

# CLASIFICACION DE LA MAQUINARIA PESADA BASICA

UNA GUIA PARA SUSCRIPCION Y  
APOYO EN TRATAMIENTO DE SIMIESTROS

Cra. 7 No. 156 – 10 Of. 1607 / Edificio Torre Krystal  
Bogotá D.C., Colombia  
Pbx: +57 (1) 3902846  
[info@valuative.co](mailto:info@valuative.co)



**RISK AND CLAIM ADVISOR**

**EN ESTE NÚMERO:**

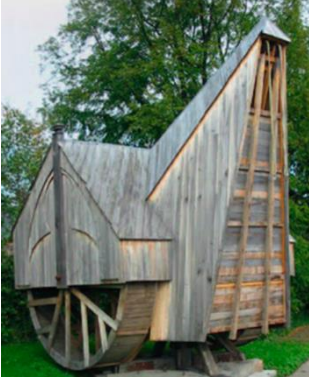
**CLASIFICACION DE LA MAQUINARIA PESADA BASICA  
UNA GUIA PARA SUSCRIPCION Y  
APOYO EN TRATAMIENTO DE SINIESTROS**

FUENTE: CONSTRUADATA

**CLASIFICACION DE LA MAQUINARIA PESADA BASICA**

La maquinaria pesada revolucionó la forma de construir transformando algunas de las técnicas y cambiando radicalmente los tiempos de obra. En la presente edición se recogen los principales hitos de su evolución, además de todo lo referente a alquiler, compra, seguros, características, transporte y disposiciones legales.

**EL HOMBRE, LA PRIMERA MÁQUINA**



El hombre primitivo, que habitaba en cavernas, se protegía de los animales salvajes y de los rigores del clima tapando la entrada con grandes piedras que movía con ramas de árboles, utilizando estas como pértigas”, explica Sebastián Mojica, magíster en Historia y Teoría del Arte, la Arquitectura y la Ciudad, de la Universidad Nacional de Colombia. Así pues, la primera máquina que utilizó el hombre fue la palanca, accionada por su energía muscular.

Si las piedras no estaban cerca, se tenían que transportar rodándolas y arrastrándolas, primero sobre el suelo y luego sobre narrias o trineos empujados por hombres o animales domesticados; “en obras en las orillas de ríos y lagos, se hacía por flotación sobre almadías de troncos y luego sobre canoas y barcas”, añade.

Para defenderse de inundaciones y en obras de irrigación, el hombre primitivo construía diques de tierra que consolidaba con el paso de hombres y ganado, como se hacía en el siglo VI a. C. en Ceilán (territorio hoy llamado Sri Lanka, al sur de Asia). Pero como muchas veces los materiales no estaban en la superficie del suelo, también debía excavar para extraerlos. El hueco lo realizaba a mano y con herramientas primitivas, de las que aún perduran algunas (pico, pala y azada). Para la elevación de materiales empleaba cuerdas tejidas con vegetales, ayudándose de las ramas de un árbol como poleas.

Posteriormente, se empezaron a utilizar máquinas de elevación accionadas por el esfuerzo humano, con cuerdas, motones y ruedas para su transporte, de allí que el descubrimiento de la rueda fuera el hito que transformaría el movimiento de los materiales de construcción.

## COMIENZA LA EVOLUCIÓN

El desarrollo de la maquinaria pesada fue muy lento mientras la única forma de energía disponible fue la humana o animal, pero con la invención en el siglo XVIII de la máquina de vapor y su aplicación en el XIX a las obras y transportes, se dio un paso de gigante. En 1878 se emplearon en las obras del Canal de Suez – que une el mar Mediterráneo con el mar Rojo, entre África y Asia– excavadoras de vapor de cangilones, que permitieron grandes ahorros en mano de obra. En la actualidad una excavación de 50 m<sup>3</sup> por hora, que antes exigía el trabajo de cien hombres, se puede hacer con un maquinista y una excavador.

El empleo del motor de explosión y el motor eléctrico desde finales del siglo XIX y del motor de combustión interna desde los primeros años del XX también fueron avances trascendentales para el desarrollo de nuevas máquinas. La movilidad de las máquinas mejoró notablemente con la adopción de cadenas (orugas) –sistema que se desarrolló en la Primera Guerra Mundial– y con el empleo de grandes neumáticos, iniciado en la Segunda Guerra Mundial.



## MOVILIDAD E HIDRÁULICA



Ahora que las máquinas tenían una fuente de propulsión eficiente, los fabricantes enfocaron su atención en buscar formas de mejorarlas. La manera que encontraron para hacerlo tuvo que ver con el transporte. Inicialmente, los equipos eran montados en vías férreas o utilizaban ruedas de acero o hierro. Para los años treinta ya eran producidos con aumento de velocidad, permitiendo a los contratistas moverlas con más facilidad y frecuencia. Sin embargo, mientras que las máquinas se volvieron más avanzadas, también incrementaron en peso, siendo más complicado trasladarlas entre las obras. Steel trailers de gran capacidad fueron usados para estos propósitos.

Después de la Segunda Guerra Mundial, la industria de la construcción experimentó otro cambio: ya en el siglo XVII, Blaise Pascal había descubierto que cuando se aplica presión a un líquido, esta se transmite en igual dirección y sentido a través de todo el líquido. Al aplicar esta regla a los pistones de un cilindro, el aceite empuja los pistones hacia arriba y abajo, y produce una fuerza que puede emplearse sobre la maquinaria.

Este descubrimiento permitió que la maniobrabilidad, precisión y exactitud de los equipos pesados incrementara exponencialmente.

Una de las primeras máquinas de este tipo fue la excavadora hidráulica producida por Carlo y Mario Bruneri en 1948. No mucho tiempo después otros prototipos continuaron siendo producidos y consecuentemente la tecnología hidráulica comenzó a ser una característica de muchas máquinas, incluyendo grúas y bulldozers.

## AUTOMATIZACIÓN, OPERACIÓN INTELIGENTE

El gran salto en la evolución de la maquinaria pesada llegó con la automatización, cuyo origen se remonta a 1750, durante la revolución industrial, y hace referencia al uso de máquinas o dispositivos creados para seguir una secuencia repetitiva de operaciones respondiendo a instrucciones predeterminadas, y sustituyendo el esfuerzo físico humano por la observación o toma de decisiones.

Un ejemplo de su aplicación es la telemática, que integra las telecomunicaciones y la informática para controlar la ubicación, uso y condición operativa de la maquinaria pesada. “Funciona mediante un receptor GPS (Sistema de Posicionamiento Global) y un dispositivo de comunicaciones (módulo de control) instalados en cada equipo. El primero determina la localización y el segundo captura información de los sensores. Los datos se transmiten en tiempo real a un portal web, al cual se puede acceder desde cualquier lugar, explica Sonia Núñez”, ingeniera en Telemática de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.



Esto facilita a los usuarios obtener informes que indiquen, por ejemplo, cuántas horas operaron las retroexcavadoras, lo que le permitirá evaluar el rendimiento del operador, y emplear los equipos subutilizados en otras obras.

Adicionalmente, ayuda a planificar los mantenimientos: Las alertas automáticas de revisión se pueden programar para que las máquinas sean examinadas y/o reparadas de forma más precisa y uniforme. También envía notificaciones cuando las condiciones operativas superan los parámetros correctos de uso, a fin de prever fallas.

Asimismo, permite crear una ‘geocerca’ que limita el funcionamiento de una máquina a un área y durante ciertos tiempos. El sistema envía una alerta por correo si

se cruza un perímetro establecido, para avisar sobre el uso no autorizado o robo, y contribuirá al rastreo y recuperación de los activos.

Los requerimientos tecnológicos son mínimos, pues no es necesario contar con infraestructura TIC de gran alcance dentro de las operaciones, a la mayoría de interfaces se puede acceder desde sitios web y dispositivos móviles, y algunas empresas ofrecen una suscripción gratuita con la compra de modelos específicos.

## LA GRUA

No hay datos oficiales de la primera grúa; sin embargo, hay vestigios que datan del siglo VI en la antigua Grecia: se trata de marcas de pinzas de hierro en el centro de gravedad de los bloques de piedra de los templos. En este periodo también se introdujeron el torno y la polea, que reemplazaron a las rampas como medios principales del movimiento vertical.

Posteriormente, los romanos adoptaron la grúa griega y la desarrollaron para erigir edificios de grandes dimensiones: la grúa romana más simple, el Trispastos, consistió en una horca de una sola viga, un torno, una cuerda y un bloque que contenía tres poleas, con lo cual se tuvo una ventaja mecánica de tres a uno, por lo que un hombre que podía realizar un esfuerzo de 50 kg lograba levantar 150.

Tipos más pesados de grúa como el Polispasto ofrecieron un sistema de tres por cinco poleas, y con dos, tres o cuatro mástiles, que cuando era operado por cuatro hombres en ambos lados del torno, podía levantar hasta 3 mil kg.



En la edad media las grúas fueron utilizadas en los puertos y astilleros para la estiba y construcción de los barcos; algunas de ellas ancladas a torres de piedra para dar estabilidad adicional. Los primeros modelos se



erigieron en madera, pero desde la llegada de la revolución industrial los materiales más utilizados son el hierro fundido y el acero.

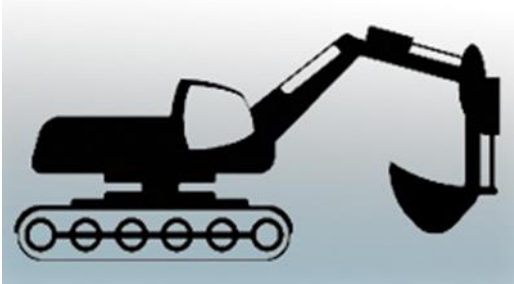
La primera energía mecánica fue proporcionada por máquinas de vapor en el siglo XVIII. Las grúas modernas utilizan generalmente los motores de combustión interna o los sistemas de motor eléctrico e hidráulicos para proporcionar fuerzas mucho mayores, aunque los modelos manuales todavía se utilizan en los pequeños trabajos o donde es poco rentable disponer de energía.

## LA EXCAVADORA

El primer prototipo se desarrolló en el siglo XVIII y fue conocido como draga flotante. Aunque esta máquina no fue usada sobre terreno sólido, sino en el agua, su desarrollo marcó el comienzo de la maquinaria avanzada: consistió en una cadena conectada a un cucharón que era dirigido por fuerza animal o humana.

El dispositivo más antiguo apareció en 1976 y fue empleado para tareas de excavación en el Puerto de Sunderland, Inglaterra.

Más adelante, William S. Otis diseñó una excavadora de cucharón-individual llamada la Pala Otis para su empresa contratista, Carmichael & Fairbanks. Otis utilizó la invención del motor a vapor, que había estado disponible desde 1800, y pensó que podría funcionar con un cucharón y un brazo articulado. Montado en las vías férreas, fue el primer equipo de excavación de tierra en aparecer.



En 1913, otros fabricantes como Osgood Dredge Co., Vulcan, y Bucyrus Foundry & Manufacturing produjeron una máquina similar a la Pala Otis.

Las primeras palas fueron hechas inicialmente para poder montarlas en las vías férreas y tuvieron características similares a la pala creada por Otis. Estos modelos fueron hechos de madera o de steel fame (marcos de acero), usados para soportar el boiler (caldera) y el brazo de la máquina. La invención de Otis se mantuvo casi igual por más o menos cien años. Después de este tiempo, algunos fabricantes comenzaron a usar nuevos diseños y a crear nuevas configuraciones para adaptar a la máquina.

## LA CARGADORA O BULLDOZER

Empezó en la agricultura y ha pasado por la guerra, la ingeniería civil y la minería. Su historia está marcada por adaptaciones de los tractores oruga.

Aunque no está documentada una fecha exacta de su aparición, en 1713 Frenchman M. D'Hermand propuso un tractor de este tipo remolcado por cabras. En 1770, Richard Lovell Edgeworth patentó el mismo sistema pero propulsado a vapor; y en la Guerra de Crimea (1853-1856) se usaron los primeros tractores de este tipo.

En 1877, Fyodor Blinov creó un vehículo al que denominó "carromato movido sobre raíles sin fin". Aunque era arrastrado por caballos, al año siguiente patentó el mismo modelo autopropulsado a vapor. Años más tarde, entre 1881 y 1888 desarrolló el prototipo.

Otra patente es la de Bramah Joseph Diplock, que inventó en 1903 un sistema curioso de tracción sobre martillos (pedrail wheel), capaz de subir escaleras. Sin embargo, hay que adentrarse en el siglo XX para que Alvin Orlando Lombard introdujera, en 1901, las **orugas** en vehículos para mejorar la tracción sobre la nieve. Era una especie de remolcador de troncos accionado a vapor, con aspecto de locomotora. Luego, estas máquinas acabaron accionándose mediante motores de combustión interna.



En 1920 se montaron las primeras hojas sobre tractores de cadenas. En 1925, año en que se fundó la empresa Caterpillar, se fabricó la primera hoja de empuje de mando hidráulico, sin buenos resultados. En 1929 se fabricó el primer modelo de bulldozer, en este, el conductor iba sentado en la parte superior sin una cabina cerrada que lo protegiera. Hoy todos los modelos incluyen una cabina de seguridad.

**CINCO MEGA OBRAS DONDE LA MAQUINARIA PESADA FUE CLAVE**



**1 CANAL DE MANCHESTER EN INGLATERRA**



Fue uno de los proyectos de mayor magnitud a finales del siglo XIX. En 1887 58 palas a vapor Ruston y 18 excavadoras Clamshell, entre otros equipos, fueron empleados para remover 54 millones de yardas cúbicas de tierra durante los seis años que demoró la obra

**2 PROYECTO NEAT**



Es un sistema de transporte ferroviario desarrollado en Suiza, que mediante túneles que atraviesan los Alpes, conecta el Norte y Sur de Europa. Esta obra de ingeniería cuenta con el túnel ferroviario más grande del mundo, el San Gotardo, de 57 Km de longitud. En su construcción se empleó la tuneladora más grande del mundo, cuyo tamaño equivale a cuatro canchas de fútbol.

**3 EL CANAL DE PANAMA**

**4 TORRE BURJ KHALIFA**



Aunque los españoles fueron los primeros que visualizaron en el istmo de Panamá las condiciones perfectas para unir los océanos Atlántico y Pacífico, fueron los estadounidenses en 1903 (cuando Panamá se emancipó de Colombia) quienes firmaron el tratado Hay Bunau-Varilla para poner en marcha el proyecto. Desde el inicio de la obra en 1904 hasta su conclusión en 1914, se movilizaron más de 183 millones de m<sup>3</sup> de material excavado, suficiente para hacer un camino que le podría dar la vuelta al mundo.



Es el rascacielos más alto construido por el hombre con 832 m de altura. La obra comenzó en septiembre de 2004 y su inauguración fue en enero de 2010. La estructura del edificio está compuesta por hormigón armado hasta la planta 156 (586 m de altura); en adelante, las plantas están hechas de acero, lo que las hace más ligeras. Tres grúas de torre se utilizaron durante la construcción de los niveles superiores, cada una capaz de levantar una carga de 25 t.



### 5 PARTENON

Construido entre los años 447 y 432 a.C. es uno de los principales templos dóricos que se conservan. Mide 69 m de largo, por 30 de ancho y las columnas tienen 10 m de altura. Las marcas de pinzas de hierro en el centro de gravedad de sus bloques de piedra evidencian el uso de las primeras grúas.

### ADQUISICION, TRANSPORTE Y OPERACIÓN DE MAQUINARIA PESADA

Obtener el permiso de importación, **adquirir pólizas de movilización y responsabilidad civil extracontractual**, respetar los horarios de traslado en zonas rurales y urbanas, y seguir las **recomendaciones de maniobra** que establece el fabricante son algunas medidas que se debe cumplir para que el trabajo de la maquinaria en obra no se vea obstaculizado.

### COMPRA





Comprar Maquinaria Pesada, debe tenerse en cuenta que el Gobierno Nacional expidió en noviembre de 2012 el decreto 2261 [ *que establece medidas para regular, registrar y controlar la importación de la maquinaria clasificable en las partidas 8429.11.00.00, 8429.19.00.00, 8429.51.00.00 8429.52.00.00, 8429.59.00.00, 8431.41.00.00, 8431.42.00.00 Y 8905.10.00.00 del Arancel de Aduanas, se dictan otras disposiciones para controlar el uso de maquinaria pesada e insumos químicos que puedan ser utilizados en actividades mineras sin las autorizaciones y exigencias previstas en la ley* ] que regula, registra y controla la importación de equipos que puedan terminar en “actividades mineras sin las autorizaciones y exigencias previstas en la Ley”.

Esto significa que bulldozers, retroexcavadoras y dragas, entre otros, no serán de libre importación, sino que deberán cumplir algunos requisitos para ingresar al país.

“Los compradores solo recibirán el aval de importación del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo si cuentan con autorización de la DIAN, inscripción en el RUT y declaración del uso o destinación de la mercancía, entre otros”, explica Luz Angela Andino, funcionaria de la Dirección de Relaciones Comerciales del ente oficial.

La maquinaria que se importe tendrá que contar con un Sistema de Posicionamiento Global (GPS) o cualquier otro dispositivo de seguridad y monitoreo electrónico.

Si no se cumplen esos requisitos, los equipos serán inmovilizados y puestos a disposición de la autoridad de tránsito competente”, añade.

El decreto también exige estar domiciliado o representado legalmente en el país; si es persona jurídica, acreditar existencia y representación legal; y si es persona natural, tener certificado de Cámara de Comercio. De igual manera, el comprador deberá manifestar bajo la gravedad del juramento que ni él ni sus representantes o socios han sido sancionados con la cancelación del permiso de la actividad que van a desarrollar.

Se sugiere por tanto que estos aspectos, que resultan de gran preponderancia al momento de suscribirse el riesgo de importación a través de seguros de transporte para importaciones se tengan en cuenta y, en caso de siniestro que afectare la(s) máquina(s), revalidar dichos aspectos dentro del proceso de atención del reclamo.

## ALQUILER

Si la maquinaria a ser asegurada es alquilada, además de las condiciones de suscripción (Tomador, asegurado y beneficiario), deben considerar el lugar de operación y en lo posible contar con un proceso de inspección previa para determinar las condiciones del sitio de trabajos, así como el estado del (de los equipos) y asegurándose que el proveedor de la misma acredita una antigüedad de tres años o más mediante el certificado de Cámara de Comercio, demostrando experiencia como importador y distribuidor de este tipo de equipos a través de certificaciones comerciales expedidas por otros clientes, y que no ha sido condenado en procesos penales.



Otros aspectos clave por evaluar, cuando se trata de equipo nuevo o alquilado a ser asegurado, son el entrenamiento y la capacitación del personal, el nivel tecnológico, el respaldo financiero y los niveles de flexibilidad que ofrece el propietario o proveedor de la(s) máquina(s). En caso de siniestro indemnizable es menester verificar las condiciones del contrato de alquiler (en el caso que el asegurado sea quien juegue dicho papel), estableciendo si el contrato del alquiler incluye el costo de la

gasolina, el aceite, el mantenimiento y el operario, así como el tipo de garantía existente en el caso de que la máquina presente algún daño durante la labor.

## SEGUROS



Después de garantizar su adquisición legal, el asegurado (dueño u operador responsable de los equipos) deberá obtener (cumplidas las sugerencias antes mencionadas), la póliza de seguro para maquinaria pesada. Cubriendo daños generados por incendios, rayos, volcamiento, inundaciones, anegaciones y avalanchas, caída de rocas, explosiones no generadas por actos malintencionados de terceros, impericia y negligencia del operario, hurtos simple y calificado, terremoto, temblor de tierra, maremoto y erupción volcánica, y colisión, generalmente, un esquema de Todo Riesgo.

Es importante recordar que el valor asegurado corresponde al costo de adquirir una máquina o equipo nuevo de características iguales o similares, y al importe correspondiente a los derechos de transporte y aduana, montaje, puesta en marcha y mano de obra, cuando sean necesarios. Téngase en cuenta que otros amparos que exige la ley son:

- De movilización, que cubre las pérdidas o daños de los bienes asegurados, mientras se trasladan en vehículos especiales, a través de una empresa transportadora legalmente constituida y cumpliendo con las normas de tránsito establecidas para el tipo de maquinaria.
- De responsabilidad civil extracontractual, que cubre los perjuicios materiales a bienes de terceros, lesiones personales y/o muerte que se ocasionen a terceras personas, generados por el equipo asegurado.

El otorgamiento de amparo debe estar soportado, entre otros documentos, con un informe de inspección del equipo, especificando el año de fabricación, características técnicas y fotografías; las facturas y/o documentos que acrediten al propietario de la maquinaria, así como el contrato de alquiler de la misma (en el caso de esta modalidad); la relación detallada de las protecciones físicas y técnicas; y las recomendaciones del fabricante.

## TRANSPORTE

Es de recordar igualmente, para aquellos casos en que se conceda amparo de movilización, que la **resolución 4959 de 2006** reglamenta los permisos para transportar cargas indivisibles (que por sus características no pueden ser fraccionadas para su movilización), extrapesadas (indivisibles que exceden el peso bruto vehicular o los límites de peso por eje autorizados en las normas vigentes para el tránsito normal por las vías públicas) y extradimensionadas (indivisibles que exceden las dimensiones de la carrocería de los vehículos convencionales para la movilización de carga) por las vías nacionales o primarias, departamentales o secundarias, y municipales o terciarias, así como las especificaciones de los vehículos que se destinen a esta labor y las medidas técnicas que se deben adoptar para la protección de la infraestructura vial.

Establece, por ejemplo, que la expedición de permisos para transitar, por las vías primarias a cargo del Gobierno Nacional es competencia del Instituto Nacional de Vías (INVÍAS) y para las concesionadas, de la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI). Para las carreteras secundarias y terciarias, es responsabilidad de la autoridad de tránsito pertinente.

La resolución también señala que no se requiere de registro ni de permiso para el transporte de carga extradimensionada que sobresalga por la parte posterior del vehículo en una longitud inferior a 1 m, pero el automotor que realice el traslado deberá contar con un aviso o señal colocado en la parte posterior, visible y en buen estado, cuyo texto advierta: "Peligro Carga Larga". Además, para el transporte de carga extradimensionada con un ancho superior a 2,6 m e inferior o igual a 3 m, exige que la circulación del vehículo se desarrolle a una velocidad máxima de 40 km/h y no requiere la presencia de automóvil acompañante. En vías urbanas el límite es de 20 km/h y requiere la presencia de un automóvil acompañante que circule adelante del automotor de carga cuando la vía es de un sentido de circulación y de dos vehículos acompañantes, uno que circule adelante del automotor de carga y el otro atrás, cuando la vía es de dos sentidos de circulación.



Por su parte, el **Código Nacional de Tránsito Terrestre (Ley 769 de 2002)** instituye que **la maquinaria pesada rodante no puede autodesplazarse por las vías de uso público o privadas abiertas al público**, y únicamente lo debe hacer a través de vehículos apropiados (cama baja).



Solo si se moviliza dentro de la obra y esta está debidamente cerrada al público, podrá hacerlo por sus propios medios.

También determina que la movilización de cargas indivisibles, extradimensionadas y extrapesadas en zonas rurales se debe realizar únicamente en horario diurno.

Por esta razón, tenga en cuenta el tiempo de desplazamiento entre las locaciones de origen y llegada para que por ningún motivo exceda el límite de las 6:00 p.m.

En el caso de zonas urbanas, podrá transitar en la noche con permiso de la autoridad de tránsito pertinente, pero durante el día deberá evitar el paso del equipo en la denominada 'hora pico'.

"En Bogotá, por ejemplo, está prohibida la circulación de vehículos de carga de más de cinco toneladas entre las 6:30 a.m. y 9:00 a.m., y las 6:00 p.m. y 8:00 p.m., de lunes a viernes, en el área comprendida entre la Calle 170 y la Avenida Primero de Mayo, y entre la Avenida Boyacá y los cerros orientales. Los domingos y festivos, entre las 2:00 p.m. y 8:00 p.m., no se puede realizar cargue o descargue ni transitar vehículos de carga en las autopistas Norte y Sur, avenidas Suba y Ciudad de Villavicencio, y calles 80 y 13, ya que estas vías son las más utilizadas por los viajeros que retornan a la ciudad", puntualiza Pedro Roque.

Asimismo, para la realización de trabajos en vías públicas, debe poner en conocimiento de la autoridad de tránsito local la licencia que se le conceda para tal propósito, el lugar de la intervención y su duración estimada con una antelación de ocho días, para que esta tome las medidas oportunas para mitigar el impacto que pueda producir la obra, llegando, si así lo amerita, a restringir o suspender el tránsito por la vía, trasladar a trayectos alternos, y señalizar. Una vez concluya la intervención, deberá retirar todos los dispositivos de control de tránsito utilizados, so pena de ser multado.



## OPERACIÓN



Además de cumplir y aplicar todas las recomendaciones de operación que establece el fabricante y/o manual de funcionamiento del equipo, existen otras normas generales que su personal debe seguir:

- Antes de comenzar, verificar la estabilidad del terreno, el posicionamiento del equipo y guardar siempre distancia ante taludes, zanjas o toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco del equipo.
- Antes de comenzar, verificar la estabilidad del terreno, el posicionamiento del equipo y guardar siempre distancia ante taludes, zanjas o toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco del equipo.
- Mientras se monten o desmonten partes móviles de la maquinaria, no aflojar o retirar pernos a menos de que las secciones estén bloqueadas y seguras.
- Durante la operación del equipo, solo el operador puede permanecer en la cabina. No transportar personal en este tipo de equipos.
- No ascender o descender del equipo en movimiento.
- Mantener la máquina libre de aceites y/o grasas en superficies que puedan causar caídas y/o incendios.
- Verificar la existencia de líneas eléctricas y/o servicios públicos aéreos y mantener una distancia segura (al menos 10 pies de las líneas de servicios públicos y las distancias definidas por el RETIE para líneas eléctricas).
- No abandonar el equipo con motor encendido; si se debe descender de la cabina, accionar los frenos y usar tres puntos de apoyo para hacerlo.
- No realizar movimientos de tierra bajo condiciones de lluvia, y al reiniciar la actividad, revisar las condiciones del terreno.
- Durante las operaciones de mantenimiento o reparación, no utilizar ropa holgada ni joyas, y emplear los equipos de protección adecuados. La máquina debe estar estacionada en un terreno llano, con el freno de estacionamiento, la palanca de marchas en punto muerto, el motor parado y la batería desconectada.
- Para operaciones en zonas cercanas a otros equipos y personas, se debe contar con un auxiliar con su respectiva paleta de señalización "Pare/Siga", y con algún medio de comunicación sonora con el operador del equipo.
- En la operación sobre lechos o cauces de ríos o quebradas en época de invierno o después de presencia de lluvia, se debe contar de forma permanente con un vigía aguas arriba a fin de identificar represamientos naturales o artificiales de agua, lodo o sedimentos.
- Los equipos deben portar en todo momento la siguiente documentación:
  - ✓ Manual de operación del equipo en el idioma del operador.
  - ✓ Registros de los mantenimientos preventivos y correctivos realizados en los últimos seis meses.
  - ✓ Procedimientos operativos de acuerdo con la actividad desarrollada.
  - ✓ Mediciones de ruido



## SEÑALIZACIÓN

El Manual de Señalización Vial (resolución 1050 de 2004) en su capítulo 4 establece, "Señalización de calles y carreteras afectadas por obras", indica las señales verticales y los diferentes dispositivos luminosos, manuales y de canalización del tránsito que debe utilizar para demarcar las vías afectadas por obras civiles que modifiquen las condiciones normales de movilización de vehículos y personas.

Sobre el uso de maquinaria pesada, instituye que las señales preventivas (aquellas que advierten a los

usuarios de la vía sobre los peligros potenciales existentes en la zona) deben ubicarse con suficiente anticipación al lugar de inicio de la obra, tienen forma de rombo y sus colores serán naranja para el fondo y negro para símbolos, textos, flechas y orla. En vías urbanas tendrán un tamaño mínimo de 75 X 75 cm, y para carreteras y vías urbanas de alta velocidad, 90x90 cm. La SPO-02 corresponde a maquinaria en la Vía, y se emplea para advertir la proximidad a un sector por el que habitualmente circula equipo pesado para el desarrollo de obras.

Fija, además, que cuando las circunstancias en una obra generan que se habilite un solo carril para el tránsito en dos sentidos, a través de una distancia limitada, se tomarán las precauciones necesarias para que el paso de los vehículos sea alternado. Una de estas medidas es el uso de semáforos, que deberán emplearse en los tramos en donde por su extensión, condiciones de la vía u otro motivo, no exista contacto visual de los extremos del sector. Su empleo incluirá las intersecciones de una calle o carretera con vías de trabajo temporal, por donde cruce maquinaria pesada.



También, especifica que para la creación de planes de manejo de tránsito (procedimientos para mitigar el impacto generado por las obras que se desarrollan en las vías públicas o en las zonas aledañas), el suministro de los materiales para la obra y el transporte de escombros, se deberán programar durante horas “no pico” del día y preferiblemente en horario nocturno. Las restricciones de circulación a vehículos pesados en la zona y el tránsito de estos por los sitios de mayor conflicto son importantes.

### CLASIFICACION DE LA MAQUINARIA PESADA

Las actividades que componen la construcción de grandes obras de infraestructura requieren de tecnología especializada para llevar a cabo tareas específicas. Conozca los usos y las características de los equipos que intervienen en trabajos como el movimiento de tierras; la compactación, preparación y transporte de materiales; el izaje y manipulación de cargas; la demolición y derribo, entre otras.

<b>1. Movimiento de tierras</b>	<b>2. Compactación, preparación y transporte de materiales</b>
<b>3. Izaje y manipulación de cargas</b>	<b>4. Demolición y derribo</b>

#### 1 - MOVIMIENTO DE TIERRAS

##### 1A EXCAVADORAS HIDRAULICAS

**Definición:** máquinas autopropulsadas sobre ruedas o cadenas con una superestructura capaz de efectuar una rotación de 360°, que excava, carga, eleva, gira y descarga materiales por la acción de una cuchara fijada a un conjunto de pluma y balancín, sin que el chasis o la estructura portante se desplace.

**Aplicaciones:** comúnmente son usadas para la excavación de rocas y tierra. Sin embargo, gracias a sus numerosos accesorios, también pueden ser empleadas para el corte de acero, rompimiento de concreto, taladro de hoyos en la tierra, cimiento de gravilla antes de pavimento, destrozo de rocas, acero y concreto; y hasta para demoler estructuras.



##### 1A1 - MINIEXCAVADORAS

**Características Principales**



- Altas fuerzas de excavación y tiempos de ciclo rápidos que generan más rendimiento.
- Cabina espaciosa y controles ergonómicos con funciones auxiliares y de pluma giratoria integrada.
- Bomba variable en vacío automático, de dos velocidades automáticas y con detección de carga que permite optimizar la eficiencia del combustible.
- Radio de giro de cola compacto o estándar con opción de pluma fija o giratoria.

**1A2 - EXCAVADORAS PEQUEÑAS - Características Principales**

- Bajo consumo de combustible
- Mayor potencia de excavación, capacidad de elevación y tracción en la barra de tiro.
- La cabina cuenta con un monitor LCD a color, que brinda acceso al seguimiento de servicio y mantenimiento.



**1A3 - EXCAVADORAS MEDIANAS**

Características

Principales comunes

**1A4 - EXCAVADORAS GRANDES**

Mediana

- Gran par de rotación, potencia hidráulica,
- Controlabilidad, ciclos más rápidos, menores costos operativos y de propiedad, y óptima productividad en toneladas hora.
- Los cojinetes de rotación del bastidor superior están diseñados para producir un mayor contacto de superficie, lo que proporciona mayor estabilidad y disminuye el cabeceo de la máquina.
- Están equipadas con un sistema que permite al cliente vigilar la máquina desde un lugar remoto, y así conocer de las horas de uso, la ubicación, la seguridad y el estado.



Modelos

de



Excavadoras

MINI	PEQUEÑAS	MEDIANAS	GRANDES
301.7D	312D/	321D LCR	374D L
302.2D	312D L	328D LCR	390D L
302.4D	314D CR/	320D	340D L
302.7D CR	314D LCR	320D L	345D L
303.5E CR	315D L	320D	349D L
304E CR	311D LRR	320D L	
305ECR	312D2 /	320D/DL	
305.5E CR	319D2 L	323D L	
306	319D L/	324D L	
307D	319D LN	329D L	



336D L

**1B TRACTORES DE CADENA**

**Definición:** máquinas de excavación y empuje constituidas por un vehículo oruga, un chasis rígido o articulado y una cuchilla horizontal, perpendicular al eje longitudinal del tractor, situada en la parte delantera del mismo. Tienen un potente motor y se utilizan para la nivelación de terrenos.



**Aplicaciones:** están diseñados para moverse por los terrenos más abruptos, pues sus características hacen difícil su vuelco por pendientes pronunciadas. Se les pueden añadir elementos que les permiten ejecutar trabajos propios de otros instrumentos como el escarificador o subsolador (desgarra suelos compactos y rocas semiduras), la trailla o mototrailla (excava, carga, descarga o transporta materiales como tierra, arcilla, arena, marga y gravilla), y la apisonadora (elemento cilíndrico muy pesado que se añade a la estructura del tractor y se emplea para allanar la tierra).

- 1B1 - TRACTORES PEQUEÑOS
- 1B2 - TRACTORES MEDIANOS
- 1B2 - TRACTORES GRANDES

**Características Principales comunes**

- Ideales para la construcción residencial. Sirven para limpiar y nivelar lotes, crear pendientes en los lados de los caminos, y rellenar y realizar trabajos de nivelación final para la construcción de jardines y entradas de garajes.
- Cabina amplia con controles intuitivos montados en el asiento.
- Controles de bajo esfuerzo para reducir la fatiga del operador.
- Mayor potencia y eficiencia del combustible.
- Accesorios que incluyen un desgarrador y un cabrestante hidráulico.



**Modelos de Tractores**

GRANDES	MEDIANOS	PEQUEÑOS
D3K	D6K	D8T
D4K	D6N	D9R
D5K	D6T	D9T
	D7R	D10T
		D11T
		D11T CD

**1C PERFORADORAS**

**Definición:** máquinas para hincar el suelo y abrir hoyos de diámetro y profundidad variable.

**Aplicaciones:** perforación de barrenos en bancos de roca, canteras, taludes y pozos, que se realiza a través de excavaciones duras, blandas y rocosas.



## 1C1 - PERFORADORAS GIRATORIAS

### Características Principales

- Constan de una torre formada de perfiles angulares sobre zapatas de concreto, que se concentran y se arman sobre el agujero por barrenar.
- Las brocas dentadas, que giran apoyándose en el fondo del agujero y que se acoplan al extremo inferior de la barrena, son accionadas por medio de una planta de fuerza motriz, que utiliza para su potencia motores eléctricos, mecánicos, hidráulicos y de vapor.
- Los elementos que se bombean a través de la barrena, tales como agua, lodo y aire, sirven para extraer los fragmentos de la perforación, lubricar la broca y proporcionar a las paredes una presión constante para evitar que se derrumben.



## 1C2 - PERFORADORAS DE CADENA

### Características Principales

- Constan de una perforadora pesada, una guía y un brazo neumático. Van soportadas sobre un bastidor transversal y entre un par de orugas, que se caracterizan por tener tracción propia y por ser de tipo oscilante o rígido. Disponen de un mecanismo hidráulico que las mantiene en contacto directo con el terreno, incluso cuando este es irregular.
- Tienen flexibilidad para adecuarse a perforaciones rotativas y/o con martillos de fondo y cuentan con la opción de una configuración dual, que en menos de cinco minutos permite cambiar de aplicación (de rotativa a martillo y viceversa).
- Aptas para trabajar en condiciones extremas de frío, calor, altura y otras.



GIRATORIAS	CADENA
MD 6240	MD 5050
MD 6290	MD 5050 T
MD 6420	MD 5075
MD 6540	MD 5090
MD 6640	MD 5125
MD 6750	MD 5150

## 2 - COMPACTACIÓN, PREPARACIÓN Y TRANSPORTE DE MATERIALES

### 2A CARGADORES COMPACTOS

**Definición:** máquinas que transportan material dentro de la obra en recorridos que no superen los 300 m, y en los que el terreno es estable. También ayudan en la recolección de escombros que posteriormente son cargados en las volquetas.

**Aplicaciones:** todo tipo de obra.



## 2A1 - DE ORUGAS

### Características Principales

- Tren de rodaje de acero suspendido que proporciona un desplazamiento más suave y una mejor retención de materiales.
- Dos velocidades estándar que permiten mover el material de manera más eficiente en el lugar de trabajo.
- Cabina espaciosa, sellada y presurizada.
- Controles ajustables montados en el asiento.



## 2A2 - TODOTERRENO

### Características Principales

- Presiones muy bajas en el terreno que hace que funcionen en lugares donde otros cargadores de cadenas compactos no pueden hacerlo.
- Tren de rodaje de acero suspendido que proporciona un desplazamiento más suave y una mejor retención de materiales.
- Cabina espaciosa, sellada y presurizada.
- Controles ajustables montados en el asiento.



DE ORUGAS	TODOTERRENO
259D	247B Serie 3
279D	257D
289D	277D
	287D

## 2B PAVIMENTACION DE ASFALTO



aire a presión.

**Definición:** máquinas que distribuyen y le dan forma al asfalto, a la combinación de agregado y a un agente aglutinante que se utiliza en la pavimentación. Aunque algunos equipos son remolcados por el camión que suministra asfalto, la mayoría son automotoras y propulsadas con diésel. Los modelos remolcados más pequeños tienen entre 3 y 20 hp, mientras que las automotoras de mayor tamaño tienen entre 100 y 250 hp. El peso promedio de estos equipos se encuentra entre 9.072 y 18.144 kg, y miden entre 5,8 y 7 m de largo, 3 m de ancho, y 3 m de alto. Algunas pavimentadoras son neumáticas, lo que significa que son vaciadas con el uso de una bomba de



**Aplicaciones:** pavimentación de vías.

## 2B1 PAVIMENTADORAS DE CADENA

### Características Principales

- Ofrecen tracción superior para trabajos en suelos deficientes y en pendientes pronunciadas.
- Algunos modelos se encuentran disponibles con cadenas de acero para uso confiable y mantenimiento a bajo costo.
- Incluyen sistemas de alimentación de material con control individual de transportadores y sinfín, diseñados para proporcionar flujo de materiales continuo sin áridos hacia el reglón.
- El sistema de ventilación extrae los humos del túnel del transportador y la cámara del sinfín, y los aleja del operador para lograr un entorno de trabajo más cómodo.
- Tren de rodaje maniobrable en radio de giro cerrado.



## 2B2 PAVIMENTADORAS DE RUEDAS

### Características Principales

- Alta movilidad para proyectos que requieren traslado permanente del equipo. El tren de rodaje cuenta con absorción de impactos para asegurar la pavimentación uniforme.
- La servodirección produce un radio de giro pequeño, que permite su adaptación a operaciones en lugares reducidos.
- El sistema de ventilación extrae los humos del túnel del transportador y la cámara del sinfín, y los aleja del operador para lograr un entorno de trabajo más cómodo.
- Tren de rodaje con ruedas.



DE CADENAS	DE RUEDAS
AP255E	AP500E
AP555E	AP600D
AP655D	AP1000E
AP1055E	

## 2C COMPACTADORES DE SUELOS

**Definición:** equipos diseñados para la compactación y confinamiento de materiales sueltos, que expulsan el agua y el aire de su interior, mediante el constante golpeo o apisonamiento del terreno.

**Aplicaciones:** aumentan la capacidad del suelo para soportar cargas, impiden el hundimiento y reducen el escurrimiento y penetración del agua.

### 2C1 COMPACTODRESS DE SUELO

#### Características Principales



- Diseño de ruedas apisonadoras en forma de V invertida, que proporcionan más presión sobre el suelo, mayor compactación y tracción.
- Capacidad de trabajar a velocidades más altas, lo que le permite seguir el ritmo de una flota de traillas o la operación de tracción de un camión articulado, en proyectos de grandes caminos.
- Equipos ergonómicos que garantizan la salud y la productividad del operador, con controles en una única palanca que demandan poco esfuerzo.



COMPACTADORES	
815F Serie 2	
825H	

## 2D CAMIONES ARTICULADOS

**Definición:** automotores que tienen la posibilidad de realizar un movimiento relativamente independiente de la cabina de mando, con el propósito de facilitar el giro de la máquina durante las operaciones. Pueden tener la tolva con descarga hacia atrás o hacia los lados.

**Aplicaciones:** obras donde se requiera movimiento, acarreo y/o descarga de grandes volúmenes de tierra o materiales.



## 2D1 CAMIONES ARTICULADOS - DUMPER

### Características Principales

- La estación del operador es espaciosa.
- Tienen 100% más vidrio en la cabina para mejor visibilidad.
- Interior de cabina con diseño ergonómico.
- Control de presión de embrague electrónico.
- Opciones de descarga estándar o de expulsor de carga en movimiento.
- Sistemas de suspensión y control de tracción avanzados.

CAMIONES ARTICULADOS DUMPER	
725	735B
730	740B
730 Ejector	740B EJ



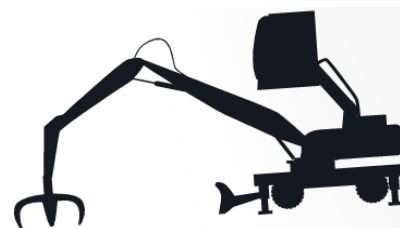
## 2E MANIPULADORES DE MATERIALES

**Definición:** máquinas para la clasificación y manipulación de chatarra y escombros de obra.

**Aplicaciones:** todo tipo de obra.

## 2E1 MANIPULADORES DE MATERIALES SOBRE CADENAS

### Características Principales



- El bastidor superior de servicio prestado y el contrapeso del manipulador de material pesado ofrecen estabilidad para el manejo de desechos y material bruto.
- Los elevadores fijos e hidráulicos de cabina ofrecen al operador buena visibilidad del área de trabajo.
- Múltiples opciones de frentes que permiten que la máquina pueda adaptarse a diferentes requisitos de uso.
- Amplias cabinas que ofrecen una estabilidad de levantamiento de 360°
- Algunos modelos permiten que la pluma quede suspendida en lo alto, mientras la cuchara o el garfio se cierra, reduciendo la presión sobre la máquina y protegiendo el piso de posibles daños.



<b>MANIPULADORES DE CADENAS</b>
330D MH

## 2E2 MANIPULADORES DE MATERIALES SOBRE RUEDAS

### Características Principales

- El bastidor superior de servicio prestado y el contrapeso del manipulador de material pesado ofrecen estabilidad para el manejo de desechos y material bruto.
- Los elevadores fijos e hidráulicos de cabina ofrecen al operador buena visibilidad del área de trabajo.
- Modo de levantamiento pesado que aumenta el rendimiento de izaje para mover fácilmente las cargas pesadas.
- La transmisión hidrostática de dos cambios con velocidad progresiva maximiza la movilidad de la máquina en cualquier tipo de suelo.



<b>MANIPULADORES DE RUEDAS</b>
M318D MH
M322D MH
M325D MH/ M325D LMH

## 3 - IZAJE Y MANIPULACION DE CARGAS

### 3A GRUAS TORRE

**Definición:** máquinas de elevación de funcionamiento discontinuo, destinadas a izar y distribuir las cargas mediante un gancho suspendido de un cable, el cual se desplaza por un carro a lo largo de una pluma. Están constituidas esencialmente por una torre metálica, con un brazo horizontal giratorio, y los motores de orientación, elevación y distribución o traslación de la carga.



**Aplicación:** edificaciones de altura para la elevación de grandes pesos y/o volúmenes.

### Características Principales



**Fijas:** no incorporan en su funcionamiento maniobras de traslación (capacidad de trasladarse a sí mismas de modo autónomo por medio de rieles u otros medios. Pueden ser:

- **Apoyadas:** centran su gravedad por medio de contrapesos o lastres situados en su base.
- **Empotradas:** centran su gravedad anclando un primer tramo de su mecano al suelo, el cual se encofra con hormigón en una zapata o con otros medios similares.

**Móviles:** son aquellas que poseen capacidad de movimiento autónomo. Pueden ser:

- **Trepadoras:** son capaces de elevarse por medio de sistemas de trepado (con cables o cremalleras) hasta el edificio que se construye.
- **Telescópicas:** son capaces de elevarse sobre sí mismas alargándose por medio de tramos anchos y estrechos embebidos unos sobre otros.

De Gran Capacidad	De Mediana Capacidad	De Pequeña Capacidad
21 LC 170 (12t y 18t)	16 LC 185 (8t, 10t y 12t)	5 LC 3510
21 LC 210 (12t y 18t)	16 LC 220 (10t y 12t)	5 LC 4010
21 LC 290 (12t y 18t)	16 LC 260 (10t y 12t)	5 LC 4510
21 LC 400 (12t y 18t)		5 LC 5010
21 LC 550 (12t, 18t y 24t)		
21 LC 750 (24t, 36t y 48t)		

Características	Grandes	Medianas	Pequeñas
- Altura estable	64,9 a 96,8 m.	64,5 a 65,0 m.	
- Alcance	60 a 80 m.	65 a 70 m.	20 a 50 m.
- Carga en Punta	2.200 - 7.000 kg	1.800 - 2.360 kg	900 - 1.000 kg
- Carga Máxima	12.000 - 48.000 kg	8.000 - 12.000 kg	2.000 - 5.000 kg

### 3B GRUAS DE PLUMA ABATIBLE



**Definición:** máquinas de elevación que poseen un dispositivo que les permite pasar de una posición horizontal a una vertical. Este movimiento se da debido a que estos vehículos no disponen de carro para la distribución de cargas: para llevar material de un punto a otro, suben o bajan la pluma.

**Aplicación:** edificaciones de gran altura donde se requiere evitar el riesgo de accidentes que genera el sobrevuelo de la pluma sobre otras edificaciones.

#### Características Principales

- En sus mecanismos de elevación incluyen un sistema de motorización que mejora la velocidad de elevación y descenso de cargas ligeras.
- Coordinación electrónica entre los movimientos de abatimiento y elevación. Este sistema de control permite al operador desplazar la carga horizontalmente presionando un botón mientras aplica el movimiento de abatimiento.
- Sistema hidráulico de retención y empuje de pluma: evita que la pluma en posición vertical sufra movimientos incontrolados ocasionados por ráfagas de viento.
- Sistema anti-aflojamiento del cable de abatimiento.
- Mecanismo de seguridad adicional que controla la presión en el cilindro del sistema hidráulico.
- Sistema de doble freno en el mecanismo de abatimiento.
- El equipo eléctrico está instalado en un único armario, equipado con luz auxiliar para facilitar el mantenimiento.

- La cabina incluye un asiento con mandos integrados y otros detalles ergonómicos como aire acondicionado, aislamiento térmico y acústico y extintor.

Grúas de Pluma Abatible	Carga en Punta	Alcance	Altura
LCL 165 (8t y 12t)	2.300 a 2.550 kg	50 m.	56,6 m.
LCL 190 (12t y 18t)	1.550 kg	60 m.	63,1 m.
LCL 280 (12t, 18t y 24t)	2.600 a 2.900 kg	60 m.	53,2 m.
LCL 310 (12t, 18t y 24t)	3.200 a 3.500 kg	60 m.	59,0 m.

## 4 - DEMOLICION Y DERRIBO

### 4A CARGADORAS DE CADENAS

**Definición:** máquinas para ejecutar demoliciones a grandes escalas y en lugares en los cuales el personal no puede estar presente.

**Aplicación:** para demolición de edificios, entre otros usos.



#### 4A1 CARGADORAS DE CADENAS

##### Características Principales

- Mandos hidrostáticos con control electrónico que ofrecen una operación suave y rápida, y una capacidad de maniobra superior.
- Los controles electrohidráulicos [con el posicionador de desconexión de levantamiento y el ubicador de cucharón ajustables y magnéticos] ayudan a reducir la fatiga del operador.
- Bastidores principales de sección en caja, diseñados con el fin de proporcionar resistencia a la torsión, durabilidad y una base firme para los componentes.
- Trenes de rodaje oscilantes que mejoran la tracción, aumentan la estabilidad de la máquina y reducen el impacto en el bastidor.



**CARGADORAS DE CADENAS**  
953D

### 4B CARGADORAS RETROEXCAVADORAS



**Definición:** máquinas multiusos que combinan las habilidades de una excavadora y de una cargadora. Están conformadas por tres herramientas principales: un lampón frontal, una retroexcavadora y un tractor. Su motor diésel las hace capaz de transitar sin necesidad de ser remolcadas o transportadas de alguna otra manera.

**Aplicación:** para demolición de edificios, entre otros usos.

#### 4B1 RETROEXCAVADORAS o RETRO CARGADORAS

##### Características Principales

- Cabina espaciosa que incluye controles ergonómicos de palanca universal con equipos auxiliares que se accionan con el pulgar.

- Algunos modelos incluyen porta herramientas con horquillas, cucharones, cuchillas y plumas de cambio rápido, para mayor versatilidad.
- Potente sistema hidráulico para lograr gran precisión con alta productividad.
- Velocidad de desplazamiento de 40 km/h
- Amplia variedad de accesorios de retroexcavadora, con sinfines, martillos, compactadores y una tenaza.
- Opción de control de amortiguación para mejor retención de materiales y un desplazamiento más suave.



<b>RETRO CARGADORAS</b>
416E
420F / 420F IT
430F / 430F IT

