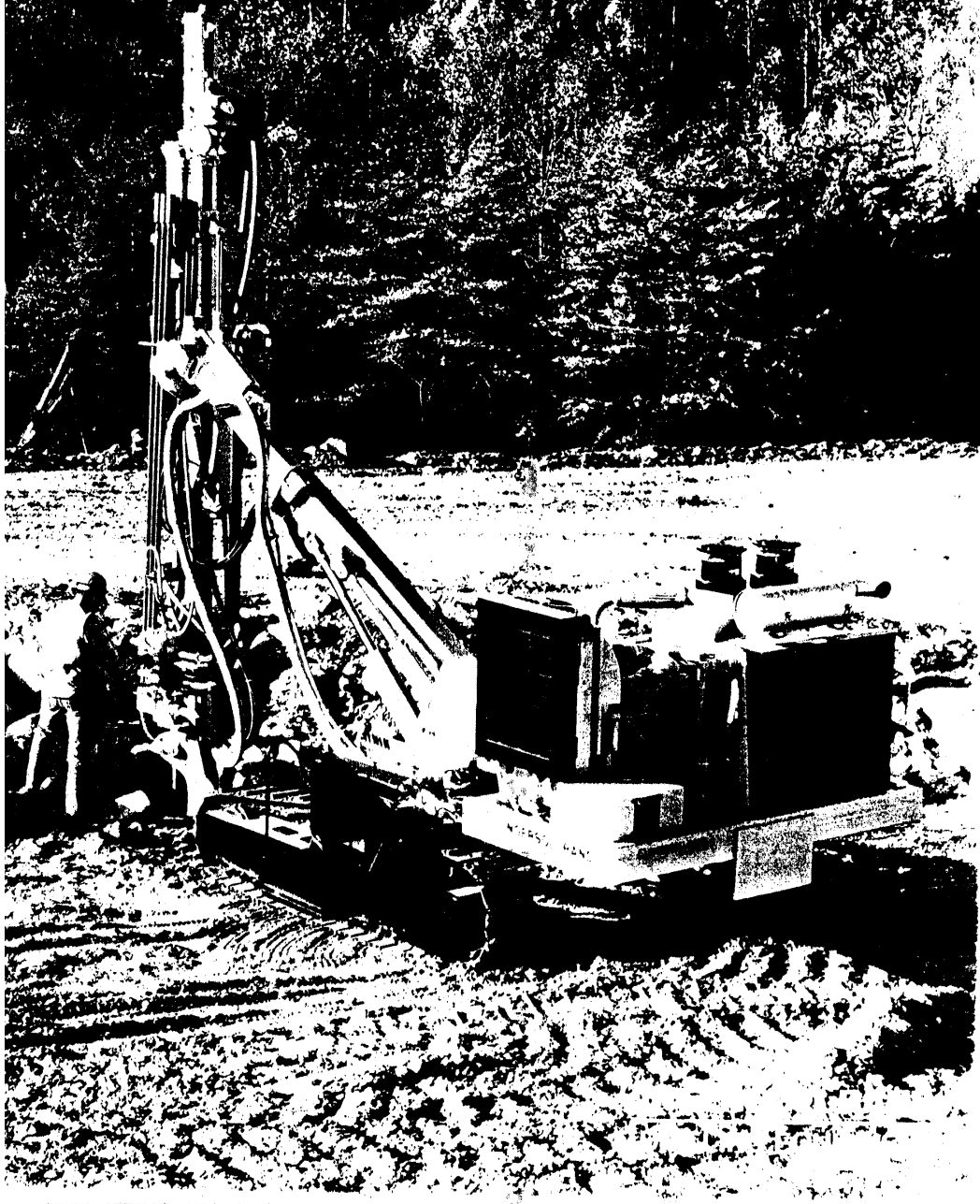
Asimismo la gran variedad de perforadoras que dependiendo de su tamaño y aplicación, pueden montarse en barras o varillas de acero, carretillas, vagones, carros de perforación, tripodes, orugas, camiones, torres, plumas, y en un sinfín de plataformas y equipos especiales, están diseñadas adecuadamente por un control que les permite a través del interior de la broca y la barrena, el bombeo del aire, agua o lodo, cuya finalidad es conservar y lubricar la broca, extraer los fragmentos barrenados, y mantener la presión necesaria en las paredes del agujero evitando que éstas se derrumben.

CLASIFICACION.- Debido a que éstas máquinas presentan una gran cantidad de equipos y accesorios, se clasifican de acuerdo al tipo y tamaño de la obra, tomando en cuenta la naturaleza del terreno, la profundidad y el alcance de los barrenos, así como la roca o piedra que quiera producirse; por lo que se divide en:

- 1) Pistola o martillo de barrenación.
- 2) Pierna neumática.
- 3) Perforadora de carretilla.
- 4) Jumbo.
- 5) Perforadoras sobre orugas.
- 6) Perforadora portátil de torre.
- 7) Perforadora para túneles.
- 8) Perforadora giratoria.

1) PISTOLA O MARTILLO DE BARRENACION (DEMOLEDORA DE PAVIMENTOS).- Estos elementos que se conocen también con el nombre de pistola demoledora o martillos neumáticos, y que se

**New Self Contained ECM-350
Pneumatic Crawler Drill**



emplean exclusivamente para la perforación de barrenos mediante el efecto de rotación, o para romper todo tipo de elementos de concreto por percusión o golpeo, están diseñados apropiadamente en peso y volumen para ser manipulados por un solo hombre, y para que su funcionamiento sea esencialmente a base de aire, o mediante un motor de gasolina que acoplado a uno de sus lados y de igual manera que el compresor, proporcionan a ésta herramienta de la energía necesaria para su funcionamiento, a pesar de su reducido peso.

Básicamente esta máquina, que presenta un cuerpo constituido por un recipiente cilíndrico, en cuyo interior se encuentra alojado un pistón que produce los efectos de percusión y de rotación y que a su vez son transmitidos a la barrena de acero por medio de una flecha, se complementa esencialmente de una empuñadura en "T", que permite al perforista aplicar la presión de avance con ambos brazos, o de una empuñadura en forma de pistola, que requiere un constante accionar de su control, así como el de un silenciador y un sin fin de accesorios optativos.

La barrena o barra de acero que generalmente es hueca y en ocasiones llena, va perfectamente acoplada al recipiente cilíndrico en uno de sus extremos, y terminada en forma de punta o de rosca en el otro. Son de sección hexagonal, octogonal o redondeada, y cuando su terminación es del tipo de rosca, la broca que se adapta perfectamente al extremo de la barrena, puede ser de acero, de carburo, de tungsteno o de diamante.

Asimismo existen otras perforadoras con barrenas giratorias, pero lo más característico de ellas, es que hay modelos especiales que no llevan entre la perforadora y la broca, una barrena intermedia. Las máquinas que trabajan únicamente a base de percusión y con una barrena terminada en punta son las llamadas demoledoras de pavimentos.

En general el procedimiento que se emplea en los diferentes tipos y modelos de pistolas neumáticas para succionar y sacar el polvo y los fragmentos de piedra triturada, así como el de lubricar adecuadamente la broca, es efectuado mediante el bombeo de aire a través del hueco de la barrena, o por medio de agua inyectada a presión, para humecer y formar un suelo lodoso evitando que se levante una nube de polvo.

APLICACIONES.- Dependiendo si la terminación de la barrena es en punta o rematada por una broca en su extremo, éstas máquinas son usuales para la perforación manual en trabajos a cielo abierto, en minas y canteras, para la demolición de pavimentos asfálticos, calles, carreteras o pistas de aeropuertos, y en general los trabajos de demolición y de

barrenación que son los más comunes.

2) PIERNA NEUMATICA.- Nombre que reciben las perforadoras neumáticas de barrenación, cuando van articuladas a un brazo o elemento auxiliar que se diseña y se acopla perfectamente al martillo giratorio, o a la pistola demoledora para facilitar la perforación tanto en posición horizontal como vertical, o inclinada hacia arriba.

Este elemento o brazo auxiliar que no tiene el mayor problema para acoplarse a la máquina, y que consiste en un tubo alargado de acero, proporciona apoyo y avance automático a la perforadora, mediante una válvula de control que se dilata apropiadamente manteniendo en contacto a la broca con la superficie perforada.

Generalmente la pierna o brazo neumático que permite al operador barrenar con mayor facilidad, no presenta diferencia alguna con respecto a las perforadoras neumáticas, ya que es únicamente el brazo o elemento auxiliar lo que cambia.

APLICACIONES.- Su uso principal es el minas, túneles y galerías, para trabajos subterráneos de perforación horizontal, vertical e inclinada, y en paredes y techos de poca altura.

3) PERFORADORA DE CARRETILLA.- Estas máquinas que se apoyan sobre un chasis con llantas de hule para la barrenación y que tienen la ventaja de ser manejadas por un solo hombre, consisten básicamente de una perforadora neumática articulada a una guía de acero, que accionada por medio de un sistema hidráulico o mediante un motor adicional, gira, sube, o baja, permitiendo que el número de posiciones para la perforación sea ilimitada.

Asimismo la plataforma en "U" que sirve de apoyo a la guía metálica, y que junto con la perforadora o algún otro accesorio optativo, van sostenidos sobre un bastidor de tres o cuatro ruedas, el cual puede ser remolcado o empujado de uno a otro sitio.

Estas máquinas que en general son de accionamiento rotatorio o de percusión, son controladas como ya se dijo, mediante un motor diesel o de gasolina y con mucha frecuencia, por un compresor que transmite por medio de mangueras, el aire comprimido que requiere.

APLICACIONES.- Usuales para perforaciones de barrenos, muestreos, suelo e inyección para resanes, y sobre todo para lugares como minas, canteras, túneles y carreteras.

4) JUMBO.- Es una plataforma móvil, en donde tanto las herramientas de perforación, como sus operadores, van montados sobre ésta, permitiendo que la barrenación se realice simultáneamente en todas las perforadoras.

Estos aparatos que se construyen con una gran variedad de formas incluyendo a las plataformas sencillas o móviles que soportan a los perforistas y a todas y cada una de las perforadoras que se encuentran acopladas a una pierna o brazo neumático, son máquinas que generalmente permiten atacar un mismo frente, a distinto nivel y con diferente posición.

Actualmente se utilizan carros de barrenación o jumbos montados en llantas de hule o sobre orugas, especialmente cuando la rezaga se hace en camiones, pero pueden ir también sobre rieles si la rezaga se hace a través de estos.

APLICACIONES.- Se utilizan en casi todos los trabajos subterráneos, como minas, túneles y galerías para la barrenación previa a los explosivos.

5) PERFORADORAS SOBRE ORUGAS.- Estas máquinas que básicamente constan de una perforadora pesada, una guía, y un brazo neumático, van soportadas sobre un bastidor transversal y entre un par de orugas, las cuales se caracterizan por tener tracción propia y por ser del tipo oscilante o rígidas, manteniéndolas por medio de un mecanismo hidráulico, y en contacto directo con el terreno, aún cuando éste sea irregular.

La posición de la guía, que permite usar largos tramos de barras de perforación, sin que éstas efectúen la estabilidad de

la máquina, facilitan la aplicación de la barrena en diferentes direcciones y posiciones, como a uno u otro lado de las orugas.

En general todos los movimientos de éstas máquinas son desarrollados a base de aire comprimido, que tomando de un compresor por separado, puede remolcarse por medio de la fuerza de tracción de las orugas, a todos lados junto con la perforadora.

APLICACION.- Estas máquinas, que por ser mucho más cómodas que las de carretilla, ahorran trabajo y producen mayor cantidad de metros de barrenación. Son muy frecuentes por su fácil maniobra y acceso en lugares difíciles, para la perforación de barrenos en bancos de rocas, en canteras, taludes, etc.

6).- PERFORADORA PORTATIL O DE TORRE.- Son máquinas formadas esencialmente por una torre o pluma debidamente apoyada sobre la parte posterior de un camión, cuyas características hacen de esta perforadora una herramienta básica dentro del grupo de las máquinas de autopropulsión.

Actualmente las perforadoras portátiles de torre que se encuentran en una gran variedad de tipos y tamaños, y que se encuentran montadas tanto en camiones como en orugas, varían desde los modelos más sencillos que funcionan mediante el golpeo de la broca sobre la superficie del terreno semejante a la acción de un cincel hasta las grandes máquinas que utilizan barrenos giratorios y taladros de hélice o de tornillo, son aparatos que se caracterizan principalmente porque la maniobra de perforación se desarrolla a través de la torre o pluma, y por que en casi todos los modelos la posición vertical es utilizada únicamente para el trabajo, mientras que la horizontal es exclusiva para cuando la máquina es transportada.

En general la potencia de estas máquinas que puede ser suministrada por el motor del vehículo o por un motor adicional de gasolina, diesel o eléctrico, puede llevarse a cabo también mediante un compresor montado sobre el camión o remolcado atrás de éste, y entonces todas las maniobras de operación serán a base de aire, siendo el compresor la única fuente de energía.

APLICACIONES.- Usuales para cuando los lugares del trabajo cambian con frecuencia, como son las perforaciones de los pozos de agua, y en general para efectuar trabajos a través de tierra y

roca, con diámetros de diez a treinta centímetros y profundidades de hasta doscientos metros o más.

En el campo de la construcción frecuentemente son utilizados para hacer pruebas de suelos en cimentaciones profundas, instalando tuberías y conductos bajo los terraplenes; para perforar tiros de ventilación y agujeros que permitan el hincado de pilotes, para realizar pozos de poca profundidad, y en una gran cantidad de trabajos de minería.

7) PERFORADORA PARA TUNELES.- Son máquinas de gran tamaño que constan de dos componentes estructurales básicos, constituyendo en forma general la parte interna y externa de la máquina.

El componente interior que lleva la cabeza cortadora, los motores para su propulsión, las válvulas y tuberías, las bombas hidráulicas y un sin fin de elementos optativos, es la parte más esencial de la máquina, ya que de ésta depende su buen o mal funcionamiento. Asimismo, el componente externo que representa en sí el cuerpo fundamental del aparato, está formado por un armazón estructural de gran tamaño, el cual lleva articulado a sus lados varios cilindros hidráulicos que le sirven para desplazarse y sujetarse perfectamente dentro del túnel.

En general el cuerpo principal de ésta máquina, que presenta un aspecto cilíndrico de forma horizontal y con un sinnúmero de piernas y brazos, son aparatos que según su tamaño, volumen y colocación de los controles, el operador puede seguirlos o trabajar dentro de ellos.

Los escombros que se reciben en su cucharón y que se sacan por medio de una banda transportadora, varían su procedimiento según sea el molde y características de la máquina.

APLICACIONES.- Como su nombre lo indica, son perforadoras para hacer túneles principalmente, que dentro del campo de la construcción representan un aspecto importantísimo, ya que son esenciales en trabajos como el de la conducción de agua potable y alcantarillado, para el tránsito ferroviario y de vehículos bajo los ríos, a través de montañas, y para tipos especiales de instalación subterránea, como son las plantas hidroeléctricas.

8) PERFORADORAS GIRATORIAS.- Estas máquinas que principalmente se usan en perforaciones profundas, para extraer petróleo, constan básicamente de una torre formada de perfiles angulares sobre zapatas de concreto, que generalmente se concentran y se arman sobre el agujero por barrenar.

Las brocas dentadas de estas perforadoras que giran apoyándose en el fondo del agujero y que se acoplan perfectamente al extremo inferior de la barrena, son accionadas por medio de una planta de fuerza motriz, que utiliza para su potencia motores de vapor, eléctricos, mecánicos e hidráulicos.

Asimismo los elementos que se bombean a través de la barrena como son el agua, el lodo y el aire, sirven para extraer los fragmentos de la perforación, lubricar adecuadamente la broca y proporcionar a las paredes del barreno, una presión constante evitando que ésta se derrumbe.

APLICACIONES.- Usuales para la perforación profundas de pozos, que generalmente se hace a través de perforaciones duras, blandas y rocosas, como es el caso de las perforaciones para la extracción del petróleo y otros elementos.

J) TRITURADORAS.

DESCRIPCION.- Las trituradoras son máquinas que se utilizan para reducir y uniformar los tamaños de los fragmentos de las rocas. Se usan principalmente en conexión con la roca tronada, para triturar piedra suelta o piedras grandes que se encuentren en los depósitos de grava.

La reducción de tamaño se puede obtener por medio de presión, impacto, corte o por combinación de todos ellos. Las trituradoras o quebradoras deben ser de construcción gruesa y la superficies que quedan en contacto con la piedra deben ser placas removibles de manganeso o de otras aleaciones especiales. Se usan placas lisas o corrugadas para las diferentes condiciones.

La mayor parte de éstas máquinas que llevan dispositivos de seguridad para una mayor trituración, cuentan generalmente con una tolva de abertura grande que recibe al material de varias cribas o rejillas, dispuestas de tal manera que impiden la entrada de los fragmentos de tamaño superior o inferior al requerido, y de una quebradora que propiamente es la que se encarga de hacer la trituración directa de la piedra.

Las quebradoras pesadas se instalan en cementos de concreto, pero los tamaños menores se pueden instalar en mampostería, en armazones de acero para la instalaciones semipermanentes, o montarse sobre un chasis móvil del tipo de autopropulsión o de remolque.

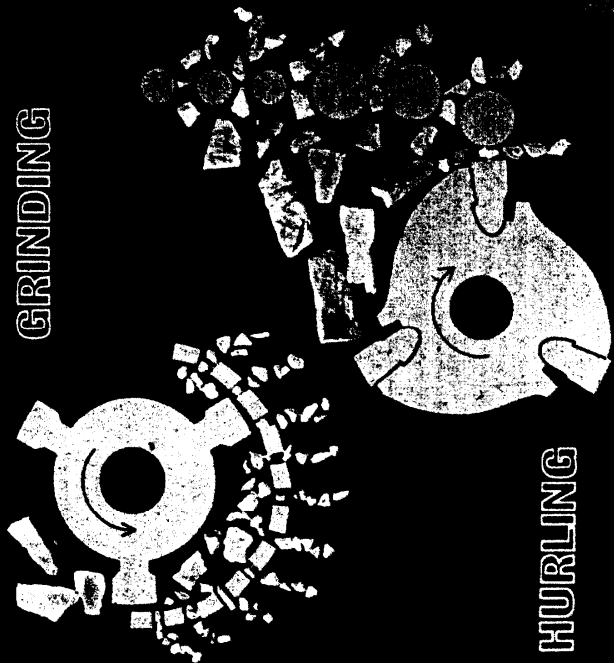
El motor puede estar acoplado permanentemente a la quebradora o ser una unidad separada. Se utilizan motores diesel, de gasolina o eléctricos.

CLASIFICACION.- Las quebradoras o trituradoras se clasifican de acuerdo a la etapa de trituración realizada, en primarias, secundarias, terciarias, etc. Una trituradora primaria recibe la piedra directamente de la cantera y produce la primera reducción en tamaño. La producción de la trituradora primaria alimenta a la secundaria que reduce aún más el tamaño, y así sucesivamente.

En base a éste criterio, las trituradoras se dividen en:

- 1) De quijada.
 - 2) Giratoria o cónica.
 - 3) De rodillos.
 - 4) De molino de martillos o de impacto.
 - 5) De molino de barras y bolas.
-

GRINDING



HURLING

BREAKING



ROLLING

1) TRITURADORA DE QUIJADA.- Esta máquina es generalmente usada como trituradora primaria. Trabaja permitiendo que la piedra fluya hacia las quijadas, una de las cuales es fija mientras que la otra es móvil.

La distancia entre las quijadas disminuye a medida que la piedra baja hacia abajo, por el efecto de la gravedad y de la quijada móvil, hasta que al final pasa a través de la abertura inferior.

La quijada móvil es capaz de ejercer una presión lo suficientemente alta para triturar la roca más dura.

Las placas de las quijadas que son lisas o acanaladas de acero al manganeso, pueden quitarse o cambiarse y en algunos casos hasta voltearse. Las quijadas oscilantes o de movimientos permiten aumentar la producción y reducir el desgaste de sus partes que son generalmente rectas o curvas.

2) TRITURADORA GIRATORIA O CONICA.- Estas máquinas cuentan con un elemento de trituración cónico en forma de cúpula, llamado cabeza o esfera, que describen durante su movimiento un pequeño círculo alrededor del eje vertical, dentro de un tazón o casquete fijo. La cámara de trituración es anular, y en forma de cuña su sección transversal. La alimentación de roca que es por la parte superior cae entre el cono y el casquete y se tritura al angostarse la abertura con el movimiento del cono. Cuando se vuelve a ensanchar las rocas caen más adentro para volverse a triturar al regreso del cono.

En general estas máquinas pueden ser para trituración primaria o secundaria, según vaya dispuesto al cono.

3) TRITURADORA DE RODILLO.- Las quebradoras de rodillos se utilizan para producir reducciones adicionales en los tamaños de la piedra una vez que se ha sometido la producción de una cantera, a una o más etapas anteriores de trituración, por lo que se emplean generalmente como trituradoras secundarias o terciarias.

Las quebradoras más sencillas de éste tipo, consisten en un rodillo dentado o acanalado que gira cerca de una placa de trituración. Los dientes del rodillo actúan como marros al romper las piedras grandes. Los fragmentos más pequeños que pasan se trituran por la presión entre el rodillo y la placa.

Las quebradoras más frecuentes que son las de mayor tamaño, consisten en dos rodillos de superficie lisa, corrugada o dentada, que giran opuestamente, es decir, encontrándose, para que la piedra que es empujada por gravedad y por la fricción de la superficie del rodillo, pueda ser triturada.

Generalmente uno de los rodillos va fijo, mientras que el otro tiene un movimiento oscilatorio que separándose y juntándose del primero mediante fuertes resortes permiten pasar trozos de metal u otros elementos no triturables al comprimirse.

Estas quebradoras se hacen en tamaños pequeños para usarse en laboratorios y con rodillos que alcanzan los dos metros de diámetro.

4) TRITURADORAS DE MARTILLO O DE IMPACTO.- El molino de martillos, que es la trituración de impacto más usada, puede utilizarse como trituradora primaria de rocas blandas y poco abrasivas, y en materiales cohesivos o para todo tipo de roca si la trituración es secundaria.

Estas máquinas que son de forma cilíndrica o semejante a la de un caja, llevan en su interior una rueda de aspas o martillos que giran a gran velocidad, para proyectar contra una placa fija lateral el material que va penetrando.

De esta manera los martillos que van golpeando las piedras que resbalan de la tolva, para hacerlos rebotar contra la placa de impacto, trituran y empujan el material haciendolo pasar a través de una malla, únicamente si las piedras logran el tamaño o la medida de ésta, pero si no, vuelven a ser lanzadas contra la placa hasta que lo obtienen.

El material más fino cae a través de la malla por gravedad.

Existen algunos otros modelos que llevan dos rotores o

ruedas de martillos que giran en sentido opuesto, las cuales junto con una hilera de topes circulares dentro del cilindro, contribuyen para la trituración de la roca.

5) TRITURADORA DE MOLINO DE BARRAS Y DE BOLAS.- Esta máquina se emplea como quebradora terciaria para producir agregados finos o arena, a partir de piedra que ha sido triturada en tamaños adecuados por otra clase de equipos de trituración.

El molino de barras que es un recipiente de acero en forma de cascarón, forrado interiormente por una dura capa de mineral, y equipado con una fuerza motriz en uno de sus extremos, utiliza par la trituración varias barras de acero en posición horizontal y de longitudes ligeramente inferiores a las del recipiente o molino. La piedra o el material que es alimentado a través de una tolva o por uno de sus extremos, está sujeto al constante impacto de las barras en movimiento, que giran lentamente para producir la molienda deseada.

Las características del molino de bolas, que son exactamente iguales que las del caso anterior, pero con la única diferencia de que dentro del cascarón o recipiente se utilizan bolas de acero en vez de barras para suministrar el impacto necesario para la trituración, son aparatos que en general efectúan la descarga por uno de sus extremos y a través de una malla, y cuya operación puede realizarse en seco o con agua.

APLICACIONES.- Los diferentes tipos de máquinas descritos anteriormente, que en general se utilizan en la construcción para la obtención de agregados por medio de una trituración primaria, secundaria o terciaria, así como el de algunos equipos de laboratorio, ya que son éstas las herramientas necesarias que se emplean para reducir y uniformar los tamaños de las rocas.

K) BANDAS TRANSPORTADORAS.

DESCRIPCION.- El transportador de banda es un elemento complementario para el desplazamiento y acarreo de materiales sueltos a distintas distancias y alturas, que consiste principalmente de una banda sinfin plana apoyada sobre un sinnúmero de rodillos giratorios que utilizan para su movimiento, y de una estructura o armazón angular llamado bastidor, sobre el cual se encuentran todos los demás elementos.

Generalmente las bandas transportadoras que se mueven entre dos poleas, una del tipo terminal o de soporte en uno de sus extremos, y por el otro la principal o motriz operada mediante un motor de gasolina, diesel o eléctrico, son elementos que se fabrican principalmente de fibra de algodón o rayón y cubiertas por capas de hule para protegerlas del desgaste y la intemperie.

Asimismo el tipo de fibras, como el número, espesor y calidad de las capas, determinan la resistencia de la banda, que varía según sea su adaptación y servicio de los equipos, los cuales van desde las pequeñas unidades elevadoras portátiles que se cargan con palas de mano, hasta las grandes máquinas que transportan millones de toneladas de tierra a lo largo de muchos kilómetros.

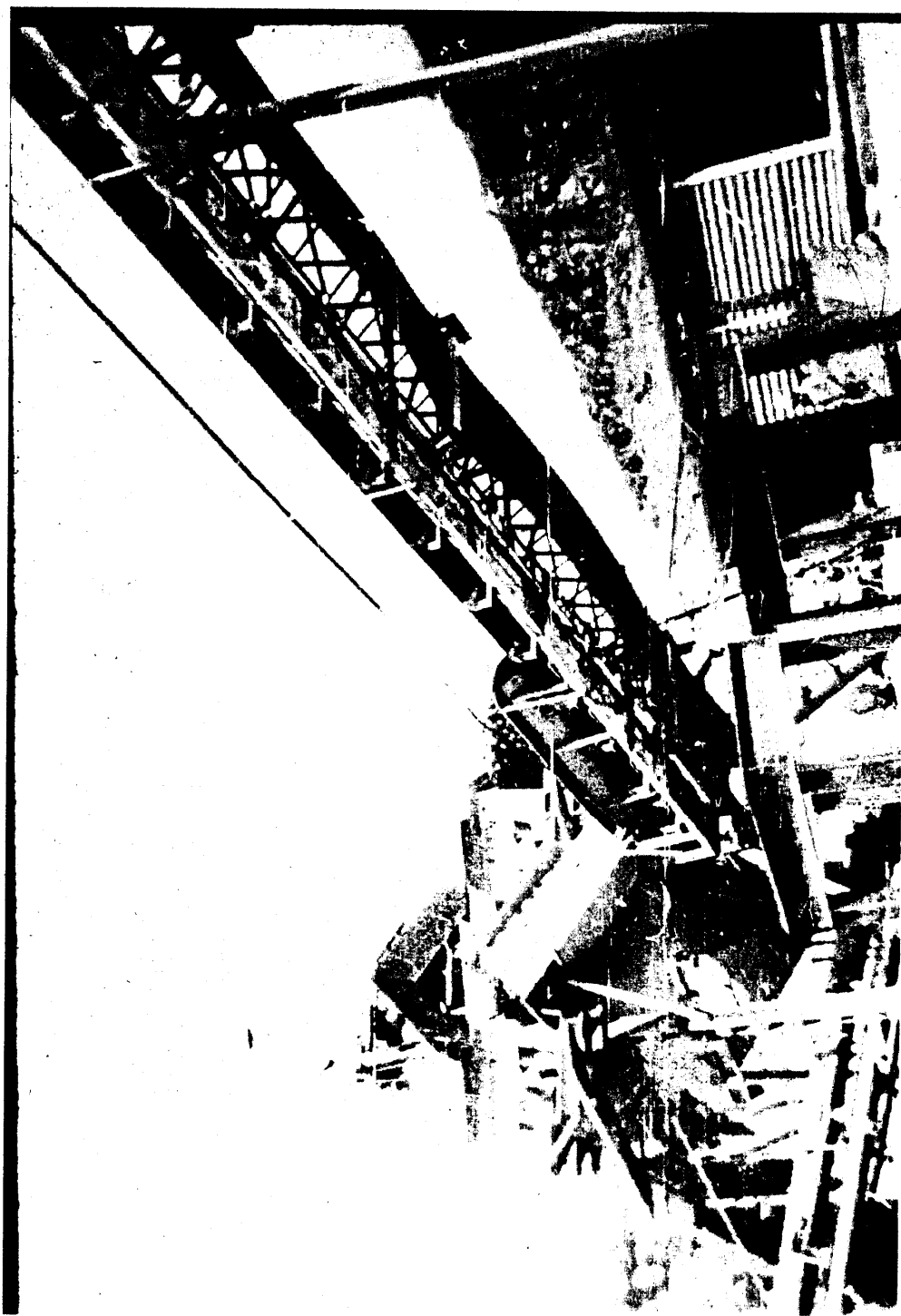
Este último aspecto hace que los apoyos sobre los que descansa el bastidor, cambien y difieran en cuanto a su forma y altura, ya que dependiendo de su aplicación, las bandas transportadoras pueden trabajar como parte integral de alguna planta o por separado.

En general las bandas transportadoras, que pueden mover el material en posición vertical, horizontal o inclinada, están diseñadas de tal manera para que las de superficie irregular o de listones metálicos, puedan transportar cargas con ángulos mayores que los de superficie lisa, aunque hay otras de cadenas de cangilones que elevan el material a cualquier ángulo, incluyendo la carga vertical.

CLASIFICACION.- Dependiendo de su intalación las bandas transportadoras se dividen en:

- 1) Portátiles.
- 2) Permanentes.

que a su vez pueden ser para los dos casos:



- Lisas.
- De listones metálicos.
- De cadena de cangilones.

APLICACIONES.- Usuales para mover grandes volúmenes de material a lo largo de una ruta o terreno difícil, o como complemento de plantas de trituración, de asfalto o de tratamiento, para la alimentación de las mismas.

Como unidades independientes, son empleadas para acarreo desde los bancos de materiales hasta las tolvas o almacenes dentro de la obra, en la elevación de concreto o para algunos otros materiales.

L) CRIBAS Y REJILLAS.

DESCRIPCION.- Las cribas son elementos auxiliares en forma de caja que se utilizan para la clasificación de la piedra, separándola y almacenándola en partículas de tamaños uniformes, o bien eliminando la que pase el tamaño requerido.

La clasificación del material, que se utiliza mediante el vibrado, rotación o sacudidas de la malla, emplean como medio propulsor, un motor adaptado en la propia máquina que tiene la ventaja de acelerar el proceso de clasificación.

Son comunes las combinaciones del vibrado con los demás efectos, aunque pueden funcionar por separado, como también son comunes los equipos lavadores que trabajan con agua a presión, para dejar limpios los materiales granulares de materias que pudieran adherirse.

Las rejillas, que no son otra cosa que una clase de cribas, se caracterizan porque las aberturas que llevan son relativamente grandes en comparación con el de las cribas, y porque las rejillas casi siempre son utilizadas como elementos primarios, recibiendo y clasificando las piedras y fragmentos grandes que salen de los bancos.

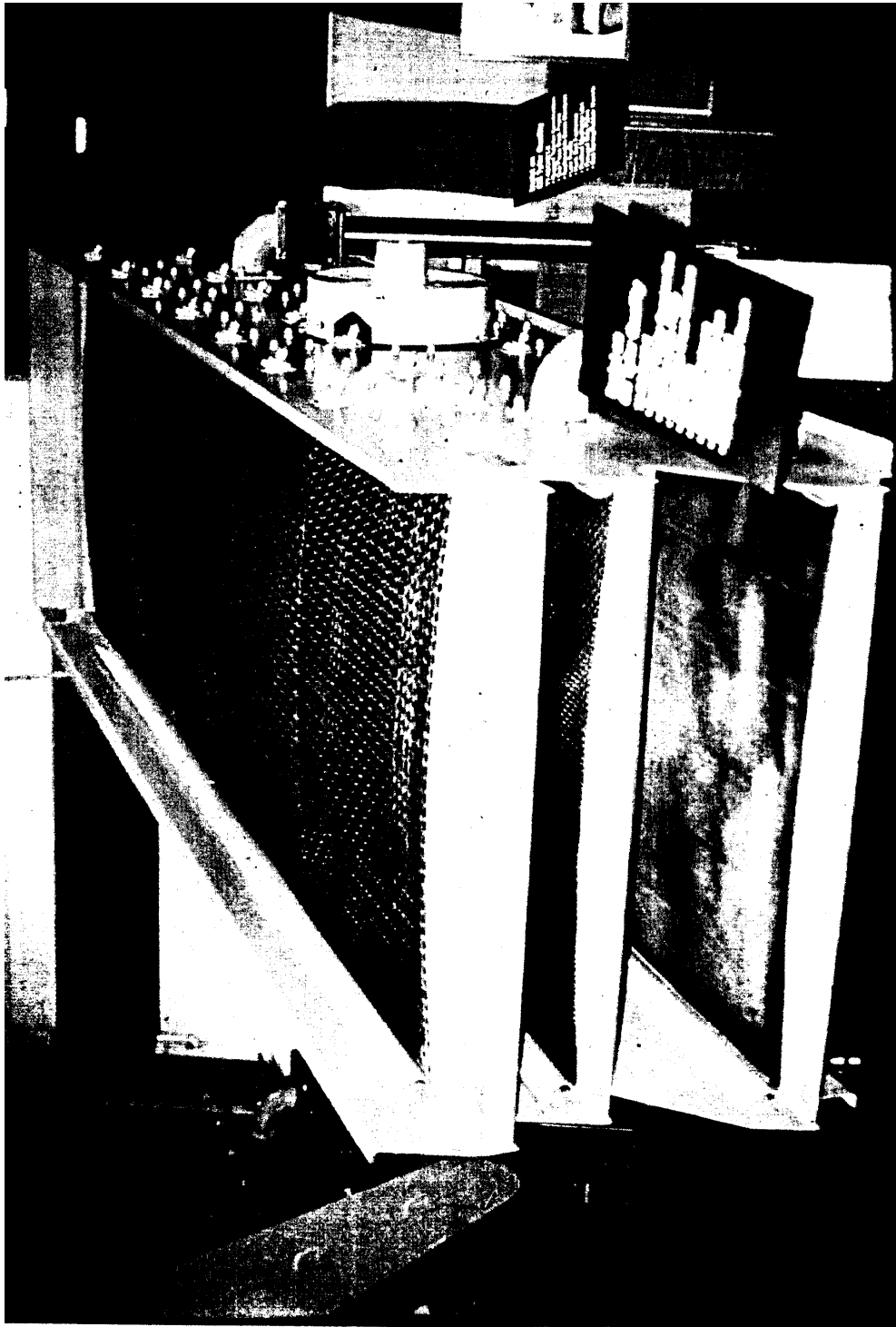
En general las rejillas pueden hacerse de barras soldadas, con tela de alambre, y de placas de acero con agujeros redondos, cuadrados u octagonales.

CLASIFICACION.- En base al tipo de cribado se dividen en:

- 1) Cribas giratorias.
- 2) Cribas con movimiento en vaivén.
- 3) Cribas vibratorias.

1) CRIBAS GIRATORIAS.- Son generalmente cilindros de alambre o de placas perforadas colocados con una inclinación de cinco a siete grados, se hacen girar a una velocidad de quince a veinte revoluciones por minuto.

Los armazones para las cribas pueden hacerse con secciones transversales, hexagonales o poligonales.



2) CRIBAS CON MOVIMIENTO DE VAIVEN.- Estas cribas son de forma rectangular, suspendidas en apoyos sueltos o flexibles, y se mueven longitudinalmente colocándoles varillas u otros excéntricos.

Su inclinación es alrededor de 16 a 18 grados y pueden producir también intensas vibraciones acompañadas de un movimiento giratorio.

3) CRIBAS VIBRATORIAS.- Estas cribas son de vibrado mecánico o eléctrico y de movimiento reciproco o giratorio. Su inclinación llega a los cuarenta grados. El cuerpo cilíndrico de éstas cribas semejantes en construcción al de las giratorias, puede ir montadas sobre muelles o cojinetes, o estar suspendidas por cables.

APLICACIONES.- Usuales como elemento complementario de las plantas de trituración, de concreto, y de asfalto, para la clasificación de la piedra, roca o material, durante la elaboración de las mezclas asfálticas o de concreto.

M) PLANTAS DE TRITURACION.

DESCRIPCION.- Es un conjunto de elementos mecánicos, acoplados en forma adecuada para desarrollar un ciclo completo de trituración.

El equipo básico de éstas plantas consta de una tolva alimentadora, que recibe el material de los bancos para iniciar el proceso, de tres o más quebradoras, divididas en primarias, secundarias o terciarias, y de varias bandas transportadoras, que acarrearán el material triturado hasta depositarlo sobre las cribas para su clasificación.

Ordinariamente la tolva principal o alimentadora va protegida por una rejilla de barras de acero, para evitar que pasen rocas demasiado grandes y no puedan ser trituradas por la quebradora primaria.

El proceso de trituración que normalmente empieza al ser recibido el material a través de la tolva principal, efectúa inmediatamente la distribución del mismo por medio de las bandas transportadoras, que según la clasificación obtenida en las cribas pasa a los depósitos de almacenamiento si el material ya no requiere de ningún tratamiento, a la quebradora primaria si la roca es muy grande y no puede atravesar por ninguna criba clasificadora, para que entonces aquí sea reducida de tamaño, y a la cribadora secundaria o terciaria, donde la roca más pequeña obtiene su graduación definitiva.

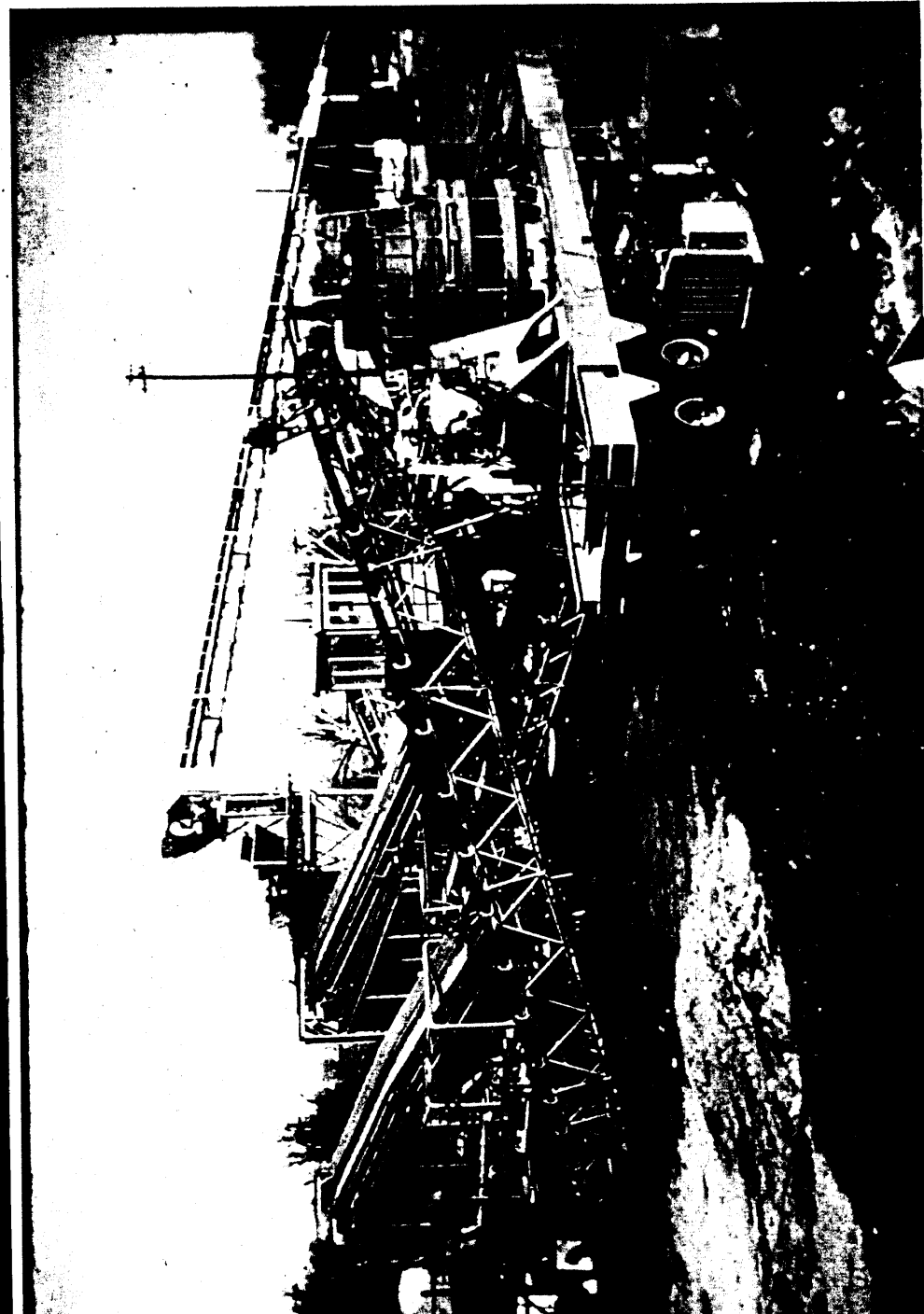
El ciclo de proceso se repite hasta obtener la granulometría deseada.

CLASIFICACION.- En general las plantas de trituración se dividen en:

- 1) Fijas.
- 2) Portátiles.

Cabe señalar que las del tipo móvil o portátil son las más comunes, ya que debido a que van montadas sobre plataformas con ruedas facilitan su transportación sobre todo para cuando los trabajos son temporales, aunque también son usadas en los trabajos de tipo permanente.

APLICACIONES.- Usuales para la transformación de rocas o piedras de tamaño excesivo, en agregados propios para la elaboración de concretos o para la formación de terraplenes y sub-bases en carreteras y presas.



N) PLANTAS DE ASFALTO.

DESCRIPCION.- Básicamente es un conjunto de elementos mecánicos cuya función es la de elaborar mezclas asfálticas a grandes temperaturas, que se utilizan como superficies de rodamiento.

En general están máquinas se encuentran formadas fundamentalmente por un alimentador en frío, un secador, un colector de polvos, una unidad de cribas, y bandas transportadoras, una tolva alimentadora de compartimientos, un tanque de asfalto y otro de combustible, un calentador de aceite o de gas, una balanza, una bomba de asfalto con motor y un mezclador.

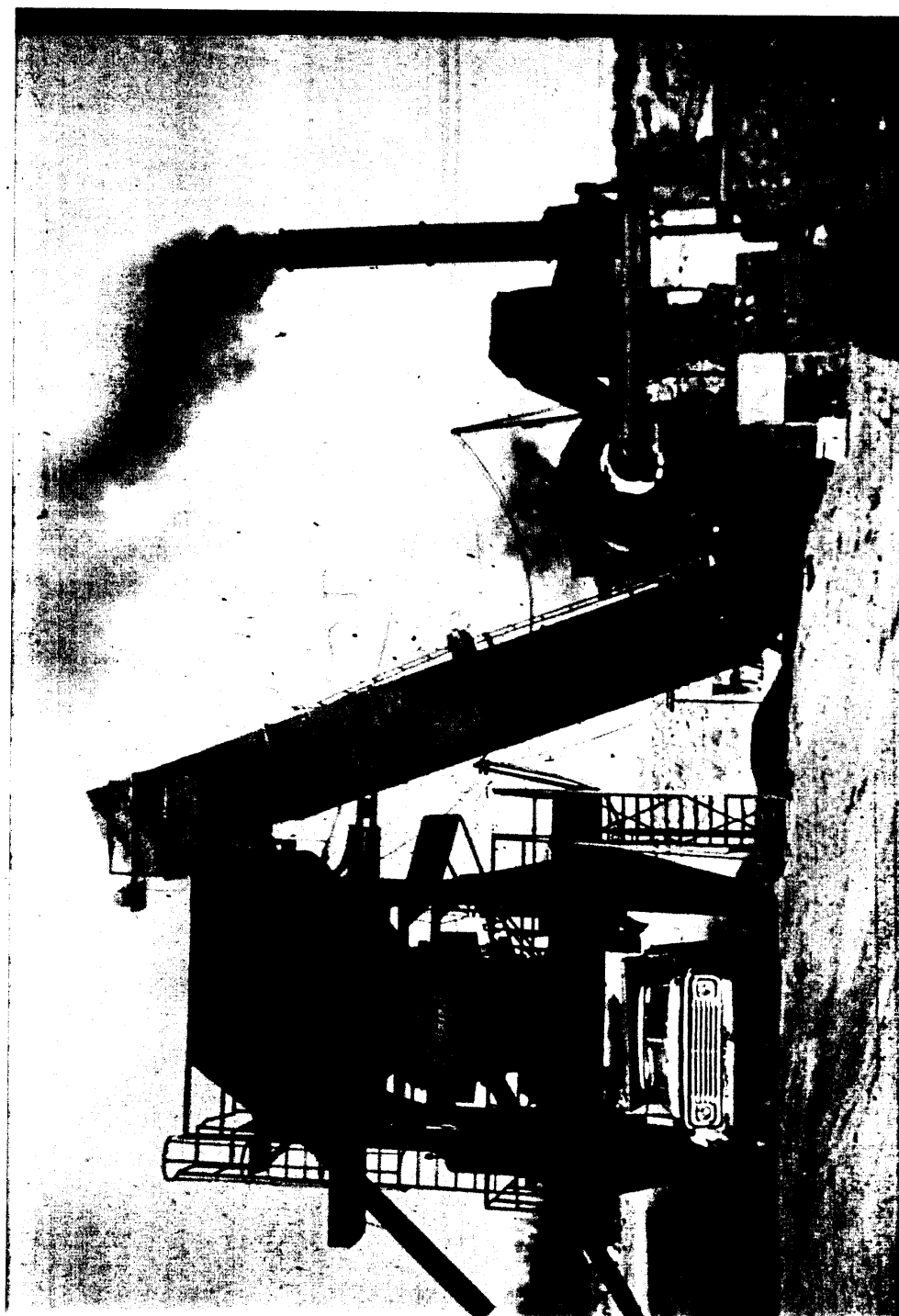
Los agregados básicos para la elaboración de mezcla asfáltica que generalmente se encuentran almacenados en bancos especiales y de fácil acceso a la planta de tratamiento, son introducidos al alimentador en frío mediante un equipo auxiliar, que permite de esta manera iniciar el ciclo de trabajo para la elaboración del asfalto.

Una vez que el material, como ya se mencionó, es introducido en el alimentador, se envía por medio de bandas transportadoras al secador con el fin de uniformizar la temperatura, el cual consiste de un horno cilíndrico giratorio, que lleva en uno de sus extremos el quemador de gas o de aceite, y en el otro extremo un elevador circular para que los agregados ya calientes sean dirigidos hacia el colector de polvos.

Este último elemento que es otro depósito cilíndrico cuya función es la de retirar el polvo adherido a los agregados, por medio de la fuerza centrífuga y de aire inyectado a presión.

Posteriormente las cribas que se encargan de clasificar los agregados y enviarlos por medio de bandas a los compartimientos de la tolva alimentadora, la cual se controla por medio de un medidor automático que permite depositar sobre su balanza la proporción necesaria de agregados y asfalto en función de su peso.

Finalmente los agregados provenientes de la tolva alimentadora al igual que el asfalto proporcionado mediante una bomba y a una temperatura elevada, son recibidos en una caja mezcladora, que por medio de una serie de aspas realiza el mezclado, para que de allí sea depositada en los camiones que lo distribuyen.



CLASIFICACION.-

1) Fijas:

- Permanentes
- Desmontables

2) Móviles:

- Máquinas montadas sobre neumáticos que se mueven sobre el eje del camino

3) En base a su manera de producir, se clasifican también en de producción continúa, o producción por bachada.

APLICACIONES.- Esenciales para la elaboración de la mezcla asfáltica que se utiliza en trabajos propios de pavimentación formando la capa superficial de rodamiento, de carreteras, aeropuertos, calles, estacionamientos, etc.

N) PLANTAS DE CONCRETO.

DESCRIPCION.- Es un conjunto de estructuras o elementos mecánicos que accionados mediante corriente eléctrica trabajan en forma automática para realizar o elaborar el concreto.

Básicamente los equipos que incluyen estas plantas para el manejo y almacenamiento de material están formados generalmente por elementos como, tolvas de agregado y de cemento, plantas dosificadoras, básculas para cemento, elevador de cangilones, y transportador helicoidal.

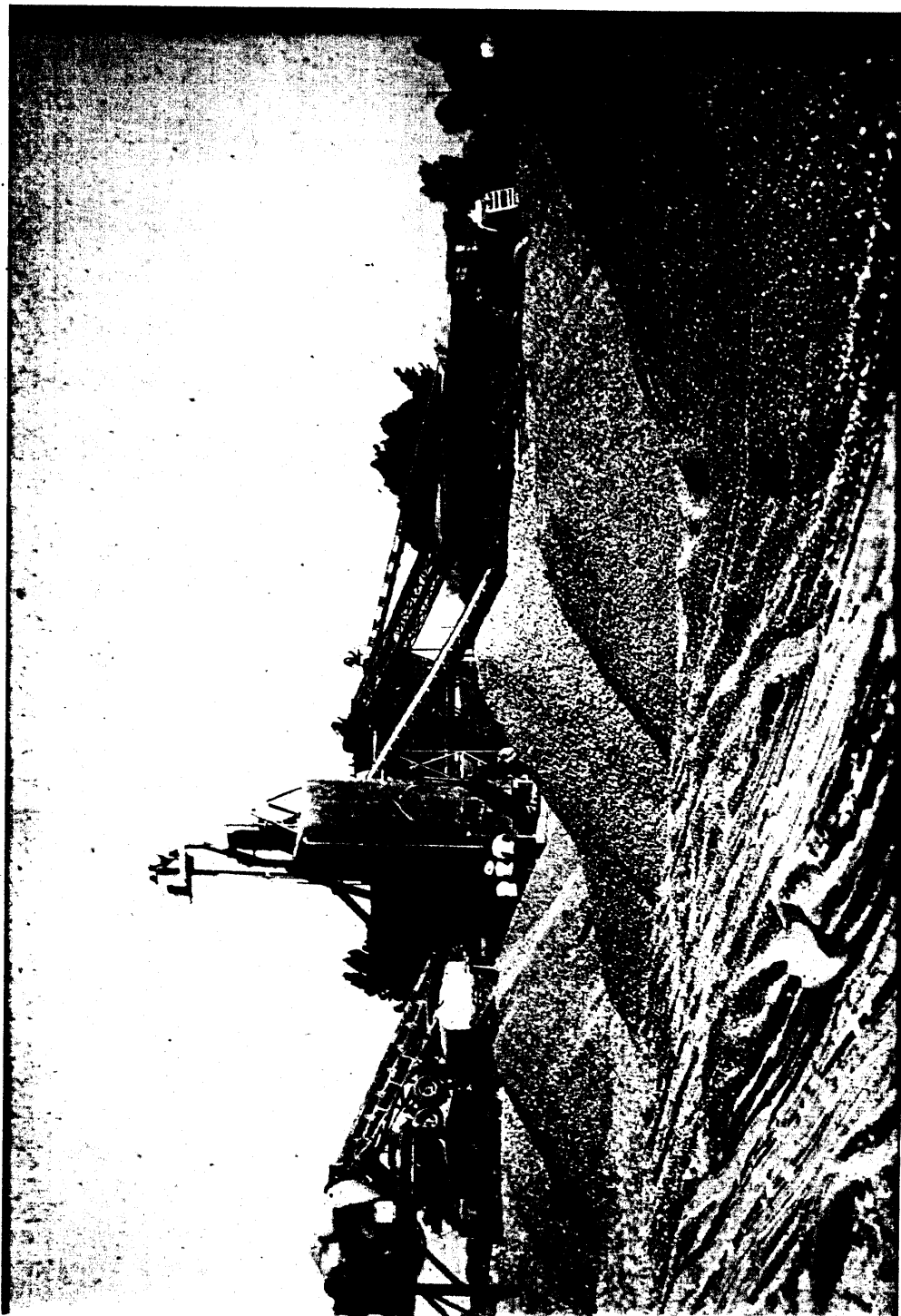
El proceso para la elaboración del concreto, que puede variar en forma y tiempo según sea la adaptación y modelo de la planta, comienza cuando los agregados son enviados por medio del elevador de cangilones y a través de una tolva, hasta la planta dosificadora, en donde se les agrega el agua y aditivos necesarios, así como el cemento que ha sido previamente pesado en la balanza y enviado por el transportador helicoidal para que ya todos los elementos juntos se combinen y se mezclen posteriormente en revolvedoras el tiempo necesario.

Finalmente hecha la mezcla el concreto es descargado en cucharones, camiones agitadores o revolvedoras, y algunas veces hasta en camiones de volteo u otros equipos.

CLASIFICACION.- Dependiendo del tipo de instalación las plantas de concreto se dividen en:

- 1) Plantas centrales o permanentes.
- 2) Plantas secundarias o temporales.

APLICACIONES.- En general los diferentes tipos que existen de plantas de concreto, están destinadas exclusivamente para la producción de concreto en grandes volúmenes.



O). PETROLIZADORA.

DESCRIPCION.- Equipo complementario de los trabajos de pavimentación que sirve para cargar y regar el asfalto líquido.

Básicamente no es otra cosa que un camión en cuya parte trasera lleva adaptado de tal manera y sobre un bastidor formado por dos vigas de acero reforzadas con miembros transversales tubulares, un tanque termo con rompe olas y de forma elíptica, que a su vez se complementa con una barra de riego y una bomba de líquidos pesados, que se colocan en su parte inferior y se accionan con un motor adicional o el del vehículo.

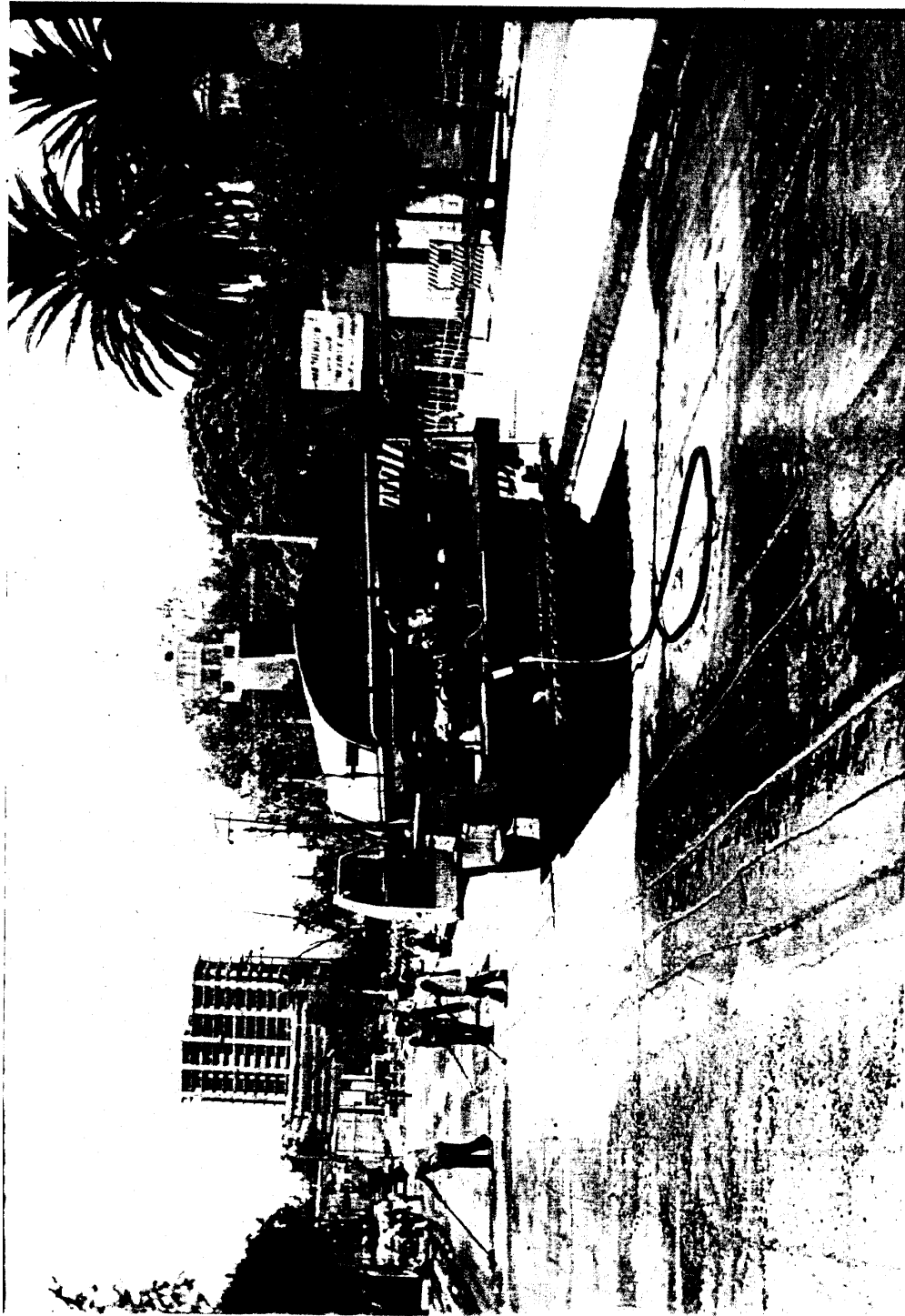
En general el tanque termo que varía en capacidad y tamaño según el modelo, está constituido por quemadores de gas o petróleo, cuya función es la de calentar a un par de serpentines que le proporcionan la temperatura al asfalto, los cuales generalmente van colocados en la parte trasera del tanque y junto con un termómetro blindado para conocer la temperatura.

La bomba de líquidos pesados que sirve para la carga del tanque por medio de mangueras, y para la recirculación de la mezcla asfáltica dentro del mismo, es esencialmente el componente más importante de ésta máquina, ya que el riego de asfalto que se hace a cierta temperatura producida por los quemadores y a través de la barra de riego, es llevado a cabo mediante la presión que produce dicha bomba.

Finalmente diremos que debajo del tanque de estas máquinas, se lleva una quinta rueda articulada al chasis, cuya finalidad es la de accionar un tacómetro que marca la distancia regada e indica la velocidad en metros por segundo.

La colocación del motor, la bomba, y los controles del operador entre la cabina y la parte delantera del tanque, reducen el peligro de incendio, ya que la bomba queda al frente, muy lejos de los quemadores, así como el trabajo insalubre del operador evitándole que se exponga a los vapores del asfalto, al calor de los quemadores y a los escapes humeantes y calientes de las chimeneas.

APLICACIONES.- Su uso general se hace en carreteras, aeropuertos, calles y superficies de rodamiento, para el riego de asfaltos en carpetas y bases.



P) BARREDORAS.

DESCRIPCION.- Es un equipo complementario en la pavimentación, que generalmente se usa para quitar el polvo o basura acumulada sobre las bases y sub-bases compactadas, y mejorar así la adherencia del riego de liga.

Básicamente ésta máquina está formada por un rodillo de cerdas, que colocado apropiadamente y en forma perpendicular con respecto a su movimiento, va sostenido por medio de un bastidor, el cual se apoya sobre un par de ruedas pequeñas de hule en su parte trasera, y se articula al frente a través de una barra de tiro a un tractor agrícola para su remolque.

Cuando la barredora es de autopropulsión éste último elemento no es requerido, ya que se utiliza entonces un motor acoplado en la parte trasera del bastidor para su desplazamiento.

APLICACIONES.- Usuales en la operación previa a la del riego de liga para barrer las basuras de las bases y sub-bases compactadas, y durante la pavimentación de carreteras, calles, aeropuertos, etc.



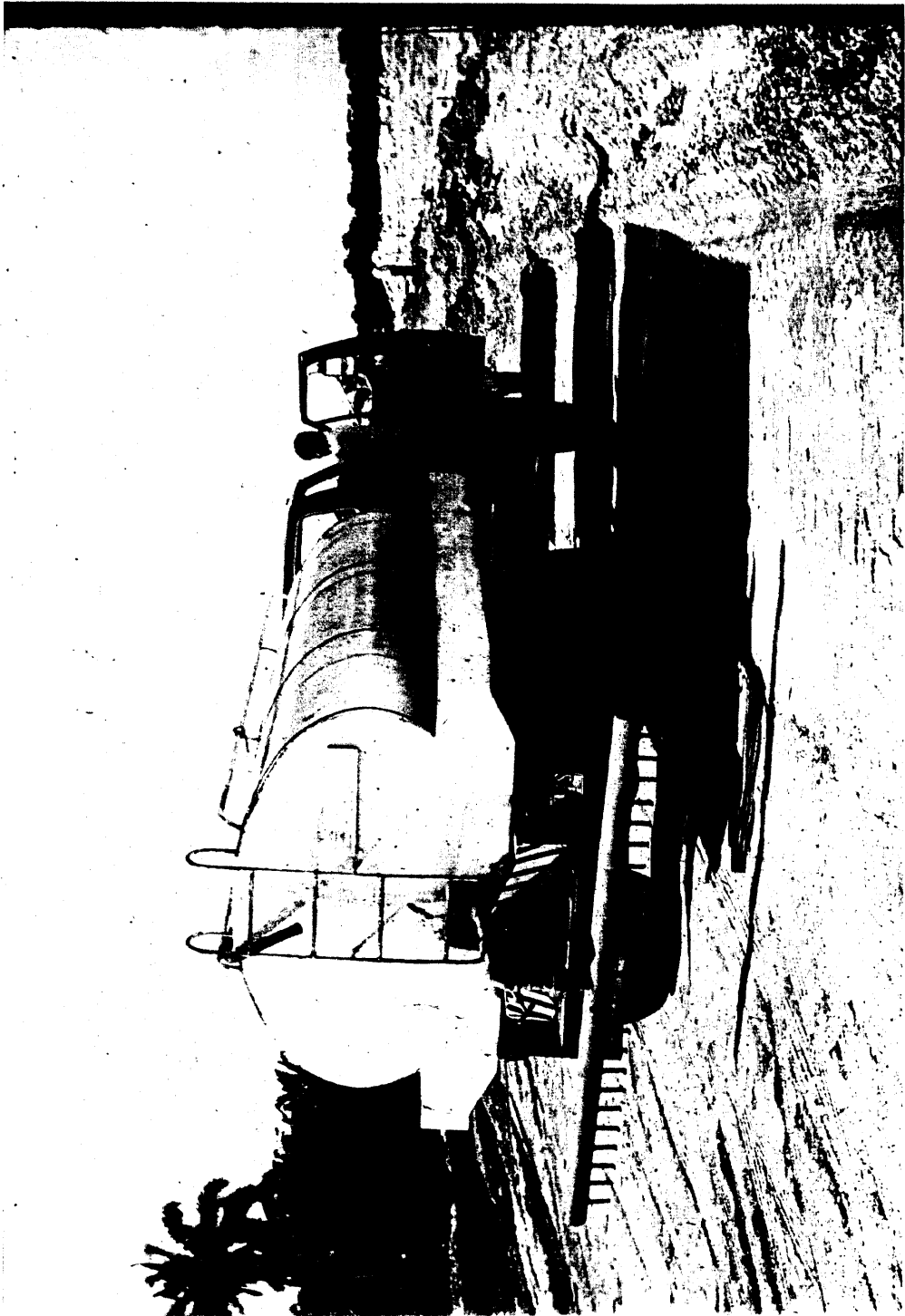
Q). PIPAS.

DESCRIPCION.- Equipo requerido para el transporte de agua a través de grandes distancias que consiste principalmente de un camión en cuyo bastidor o parte trasera de su chasis va provisto de un tanque cilindrico de almacenamiento, que normalmente lleva acoplada una bomba de succión para efectuar la carga y descarga del agua.

La parte posterior del tanque que es considerada como la de trabajo, lleva adaptada en su inferior una barra o tubo con perforaciones a todo lo largo, que colocada en forma paralela al eje de las ruedas, es utilizada para regar o esparcir el agua a una presión constante.

En general éstas máquinas están montadas con mayor frecuencia sobre camiones, aunque las de mayor capacidad son propulsadas por un tractor de dos ruedas.

APLICACIONES.- Usuales en los acarreos de agua para la compactación de sub-bases, bases, terraplenes, núcleos de presas de tierra, etc.



R) PAVIMENTADORA.

DESCRIPCION.- Máquinas consideradas como el elemento esencial en los trabajos de pavimentación, para la distribución uniforme y por capas de la mezcla asfáltica en la construcción de carreteras y aeropuertos, satisfaciendo todos los requisitos para el mezclado en el mismo lugar de trabajo.

La pavimentadora moderna, que es una máquina altamente especializada, está formada por una capa rectangular, sobre la cual va el motor, el tanque de combustible, la tolva alimentadora y los controles para su operación.

El funcionamiento de éstas máquinas, que es generalmente hidráulico, comienza cuando la mezcla asfáltica es desalojada sobre la tolva principal a través de un equipo auxiliar, como puede ser un camión de volteo, para que posteriormente la mezcla sea dirigida por medio de una banda transportadora a base de placas metálicas, hacia una tolva de menor tamaño, donde existe un gusano helicoidal que hace recircular la mezcla hasta una plataforma inferior, en la cual por medio de unos quemadores de gas o aceite se evita que el asfalto se enfríe.

Finalmente desde la plataforma inferior es distribuido el pavimento, que se controla y se limita mediante una regla vibratoria que dimensiona el espesor de la carpeta.

En general la mayoría de éstas máquinas, cuentan con un tanque de agua con capacidad suficiente para permitir que la máquina funcione durante un período ininterrumpido de quince a veinte minutos, así como de un sin fin de elementos optativos que aumentan su producción.

CLASIFICACION.-

- 1) Pavimentadoras sobre neumáticos.
- 2) Pavimentadoras sobre orugas.

Generalmente las máquinas más pequeñas son las que van montadas sobre neumáticos, mientras que los modelos mayores están dotados de orugas de cara ancha, cuya finalidad es la de reducir la presión sobre el camino y la tendencia de la máquina a romper la subrasante, pero tanto en uno como para el otro caso las

CAT

AP-800

ASPHALT PAVER

- **Optimum Versatility** - choice of six screeds lets you choose paving width and degree of automation.
- **Highly Productive** - basic tractor is designed for power and productivity.
- **Durable** - heavy-duty componentry for long life.
- **Operator Comfort** - dual stations with individual instrumentation, deluxe seats, side ambient air intake and outlet for cooler/quieter environment.

- **Total Customer Support System** - unmatched in the industry.

- ☐ **Perkins Model T 4.236 diesel engine** 76 kW/102 hp
- ☐ **Basic paving widths** 3048 mm/10' and 2438 mm/8'
- ☐ **Hopper capacity** 5,9 cu m/206 cu ft

Model shown may have optional equipment.



 CATERPILLAR

características antes descritas son las mismas.

APLICACIONES.- Usuales para la formación de carpeta asfáltica de carreteras, calles, estacionamientos, aeropuertos, etc.; y en general para todos los trabajos propios de pavimentación.