

厚生労働省委託事業

車両系建設機械（解体用）運転技能講習 補助テキスト

Texto complementario de formación para la operación de
máquinas de construcción tipo vehicular
(para demolición)



厚生労働省 労働基準局 安全衛生部

スペイン語（南米）版 Versión en español



本補助テキストは、建設業労働災害防止協会のご協力の下、「車両系建設機械運転者教本[解体用]技能講習テキスト」(建設業労働災害防止協会発行、平成30年4月26日第3版2刷)を基に、令和2年度厚生労働省委託事業において作成した対訳による抜粋版です。外国人労働者に対する教育効果を高める等の目的で作成されたものです。

技能講習の実施に当たっては、本補助教材を単独で使用するのではなく、原本となった講習テキストと併せて使用することで、講習の実効性を確保することができます。

2021年3月



Tabla de contenido

1.	Conocimientos básicos sobre maquinaria de construcción tipo vehicular.....	4
1.1.	Tipos y aplicaciones (características) de las máquinas de demolición (Libro de texto página 2).....	4
1.2.	Tipos de accesorios para máquinas de demolición (Libro de texto página 5)	8
1.3.	Máquina base para demolición (Libro de texto página 6)	9
2.	Motor principal y sistema hidráulico de máquinas de construcción tipo vehicular.....	13
2.1.	Motor principal (Libro de texto página 11)	13
2.1.1.	Estructura de un motor diésel (Libro de texto página 13).....	13
2.1.2.	Combustible y aceite de motor (Libro de texto página 18).....	15
2.2.	Sistema hidráulico (Libro de texto página 18).....	16
2.2.1.	Sistema hidráulico (Libro de texto página 19).....	16
3.	Estructura relacionada con el funcionamiento de máquinas de demolición	19
3.1.	Estructura del dispositivo de desplazamiento de la máquina de demolición tipo oruga (Libro de texto página 28).....	19
3.1.1.	Dispositivo de tren de rodaje (Libro de texto página 33).....	20
3.2.	Estructura del dispositivo de desplazamiento de las máquinas de demolición de tipo rueda (Libro de texto página 35)	21
3.2.1.	Dispositivo del sistema de transmisión de potencia (Libro de texto página 35).....	21
3.2.2.	Dispositivo de tren de rodaje (Libro de texto página 38).....	22
3.3.	Dispositivos de seguridad para máquinas de demolición, etc. (Libro de texto página 41).....	23
4.	Manipulación de equipos relacionados con el trabajo con accesorios de demolición, etc.....	29
4.1.	Estructura, tipos y operación del martillo (Libro de texto página 47)	29
4.1.1.	Selección e instalación de martillo (Libro de texto página 47).....	29
4.1.2.	Características del martillo (Libro de texto página 48).....	30
4.1.3.	Nombre y función de cada parte de la unidad de martillo (Libro de texto página 49).....	30
4.1.4.	Tipo de martillo (Libro de texto página 50).....	31
4.1.5.	Operación del martillo, etc. (Libro de texto página 52).....	33
4.1.6.	Métodos generales de trabajo para martillo (Libro de texto página 53)	34
4.1.7.	Precauciones después de terminar el trabajo (Libro de texto página 58).....	40
4.2.	Estructura, tipo y funcionamiento de las máquinas cortadoras de acero (Libro de texto página 59).....	41
4.2.1.	Características de las máquinas de corte de acero (Libro de texto página 59).....	41
4.2.2.	Nombre y función de cada parte de las herramientas de corte de marco de acero (Libro de texto página 59).....	41
4.2.3.	Tipo de herramientas de corte de marco de acero (Libros de texto página 59)	41
4.2.4.	Selección e instalación de máquina cortadora de acero (Libro de texto página 59)	41
4.2.5.	Operación de máquinas de corte de marco de acero (Libro de texto página 60)	42
4.2.6.	Método de trabajo general para máquinas cortadoras de marco de acero (Libro de texto página 60).....	42

4.2.7.	Precauciones después de terminar el trabajo (Libro de texto página 65).....	47
4.3.	Estructura, tipo y operación de las máquinas trituradoras de concreto (Libro de texto página 66)	48
4.3.1.	Características de las máquinas trituradoras de concreto (Libro de texto página 66).....	48
4.3.2.	Nombre y función de cada parte de una trituradora de concreto (Libro de texto página 66).....	48
4.3.3.	Tipos de trituradoras de concreto (Libro de texto página 66) Los tipos de trituradoras de concreto son los siguientes.....	48
4.3.4.	Selección e instalación de trituradoras de concreto (Libro de texto página 67).....	50
4.3.5.	Operación de máquinas trituradoras de concreto (Libro de texto página 69).....	51
4.3.6.	Método de trabajo general para máquinas trituradoras de concreto (Libro de texto página 69).....	52
4.3.7.	Precaución después de terminar el trabajo (Libro de texto página 70).....	53
4.4.	Estructura, tipo y operación de la máquina de pinza de demolición, etc. (Libro de texto página 72)	54
4.4.1.	Características de las máquinas de pinza (Libro de texto página 72)	54
4.4.2.	Nombre y función de cada parte de la herramienta de agarre (Libro de texto página 72).....	54
4.4.3.	Tipos de herramientas de agarre (Libro de texto página 72)	55
4.4.4.	Selección e instalación de herramientas de agarre (Libro de texto página 74).....	57
4.4.5.	Operación de la máquina de pinza (Libro de texto página 75)	59
4.4.6.	Método de trabajo general de la máquina de pinza (Libro de texto página 76).....	59
4.4.7.	Precauciones después de terminar el trabajo (Libro de texto página 78).....	63
4.5.	Desmontaje de accesorios (Libro de texto página 79).....	64
4.6.	Transporte de maquinaria para demolición (Libro de texto página 83).....	68
4.6.1.	Carga y descarga (Libro de texto página 83).....	68
4.6.2.	En el caso del transporte autopropulsado (Libro de texto página 87).....	72
5.	Inspección y mantenimiento de maquinaria de construcción para demolición.....	73
5.1.	Precauciones generales al realizar inspecciones y mantenimiento (Libro de texto página 90)	73
5.2.	Guías de inspección diaria (Libro de texto página 91)	74
5.2.1.	Antes de arrancar el motor (Libro de texto página 91).....	74
5.2.2.	Después de arrancar el motor (Libro de texto página 95).....	77
5.2.3.	Después de terminar el trabajo (Libro de texto página 97).....	78
5.3.	Cuando se observa una anomalía durante el trabajo (Libro de texto página 97)	78
6.	Asuntos relacionados con los trabajos de demolición	79
6.1.	Plan de construcción (Libro de texto página 99)	79
6.2.	Reglas para una conducción segura (Libro de texto página 101)	81
6.3.	Señales y orientación (Libro de texto página 104)	84
7.	Conocimientos de mecánica y electricidad.....	85
7.1.	Fuerza (Libro de texto página 107).....	85
7.1.1.	Momento de fuerza (Libro de texto página 110)	85
7.2.	Masa, el centro de gravedad (Libro de texto página 115).....	87

7.2.1.	Masa y gravedad específica (Libro de texto página 115)	87
7.2.2.	Centro de gravedad (Libro de texto página 117)	89
7.2.3.	Estabilidad (Suwari) de objetos (Libro de texto página 117)	89
7.3.	Movimiento de un objeto (Libro de texto página 118).....	90
7.3.1.	Velocidad y aceleración (Libro de texto página 118).....	90
7.3.2.	Inercia (Libro de texto página 119)	90
7.3.3.	Fuerza centrífuga/fuerza centrípeta (Libro de texto página 120)	91
7.3.4.	Fricción (Libro de texto página 120).....	92
7.4.	Conocimiento de la electricidad (Libro de texto página 123).....	93
7.4.1.	Relación entre voltaje, corriente y resistencia (Libro de texto página 124).....	93
7.4.2.	El peligro de la electricidad (Libro de texto página 124).....	93
7.4.3.	Manejo de la batería (Libro de texto página 127).....	95
7.4.4.	Carga de la batería (Libro de texto página 128).....	95
8.	Tipo de estructura y método de demolición.....	96
8.1.	Tipo y composición de estructuras (Libro de texto página 129).....	96
8.1.1.	Estructura de madera (estructura W) (moku kozo (W Zo)) (Libro de texto página 129)	96
8.1.2.	Estructura de acero (estructura S) (tekkotsukouzou (S Zou)) (Libro de texto página 131)	97
8.1.3.	Estructura de concreto reforzado (estructura RC) (Tekkin konkurito kozo (RC zo)) (Libro de texto página 134)	98
8.1.4.	Estructura de concreto reforzado con armazones de acero (estructura SRC) (tekkin konkurito kozo (SRC zo)) (Libro de texto página 134).....	99
8.2.	Método de demolición de edificios (página 137).....	100
8.2.1.	Método de demolición para construcciones de madera (Libro de texto página 137).....	100
8.2.2.	Método de demolición para construcciones con estructura de acero (Libro de texto página 138)	102
8.2.3.	Método de demolición para construcciones de concreto reforzado (Libro de texto página 139)	103
8.3.	Método de demolición para obras de ingeniería civil (Libro de texto página 144)	105
8.3.1.	Método de demolición de puentes (Libro de texto página 144).....	105
8.3.2.	Método de desmantelamiento de chimeneas (Libro de texto página 144).....	105
8.3.3.	Método de demolición para muros de contención, revestimientos, rompeolas, terraplenes de presas (Libro de texto página 145)	105
8.3.4.	Método de demolición de pavimentos de carreteras (Libro de texto página 145)	106
8.3.5.	Método de demolición de piedra natural (Libro de texto página 147).....	106
9.	Leyes y regulaciones relacionadas.....	107
9.1.	Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y Orden de ejecución de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (extracto) (Libro de texto página 149).....	108
9.2.	Regulaciones de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (extracto) (Libro de texto página 160).....	111
9.3.	Normas estructurales de máquinas de construcción tipo vehicular (extracto) (Libro de texto página 177) ..	119
10.	Casos de desastres.....	120
	Preguntas del examen	127

1. Conocimientos básicos sobre maquinaria de construcción tipo vehicular

Clasificación de la maquinaria de construcción (Cuadro 7 adjunto de la Orden de ejecución de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo)

- ① Máquinas para nivelar, transportar y cargar (excavadoras, tractores excavadores, etc.)
- ② Maquinaria de excavación (palas de arrastre, etc.)
- ③ Máquinas para trabajos de cimentación (máquinas pilotadoras, extractores de pilotes)
- ④ Máquinas apisonadoras de arena (rodillos, etc.)
- ⑤ Máquinas de colocación de concreto (camión bomba de concreto, etc.)
- ⑥ Máquinas de demolición, martillos, cortadoras de acero, trituradoras de concreto, pinzas de demolición)

1.1. Tipos y aplicaciones (características) de las máquinas de demolición (Libro de texto página 2)

(1) Martillos

Estas máquinas están equipadas con una unidad de martillo (trituradora de impacto) como accesorio accionado por presión hidráulica o neumática. Se utilizan para la demolición de edificios de concreto reforzado (tekkin konkurito kozo). (Ver Figura 1-1)



Figura 1-1 Martillo

(2) Máquinas cortadoras de marco de acero

Estas máquinas están equipadas con un accesorio en forma de tijera para cortar marcos de acero, etc. (incluidas estructuras de metales no ferrosos). Se utilizan para la demolición de edificios de acero (tekkotsu kozo). (Ver Figura 1-2)

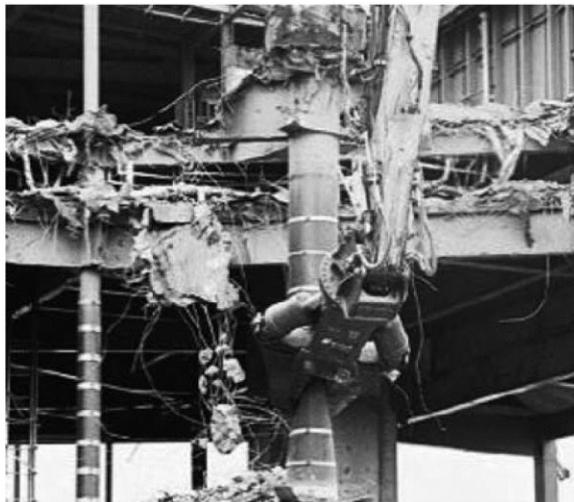


Figura 1-2 Máquina cortadora de marco de acero

(3) Trituradora de concreto

Estas máquinas (incluidas las que tienen la función adicional de cortar barras de refuerzo) están equipadas con accesorios en forma de tijera para triturar estructuras de concreto (incluidas las máquinas con función de corte de acero adicional). Se utilizan para la demolición de edificios de concreto reforzado (tekkin konkurito kozo). (Ver Figura 1-3, Figura 1-4 y Figura 1-5).



Figura 1-3 Trituradora de concreto



Figura 1-4 Trituradora de concreto para piezas grandes



Figura 1-5 Trituradora de concreto para piezas pequeñas

(4) Pinzas de demolición

Estas máquinas están equipadas con una herramienta de agarre en forma de tenedor como accesorio para desmontar estructuras de madera (moku kozo) o agarrar y levantar objetos desmontados. Se utilizan para desmantelar casas de madera, agarrar objetos demolidos y cargarlos en camiones. También se utilizan para recoger materiales de demolición de estructuras. (Ver Figura 1-6)



Figura 1-6 Pinza

1.2. Tipos de accesorios para máquinas de demolición (Libro de texto página 5)

Los nombres de las partes de los accesorios que se instalarán en los equipos de demolición se muestran a continuación.

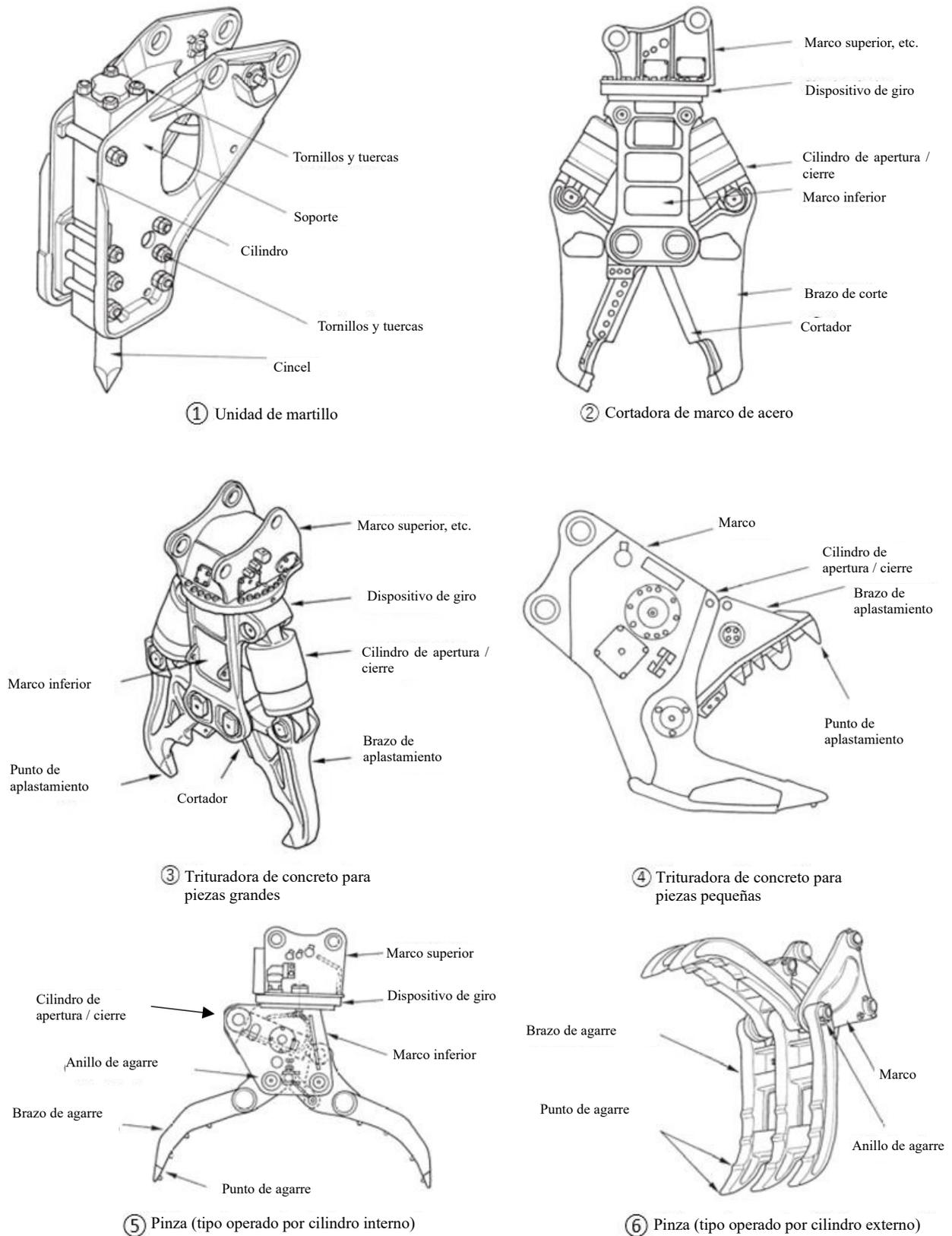


Figura 1-1 Nombres de las partes de los accesorios

1.3. Máquina base para demolición (Libro de texto página 6)

(1) Dispositivo de trabajo

Dispositivo de trabajo se refiere al equipo utilizado para demolición, excavación, preparación del terreno, etc., incluidos accesorios, cucharones, cuchillas, etc., y las plumas y brazos que los sostienen.

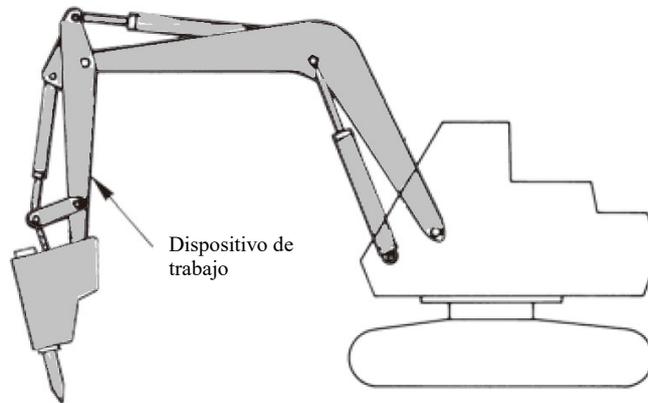


Figura 1-2 Dispositivo de trabajo

(2) Masa corporal de la máquina

La masa corporal de la máquina es la masa seca (masa sin combustible, aceite, agua, etc.) de la máquina de construcción tipo vehicular, excluyendo el dispositivo de trabajo; es decir, se refiere a la masa de la propia máquina.

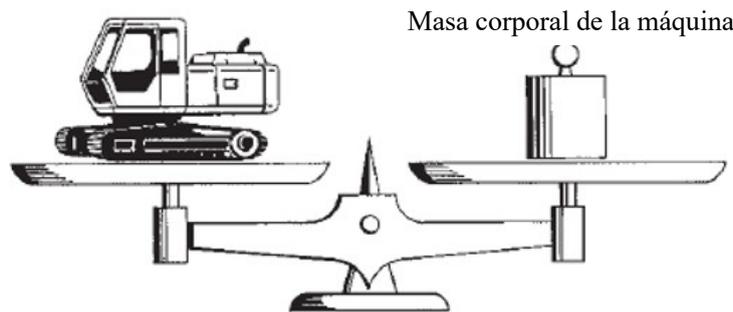


Figura 1-3 Masa corporal de la máquina

(3) Masa de la máquina

La masa de la máquina se refiere a la masa de la máquina de construcción tipo vehicular con el dispositivo de trabajo necesario instalado y la masa húmeda (masa que contiene combustible, aceite, agua, etc.) cuando el cucharón, etc., no está cargado con tierra o arena (estado descargado).

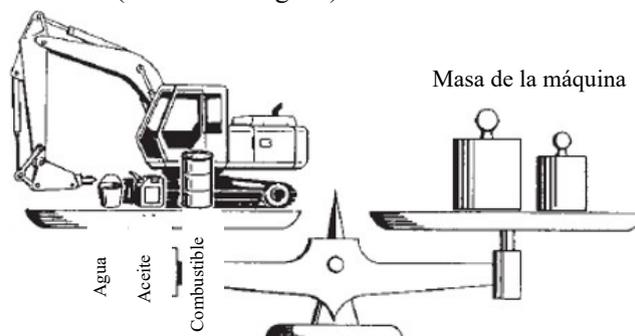


Figura 1-4 Masa de la máquina

(4) Masa bruta de la máquina

La masa bruta de la máquina es la suma de la masa de la máquina, la masa de carga máxima y la masa obtenida multiplicando 55 kg/persona por la capacidad de asientos.

(Nota) Las masas (2) a (4) anteriores y la aceleración gravitacional son la masa de la máquina base, la masa de la máquina y la masa bruta del vehículo.

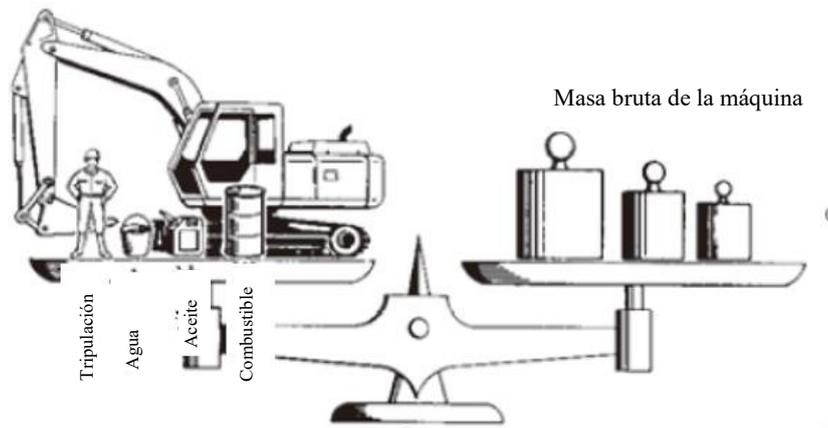


Figura 1-5 Masa bruta de la máquina

(5) Estabilidad

La estabilidad es el grado en que una máquina de construcción tipo vehicular no se cae hasta cierto ángulo. Cuanto mayor sea la estabilidad, menos probable es que se caiga.

Cabe señalar que la estabilidad de la máquina se calcula asumiendo que la máquina está sobre una superficie nivelada y sólida. En obras reales, es necesario descontar la estabilidad de la máquina debido a las malas condiciones ambientales.

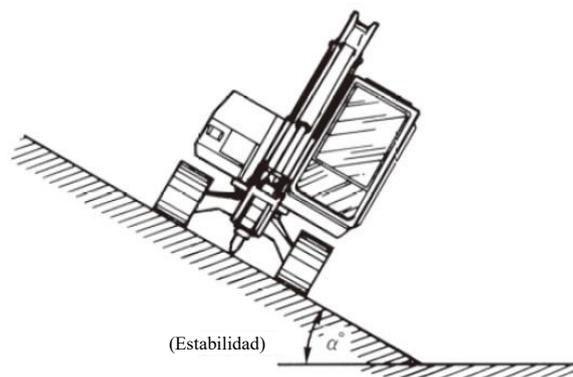


Figura 1-6 Estabilidad

(6) Capacidad de escalada

La capacidad de escalada es la capacidad máxima de ascenso de pendientes de una máquina de construcción tipo vehicular, calculada en función de la capacidad del motor principal, etc. Generalmente se representa como un ángulo (α°) o inclinación (%).

Cabe señalar que, en realidad, generalmente no es posible subir hasta ese ángulo debido al deslizamiento entre las orugas (correas de orugas) o los neumáticos y la superficie del suelo.

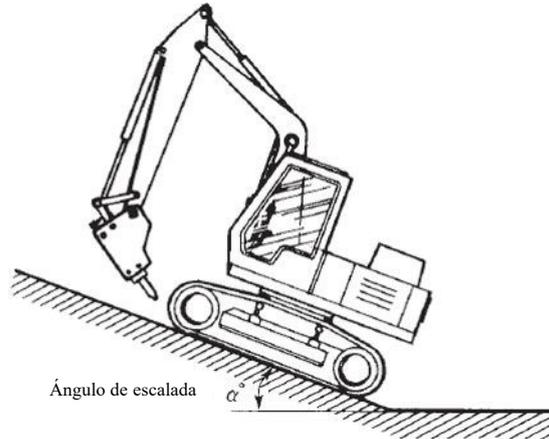


Figura 1-7 Capacidad de escalada

(7) Presión de contacto media

La presión de contacto media indica la fuerza ejercida sobre el suelo por la máquina de construcción tipo vehicular, y generalmente se expresa mediante la siguiente ecuación:

$$\text{Presión de contacto media (heikin setchi atsu)} = \frac{\text{masa bruta del vehículo} \times 9.8}{\text{Área total de contacto con el suelo}} \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

① En el caso del tipo oruga, el valor se obtiene dividiendo la "masa bruta del vehículo" por el área total de contacto con el suelo (sosetchi menseki) de la oruga. En este caso, la longitud de contacto con el suelo de la oruga es la longitud de L como se muestra en la Figura 1-8.

$$\text{Presión de contacto media} = \frac{W \times 9.8}{S} = \frac{W \times 9.8}{2B \times L} \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

W: Masa bruta de la máquina (t)

S: Área total de contacto con el suelo $2B \times L$ (m^2)

L: distancia central entre la rueda cabilla (rueda loca) y la rueda dentada (rueda de arranque) en condiciones de masa bruta (m)

B: ancho de la oruga (m)

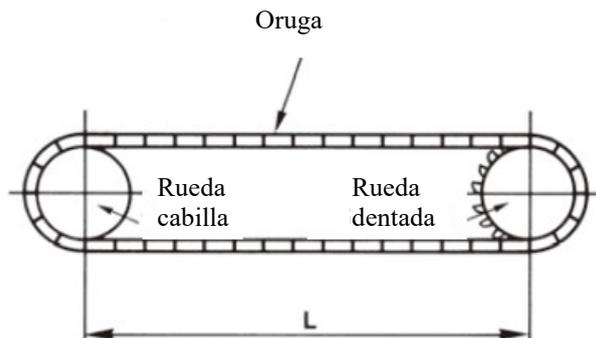


Figura 1-8 Relación entre L y B

② En el caso del tipo rueda, el valor se obtiene dividiendo la carga axial de las ruedas delanteras o traseras, que se calculan a partir de la masa bruta del vehículo, por la suma de las áreas aparentes de contacto con el suelo de las ruedas delanteras o traseras (ver Figura 1-9), respectivamente.

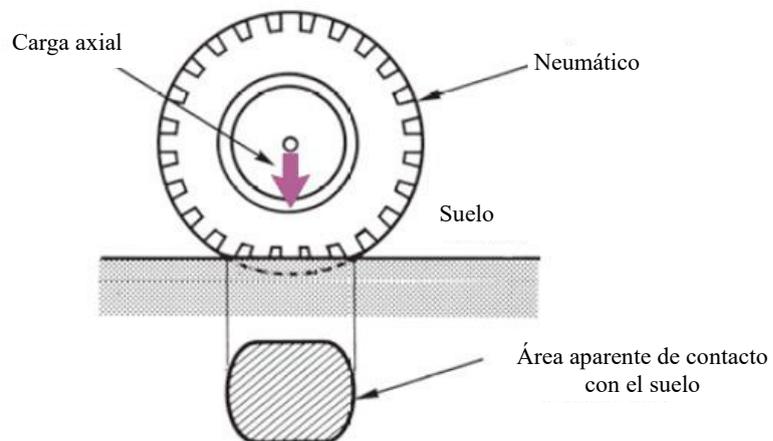


Figura 1-9 Área aparente de contacto con el suelo

2. Motor principal y sistema hidráulico de máquinas de construcción tipo vehicular

2.1. Motor principal (Libro de texto página 11)

Un motor principal es un dispositivo que transforma varios tipos de energía en trabajo mecánico. Los motores principales típicos utilizados en maquinaria incluyen motores de combustión interna como motores diésel y de gasolina, etc., y otros como motores eléctricos.

En general, los motores diésel se utilizan principalmente como motores principales para máquinas de construcción tipo vehicular. Los motores de gasolina se utilizan en algunos tipos pequeños y especiales. Además, hay máquinas de construcción que emplean motores eléctricos en lugar de motores de combustión interna.

Tabla 2-1 Comparación entre motores diésel y motores de gasolina

Elemento \ Tipo	Motor diésel	Motor de gasolina
Tipo de combustible	Combustible diésel	Gasolina
Tipo de ignición	Autoignición por compresión de aire	Por chispa eléctrica
Masa del motor por caballo de fuerza	Pesado	Ligero
Precio por caballo de fuerza	Alto	Barato
Eficiencia térmica	Bueno (30~40%)	Malo (22~28%)
Costo operacional	Bajo	Alto
Nivel de peligro de incendio	Bajo	Alto

※ Tenga cuidado de no utilizar el tipo de combustible incorrecto (combustible diésel (keiyu) o gasolina).

2.1.1. Estructura de un motor diésel (Libro de texto página 13)

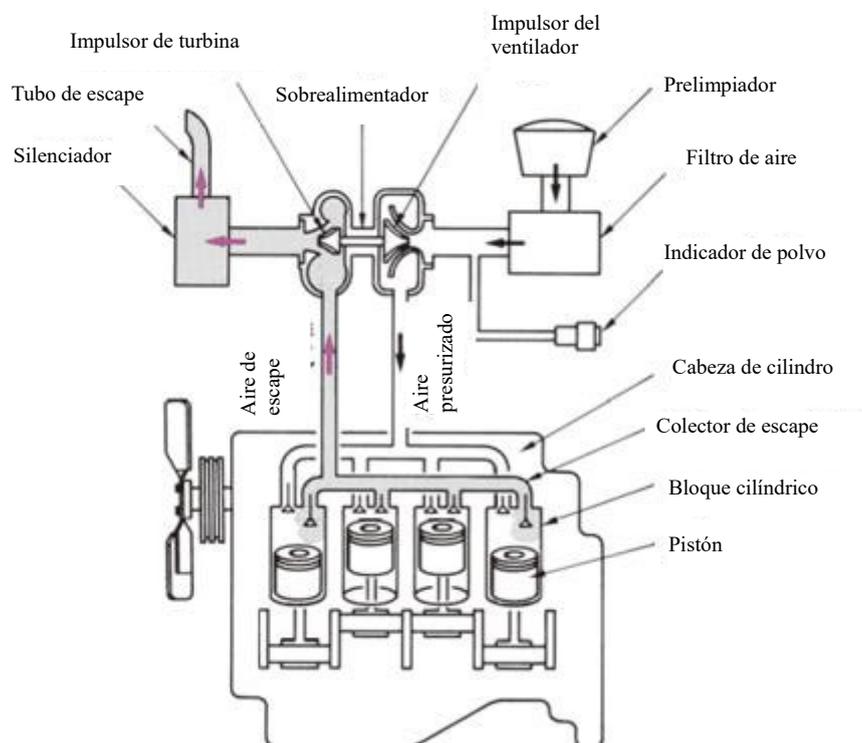


Figura 2-3 Ejemplo de sistema de admisión y escape de aire

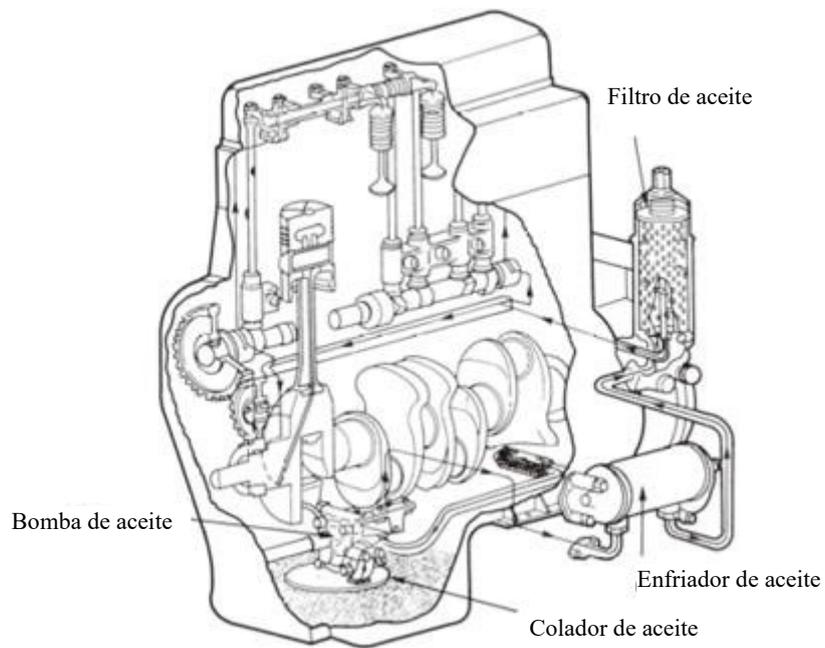


Figura 2-4 Ejemplo de sistema de lubricación del equipo

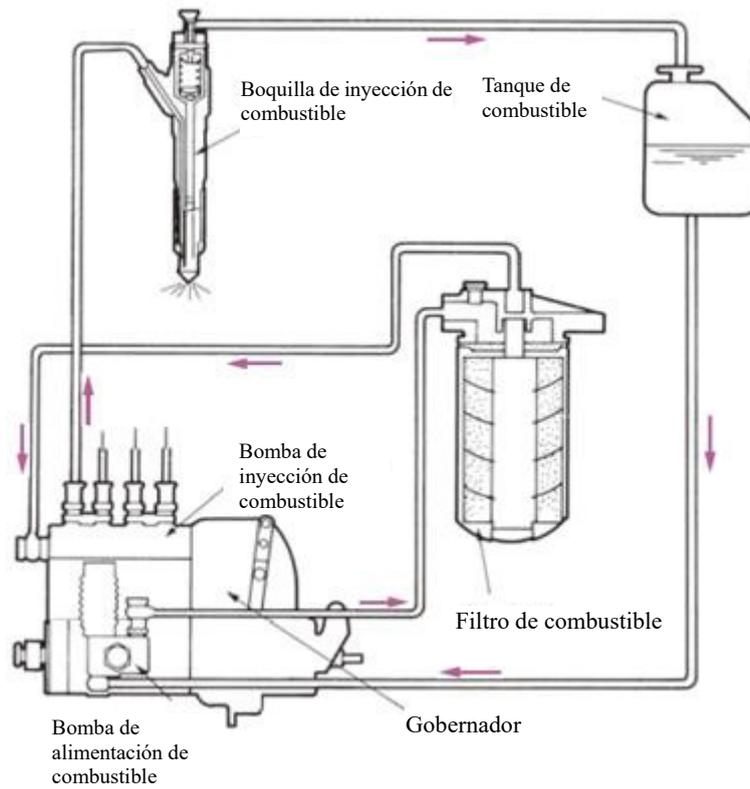


Figura 2-5 Ejemplo de un sistema de combustible

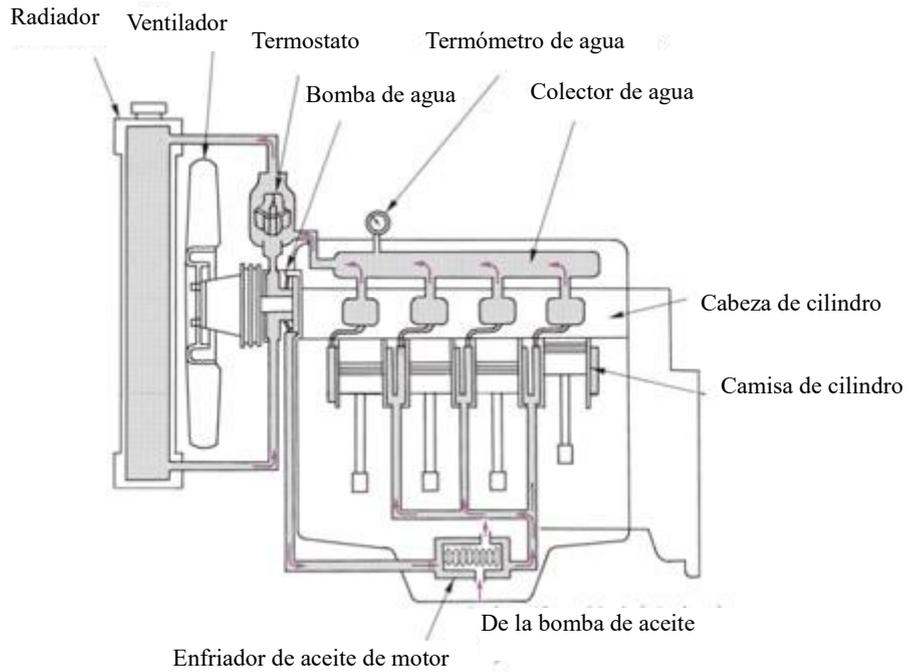


Figura 2-6 Diagrama de un dispositivo de enfriamiento para un sistema de motor enfriado por agua

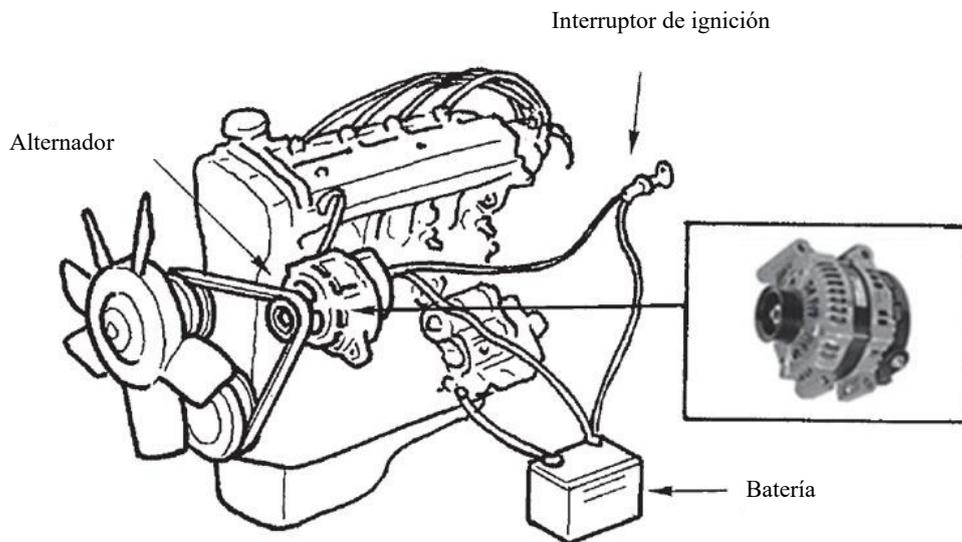


Figura 2-7 Ejemplo de alternador

2.1.2. Combustible y aceite de motor (Libro de texto página 18)

El aceite de motor tiene las siguientes funciones: (1) lubricación, (2) enfriamiento, (3) sellado, (4) limpieza y (5) prevención del óxido. Aunque existen muchas marcas diferentes de aceite de motor, es necesario utilizar el estándar especificado en el manual de instrucciones de la máquina de construcción.

2.2. Sistema hidráulico (Libro de texto página 18)

2.2.1. Sistema hidráulico (Libro de texto página 19)

Tenga en cuenta que una bomba es una máquina de precisión, y la suciedad, la arena, etc., pueden causar desgaste y rayones, lo que puede impedir que aumente la presión. El filtro realiza la filtración del aceite hidráulico en el circuito hidráulico y elimina la suciedad. Tenga en cuenta que si el filtro se obstruye, la presión no aumentará.

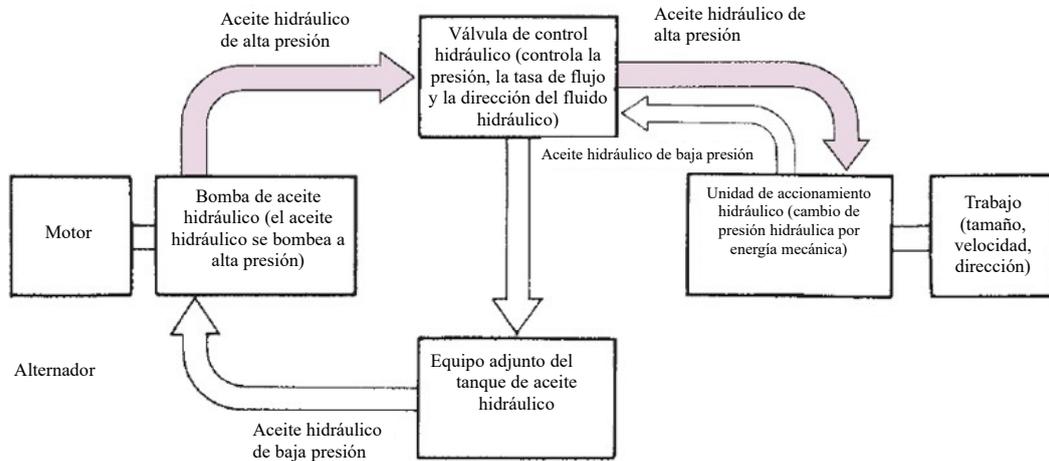


Figura 2-9 Descripción general del mecanismo del sistema hidráulico (yuatsu sochi)

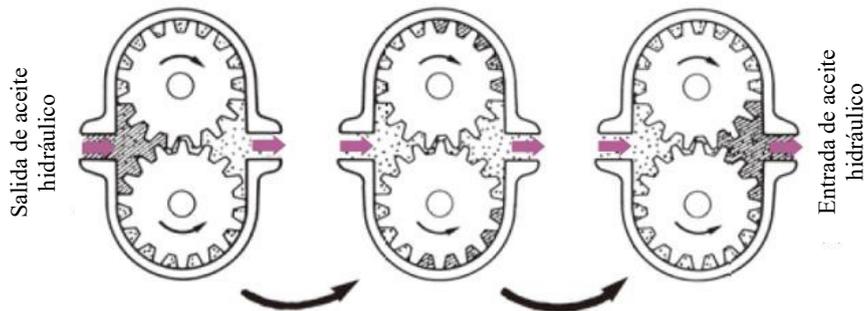


Figura 2-10 Descripción general del principio de funcionamiento de una bomba de engranajes

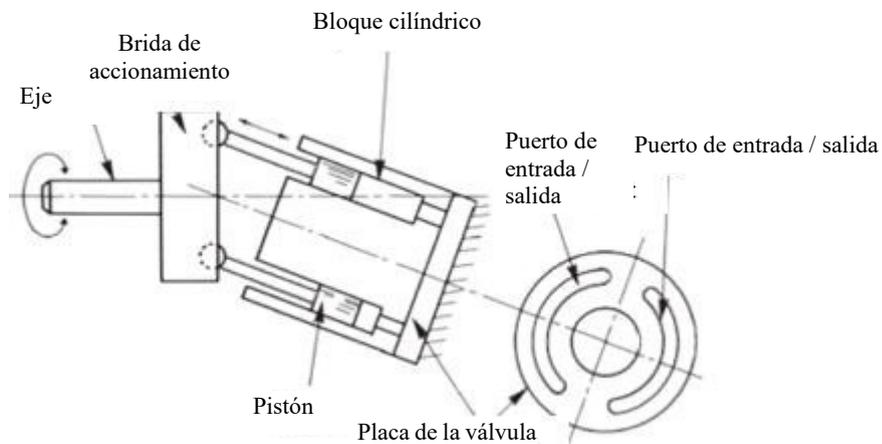


Figura 2-11 Ejemplo de tipo de eje inclinado

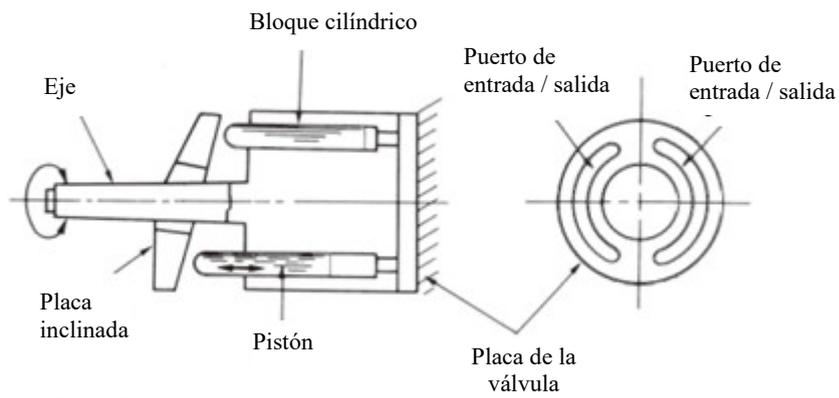


Figura 2-12 Ejemplo de tipo de placa inclinada

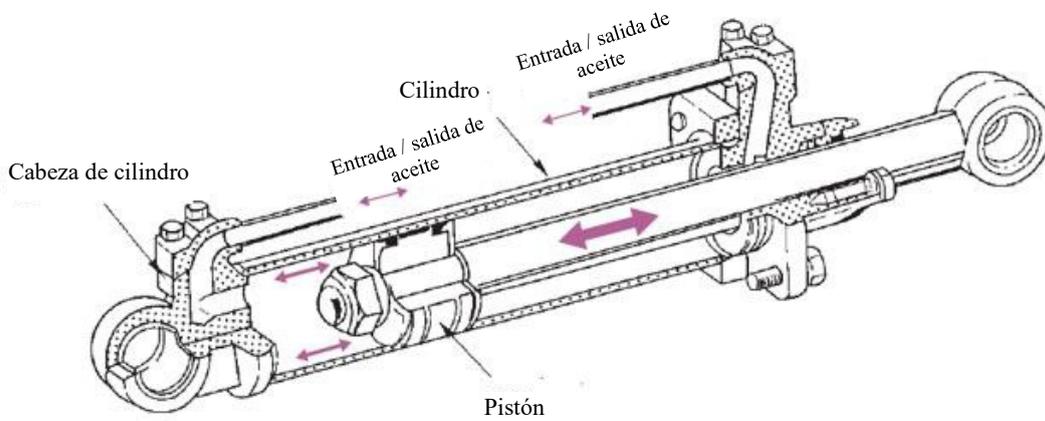


Figura 2-13 Ejemplo de cilindro hidráulico

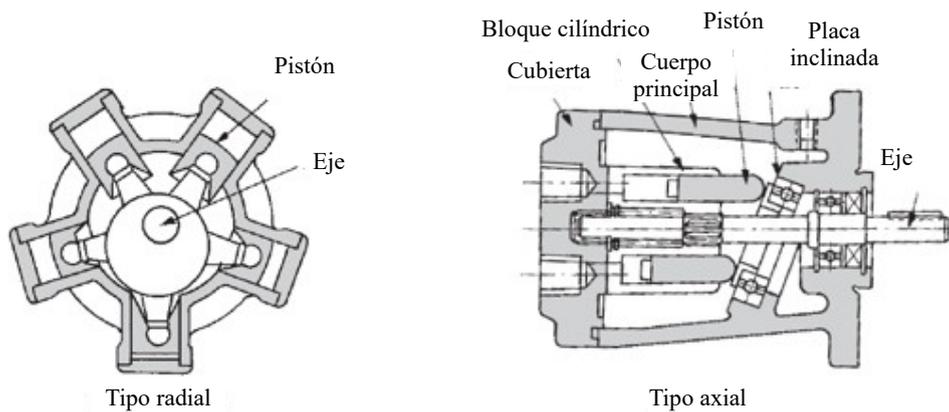


Figura 2-14 Ejemplo de motor de pistón

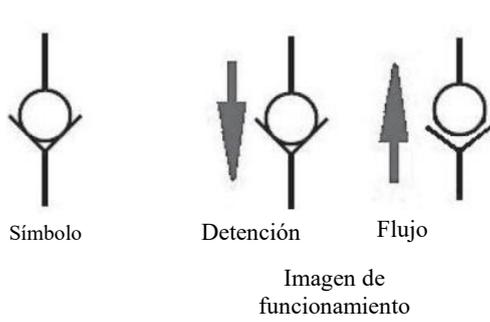


Figura 2-15 Imagen del funcionamiento de una válvula de retención

Figura 2-1 Ejemplo de válvulas de retención

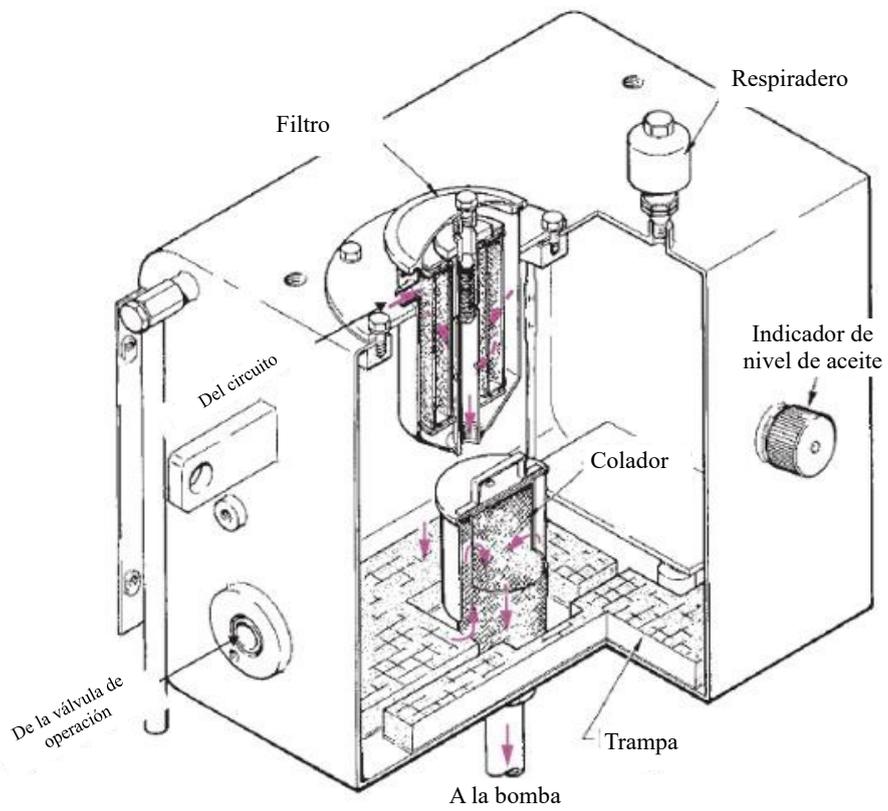


Figura 2-16 Ejemplo de tanque de aceite hidráulico

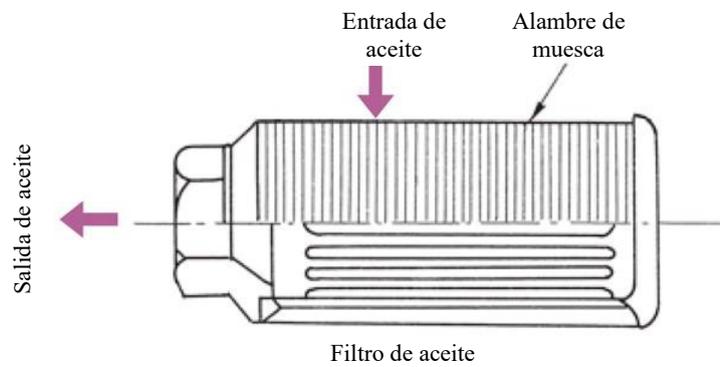


Figura 2-17 Ejemplo de filtro de succión

3. Estructura relacionada con el funcionamiento de máquinas de demolición

3.1. Estructura del dispositivo de desplazamiento de la máquina de demolición tipo oruga (Libro de texto página 28)

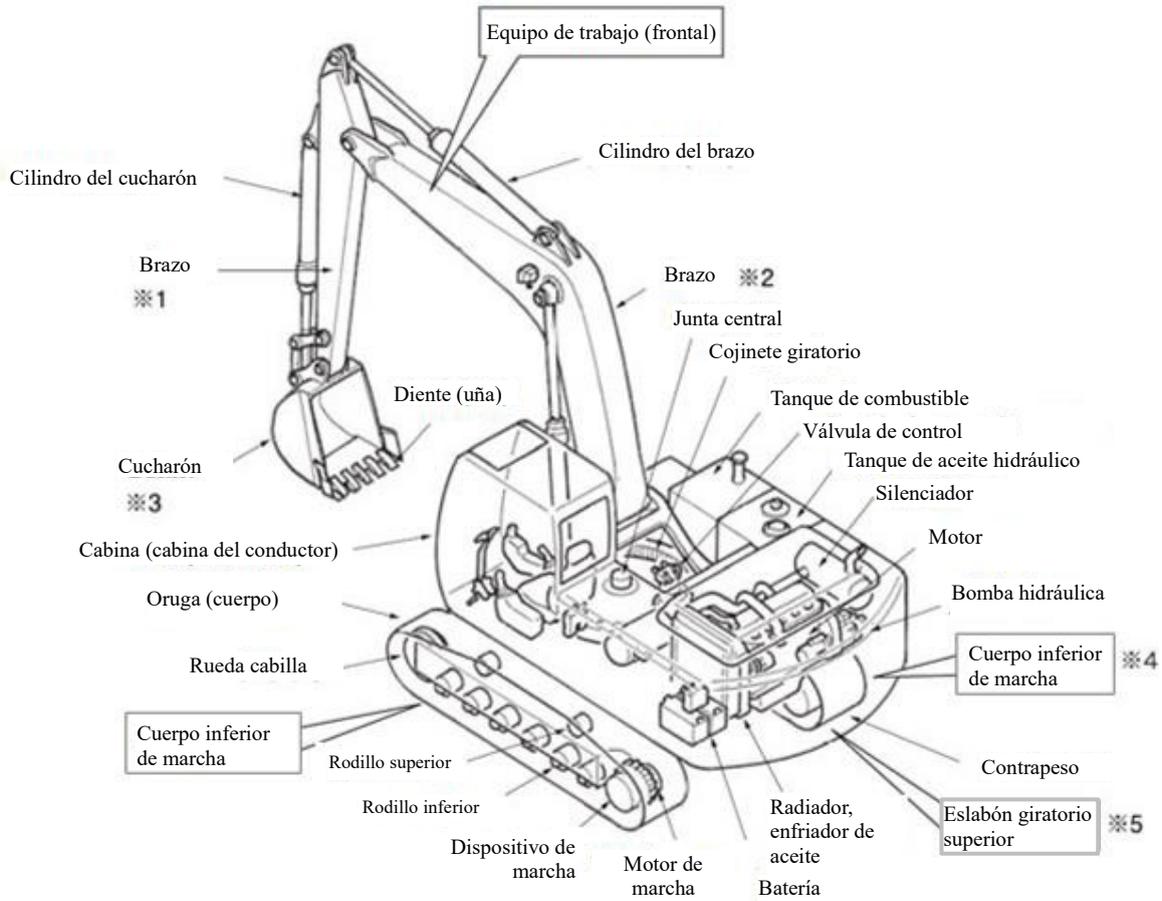


Figura 3-3 Mecanismo de oruga hidráulica

※ 1~3 Equipo de trabajo (frontal)

※ 3 Accesorio (herramienta de trabajo)

※ 4~5 Máquina base

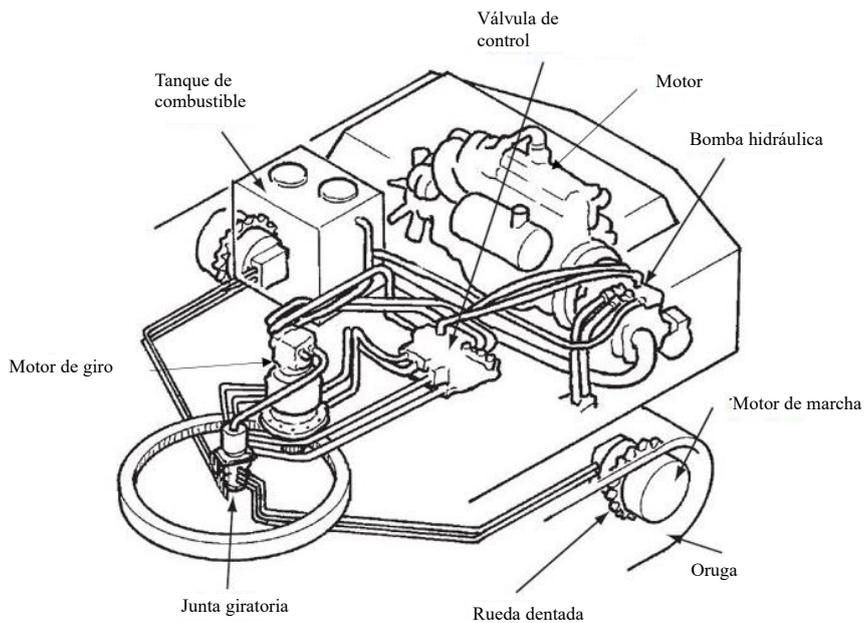


Figura 3-4 Ejemplo de dispositivo del sistema de transmisión de energía

3.1.1. Dispositivo de tren de rodaje (Libro de texto página 33)

El tipo oruga tiene una presión sobre el suelo más baja que el tipo rueda y puede funcionar en terrenos irregulares o blandos, pero la velocidad de funcionamiento es tan lenta como de 2 a 6 km/h.

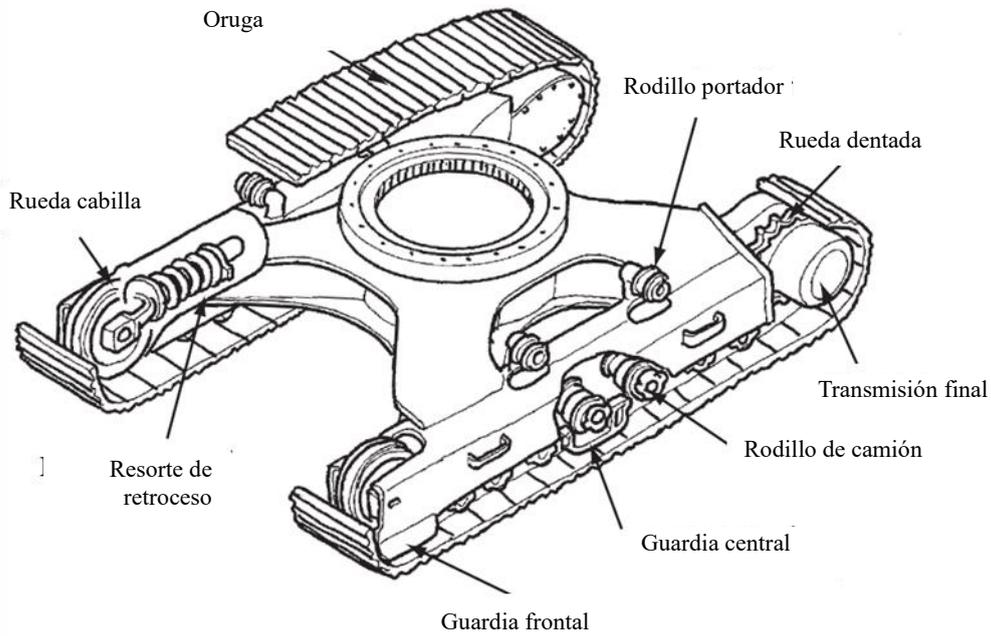


Figura 3-8 Ejemplo de dispositivo de tren de rodaje

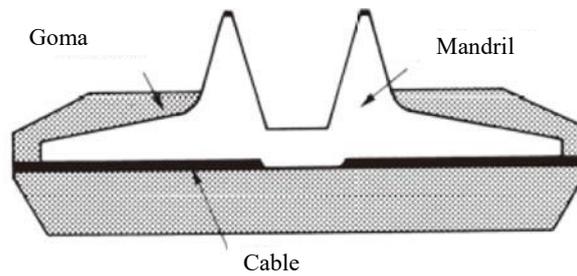


Figura 3-9 Ejemplo de sección transversal de oruga de goma

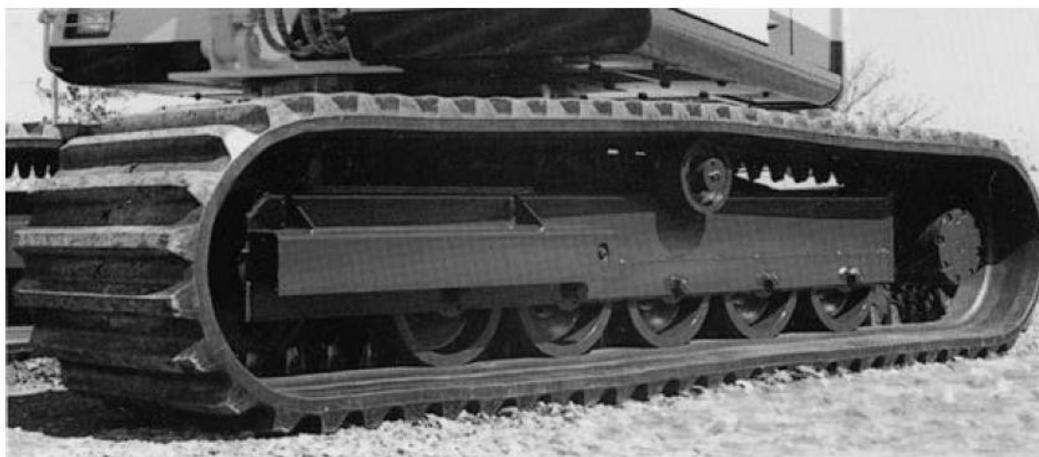


Figura 3-3 Ejemplo de oruga de goma

3.2. Estructura del dispositivo de desplazamiento de las máquinas de demolición de tipo rueda
(Libro de texto página 35)

3.2.1. Dispositivo del sistema de transmisión de potencia (Libro de texto página 35)

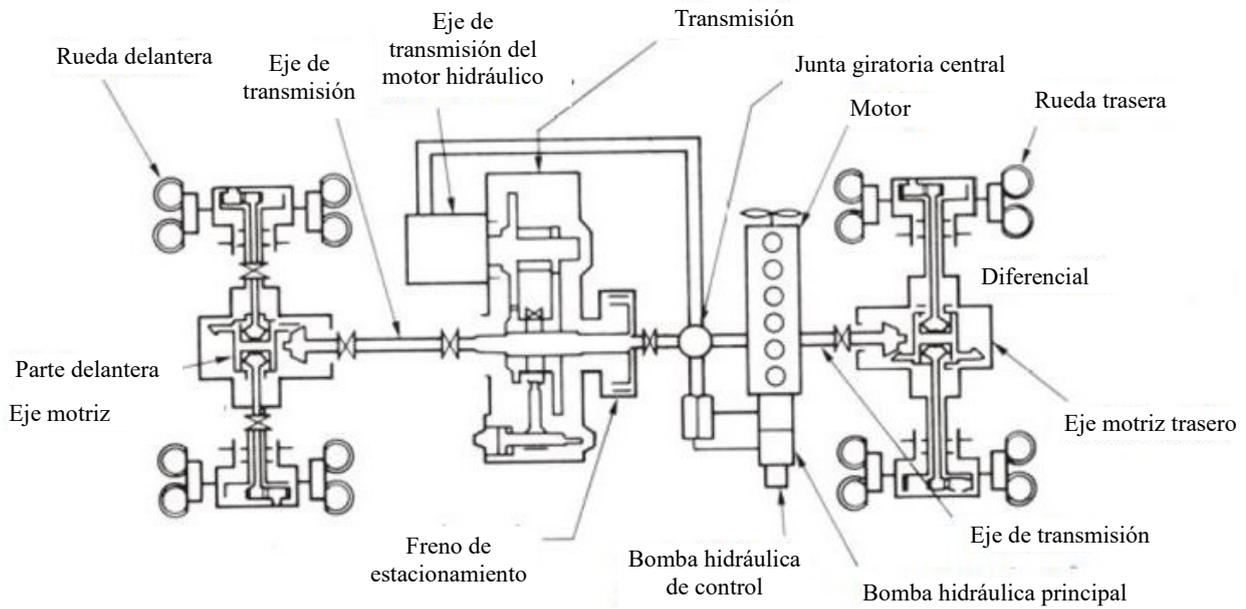


Figura 3-10 ② Ejemplo de dispositivo de sistema de transmisión de potencia

3.2.2. Dispositivo de tren de rodaje (Libro de texto página 38)

El dispositivo del tren de rodaje consta de un bastidor de chasis (bastidor inferior), estabilizadores de neumáticos, etc. El tipo rueda funciona con neumáticos, en comparación con el tipo oruga, la velocidad de desplazamiento es tan rápida como 15-35 km/h.

(1) Marco inferior

El marco inferior es un bastidor de chasis sólido que permite girar y está apoyado por las ruedas de marcha y las ruedas de arranque. (Ver Figura 3-13)

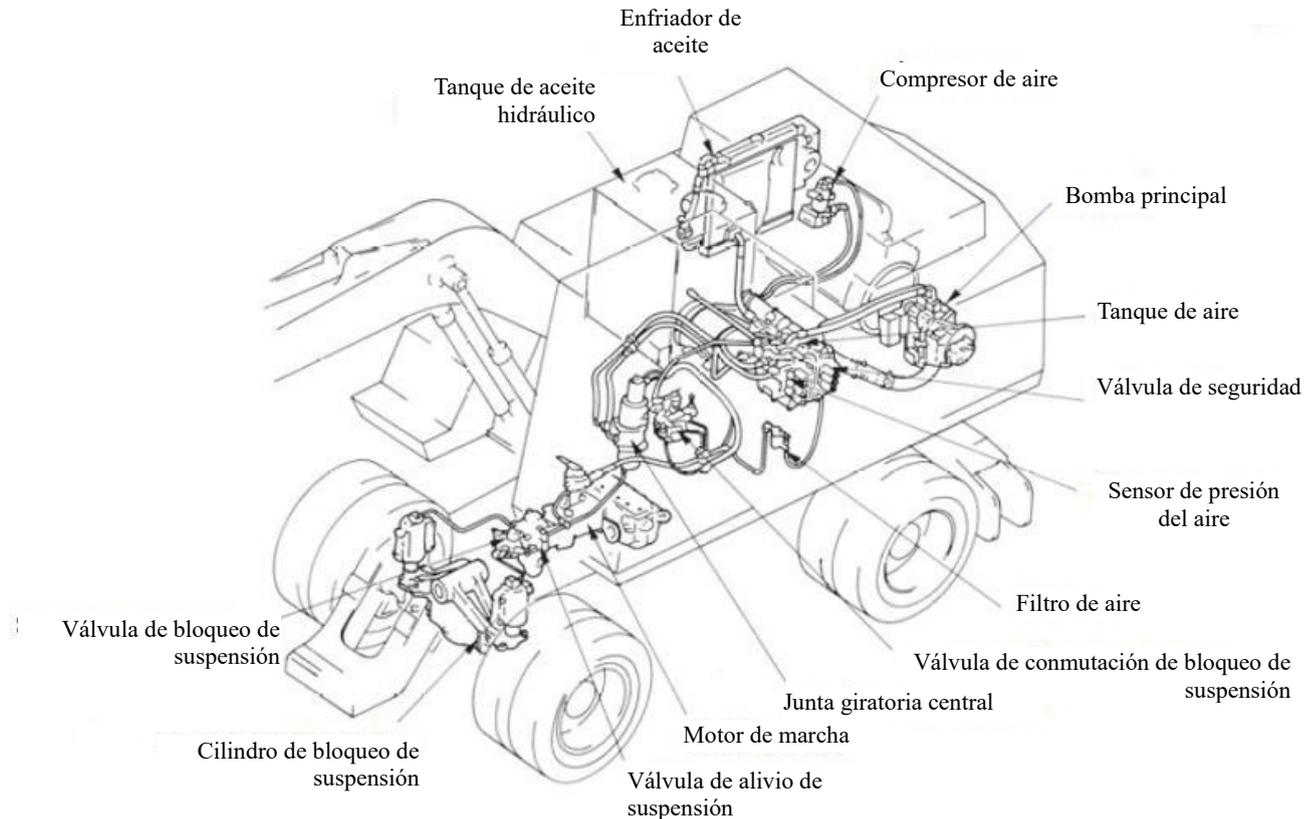


Figura 3-13 Ejemplo de tubería fija de suspensión

(2) Neumático

Como se muestra en la tabla 3-1 para los neumáticos, es importante ajustar la presión del aire porque la condición de la presión del aire afecta la funcionalidad y la vida útil del neumático.

Si la presión del aire es adecuada o no, se determina midiendo con un medidor de neumáticos.

Tabla 3-1 Presión de los neumáticos

Si la presión del aire es demasiado baja	Si la presión del aire es demasiado alta
<p>① Los neumáticos están aplastados y descargados. Esto genera un calor considerable y causa desprendimientos.</p> <p>② Ambos bordes del neumático tocarán el suelo y esta parte se desgastará rápidamente.</p> <p>③ Sobre una superficie de carretera sólida, la resistencia aumentará y la tracción disminuirá.</p>	<p>① La parte central del neumático solo toca el suelo y esta parte se desgasta rápidamente.</p> <p>② En las áreas blandas, el neumático se clava en el suelo y reduce la tracción.</p> <p>③ Incluso los bordes pequeños de piedra causarían rayones fácilmente.</p>

3.3. Dispositivos de seguridad para máquinas de demolición, etc. (Libro de texto página 41)

(1) Dispositivo de alarma (bocina)

Se instala un dispositivo de alarma (bocina) que da una advertencia sonora a los trabajadores relacionados para garantizar la seguridad durante la conducción y el trabajo.

(2) Palanca de bloqueo de seguridad, etc.

Se instalan varias palancas de bloqueo de seguridad para evitar que la máquina base se mueva inesperadamente o que el accesorio se mueva cuando se inspecciona, se le da mantenimiento o se detiene el trabajo. (Ver Figura 3-5)



Figura 3-5 Ejemplo de palanca de bloqueo de seguridad

(3) Sistema de monitoreo

El sistema alerta al conductor mediante una lámpara de iluminación y un zumbador en caso de anomalía. Permite al conductor comprobar el estado de la máquina necesario para una conducción segura durante el funcionamiento. En este momento, es necesario dejar de conducir inmediatamente y realizar una inspección, reparación, etc.

Tabla 3-2 Ejemplo de sistema de monitoreo

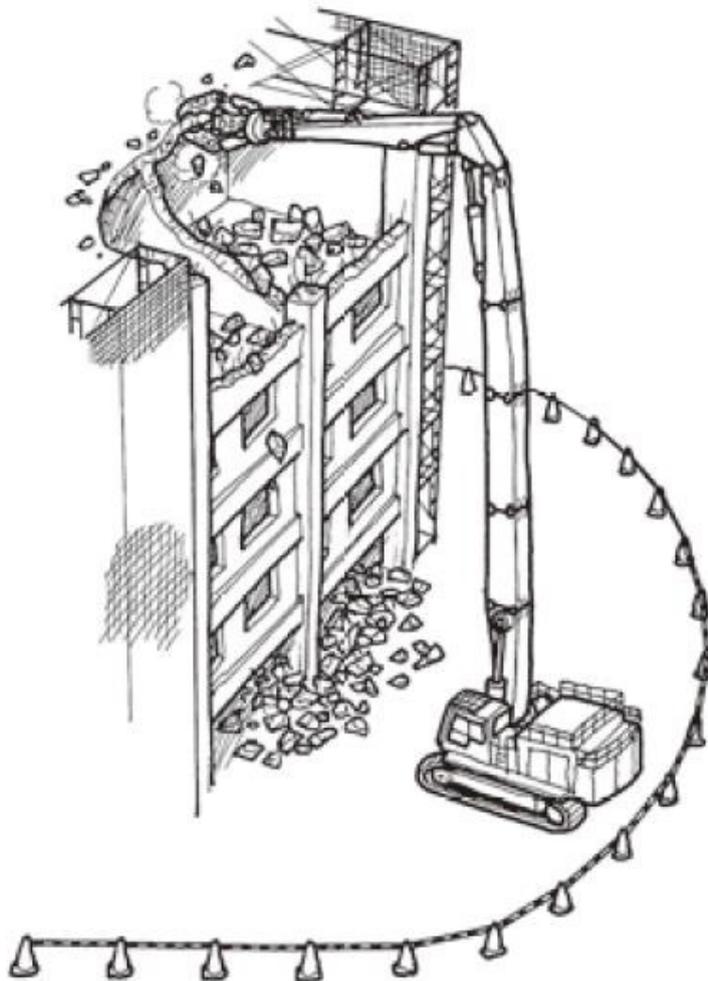
Visualización	Elemento mostrado	Rango de visualización	Estado de visualización	Contramedida
	Cantidad de líquido de frenos	Por debajo del nivel bajo	Cuando el motor está parado y el interruptor de arranque está encendido, la luz de la pantalla se apaga cuando es normal y parpadea cuando es anormal (luces)	Suministrar el líquido de frenos especificado
	Cantidad de aceite del motor	Por debajo del nivel bajo		Suministrar el aceite de motor especificado
	Nivel de agua del radiador	Por debajo del nivel bajo		Suministrar de agua al radiador
	Carga (cantidad de carga)	Cuando la carga es mala	La luz de la pantalla se apaga cuando es normal y parpadea cuando es anormal (luces)	Inspección, reparación, reemplazo del sistema de carga (alternador, cableado de la correa, etc.)
	Cantidad de combustible	Por debajo del nivel bajo		Suministrar combustible
	Aceite de transmisión obstruido	Por encima de la presión diferencial especificada		Reemplazo de aceite de transmisión, filtro de aceite
	Aceite del motor obstruido	Por encima de la presión diferencial especificada		Reemplazo del filtro de aceite del motor
	Filtro de aire obstruido	Por encima de la presión diferencial especificada		Limpieza o reemplazo del filtro de aire
	Filtro de aceite hidráulico obstruido	Por encima de la presión diferencial especificada		Reemplazo del filtro de aceite hidráulico
	Corte de la correa trapezoidal del motor	Cuando se corta la correa trapezoidal		Reemplazo de correa
	Malfuncionamiento de la dirección principal	Cuando el circuito de dirección principal no se puede dirigir		Inspección de la dirección principal, reparación
	Fallo de la línea de freno	Cuando se sobrecarga (caída de presión del aceite del freno)		La luz de la pantalla se apaga cuando es normal y parpadea cuando es anormal (luces)
	Presión de aceite del motor	Por encima de la presión diferencial especificada	La luz de la pantalla se apaga cuando es normal y parpadea cuando es anormal (luces)	Inspección y reparación alrededor del motor
	Nivel de agua del radiador	Por debajo del nivel bajo		Suministrar agua después de comprobar y reparar las fugas de agua
	Presión del aire	Por encima de la presión diferencial especificada		Compruebe si hay fugas de aire y espere hasta que aumente la presión especificada después de la reparación
	Temperatura del agua del motor	Más de 102°C		Detenga el vehículo, ponga el motor en ralentí bajo y espere hasta que se apaguen las luces
	Cantidad de aceite del convertidor de par	Más de 120°C		Detenga el vehículo, encienda el motor a velocidad media sin carga y espere a que se apague la luz
	Freno de estacionamiento	En el momento de la operación	Cuando el interruptor de arranque está en ON, la pantalla se ilumina cuando se opera	
	Luz de trabajo, faro	En el momento de la operación		
	Desconexión del corte (cut-off) de transmisión	En el momento de la operación		
	Pre calentamiento del motor	Cuando el circuito de pre calentamiento está energizado	Cuando el interruptor de arranque está en ON, la pantalla se ilumina cuando se pre calienta	

(4) Maquinaria de demolición específica

(máquina de demolición con una longitud total de pluma y brazo superior a 12 m)

Cuando se trabaja con una máquina de desmontaje específica, el operador no debe trabajar si existe el riesgo de que la máquina base se vuelque o caiga en un lugar inestable como un terreno inclinado. Si es inevitable, se realiza estabilización de la topografía y geología, por ejemplo, solidificando el suelo.

Hay casos en los que la máquina de demolición específica funciona en un estado inestable con una pluma larga; es importante no exceder el giro de trabajo especificado por el fabricante. Cuando se excede el rango de trabajo, utiliza un tipo de máquina equipada con un dispositivo de alarma de rango de trabajo (dispositivo de advertencia) para alertar al conductor o un dispositivo para detener el funcionamiento del equipo de trabajo.



(5) Espejo, etc.

Un espejo, como los espejos laterales, se adjunta a la máquina de demolición para reducir los puntos ciegos en la parte trasera y del lado del conductor.

Además, recientemente hay un modelo en el que se instala una cámara detrás de la máquina base, y un operador puede trabajar mientras revisa la parte trasera en el monitor LCD. (Ver Figura 3-6)



Figura 3-6 Ejemplo de monitor de vista trasera

(6) Faros, etc.

Cuando se utiliza una máquina de demolición por la noche, se proporcionan faros para garantizar la iluminación para un trabajo seguro. Sin embargo, si el equipo de iluminación instalado en el área de trabajo tiene la iluminancia requerida, el trabajo se puede realizar de manera segura, por lo que no es necesario instalar un faro. (Ve Figura 3-7)

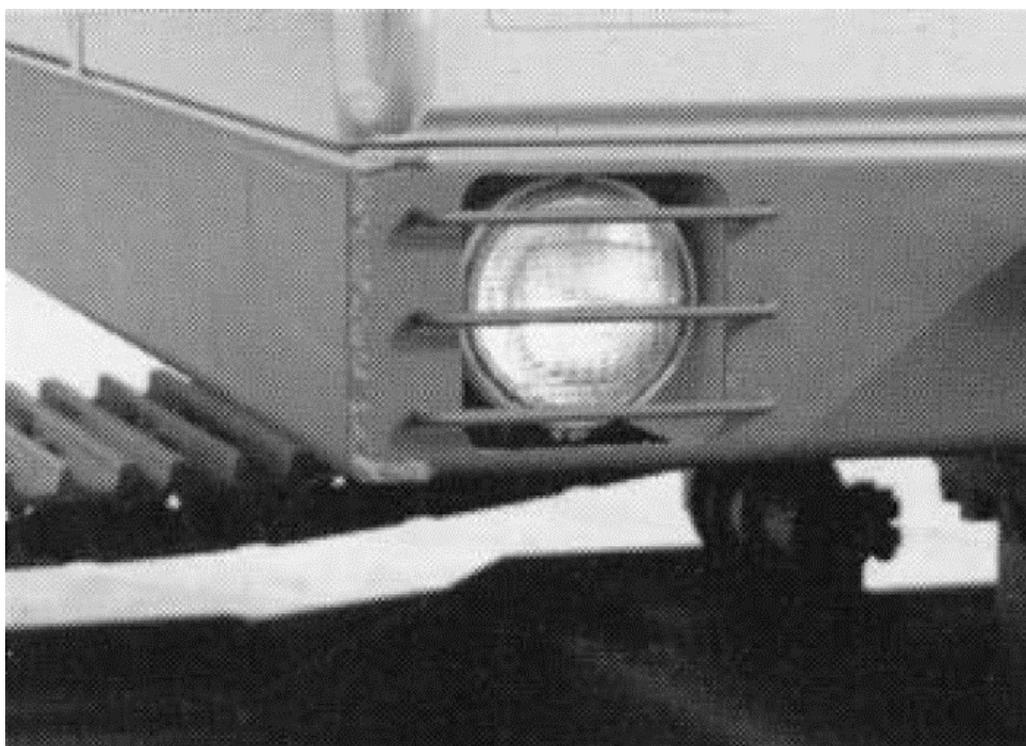


Figura 3-7 Ejemplo de faros

(7) Protector de cabeza

Cuando se utiliza una máquina de demolición en un lugar donde existe el riesgo de que caigan escombros, rocas, etc., al conductor, es necesario colocar un protector de cabeza sólido en el asiento del conductor. (Ver Figura 3-17)

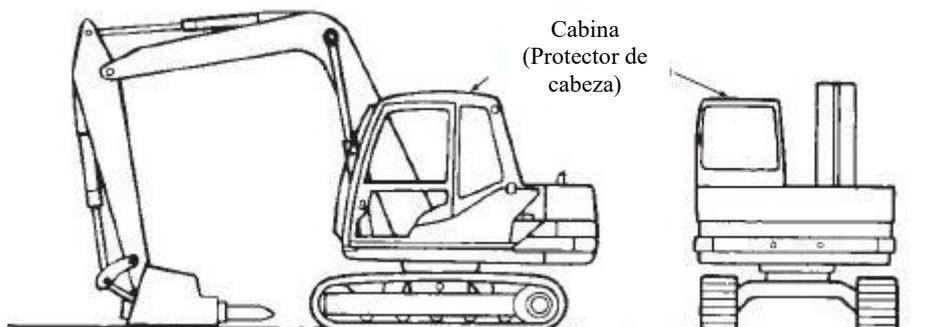


Figura 3-17 Ejemplo de protector de cabeza

(8) Vidrio de seguridad y dispositivo de protección para objetos voladores

La cabina de una máquina de demolición debe usar vidrio de seguridad en la parte delantera o estar equipada con equipo de protección, como una malla de alambre, para evitar el peligro de escombros voladores. (Ver Figura 3-8)

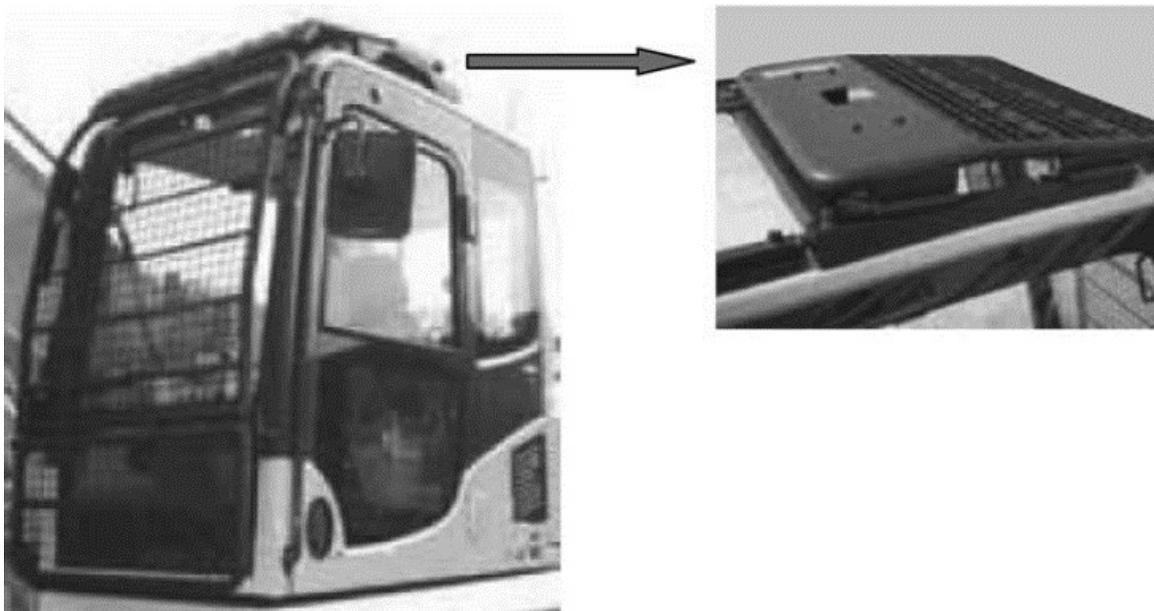
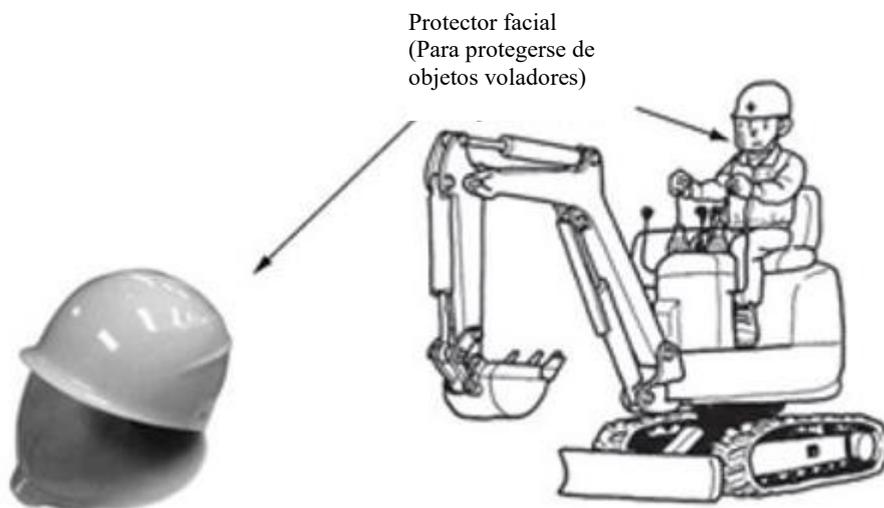


Imagen 3-8 Ejemplo de instalación de equipo de protección

(9) Máquinas para demolición tipo vehicular pequeñas sin cabina

Dependiendo de la situación, como casos de objetos voladores o similares, es necesario disponer de equipos para prevenir peligros o hacer que los trabajadores utilicen un equipo de protección eficaz, como protectores faciales.



(10) Estructura de protección antivuelco (ROPS/TOPS)

Cuando un operador usa una máquina de construcción tipo vehicular en un área donde existe el riesgo de caer o volcar sobre un terreno inclinado o bordes de la carretera, intente utilizar una que tenga una estructura de protección antivuelco (ROPS/TOPS) dependiendo del lugar de uso. En estos casos, el conductor debe usar el cinturón de seguridad.



Figura 3-9 Maquinaria de construcción tipo vehicular con una estructura de protección antivuelco



Figura 3-18 Ejemplo de uso de un cinturón de seguridad

4. Manipulación de equipos relacionados con el trabajo con accesorios de demolición, etc.

4.1. Estructura, tipos y operación del martillo (Libro de texto página 47)

4.1.1. Selección e instalación de martillo (Libro de texto página 47)

① El tamaño del martillo se decide según el material a triturar. En este momento, el tipo de cincel también debe decidirse con base en el uso. (Ver Figura 4-1)

Punto de demolición	Extremo plano	Plano
 <p>(Usos principales) · Trituración de concreto · Trituración de lecho rocoso · Trituración de suelo de tierra dura</p>	 <p>(Usos principales) · Trituración secundaria de piedra triturada · Delaminación de pasta de cemento</p>	 <p>(Usos principales) · Excavación de zanjas · Corte de salidas de agua, etc. · Trituración de inclinaciones</p>

Figura 4-1 Ejemplo de tipos de cincel

② Seleccione una máquina base adecuada para la cantidad de aceite requerida, la presión hidráulica y el peso de la unidad del martillo.

③ La fuente hidráulica para la unidad del martillo se toma del circuito hidráulico de la máquina base, y el circuito hidráulico para la unidad del martillo se instala a través de la bomba hidráulica, la pluma y el brazo. En este momento, dependiendo de la máquina base, puede ser necesario agregar válvulas hidráulicas, válvulas de alivio, etc. Además, se instalará un dispositivo de control (pedal de control, etc.) para activar la unidad de martillo en el asiento del conductor.

④ La unidad del martillo se instala en el brazo de la máquina base mediante un pasador, y una manguera hidráulica conecta la unidad del martillo al circuito hidráulico del martillo en el brazo.

⑤ Realice una conducción de prueba para comprobar el estado de funcionamiento de la unidad del martillo, etc.

⑥ Para restaurar el estado original de la máquina base, reemplace la unidad de martillo, el cucharón, etc., en el orden inverso al de instalación de ④.

4.1.2. Características del martillo (Libro de texto página 48)

En el martillo, el pistón impacta el cincel y la fuerza de impacto generada en ese momento se concentra en la punta del cincel para aplastar el objeto. Por esta razón, tiene una gran fuerza de trituración y se puede utilizar para diversas operaciones de trituración, como trituración de lecho rocoso, trituración de concreto y delaminación de pasta de cemento, etc.

Dado que el martillo utiliza la presión hidráulica de la máquina base, tiene buena movilidad y puede realizar fácilmente trabajos detallados, lo que resulta en una alta eficiencia de trabajo. (Ver Figura 4-2).

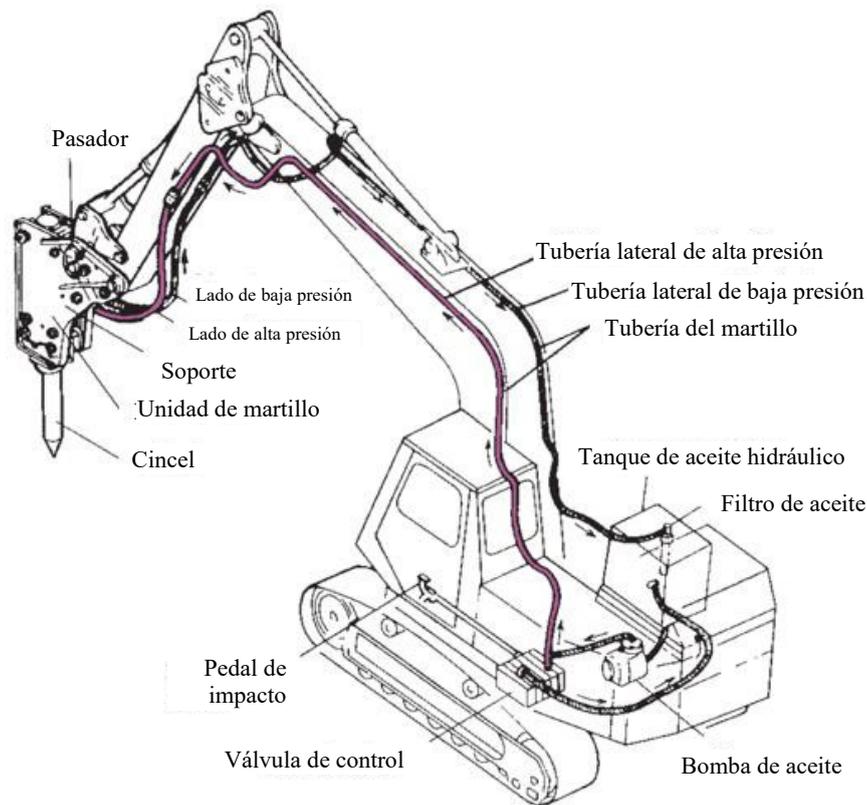


Figura 4-2 Martillo hidráulico

4.1.3. Nombre y función de cada parte de la unidad de martillo (Libro de texto página 49)

La unidad de martillo consta de un cilindro, pistón, válvula, cincel, soporte, etc. (Ver Figura 4-3)

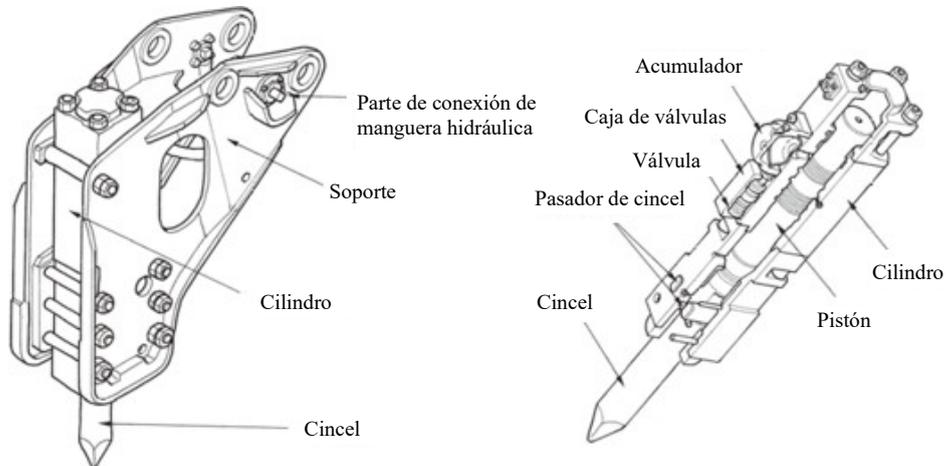


Figura 4-3 Ejemplo de nombres de piezas de la unidad de martillo

Además, el circuito para la operación de la unidad de martillo consta de un circuito de entrada desde la sección de extracción de presión hidráulica a la unidad de martillo y un circuito de salida desde la unidad de martillo a la sección de retorno. (Ver Figura 4-4)

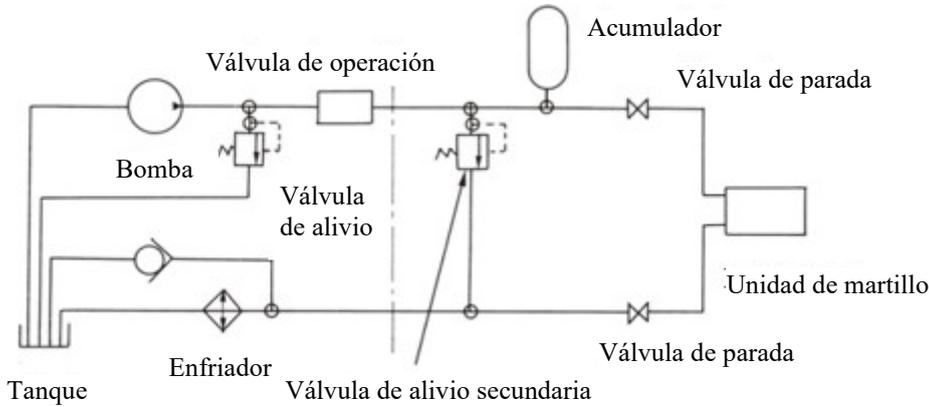


Figura 4-4 Ejemplo de circuito de tubería hidráulica

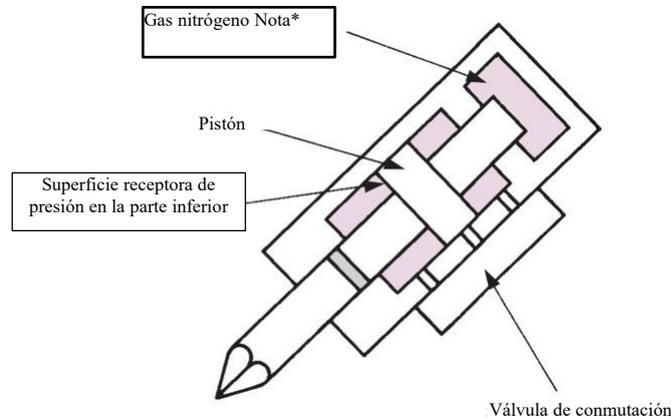
4.1.4. Tipo de martillo (Libro de texto página 50)

Los tipos de métodos de operación de la unidad de martillo se enumeran a continuación.

- Tipo de regeneración hidráulica repulsiva
- Tipo de sistema hidráulico de acción directa
 - (a) Tipo de cambio de presión alta/baja en la parte superior del pistón
 - |-----(b) Tipo de cambio de presión alta/baja en la parte inferior del pistón

① Tipo de regeneración hidráulica repulsiva (ver Figura 4-5)

El método de operación utiliza presión hidráulica de alta presión que actúa sobre la superficie receptora de presión en la parte inferior del pistón para levantar el pistón y comprimir el gas nitrógeno sellado en la parte superior del pistón. Cuando el pistón alcanza el punto muerto superior, la válvula de conmutación cambia la superficie receptora de presión en la parte inferior del pistón a baja presión, y la expansión del gas nitrógeno comprimido hace que el pistón descienda a una velocidad rápida para golpear el cincel.



Nota: No utilice ningún otro gas que no sea nitrógeno.

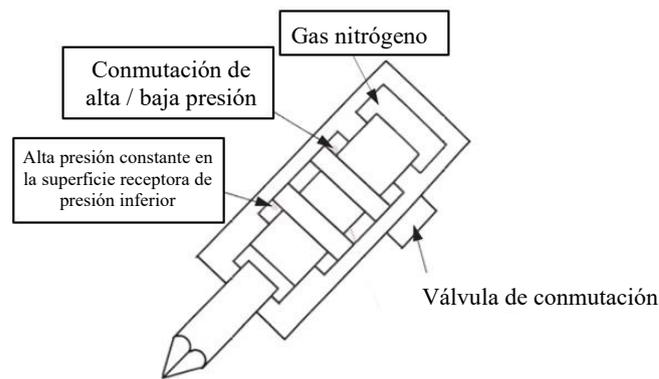
Figura 4-5 Ejemplo de diagrama de funcionamiento del tipo de regeneración hidráulica repulsiva

② Tipo de sistema hidráulico de acción directa

Hay dos categorías principales de métodos de operación: En un método, la superficie receptora de presión en la parte inferior del pistón (a) siempre se aplica con alta presión, y la superficie receptora de presión en la parte superior del pistón se cambia entre presión baja y presión alta para operar el pistón (cuando la superficie receptora de presión superior recibe alta presión, la diferencia de área entre las superficies receptoras de presión inferior y superior hace que el pistón descienda. Ver Figura 4-6) y el método opuesto en el que la superficie receptora de presión superior del pistón (b) siempre está sujeta a alta presión, y la superficie receptora de presión inferior del pistón se cambia entre presión alta y baja para operar el pistón. (Cuando la superficie receptora de presión en la parte inferior alcanza una presión alta, la diferencia de área entre las superficies receptoras de presión en la parte inferior y superior eleva el pistón. Ver Figura 4-8).

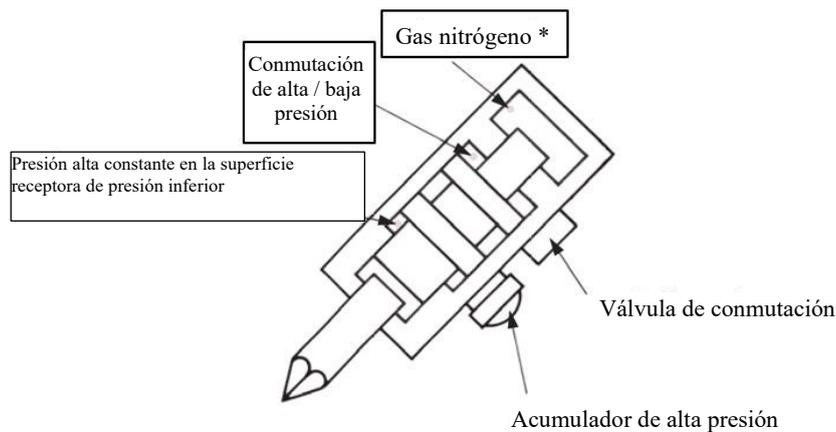
En algunos modelos, el gas nitrógeno está encerrado en la parte superior del pistón y el golpe se realiza por presión hidráulica y la expansión del gas nitrógeno comprimido. (Ver Figura 4-6 y Figura 4-7)

En los modelos con un acumulador de alta presión conectado a la unidad principal de la unidad del martillo, el soplado se realiza tanto por la presión hidráulica suministrada por la bomba como por la presión hidráulica descargada del acumulador. (Ver Figura 4-7 y Figura 4-8)



Nota: No utilice ningún otro gas que no sea nitrógeno.

Figura 4-6 Ejemplo de diagrama de funcionamiento del sistema hidráulico de acción directa tipo (a)



Nota: No utilice ningún otro gas que no sea nitrógeno.

Figura 4-7 Ejemplo de diagrama de funcionamiento de sistema hidráulico de acción directa tipo (a) con uso de gas nitrógeno y acumulador de alta presión

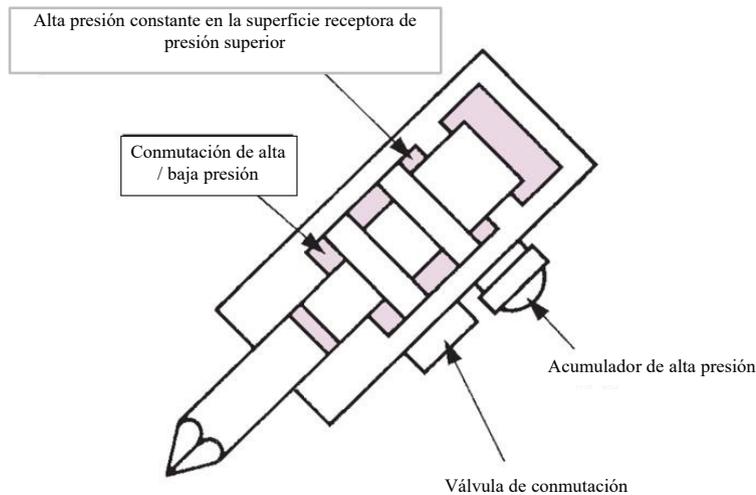


Figura 4-8 Ejemplo de diagrama de funcionamiento del sistema hidráulico de acción directa tipo (b)

4.1.5. Operación del martillo, etc. (Libro de texto página 52)

Las operaciones básicas del martillo incluyen subir y bajar la pluma y el brazo, extender y retraer la unidad del martillo, girar y golpear la unidad del martillo. Excepto de la acción de golpe de la unidad del martillo, la operación es la misma que la operación de una pala (shoberu) hidráulica.

En cuanto a las excavadoras hidráulicas, el Ministerio de Tierras, Infraestructura, Transporte y Turismo (MLIT por sus siglas en inglés) decidió promover el uso de máquinas con un método de operación estandarizado e hizo obligatorio su uso en principio para proyectos de construcción bajo el control directo de MLIT desde 1991. Cuando se estableció por primera vez este reglamento, el antiguo Ministerio de Construcción determinó y designó si el equipo de construcción en cuestión se basaba o no en el método de operación estándar. Sin embargo, desde abril de 1998, la Asociación de Mecanización de la Construcción de Japón ha estado determinando y certificando el método de operación estándar basándose en los documentos de solicitud de los fabricantes.

Este sistema operativo está en línea con las JIS (Normas Industriales Japonesas) establecidas en 1990. Además, se adjunta a este sistema operativo una etiqueta de designación (ver Figura 4-9).



Figura 4-9 Etiqueta de designación

4.1.6. Métodos generales de trabajo para martillo (Libro de texto página 53)

El martillo puede realizar la tarea de demoler estructuras y triturar rocas, pero la unidad del martillo debe ser compatible con las capacidades de la máquina base.

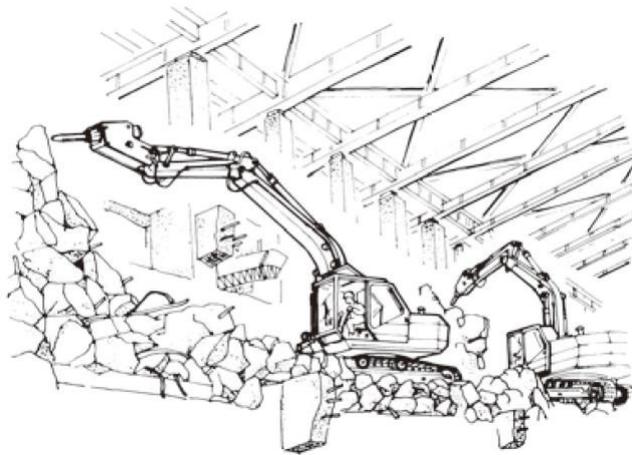


Figura 4-10 Demolición de estructuras de concreto en edificios

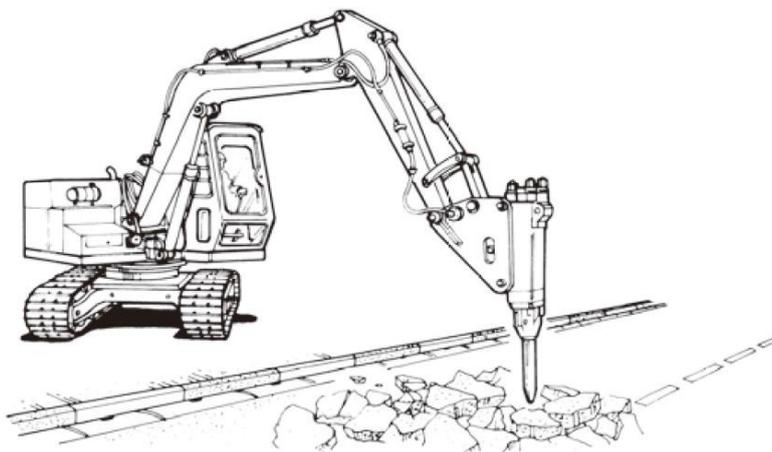


Figura 4-11 Demolición del panel de pavimentación de carreteras



Figura 4-12 Trituración de rocas

Las siguientes son algunas precauciones básicas para las operaciones de demolición o trituración con martillo.

- ① Cuando se trabaja con martillo, los puntos de inyección de grasa del martillo deben engrasarse de cinco a seis veces al menos dos veces al día.
- ② En la operación del martillo, el cincel debe colocarse en ángulo recto con la superficie a triturar y luego aplicar una fuerza de empuje para iniciar el golpe. Mientras golpea, la fuerza de empuje debe aplicarse continuamente y la fuerza de empuje debe estar en la dirección del cincel.

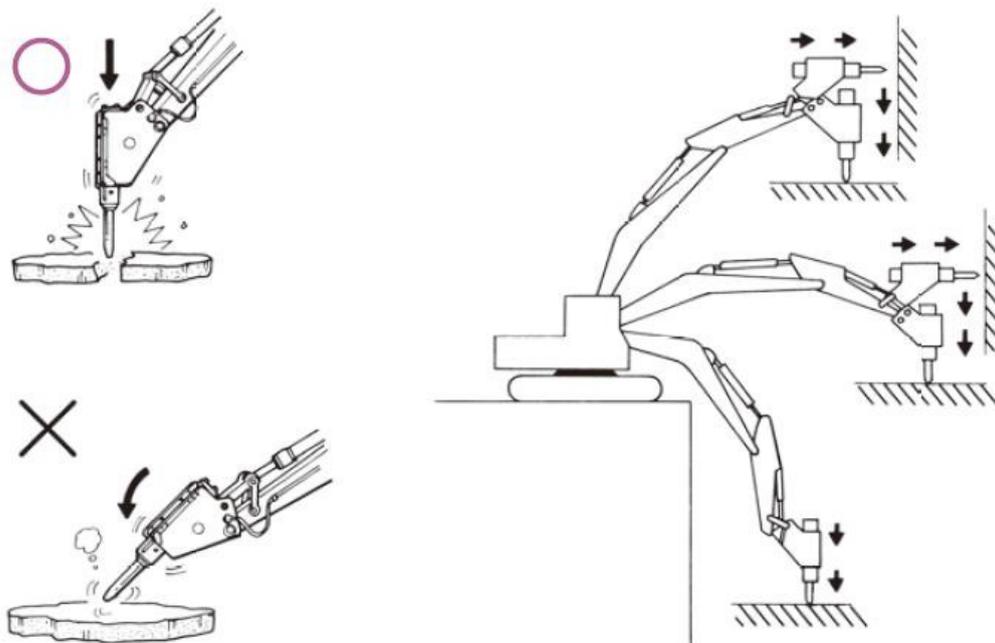


Figura 4-13 Presione la unidad del martillo en ángulo recto y golpee

③ Presione siempre el cincel contra el objeto a demoler o aplastar antes de golpearlo. En caso de que el objeto a aplastar se rompa, deje de golpear inmediatamente. No dé golpes vacíos, ya que puede hacer que la temperatura del aceite aumente, aflojar los pernos o incluso provocar fracturas.

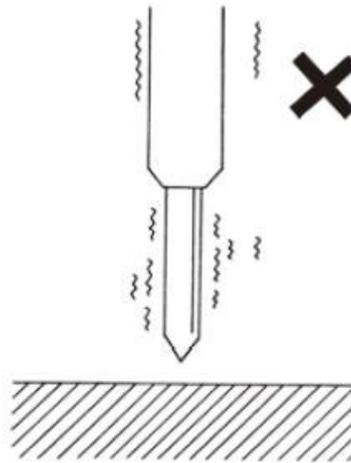


Figura 4-12 No dar golpes vacíos (karauchi)

④ No haga palanca (kojiru) con el cincel. Si hace palanca (kojiru) y rompe una roca, etc., se romperán los tornillos y cindeles y se desgastarán los bujes. Tenga cuidado, ya que ha habido casos en los que el cincel se rompió debido a golpes al hacer palanca (kojiru), lo que provocó accidentes, y casos en los que los fragmentos aplastados volaron en direcciones inesperadas y provocaron lesiones.

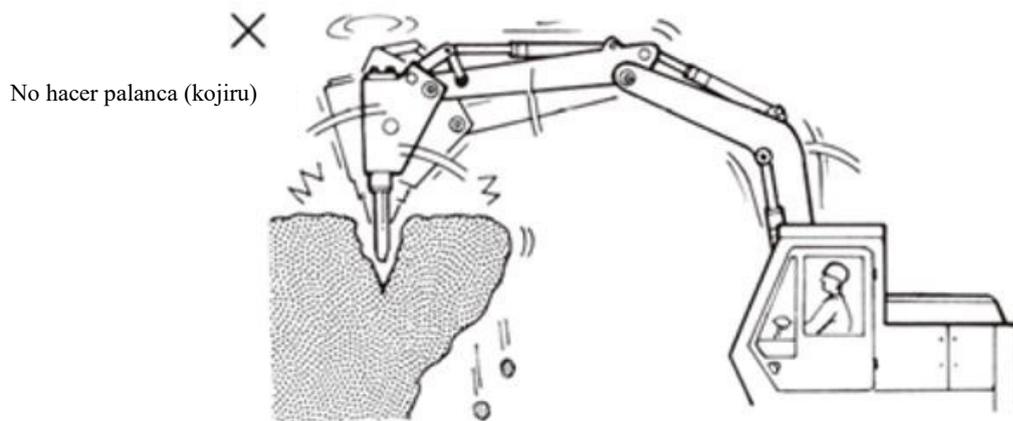


Figura 4-15 No haga palanca (kojiru) con el cincel

- ⑤ Si el cincel no penetra en la misma parte después de golpearlo durante un minuto, cambie la parte a golpear.
- ⑥ En cuanto a los objetos grandes y duros, golpéelos en orden, comenzando por el lugar que sea más fácil de romper (grano de roca (ishime), bordes, etc.).

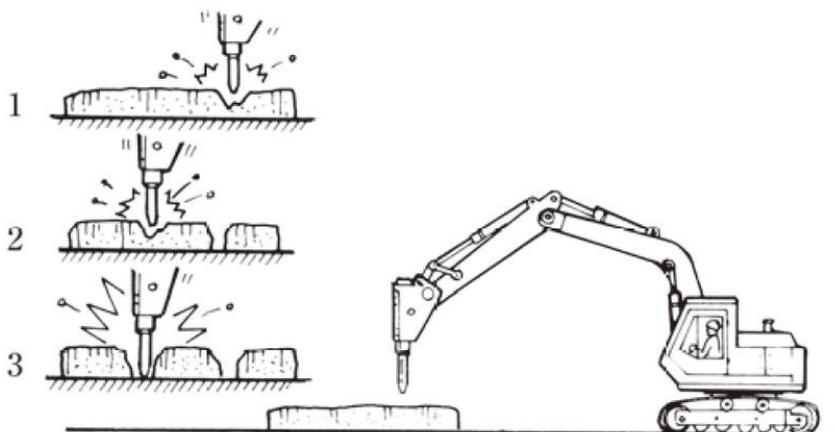


Figura 4-16 Comience con la parte que es fácil de romper

- ⑦ No rompa la unidad del martillo dejándola caer (derribándola). Puede dañar la unidad del martillo, el brazo, la pluma, el cuerpo principal u otras partes de la máquina.
- ⑧ No utilice la unidad de martillo para barrer rocas u otros objetos que puedan triturarse.
- ⑨ No golpee la unidad del martillo cuando esté completamente extendida o cargada (final de carrera).

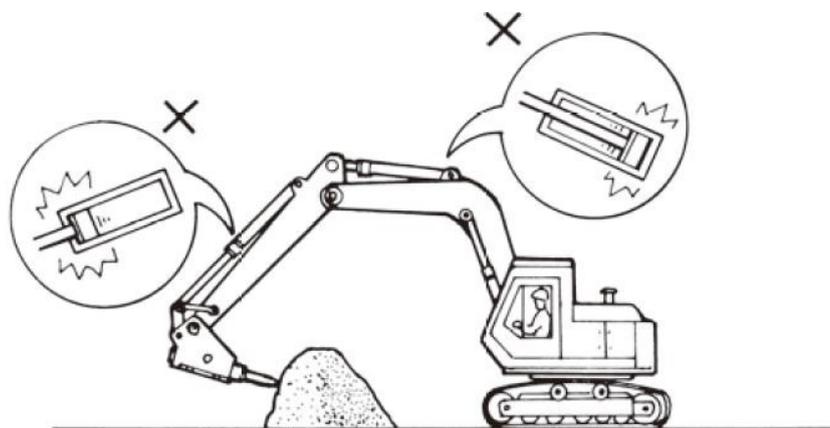


Figura 4-17 No golpee con el final de carrera

⑩ No use alambres u otros objetos para colgar de los soportes o cinceles de la unidad del martillo.

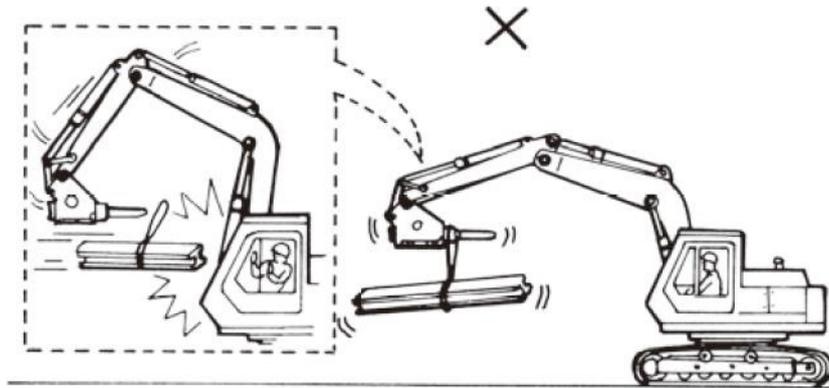


Figura 4-18 No use el martillo para colgar cosas

⑪ No trabaje con el martillo sumergido en agua. El trabajo bajo el agua se limitará a la parte del cincel. En el caso de trabajos bajo el agua, debe utilizar una unidad de martillo con especificaciones para trabajos bajo el agua.

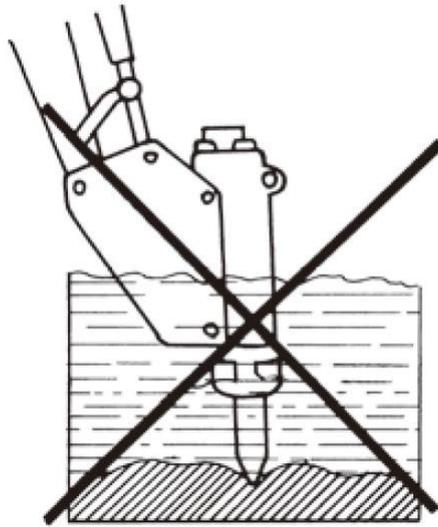


Figura 4-19 No trabaje bajo el agua

- ⑫ Si la tubería de aceite hidráulico del martillo vibra anormalmente, detenga el trabajo e inspecciónela.
- ⑬ Durante el trabajo, se debe prohibir la entrada al área donde se pueden dispersar los escombros triturados.

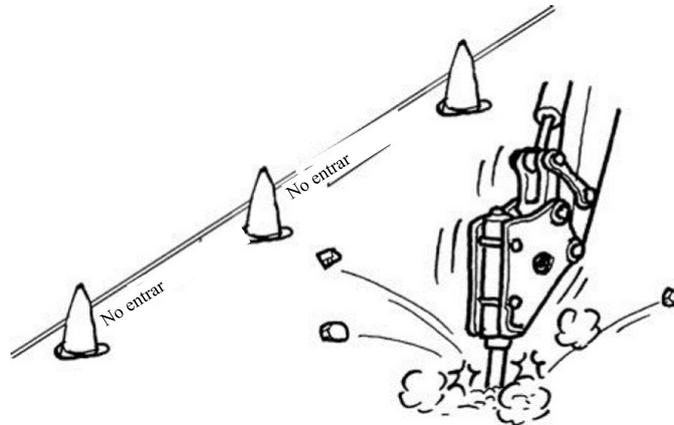


Figura 4-20 Entrada prohibida a áreas con fragmentos voladores

- ⑭ En caso de que se prevea mal tiempo, se suspenderá el trabajo.
- ⑮ No trabaje debajo o sobre un acantilado. La vibración del martillo puede provocar un deslizamiento de tierra o la caída de rocas.

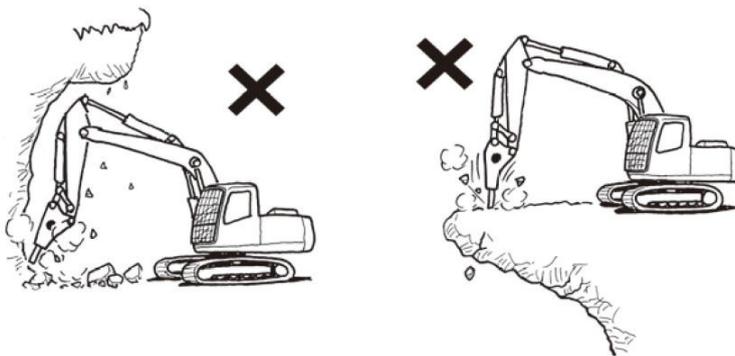


Figura 4-21 Tenga cuidado con los deslizamientos de tierra, la caída de rocas, etc.

- ⑯ No trabaje en terrenos blandos, bloques de hormigón o en otros lugares inestables donde la máquina base pueda caer. Especialmente, no trabaje en un terreno inclinado.



Figura 4-22 Tenga cuidado de no caer

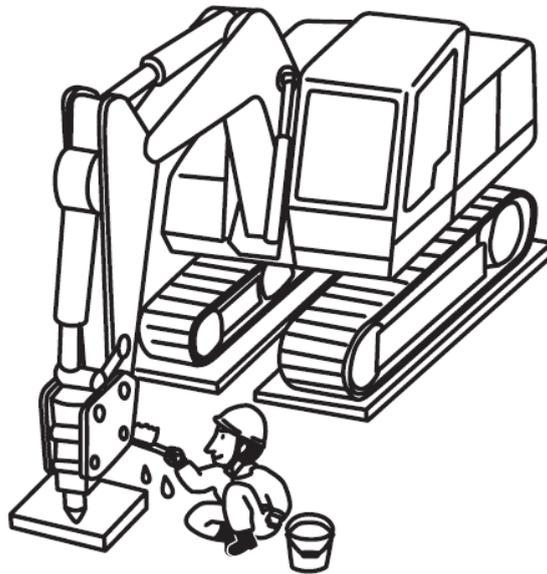
- ⑰ No realice operaciones simultáneas como conducir mientras trabaja. El martillo y la máquina base pueden verse afectados por una fuerza anormal y pueden resultar dañados.
- ⑱ Cuando la máquina se usa como martillo, el aceite hidráulico se deteriora increíblemente rápido en comparación con cuando se usa como sistema de pala (shoberu), por lo que es necesario reemplazar el filtro y el aceite hidráulico rápidamente.

4.1.7. Precauciones después de terminar el trabajo (Libro de texto página 58)

(1) Unidad de martillo

- ① Estacione la máquina base con la unidad de martillo colocada sobre una superficie plana, seca y dura. Coloque la unidad del martillo en posición vertical y coloque la punta del cincel en el suelo.
- ② Limpie el barro, etc., adherido a la unidad del martillo, verifique si hay fugas de aceite y anomalías en el cincel, etc.
- ③ Cuando retire la unidad de martillo del brazo, hágalo solo después de que la temperatura del aceite hidráulico haya bajado tanto como sea posible. Además, coloque tapas contra el polvo en las tuberías y mangueras.
- ④ Al conectar y desconectar mangueras hidráulicas, etc., tenga mucho cuidado de no permitir que entren materias extrañas en el aceite hidráulico.
- ⑤ Guarde la unidad de martillo desconectada en interiores. En caso de guardarlo al aire libre, colóquelo sobre traviesas y cúbralo con una lámina para que no entre el agua de lluvia.

Tenga cuidado de que no entre agua de lluvia a través de la parte de inserción del cincel de la unidad del martillo.



(2) Máquina base

Elimine el barro y el agua de la máquina base. Limpie el área alrededor y dentro del asiento del conductor, como el tren de rodaje y el equipo de elevación y descenso, como preparación para la siguiente operación. Además, realice la lubricación, etc.

Es necesario prestar especial atención a la limpieza de la superficie de la varilla del cilindro hidráulico, ya que el barro, etc., puede arrastrarse junto con gotas de agua al interior del sello y dañarlo.

4.2. Estructura, tipo y funcionamiento de las máquinas cortadoras de acero (Libro de texto página 59)

4.2.1. Características de las máquinas de corte de acero (Libro de texto página 59)

Las máquinas de soldar a gas convencionales tenían el riesgo de provocar accidentes de caída a los trabajadores que realizaban tareas de corte en lugares altos con estas máquinas. Sin embargo, con el uso de una máquina cortadora de acero, estos riesgos se reducen. (A medida que esos peligros disminuyen, el trabajo se puede realizar de manera más segura).

4.2.2. Nombre y función de cada parte de las herramientas de corte de marco de acero (Libro de texto página 59)

La herramienta de corte de marco de acero consta de un brazo de corte, cortador, cilindro de apertura/cierre, marco inferior, cojinete giratorio y marco superior. (Ver Figura 1-1②)

4.2.3. Tipo de herramientas de corte de marco de acero (Libros de texto página 59)

Al igual que las tijeras domésticas, las herramientas de corte presionan la parte del cortador contra el marco de acero que se va a cortar y evitan que se resbale. Dado que se puede aumentar el ancho de la abertura de la punta, son adecuados para cortar estructuras de acero y edificios que no se mueven cuando se presionan. La forma antideslizante con una punta en forma de "V" reduce el ancho de apertura de la punta. Sin embargo, esta herramienta de corte no requiere que se presione el cortador contra ella y es adecuada para cortar chatarra de acero.

4.2.4. Selección e instalación de máquina cortadora de acero (Libro de texto página 59)

El procedimiento para seleccionar e instalar una herramienta de corte de acero se muestra a continuación.

① Seleccione la forma de la herramienta de corte de marco de acero de acuerdo con el uso y el tamaño del objeto a cortar. En este momento, el tipo giratorio de la máquina cortadora de acero se puede seleccionar de acuerdo con el uso, ya sea el tipo giratorio hidráulico girado por el motor hidráulico o el tipo giratorio libre girado tocando ligeramente el objeto.

② Seleccione una máquina base adecuada para la presión hidráulica y el peso de acuerdo con el equilibrio entre el volumen de aceite requerido y el peso de la herramienta de corte de acero.

③ Extraiga la fuente hidráulica de la herramienta de corte de marco de acero del circuito hidráulico de la máquina base e instale el circuito hidráulico para la herramienta de corte de acero a través de la bomba hidráulica, la pluma y el brazo. En este momento, es posible que se requieran válvulas hidráulicas y válvulas de alivio adicionales dependiendo de la máquina base.

④ Instale la herramienta de corte de acero en el brazo de la máquina base con un pasador y conecte la herramienta de corte de acero al circuito hidráulico de la herramienta de corte de acero en el brazo con una manguera de aceite.

⑤ Realice una prueba para comprobar el funcionamiento de la herramienta de corte de acero.

⑥ Para restaurar el estado original de la máquina base, reemplace la herramienta de corte de acero y la canasta, etc., en el orden inverso a la instalación en el paso ④.



Figura 4-1 Herramienta de corte de marco de acero

4.2.5. Operación de máquinas de corte de marco de acero (Libro de texto página 60)

El método de operación estándar para las máquinas base (operación estándar JIS) es el mismo que "4.1.5 Operación del martillo, etc."

4.2.6. Método de trabajo general para máquinas cortadoras de marco de acero (Libro de texto página 60)

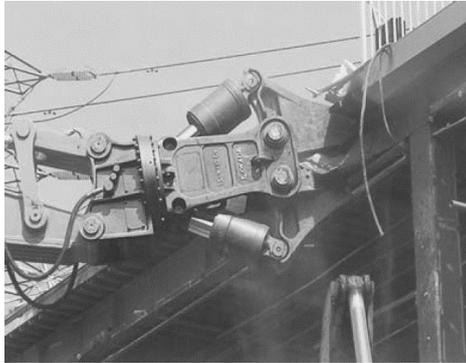


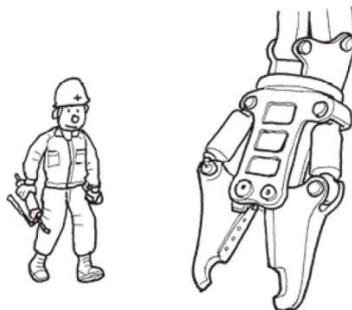
Figura 4-2 Demolición realizada por una máquina cortadora de marco de acero

Realice el calentamiento de la operación de aceite hidráulico de la máquina base y permita que la temperatura del aceite suba ligeramente antes de comenzar la operación. El rango óptimo de temperatura del aceite se especifica en el manual de instrucciones de cada fabricante.

Al comenzar a usar una nueva herramienta de corte de marco de acero, hágala funcionar durante aproximadamente una hora con una velocidad más baja del motor y una velocidad más baja de apertura/cierre del cilindro para acostumbrar a la superficie deslizante de cada pasador y buje.

Las siguientes son las precauciones básicas para los trabajos de demolición con máquinas cortadoras de marco de acero.

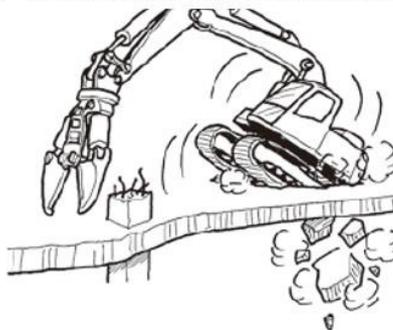
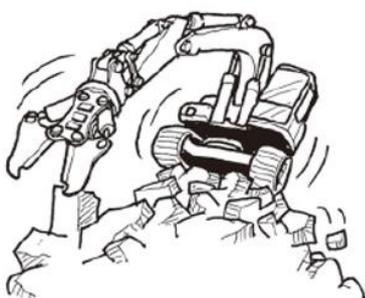
① Engrase los puntos de inyección de grasa de la herramienta de corte de marco de acero 5 o 6 veces al menos dos veces al día.



② No trabaje en terrenos blandos, bloques de concreto o en otros lugares inestables donde la máquina base pueda caer. En particular, no trabaje en terrenos inclinados.

Operar en un lugar inestable es peligroso

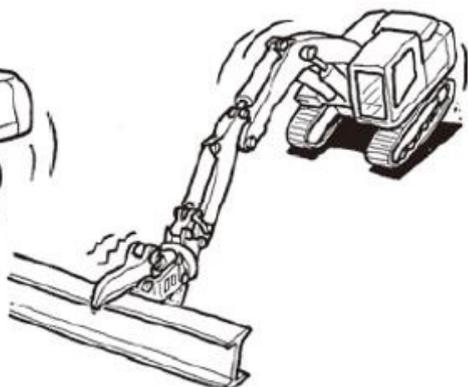
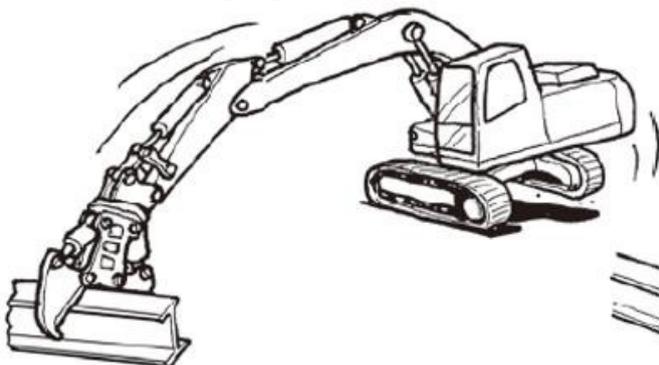
Compruebe la resistencia de la superficie del suelo.



③ Realizar una operación en la dirección lateral de las orugas (tractor oruga) es más inestable que en la dirección longitudinal, y existe un alto riesgo de que el cuerpo principal de la máquina se levante del suelo o se caiga. Aunque trabaje en dirección longitudinal, no trabaje de forma que la máquina se eleve del suelo porque es peligroso.

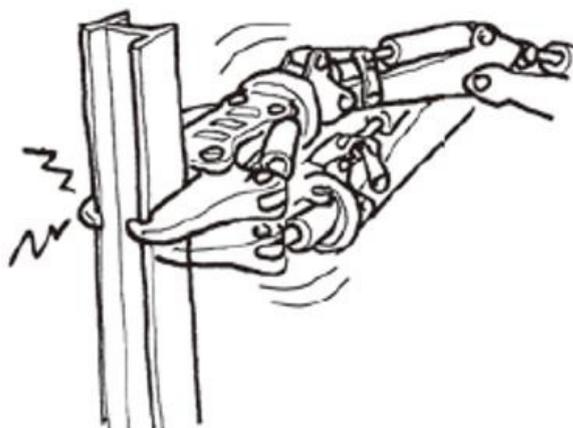
Tenga cuidado al trabajar horizontalmente contra el tractor oruga

Es peligroso trabajar cuando el cuerpo principal de la máquina está en el aire



④ No haga palanca (kojiru) al cortar, ya que puede dañar el cortador de la herramienta de corte de marco de acero, doblar o romper el brazo y dañar la máquina base.

No hacer palanca (kojiru)



- ⑤ No rompa el concreto u otros materiales dejando caer la herramienta de corte de marco de acero. No realice trabajos de golpe.

No golpear



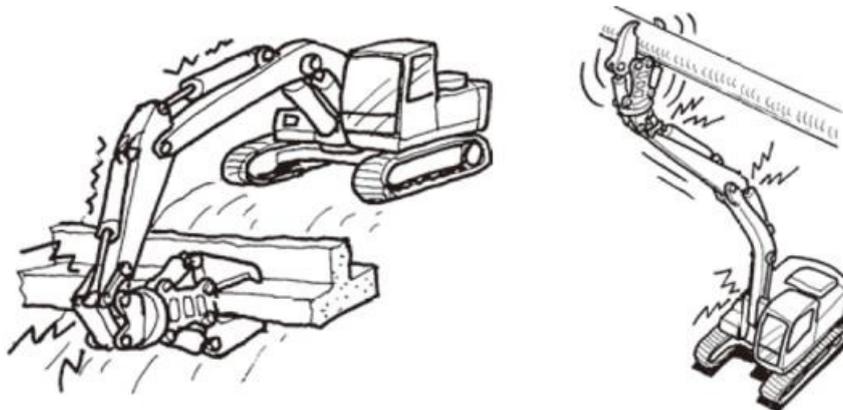
- ⑥ No transporte materiales triturados con la cortadora de acero. No realice operaciones de barrido horizontal.

No hacer barrido lateral



- ⑦ El trabajo de corte debe realizarse con un margen de carrera suficiente. Si opera al final de carrera, el cilindro estará sometido a una gran tensión. (Lo mismo se aplica al golpear a final de carrera).

No pinzar en una situación de final de carrera



- ⑧ No realice operaciones de grúa para mover objetos, colgando cables de la herramienta de corte de marco de acero.

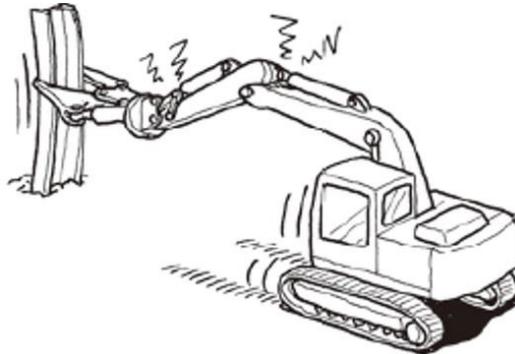
- ⑨ No trabaje bajo el agua o en contacto con el agua.
- ⑩ Durante la operación, las áreas donde los fragmentos triturados puedan volar deben estar fuera de límite.

Prohibida la entrada al área de vuelo y caída de materiales

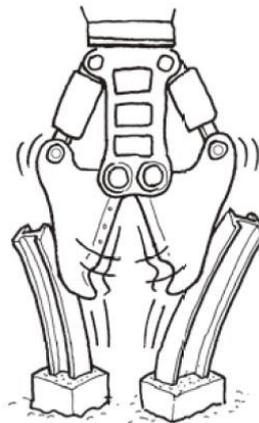


- ⑪ En caso de que se prevea mal tiempo, se suspenderá el trabajo.
- ⑫ No realice operaciones simultáneas como conducir mientras trabaja. La herramienta de corte de acero y la máquina base pueden quedar sometidas a fuerzas anormales, lo cual es peligroso.

No opere el brazo, la pluma o conduzca al mismo tiempo al trabajar.



- ⑬ No abra el brazo de la máquina cortadora de marco de acero con el propósito de hacer trabajos de corte. Puede causar la falla de la herramienta de corte de marco de acero o del cilindro de apertura/cierre.



⑭ No use la sección de la hoja de corte de la herramienta de corte de acero para demoler concreto, ya que la hoja puede dañarse. Evite pinzar pernos duros tratados térmicamente y otros materiales utilizados en estructuras de acero con la sección de corte de la herramienta de corte de acero. Una hoja de corte astillada o rota puede ser peligrosa para los trabajadores que la rodean.

No pinzar concreto con la hoja de corte



⑮ No cambie la dirección de la máquina base empujando la herramienta de corte de marco de acero contra el suelo. No haga esto, ya que no solo dañará la herramienta de corte de marco de acero y la máquina base, sino que también hará que la máquina base quede inestable.



4.2.7. Precauciones después de terminar el trabajo (Libro de texto página 65)

(1) Herramientas de corte de marco de acero.

① Estacione la máquina base con la herramienta de corte de estructura de acero colocada sobre una superficie plana, seca y dura. Para proteger la varilla del cilindro de apertura y cierre, coloque la herramienta de corte de marco de acero en el suelo en una posición estable con el brazo de corte extendido.



② Limpie el barro, etc., que pueda haberse adherido a la herramienta de corte de marco de acero y verifique si hay fugas de aceite, pernos sueltos, cortadores astillados o desgastados o cualquier otra anomalía.

③ Cuando retire la herramienta de corte de marco de acero del brazo, hágalo solo después de que la temperatura del aceite hidráulico haya bajado tanto como sea posible. Coloque tapas contra el polvo en las tuberías y mangueras. Para evitar que la herramienta de corte de acero se caiga, colóquela horizontalmente en el suelo.

④ Cuando conecte o desconecte mangueras hidráulicas, tenga mucho cuidado de que no entren materias extrañas en el aceite hidráulico.

⑤ Guarde la herramienta de corte de marco de acero que retiró en interiores o, si la guarda al aire libre, colóquela sobre traviesas y cúbrala con láminas para protegerla del agua de lluvia.

(2) Máquina base

Elimine el barro y el agua de la máquina base. Limpie el área alrededor y dentro del asiento del conductor, como el tren de rodaje y el equipo de elevación, como preparación para la siguiente operación. También, realice la lubricación, etc., necesaria.

Es necesario prestar especial atención a la limpieza de la superficie de la varilla del cilindro hidráulico, ya que el barro, etc., puede arrastrarse junto con gotas de agua al interior del sello y dañarlo.

4.3. Estructura, tipo y operación de las máquinas trituradoras de concreto (Libro de texto página 66)

4.3.1. Características de las máquinas trituradoras de concreto (Libro de texto página 66)

En comparación con el método de demolición de edificios de concreto que utiliza un martillo, este método tiene menos ruido y vibración y produce menor dispersión de fragmentos triturados.

4.3.2. Nombre y función de cada parte de una trituradora de concreto (Libro de texto página 66)

La trituradora de concreto (trituradora rugosa) consta de un brazo triturador, una cortadora, un punto de trituración (assai point), un cilindro de apertura y cierre, un marco inferior, un cojinete giratorio y un marco superior. (Ver Figura 1-1③)

La trituradora de concreto (trituradora para piezas pequeñas) consta de un brazo triturador, cortador, punto de trituración (assai point), un cilindro de apertura y cierre y un marco. (Ver Figura 1-1④)

4.3.3. Tipos de trituradoras de concreto (Libro de texto página 66) Los tipos de trituradoras de concreto son los siguientes.

(1) Tritradora de concreto (trituradora rugosa)

Está diseñada para triturar y cortar estructuras y edificios de concreto en bloques de concreto de un tamaño que se puede procesar en trozos pequeños. El brazo triturador tiene una forma que facilita la trituración y el corte de concreto y tiene un dispositivo giratorio para la demolición conveniente de estructuras y edificios. (Ver Figura 4-3)



Figura 4-3 Demolición de grandes secciones de estructuras y edificios de concreto

(2) Trituradora de concreto (trituradora para piezas pequeñas)

La trituradora para piezas pequeñas tritura los bloques de concreto cortados por la trituradora para piezas grandes en pedazos más pequeños y los separa en piezas de concreto y acero de refuerzo.

El brazo triturador tiene un ancho de brazo adecuado para triturar el concreto en pedazos más pequeños, que se pueden separar fácilmente de las barras de acero. La mayoría de las trituradoras para piezas pequeñas no tienen un dispositivo giratorio porque principalmente rompen bloques de concreto y productos de concreto, como canalones en forma de U, en trozos pequeños después de que la trituradora para piezas grandes realiza la trituración primaria. (Ver Figura 4-4)



Figura 4-4 Demolición de piezas de concreto pequeñas

4.3.4. Selección e instalación de trituradoras de concreto (Libro de texto página 67)

Los pasos para seleccionar e instalar herramientas de trituración de concreto se muestran a continuación.

① Seleccione la forma adecuada para el uso y el tamaño de la herramienta trituradora de concreto adecuada para el objeto a triturar.

A) La máquina trituradora rugosa es para dividir estructuras y edificios de concreto a un tamaño que pueda procesarse mediante una división fina. (Ver Figura 4-5)

B) La trituradora para piezas pequeñas es para triturar trozos de concreto reforzado cortados por trituradoras de concreto para piezas grandes en pequeños trozos y los separan en barras de acero y fragmentos de concreto. (Ver Figura 4-6)

En este momento, la rotación de la trituradora de concreto rugosa se puede seleccionar según el uso, ya sea el tipo giratorio hidráulico que gira con un motor hidráulico o el tipo giratorio libre, que gira al presionarse ligeramente contra el objeto.

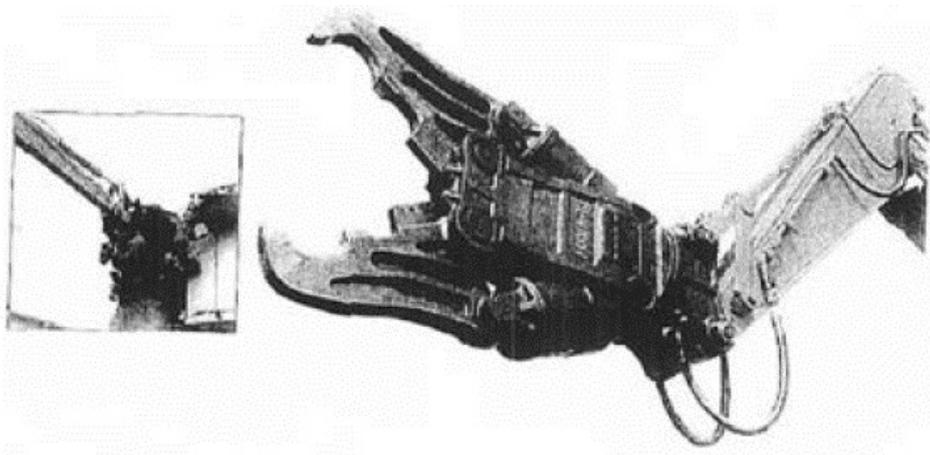


Figura 4-5 Ejemplo de trituradora para piezas grandes

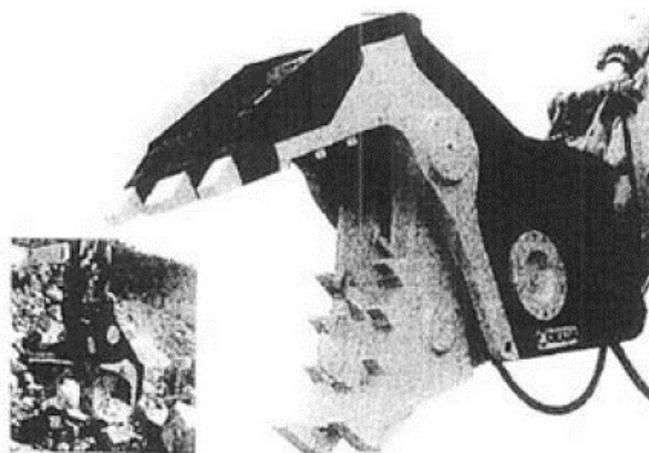


Figura 4-6 Ejemplo de trituradora para piezas pequeñas

② Seleccione una máquina base adecuada para la presión hidráulica y el peso de acuerdo con el equilibrio entre el volumen de aceite requerido y el peso de la herramienta trituradora de concreto.

- ③ Extraiga la fuente hidráulica de la herramienta trituradora de concreto del circuito hidráulico de la máquina base e instale el circuito hidráulico de la herramienta trituradora de concreto a través de la bomba hidráulica, la pluma y el brazo. En este momento, es posible que se requieran válvulas hidráulicas y válvulas de alivio adicionales dependiendo de la máquina base. Además, instale un dispositivo de control para la herramienta trituradora de concreto en el asiento del conductor.
- ④ Instale la herramienta trituradora de concreto en el brazo de la máquina base con un pasador y conecte la herramienta trituradora de concreto al circuito hidráulico de la herramienta trituradora de concreto en el brazo con una manguera de aceite.
- ⑤ Realice una prueba de funcionamiento para comprobar el funcionamiento de la herramienta trituradora de concreto.
- ⑥ Para restaurar el estado original de la máquina base, reemplace la herramienta trituradora de concreto y la canasta, etc., en el orden inverso a la instalación en el paso ④.

4.3.5. Operación de máquinas trituradoras de concreto (Libro de texto página 69)

El método de operación estándar para las máquinas base (operación estándar JIS) es el mismo que "4.1.5 Operación del martillo, etc."

4.3.6. Método de trabajo general para máquinas trituradoras de concreto (Libro de texto página 69)

Para trituradoras de concreto, seleccione una máquina base y accesorio adecuados para la forma y el tamaño del objeto a triturar. (Ver Figura 4-5 y Figura 4-6.)

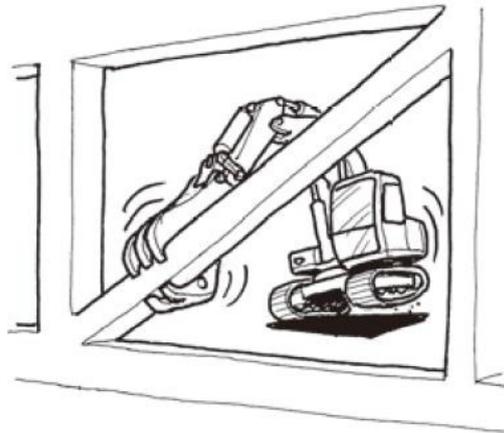
Realice la operación de calentamiento de aceite de la máquina base y permita que la temperatura del aceite aumente ligeramente antes de comenzar la operación. El rango óptimo de temperatura del aceite se especifica en el manual de instrucciones de cada fabricante.

Al comenzar a usar una nueva trituradora de concreto, hágala funcionar durante aproximadamente una hora con una velocidad más baja del motor y una velocidad más baja de apertura y cierre del cilindro para acostumbrar a la superficie deslizante de cada pasador y buje.

Las siguientes son las precauciones básicas para los trabajos de demolición con trituradoras de concreto.

- ① Engrase los puntos de inyección de grasa de la trituradora de concreto 5 o 6 veces al menos dos veces al día.
- ② No trabaje en terrenos blandos, bloques de concreto o en otros lugares inestables donde la máquina base pueda caer. En particular, no trabaje en terreno inclinado.
- ③ Realizar una operación en la dirección lateral de las orugas (tractor oruga) es más inestable que en la dirección longitudinal, y existe un alto riesgo de que el cuerpo principal de la máquina se levante del suelo o se caiga. Aunque trabaje en dirección longitudinal, no trabaje de forma que la máquina se eleve del suelo porque es peligroso.
- ④ No haga palanca (kojiru) durante el trabajo de trituración, ya que puede provocar la deformación del brazo de la trituradora, roturas o quemaduras/roturas de los pasadores y daños en la máquina base.
- ⑤ La trituración se realiza pinzando el concreto. No rompa el concreto, etc., dejando caer la herramienta trituradora. No realice trabajos de golpe.
- ⑥ No transporte materiales triturados con la herramienta trituradora. No realice operaciones de barrido horizontal.
- ⑦ El trabajo de trituración debe realizarse con un margen de carrera suficiente. Si opera al final de carrera, el cilindro estará sometido a una gran tensión. (Lo mismo se aplica al golpear con final de carrera).
- ⑧ No realice operaciones de grúa para mover objetos, colgando cables de las trituradoras.
- ⑨ No trabaje bajo el agua o en contacto con el agua.
- ⑩ Durante la operación, las áreas donde los fragmentos triturados puedan volar deben estar fuera de límite.
- ⑪ En caso de que se prevea mal tiempo, se suspenderá el trabajo.
- ⑫ No realice operaciones simultáneas como conducir mientras trabaja. La trituradora y la máquina base pueden ser sometidas a una fuerza anormal y pueden resultar dañadas.
- ⑬ No abra el brazo de la máquina trituradora de concreto con el propósito de hacer trabajos de trituración. Puede causar la falla de la trituradora o del cilindro de apertura/cierre.
- ⑭ No haga demolición de concreto con la sección de la hoja del cortador de la trituradora para piezas grandes porque la hoja puede dañarse.
- ⑮ No cambie la dirección de la máquina base empujando la herramienta trituradora de concreto contra el suelo. No haga esto ya que no solo dañará la herramienta trituradora de concreto y la máquina base, también hará que la máquina base quede inestable.
- ⑯ No triture piedras naturales como adoquines o piedras de la pared, que pueden dañar el brazo, el marco, los pasadores, los cilindros, etc., de la trituradora de concreto.

⑰ No utilice una máquina trituradora de concreto sin un dispositivo giratorio para triturar vigas y columnas de estructuras y edificios en diagonal, ya que puede dañar la máquina base.



4.3.7. Precaución después de terminar el trabajo (Libro de texto página 70)

Se deben tomar las siguientes precauciones después de terminar el trabajo.

(1) Máquina trituradora de concreto

- ① Estacione la máquina base con la trituradora de concreto colocada sobre una superficie plana, seca y dura. (2) Para proteger la varilla del cilindro de apertura y cierre, coloque la trituradora de concreto en el suelo en una posición estable con el brazo de corte extendido.
- ② Limpie el barro, etc., que pueda haberse adherido a la trituradora de concreto y verifique si hay fugas de aceite, pernos sueltos, cortadores astillados o desgastados o cualquier otra anomalía.
- ③ Cuando retire la trituradora de concreto del brazo, hágalo solo después de que la temperatura del aceite hidráulico haya bajado tanto como sea posible. Coloque tapas contra el polvo en las tuberías y mangueras.
- ④ Cuando conecte o desconecte mangueras hidráulicas, tenga mucho cuidado de que no entren materias extrañas en el aceite hidráulico.
- ⑤ Guarde la trituradora de concreto que retiró en interiores o, si la guarda al aire libre, colóquela sobre traviesas y cúbrala con láminas para protegerla del agua de lluvia.

(2) Máquina base

Elimine el barro y el agua de la máquina base. Limpie el área alrededor y dentro del asiento del conductor, como el tren de rodaje y el equipo de elevación, como preparación para la siguiente operación. También, realice la lubricación, etc., necesaria.

Es necesario prestar especial atención a la limpieza de la superficie de la varilla del cilindro hidráulico, ya que el barro, etc., puede arrastrarse junto con gotas de agua al interior del sello y dañarlo.

4.4. Estructura, tipo y operación de la máquina de pinza de demolición, etc. (Libro de texto página 72)

4.4.1. Características de las máquinas de pinza (Libro de texto página 72)

Las máquinas de pinza se utilizan para la demolición de casas de madera y la eliminación de escombros. Al demoler un objeto, producen menos ruido y menos dispersión de los materiales demolidos.

En el tratamiento de escombros, es más eficiente utilizar una máquina de pinza en lugar de un cucharón para clasificar y tratar materiales mezclados de varios pesos, materiales y formas. En particular, los materiales livianos como la madera, las columnas largas, los marcos de acero y los materiales blandos como las telas se pueden agarrar, clasificar y cargar fácilmente.



Figura 4-7 Tratamiento de escombros

4.4.2. Nombre y función de cada parte de la herramienta de agarre (Libro de texto página 72)

La herramienta de pinza consta de un brazo de agarre, un eslabón de pinza, un cilindro de apertura y cierre, un marco inferior, un cojinete giratorio y un marco superior. (Ver Figuras 1-1⑤ y ⑥)

4.4.3. Tipos de herramientas de agarre (Libro de texto página 72)

A continuación se muestran los tipos de herramientas de agarre.

(1) Herramienta de agarre con dispositivo giratorio accionada por cilindro interno

El balanceo y la rotación hidráulica del cilindro interno permiten un ángulo de agarre libre y un posicionamiento delicado. (Ver Figura 4-23)

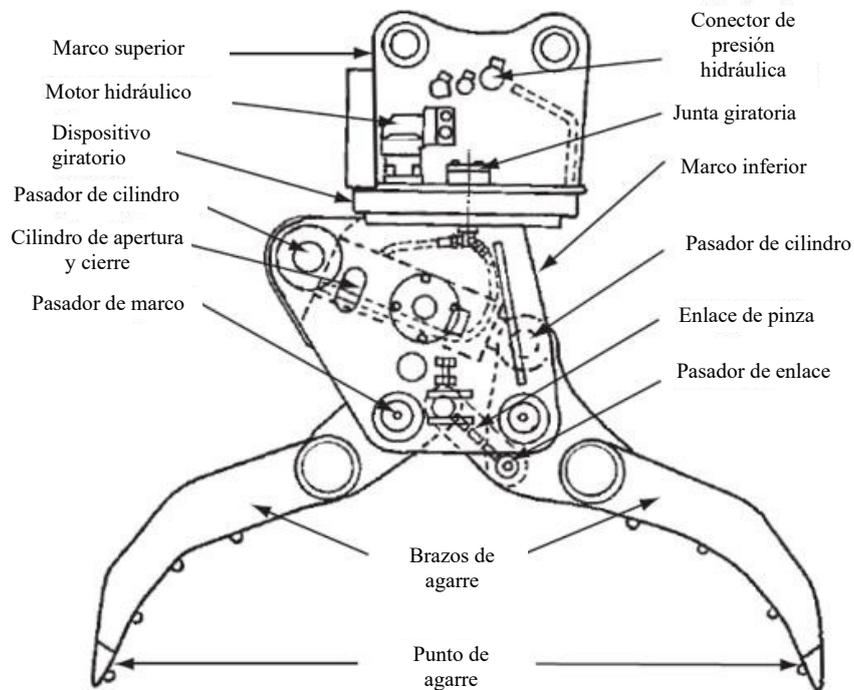


Figura 4-23 Nombres de cada parte de una herramienta de agarre (con dispositivo de giro, tipo accionada por cilindro interno)

(2) Herramienta de agarre accionada por cilindro interno (naibu sado gata tsukamigu)

El ángulo de agarre se puede ajustar girando el cilindro interno. Dado que la pinza no se puede girar, el posicionamiento se realiza girando la máquina base y los puntos de agarre de la pinza. (Ver Figura 4-24)

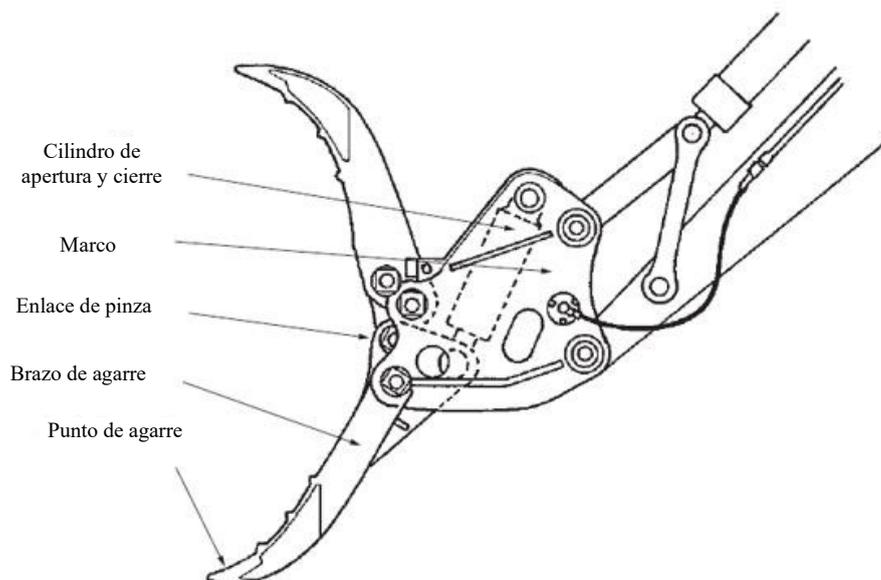


Figura 4-24 Ejemplo de herramienta de agarre tipo cilindro interno (tipo no giratorio)

(3) Herramienta de agarre accionada por cilindro externo

El tipo accionado por cilindro externo usa el cilindro de la máquina base para abrir y cerrar la pinza, lo que elimina la necesidad de tubería hidráulica, pero requiere una manipulación cuidadosa de la máquina base para ajustar el ángulo de agarre porque no tiene giro y no puede rotar.

Se debe prestar atención especial a la carga en camiones volquete.

Además, tenga en cuenta que algunas combinaciones de pinzas y máquinas base pueden requerir el refuerzo del brazo de pala (shoberu). (Ver Figura 4-25)

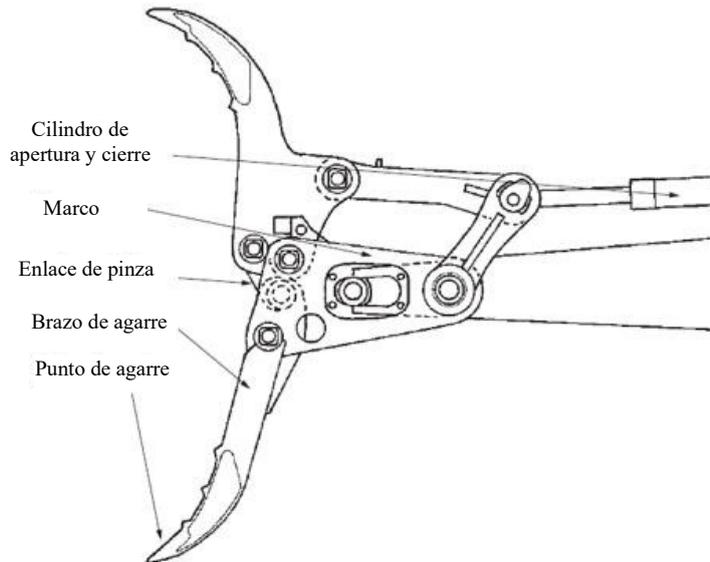


Figura 4-25 Ejemplo de herramienta de agarre de tipo cilindro externo

4.4.4. Selección e instalación de herramientas de agarre (Libro de texto página 74)

A continuación se muestran los pasos para seleccionar e instalar las pinzas.

① Seleccione la forma de la pinza adecuada para el uso y el tamaño adecuado para el objeto a agarrar.

A) Herramienta de pinza accionada por cilindro interno con un dispositivo giratorio y un mecanismo de pivote (Ver Figura 4-8)

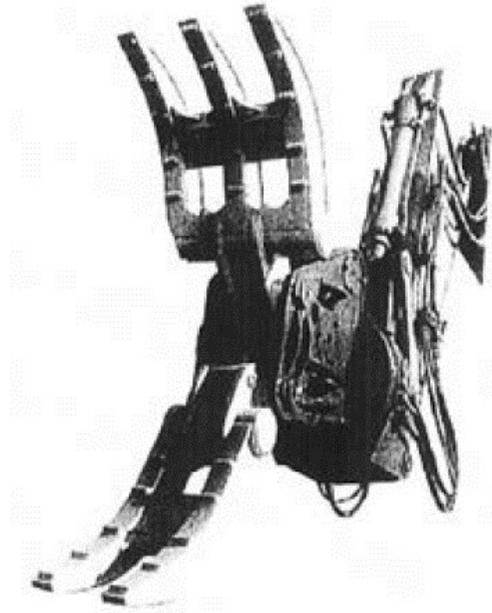


Figura 4-8 Ejemplo de herramienta de agarre con dispositivo giratorio accionada por cilindro interno

B) Pinza accionada por cilindro interno de tipo pivotante (ver Figura 4-9)

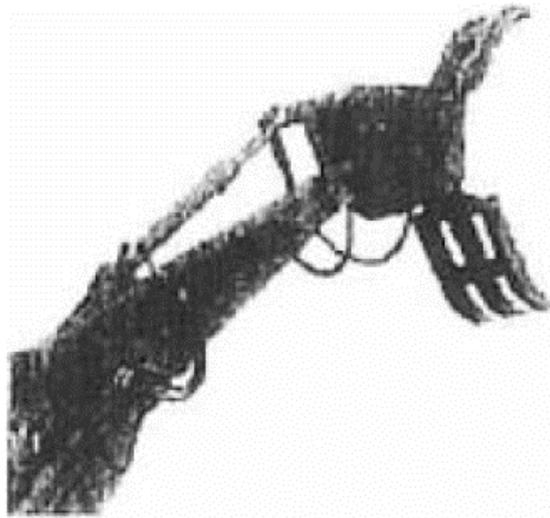


Figura 4-9 Ejemplo de herramienta de agarre (tipo accionado por cilindro interno)

C) Herramienta de agarre accionada por un cilindro externo que usa el cilindro del cucharón de la máquina base para abrir y cerrar el brazo de agarre (ver Figura 4-10)

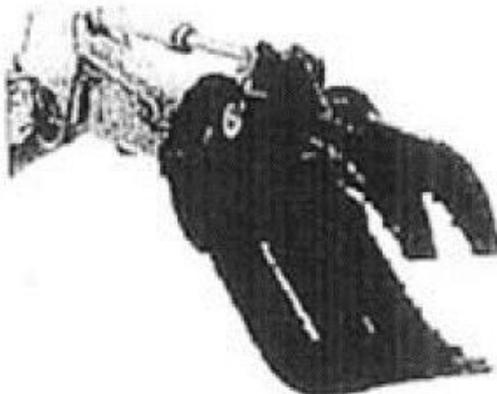


Figura 4-10 Ejemplo de herramienta de agarre (tipo operado por cilindro externo)

② Seleccione una pala (shoberu) hidráulica adecuada para la presión hidráulica y la capacidad de elevación equilibrando la cantidad de aceite necesaria para la pinza y el peso de elevación del cuerpo principal.

③ Extraiga la fuente hidráulica de la herramienta de agarre del circuito hidráulico de la máquina base e instale el circuito hidráulico de la herramienta de agarre a través de la bomba hidráulica, la pluma y el brazo.

En este momento, es posible que se requieran válvulas hidráulicas y válvulas de alivio adicionales dependiendo de la máquina base. Además, instale un dispositivo de control para la herramienta de agarre en el asiento del conductor si es del tipo accionado por cilindro interno.

④ Instale la herramienta de agarre en el brazo de la máquina base con un pasador y conecte la herramienta de agarre al circuito hidráulico de la herramienta de agarre en el brazo con una manguera de aceite.

⑤ Realice una prueba de funcionamiento para comprobar el funcionamiento de la herramienta de agarre.

⑥ Para restaurar el estado original de la máquina base, reemplace la herramienta de agarre y la canasta, etc., en el orden inverso a la instalación en el paso ④.

4.4.5. Operación de la máquina de pinza (Libro de texto página 75)

El método de operación estándar para las máquinas base (operación estándar JIS) es el mismo que "4.1.5 Operación del martillo, etc."

4.4.6. Método de trabajo general de la máquina de pinza (Libro de texto página 76)

Para las máquinas de pinza, seleccione una máquina base y accesorio adecuados para la forma y el tamaño del objeto que se va a agarrar.

Realice la operación de calentamiento de aceite de la máquina base y permita que la temperatura del aceite aumente ligeramente antes de comenzar la operación. El rango óptimo de temperatura del aceite se especifica en el manual de instrucciones de cada fabricante.

Al comenzar a usar una nueva máquina de pinza, hágala funcionar durante aproximadamente una hora con una velocidad más baja del motor y una velocidad más baja de apertura y cierre del cilindro para acostumbrar a la superficie deslizante de cada pasador y buje.

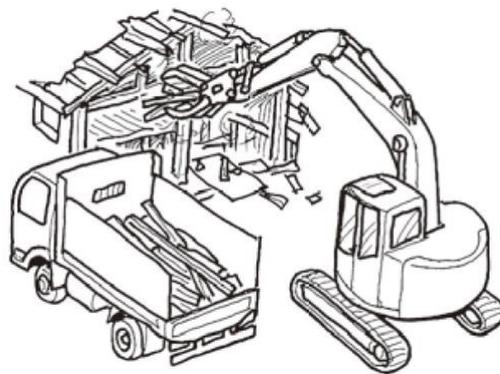
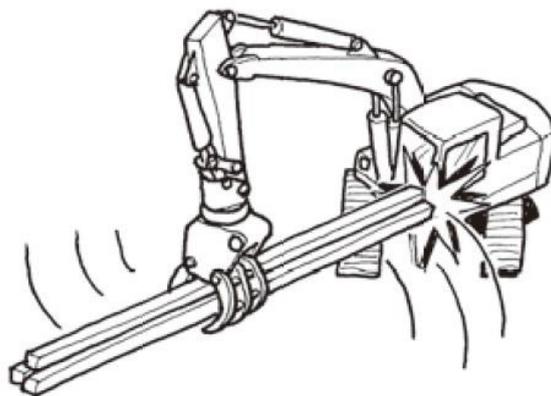


Figura 4-26 Demolición realizada por una máquina de pinza Las siguientes son las precauciones básicas para los trabajos de demolición con máquinas de pinza.

- ① Engrasar los puntos de inyección de grasa de la pinza 5 o 6 veces al menos dos veces al día.
- ② No trabaje en terrenos blandos, bloques de concreto o en otros lugares inestables donde la máquina base pueda caer. En particular, no trabaje en terrenos inclinados.
- ③ Realizar una operación en la dirección lateral de las orugas (tractor oruga) es más inestable que en la dirección longitudinal, y existe un alto riesgo de que el cuerpo principal de la máquina se levante del suelo o se caiga. Aunque trabaje en dirección longitudinal, no trabaje de forma que la máquina se eleve del suelo porque es peligroso.
- ④ No haga palanca (kojiru) durante el trabajo de agarre, ya que puede provocar la deformación de la máquina de pinza, roturas o quemaduras/roturas de los pasadores y daños en la máquina base.
- ⑤ La herramienta de agarre se utiliza para agarrar objetos. No rompa el concreto, etc., dejando caer la herramienta de agarre. No realice trabajos de golpe.
- ⑥ No transporte materiales triturados con la herramienta de agarre. No realice operaciones de barrido horizontal.

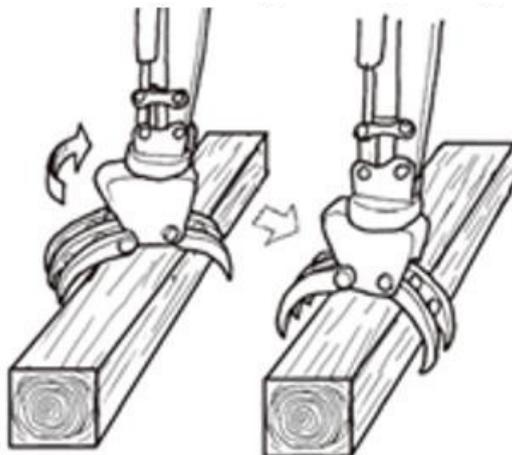
- ⑦ Los trabajos de agarre deben realizarse con un margen de carrera suficiente. Si opera al final de carrera, el cilindro estará sometido a una gran tensión. (Lo mismo se aplica al golpear a final de carrera).
- ⑧ No realice operaciones de grúa para mover objetos, colgando cables de las herramientas de agarre.
- ⑨ No trabaje bajo el agua o en contacto con el agua.
- ⑩ Durante la operación, las áreas donde los fragmentos triturados puedan volar deben estar fuera de límite.
- ⑪ En caso de que se prevea mal tiempo, se suspenderá el trabajo.
- ⑫ No realice operaciones simultáneas como conducir mientras trabaja. La herramienta de agarre y la máquina base pueden someterse a una fuerza anormal y pueden dañarse.
- ⑬ No abra el brazo de la máquina de pinza con el propósito de hacer trabajos de agarre. Puede causar la falla de la herramienta de agarre o el cilindro de apertura y cierre.
- ⑭ No cambie la dirección de la máquina base empujando la pinza contra el suelo.
No haga esto ya que no solo dañará la herramienta de agarre y la máquina base, también hará que la máquina base quede inestable.
- ⑮ Tenga cuidado cuando opere cerca del asiento del operador, ya que la herramienta de agarre puede interferir con el asiento del operador y el cilindro de la pluma. Tenga cuidado de no golpear el asiento del operador al girar mientras agarra un objeto largo.



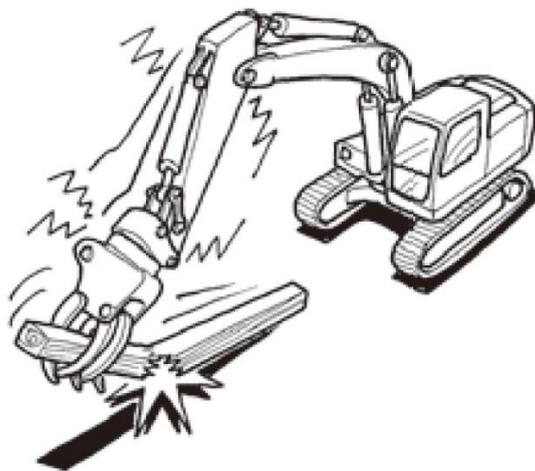
⑩ No agarre objetos en diagonal con la máquina de pinza. Hacerlo puede causar que el objeto agarrado gire repentinamente o aflojar la fuerza de agarre y hacer que el objeto caiga, lo cual es peligroso y también puede deformar o dañar el brazo de agarre y la máquina base.

Para el tipo giratorio, no gire y cambie el ángulo. En una máquina de pinza, gire el objeto con la punta del brazo gradualmente para asegurarse de que se agarre en la posición correcta.

Cambie el ángulo antes de agarrar



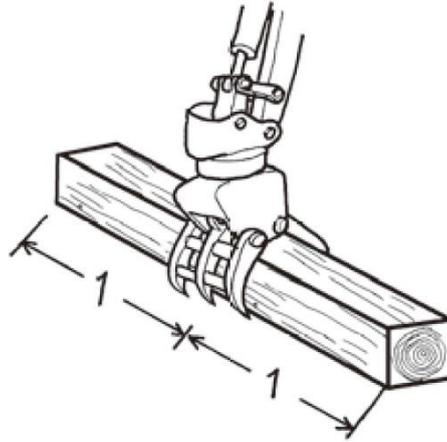
⑪ No rompa ni doble objetos golpeándolos contra el suelo o una pared mientras los sujeta con la máquina de pinza. Hacerlo puede dañar la pinza y la máquina base.



⑱ Agarre el centro o centro de gravedad de los objetos largos.

Agarrar un lado de un objeto con una pinza giratoria es peligroso porque puede girar repentinamente, y agarrar un objeto con una pinza no giratoria es peligroso porque puede inclinarse o caerse.

Puede causar deformaciones o daños en el brazo de agarre, el brazo de la máquina base, etc.



⑲ No se levante del asiento del conductor mientras agarra un objeto. Es peligroso porque la fuerza de agarre puede aflojarse y el objeto puede caer.

Al dejar el asiento del operador, termine el trabajo de agarre, coloque la punta del brazo de agarre en el suelo, detenga el motor y verifique la seguridad antes de salir.

⑳ Como regla general, no conduzca mientras agarra un objeto. Esto es peligroso porque la fuerza de agarre puede aflojarse y el objeto puede caer.

㉑ No se deben utilizar las pinzas para demoler cimientos de concreto, etc., ya que este no es el uso previsto de la máquina.

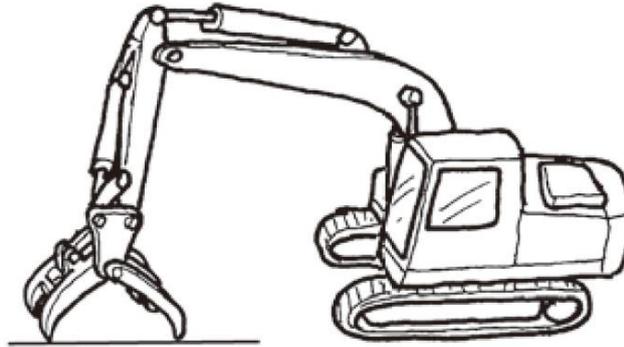
㉒ No utilice las pinzas para demoler cimientos de concreto.

4.4.7. Precauciones después de terminar el trabajo (Libro de texto página 78)

Se deben tomar las siguientes precauciones después de terminar el trabajo.

(1) Herramienta de pinza

① Estacione la máquina base con la herramienta de agarre colocada sobre una superficie plana, seca y dura. Por razones de seguridad, los brazos de agarre deben dejarse abiertos.



- ② Limpie el barro, etc., que pueda haberse adherido a la pinza y verifique si hay anomalías como fugas de aceite, pernos sueltos o brazos de agarre desgastados.
- ③ Cuando retire la herramienta de agarre del brazo, hágalo solo después de que la temperatura del aceite hidráulico haya bajado tanto como sea posible. Coloque tapas contra el polvo en las tuberías y mangueras.
- ④ Cuando conecte o desconecte mangueras hidráulicas, tenga mucho cuidado de que no entren materias extrañas en el aceite hidráulico.
- ⑤ Guarde la herramienta de agarre que retiró en interiores o, si la guarda al aire libre, colóquela sobre traviesas y cúbrala con láminas para protegerla del agua de lluvia.

(2) Máquina base

Elimine el barro y el agua de la máquina base. Limpie el área alrededor y dentro del asiento del conductor, como el tren de rodaje y el equipo de elevación y descenso, como preparación para la siguiente operación. También, realice la lubricación, etc., necesaria.

Es necesario prestar especial atención a la limpieza de la superficie de la varilla del cilindro hidráulico, ya que el barro, etc., puede arrastrarse junto con gotas de agua al interior del sello y dañarlo.

4.5. Desmontaje de accesorios (Libro de texto página 79)

(1) Precauciones

- ① El montaje y desmontaje de accesorios se realizará bajo la supervisión directa del supervisor de operaciones.
- ② Instale y retire los accesorios siguiendo los procedimientos especificados en el manual de instrucciones de la máquina de demolición.
- ③ Utilice un soporte de seguridad, bloque de seguridad, o similar, para evitar que el brazo, la pluma, etc., se caigan.
- ④ Utilice un soporte para evitar que el accesorio se caiga.
- ⑤ Los accesorios grandes deben montarse o retirarse utilizando una grúa móvil o equipo similar. En este momento, el personal certificado debe realizar el eslingado (tamagake) del dispositivo de trabajo.
- ⑥ Apriete los tornillos firmemente para evitar descuidos.

(La operación de grúa y el eslingado (tamagake) requieren diferentes calificaciones)

Dado que el trabajo con grúa y el uso de eslingas (tamagake) no se pueden realizar con la calificación de operación de máquina de construcción tipo vehículo (para demolición), se requiere una calificación aparte, como la calificación de grúa móvil.

(2) Procedimiento de desmontaje

- ① Trabaje sobre una superficie plana libre de obstáculos y con la máquina en una posición estable donde no se caiga, gire ni se mueva.
- ② Cierre la válvula de parada ubicada en el brazo de la máquina base (ajústela en OFF). (2) Cierre la válvula de parada en el brazo de la máquina base (ajústela en OFF) y desconecte la manguera hidráulica conectada al accesorio de la válvula de parada.
- ③ Coloque tapas contra el polvo en las mangueras hidráulicas desconectadas y válvulas de parada para evitar que entre arena, barro, etc. en la tubería hidráulica. Si entra arena o barro en las tuberías, puede causar un malfuncionamiento.
- ④ Retire los dos pasadores que conectan la máquina base al brazo y al accesorio y reemplácelos con el cucharón.

(3) Desmontaje de la unidad de martillo

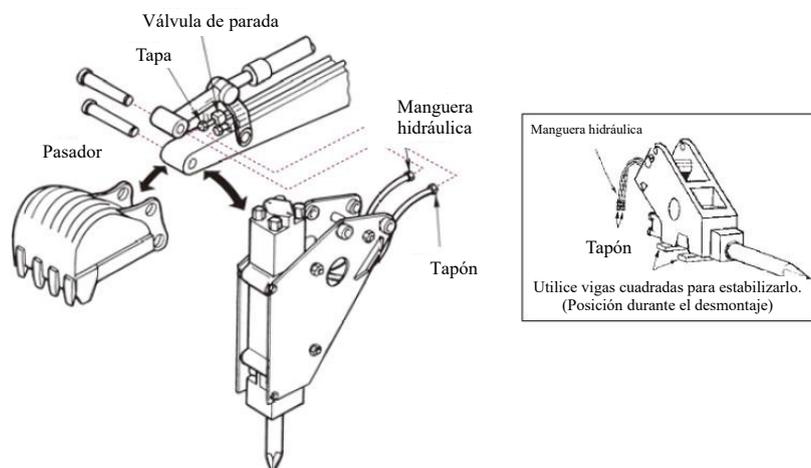


Figura 4-27 Ejemplo de desmontaje de una unidad de martillo

(4) Desmontaje de herramientas de corte de marco de acero

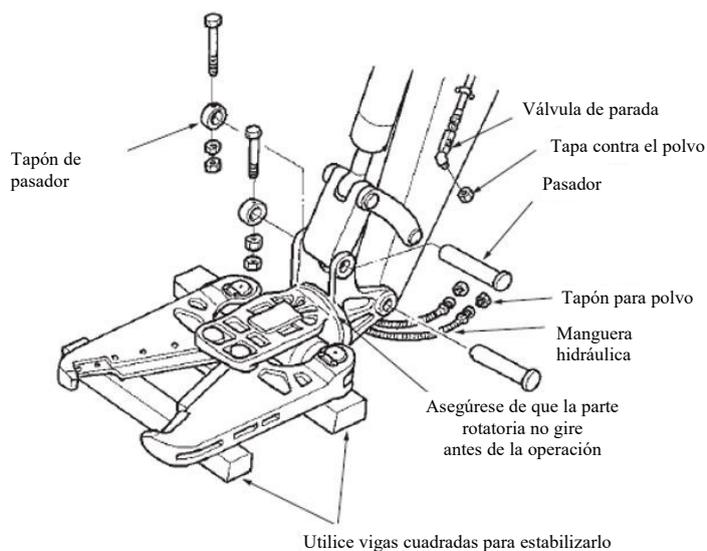


Figura 4-28 Ejemplo de desmontaje de una herramienta de corte de marco de acero

(5) Desmontaje de trituradoras de concreto

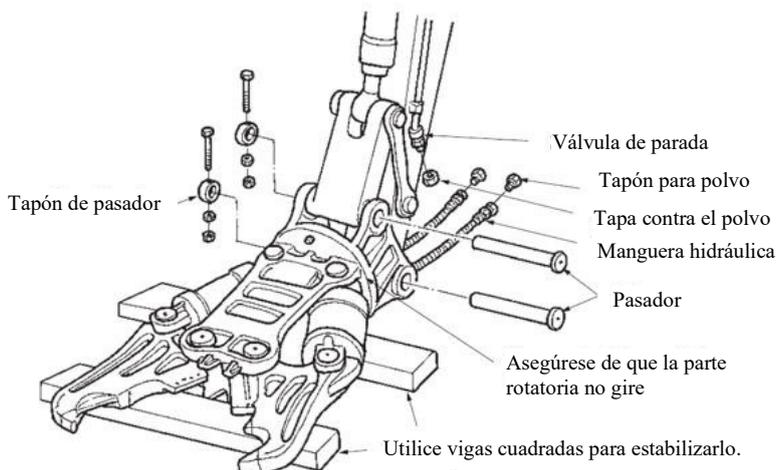


Figura 4-29 Ejemplo de desmontaje de una trituradora para piezas grandes

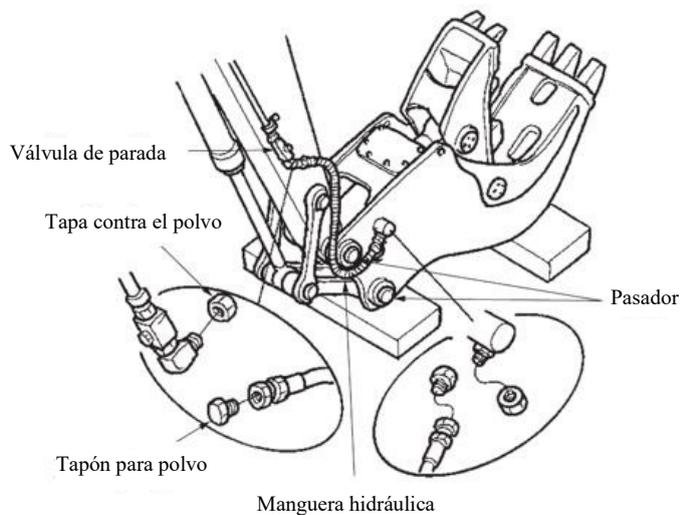


Figura 4-30 Ejemplo de desmontaje de una trituradora para piezas pequeñas

(6) Desmontaje de herramientas de agarre

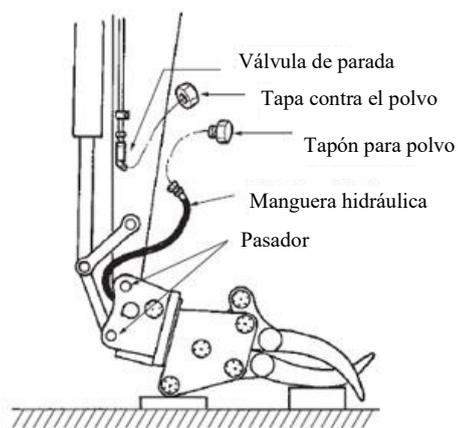


Figura 4-31 Ejemplo de herramienta de agarre (tipo accionada por cilindro interno)

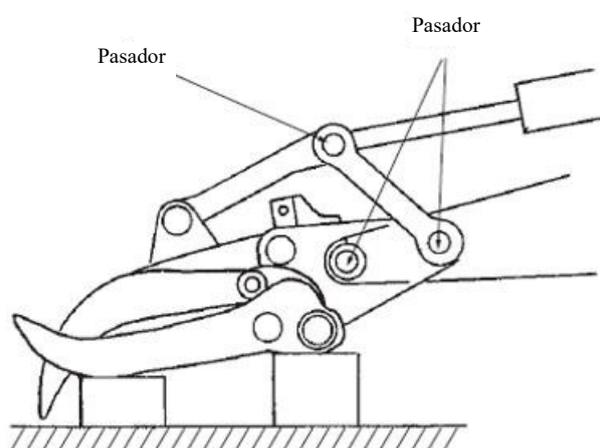


Figura 4-32 Ejemplo de herramienta de agarre (tipo accionada por cilindro externo)

(7) Cambiar a cucharón

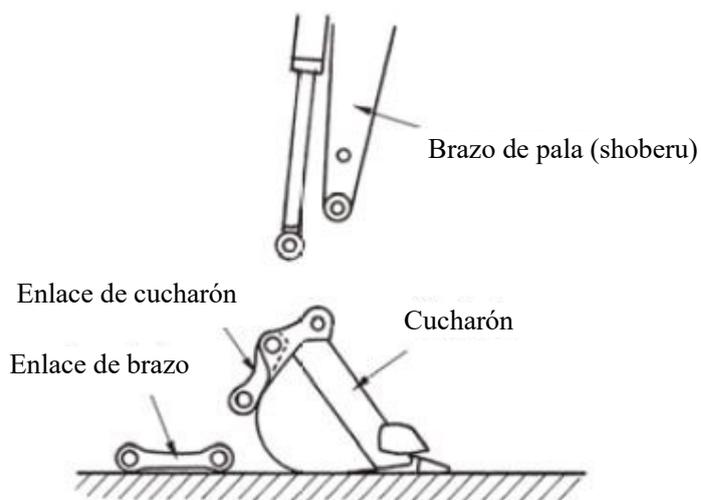


Figura 4-33 Ejemplo de desmontaje del cucharón

- ① Retire los tres pasadores que conectan el brazo de la pala (shoberu) al cucharón. (Ver Figura 4-33)
- ② Conecte el enlace de brazo y el enlace de cucharón a la pala (shoberu) y luego instale el cucharón.

Nota: La instalación y desmontaje del cucharón difieren según la máquina de construcción para demolición, así que siga el manual de instrucciones correspondiente para obtener más detalles.

4.6. Transporte de maquinaria para demolición (Libro de texto página 83)

4.6.1. Carga y descarga (Libro de texto página 83)

Se deben tomar las siguientes precauciones al cargar o descargar maquinaria de construcción para demolición en o desde remolques.

(1) Precauciones generales

① Para transportar maquinaria de construcción para demolición cargándola en un remolque o camión, utilice un vehículo especialmente diseñado para transportar maquinaria de construcción.

② Tenga cuidado de no exceder los siguientes elementos especificados en la Ordenanza de restricción de vehículos con respecto al transporte.

- Ancho 2.5 m o menos
- Peso bruto 20 t o menos
- Peso del eje 10 t o menos
- Carga de la rueda 5 t o menos
- Altura 3.8 m o menos
- Longitud 12 m o menos
- Radio de giro mínimo 12 m o menos

③ La carga y descarga de los equipos de demolición a transportar se realizarán bajo la supervisión de un supervisor de obra designado.

④ Como regla general, la carga y descarga se realizará en terreno plano y sólido, y los vehículos utilizados exclusivamente para el transporte deberán estacionarse con frenos de estacionamiento y poner frenos en los neumáticos.

⑤ Utilice herramientas de subida (rampas de carga desmontables) que puedan soportar suficientemente la masa de la máquina de demolición a cargar y descargar en el vehículo de transporte, y utilice herramientas de subida con ganchos para evitar que se desprendan de la plataforma de carga debido a la rotación de las orugas o neumáticos (ver Figura 4-34 y Tabla 4-1).

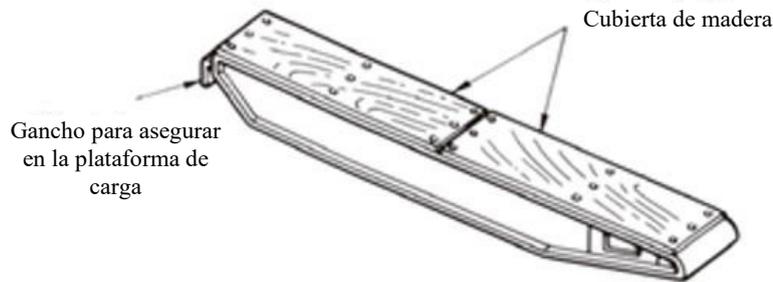


Figura 4-34 Ejemplo de herramientas de subida con gancho

Tabla 4-1 Ejemplo de relación entre la masa de la máquina de carga y la herramienta de subida

Masa de la máquina de carga (t)	Herramienta de subida		
	Material	Cantidad de material utilizado	Forma y dimensión Largo x Alto x Ancho (mm)
40	Aleación de aluminio	4	2,900 × 310 × 220
30	Aleación de aluminio	4	2,900 × 310 × 175
15	Aleación de aluminio	2	2,900 × 232 × 220

- ⑥ Al cargar y descargar con terraplén (morido), haga lo siguiente.
- a El ancho del terraplén (morido) debe ser lo suficientemente ancho para acomodar el ancho del equipo de demolición.
 - b La pendiente del terraplén (morido) debe ser lo más gradual posible.
 - c El terraplén (morido) debe compactarse lo suficiente para evitar que la pendiente se derrumbe durante la carga del equipo de demolición y provoque la caída del equipo. En particular, tenga cuidado de evitar que la parte superior de la inclinación se derrumbe y refuércelo colocando pilotes si es necesario.
 - d La altura del terraplén (morido) debe ser la misma que la altura de la plataforma del remolque.

(2) Carga y descarga de remolques y otros equipos (utilizando herramienta de subida)

- ① Realice una reunión con todos los miembros del equipo para discutir los métodos y procedimientos para las operaciones de carga.
- ② Inspeccione los embragues y frenos de las máquinas cargadoras y verifique las máquinas que se utilizarán.
- ③ Detenga el remolque en la posición de carga, aplique los frenos y sujete los neumáticos. (Preste atención al nivel del suelo).
- ④ Asegure firmemente la herramienta de subida a la plataforma de carga para que no se salga y mantenga el ángulo de escalada en 15 grados o menos.

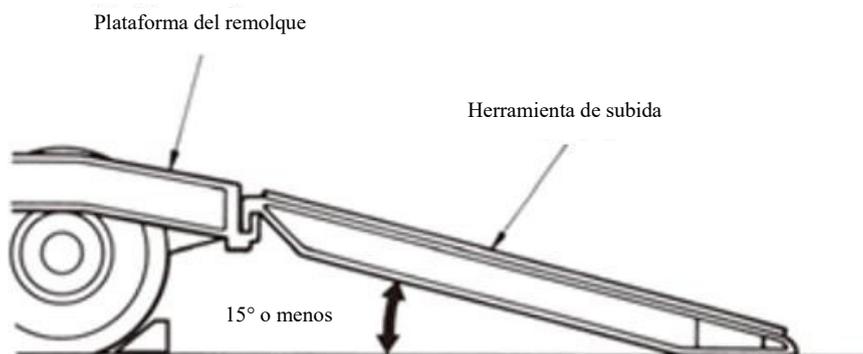


Figura 4-35 Ejemplo de uso de herramienta de subida

⑤ Asegúrese de que la línea central de la plataforma del vehículo y la línea central del equipo de demolición que se va a cargar estén alineadas, al igual que la línea central de la herramienta de subida y de las orugas o neumáticos. (Ver Figura 4-36)

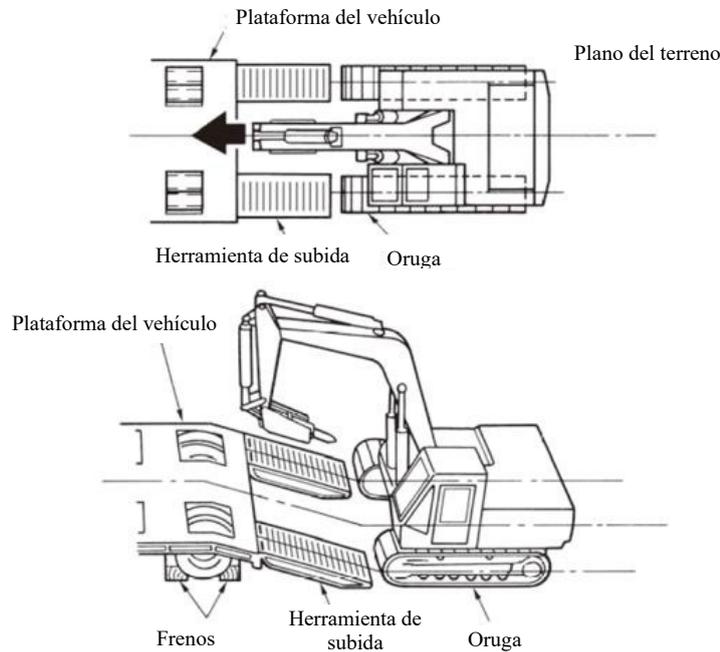


Figura 4-36 Ejemplo de relación de posición de carga

- ⑥ Al cargar, verifique el área circundante por seguridad y prohíba la entrada. Además, active el bloqueo de giro para evitar que se balancee durante la carga.
- ⑦ Siga la señal del líder y conduzca a baja velocidad. Si el vehículo tiene una función de interruptor de velocidad, ajústela a velocidad baja (Lo). Deténgase aproximadamente 1 m antes de la herramienta de subida y vuelva a confirmar el paso ⑤.
- ⑧ Mientras trepa una herramienta de subida, suba a baja velocidad sin cambiar la dirección (si es necesario cambiar la dirección, baje al suelo y corrija la dirección).
- ⑨ Después de trepar por la herramienta de subida, es probable que la parte delantera de la oruga y el equipo de demolición se muevan verticalmente, así que aterrice suavemente.
- ⑩ Use un escabel si hay una gran diferencia en el nivel de la plataforma del remolque. (Ver Figura 4-37)



Figura 4-37 Ejemplo de uso de escabel

- ⑪ Verifique que la máquina de carga no exceda el ancho de la plataforma del remolque.
- ⑫ Detenga el remolque en la posición designada en la plataforma de carga y aplique el freno para asegurarlo.
- ⑬ Al girar el equipo de demolición sobre la plataforma de carga, verifique la seguridad del área circundante y tome medidas para evitar que la plataforma de carga se incline y el equipo de demolición se deslice. Además, después de girar, aplique el bloqueo de giro y detenga el motor.

(3) Fijación después de la carga en remolques, etc.

- ① Compruebe que el remolque o similar se haya cargado correctamente en la posición designada y que no esté inclinado.
- ② Después de confirmar que no hay anomalías en el remolque o similar, asegure la máquina de demolición al remolque utilizando cuñas de bloqueo, cadenas, cuerdas de alambre, etc., ya que la máquina puede moverse debido a las vibraciones durante el transporte. (Ver Figura 4-38)

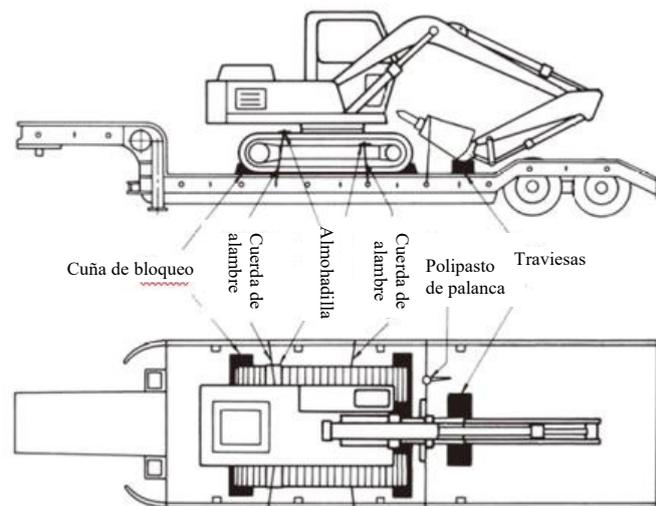


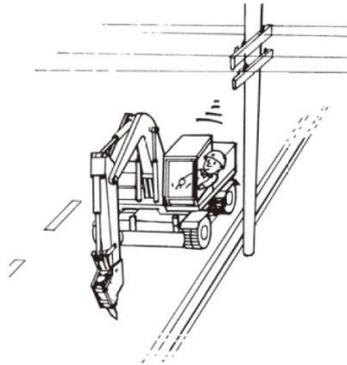
Figura 4-38 Ejemplo de fijación a un remolque

- ③ La máquina de construcción de demolición cargada debe bloquearse con cada freno aplicado, el motor de la máquina detenido, la energía apagada y debe asegurarse.
- ④ Baje la pluma, el brazo y otros equipos de trabajo para que no excedan el límite de altura, coloque los accesorios en el piso del remolque y fijelos.
- ⑤ Compruebe que las condiciones de carga y sujeción sean perfectas.

4.6.2. En el caso del transporte autopropulsado (Libro de texto página 87)

Cuando sea inevitable transportar máquinas de construcción para demolición por sí mismo, deberá cumplir con la Ley de Tráfico Vial, la Ley de Vehículos de Transporte por Carretera, la Ordenanza de Restricción de Vehículos y otras leyes y reglamentos relacionados, con especial atención a lo siguiente.

- ① Al conducir sobre caminos blandos, tenga cuidado con el colapso de las banquetas.
- ② Al pasar por cruces de ferrocarril no tripulados o secciones estrechas, deténgase y asegúrese de que sea seguro antes de pasar. No fuerces tu paso.
- ③ Cuando el equipo de demolición pasa por debajo de los cables de los carros de ferrocarril, líneas eléctricas, vigas de puentes, etc., asegúrese de que la punta de la pluma esté lo suficientemente lejos para que no los toque.



5. Inspección y mantenimiento de maquinaria de construcción para demolición

Para utilizar maquinarias de construcción de forma segura y eficiente, es importante utilizar maquinarias de construcción en buen estado. Además de la inspección diaria como se indica en el manual de instrucciones de la máquina, es necesario inspeccionar y mantener la maquinaria de construcción siempre que se detecte alguna anomalía durante la operación. La ley estipula que la maquinaria de construcción debe estar sujeta a una inspección voluntaria anual, una inspección voluntaria mensual y una inspección previa al inicio del trabajo. Además, también estipula las calificaciones del inspector, el período de almacenamiento de la planilla de inspección y la obligación de colocar la etiqueta de inspección.

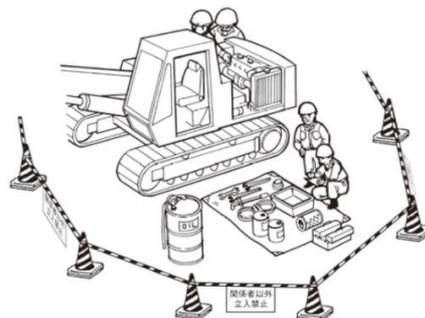
Tabla 5-1 Leyes y regulaciones relacionadas

Clasificación de la inspección	Artículo	Ejecutor / Calificación	Período de almacenamiento de la planilla de inspección
Inspección previa al inicio del trabajo	Reglas de seguridad Artículo 170, 171	Conductor	Durante el funcionamiento de la máquina
Autoinspección periódica (una vez al mes)	Reglas de seguridad Artículo 168, 169, 171	Persona seleccionada por el gerente de seguridad	Planilla de inspección 3 años
Autoinspección especificada (una vez al año)	Reglas de seguridad Artículo 167, 169, 169 (2), 171	Inspector	Planilla de inspección 3 años (colocar la etiqueta de inspeccionado)

※ Aunque no lo exige la ley, se recomienda que el informe de inspección se guarde mientras la máquina esté en funcionamiento.

5.1. Precauciones generales al realizar inspecciones y mantenimiento (Libro de texto página 90)

- ① Al realizar inspecciones y mantenimiento en el sitio, detenga la máquina de demolición en una superficie plana segura. Si es inevitable realizar el trabajo en una superficie inclinada, asegúrese de que el tren de rodaje de la máquina esté asegurado con cuñas de bloqueo.
- ② Asegúrese de aplicar todos los dispositivos operativos, bloqueos de seguridad y frenos de la máquina de construcción para demolición.
- ③ Coloque siempre el accesorio en el suelo. Si es inevitable levantar el accesorio para inspeccionarlo o repararlo, use un soporte de seguridad o un bloque de seguridad para evitar que el equipo de trabajo (accesorio) se caiga inesperadamente.
- ④ La reparación de la máquina de construcción para demolición se realizará bajo la dirección del supervisor de obra.
- ⑤ La inspección y la autoinspección deben realizarse siguiendo la planilla de inspección o la hoja de verificación para la inspección, y los resultados deben registrarse y almacenarse.
- ⑥ A nadie más que al personal relacionado se le debe permitir ingresar al área de trabajo donde se realizan las inspecciones y el mantenimiento.



5.2. Guías de inspección diaria (Libro de texto página 91)

5.2.1. Antes de arrancar el motor (Libro de texto página 91)

Antes de arrancar el motor, inspeccione lo siguiente.

(1) Compruebe si hay fugas de agua y aceite

Inspeccione alrededor de la máquina base para asegurarse de que no haya fugas de agua o aceite en el suelo y que no haya fugas en las tuberías. En particular, compruebe si hay fugas en las juntas de las mangueras de alta presión, los cilindros hidráulicos y alrededor de los radiadores.

(2) Comprobación y llenado del agua de refrigeración

① Abra la tapa del radiador y compruebe que esté completamente llena de agua hasta la boca.

② Cuando vuelva a llenar el radiador con agua, viértala gradualmente. Si lo llena todo de una vez, el aire del interior no podrá escapar y será difícil llenarlo.

(3) Comprobación y recarga del nivel de aceite de cada pieza

Para medir la cantidad de aceite en cada parte de la máquina, coloque la máquina en posición horizontal y verifique que el nivel de aceite esté en el nivel especificado usando el indicador de nivel de aceite.

① Comprobación y llenado de la cantidad de aceite en el tanque de aceite hidráulico

Si la cantidad de aceite en el tanque de aceite hidráulico es menor que la cantidad prescrita, la temperatura del aceite aumentará anormalmente. El aceite se deteriorará rápidamente o entrará aire en el tanque y dañará la máquina.

El nivel de aceite del tanque sube y baja constantemente durante el funcionamiento, por lo que si se agrega demasiado, el tanque puede hincharse anormalmente y dañarse.

No quite la tapa cuando el aceite hidráulico aún esté caliente, ya que el líquido puede salir expulsado y usted puede quemarse.

La apariencia y el olor del aceite hidráulico pueden cambiar dependiendo de si está muy oxidado o contaminado con agua, etc. Dado que se requiere experiencia para juzgar, reemplace el aceite hidráulico cuando alcance el tiempo especificado en el manual de instrucciones. En el caso de maquinaria de construcción para demolición, el aceite hidráulico se deteriora más rápido que el de las excavadoras hidráulicas, por lo que debe reemplazarlo lo antes posible según el manual de instrucciones. Sin embargo, si observa alguna de las condiciones que se muestran en la Tabla 5-2, reemplácelos inmediatamente.

Tabla 5-2 Método de distinción basado en la apariencia del aceite hidráulico

Apariencia	Olor	Causa
Cambió a blanco lechoso	Bueno	Está mezclado con agua
Cambió a marrón oscuro	Malo	Está deteriorado
Aparece una pequeña mancha oscura	Bueno	Está contaminado
Burbujeando	-	Está mezclado con grasa

② Comprobación del nivel de aceite en el tanque de aceite hidráulico y la postura al rellenar

Al verificar y rellenar el nivel de aceite, la máquina de demolición debe colocarse en una posición determinada. (Ver Figura 5-1)

Si el equipo de trabajo no se coloca en una posición determinada, el nivel de aceite en el tanque de aceite hidráulico subirá y bajará debido a la expansión y contracción del cilindro, y no se podrá medir la cantidad correcta de aceite.

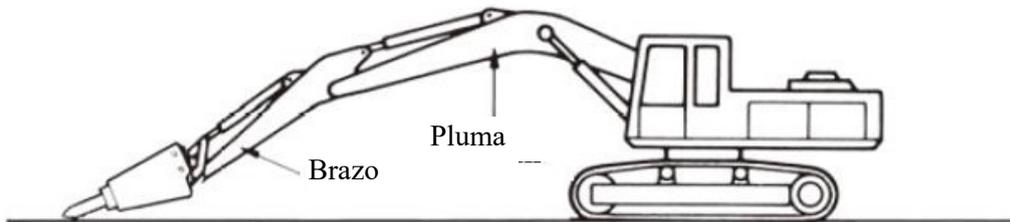


Figura 5-1 Ejemplo de posición de inspección de aceite de la máquina de demolición

③ Comprobar, rellenar o reemplazar la cantidad de aceite de motor y aceites usados en otros lugares indicados en el manual de instrucciones

Utilice el aceite especificado por el fabricante al rellenar. Como se menciona en ①, reemplace cualquier aceite que contenga diferentes tipos de aceite o materias extrañas o que esté oxidado o que no tenga viscosidad.

④ Comprobación del líquido de frenos (tipo de rueda)

Si no hay suficiente líquido de frenos, rellene con la cantidad especificada de líquido de frenos.

(4) Drenaje del tanque de combustible

El combustible debe rellenarse una vez finalizado el trabajo y el agua del tanque de combustible debe drenarse antes de comenzar a trabajar. Esto es para permitir que el agua y las impurezas se asienten mientras el vehículo está inactivo por la noche.

(5) Inspección y ajuste de la tensión de la correa del ventilador (correa de transmisión del alternador)

Presione el centro de la polea de ventilador y la polea de manivela (el centro de la correa trapezoidal) con su dedo e inspeccione si hay una desviación de 10 a 15 mm.

Además, inspeccione la correa trapezoidal en busca de desgaste anormal o piezas dañadas y la polea en busca de daños.

(6) Comprobación de la presión de los neumáticos, etc. (tipo rueda)

Mida la presión de los neumáticos cuando los neumáticos estén fríos antes de trabajar y ajuste la presión de acuerdo con la superficie a trabajar (ajuste la presión ligeramente más baja que el estándar para superficies blandas y ligeramente más alta para superficies duras). Ajuste la presión de inflado por igual para los neumáticos de izquierda y derecha.

Simultáneamente, comprobando la presión del aire, compruebe que los neumáticos no estén rayados o hinchados, que no haya fragmentos metálicos atascados en ellos y que no estén anormalmente desgastados.

(7) Inspección de la tensión de la oruga (tipo tractor oruga)

Si la tensión de la oruga es demasiado floja, los pasadores y los bujes se desgastarán rápidamente, y si está demasiado apretada, provocará fallas (las orugas deben aflojarse en superficies blandas y apretarse en superficies duras).

El método para verificar y ajustar la tensión de la oruga debe ser de acuerdo al manual de instrucciones de cada fabricante.

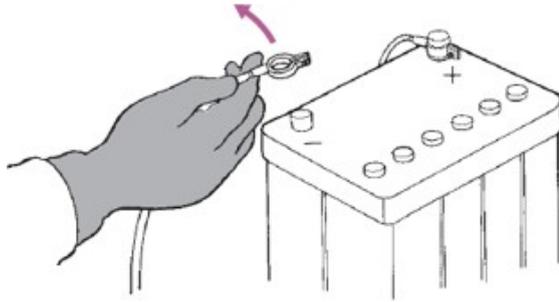
(8) Inspección de aflojamiento de tornillos y tuercas de cada parte

Use un martillo o una herramienta similar para inspeccionar los tornillos y tuercas de cada sección para ver si están sueltos y vuelva a apretarlos si lo están. Inspeccione cuidadosamente el filtro de aire, los tubos de admisión y escape, las piezas de instalación del silenciador y las piezas del tren de rodaje.

(9) Inspección del cableado eléctrico en busca de desconexiones, cortocircuitos y terminales flojas Inspeccione el cableado eléctrico en busca de cables rotos y cortocircuitos.

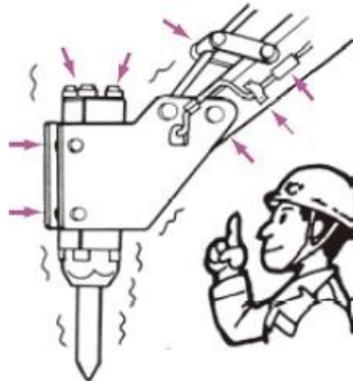
Además, verifique que las terminales de la batería no estén flojas. En este punto, también verifique el líquido de la batería y vuelva a llenar con agua destilada si es insuficiente.

Antes de realizar el mantenimiento del sistema eléctrico, retire la terminal (-) de la batería.



(10) Inspección de accesorios

① Compruebe si los tornillos y las tuercas están flojos y, si encuentra algo flojo, asegúrese de volver a apretarlo. El uso de la máquina con tornillos y tuercas flojos provocará fugas de aceite, roscas aplastadas y tornillos rotos y provocará un mal funcionamiento.



Compruebe si hay tornillos sueltos

② Lubricar con pistola engrasadora con boquilla de engrase.

Utilice la pistola engrasadora para lubricar de acuerdo al manual de instrucciones del equipo a utilizar.

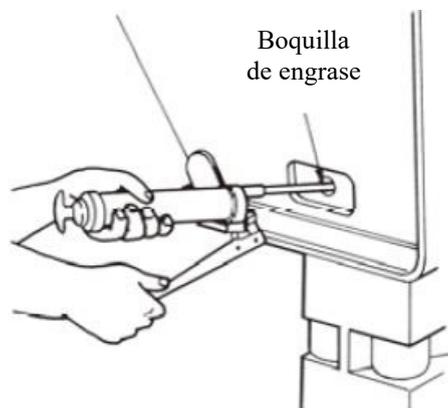


Figura 5-3 Ejemplo de lubricación con pistola engrasadora

③ Inspeccione que no haya fugas de aceite o gas en cada pieza de montaje.

Si el espacio entre el cincel y el buje se vuelve grande, causará daños al buje, el cincel, etc. Verifique que el desgaste del buje no exceda el límite de desgaste especificado, como se muestra en la Figura 5-4. (Para conocer el límite de desgaste, consulte el manual de instrucciones.)

También tenga cuidado con el desgaste de la punta del cincel.

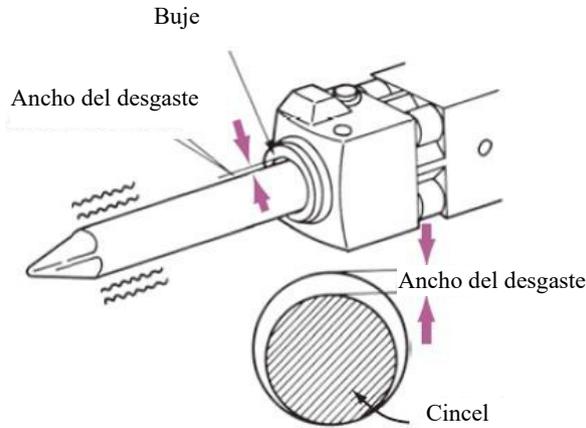


Figura 5-4 Ejemplo de límite de desgaste

(11) Otros

Compruebe los sonidos de la bocina y el timbre, la posición del espejo retrovisor y que las luces de funcionamiento, las luces delanteras, etc., se enciendan correctamente.

5.2.2. Después de arrancar el motor (Libro de texto página 95)

Después de arrancar el motor, inspeccione lo siguiente en particular.

(1) Inspección de operación de instrumentos de medición y niveles de índice

Después de arrancar el motor, deje el motor en ralentí lo suficiente e inspeccione el funcionamiento de cada indicador.

(2) Inspección de fugas de agua y aceite de varias partes

Incluso si no hay fugas cuando el motor está parado, pueden ocurrir fugas cuando se arranca el motor.

(3) Condición del motor

Compruebe que no haya anomalías en el color del escape, el ruido del motor, el olor del escape o la vibración cambiando la velocidad de rotación de ralentí bajo hasta ralentí alto y parada total. (Ver Tabla 5-3)

Tabla 5-3 Criterios de color de los gases de escape

Color de los gases de escape	Criterio
Negro	La mezcla de combustible y aire es espesa, combustión incompleta
Amarillo claro	La mezcla de combustible y aire es pobre
Blanco/azul	Combustión de aceite, error en la secuencia
Gris	La mezcla de combustible y aire es espesa, combustión de aceite
Incoloro	La mezcla de combustible y aire es apropiada, combustión completa

(4) Inspección del funcionamiento del accesorio

Compruebe que los accesorios, brazos, plumas, etc., se muevan con suavidad.

En este momento, asegúrese de que no haya nadie alrededor y que no haya obstáculos.

(5) Inspección del pedal de freno (tipo rueda)

Compruebe que no haya demasiado juego en el pedal del freno y que los frenos funcionen correctamente.

Si los revestimientos del freno están gastados, el juego del pedal aumentará y los frenos no funcionarán a menos que se pise el pedal profundamente.

(6) Inspección del funcionamiento del mango de conducción y la palanca de conducción.

Conduzca la máquina de demolición a baja velocidad y accione el mango y la palanca para comprobar qué tan bien funciona la máquina y si se dirige hacia la izquierda y hacia la derecha.

Además, verifique que la palanca de conducción se detenga rápidamente en el estado neutral.

(7) Inspección del funcionamiento de la palanca giratoria

Compruebe que los giros y las paradas de giro sean suaves.

Además, verifique que la palanca de giro se detenga rápidamente en el estado neutral.

5.2.3. Después de terminar el trabajo (Libro de texto página 97)

Una vez completado el trabajo, realice las siguientes acciones.

(1) Limpieza de la máquina

Limpie el barro o el aceite de las tablas del piso, pedales, palancas, etc., ya que son resbaladizos. Retire la arena y la suciedad de la sección de orugas y limpie la máquina.

Al lavar con agua, tenga cuidado de no salpicar agua sobre los componentes eléctricos.

(2) Reabastecimiento de combustible

Detenga el motor antes de reabastecer combustible. Detenga el motor antes de reabastecer combustible. Al rellenar, tenga cuidado de no permitir que entren materias extrañas o agua en el tanque (al rellenar, tenga cuidado de no derramar combustible y contaminar el suelo).

(3) Estacionamiento de la máquina

① El área de estacionamiento debe ser un área plana, designada libre del peligro de caída de rocas, aumento de agua, deslizamientos de tierra, etc.

② Si la estaciona al aire libre, cúbrala con una lámina (tenga cuidado de que no entre agua de lluvia a través del silenciador).

③ Aplique el freno de mano y coloque el accesorio en el suelo.

④ Retire la llave del motor y guárdela en un lugar designado.

5.3. Cuando se observa una anomalía durante el trabajo (Libro de texto página 97)

Suponga que la máquina de demolición parece no estar en buena condición durante el trabajo. En ese caso, es necesario detenerla inmediatamente sobre una superficie plana, avisar al responsable sobre la pieza defectuosa y repararla antes de realizar el trabajo.

6. Asuntos relacionados con los trabajos de demolición

6.1. Plan de construcción (Libro de texto página 99)

Los accidentes industriales en los trabajos de demolición se producen por el incumplimiento del plan de trabajo como “ignorar planes y procedimientos”, “acciones inseguras” y “atajos y omisiones”.

(1) Precauciones para crear un plan de construcción

① Evaluación preliminar

Verifique la situación actual en el sitio al planificar

- Estudio de edificios demolidos (incluidos objetos enterrados)
 - ※ Tome las medidas adecuadas para las sustancias nocivas cuando se hayan confirmado dioxinas, asbesto, etc., en el estudio preliminar.
- Remoción de infraestructura (gas, agua, electricidad, etc.)
- Inspección alrededor del sitio (objetos enterrados/cables aéreos)
- Ruta de transporte para máquinas de demolición

No olvide los procedimientos de varias oficinas gubernamentales requeridos antes del inicio de la construcción.

② Creación de un plan de demolición

Haga un plan seguro basado en una evaluación preliminar Considere la contaminación y los desastres externos en general

- Selección del método de construcción adecuado para la demolición (consulte el Capítulo 8 para conocer el contenido de cada método de construcción)
- Selección de la máquina de demolición adecuada (capacidad/tamaño)
- Creación de un manual de procedimientos de trabajo de demolición utilizando evaluación de riesgos.
- Selección de método de cobertura (yojo) (andamios, paneles insonorizados, láminas, etc.)

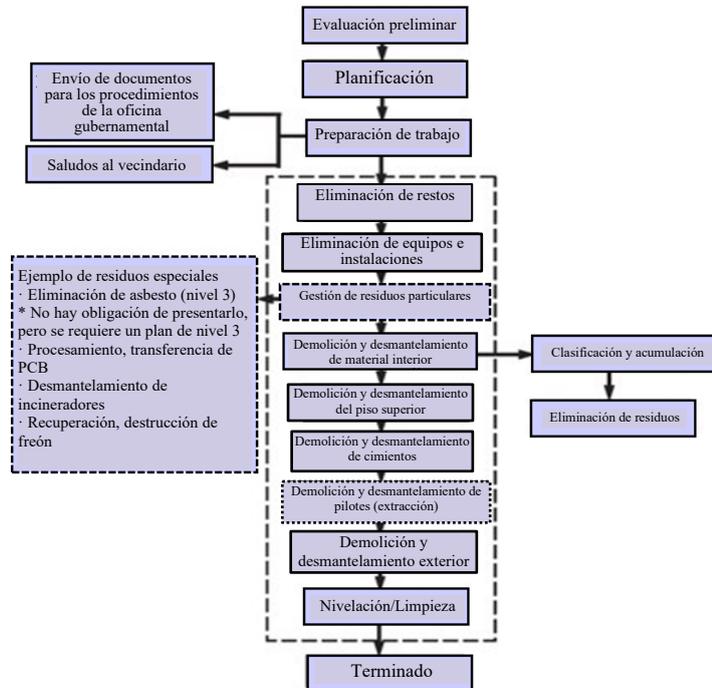


Figura 6-1 Flujo general del trabajo de demolición

(2) Precauciones para la construcción

① Implementación del plan de construcción

- Siga los planes y procedimientos establecidos y nunca "ignore los planes y procedimientos", "tome acciones inseguras" o "tome atajos y haga omisiones", etc.
- En caso de que la operación no pueda funcionar de acuerdo con el plan y procedimiento, se detendrá para revisar su contenido. En ese momento, se llevará a cabo una reunión para permitir que las partes relacionadas reconfirmen los contenidos, planes y procedimientos modificados.

② Precauciones para la construcción

- Antes de comenzar a trabajar, todas las partes relacionadas deben comprender el plan de trabajo y el procedimiento acordado en la reunión.
- Para no aumentar el riesgo de accidentes, todas las partes relacionadas deben evitar realizar o ser obligados a realizar tareas que no sean razonables.

(Cuidado con el asbesto)

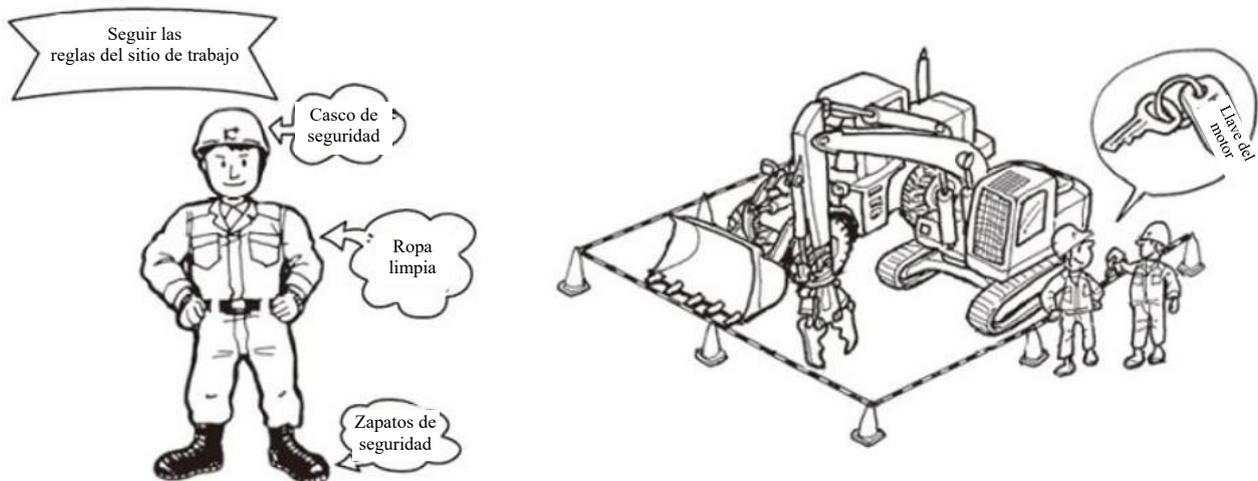
Para el trabajo de desmantelamiento de sustancias que contienen asbesto, es necesario tomar medidas estrictas contra la dispersión y notificar a varias oficinas gubernamentales antes de la construcción, dependiendo de la sustancia. La construcción no se puede iniciar sin permiso.

6.2. Reglas para una conducción segura (Libro de texto página 101)

Las reglas para el manejo seguro de las máquinas de demolición son las siguientes.

(1) Precauciones generales de seguridad

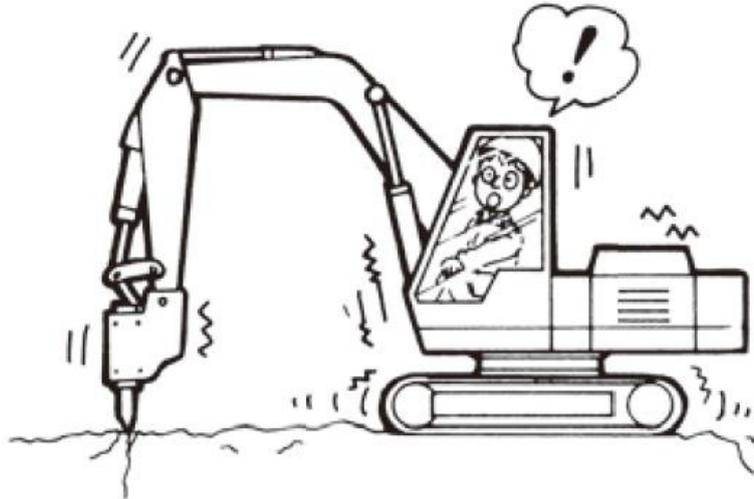
- ① El conductor debe usar casco de seguridad y equipo de seguridad, y poner sus vestimentas en orden antes de conducir.
- ② El conductor debe usar cinturón de seguridad.
- ③ El conductor debe llevar el certificado de calificación al conducir.
- ④ Debe realizar una inspección antes de comenzar a trabajar y confirmar que no hay anomalías.
- ⑤ No debe permitir que nadie que no sea el conductor se sienta en el asiento del conductor u otros lugares.
- ⑥ Debe utilizar la barandilla de la rampa incorporada para entrar y salir del asiento del conductor.
- ⑦ Debe mantener siempre limpio el coche y no accionar la palanca con las manos sucias como con aceite.



- ⑧ Cuando el conductor abandona el asiento del conductor debido a una interrupción del trabajo, debe detener el motor, quitar la llave y guardarla.
- ⑨ Después de detener y terminar el trabajo, baje el equipo de trabajo al suelo, bloquee las palancas y pedales de manera segura, aplique los frenos de manera segura y detenga el motor, luego retire la llave y guárdela en el lugar especificado.
- ⑩ El trabajo de reemplazo de accesorios como martillos, herramientas de corte de marco de acero y herramientas para triturar concreto requiere habilidad, por lo tanto, verifique y cumpla con el procedimiento de trabajo.

(2) Consejos de seguridad durante el trabajo

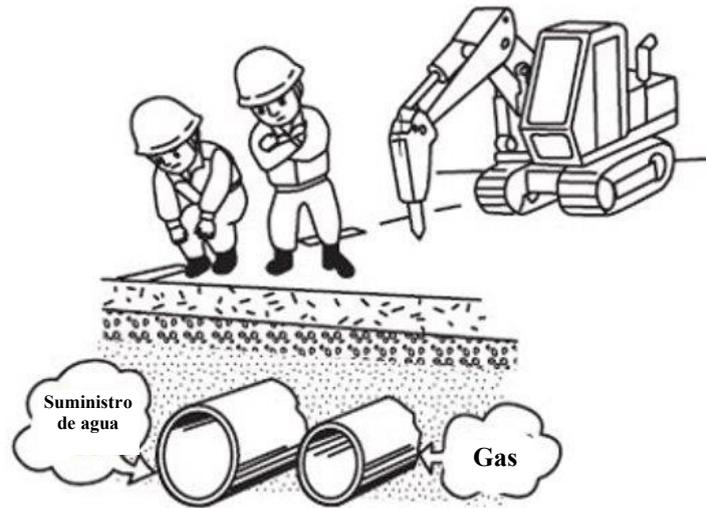
- ① El trabajo se realiza de acuerdo con las instrucciones del supervisor.
- ② Antes del trabajo, el plan y procedimiento de demolición será confirmado por todas las partes involucradas para iniciar el trabajo.
- ③ Siga el rango de trabajo especificado, el límite de velocidad y el método de trabajo para conducir.
- ④ Cuando se acerque a un área peligrosa, como un lugar de trabajo o una banquina, debe disponerse de un guía.
- ⑤ Los trabajos de desmantelamiento no se realizarán con mal tiempo como con vientos fuertes, lluvias intensas o nevadas intensas.
- ⑥ Mantenga la vista en el camino.
- ⑦ No conduzca de forma irracional e imprudente.



- ⑧ Debe estar preparado para cualquier situación repentina en cualquier momento durante la conducción, así que siempre debe estar listo para detener la operación inmediatamente.
- ⑨ Mantenga a las personas fuera del rango de giro y del rango de vuelo y caída de los objetos agarrados. Para que esto sea fácil de entender, coloque una barricada o una cuerda en las áreas de trabajo.
- ⑩ Deje de trabajar cuando haya gente cerca. Cuando se acerquen personas, deje de conducir y alerte con el claxon.
- ⑪ Al entrar en el rango de giro y en el rango donde hay riesgo de accidentes debido a la dispersión de los objetos desmantelados, se deben disponer de un guía que de instrucciones para guiar la máquina de demolición.
- ⑫ Al mover la máquina de demolición, asegúrese de que no haya personas a su alrededor y active la alarma antes de moverla. No retroceda hasta que se confirme la seguridad. Si hay un guía, asegúrese de seguir sus instrucciones.
- ⑬ No utilice el equipo de trabajo como freno excepto en caso de emergencia.
- ⑭ Siempre tenga en cuenta la estabilidad de la máquina de demolición en el trabajo de demolición. Evite el colapso de escombros durante el trabajo sobre escombros de demolición. Además, mientras más largos son el brazo y la pluma, son más inestables.
- ⑮ No se acerque a las aberturas causadas por la demolición. Además, manténgase alejado de los acantilados (gakeppuchi), las banquinas suaves de los caminos y las cimas de las pendientes. Tenga cuidado con el colapso de las banquinas después de la lluvia. Instale pasamanos o señalamientos para garantizar la seguridad.
- ⑯ Al girar sobre un terreno inclinado se utiliza un centro de gravedad más bajo. No gire en una pendiente pronunciada, ya que es peligroso.
- ⑰ Tenga cuidado con el colapso del terreno de trabajo y pisos de concreto debido a las vibraciones del martillo (bureka) en sí o al impacto al derribar objetos desmantelados.
- ⑱ En el trabajo de trituración, tenga en cuenta la dispersión de los escombros triturados.
- ⑲ En las operaciones de trituración al pie de la máquina, hay que tener cuidado con la estabilidad del cuerpo principal de la máquina de demolición.
- ⑳ Utilice los martillos, las herramientas de corte de marco de acero, las herramientas trituradoras de cemento y las herramientas de agarre que coincidan con el objeto a demoler y sean adecuadas para cada uso. No los use para ningún otro propósito.
- ㉑ Al agarrar el objeto desmantelado con una pinza se debe tener cuidado de no agarrarlo con mucha fuerza y aplastarlo, o dejar que se resbale y caiga.
- ㉒ Las áreas mal ventiladas, como subterráneos y sótanos, deben ser ventiladas adecuadamente. Se debe utilizar un dispositivo de purificación de gases de escape para las máquinas de desmontaje del tipo de motor diésel, y se debe de mantener en funcionamiento constante.
- ㉓ Si hay tanques de gasolina o riesgos de explosión, se deben aplicar medidas antideflagrantes o detener la operación de trituración.

④ Al trabajar en áreas urbanas, se deben adoptar métodos y procedimientos de construcción adecuados para prevenir ruidos, vibraciones y emisión de polvo.

⑤ En las operaciones de trituración en zonas urbanas, se debe comprobar si hay algún objeto enterrado.



⑥ Para áreas de trabajo con cables eléctricos u obstáculos, se debe disponer de un guía y seguir sus instrucciones.

⑦ No debe utilizar los aparatos de trabajo para fines distintos a los especificados, como amarrar una cuerda para usarlos para cargar objetos, etc.

⑧ La instalación, remoción y reemplazo de los equipos de trabajo se realizan bajo la dirección del supervisor de acuerdo al procedimiento determinado.

⑨ La instalación o remoción del equipo de trabajo debe tomar medidas que eviten la caída del equipo de trabajo, como el uso de un soporte para el reemplazo.

(3) Precauciones para el uso de una máquina de demolición alquilada o una máquina de demolición operada por terceros

Una máquina de demolición que es alquilada o conducida por terceros debe manipularse siguiendo los elementos mencionados a continuación después de confirmarlos por escrito.

① Capacidad de cada dispositivo de trabajo de la máquina de demolición, estado de mantenimiento, etc.

② Peculiaridades y debilidades únicas de la máquina de demolición.

③ Puntos a tener en cuenta al conducir, como el estado de funcionamiento de los frenos y el embrague.

④ Puntos a tener en cuenta con respecto a rutas de operación, métodos de trabajo, etc.

⑤ Compruebe si hay algún daño o desgaste en el equipo de trabajo. También verifique si hay protectores para la cabeza, cabinas, faros, espejos laterales y examine sus condiciones.

Además, confirme el estado de mantenimiento consultando la tabla de registro de inspección sobre el estado de mantenimiento y autoinspección regular.

6.3. Señales y orientación (Libro de texto página 104)

Como regla general, al operar una máquina de demolición se deben de seguir las orientaciones o señales del guía o señalador.

Por esta razón, antes de trabajar, es necesario que el conductor discuta suficientemente con el guía o señalador las posiciones de trabajo de otras máquinas de construcción, la posición de trabajo del operador, las posiciones de lugares peligrosos y el método de señalización.

Además, una persona específica es asignada por el responsable como guía o señalador. El conductor manejará de acuerdo a las señales e indicaciones de esa persona.

También es importante detener el trabajo y comprobar cuando hay señales poco claras. Se debe evitar la conducción predictiva y la conducción sin indicaciones.

El guía debe realizar su trabajo en un lugar fácil de ver, y debe usar ropa que le permita al conductor o a los trabajadores reconocerlo fácilmente. El conductor debe hablar con los guías y trabajadores para que no haya ningún punto ciego desde el asiento del conductor.



<Señalizado por silbato>

- Seguro: 2 silbidos cortos, repetidos
- Detener: Silbido largo

<Señalizado con palabras>

- Seguro: Está bien (orai), está bien (orai)
- Detener: ¡Alto! (sutoppu)

7. Conocimientos de mecánica y electricidad

7.1. Fuerza (Libro de texto página 107)

7.1.1. Momento de fuerza (Libro de texto página 110)

Como se muestra en la Figura 7-8, cuando se aprieta una tuerca con una llave, la "fuerza de rotación" se aplica a la tuerca. Cuando se usa una palanca para mover un objeto pesado, la "fuerza" intenta mover un objeto. A esto se le llama "momento de fuerza".

El momento de fuerza está representado por $M = P \times \ell$.

La unidad de magnitud de fuerza P es N (Newton) y la unidad de ℓ es cm. La unidad de momento de fuerza M es N·cm (Newton centímetro).

Por lo tanto, al apretar el tornillo, cuanto más lejos del tornillo se agarre el mango de la llave, menos fuerza se necesitará, y cuanto más cerca del tornillo, más fuerza se necesitará.

$$M_1 = P_1 \times \ell_1 \quad M_2 = P_2 \times \ell_2$$

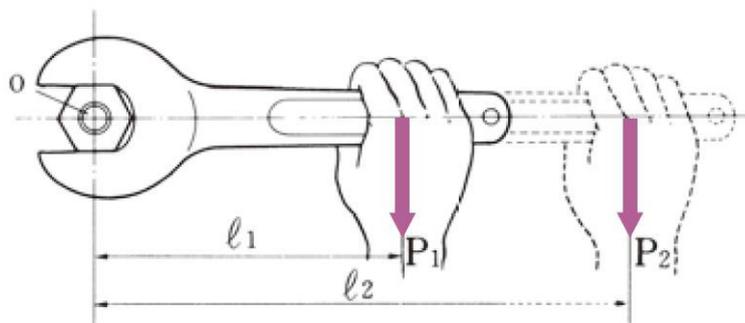


Figura 7-8 Momento de fuerza ①

En el caso de un martillo, al romper roca en un túnel, como se muestra en la Figura 7-9, el momento que trabaja para volcar el martillo es $W_1 \times \ell_1$. El momento debido al propio peso del interruptor es $W_0 \times \ell_0$. Por tanto, si $(W_0 \times \ell_0) > (W_1 \times \ell_1)$, el martillo no se volcará.

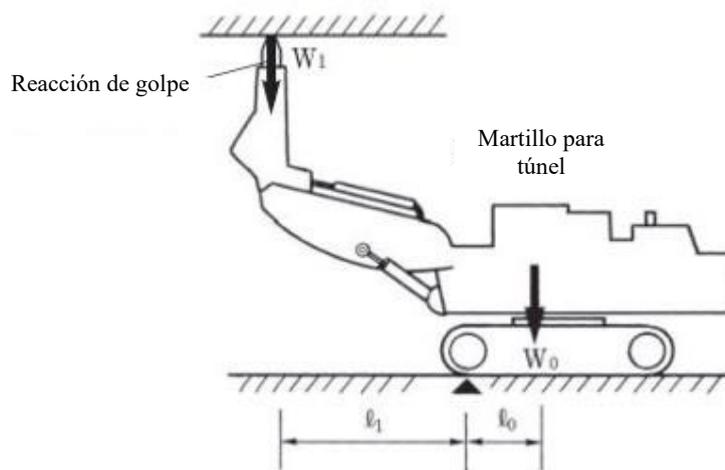


Figura 7-9 Momento de fuerza ①

En el caso de una máquina de pinza, al agarrar un objeto como escombros (gara) de concreto, como se muestra en la Figura 7-10, actúa el momento que trabaja para volcar la máquina.

Cuando el peso del objeto agarrado es W_3 , el momento para volcar la máquina de agarre es $W_3 \times \ell_3$, y el momento debido al peso de la máquina de agarre (incluida la herramienta de agarre) es $W_2 \times \ell_2$. Por tanto, si $(W_2 \times \ell_2) > (W_3 \times \ell_3)$, la pinza no se volcará.

Al agarrar un objeto ubicado lejos de la máquina, aumenta el momento que actúa para volcar la máquina y aumenta el riesgo de que la máquina vuelque.

Por lo tanto, es necesario agarrar un objeto que esté lo más cerca posible de la máquina.

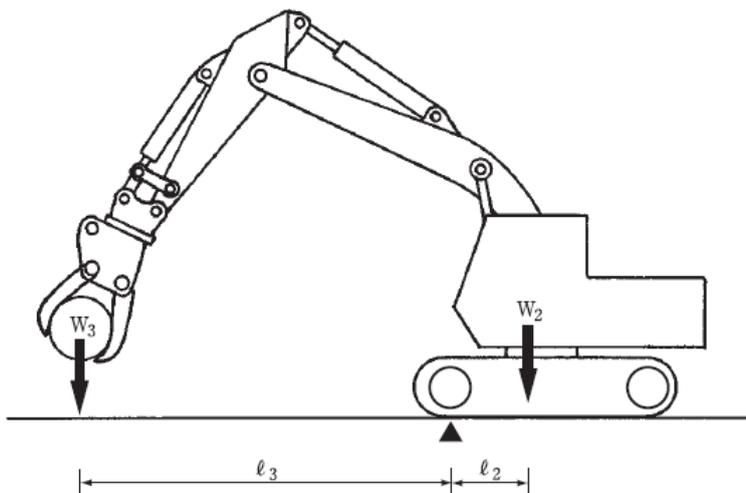


Figura 7-10 Momento de fuerza ②

Dependiendo del ángulo de la pluma, la estabilidad de la máquina de demolición se reduce. También existe la posibilidad de que se vuelque. Por lo tanto, es necesario tener cuidado de no exceder el radio de trabajo máximo especificado por el fabricante.

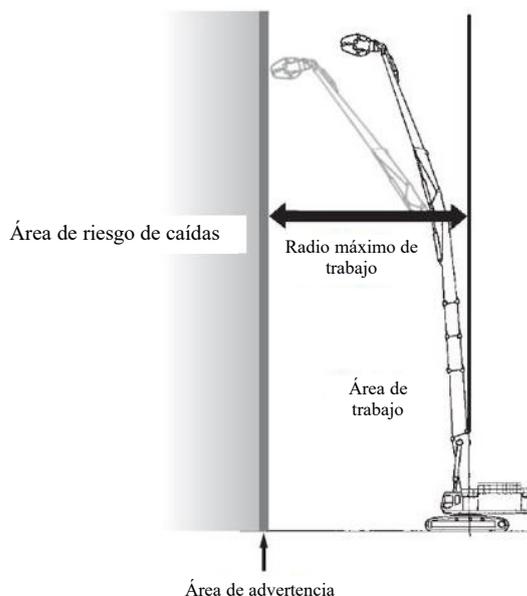


Figura 7-11 Precauciones al trabajar con una máquina de demolición específica

7.2. Masa, el centro de gravedad (Libro de texto página 115)

7.2.1. Masa y gravedad específica (Libro de texto página 115)

Para obtener la masa de un objeto, aparte del uso de un instrumento de medición, la masa de un objeto se puede calcular a partir del volumen y la gravedad específica del objeto.

Es decir, la masa del objeto = volumen x gravedad específica.

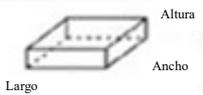
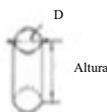
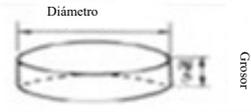
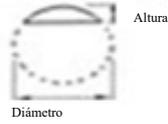
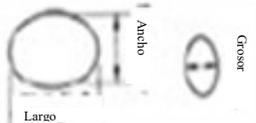
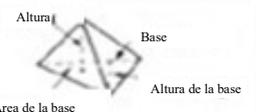
La unidad de masa de un objeto se refiere a la masa por unidad de volumen del objeto, y las unidades de masa de los principales objetos se muestran en la Tabla 7-1. La columna de masa (t) por 1 m³ en la Tabla 7-1 también muestra la gravedad específica.

Tabla 7-1 Unidad de volumen de masa de un objeto

Tipo de material	Masa por metro cúbico (t)	Tipo de material	Masa por metro cúbico (t)
Plomo	11.4	Granito	2.5~2.8
Cobre	8.9	Andesita	2.2~2.8
Acero	7.8	Basalto	2.8~3.2
Hierro fundido	7.2	Conglomerado	2.0~2.7
Aluminio	2.7	Piedra caliza (dura)	2.4~2.6
Concreto	2.3	Piedra caliza	1.7~2.4
Tierra	2	Mármol	2.6~2.8
Grava	1.9	Gneis	2.5~2.7
Arena	1.8	Roble	0.9
Carbón (polvo)	1	Pino	0.5
Coque	0.5	Cedro	0.4

Para calcular el volumen de un objeto, se miden las dimensiones del objeto, utilice esta tabla para calcular el volumen y, después, multiplique ese número por la gravedad específica del objeto para calcular su masa. (Ver Tabla 7-2)

Tabla 7-2 Fórmula para volumen aproximado

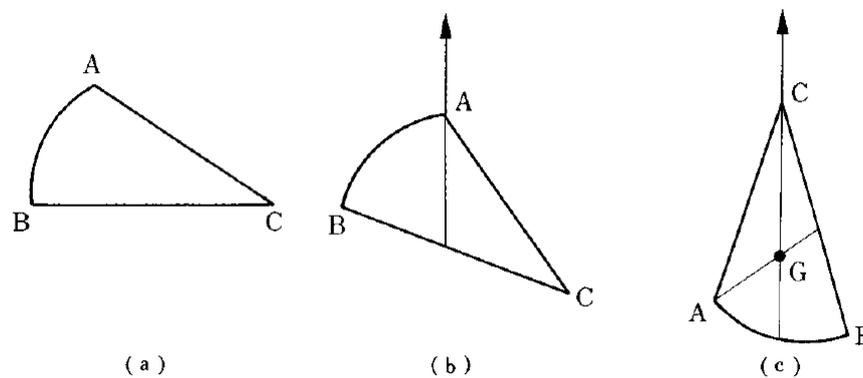
Forma del objeto		Fórmula para volumen aproximado
Nombre	Forma	
Ortoedro		Largo x ancho x altura
Cilindro		$(\text{Diámetro})^2 \times \text{altura} \times 0.8$
Disco		$(\text{Diámetro})^2 \times \text{grosor} \times 0.8$
Círculo		$(\text{Diámetro})^3 \times 0.53$
Segmento circular		$(\text{Altura})^2 \times (\text{Diámetro} \times 3 - \text{altura} \times 2) \times 0.53$
Cono		$(\text{Diámetro})^2 \times \text{altura} \times 0.3$
Cono truncado		$[(\text{Diámetro de la base inferior})^2 + \text{diámetro de la base inferior} \times \text{diámetro de la base superior} + (\text{Diámetro de la base superior})^2] \times \text{altura} \times 0.3$
Círculo		Largo x ancho x grosor x 0.53
Pirámide triangular		Área de la base x altura ÷ 3 (Área de la base = base x altura de la base ÷ 2)

7.2.2. Centro de gravedad (Libro de texto página 117)

La gravedad actúa sobre todos los objetos.

Cuando un objeto se divide en pedazos pequeños, la gravedad actúa sobre cada una de las partes divididas. Por lo tanto, podemos considerar que sobre el objeto actúan muchas fuerzas paralelas (gravedad), y si obtenemos la fuerza combinada de estas fuerzas, es igual a la gravedad que actúa sobre el objeto, es decir, la masa del objeto. El punto de acción de esta fuerza combinada

se denomina como centro de gravedad. No cambia incluso si cambia la posición o ubicación del objeto. Suponga que el movimiento de un objeto (excluyendo la fuerza de rotación del objeto en sí) se trata mecánicamente. En ese caso, se puede considerar que la masa total del objeto se concentra en el centro de gravedad.



Cómo encontrar el centro de gravedad

7.2.3. Estabilidad (Suwari) de objetos (Libro de texto página 117)

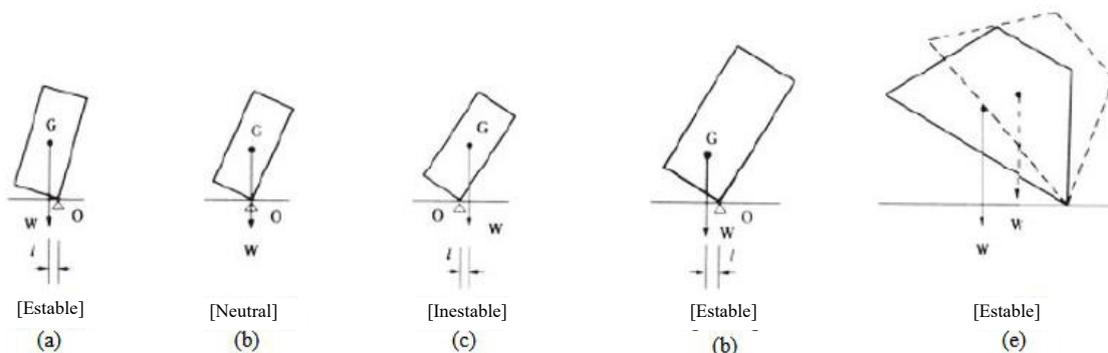
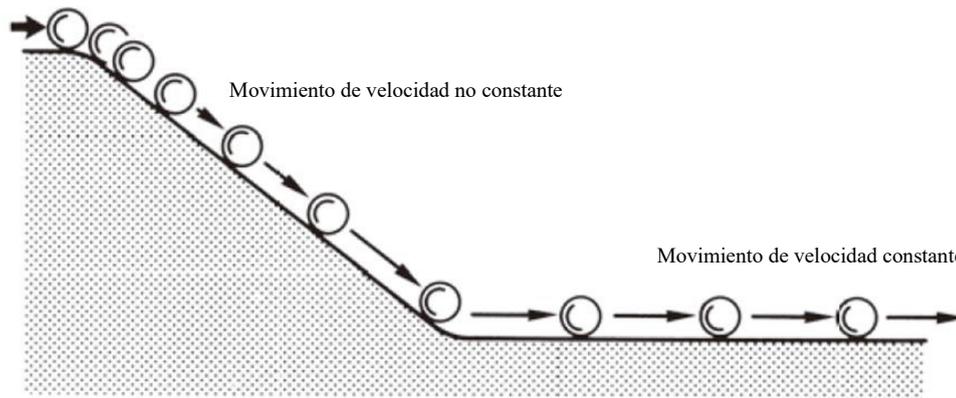


Figura 7-15 Estabilidad del objeto

7.3. Movimiento de un objeto (Libro de texto página 118)

7.3.1. Velocidad y aceleración (Libro de texto página 118)



El valor que representa el grado de movimiento rápido-lento de un objeto se llama velocidad. Representa la distancia que el objeto se ha movido en una unidad de tiempo.

En el caso del movimiento sin velocidad constante, cuando un objeto se mueve mientras cambia su velocidad, la cantidad que indica el grado del cambio se llama aceleración.

7.3.2. Inercia (Libro de texto página 119)

Como regla general, no se deben realizar arranques ni paradas repentinas. Los arranques repentinos tirarán al conductor hacia atrás, y las paradas repentinas pueden hacer que el conductor caiga hacia adelante.

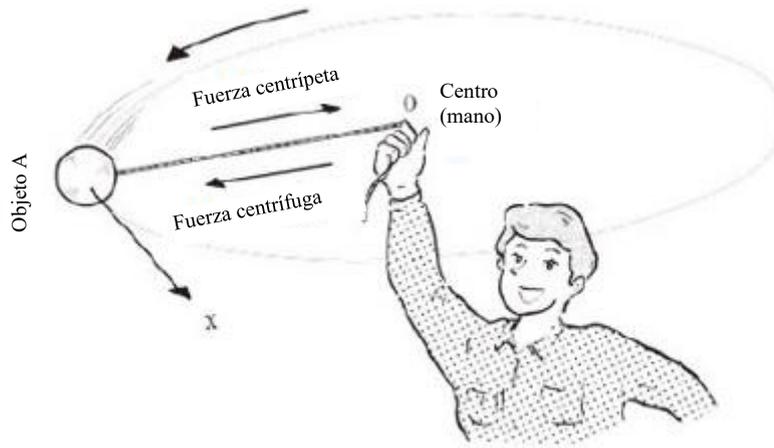
Los objetos tienen la propiedad de permanecer estacionarios indefinidamente a menos que una fuerza externa actúe sobre ellos, y cuando están en movimiento, tienden a seguir moviéndose. A esto se le llama inercia.

Si lo pone al revés, para mover un objeto estacionario o cambiar la velocidad o la dirección del movimiento de un objeto en movimiento, se requiere una fuerza externa. Cuanto mayor sea el cambio en la velocidad y más pesado sea el objeto, la fuerza requerida para ello aumentará considerablemente.

Por lo tanto, una fuerza de inercia actúa sobre la máquina de demolición durante el viaje. La fuerza de inercia aumenta a medida que aumenta la velocidad y la fuerza de inercia aumenta en proporción al cuadrado de la velocidad.

7.3.3. Fuerza centrífuga/fuerza centrípeta (Libro de texto página 120)

Si sostiene el extremo de la cuerda que tiene el peso y lo mueves circularmente, la mano se moverá en la dirección del peso. Si gira el peso rápidamente, la mano se tirará más fuerte. En este momento, si suelta la cuerda, el peso volará en la dirección tangencial desde la posición en la que se suelta la mano y no hará un movimiento circular.



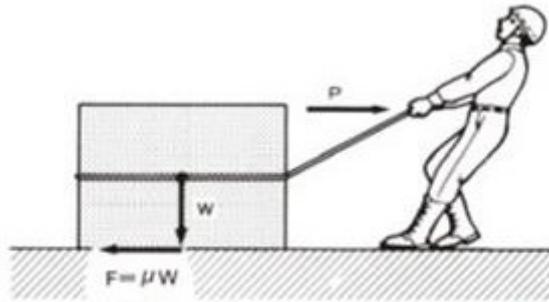
De esta manera, para hacer que un objeto se mueva circularmente, una cierta fuerza debe actuar sobre el objeto (en el ejemplo anterior, la fuerza con la que la mano tira del peso a través de la cuerda). La fuerza que hace que este objeto se mueva en un movimiento circular se llama fuerza centrípeta. La fuerza que tiene la misma magnitud de fuerza y está en la dirección opuesta (en el ejemplo anterior, la fuerza que tira de la mano) se llama fuerza centrífuga.

Por ejemplo, al bajar una pendiente pronunciada con una máquina de demolición. Si la dirección se cambia repentinamente, la fuerza centrífuga actúa sobre el centro de gravedad. El vehículo se tira con fuerza hacia afuera y aumenta el riesgo de caída.

7.3.4. Fricción (Libro de texto página 120)

(1) Fricción estática y fricción dinámica

Cuando los objetos entran en contacto con otros objetos, la resistencia se denomina fuerza de fricción. Si coloca un objeto en el suelo o en la tabla e intenta moverlo, empujarlo o tirar de él, si lo empuja con una fuerza por debajo de cierto límite, no se moverá, pero si supera ese límite, comenzará a moverse. La fuerza de fricción por debajo de este límite se llama fuerza de fricción estática y la fuerza de fricción en el límite se llama fuerza de fricción estática máxima.



$$\text{Fuerza de fricción estática máxima (F)} = \mu \times \text{fuerza normal (W)}$$

La fuerza de fricción está relacionada con la fuerza normal y la condición de la superficie de contacto, pero no está relacionada con el tamaño de la superficie de contacto. Incluso cuando un objeto se desliza por el suelo, se detendrá a menos que se aplique cierta fuerza.

Porque hay una fuerza de fricción incluso al moverse. Esto se denomina fricción cinética. Que es menor que la fuerza máxima de fricción estática. Al moverse, se necesita mucha fuerza para comenzar a moverse; por ejemplo, al deslizar equipaje por el piso, pero una vez que comienza a moverse, puede continuar moviéndose con relativa facilidad, por lo que notará esta diferencia. Esta es la razón por la que los frenos son difíciles de trabajar al conducir (especialmente porque también se aplica la fuerza de inercia).

7.4. Conocimiento de la electricidad (Libro de texto página 123)

7.4.1. Relación entre voltaje, corriente y resistencia (Libro de texto página 124)

Para la electricidad, si la resistencia eléctrica R (ohmios: Ω) en el circuito eléctrico es igual, cuanto mayor sea el voltaje E (volt: V), mayor es la corriente I (amperios: A) y cuanto mayor sea la resistencia (por ejemplo, en el caso del cable eléctrico más delgado) más limitada será la corriente. Esta relación se expresa mediante la siguiente ecuación.

$$\text{Corriente eléctrica } I \text{ (A)} = \frac{\text{Voltaje } E \text{ (V)}}{\text{Resistencia eléctrica } R \text{ (\Omega)}}$$

7.4.2. El peligro de la electricidad (Libro de texto página 124)

Cuando una parte del cuerpo humano toca la parte de carga y la electricidad fluye a través del cuerpo humano, se denomina descarga eléctrica. Causa entumecimiento, rigidez muscular, parálisis nerviosa e incluso conduce a la muerte. Esto depende de la situación (lugar húmedo, sudoración, ruta de activación, magnitud de la corriente de activación, tiempo de activación, etc.). En general, la corriente alterna y el flujo de corriente continua a través del cuerpo humano, como se muestra en la Tabla 7-3.

Tabla 7-3 Unidad de reacción mA (miliamperios) cuando una corriente eléctrica fluye a través del cuerpo humano

Impacto de una descarga eléctrica	Corriente alterna (AC)		Corriente directa (DC)	
	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
1. Un poco de hormigueo	1.1	0.7	5.2	3.5
2. Descarga dolorosa (pero el músculo aún se puede mover)	9	6	62	41
3. Descarga dolorosa (rigidez muscular, disnea)	23	15	90	60
4. Posibilidad de provocar la muerte de forma instantánea	100		500	

Nota) 1 mA es 1 / 1000 A (Amperio)

La resistencia del cuerpo humano se divide en resistencia de la piel y resistencia interna del cuerpo. La resistencia de la piel es de aproximadamente 10,000 Ω (ohmios) cuando la piel está seca, pero desciende a aproximadamente de 500 a 1,000 Ω cuando suda o cuando las extremidades y la ropa están mojadas. La resistencia interna del cuerpo es de aproximadamente 500 Ω .

Por ejemplo, si recibe una descarga eléctrica con un voltaje de 100 V:

- Las extremidades están mojadas

$$\text{Corriente eléctrica} = \frac{\text{Voltaje}}{\text{Resistencia eléctrica}} = \frac{100}{1,000} = 0.1 \text{ Amperio} = 100\text{mA}$$

- Condición normal

$$\text{Corriente eléctrica} = \frac{100}{10,000} = 0.01 \text{ Amperio} = 10\text{mA}$$

En el primer caso, el riesgo de muerte por descarga eléctrica es extremadamente alto.

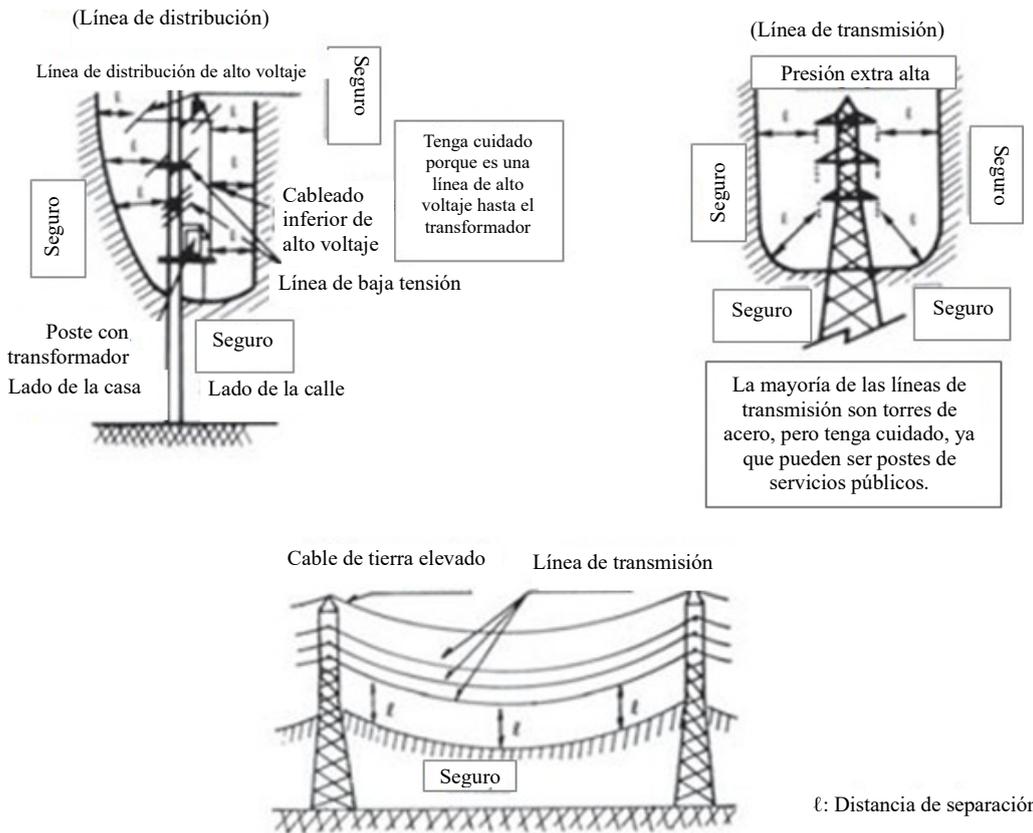
Tabla 7-4 Distancia de separación de las líneas de transmisión y distribución

Circuito eléctrico	Voltaje de transmisión (V)	Distancia mínima de separación (m)	
		Valor notificado del director de la oficina de normas laborales*	Valor objetivo de la empresa de energía eléctrica
Línea de distribución	Por debajo de 100 / 200	Por encima de 1.0	Por encima de 2.0
"	" 6,600	" 1.2	" 2.0
Línea de transmisión	" 22,000	" 2.0	" 3.0
"	" 66,000	" 2.2	" 4.0
"	" 154,000	" 4.0	" 5.0
"	" 275,000	" 6.4	" 7.0
"	" 500,000	" 10.8	" 11.0

(NOTA) Núm. 759 de fecha 17 de diciembre de 1975

**Esto no se aplica si realizó aislamiento protector

*** [Valor objetivo de la empresa de energía eléctrica] indica el caso de TEPACO. Esta categoría y los valores objetivo difieren para cada compañía de energía eléctrica.



7.4.3. Manejo de la batería (Libro de texto página 127)

Una batería es algo que puede convertir energía eléctrica en energía química, almacenarla (esto se llama carga) y sacarla según sea necesario (esto se llama descarga).

Los puntos para el manejo de una batería son los siguientes.

- ① Quite siempre el polvo y la suciedad y manténgala limpia. (Provoca fugas (descarga)).
- ② El agua destilada siempre se debe reponer para que esté entre el nivel H (alto) y el nivel L (bajo). (No agregue ácido sulfúrico diluido).
- ③ No agregue demasiada agua destilada (causa fugas y cambia la gravedad específica).
- ④ Ajuste el nivel de líquido de la batería para cada recámara.
- ⑤ Detenga la descarga excesiva.
- ⑥ No la maneje con brusquedad.
- ⑦ Apriete la terminal de vez en cuando para evitar una conexión suelta.
- ⑧ Tenga cuidado de no hacer cortocircuito con una llave.
- ⑨ Mida la gravedad específica y cargue inmediatamente cuando sea de 1.22 o menos.
- ⑩ Mida el voltaje con un comprobador de baterías.

Nota) Para rellenar con agua destilada, dado que el líquido dentro de la batería es ácido sulfúrico diluido, se requiere el uso de gafas y guantes protectores. Si le salpica en la piel, enjuague con suficiente agua. En caso de contacto con los ojos, debe lavarlos con suficiente agua y luego consultar con un oftalmólogo.

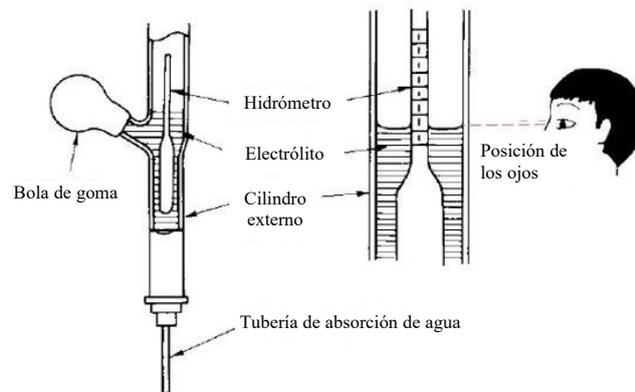


Figura 7-17 Cómo leer el hidrómetro

7.4.4. Carga de la batería (Libro de texto página 128)

Cuando el motor está en marcha, se carga mediante un generador recargable (alternador o dínamo). Dependiendo de las condiciones de funcionamiento de la máquina de demolición y del voltaje de configuración del regulador de voltaje, es posible que el consumo de energía de la batería no sea suficientemente compensado. En tal caso, si se utiliza, la vida útil de la batería se acortará, por lo que es necesario realizar una carga complementaria.

Nota) Carga de la batería: Durante la carga se generan hidrógeno (H₂) y oxígeno (O₂), así que esto se debe realizar en un lugar bien ventilado y no permita que se produzca fuego.

8. Tipo de estructura y método de demolición

8.1. Tipo y composición de estructuras (Libro de texto página 129)

8.1.1. Estructura de madera (estructura W) (moku kozo (W Zo)) (Libro de texto página 129)

Es una estructura que utiliza madera para los elementos estructurales principales de los edificios y otras estructuras (denominadas en lo sucesivo “edificios, etc.”).

1) Características

(1) Ventajas

- ① Tiene una gran fuerza específica (fuerza / gravedad específica) y es posible construir un edificio de dos o tres pisos.
- ② Mucha porosidad y altas propiedades de aislamiento térmico.
- ③ Es duradera en condiciones secas y tiene una vida útil de más de 30 años en los hogares.
- ④ Generalmente es económica.

(2) Desventajas

- ① Es inflamable y vulnerable a incendios.
- ② Es propenso a la descomposición en condiciones de humedad.
- ③ Es propenso a sufrir daños por insectos como las termitas (shiroari).
- ④ Se deforma fácilmente cuando absorbe agua.

2) Tipos estructurales principales

(1) Estructura de marco

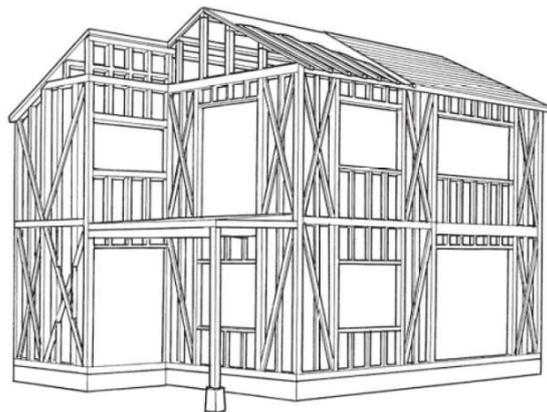


Figura 8-1 Ejemplo de estructura de marco de madera

(2) Estructura de paredes con marco de madera

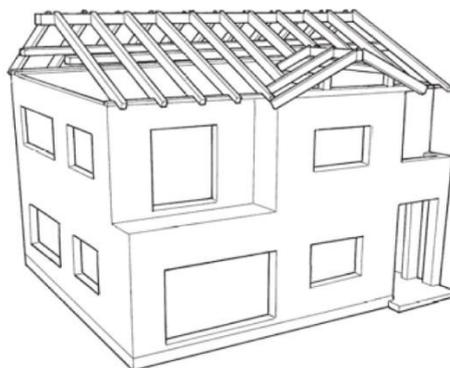


Figura 8-2 Ejemplo de estructura de paredes con marco de madera

8.1.2. Estructura de acero (estructura S) (tekkotsukouzou (S Zou)) (Libro de texto página 131)

Es una estructura que utiliza marcos de acero para el componente estructural principal de los edificios. Los marcos de acero incluyen los marcos de acero pesado para edificios grandes y los marcos de acero livianos con menos de 6 mm de espesor para edificios pequeños.

1) Características

(1)Ventajas

- ① El material es uniforme y tiene buena procesabilidad.
- ② Es fuerte y resistente, por lo que puede usarse para construir edificios resistentes a terremotos, con amplio espacio y de gran altura.
- ③ El período de construcción se puede acortar procesando en la fábrica y ensamblando en el sitio.

(2)Desventajas

- ① Dado que la fuerza disminuye significativamente de aproximadamente 300 a 500 °C, es vulnerable al fuego.
- ② Se corroe fácilmente por el óxido en el agua o en lugares con mucha humedad.
- ③ Se expande en gran medida, se contrae y se deforma fácilmente debido a los cambios de temperatura.

2) Modelos estructurales principales

(1) Estructura de marco rígido (ramen kouzou)

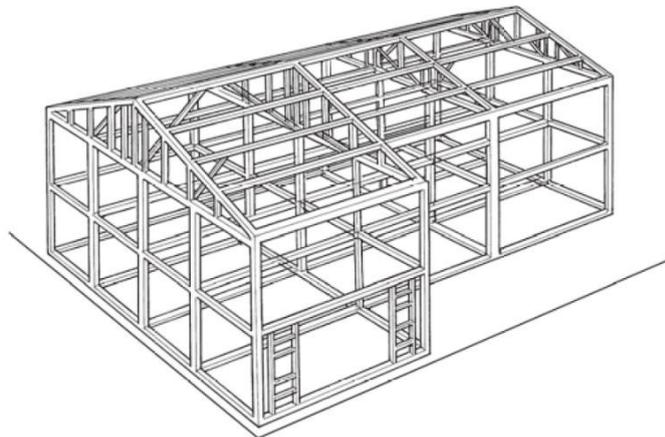


Figura 8-3 Ejemplo de estructura de marco rígido de acero

(2) Estructura de celosía

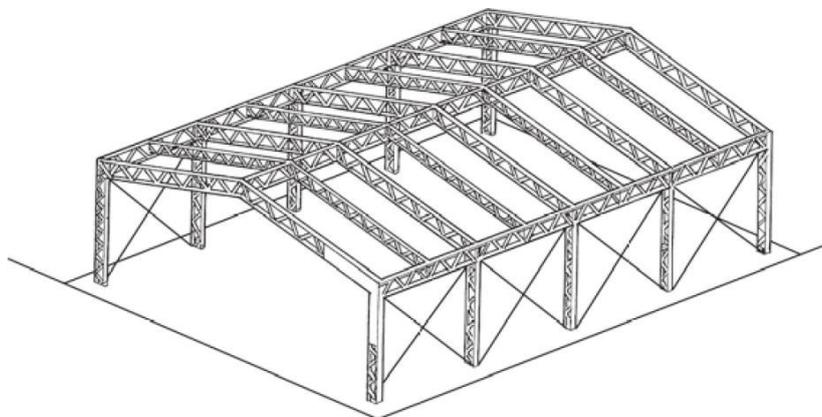


Figura 8-4 Ejemplo de estructura de celosía de acero (torasukouzou)

8.1.3. Estructura de concreto reforzado (estructura RC) (Tekkin konkurito kozo (RC zo)) (Libro de texto página 134)

Combinando concreto con alta resistencia a la compresión y baja resistencia a la tracción (alrededor de 1/10 de la resistencia a la compresión) y barras de refuerzo que tienen el carácter opuesto, es posible construir un componente que tenga una alta resistencia general.

1) Características

(1) Ventajas

- ① Debido a su alta resistencia, es posible construir grandes edificios con alta resistencia a los terremotos.
- ② Dado que no es inflamable, es posible construir edificios ignífugos.
- ③ Tiene una gran flexibilidad en cuanto a la forma de la estructura.
- ④ Dado que el cemento alcalino previene la corrosión de las barras de refuerzo, la vida útil de los edificios es larga.

(2) Desventajas

- ① Si el concreto se encoge y se agrieta, la barra de refuerzo se corroe y la fuerza del componente disminuye.
- ② Dado que la masa del material es grande (alrededor de 2.3 t/m³), la masa completa del edificio y los componentes también son grandes. Por lo tanto, no es un componente adecuado para larga duración. Sin embargo, se beneficiará en el caso de utilizarlo para una presa.

2) Material

- (1) Barra de refuerzo
- (2) Cemento
- (3) Agregado
- (4) Material de mezcla

3) Tipos estructurales principales

- (1) Estructura de marco rígido

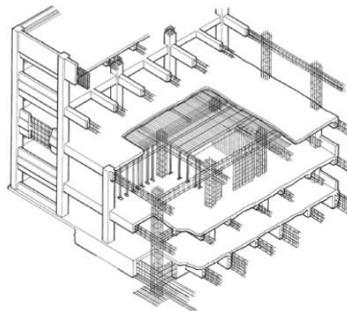


Figura 8-5 Ejemplo de estructura de marco rígido de concreto reforzado (tekkotsu konkuritokozo)

- (2) Estructura de pared

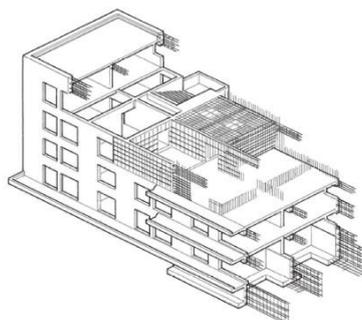


Figura 8-6 Ejemplo de estructura de pared de concreto reforzado

8.1.4. Estructura de concreto reforzado con armazones de acero (estructura SRC) (tekkin konkurito kozo (SRC zo))
(Libro de texto página 134)

Es una estructura que utiliza concreto reforzado con estructura de acero (tekkotsutekkin konkurito) para los principales elementos estructurales de los edificios.

Las barras de refuerzo se construyen alrededor de un marco de acero y se vierte concreto en él.

Es muy resistente porque tiene las ventajas tanto de las estructuras de acero (tekkinkouzou) como de las estructuras de concreto reforzado (tekkinkonkuritokouzou). Es adecuado para edificios grandes.

Últimamente, es común tener una estructura CFT (tubo de acero relleno de concreto) en la que se vierte concreto en tubos de acero.

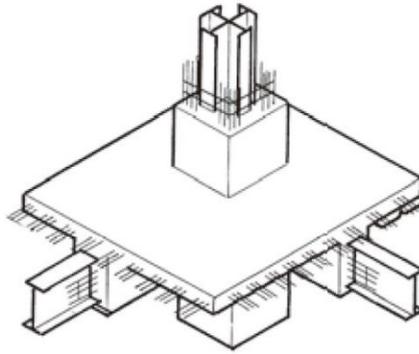


Figura 8-7 Ejemplo de estructura de marco rígido de concreto reforzado con estructura de acero

8.2. Método de demolición de edificios (página 137)

8.2.1. Método de demolición para construcciones de madera (Libro de texto página 137)

Los métodos de demolición para construcciones de madera incluyen métodos de trabajo manual, métodos de trabajo mecánico (kikaisaagyoukouhou) y métodos combinados de trabajo manual y mecánico.

1) Método de trabajo manual

Este es un método en el que los trabajadores de demolición desmantelan manualmente todos los equipos del edificio, materiales interiores, materiales de tejado y la estructura del edificio utilizando herramientas manuales como palancas y martillos. Antes de la Guerra del Pacífico, era un método de demolición muy común. Hubo muchos casos en los que se reutilizaron piezas desmanteladas. Al reubicar edificios, etc., se utiliza exclusivamente el método de trabajo manual.

El método de trabajo manual es la mejor manera de separar adecuadamente los materiales.

El procedimiento general para desmantelar una casa de madera se muestra a continuación. (Ver Figura 8-9)

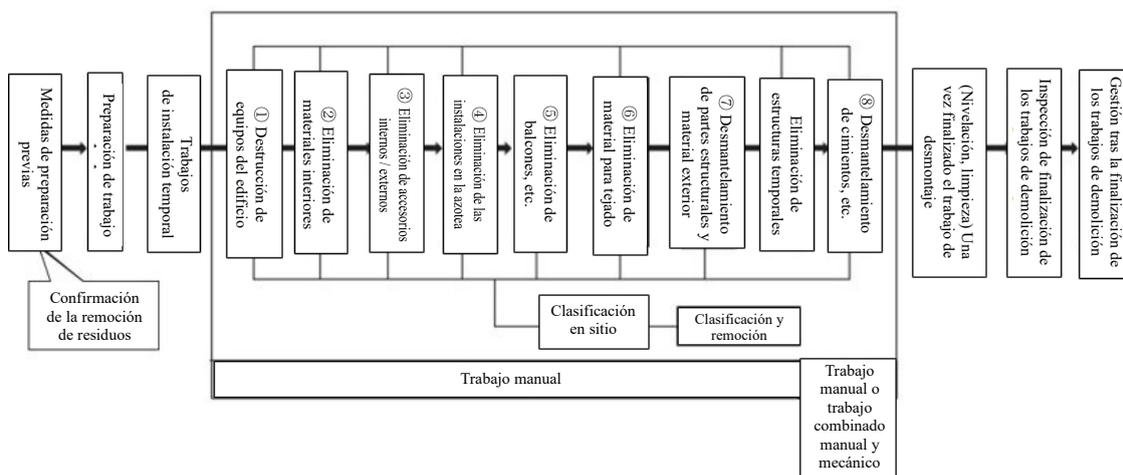


Figura 8-9 Ejemplo de método de separación y desmontaje manual

2) Método de trabajo mecánico

Este es un método de trabajo en el que todo el equipo del edificio, materiales interiores, materiales para tejados y la estructura del edificio se desmantelan principalmente mediante fuerza mecánica y se reemplaza la excavadora de arrastre o el cucharón por una pinza.

Sin embargo, en las operaciones en que se utiliza solo el método de trabajo mecánico resulta difícil reciclar los subproductos generados, por lo cual este método está prohibido en principio por la Ley de Reciclaje de Materiales Relacionados con las Obras de Construcción (Ley de Reciclaje de la Construcción).

El desmantelamiento de cimientos de concreto con una herramienta de agarre no se considera como uso apropiado, por lo tanto, debe utilizarse una herramienta de trituración.

3) Método de construcción para trabajos manuales y mecánicos

El trabajo de desmontaje normal se lleva a cabo utilizando tanto el método manual como el método mecánico. Según la Ley de Reciclaje de la Construcción, se permite retirar el equipo y los materiales del interior y los materiales del techo solo mediante el método manual y la demolición de la estructura y los cimientos del edificio utilizando el método de trabajo mecánico en conjunto.

Sin embargo, dependiendo de la estructura del edificio, existen casos excepcionales que son más difíciles por la naturaleza técnica de los trabajos de demolición. El método de trabajo mecánico también se puede usar para quitar equipos y materiales del interior y materiales de tejado. (Ver Figura 8-10)

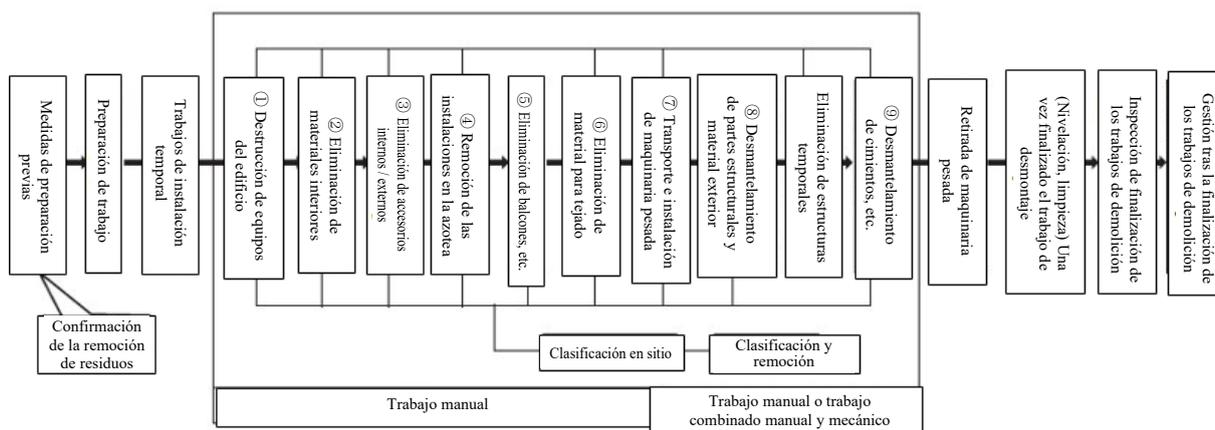


Figura 8-10 Ejemplo de método de demolición por separado utilizando trabajo manual y mecánico

8.2.2. Método de demolición para construcciones con estructura de acero (Libro de texto página 138)

Los métodos de demolición para edificios con estructura de acero incluyen métodos de trabajo manual, métodos de trabajo mecánico y métodos combinados de trabajo manual y mecánico. Para el trabajo de desmantelamiento de edificios con estructura de acero de más de 5 m, se debe asignar un supervisor, que lo dirigirá directamente.

1) Método de trabajo manual

Este es un método en el que los trabajadores de demolición desmantelan manualmente todos los equipos del edificio, materiales interiores, materiales de tejado y la estructura del edificio utilizando herramientas manuales como sopladores de gas, palancas y martillos. Cuando se reutilizan elementos de acero, se utiliza principalmente el método manual.

Sin embargo, incluso en este caso, al desmontar un componente con una gran masa, es necesario colgarlo temporalmente con una grúa móvil con anticipación por razones de seguridad.

2) Método de trabajo mecánico

Este es un método de trabajo en el que todo el equipo del edificio, materiales interiores, materiales para tejados y la estructura del edificio se desmantelan principalmente mediante fuerza mecánica y se reemplaza el cucharón de la excavadora de arrastre o el cucharón por una herramienta de corte de marcos de acero.

Sin embargo, al igual que en las estructuras de madera, el trabajo que utilice únicamente el método de trabajo mecánico está prohibido en principio por la Ley de Reciclaje de la Construcción.

3) Método de construcción combinado de trabajo manual y mecánico

El trabajo de desmantelamiento normal se realiza utilizando tanto trabajo manual como trabajo mecánico. Las disposiciones de la Ley de Reciclaje de la Construcción son las mismas que para las estructuras de madera.

Del mismo modo que 1), por motivos de seguridad, al desmontar un componente de gran masa, es necesario colgarlo temporalmente con una grúa móvil con anticipación.

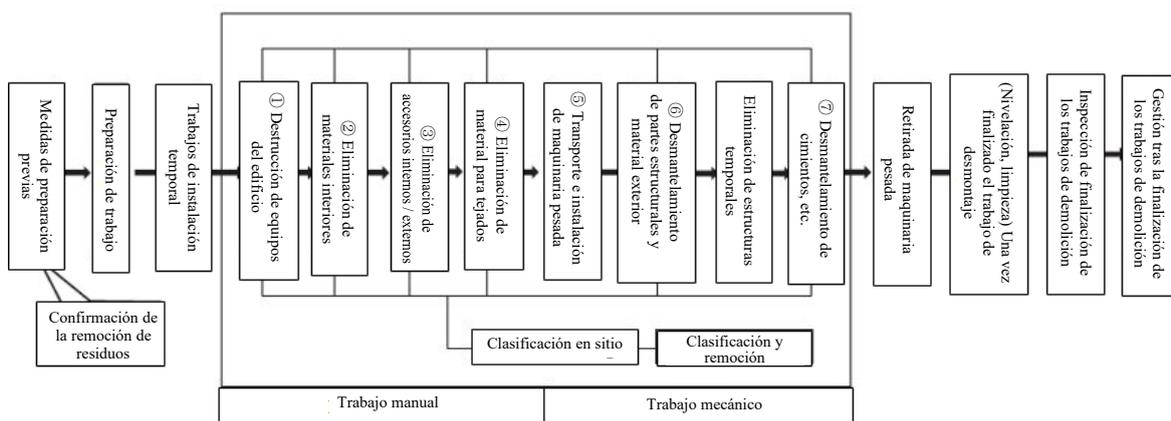


Figura 8-11 Ejemplo de método de demolición por separado mediante trabajo mecánico

8.2.3. Método de demolición para construcciones de concreto reforzado (Libro de texto página 139)

El método de desmantelamiento de edificios de concreto reforzado (tekkotsu konkurito kouzou) se muestra a continuación.

Cuando se trabaja en edificios de concreto reforzado de más de 5 m, se debe asignar un supervisor y darle el mando directo.

1) Método de golpe

(1) Método de martillo

Este es un método de construcción en el que el cucharón de la excavadora de arrastre se reemplaza con una unidad de martillo grande y se desmantela con una fuerza de impacto hidráulica únicamente. También hay martillos de mano.

Los martillos grandes todavía se utilizan con frecuencia para demoler concreto en masa y martillos de mano para piezas pequeñas o piezas parcialmente desmanteladas. Sin embargo, el ruido y la vibración ocurren fácilmente, por lo que se requieren medidas cuando se trabaja en áreas urbanas.

Los puntos a tener en cuenta al utilizar el método de martillo son los siguientes

- ① La unidad de martillo debe montarse en el brazo, la pluma, el marco y el cuerpo principal de una manera que no sea irrazonable, de acuerdo a su peso y otras especificaciones
- ② La unidad de martillo se instala y retira bajo la dirección de un jefe de obra con experiencia.
- ③ Debe asegurarse de hacer cumplir el mantenimiento y la inspección.
- ④ El tipo hidráulico tiene alta presión de aceite, por lo que debe tener cuidado con las fugas de aceite de la manguera.
- ⑤ La forma del cincel debe ser adecuada para el uso.

(2) Método de bola de acero

Este es un método de trabajo en el que una bola de hierro que pesa aproximadamente una tonelada se cuelga de una grúa grande, como una grúa sobre orugas, y esta se usa como un péndulo para golpear el objeto y desmantelarlo. Su poder destructivo es grandioso. Debido a que genera mucho ruido y vibración, actualmente se usa solo en casos excepcionales.

2) Método de trituración

(1) Método de trituración

Este es un método de construcción en el que el cucharón de una excavadora de arrastre se reemplaza por una trituradora hidráulica y se tritura y desmantela con presión hidráulica. Recientemente, también hay máquinas especiales para la demolición. Aunque generan polvo, no generan ruido ni vibraciones. También tienen una alta eficiencia de trabajo, por lo que es el método de trabajo más utilizado en la actualidad.

El procedimiento de trabajo de la trituradora es básicamente el mismo que el de la Figura. 8-11, pero ① y ② son el trabajo específico de la trituradora.

① En general, las vigas, losas (surabu), muros y pilares se desmantelan desde el piso superior al piso inferior en cada tramo. Se dividen en trozos pequeños con una trituradora para piezas pequeñas. Se separa y saca el acero de refuerzo y el concreto.

② En general, el área alrededor del tramo interior se desmantela primero y la pared exterior se desmantela al final. Al dejar la pared exterior, se puede controlar el ruido durante el trabajo y la dispersión de pedazos de concreto hacia el exterior.

Existe el método de demolición desde la planta superior en el que la trituradora se eleva a la parte superior del edificio mediante una grúa y se desmantela desde la azotea. Otro método es un método de demolición por encima del suelo, en el que se instala una trituradora grande en el suelo y se desmantela todo desde el suelo. A continuación se muestra el procedimiento de trabajo para la demolición desde la planta superior.

① Si no se pueden obtener los bloques de concreto necesarios para la creación de pendientes incluso después de desmantelar un ático o similar, la losa (surabu) de la azotea se desmantelará por adelantado con un martillo de mano y la trituradora se elevará hasta el piso directamente debajo de la azotea.

② Se desmontará cada piso desde la azotea hasta los pisos inferiores.

③ Para los trabajos de demolición en un piso, primero se demolerá la parte central y la pared exterior se demolerá al final.

④ Después de desmantelar un piso, se desmantelará parcialmente el suelo y las vigas de la planta inferior, se hace una abertura, y se crea una pendiente con bloques de concreto para bajar la trituradora al siguiente piso.

⑤ Los bloques de concreto y los desechos se juntarán en el primer piso mediante agujeros provisionales (dame ana) o huecos de ascensor.

Aunque está limitada por la capacidad de elevación de la grúa y la longitud de la pluma de la trituradora grande, puede manejar edificios de hasta 10 pisos. Se deberá adoptar otro método de trabajo para la demolición edificios más altos o rascacielos.

8.3. Método de demolición para obras de ingeniería civil (Libro de texto página 144)

8.3.1. Método de demolición de puentes (Libro de texto página 144)

1) Método de demolición de la subestructura (pilar del puente)

La subestructura de un puente suele ser concreto en masa reforzado o sin reforzar. La demolición se lleva a cabo mediante el método del martillo o el método de voladura (happa). Dependiendo del caso, el método de sierra de alambre, el método de cortador, el método de perforación con núcleo o el método de agente de demolición no explosivo pueden usarse juntos.

2) Método de demolición de superestructura (viga del puente)

La superestructura del puente suele ser de concreto reforzado o acero. La demolición se lleva a cabo mediante el método de martillo, el método de trituración o el método de máquina cortadora de marcos de acero. Dependiendo del caso, el método de sierra de alambre, el método de cortador o el método de perforación de núcleo se pueden usar juntos. En casos especiales, la voladura (happa) y el desmantelamiento pueden usarse juntos.

Recientemente, para la protección del medio ambiente, existen muchas operaciones que, por ejemplo, cortan a un determinado tamaño con un cortador o una sierra de alambre y se quitan con una grúa grande.

8.3.2. Método de desmantelamiento de chimeneas (Libro de texto página 144)

1) Método de trabajo manual

2) Método de trituración

3) Método de volcado

8.3.3. Método de demolición para muros de contención, revestimientos, rompeolas, terraplenes de presas

(Libro de texto página 145)

1) Método de martillo

Si se puede usar un martillo grande, se desmantelará con uno, pero de no ser posible, se desmantelará con un martillo de mano. Se puede utilizar una sierra de alambre, un cortador o un agente de demolición no explosivo como método de trituración primario.

2) Método de voladura (happa)

8.3.4. Método de demolición de pavimentos de carreteras (Libro de texto página 145)

1) Tipo de pavimento

- (1) Pavimento de asfalto
- (2) Pavimento de concreto
- (3) Pavimento de ladrillo

2) Método de demolición de pavimento

(1) Método de demolición de pavimento de asfalto

Se puede utilizar un martillo grande o un martillo de mano para demoler la superficie y la capa base de la carretera. Se utiliza la trituradora para la demolición de pavimentos. Esta era la forma original de la trituradora que se utilizaba para la demolición de edificios. También hay una máquina de corte dedicada para el corte particular y reemplazo de la superficie.

(2) Método de demolición de pavimento de concreto

El método de demolición de pavimento de concreto incluye un método de martillo grande, un método de martillo de mano, un método de cortador y un método de perforación de núcleo. Estos métodos se combinarán para el trabajo de acuerdo con la situación.

(3) Método de demolición de pavimento de ladrillos

No existe un método establecido para dismantelar el pavimento de ladrillos, pero existen métodos de martillo grande y métodos de martillo de mano. También se puede hacer manualmente con piqueta, etc.

8.3.5. Método de demolición de piedra natural (Libro de texto página 147)

Pueden aparecer piedras naturales en objetos subterráneos durante los trabajos de demolición. Si la piedra natural es grande, se utilizará un martillo para triturarla y luego sacarla.

Además, las máquinas de demolición para la construcción, excepto por los martillos, no se utilizan porque no son adecuadas para triturar piedra natural.

9. Leyes y regulaciones relacionadas

Existen varias leyes relacionadas con la seguridad y salud de los trabajadores, incluida la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo. En particular, la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo incluye disposiciones que deben observarse para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores y promover la formación de un ambiente de trabajo confortable. Los elementos específicos asociados con la aplicación de la ley se indican en ordenanzas gubernamentales, ordenanzas ministeriales, notificaciones públicas, etc. El marco jurídico de la seguridad y salud de los trabajadores es el siguiente.

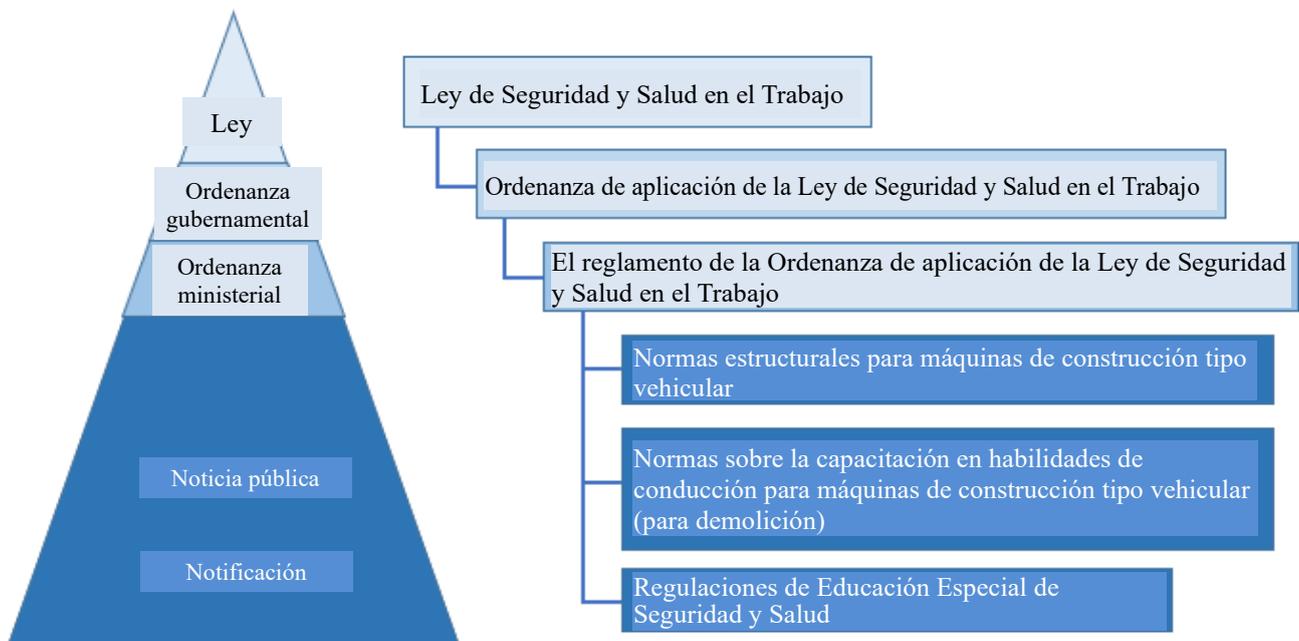


Figura 9-1 Marco jurídico para la conducción de maquinaria de construcción tipo vehículo (para demolición)

(Referencia) Ministerio de Salud, Trabajo y Bienestar, Manual de evaluación de riesgos para la industria de mantenimiento de edificios

9.1. Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y Orden de ejecución de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (extracto) (Libro de texto página 149)

Capítulo 1 Reglas generales

Artículo 3 <Responsabilidades de los empleadores, etc.>

Los empleadores no solo deben preservar las normas mínimas para la prevención de accidentes laborales estipuladas en esta ley, sino garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores en el lugar de trabajo creando entornos de trabajo cómodos y mejorando las condiciones de trabajo. Además, los empleadores deben cooperar con la política de prevención de accidentes laborales exigidos por el gobierno.

2 Toda persona que diseñe, fabrique o importe máquinas u otros equipos, toda persona que fabrique o importe materia prima, o toda persona que construya o diseñe construcciones, en lo que respecta al diseño, fabricación, importación o construcción de estos artículos, se esforzarán por prevenir los accidentes laborales causados por el uso de dichos materiales.

3 La persona que ordena el trabajo o cualquier otra persona que subcontrate una obra de construcción a otra persona debe tener cuidado de no perjudicar las condiciones de seguridad y trabajo sanitario en lo que respecta al método de construcción y el período de construcción, etc.

Artículo 4 Los trabajadores se esforzarán para cumplir con la necesidad de prevenir accidentes laborales y cooperarán con las medidas para prevenir accidentes laborales implementadas por los empleadores y otras personas relacionadas.

Capítulo 5 Normativa sobre máquinas, etc., y materiales nocivos

Artículo 45 <Autoinspección periódica>

De acuerdo con la Ordenanza del Ministerio de Salud, Trabajo y Bienestar, los empleadores deberán verificar periódicamente la autoinspección de las calderas y otras máquinas especificadas por ordenanza gubernamental y compilar el resultado.

2 Cuando el empleador realice la autoinspección especificada por Ordenanza del Ministerio de Salud, Trabajo y Bienestar, de entre las autoinspecciones de conformidad con lo dispuesto en el párrafo anterior para las máquinas, etc., especificadas por ordenanza gubernamental en dicho párrafo, es necesario que el empleador designe a un trabajador de la empresa que cuente con las calificaciones especificadas por ordenanza del Ministerio de Salud, Trabajo y Bienestar o a una persona que esté registrada de acuerdo a lo especificado en el artículo 54-3, párrafo 1 y realice una autoinspección específica de dicha maquinaria a solicitud de otras personas.

3 El Ministerio de Salud, Trabajo y Bienestar publicará la política de autoinspección, que es necesaria para la implementación adecuada y efectiva de acuerdo a lo estipulado en el párrafo 1.

4 Omitido

Tabla 5-1 Leyes y regulaciones relacionadas

Clasificación de inspección	Artículo	Ejecutor / Calificación	Período de almacenamiento de la hoja de control para inspección
Inspección previa al inicio del trabajo	Reglas de seguridad Artículo 170, 171	Conductor	Mientras la máquina esté en funcionamiento
Autoinspección periódica (una vez al mes)	Reglas de seguridad Artículo 168, 169, 171	Persona que es seleccionada por el gerente de seguridad	Planilla de inspección 3 años
Autoinspección especificada (una vez al año)	Reglas de seguridad Artículo 167, 169, 169 (2), 171	Inspector	Planilla de inspección 3 años (colocar la etiqueta de inspeccionado)

*Aunque no lo exige la ley, es conveniente conservar los informes zde inspección mientras la máquina esté en funcionamiento.

Capítulo 6 Medidas para el empleo de los trabajadores

Artículo 61 <Restricciones laborales>

Para trabajo con grúas y otras operaciones especificadas por ordenanza gubernamental, el empleador no debe asignar dichos trabajos a una persona que no haya obtenido una licencia correspondiente para esos trabajos por parte del director de la oficina de trabajo de la prefectura, una persona que haya completado una formación técnica relacionado con dichos trabajos dirigido por una persona registrada por el director de la oficina de trabajo de la prefectura, o una persona que tenga otras certificaciones especificadas por ordenanza del Ministerio de Salud, Trabajo y Bienestar.

2 Ninguna persona, salvo la que pueda realizar las operaciones pertinentes de acuerdo con el párrafo anterior, podrá realizar estas operaciones.

3 La persona que pueda participar en las operaciones pertinentes de acuerdo con el párrafo 1 deberá llevar la licencia o certificación para las operaciones.

4 Omitido

Calificaciones requeridas para los operadores de máquinas

Nombre de la máquina		Capacidad de la maquina		Tipo de calificación		
				Licencia	Entrenamiento técnico	Entrenamiento especial
Grúa	Grúa Grúa de piso (Se mueve con la carga)	Capacidad de levantamiento	5 toneladas o más	<input type="radio"/>		
		Capacidad de levantamiento	Menos de 5 toneladas			<input type="radio"/>
Grúa móvil		Capacidad de levantamiento	5 toneladas o más		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
			1 tonelada o más		<input type="radio"/>	
			Menos de 1 tonelada			<input type="radio"/>
Equipo de construcción tipo vehicular	Para preparación de terrenos, transporte, carga y excavación	Masa corporal de la máquina	3 toneladas o más		<input type="radio"/>	
	Compactadora (rodillo)	Masa corporal de la máquina	Sin limites			<input type="radio"/>
	Para demolición	Masa corporal de la máquina	1 tonelada o más		<input type="radio"/>	
Cargador de pala, cargador de horquilla		Carga máxima	1 tonelada o más		<input type="radio"/>	
Vehículo de transporte en terreno difícil		Capacidad de carga máxima	Menos de 1 tonelada			<input type="radio"/>
			1 tonelada o más		<input type="radio"/>	

Calificaciones requeridas para los operadores

Nombre de la operación	Contenido de la operación		Tipo de calificaciones		
			Licencia	Formación técnica	Educación especial
Trabajo de eslingado (tamagake)	Capacidad de levantamiento	Más de 1 tonelada		<input type="radio"/>	
		Menos de 1 tonelada			<input type="radio"/>
Operación de manipulación de asbesto	Operaciones como demolición de edificios donde se usa asbesto			<input type="radio"/>	Encargado de la operación
					<input type="radio"/>

[Ordenanza del gobierno]

Artículo 20 <Operaciones relacionadas con la restricción laboral>

La operación especificada por la ordenanza gubernamental del artículo 61, párrafo 1, se encuentra a continuación. 1 a 11 Omitidos

12 Operación de máquinas con un peso de 3 toneladas o más, enumeradas en la tabla anexa 7, punto 1, punto 2, punto 3 o punto 6, que utilicen energía y puedan ser autopropulsadas a lugares no especificados (excluyendo la conducción en carretera).

13 El resto está omitido.

Ámbitos y duración de los cursos de capacitación para personas con empleos restringidos especificados por el Ministro de Salud, Trabajo y Bienestar de conformidad con las disposiciones del artículo 83, párrafo 1, inciso 3 de la Ordenanza Ministerial sobre Registro y Designación relacionados con la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y las órdenes basadas en la misma

◆ Notificación núm. 144 del Ministerio de Salud, Trabajo y Bienestar (30 de marzo de 2009) ◆

Artículo 1 y 2 Omitidos

(Curso de capacitación para trabajadores involucrados en la operación de equipos de construcción tipo vehicular)

Artículo 3 Se llevará a cabo un curso de capacitación previsto en el artículo 99-3, párrafo 1 de la Ley para quienes estén en condiciones de realizar el trabajo previsto en el artículo 20, inciso 12, de acuerdo a las materias de capacitación enumeradas en la columna superior de la siguiente tabla, durante el tiempo especificado en la columna inferior de la misma tabla para los ámbitos enumerados respectivamente en la columna central de la misma tabla.

Temas de las conferencias	Ámbito	Duración
Estructura de maquinaria de trabajo restringido, etc.	Estructura de los equipos de desplazamiento y trabajo de la maquinaria de construcción tipo vehicular	1 hora
(2) Funciones de los dispositivos de seguridad, etc. relacionados con maquinaria de trabajo restringido, etc.	Funciones de los dispositivos de seguridad y frenos de maquinaria de construcción tipo vehicular	1 hora
Mantenimiento y gestión de maquinaria de trabajo restringido, etc.	Inspección y mantenimiento de equipos de construcción tipo vehicular	1 hora
Métodos de trabajo relacionados con la maquinaria de trabajo restringido, etc.	Medidas de seguridad según el método de trabajo relacionado con equipos de construcción tipo vehicular	1.5 horas
Leyes y regulaciones relacionadas con la seguridad y la salud	Disposiciones relevantes en leyes, ordenanzas y reglamentos de salud y seguridad en el trabajo	1.5 horas
Ejemplos de accidentes laborales y sus medidas de prevención	Estudio de casos de accidentes laborales	2 horas

Artículo 4 Omitido

9.2. Regulaciones de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (extracto) (Libro de texto página 160)

Parte 1 Reglas generales

Capítulo 7 Licencias, etc.

Sección 3 Formación técnica

Artículo 82 <Reexpedición del Certificado de Formación Técnica, etc.>

Cuando una persona que haya recibido un Certificado de Formación Técnica y que esté desempeñando o pretenda desempeñar dicho trabajo deberá, cuando haya perdido o dañado el certificado, presentar una Solicitud de Reexpedición del Certificado de Formación Técnica (Formulario N° 18) al instituto de formación registrado que haya expedido el Certificado de Formación Técnica, excepto en el caso prescrito en el párrafo (3), y obtener la reexpedición del Certificado de Formación Técnica.

2 Cuando una persona como la prescrita en el párrafo anterior haya cambiado su nombre, deberá presentar una Solicitud de Sustitución del Certificado de Formación Técnica (Formulario N° 18) al instituto de formación registrado que haya emitido el Certificado de Formación Técnica para que se sustituya el Certificado de Formación Técnica, excepto en el caso prescrito en el párrafo (3).

3 El resto está omitido.

Parte 2 Normas de seguridad

Capítulo 2 Máquinas de construcción, etc.

Sección 1 Máquinas de construcción tipo vehicular

Subsección 1-2 Estructura

Artículo 152 <Instalación de faros>

Los empleadores deben instalar faros en las máquinas de construcción tipo vehicular. Sin embargo, esto no aplica a las máquinas de construcción tipo vehicular utilizadas en un lugar donde se mantenga la iluminación necesaria para un funcionamiento seguro.

Artículo 153 <Protector de cabeza>

Cuando los trabajadores operan máquinas de construcción tipo vehicular*1 (solo excavadoras, tractores excavadores, apiladoras, excavadoras eléctricas, excavadoras de arrastre y máquinas de demolición) en donde hay riesgos de que caigan rocas, u objetos similares en los trabajadores, se debe de equipar un protector sólido para la cabeza*2 en las máquinas de construcción tipo vehicular.

Nota 1) La frase “donde hay riesgos de que caigan rocas” significa trabajos de excavación ligeros, trabajos de excavación de canteras y construcción de carreteras con máquinas, y los lugares donde el funcionamiento de máquinas puede causar la caída de rocas.

Nota 2) En cuanto al protector de cabeza, las normas estructurales se indican en la notificación núm. 559 del 26 de septiembre de 1975.

Subsección 2 Prevención de peligros relacionados con el uso de máquinas de construcción tipo vehicular.

Artículo 154 <Reconocimiento y registro>

Los empleadores deben investigar la topografía, condición geológica, etc., de los lugares relacionados con la operación y registrar el resultado con anticipación al iniciar la operación utilizando una máquina de construcción tipo vehicular para evitar peligros a los trabajadores debido a la caída de sus máquinas o el suelo demolido, etc.

Artículo 155 <Planes de trabajo>

Cuando los operadores realicen trabajos con máquinas de construcción tipo vehicular, deberán establecer por adelantado un plan de trabajo que se adapte a la información obtenida a través de la investigación en virtud de lo dispuesto en el artículo anterior, y deberá realizar los trabajos de acuerdo con dicho plan de trabajo.

2 Los planes operativos mencionados en el párrafo anterior deben indicar los siguientes elementos.

1 Tipos y capacidades de las máquinas de construcción tipo vehicular

2 Ruta de operación de las máquinas de construcción tipo vehicular

3 Método de operación de la máquina de construcción tipo vehicular

3 Los empleadores deben publicar al trabajador relevante sobre los puntos 2 y 3 del párrafo anterior cuando hayan establecido el plan de operación.

Artículo 156 <Límite de velocidad>

Cuando los empleadores operen usando una máquina de construcción tipo vehicular (excepto aquellas cuya velocidad máxima es inferior a 10 km/h), deberán determinar de antemano el límite de velocidad apropiado especificado para la máquina de construcción tipo vehicular de acuerdo con la topografía, condición geológica, etc.*, de los lugares relacionados con la operación.

2 El conductor de la máquina de construcción tipo vehicular establecido en el párrafo anterior no debe conducirla por encima del límite de velocidad establecido en el mismo párrafo.

Nota: "etc." en "topografía, condiciones geológicas, etc." incluye casos en los que se instalan otras maquinarias y equipos.

Artículo 157 <Prevención de caídas, etc.>

Cuando los empleadores operan máquinas de construcción de tipo vehicular, deberán tomar las medidas necesarias, como evitar el hundimiento de los arcones, evitar el hundimiento irregular del suelo y mantener la anchura necesaria, etc.,*1 de la ruta de operación de la máquina de construcción tipo vehicular, con el fin de evitar peligros para los trabajadores debido al vuelco o caída de la maquinaria de construcción tipo vehicular.

2 Cuando los empleadores operan usando una máquina de construcción tipo vehicular en arcones, pendientes, etc., si existe un riesgo de peligro para los trabajadores debido al vuelco o la caída de dicha máquina de construcción tipo vehicular, el empleador deberá asignar un guía*2 y hacer que este guíe la máquina de construcción tipo vehicular.

3 Los conductores de máquinas de construcción tipo vehicular establecidos en el párrafo anterior deberán seguir las indicaciones del guía (yudosh) mencionado en el mismo párrafo.

Nota 1) "etc." en "mantener la anchura necesaria, etc." incluye establecer barandillas y colocar letreros.

Nota 2) Al establecer barandillas y colocar letreros para evitar caídas, no es necesario asignar un guía como se menciona en el párrafo 2.

Artículo 157-2

En lugares como arcones y laderas en los que exista riesgo de peligro para los operadores debido al vuelco o la caída de la maquinaria de construcción tipo vehicular, procurarán no utilizar maquinaria de construcción tipo vehicular que no disponga de una estructura de protección contra el vuelco y esté equipada con cinturones de seguridad, y procurarán que los operarios utilicen los cinturones de seguridad.

Artículo 158 < Prevención de contacto >

Cuando los empleadores operan con máquinas de construcción de tipo vehicular, no se debe permitir que los trabajadores ingresen al lugar donde existe el riesgo de peligro* para los trabajadores debido al contacto con las máquinas de construcción tipo vehicular en funcionamiento. Sin embargo, esto no aplica si se asigna un guía que dé indicaciones a la máquina de construcción tipo vehicular.

2 El conductor de la máquina de construcción tipo vehicular mencionado en el párrafo anterior debe seguir las instrucciones dadas por el guía mencionado en el mismo párrafo.

Nota) El “lugar donde existe un riesgo de peligro” incluye lugares dentro del rango operativo de equipos, como brazos y plumas, así como el rango de desplazamiento de las máquinas.

Artículo 159 < Señales >

Cuando los empleadores asignan un guía para la operación de máquinas de construcción tipo vehicular, deben establecer señales determinadas y hacer que el guía las utilice.

2 El conductor de la máquina de construcción tipo vehicular mencionado en el párrafo anterior debe seguir las señales mencionadas en el mismo párrafo.

Artículo 160 <Medidas en caso de alejarse del puesto de conducción>

Cuando el conductor de la máquina de construcción tipo vehicular abandona el puesto de operación, el operador deberá hacer que el conductor tome las siguientes medidas:

1 Bajar al suelo el equipo de trabajo, como cucharones y horquillas, etc.*1

2 Detener el motor principal y aplicar el freno de desplazamiento, o tomar otras medidas*2 para evitar que la máquina de construcción tipo vehicular se escape.

2 El operador mencionado en el párrafo anterior deberá tomar las medidas enumeradas en cada punto del mismo párrafo al abandonar el puesto de operación de la máquina de construcción tipo vehicular.

Nota 1: "etc." en "cucharón, horquilla, etc." incluye palas, hojas topadoras, y similares.

Nota 2: "otras medidas" en "aplicar el freno de desplazamiento, o tomar otras medidas" incluye la detención con cuñas, topes y similares.

Artículo 161 < Transporte de maquinaria de construcción tipo vehicular >

Cuando los empleadores realizan la carga y descarga de máquinas de construcción tipo vehicular a camiones de carga, etc.*1 mediante la conducción de las mismas o por remolcado, cuando se utilicen rampas para el camión, terraplén, o similares el operador deberá cumplir con las siguientes disposiciones para evitar peligros debido al vuelco o la caída de dichas máquinas de construcción tipo vehicular.

1 Opere la carga y descarga en superficies planas y firmes.

2 Cuando utilice una rampa para el camión, asegúrese de que tenga longitud, ancho y resistencia suficiente*2 y que la inclinación se ajuste adecuadamente*3.

3 Cuando utilice terraplenes (morido) y plataformas temporales, asegúrese de que tengan ancho y resistencia suficiente*4 y que la inclinación se ajuste adecuadamente.

Nota 1) "Etc." en "camiones de carga, etc." incluye remolques.

Nota 2) "Suficiente" en "resistencia suficiente" se determina de acuerdo con el peso y tamaño de las máquinas de construcción tipo vehicular que se va carga o descargar.

Nota 3) La "inclinación que se ajuste adecuadamente" deberá estar dentro de un rango seguro, teniendo en cuenta los parámetros de la máquina, tales como la capacidad de escalada.

Nota 4) La "resistencia del terraplén (morido)" se asegura golpeando troncos en el terraplén (morido) y endureciéndolo lo suficiente.

Artículo 162 <Restricciones de embarque>

Los empleadores no permitirán que los trabajadores se suban a ninguna parte del vehículo que no sean los asientos de pasajeros* cuando trabajen con una máquina de construcción tipo vehicular.

Nota: "Asientos de pasajeros" se refiere al asiento del conductor, el asiento del pasajero delantero y otros asientos para pasajeros.

Artículo 163 <Restricciones de uso>

Con el fin de evitar el peligro para los trabajadores debido al vuelco o la destrucción de equipos de trabajo como plumas y brazos, los operadores deben respetar la estabilidad, la carga máxima de trabajo, etc., especificadas para la estructura* del equipo de construcción correspondiente cuando trabajen con máquinas de construcción tipo vehicular.

Nota: "Especificadas para la estructura" significa lo indicado en las normas estructurales para máquinas de construcción tipo vehicular.

Artículo 164 < Restricciones de uso que no sea para el propósito original >

Los empleadores no deben utilizar la máquina de construcción tipo vehicular para ningún propósito que no sea el uso previsto de dicha máquina de construcción tipo vehicular, como levantar cargas con una pala mecánica o levantar trabajadores con una cuchara bivalva o similar.*

2 Lo dispuesto en el párrafo anterior no será de aplicación en ninguno de los siguientes casos

1 Cuando se realiza el trabajo de elevación de carga*2, y se aplique todo lo siguiente.

(a) Cuando sea inevitable por la naturaleza de la obra o cuando sea necesario para la ejecución segura de la obra.*3

(b) Cuando use brazos, cucharones u otro equipo de trabajo con ganchos, cadenas u otros accesorios de metal u otros dispositivos de elevación*4 que se incluyan en cualquiera de las siguientes categorías.

(1) Tiene suficiente resistencia*5 para la carga que se va a aplicar.

(2) No hay riesgo de que la carga suspendida del equipo se caiga debido al uso de un dispositivo desmontable.

(3) No hay riesgo de que se desprenda del equipo de trabajo*6.

2 Al realizar trabajos distintos a la elevación de cargas y cuando no exista riesgo de peligro para los trabajadores.

Nota 1: El "similar" en "levantar trabajadores con una cuchara bivalva o similar" incluye el uso de plumas, brazos, etc., como alternativa para rampas.

Nota 2: El "trabajo de elevación de carga" incluye girar la pluma mientras sostiene la carga y conducir mientras sostiene la carga.

Nota 3: "Cuando sea inevitable por la naturaleza de la obra o cuando sea necesario para la ejecución segura de la obra" se refiere al caso en el que se realice temporalmente el levantamiento de tablestacas, conductos de humos, etc., para la estabilización del suelo para reducir el peligro de derrumbe como parte de los trabajos de excavación utilizando máquinas de construcción tipo vehicular, hay casos en los que el lugar de trabajo es estrecho, y si se lleva una grúa móvil para realizar el trabajo, el lugar de trabajo será más complicado y el peligro aumentará.

Nota 4: "Cuando use brazos, cucharones u otro equipo de trabajo con ganchos, cadenas u otros accesorios de metal u otros dispositivos de elevación" significa que los ganchos, cadenas, cables de acero, cadenas de elevación, etc., están sujetos al equipo de trabajo de modo que no se puedan quitar fácilmente, y el equipo de trabajo se usa para levantar la carga. No incluye el caso en el que se une un cable metálico a las mordazas del cucharón para levantar una carga o en el que se conecta un cable metálico directamente a la pluma o brazo para levantar una carga.

Nota 5: La resistencia del equipo de elevación debe ser que el factor de seguridad sea cinco o más (el valor obtenido al dividir el valor de la carga de corte del equipo de elevación por el valor de la carga en el apartado 3, punto 4).

Nota 6: "No hay riesgo de que se desprenda del equipo de trabajo" se refiere a ganchos, etc., que se sueldan de tal manera que exista suficiente penetración, espesor de la garganta, etc., y que los ganchos, etc., estén soldados alrededor de toda la circunferencia del área de montaje.

(Nota) El trabajo debe ser realizado por una persona certificada en grúa móvil y eslingado (tamagake).

Artículo 165 < Reparaciones, etc. >

Cuando un operador lleve a cabo trabajos de reparación o trabajos de fijación o remoción de una máquina de construcción tipo vehicular, el operador deberá designar a una persona para dirigir el trabajo y hacer que esa persona tome las siguientes medidas.

1 Determinar los procedimientos de trabajo y dirigir la operación.

2 Vigilar el uso de postes de seguridad, bloques de seguridad, etc., según se especifica en el párrafo 1 del artículo siguiente, y plataformas según se especifica en el párrafo 1 del artículo 166-2.

Artículo 166 < Prevención de peligros por descenso de brazos, etc. >

Cuando el operador eleve la pluma, el brazo, etc., de una máquina de construcción tipo vehicular y realice reparaciones, inspecciones u otros trabajos bajo la pluma, el brazo, etc., el operador hará que los trabajadores que realicen el trabajo utilicen postes de seguridad, bloques de seguridad, etc., para evitar el peligro que supone para los trabajadores el descenso inesperado de la pluma, el brazo, etc.

2 Los trabajadores que realicen el trabajo especificado en el párrafo anterior deberán utilizar los postes de seguridad, los bloques de seguridad, etc.*, mencionados en el mismo párrafo.

Nota: El "etc." en "bloques de seguridad, etc." incluye plataformas y similares.

Artículo 166-2 <Prevención del peligro debido al colapso del accesorio>

Cuando un operador instala o quita un accesorio de una máquina de construcción tipo vehicular, deberá hacer que los trabajadores involucrados en el trabajo usen una plataforma para evitar los peligros debido al colapso del accesorio.

2 Los trabajadores que realicen las labores especificadas en el párrafo anterior deberán utilizar las plataformas mencionadas en el mismo párrafo.

Artículo 166-3 <Restricciones a los accesorios>

Los operadores no deben instalar accesorios que excedan el peso especificado para la máquina de construcción tipo vehicular.

Artículo 166-4 <Indicación del peso del accesorio, etc.>

Cuando se haya reemplazado un accesorio de una máquina de construcción tipo vehicular, el operador indicará el peso del accesorio (incluida la capacidad o el peso máximo de carga del cucharón, la horquilla, etc., cuando hayan sido instalados. Lo mismo se aplicará en lo sucesivo en este artículo.) en un lugar visible para el conductor, o deberá equipar dicha máquina de construcción tipo vehicular con un documento con el que el conductor pueda comprobar fácilmente el peso del accesorio.

Capítulo 8-5 Prevención de peligros en trabajos de demolición, etc., de estructuras de concreto

Artículo 517-15 <Demolición, etc., de estructuras de concreto>

El empleador deberá tomar las siguientes medidas al realizar el trabajo especificado en el Artículo 6, punto 15-5 de la Orden.

1. Prohibir el ingreso a la zona de trabajo a trabajadores que no estén directamente relacionados con dicho trabajo.
2. Suspender el trabajo cuando se prevea que sea peligroso realizar el trabajo debido a condiciones climáticas adversas como vientos fuertes, lluvias intensas o nevadas intensas.
3. Cuando se levante o baje equipo, herramientas, etc., haga que los trabajadores usen una cuerda o bolsa para colgar o similares.

Artículo 517-16 <Señales para trabajos tales como derribos>

En el caso de la realización de los trabajos mencionados en el artículo 6, inciso 15-5 de la Orden, cuando se realicen trabajos como el derribo de muros exteriores, pilares, etc., el empleador deberá establecer ciertas señales para derribos y darlas a conocer a los trabajadores relacionados.

2 En el caso de que se realice una operación de derribo como la señalada en el párrafo anterior, cuando exista riesgo de peligro para trabajadores distintos de los que realicen dicha operación de derribo (en adelante, "otros trabajadores" en este artículo), el empleador no deberá permitir que se comiencen las operaciones de derribo hasta que se hayan dado las señales para evacuación establecidas en el párrafo anterior y se confirme que los otros trabajadores hayan evacuado el área.

3 Cuando exista el riesgo de causar el peligro mencionado en el párrafo anterior, los trabajadores que se dediquen al trabajo de derribo, etc., del párrafo 1, no deberán realizar el trabajo de derribo, etc., a menos que hayan dado una señal previa y confirmado que los otros trabajadores hayan evacuado el área.

Artículo 517-17 <Nombramiento de jefes de obra para la demolición de estructuras de concreto>

En relación con el trabajo descrito en el artículo 6, inciso 15-5 de la Orden, el empleador deberá nombrar un ingeniero jefe para la demolición de estructuras de concreto de entre aquellos que hayan completado un curso de formación para ingenieros en jefe para la demolición de estructuras de concreto.

Artículo 517-18 <Deberes del jefe de operaciones para la demolición de estructuras de concreto>

El empleador deberá tener un ingeniero jefe de operaciones para la demolición de estructuras de concreto que realice lo siguiente.

- 1 Decidir el método de trabajo y la asignación de trabajadores y dirigir directamente el trabajo.
- 2 Inspeccionar el funcionamiento de equipos, herramientas, cinturones de seguridad, etc., y cascos de seguridad.
- 3 Monitorear el uso de cinturones de seguridad, etc., y cascos de seguridad.

Artículo 517-19 <Uso de casco de seguridad>

Al realizar el trabajo establecido en el Artículo 6, inciso 15-5 de la Orden, el empleador deberá hacer que los trabajadores involucrados en el trabajo usen cascos de seguridad para evitar el peligro a los trabajadores debido a la caída o el vuelo de objetos.

2 Los trabajadores que realicen el trabajo establecido en el párrafo anterior deberán usar el casco de seguridad mencionado en el mismo párrafo.

Parte 4 Regulaciones especiales

Capítulo 2 Normas especiales relativas a los arrendadores de maquinaria, etc.

Artículo 666 <Medidas que deben tomar los arrendadores de maquinaria, etc.>

La persona prescrita en el artículo anterior (en adelante, "Arrendador de maquinaria, etc.") deberá tomar las siguientes medidas al momento de arrendar dicha maquinaria, etc., a otros operadores comerciales.

1 Inspeccionar la maquinaria pertinente, etc., por adelantado*1 y, si se encuentra alguna anomalía, reparar o realizar otro mantenimiento necesario.

2 Entregar el documento indicando los siguientes asuntos al operador comercial que recibe el arrendamiento de dicha maquinaria, etc.

(a) Las capacidades de dicha máquina, etc.*2

(b) Las características de dicha máquina y otros aspectos a tener en cuenta en su uso *3

2 Lo dispuesto en el párrafo anterior no será de aplicación en el caso de que la selección del modelo de máquina, etc., a arrendar en el momento de la compra, y su mantenimiento después del arrendamiento, y otras operaciones que deban ser realizadas originalmente por el propietario de dicha máquina, etc., sean realizadas por el operador comercial que recibe el arrendamiento de dicha máquina, etc. (incluido el negocio de arrendamiento de equipo realizado por la institución de arrendamiento de equipo de la prefectura prescrita en el Artículo 2, párrafo 6 de la Ley de Subvenciones para la Introducción de Equipamiento para la Pequeña Empresa (Ley 115 de 1956)).*4

Nota 1: "Por adelantado" no significa necesariamente que todo el equipo deba inspeccionarse cada vez que se alquila, pero es aceptable limitar la inspección a las piezas necesarias según las condiciones de uso.

Nota 2: "Capacidades de dicha máquina, etc." significa, en el caso de una máquina de construcción tipo vehicular, la capacidad especialmente requerida para su uso, como la estabilidad, la capacidad del cucharón y otros elementos importantes.

Nota 3: "Otros aspectos que a tener en cuenta en su uso" se refiere a los aspectos que deben tenerse en cuenta en el uso de la máquina correspondiente, como el combustible utilizado y el método de ajuste.

Nota 4: El propósito del párrafo 2 es excluir la aplicación de este artículo al alquiler que se realice como un instrumento financiero en forma de arrendamiento (leasing).

9.3. Normas estructurales de máquinas de construcción tipo vehicular (extracto) (Libro de texto página 177)

Artículo 1 <Resistencia, etc.>

Artículo 2 <Estabilidad>

Artículo 3 (Estabilidad de máquinas pilotadoras y extractores de pilotes)

Artículo 4 (Estabilidad trasera de máquinas de excavación (excepto el tipo oruga) y máquinas de demolición (excepto el tipo oruga))

Artículo 5 <Frenos para conducir, etc.> Artículo 6 <Frenos para equipo de trabajo>

Artículo 7 <Partes operativas del tren de rodaje, etc.>

Artículo 8 (Función de la parte operativa, método operativo y elementos necesarios para la operación) Artículo 9

<Visibilidad requerida para conducir, etc.>

Artículo 10 <Equipo de elevación>

Artículo 11 <Equipo de control de peligros tales como la subida y bajada de brazos> Artículo 12 <Indicador de dirección>

Artículo 13 <Dispositivo de alarma>

Artículo 13-2 <Dispositivos de parada automática cuando se excede el rango de trabajo> Artículo 14 <Válvula de seguridad, etc.>

Artículo 15 <Visualización>

Artículo 16 <Máquina de construcción tipo vehicular con estructura especial>

Artículo 17 <Exclusión de aplicación>

10. Casos de desastres

La Figura 10-1 muestra el número de víctimas mortales y lesiones que provocan cuatro o más días de baja en el sector de la construcción.

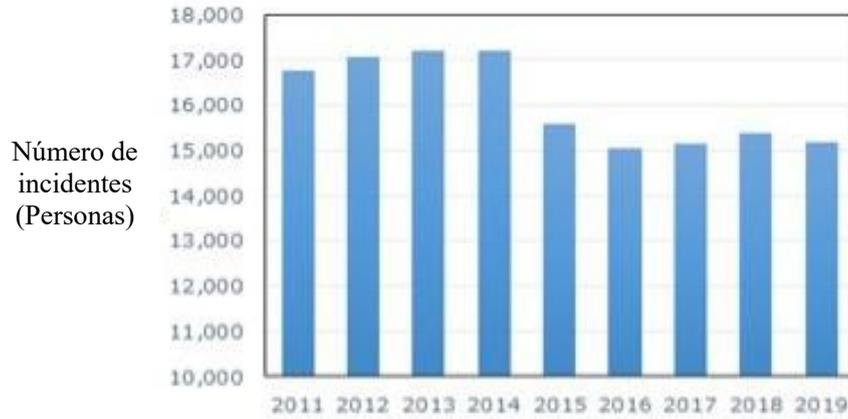


Figura 10-1 Transición de las víctimas mortales y lesiones que provocan cuatro o más días de baja en el sector de la construcción (Excepto los causados directamente por el Gran Terremoto del Este de Japón.)

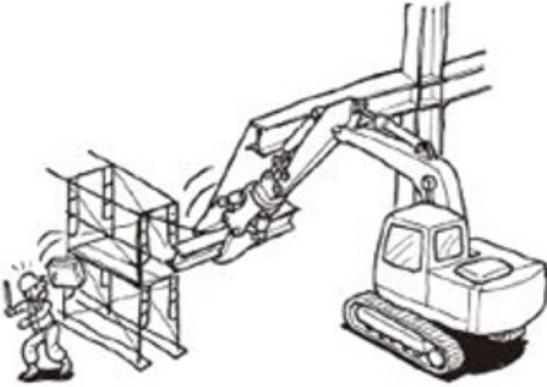
Además, cuando se compilan las causas de las víctimas mortales y lesiones por tipo de causa, alrededor del 56% de las víctimas mortales y las lesiones causadas por la maquinaria y los equipos de construcción en 2017 fueron causadas por la preparación del terreno, el transporte, la carga y la excavación, y alrededor del 15% por la demolición.

(Referencia) Ministerio de Salud, Trabajo y Bienestar Situación de accidentes laborales, Sitio sobre seguridad en el lugar de trabajo: Análisis de factores causantes de accidentes laborales. (Industria de la construcción en 2009)

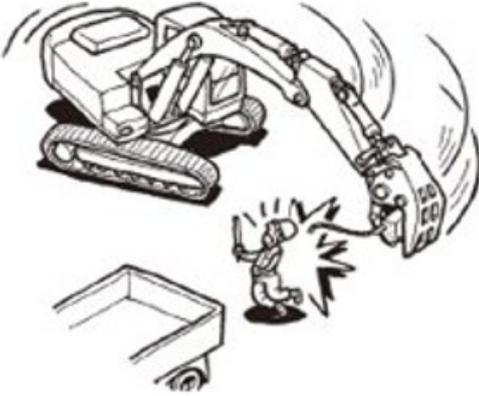
Caso 1. Caída de piedras sueltas durante el trabajo de trituración.

Caída de piedras sueltas durante el trabajo de trituración.					
					
Tipo de trabajo	Construcción de carreteras	Edad	59	Años de experiencia	35
Tipo de accidente	Colisión	Nombre de la lesión y la enfermedad	Fractura (Accidente mortal)	Después de la admisión	día
Objeto causante	Máquinas de demolición	Ocupación	Conductor de máquina de construcción		
Situación de ocurrencia de desastres	Durante el trabajo de restauración de una carretera, se estaba usando un martillo para destruir piedras sueltas en una ladera cuando una piedra suelta se deslizó y golpeó el asiento del conductor del martillo.				
Causa	<ul style="list-style-type: none"> · El trabajo no se realizó mientras se comprobaba el estado de las rocas por un vigilante. · El operador del martillo no tenía conocimiento sobre los geomateriales y otros factores. 				
Contrameditada	<ul style="list-style-type: none"> · Educar a los operadores de martillos rompedores sobre los casos de lesiones por caídas y avalanchas. · Utilizar máquinas de construcción tipo vehicular equipadas con protectores para la cabeza cuando se realicen trabajos con riesgo de caída de rocas. · Realizar el trabajo mientras un vigilante comprueba el estado de las rocas. 				

Caso 2 Lesión por caída de objetos durante el trabajo de demolición.

Lesión por caída de objetos durante el trabajo de demolición.					
					
Tipo de trabajo	Otros negocios de construcción	Edad	65	Años de experiencia	21
Tipo de accidente	Impacto, Colapso	Nombre de la lesión y la enfermedad	Fractura	Después de la admisión	día
Objeto causante	Máquinas de demolición	Ocupación	Capataz		
Situación de ocurrencia de desastres	Durante la demolición de la parte del ático de un edificio de acero, cuando un trabajador cortaba vigas con herramientas de corte de acero, al bajar la herramienta después de un corte, jaló el cable eléctrico temporal en la parte superior de las vigas y luego el tablero de distribución cayó sobre los trabajadores que operaban cerca.				
Causa	<ul style="list-style-type: none"> · No se formuló un plan de operación apropiado basado en la condición del objeto demolido. · No se prohibió el ingreso al área de trabajo de demolición. · No se retiró el cable sin comprobar la ubicación antes de la demolición. 				
Contramedita	<ul style="list-style-type: none"> · Investigar el objeto demolido con anticipación y decidir el plan de operación apropiado en base a la situación y el trabajo que le sigue. · Prohibir el ingreso a lugares donde exista riesgo de que los trabajadores sean lesionados por el vuelo o caída de materiales cortados. · Educar a los operadores sobre el procedimiento de corte de acero. 				

Caso 3. Trabajador golpeado por barra de refuerzo al entrar en el radio de operación.

Trabajador golpeado por barra de refuerzo al entrar en el radio de operación.					
					
Tipo de trabajo	Seguridad	Edad	69	Años de experiencia	3
Tipo de accidente	Colisión	Nombre de la lesión y la enfermedad	Fractura	Después de la admisión	día
Objeto causante	Máquinas de demolición	Ocupación	Guardia de seguridad		
Situación de ocurrencia de desastres	Cuando la guía para el vehículo estaba guiando un camión para descargar en el área de operación de demolición, el brazo de la máquina trituradora de concreto giró y la barra de refuerzo agarrada por la trituradora pequeñas golpeó al guía.				
Objeto causante	<ul style="list-style-type: none"> · El guía entró en el radio de funcionamiento de la máquina de construcción tipo vehicular. · El guía no tenía conocimientos suficientes sobre la operación de seguridad con respecto a la operación de demolición, como el rango de movimiento de las máquinas de construcción tipo vehicular. · El operador de la máquina trituradora de concreto no confirmó que alguien ingresara dentro del radio de operación. 				
Contramedida	<ul style="list-style-type: none"> · Prohibir el ingreso al área donde existe la posibilidad de lesiones por las máquinas trituradoras de concreto en funcionamiento. · Asignar un guía para las máquinas de construcción y guiar a esas máquinas con señales preestablecidas si es inevitable ingresar al rango de operación de las máquinas. · Educar a los guías y operadores sobre la seguridad de las máquinas trituradoras de concreto, como el rango de movimiento de las máquinas y los casos de desastres. 				

Caso 4. Mano derecha fracturada por quedar atrapada entre el accesorio de demolición y una banda.

Mano derecha fracturada por quedar atrapada entre el accesorio de demolición y una banda.					
					
Tipo de trabajo	Otros negocios de obras públicas	Edad	36	Años de experiencia	1
Tipo de accidente	Quedar atrapado	Nombre de la lesión y la enfermedad	Fractura (Accidente mortal)	Después de la admisión	1 día
Objeto causante	Otras máquinas de construcción	Ocupación	Trabajador de la construcción		
Situación de ocurrencia de desastres	Durante la operación de demolición de una casa de madera de 2 pisos (también puede ser "en trabajo de construcción de demolición"), al trasladar una bolsa de contenedor flexible que contiene material de desecho colgándola del brazo de la pinza, el trabajador dejó su mano entre el brazo de agarre y la banda de la parte posterior del contenedor flexible y dio la señal a la pala de arrastre para que se moviera y su mano quedó atrapada.				
Objeto causante	<ul style="list-style-type: none"> · No hacer planes de operación para el uso de la máquina de construcción y confirmar si existe la operación de elevación. · Intentar levantar la bolsa contenedora flexible con una herramienta de pinza. 				
Contramedida	<ul style="list-style-type: none"> · Decidir un plan de operación para el uso de la maquinaria de construcción tipo vehicular. · Prohibir el movimiento de objetos con la herramienta de pinza. · Utilizar grúas (con función de grúa) para el movimiento de objetos. · Prohibir a los trabajadores entrar en el radio de funcionamiento de las máquinas de construcción. 				

Caso 5. El pie de un trabajador quedó atrapado mientras reemplazaba un accesorio.

El pie de un trabajador quedó atrapado mientras reemplazaba un accesorio.					
					
Tipo de trabajo	Otros negocios de construcción	Edad	41	Años de experiencia	3
Tipo de accidente	Quedar atrapado	Nombre de la lesión y la enfermedad	Fractura	Después de la admisión	día
Objeto causante	Máquinas de demolición	Ocupación	Conductor de camión volquete o similar.		
Situación de ocurrencia de desastres	En el lugar de la demolición, para cambiar las pinzas de una máquina de construcción tipo vehicular por un cucharón, el trabajador sacó el pasador que sujetaba el brazo de la máquina y la empuñadura, causando que la empuñadura cayera en su pierna y quedara atrapada.				
Objeto causante	<ul style="list-style-type: none"> · No tomar medidas para prevenir las caídas de accesorios al reemplazarlos. · No se contaba con el conocimiento suficiente del procedimiento para reemplazar el accesorio. · No tener conocimientos de seguridad y salud de la operación para reemplazar el accesorio. 				
Contramedida	<ul style="list-style-type: none"> · Para evitar la caída de los accesorios, se deben utilizar soportes para reemplazarlos cuando los coloque o desacople. · Determinar el procedimiento de antemano para reemplazar los accesorios y hacer que los trabajadores lo sigan al pie de la letra. · Educar en seguridad y salud sobre la operación para reemplazar accesorios a los trabajadores. 				

Caso 6. Volcamiento por perder el equilibrio al girar.

Volcamiento por perder el equilibrio al girar.



Tipo de trabajo	Otros negocios de construcción	Edad	38	Años de experiencia	16
Tipo de accidente	Volcadura	Nombre de la lesión y la enfermedad	Contusión	Después de la admisión	día
Objeto causante	Máquinas de demolición	Ocupación	Operador de máquina de construcción		
Situación de ocurrencia de desastres	Durante la operación de demolición del edificio, la máquina de corte para marcos de acero estaba sobre los escombros triturados. Cuando el operador intentó verificar la posición de parada del camión de descarga, giró la parte superior del cuerpo de la máquina, lo que causó que perdiera equilibrio y cayera de los escombros.				
Objeto causante	<ul style="list-style-type: none"> · Estacionar la máquina en un lugar poco regular y girar la parte superior del cuerpo de la máquina en una situación inestable. · El operador no contaba con conocimientos sobre la estabilidad de las máquinas. 				
Contra medida	<ul style="list-style-type: none"> · Para operar una máquina de construcción tipo vehicular, se debe colocar en un terreno plano y regular que tenga la resistencia suficiente para su funcionamiento. · Educar a los operadores de antemano sobre los peligros de operar la máquina en lugares irregulares. · Equipar un detector de estabilidad en las máquinas, si la estabilidad del vehículo entra en zona de peligro, emite un sonido de advertencia al operador. 				

Preguntas del examen

Capítulo 1. Conocimientos básicos sobre maquinaria de construcción tipo vehículo.

■ Pregunta Nº 1 (Tipos y aplicaciones (características) de las máquinas de demolición, etc.)

Seleccione la más inapropiada de las siguientes cuatro explicaciones sobre los tipos y usos (características) de las máquinas de demolición.

- (1) Un martillo es una máquina equipada con una unidad de martillo (martillo de impacto) como accesorio accionado por presión hidráulica o neumática.
- (2) Una máquina cortadora de marcos de acero es una máquina equipada con un accesorio en forma de tijera para cortar marcos de acero, etc. (incluidas las estructuras metálicas no ferrosas).
- (3) Una máquina trituradora de concreto es una máquina equipada con un accesorio en forma de tijera para triturar estructuras de concreto.
- (4) Una pinza de demolición es una máquina equipada con una herramienta de agarre en forma de horquilla como accesorio para demoler estructuras de concreto o agarrar y levantar estructuras demolidas.

■ Pregunta Nº 2 (Términos relacionados con máquinas de construcción tipo vehicular)

Elija una de las siguientes cuatro explicaciones de términos relacionados con máquinas de construcción de tipo de vehículo que sea correcta.

- (1) El peso (o masa) corporal de la máquina es la masa seca (masa sin combustible, aceite, agua, etc.) de la máquina de construcción tipo vehicular excluyendo los dispositivos de trabajo, es decir, la masa de la propia máquina.
- (2) El peso corporal de la máquina (o masa) es la masa húmeda (masa que contiene combustible, aceite, agua, etc.) del equipo de construcción tipo vehicular con los dispositivos de trabajo necesarios conectados y sin carga en el cucharón, etc. (estado sin carga).
- (3) El peso (o masa) corporal de la máquina es el peso (o masa) de la máquina, el peso (o masa) máximo de carga y 70 kg multiplicado por la capacidad de asientos.
- (4) El peso (o masa) bruto del vehículo es la suma del peso (o masa) de la máquina, el peso (o masa) máximo de carga y 55 kg multiplicado por la capacidad de asientos.

Capítulo 2. Motor principal y sistema hidráulico de máquinas de construcción tipo vehicular

■ Pregunta N° 3 (Motor principal)

Elija una de las siguientes cuatro explicaciones del motor principal que sea correcta.

- (1) Un motor principal es un dispositivo que convierte el trabajo mecánico en varias formas de energía.
- (2) Los motores principales típicos utilizados en maquinaria incluyen motores de combustión interna como motores diésel y de gasolina, y otros como motores eléctricos.
- (3) En general, los motores de gasolina se utilizan principalmente como motores principales para máquinas de construcción tipo vehicular.
- (4) La mezcla de varios combustibles (combustible diésel (keiyu) y gasolina) mejora la eficiencia del combustible.

■ Pregunta N° 4 (Combustible y aceite de motor)

Elija una de las siguientes cuatro explicaciones sobre combustible y aceite de motor que sea más inapropiada.

- (1) El aceite de motor tiene la función de lubricar.
- (2) El aceite de motor tiene la función de enfriar.
- (3) El aceite de motor tiene la función de sellar.
- (4) No es necesario utilizar aceite de motor del estándar especificado en el manual de instrucciones de la máquina de construcción.

■ Pregunta N° 5 (Sistema hidráulico)

Elija una de las siguientes cuatro explicaciones sobre sistemas hidráulicos que sea correcta.

- (1) La bomba no es una máquina de precisión, por lo que no estará sujeta al desgaste causado por el polvo, arena, etc.
- (2) Tenga cuidado porque si el filtro se obstruye, la presión no aumentará.
- (3) Los filtros mezclan la suciedad con el aceite hidráulico en el circuito hidráulico.
- (4) Cuando el filtro se obstruye, la presión se regulará correctamente.

Capítulo 3. Estructura relacionada con el funcionamiento de máquinas de demolición.

■ Pregunta N° 6 (Sistema de tren de rodaje)

Elija una de las siguientes cuatro explicaciones del sistema de tren de rodaje que sea correcta.

- (1) Si la presión del aire es demasiado baja, el neumático colapsa y genera mucho calor debido a la distorsión, lo que provoca que se pele.
- (2) Cuando la presión del aire es demasiado baja, el área de contacto con el suelo entre el neumático y el suelo aumenta, lo que lo hace más eficaz para frenar.
- (3) Si la presión del aire es demasiado alta, ambos extremos del neumático tocarán el suelo y esta parte del neumático se desgastará rápidamente.
- (4) Cuanto mayor sea la presión del aire, más duro y más robusto será el neumático.

■ Pregunta N° 7 (Dispositivos de seguridad para maquinaria de demolición)

Seleccione la respuesta correcta de las siguientes cuatro explicaciones sobre dispositivos de seguridad, etc., para maquinaria de demolición.

- (1) La máquina está equipada con un dispositivo de vibración que advierte a los trabajadores afectados mediante vibraciones para garantizar la seguridad durante la conducción y las operaciones de trabajo.
- (2) Se instalan varias palancas de bloqueo de seguridad para evitar que la máquina base y los accesorios se muevan inesperadamente cuando la máquina está siendo inspeccionada o reparada, o cuando se detiene el trabajo.
- (3) Un sistema de monitoreo es un sistema que permite al conductor verificar rápidamente el estado de la máquina durante el funcionamiento para garantizar un funcionamiento seguro y alerta al conductor encendiendo constantemente una lámpara y haciendo sonar un timbre.
- (4) Cuando se trabaja con una máquina de demolición especificada, los operadores pueden continuar trabajando incluso cuando existe el riesgo de que la máquina base se vuelque o caiga en las banquetas de la carretera, en un terreno inclinado o en otras condiciones inestables.

Capítulo 4. Manipulación de equipos relacionados con el trabajo con accesorios de demolición, etc.

■ Pregunta N° 8 (Selección e instalación del martillo)

Elija una de las siguientes cuatro explicaciones sobre la selección e instalación del martillo que sea correcta.

- (1) El tamaño de la unidad de martillo no tiene relación con el material a triturar.
- (2) El volumen de aceite, la presión hidráulica y el peso requeridos de la unidad del martillo no tienen relación con la máquina base.
- (3) El circuito hidráulico de la máquina base es irrelevante para la selección del martillo.
- (4) La unidad de martillo está unida al brazo de la máquina base con un pasador, y el circuito hidráulico del martillo en el brazo está conectado a la unidad del martillo con una manguera hidráulica.

■ Pregunta N° 9 (Características del martillo)

Elija una de las siguientes cuatro explicaciones de las características de un martillo que sea correcta.

- (1) Un martillo usa un pistón que impacta el cincel y concentra la fuerza del impacto en la punta del cincel para aplastar el objeto.
- (2) El martillo no debe usarse para triturar lecho rocoso, triturar concreto o el desmontaje de pasta de cemento.
- (3) El martillo no utiliza la presión hidráulica de la máquina base.
- (4) El martillo tiene poca movilidad y no es adecuado para trabajos detallados.

■ Pregunta N° 10 (Tipos de martillo)

Elija una de las siguientes cuatro explicaciones sobre los tipos de martillo que sea correcta.

- (1) En el método de operación del tipo de regeneración hidráulica repulsiva, la presión hidráulica de alta presión que actúa sobre la superficie receptora de presión inferior del pistón eleva el pistón y comprime el gas nitrógeno sellado en la parte superior del pistón.
- (2) En el método de tipo hidráulico de acción directa, siempre se aplica presión de aceite a alta presión a la superficie receptora de presión inferior del pistón. La única forma en que se activa el pistón es mediante la conmutación de la superficie de recepción de presión superior del pistón entre baja y alta presión.
- (3) La única forma en que funciona el tipo hidráulico de acción directa es aplicando constantemente alta presión hidráulica a la superficie de recepción de presión superior del pistón y cambiando la superficie de recepción de presión inferior del pistón entre alta y baja presión para operar el pistón.
- (4) En algunos modelos de pistones tipo sistema hidráulico de acción directa, la parte superior del pistón se llena de gas propano, y el golpe se realiza por presión hidráulica y la expansión del gas nitrógeno comprimido.

■ Pregunta N° 11 (Operación del martillo, etc.)

Elija una de las siguientes cuatro explicaciones sobre el funcionamiento del martillo, etc., que sea correcta.

- (1) La única operación básica del martillo es subir y bajar la pluma.
- (2) Excepto por la acción de golpe de la unidad de martillo, el funcionamiento es el mismo que el de una pala hidráulica.
- (3) En cuanto a las palas hidráulicas, el Ministerio de Tierra, Infraestructura, Transporte y Turismo (MLIT) ha restringido la difusión de máquinas con métodos de operación uniformes.
- (4) La operación básica del martillo no incluye la acción de golpe de la unidad del martillo.

■ Pregunta N° 12 (Método general de trabajo de martillo)

Elija una de las siguientes cuatro explicaciones sobre el método de trabajo general de martillo que sea correcta.

- (1) El martillo puede realizar trabajos de demolición de estructuras y trituración de rocas.
- (2) La unidad de martillo se puede utilizar incluso si no está adaptada a la capacidad de la máquina base.
- (3) Cuando se trabaja con un martillo, no es necesario inyectar grasa en los puntos de inyección de grasa del martillo.
- (4) Cuando se trabaja con un martillo, debe colocar el cincel paralelo a la superficie a triturar, y el golpe se completa aplicando presión.

■ Pregunta N° 13 (Precauciones después de terminar el trabajo)

Elija una de las siguientes cuatro explicaciones sobre precauciones después de terminar el trabajo que sea correcta.

- (1) Debe estacionar la máquina base con la unidad de martillo instalada en una superficie inclinada mojada.
- (2) No debe limpiar el barro, etc., que pueda haberse adherido a la unidad del martillo.
- (3) Cuando retire la unidad de martillo del brazo, debe hacerlo con la temperatura del aceite hidráulico lo más alta posible.
- (4) Al conectar y desconectar mangueras hidráulicas, debe tener especial cuidado para evitar que entren materias extrañas en el aceite hidráulico.

■ Pregunta N° 14 (Precauciones después de terminar el trabajo)

Elija una de las siguientes cuatro explicaciones sobre precauciones después de terminar el trabajo que sea correcta.

- (1) Debe guardar la unidad de martillo extraída al aire libre.
- (2) Debe limpiar el barro o el agua que pueda haberse adherido a la máquina base.
- (3) No debe limpiar el área alrededor o dentro del asiento del conductor, incluidos el tren de rodaje y el equipo de elevación, hasta antes de la siguiente operación.
- (4) Nunca debe limpiar la superficie de la varilla del cilindro hidráulico.

■ Pregunta N° 15 (Características de las máquinas de corte de marcos de acero)

Elija una de las siguientes cuatro explicaciones sobre las características de las máquinas de corte de marcos de acero que sea correcta.

- (1) Las máquinas de corte con gas son peligrosas y no deben utilizarse.
- (2) El uso de máquinas de corte de marcos de acero ha aumentado los riesgos de caídas.
- (3) Debido a que los trabajos con máquinas de corte con gas convencionales se realizaban en lugares altos, corrían el riesgo de causar caídas y el peligro de provocar llamas de gas para los trabajadores que realizaban el corte.
- (4) Las máquinas de corte con gas convencionales se pueden reutilizar utilizando máquinas de corte de marcos de acero.

■ Pregunta N° 16 (Nombre y función de cada parte de las herramientas de corte de marcos de acero)

Seleccione la explicación más inapropiada de las cuatro siguientes sobre el nombre y la función de cada parte de las herramientas de corte de marcos de acero.

- (1) Una herramienta de corte de marcos de acero consta de un brazo de corte.
- (2) Una herramienta de corte de marcos de acero consta de un cortador.
- (3) Una herramienta de corte de marcos de acero consta de un cilindro de apertura y cierre.
- (4) Una herramienta de corte de marcos de acero consta de un marco central.

■ Pregunta N° 17 (Tipos de herramientas de corte de marcos de acero)

Elija una de las siguientes cuatro explicaciones sobre los tipos de herramientas de corte de marcos de acero que sea correcta.

- (1) Las herramientas de corte son adecuadas para cortar construcciones de acero y edificios que no se mueven cuando se presionan, porque se puede aumentar el ancho de apertura de la punta.
- (2) Las herramientas de corte no son adecuadas para cortar estructuras de acero y edificios porque no se puede aumentar el ancho de la abertura de la punta.
- (3) La forma antideslizante con una punta en "forma de V" es una herramienta de corte que reduce el ancho de apertura de la punta, pero requiere que el cortador esté presionado.
- (4) La forma antideslizante con una punta en "forma de V" no es adecuada para cortar chatarra de acero.

■ Pregunta N° 18 (Selección e instalación de una máquina cortadora de marcos de acero)

Elija una de las siguientes cuatro explicaciones para la selección e instalación de una máquina cortadora de marcos de acero que sea correcta.

- (1) No es necesario seleccionar la forma de la herramienta de corte de marcos de acero de acuerdo con el uso y el tamaño de la herramienta de corte de marcos de acero de acuerdo con el objeto a cortar.
- (2) No es necesario seleccionar una máquina base adaptada a la presión hidráulica y el peso de la herramienta de corte de marcos de acero de acuerdo con el equilibrio entre el volumen de aceite requerido y el peso (o masa) del cuerpo de la máquina.
- (3) No debe extraer la fuente hidráulica de la herramienta de corte de marcos de acero del circuito hidráulico de la máquina base y no debe instalar el circuito hidráulico de la herramienta de corte de marcos de acero a través de la bomba hidráulica, la pluma y el brazo.
- (4) Debe conectar la herramienta de corte de marcos de acero al brazo de la máquina base con un pasador y conectar la herramienta de corte de marcos de acero al circuito hidráulico para la herramienta de corte de marcos de acero en el brazo con una manguera de aceite.

■ Pregunta N° 19 (Método de trabajo general para máquinas cortadoras de marcos de acero)

Elija una de las siguientes cuatro explicaciones sobre el método de trabajo general para las máquinas de corte de marcos de acero que sea correcta.

- (1) Debe calentar el aceite hidráulico en la máquina base y hacerla funcionar una vez que la temperatura del aceite haya aumentado ligeramente.
- (2) No es necesario seguir el manual de instrucciones del fabricante para conocer el rango adecuado de temperatura del aceite.
- (3) Cuando empiece a utilizar una nueva herramienta de corte de marcos de acero, debe aumentar la velocidad de rotación del motor.
- (4) Al comenzar a usar una nueva herramienta de corte de marcos de acero, debe reducir la velocidad de apertura y cierre del cilindro y realizar la operación de rodaje durante aproximadamente un minuto.

■ Pregunta N° 20 (Precauciones después de terminar el trabajo)

Elija una de las siguientes cuatro explicaciones sobre precauciones después de terminar el trabajo que sea correcta.

- (1) Una máquina base equipada con una herramienta de corte de marcos de acero se debe estacionar sobre una superficie dura, seca y plana.
- (2) No debe limpiar el barro u otra suciedad de la herramienta de corte de marcos de acero.
- (3) Cuando retire la herramienta de corte del marco de acero de la sección del brazo, debe hacerlo mientras la temperatura del aceite hidráulico sea lo más alta posible.
- (4) Al conectar y desconectar mangueras hidráulicas, es aceptable que entren materias extrañas en el aceite hidráulico.

■ Pregunta N° 21 (Precauciones después de terminar el trabajo)

Elija una de las siguientes cuatro explicaciones sobre precauciones después de terminar el trabajo que sea correcta.

- (1) Debe guardar la herramienta de corte de marcos de acero extraída al aire libre.
- (2) Debe eliminar el barro y el agua adheridos a la máquina base.
- (3) Debe realizar la lubricación, etc., antes de la siguiente operación.
- (4) No debe limpiar la superficie de la varilla del cilindro hidráulico.

■ Pregunta N° 22 (Características de las máquinas trituradoras de concreto)

Elija una de las siguientes cuatro explicaciones sobre las características del método de demolición con máquinas trituradoras de concreto para edificios de concreto que sea correcta.

- (1) Tienen un nivel de ruido más alto en comparación con las máquinas de martillo.
- (2) Tienen un nivel de vibración más alto en comparación con las máquinas de martillo.
- (3) No hay ninguna ventaja o desventaja en comparación con las máquinas de martillo.
- (4) En comparación con las máquinas de martillo, generan menos dispersión de fragmentos.

■ Pregunta N° 23 (Nombre y función de cada parte de una trituradora de concreto)

Seleccione la más inapropiada de las siguientes cuatro explicaciones sobre el nombre y la función de cada parte de una trituradora de concreto.

- (1) Una trituradora de concreto (para piezas grandes) consta de un brazo triturador.
- (2) Una trituradora de concreto (para piezas grandes) consta de un cortador.
- (3) Una trituradora de concreto (para piezas grandes) consta de un marco central.
- (4) Una trituradora de concreto (para piezas grandes) consta de un cojinete giratorio.

■ Pregunta N° 24 (Tipos de trituradoras de concreto)

Elija una de las siguientes cuatro explicaciones de los tipos de trituradoras de concreto que sea correcta.

- (1) Las trituradoras de concreto (para piezas grandes) se utilizan para triturar y cortar estructuras y edificios de concreto en bloques de concreto lo suficientemente grandes como para procesarlos en trozos pequeños.
- (2) Las trituradoras de concreto (para piezas grandes) no tienen un dispositivo de giro.
- (3) Las trituradoras de concreto (para piezas pequeñas) deben usarse antes que las trituradoras para piezas grandes.
- (4) Las trituradoras de concreto (para piezas pequeñas) no pueden separar el concreto del acero de refuerzo.

■ Pregunta N° 25 (Selección e instalación de trituradoras de concreto)

Elija una de las siguientes cuatro explicaciones para la selección e instalación de trituradoras de concreto que sea correcta.

- (1) Debe seleccionar la forma de la trituradora de concreto según el uso y el tamaño de la trituradora de acuerdo con el objeto a triturar.
- (2) Una trituradora para piezas pequeñas corta estructuras y edificios de concreto a un tamaño que puede ser procesado por la trituradora para piezas grandes.
- (3) Una trituradora para piezas grandes separa los bloques de concreto reforzado cortados por una trituradora para piezas pequeñas en trozos pequeños y los separa en barras de refuerzo y piezas de concreto.
- (4) El equilibrio entre la cantidad necesaria de aceite y el peso de la trituradora de concreto es irrelevante para la selección de la máquina base.

■ Pregunta N° 26 (Método de trabajo general para trituradoras de concreto)

Elija una de las siguientes cuatro explicaciones sobre el método de trabajo general para trituradoras de concreto que sea correcta.

- (1) Cuando se trabaja con una máquina trituradora de concreto, no es necesario inyectar grasa en los puntos de inyección de grasa de la trituradora.
- (2) Debe trabajar con precaución en áreas inestables donde la máquina base puede caerse, como en suelo blando o bloques de concreto.
- (3) Trabajar longitudinalmente con respecto a las orugas (tractor oruga) es más inestable que trabajar lateralmente, y existe un mayor riesgo de que la máquina se levante del suelo o se caiga.
- (4) No debe hacer palanca (kojiru) durante el trabajo de trituración, ya que puede causar la deformación del brazo de la trituradora, roturas o quemaduras/rotura de los pasadores y daños a la máquina base.

■ Pregunta N° 27 (Precauciones después de terminar el trabajo)

Elija una de las siguientes cuatro explicaciones sobre precauciones después de terminar el trabajo que sea correcta.

- (1) Para proteger las varillas del cilindro de apertura y cierre, debe colocar la trituradora de concreto en el suelo en una posición estable con el brazo de corte extendido.
- (2) No es necesario limpiar el barro u otra suciedad de la trituradora de concreto.
- (3) Cuando retire la trituradora de concreto del brazo de la máquina, debe hacerlo mientras la temperatura del aceite hidráulico sea lo más alta posible.
- (4) No hay problema si se permite que entren materias extrañas en el aceite hidráulico al conectar o desconectar mangueras hidráulicas.

■ Pregunta N° 28 (Precauciones después de terminar el trabajo)

Elija una de las siguientes cuatro explicaciones sobre precauciones después de terminar el trabajo que sea correcta.

- (1) No es necesario cubrir la herramienta trituradora de concreto retirada con una lámina de protección contra agua de lluvia, incluso si se almacena al aire libre.
- (2) Debe eliminar el barro y el agua de la máquina base.
- (3) Debe realizar la lubricación, etc., de la máquina base antes de la siguiente operación.
- (4) Las gotas de agua y el barro en la superficie de la varilla del cilindro hidráulico deben dejarse así.

■ Pregunta N° 29 (Características de una máquina de pinza)

Elija una de las siguientes cuatro descripciones sobre las características de una máquina de pinza que sea correcta.

- (1) No debe utilizar una máquina de pinza para la demolición de casas de madera o para trabajos de eliminación de escombros.
- (2) Al desmontar un objeto, provoca mucho ruido y dispersión de los materiales desmontados.
- (3) En la eliminación de escombros, el uso de cucharones es eficaz para clasificar y procesar materiales mezclados de diversas masas, materiales y formas.
- (4) Puede agarrar, clasificar y cargar fácilmente materiales livianos como madera, columnas largas y marcos de acero, y materiales blandos como telas.

■ Pregunta N° 30 (Nombre y función de cada parte de la herramienta de agarre)

Elija la más inapropiada de las siguientes cuatro explicaciones sobre el nombre y la función de cada parte de la herramienta de agarre.

- (1) Una herramienta de agarre consta de un brazo de agarre, etc.
- (2) Una herramienta de agarre consta de un enlace de agarre, etc.
- (3) Una herramienta de agarre consta de un marco central, etc.
- (4) Una herramienta de agarre consta de un marco superior, etc.

■ Pregunta N° 31 (Selección e instalación de herramientas de agarre)

Elija una de las siguientes cuatro explicaciones para la selección e instalación de herramientas de agarre que sea correcta.

- (1) La herramienta de agarre accionada por cilindro interno con un dispositivo de giro permite un ajuste libre del ángulo de agarre y un posicionamiento delicado al girar con el cilindro interno y el pivote hidráulico.
- (2) El ángulo de agarre no se puede ajustar girando con el cilindro interno.
- (3) El tipo accionado por cilindro externo ajusta automáticamente el ángulo de agarre.
- (4) No hay necesidad de refuerzo en la combinación de herramienta de agarre y máquina base.

■ Pregunta N° 32 (Selección e instalación de herramientas de agarre)

Elija una de las siguientes cuatro explicaciones para la selección e instalación de herramientas de agarre que sea correcta.

- (1) La forma de la herramienta de agarre según el uso es irrelevante para el tamaño de la pinza según el objeto a agarrar.
- (2) No es necesario seleccionar una excavadora hidráulica adecuada para la presión hidráulica y la capacidad de agarre, dependiendo del equilibrio entre el volumen de aceite requerido de la herramienta de agarre y el peso de agarre del cuerpo principal.
- (3) La fuente hidráulica para la herramienta de agarre debe tomarse del circuito hidráulico de la máquina base, y el circuito hidráulico para la pinza debe instalarse a través de la bomba hidráulica, la pluma y el brazo.
- (4) Dependiendo de la máquina base, puede que no sea necesario instalar válvulas hidráulicas o válvulas de seguridad adicionales.

■ Pregunta N° 33 (Método de trabajo general para máquinas de pinza)

Elija una de las siguientes cuatro explicaciones sobre el método de trabajo general para máquinas de pinza que sea correcta.

- (1) Al trabajar con la máquina de pinza, no es necesario inyectar grasa en los puntos de inyección de grasa de la herramienta de agarre.
- (2) Debe trabajar con cuidado en áreas inestables donde la máquina base puede volcarse, como en suelo blando o bloques de concreto.
- (3) El trabajo longitudinal en relación con las orugas (tractor oruga) es más inestable que el trabajo lateral, y existe un mayor riesgo de que la máquina se levante del suelo o se caiga.
- (4) No haga palanca (kojiru) durante el trabajo de agarre, ya que puede causar deformación o rotura del brazo de la máquina de pinza, quema de los pasadores o daño a la máquina base.

■ Pregunta N° 34 (Precauciones después de terminar el trabajo)

Seleccione la respuesta correcta de las siguientes cuatro explicaciones sobre las precauciones después del trabajo.

- (1) La máquina base con la pinza debe ser estacionada en un terreno duro, seco y en pendiente.
- (2) No debe limpiar el barro y similares adheridos a la pinza.
- (3) La extracción de la pinza del brazo de la máquina base debe realizarse mientras la temperatura del aceite hidráulico sea lo más alta posible.
- (4) Al conectar o desconectar la manguera hidráulica se debe tener cuidado de que no entren materiales extraños en el aceite hidráulico.

■ Pregunta N° 35 (Desmontaje de accesorios)

Seleccione la respuesta correcta de las siguientes cuatro instrucciones sobre el desmontaje de accesorios.

- (1) El trabajo de montaje y desmontaje el accesorio no requiere la dirección del supervisor directamente.
- (2) El montaje y desmontaje del accesorio se realizará de acuerdo con el procedimiento especificado en el manual de instrucciones de la máquina de demolición.
- (3) No es necesario utilizar columnas de seguridad, bloques de seguridad, etc., para que los brazos, plumas, etc., no descendan.
- (4) No utilice un soporte para evitar que el accesorio se caiga.

■ Pregunta N° 36 (Carga y descarga)

Seleccione la respuesta correcta de las siguientes cuatro explicaciones para la carga y descarga.

- (1) Para cargar y transportar maquinaria de construcción de demolición en un remolque o camión no es necesario utilizar un vehículo para transporte de maquinaria de construcción.
- (2) No es necesario realizar la carga y descarga de maquinaria de construcción de demolición para su transporte bajo la dirección de un supervisor designado.
- (3) Como regla general, el lugar de carga y descarga debe ser un terreno ondulado y blando.
- (4) El equipo de escalada (rampa desmontable para camiones) aplicado a la plataforma de carga de los vehículos de transporte utiliza el equipo de escalada con ganchos para evitar que se suelte de la plataforma de carga debido a la rotación de la oruga o los neumáticos.

■ Pregunta N° 37 (En caso de transporte autopropulsado)

Seleccione la respuesta correcta de las siguientes cuatro explicaciones sobre casos de transporte autopropulsado.

- (1) Al conducir por una carretera blanda, no es necesario estar atento al colapso de la banquina de la carretera.
- (2) Al pasar por cruces de ferrocarril no tripulados o áreas estrechas, no es necesario verificar la seguridad.
- (3) Cuando la maquinaria de construcción de demolición pasa por debajo de líneas aéreas de ferrocarril, cables eléctricos, vigas de puentes, etc., no es necesario comprobar si la distancia de separación es suficiente para que la punta del brazo no los toque.
- (4) Si es inevitable trasladar la máquina de construcción de demolición por sí misma, debe cumplir con las leyes y regulaciones pertinentes, como la Ley de Tráfico Vial, la Ley de Vehículos de Transporte por Carretera y la Ordenanza de Restricción de Vehículos.

Capítulo 5. Inspección y mantenimiento de maquinaria de construcción de demolición

■ Pregunta N° 38 (Precauciones generales para la inspección y el mantenimiento)

Seleccione la respuesta correcta de las siguientes cuatro explicaciones con respecto a las precauciones generales de inspección y mantenimiento.

- (1) Antes de realizar la inspección y el mantenimiento en el sitio, la máquina de construcción de demolición se detendrá en una zona irregular.
- (2) Debe aplicar siempre los frenos, el bloqueo de seguridad y todos los dispositivos operativos de la máquina de construcción de demolición.
- (3) No es necesario realizarla la reparación de maquinaria de construcción de demolición bajo la dirección del supervisor.
- (4) No es necesario prohibir que nadie, excepto los participantes involucrados, ingrese al área de trabajo para inspección y mantenimiento.

■ Pregunta N° 39 (Antes de arrancar el motor)

Seleccione la respuesta correcta de las siguientes cuatro explicaciones sobre las condiciones antes de arrancar el motor.

- (1) Debe caminar alrededor de la máquina base e inspeccionar si no hay fugas de agua o aceite en el suelo ni fugas de las tuberías.
- (2) Debe abrir la tapa del radiador y comprobar si el agua está vacía o no.
- (3) Debe reabastecer el combustible antes del final del trabajo y drenar el tanque de combustible después del trabajo.
- (4) La presión de los neumáticos se medirá cuando los neumáticos estén calientes después del trabajo.

■ Pregunta N° 40 (Después de arrancar el motor)

Seleccione la respuesta correcta de las siguientes cuatro explicaciones sobre las condiciones después de arrancar el motor.

- (1) Después de arrancar el motor, debe dejarlo en ralentí lo suficiente e inspeccionar el funcionamiento de cada instrumento y la condición del sistema de monitoreo.
- (2) Si no hay fugas de agua o aceite cuando el motor está parado, no habrá fugas cuando se encienda el motor.
- (3) No es necesario comprobar el color de los gases de escape, el sonido del motor, el olor de los gases de escape y la vibración cambiando la velocidad de rotación desde el ralentí bajo hasta el ralentí alto y la parada total.
- (4) No es necesario comprobar si el accesorio, el brazo, la pluma, etc., se puede mover con suavidad.

■ Pregunta Nº 41 (Después de completar el trabajo)

Seleccione la respuesta correcta de las siguientes cuatro explicaciones sobre las condiciones después del trabajo.

- (1) Si hay barro o aceite en la tabla, pedales, palancas, etc., será resbaladizo, así que debe limpiarlo bien.
- (2) Debe reabastecer el combustible sin parar el motor.
- (3) El lugar de estacionamiento con tal de que sea un lugar plano, puede ser una zona con riesgo de caída de rocas, inundaciones, deslizamientos de tierra, etc.
- (4) No es necesario cubrir la máquina con una lámina si se deja en el exterior.

Capítulo 6. Asuntos relacionados con los trabajos de demolición.

■ Pregunta N° 42 (Precauciones para una conducción segura)

Seleccione la respuesta correcta de las siguientes cuatro explicaciones sobre la conducción segura.

- (1) El conductor no necesita usar casco protector ni equipo de seguridad.
- (2) El conductor no necesita abrocharse el cinturón de seguridad.
- (3) El conductor debe llevar una copia de su certificado de calificaciones cuando conduce.
- (4) Siempre debe realizar una inspección previa al trabajo y confirmar que no haya anomalías.

■ Pregunta N° 43 (Señales y orientación)

Seleccione la respuesta correcta de las siguientes cuatro explicaciones sobre señales y orientación.

- (1) Al operar la máquina de demolición, en principio, no tiene que hacerlo de acuerdo a las señales o instrucciones de un guía o señalador.
- (2) Antes del trabajo, el conductor no debe discutir suficientemente con el señalador o guía sobre la posición de otras máquinas de construcción, el lugar de trabajo de los trabajadores, lugares peligrosos y sobre el método de señalización.
- (3) No hay una persona específica asignada por el responsable como guía o señalador, así que no es necesario conducir de acuerdo a las señales o guías de esa persona.
- (4) El guía deberá llevar una ropa y trabajar en una posición que puedan ser fácil de ver por el conductor o el operador.

Capítulo 7. Conocimientos de mecánica y electricidad

■ Pregunta N° 44 (Momento de fuerza)

Seleccione la respuesta correcta de las siguientes cuatro explicaciones sobre el momento de fuerza.

- (1) Al romper una roca en un túnel con un martillo, hay un momento que actúa para volcar el martillo.
- (2) Al agarrar un objeto como escombros (gara) de concreto con una máquina de pinza, hay un momento que actúa para volcar la máquina.
- (3) Al agarrar un objeto que se encuentra cerca de la máquina, aumenta el momento que actúa para volcar la máquina, aumentando el riesgo de caída de la máquina.
- (4) El ángulo de la pluma de una máquina de demolición específica reduce la estabilidad de la máquina y puede provocar su vuelco.

■ Pregunta N° 45 (Centro de gravedad)

Seleccione la respuesta correcta de las siguientes cuatro explicaciones sobre el centro de gravedad.

- (1) Cuando un objeto se divide en trozos pequeños, la gravedad no actúa sobre cada una de las partes divididas.
- (2) Se puede ver que muchas fuerzas paralelas (gravedad) actúan sobre un objeto, y si encontramos la fuerza combinada de estas fuerzas, es igual a la gravedad que actúa sobre el objeto, es decir, la masa del objeto.
- (3) El centro de gravedad es un punto fluctuante para un determinado objeto, y el centro de gravedad también cambia cuando cambia la posición o ubicación del objeto.
- (4) Cuando el movimiento de un objeto (excluyendo la fuerza de rotación del propio objeto) se trata mecánicamente, no se puede considerar que la masa total del objeto esté concentrada en el centro de gravedad.

■ Pregunta N° 46 (Inercia)

Seleccione la respuesta correcta de las siguientes cuatro instrucciones con respecto a la inercia.

- (1) Como regla general, el conductor puede arrancar repentinamente o detenerse repentinamente, pero si el conductor arranca repentinamente, el conductor será empujado hacia adelante, y si el conductor se detiene repentinamente, es probable que el conductor caiga hacia atrás.
- (2) Cuando un objeto está en movimiento, tiene la propiedad de continuar el movimiento tal como está a menos que una fuerza actúe sobre él desde el exterior, a esto se le llama rigidez.
- (3) Para cambiar la dirección del movimiento y la velocidad del objeto en movimiento, se requiere fuerza externa, cuanto mayor sea el cambio en la velocidad, y cuanto más pesado sea el objeto, la fuerza requerida aumentará.
- (4) La fuerza de inercia actúa sobre la máquina de demolición durante el funcionamiento, y la fuerza de inercia aumenta a medida que aumenta la velocidad, y la fuerza de inercia aumenta en proporción al cubo de la velocidad.

■ Pregunta N° 47 (Fuerza centrífuga y fuerza centrípeta)

Seleccione la respuesta correcta de las siguientes cuatro explicaciones sobre fuerza centrífuga y fuerza centrípeta

- (1) Si sostiene el extremo de una cuerda que tiene un peso y lo mueve circularmente, la mano se moverá en la dirección opuesta a la dirección del peso.
- (2) Cuando el peso se gira rápidamente, la mano siente un tirón más débil.
- (3) La fuerza que hace que un objeto se mueva circularmente se llama fuerza centrífuga, y la fuerza que tiene la misma magnitud de fuerza y está en la dirección opuesta se llama fuerza centrípeta.
- (4) Al descender una pendiente con una máquina de demolición, si la dirección se cambia repentinamente, la fuerza centrífuga actúa sobre el centro de gravedad, y esto hará que la máquina se tire con fuerza hacia fuera, aumentando el riesgo de caída.

■ Pregunta N° 48 (Fricción)

Seleccione la más inapropiada de las siguientes cuatro explicaciones sobre la fricción.

- (1) Cuando los objetos entran en contacto con otro objeto, la resistencia se denomina fuerza de fricción.
- (2) Si coloca un objeto en el piso o una tabla y trata de moverlo empujándolo o tirando de él, no se moverá incluso si lo empuja con una fuerza por debajo de cierto límite, pero si lo empuja con una fuerza que excede dicho límite, comenzará a moverse.
- (3) La fuerza de fricción está relacionada con la fuerza normal y la superficie de contacto, pero no está relacionada con el tamaño de la superficie de contacto.
- (4) Al conducir, los frenos son más fáciles de aplicar que cuando el vehículo se detiene.

■ Pregunta N° 49 (Manejo de la batería)

Seleccione la respuesta correcta de las siguientes cuatro explicaciones sobre el manejo de la batería.

- (1) No es necesario mantenerla siempre limpia y libre de polvo.
- (2) No hay problema si se agrega demasiada agua destilada.
- (3) Debe evitar las descargas forzosas.
- (4) Puede manejarse con brusquedad.

■ Pregunta N° 50 (Manejo de la batería)

Seleccione la respuesta correcta de las siguientes cuatro explicaciones sobre el manejo de la batería.

- (1) No es necesario volver a apretar la terminal de vez en cuando para evitar una conexión suelta.
- (2) Debe tener cuidado de no hacer cortocircuito con una llave, etc.
- (3) Debe medir la gravedad específica y cargar inmediatamente cuando alcance 1.22 o más.
- (4) No es necesario medir el voltaje con un comprobador de batería.

Capítulo 8. Tipo de estructura y método de demolición

■ Pregunta N° 51 (Estructura de concreto reforzado (estructura RC) (tekkin konkurito kozo (RC zo))

Seleccione la respuesta correcta de las siguientes cuatro instrucciones con respecto a las estructuras de concreto reforzado (estructura RC) (tekkin konkurito kozo (RC zo))

- (1) Dado que no es inflamable, no es posible construir edificios a prueba de fuego.
- (2) El grado de libertad con respecto a la forma de la estructura es bajo.
- (3) Como la alcalinidad del cemento no evita la oxidación de las barras de refuerzo, la vida útil de los edificios es corta.
- (4) Cuando el concreto se contrae y se agrieta, las barras de refuerzo se corroen y la resistencia de los componentes disminuye.

■ Pregunta N° 52 (Método de demolición para construcciones de madera, etc.)

Seleccione la respuesta correcta de las siguientes cuatro instrucciones sobre el método de demolición para construcciones de madera, etc.

- (1) El método manual no es adecuado para el trabajo de separación de materiales.
- (2) La construcción que utiliza únicamente el método de trabajo mecánico dificulta el reciclaje de los subproductos generados, pero en principio no está prohibido por la Ley de Reciclaje de Materiales Relacionados con la Obra de Construcción (Ley de Reciclaje de la Construcción).
- (3) El trabajo de demolición normal se realiza mediante el método manual o el método mecánico.
- (4) El desmantelamiento del concreto de cimentación con una herramienta de agarre se considera un uso distinto al previsto, por lo que se debe utilizar una herramienta de trituración.

■ Pregunta N° 53 (Método de demolición de pavimentos de carreteras)

Seleccione la respuesta más inapropiada de las siguientes cuatro explicaciones sobre el método de demolición de pavimentos de carreteras.

- (1) Se utiliza un método de martillo grande o un método de martillo de mano para demoler la superficie y la capa base de la carretera.
- (2) No utilice trituradoras para la demolición de pavimentos.
- (3) El método de demolición de pavimento de concreto incluye un método de martillo grande, un método de martillo de mano, un método de cortador y un método de perforación de núcleo.
- (4) No existe un método establecido para desmantelar el pavimento de ladrillos, pero existen métodos de martillo grande y métodos de martillo de mano.

Capítulo 9. Leyes y regulaciones relacionadas

■ Pregunta N° 54 (Autoinspección periódica)

Seleccione la respuesta correcta de las siguientes cuatro explicaciones sobre la autoinspección periódica.

- (1) El operador comercial debe realizar periódicamente una autoinspección de la maquinaria de construcción tipo vehicular de conformidad con la Ordenanza del Ministerio de Salud, Trabajo y Bienestar, y deberá registrar los resultados.
- (2) El operador comercial debe realizar periódicamente una autoinspección de la maquinaria de construcción tipo vehicular de conformidad con la Ordenanza del Ministerio de Educación, Cultura, Deportes, Ciencia y Tecnología, y deberá registrar los resultados.
- (3) El operador comercial no necesita realizar periódicamente una autoinspección de la maquinaria de construcción tipo vehicular y registrar los resultados, como establece la Ordenanza del Ministerio de Salud, Trabajo y Bienestar.
- (4) El Ministerio de Salud, Trabajo y Bienestar no publicará las pautas de autoinspección necesarias para la implementación adecuada y efectiva de la autoinspección.

■ Pregunta N° 55 (Reexpedición del Certificado de Formación Técnica, etc.)

Seleccione la respuesta correcta de las siguientes cuatro explicaciones con respecto a la reexpedición del Certificado de Formación Técnica, etc.

- (1) El Certificado de Formación Técnica no se puede volver a emitir.
- (2) Si el Certificado de Formación Técnica se pierde o se daña, se puede volver a emitir enviando la Solicitud de Reexpedición del Certificado de Formación Técnica a la institución de capacitación registrada del cual recibió el Certificado de Formación Técnica.
- (3) Si el Certificado de Formación Técnica se pierde o se daña, se puede volver a emitir presentando la Solicitud de Reexpedición del Certificado de Formación Técnica al Ministerio de Salud, Trabajo y Bienestar.
- (4) Cuando se cambia el nombre, el Certificado de Formación Técnica no se puede reescribir.

■ Pregunta N° 56 (Instalación de faros)

Seleccione la respuesta correcta de las siguientes cuatro explicaciones para la instalación de faros.

- (1) Los equipos de construcción de tipo vehicular no necesitan estar equipados con faros.
- (2) También se deben proporcionar faros para equipos de construcción de tipo vehicular que se utilicen en lugares donde se mantenga la iluminación requerida para un trabajo seguro.
- (3) No es necesario equipar faros para máquinas de construcción tipo vehicular utilizadas en lugares donde no se mantiene la iluminación necesaria para un trabajo seguro.
- (4) No es necesario proporcionar faros para maquinaria de construcción tipo vehicular utilizada en lugares donde se mantiene la iluminación requerida para un trabajo seguro.

■ Pregunta N° 57 (Límite de velocidad)

Seleccione la respuesta correcta de las siguientes cuatro explicaciones sobre el límite de velocidad.

- (1) Cuando se trabaja con una máquina de construcción tipo vehicular (excluyendo aquellas con una velocidad máxima de 10 kilómetros por hora o menos), es necesario establecer un límite de velocidad con anticipación.
- (2) Cuando se trabaja con una máquina de construcción tipo vehicular (excluyendo aquellas con una velocidad máxima de 10 km por hora o menos), no es necesario establecer un límite de velocidad por adelantado.
- (3) El conductor de la máquina de construcción tipo vehicular puede conducir la máquina de construcción tipo vehicular más allá del límite de velocidad en un área amplia.
- (4) Cuando se trabaja con una máquina de construcción tipo vehicular (excluyendo aquellas con una velocidad máxima de 30 km por hora o menos), es necesario establecer un límite de velocidad por adelantado.

■ Pregunta N° 58 (Prevención de caídas, etc.)

Seleccione la respuesta correcta de las siguientes cuatro explicaciones sobre la prevención de caídas, etc.

- (1) Al trabajar con una máquina de construcción tipo vehicular, no es necesario tomar las medidas necesarias para evitar el peligro para los trabajadores por el vuelco o la caída de las máquinas de construcción tipo vehicular.
- (2) Cuando se trabaja con una máquina de construcción tipo vehicular en una banquina, pendiente, etc., no es necesario asignar un guía incluso cuando existe el riesgo de que el trabajador pueda estar en peligro debido a que la máquina de construcción tipo vehicular se caiga o vuelque.
- (3) El conductor de una máquina de construcción tipo vehicular debe seguir las instrucciones proporcionadas por el guía.
- (4) El conductor de una máquina de construcción tipo vehicular no tiene que seguir las instrucciones dadas por el guía.

■ Pregunta N° 59 (Transporte de máquinas de construcción tipo vehicular)

Seleccione la respuesta correcta de las siguientes cuatro explicaciones sobre el transporte de máquinas de construcción tipo vehicular.

- (1) En el caso de la carga y descarga de equipos de construcción tipo vehicular en un vehículo de carga, etc., para el transporte de los equipos, cuando se utilizan rampas para el camión, terraplenes (morido), etc., la carga y descarga debe realizarse en un lugar plano y sólido.
- (2) En el caso de la carga y descarga de equipos de construcción tipo vehicular en un vehículo de carga, etc., para el transporte de los equipos, cuando se utilizan rampas para el camión, terraplenes (morido), etc., no es necesario que la carga y descarga se realice en un lugar plano y sólido.
- (3) Cuando se utiliza una tabla, no es necesario utilizar una rampa para camión con suficiente longitud, ancho y resistencia.
- (4) Cuando se utiliza terraplén (morido), plataformas temporales, etc., no es necesario garantizar suficiente ancho y resistencia, ni que la inclinación se ajuste adecuadamente.

■ Pregunta N° 60 (Medidas que deben tomar los arrendadores de maquinaria)

Seleccione la respuesta correcta de las siguientes cuatro explicaciones con respecto a las medidas que deben tomar los arrendadores de maquinaria.

- (1) El arrendador de la máquina no necesita inspeccionar la máquina, etc., por adelantado cuando la presta a otro operador comercial.
- (2) El arrendador de la máquina necesita inspeccionar la máquina, etc., por adelantado cuando la presta a otro operador comercial. Si se encuentra alguna anomalía, es necesario realizar reparaciones y cualquier otro mantenimiento necesario.
- (3) Al realizar un arrendamiento a otro operador comercial, el arrendador de la máquina no necesita entregar un documento que indique las capacidades de la máquina, etc., al operador comercial que recibe el arrendamiento.
- (4) Al realizar un arrendamiento a otro operador comercial, el arrendador de la máquina no necesita entregar un documento que describa las características de la máquina y otras precauciones para su uso al operador comercial que recibe el arrendamiento.

Respuestas correctas

Capítulo 1. Conocimientos básicos sobre maquinaria de construcción tipo vehículo.

- Pregunta N° 1 (Tipos y aplicaciones (características) de las máquinas de demolición, etc.): (4)
- Pregunta N° 2 (Términos relacionados con máquinas de construcción tipo vehicular): (4)

Capítulo 2. Motor principal y sistema hidráulico de máquinas de construcción tipo vehicular

- Pregunta N° 3 (Motor principal): (2)
- Pregunta N° 4 (Combustible y aceite de motor): (4)
- Pregunta N° 5 (Sistema hidráulico): (2)

Capítulo 3. Estructura relacionada con el funcionamiento de máquinas de demolición.

- Pregunta N° 6 (Sistema de tren de rodaje): (1)
- Pregunta N° 7 (Dispositivos de seguridad para maquinaria de demolición): (2)

Capítulo 4. Manipulación de equipos relacionados con el trabajo con accesorios de demolición, etc.

■ Pregunta N° 8 (Selección e instalación del martillo)	(4)
■ Pregunta N° 9 (Características del martillo)	(1)
■ Pregunta N° 10 (Tipos de martillo)	(1)
■ Pregunta N° 11 (Operación del martillo, etc.)	(2)
■ Pregunta N° 12 (Método general de trabajo de martillo)	(1)
■ Pregunta N° 13 (Precauciones después de terminar el trabajo)	(4)
■ Pregunta N° 14 (Precauciones después de terminar el trabajo)	(2)
■ Pregunta N° 15 (Características de las máquinas de corte de marcos de acero)	(3)
■ Pregunta N° 16 (Nombre y función de cada parte de las herramientas de corte de marcos de acero)	(4)
■ Pregunta N° 17 (Tipos de herramientas de corte de marcos de acero)	(1)
■ Pregunta N° 18 (Selección e instalación de una máquina cortadora de marcos de acero)	(4)
■ Pregunta N° 19 (Método de trabajo general para máquinas cortadoras de marcos de acero)	(1)
■ Pregunta N° 20 (Precauciones después de terminar el trabajo)	(1)
■ Pregunta N° 21 (Precauciones después de terminar el trabajo)	(2)
■ Pregunta N° 22 (Características de las máquinas trituradoras de concreto)	(4)
■ Pregunta N° 23 (Nombre y función de cada parte de una trituradora de concreto)	(3)
■ Pregunta N° 24 (Tipos de trituradoras de concreto)	(1)
■ Pregunta N° 25 (Selección e instalación de trituradoras de concreto)	(1)
■ Pregunta N° 26 (Método de trabajo general para trituradoras de concreto)	(4)
■ Pregunta N° 27 (Precauciones después de terminar el trabajo)	(1)
■ Pregunta N° 28 (Precauciones después de terminar el trabajo)	(2)
■ Pregunta N° 29 (Características de una máquina de pinza)	(4)
■ Pregunta N° 30 (Nombre y función de cada parte de la herramienta de agarre)	(3)
■ Pregunta N° 31 (Selección e instalación de herramientas de agarre)	(1)
■ Pregunta N° 32 (Selección e instalación de herramientas de agarre)	(3)
■ Pregunta N° 33 (Método de trabajo general para máquinas de pinza)	(4)
■ Pregunta N° 34 (Precauciones después de terminar el trabajo)	(4)
■ Pregunta N° 35 (Desmontaje de accesorios)	(2)
■ Pregunta N° 36 (Carga y descarga)	(4)
■ Pregunta N° 37 (En caso de transporte autopropulsado)	(4)

Capítulo 5. Inspección y mantenimiento de maquinaria de construcción de demolición

- Pregunta No 38 (Precauciones generales para la inspección y el mantenimiento):(2)
- Pregunta N° 39 (Antes de arrancar el motor):(1)
- Pregunta N° 40 (Después de arrancar el motor):(1)
- Pregunta N° 41 (Después de completar el trabajo):(1)

Capítulo 6. Asuntos relacionados con los trabajos de demolición.

- Pregunta N° 42 (Precauciones para una conducción segura) (4)
- Pregunta N° 43 (Señales y orientación) (4)

Capítulo 7. Conocimientos de mecánica y electricidad

- Pregunta N° 44 (Momento de fuerza) (3)
- Pregunta N° 45 (Centro de gravedad) (2)
- Pregunta N° 46 (Inercia) (3)
- Pregunta N° 47 (Fuerza centrífuga y fuerza centrípeta) (4)
- Pregunta N° 48 (Fricción) (4)
- Pregunta N° 49 (Manejo de la batería) (3)
- Pregunta N° 50 (Manejo de la batería) (2)

Capítulo 8. Tipo de estructura y método de demolición

- Pregunta N° 51 (Estructura de concreto reforzado (estructura RC) (tekkin konkurito kozo (RC zo))..... (4)
- Pregunta N° 52 (Método de demolición para construcciones de madera, etc.) (4)
- Pregunta N° 53 (Método de demolición de pavimentos de carreteras) (2)

Capítulo 9. Leyes y regulaciones relacionadas

- Pregunta N° 54 (Autoinspección periódica): (1)
- Pregunta N°55 (Reexpedición del Certificado de Formación Técnica, etc.): (2)
- Pregunta N° 56 (Instalación de faros): (4)
- Pregunta N° 57 (Límite de velocidad): (1)
- Pregunta N° 58 (Prevención de caídas, etc.): (3)
- Pregunta N° 59 (Transporte de máquinas de construcción tipo vehicular): (1)
- Pregunta N° 60 (Medidas que deben tomar los arrendadores de maquinaria): (2)