

 **CURSOS**
PROFESIONALES
ONLINE

MANUAL DE OPERADOR DE
RETROEXCAVADORA: ONLINE



OPERADOR DE RETROEXCAVADORA: INDICE

1. **NORMATIVA**

2. **LA MAQUINA**

- 2.1 PARTES DE UNA RETROEXCAVADORA
- 2.2 CONTROLES DE MANDO

3. **MEDIDAS DE PROTECCION**

- 3.1 SISTEMAS DE SEGURIDAD
- 3.2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

4. **EL TRABAJO CON RETROEXCAVADORA**

- 4.1 REVISIÓN DE LA MAQUINARIA
- 4.2 RELLENADO DE LOS DEPÓSITOS
- 4.3 ACCESO A LA MÁQUINA
- 4.4 TRANSPORTE DE LA MÁQUINA
- 4.5 CONDUCCIÓN DE LA MÁQUINA EN CARRETERA
- 4.6 FIJACIÓN Y NIVELACIÓN DE LA MÁQUINA
- 4.7 UTILIZACIÓN DE UNA RETROEXCAVADORA PARA EXCAVACIONES
- 4.8 UTILIZACIÓN DE UNA RETROEXCAVADORA PARA LEVANTAMIENTO DE OBJETOS

5. **RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS**

- 5.1 RIESGOS
- 5.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

6. **MANIOBRAS Y HÁBITOS PELIGROSOS**

7. **ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE**

- 7.1 PAUTAS DE ACTUACIÓN
- 7.2 SITUACIONES
- 7.3 PARADA CARDIORESPIRATORIA Y RCP

1. NORMATIVA

Desde el punto de vista normativo, el personal que trabaja con una retroexcavadora debe disponer de formación preventiva en el uso de dicha maquinaria tal y como se especifica en las siguientes normativas.

La **Ley 31/1995** de Prevención de Riesgos Laborales, la cual en su **artículo 19.1** establece que *“El empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación **teórica y práctica**, suficiente y adecuada, en materia preventiva [...]. La formación deberá estar centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador, adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos y repetirse periódicamente, si fuera necesario.”*

También debemos tener en cuenta el **Real Decreto 1215/1997**, de equipos de trabajo, el cual en su **artículo 5** establece que *“el empresario deberá garantizar que los trabajadores [...] reciban una formación e información adecuadas sobre los riesgos derivados de la utilización de los equipos de trabajo, así como sobre las medidas de prevención y protección que hayan de adoptarse”*

En el **Real Decreto 1627/1997** disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, en su **anexo IV, parte C, punto 7, apartado c**, también especifica que *“los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán recibir una formación especial.”*

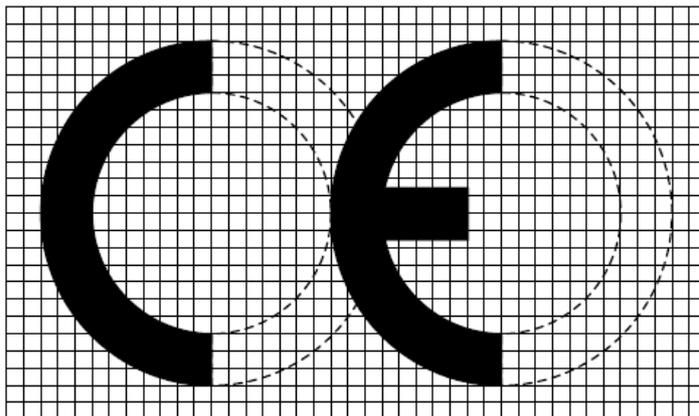
Después de haber citado las normativas que regulan esta formación debemos dejar claro que **no existe una formación homologada, ni un carnet oficial** y que para trabajar dentro de la obra, será necesario disponer de una **formación teórica y práctica específica** a la maquinaria que se desee utilizar, tener más de **18 años** de edad y disponer de **autorización de la empresa** para su utilización. Sin embargo si dicha maquinaria va a circular por la vía pública debemos tener en cuenta que en ese caso la maquinaria deberá estar matriculada y el conductor deberá disponer de carnet de conducir (B o C) dependiendo del peso de la máquina.

Es importante destacar que los trabajadores de la construcción deben atenerse a las disposiciones del **V Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción**, según el cual en su **artículo 161** fija los contenidos formativos para operadores de vehículos y maquinaria de movimiento de tierras, formación teórica de 20 horas, complementaria a la específica de la maquinaria en cuestión que es objetivo de este curso.

Respecto a las condiciones de la maquinaria, debemos diferenciar entre aquellas fabricadas con **posterioridad al 1 de enero 1995**, dicha maquinaria deberá disponer de **marcado CE y certificado de conformidad**. La maquinaria fabricada con **anterioridad a dicha fecha**, deberá **obtener el certificado de adaptación al Real Decreto 1215/97**, por Organismo Notificado, u Organismo de Control Autorizado o en su defecto por el propietario si cuenta con los medios necesarios: personal, talleres, equipos de medición, etc.

En lo concerniente al control del riesgo en máquinas, el empresario debe exigir y comprobar que las máquinas que adquiere son “intrínsecamente seguras” (su adecuación a las exigencias legales se constata por el marcado CE) y que en el manual de instrucciones, que **obligatoriamente acompaña a la máquina**, se le informa para que pueda efectuar sin riesgo todas y cada una de las operaciones usuales u ocasionales que en la máquina se deben realizar: reglaje, utilización, limpieza, mantenimiento, etc..

El marcado CE indica que un producto es conforme con todas las disposiciones de las directivas que les son de aplicación y garantiza que el fabricante ha tomado todas las medidas oportunas para garantizar el cumplimiento de las mismas y el producto cumple con los requisitos esenciales de las directivas de aplicación.



Cada máquina llevará, de forma visible, legible e indeleble, como mínimo, las indicaciones siguientes:

- La razón social y la dirección completa del fabricante y, en su caso, de su representante autorizado.
- La designación de la máquina.

- El marcado CE deberá colocarse junto al nombre del fabricante o su representante autorizado mediante la misma técnica
- La designación de la serie o del modelo.

CE	MODELO	<input type="text"/>
	NUMERO DE SERIE	<input type="text"/>
	AÑO DE FABRICACION	<input type="text"/>
	PESO TOTAL	<input type="text"/> kg
	POTENCIA DEL MOTOR	<input type="text"/> kw
Número de identificación del producto		
<input type="text"/>		
MANUFACTURER		
KOMATSU UTILITY EUROPE S.p.A 36025 NOVENTA VICENTINA (VI) - I		
UNDER LICENSE OF KOMATSU LTD., TOKYO, JAPAN		
KOMATSU		

- El número de serie, si existiera.
- El año de fabricación, es decir, el año en el que finaliza el proceso de fabricación.

2. LA MÁQUINA

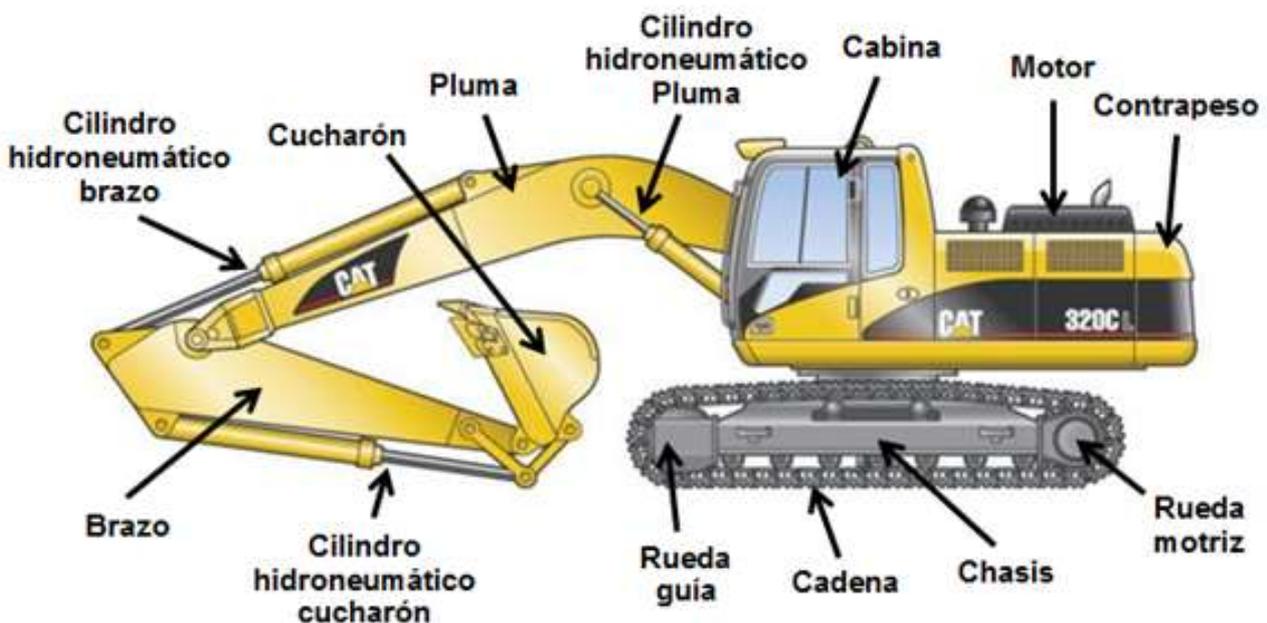
Debemos comenzar definiendo lo que es una retroexcavadora, es una maquina utilizada para la realización de excavaciones en terrenos donde el material a excavar se encuentra bajo el nivel sobre el que se apoya la máquina. El funcionamiento es sencillo, la máquina hunde sobre el terreno una cuchara con la que arranca los materiales que arrastra y deposita en su interior, su estructura superior es capaz, normalmente, de efectuar un giro de 360°.

Es un tipo de máquina de diseño europeo, que no hay que confundir con las grandes Excavadoras Hidráulicas de Cables de tracción eléctrica fabricadas en Estados Unidos usadas en explotaciones mineras.

Se emplean principalmente para movimientos de tierra y para la apertura de trincheras destinadas a tuberías, cables, drenajes, etc., otros campos de aplicación muy frecuentes son la excavación de cimientos para edificios, así como la excavación de rampas en solares.

2.1 PARTE DE UNA RETROEXCAVADORA

A continuación, procedemos a describir las partes que conforman la retroexcavadora, comenzamos presentando un diseño de retroexcavadora donde se muestran los principales elementos que la conforman.



Dicha maquina está formada por el chasis de traslación (formado por ruedas o cadenas), la superestructura (donde se ubica la cabina, el motor y los diferentes sistemas y el contrapeso) y por último el equipo de trabajo (formado por el brazo y el cucharón o aquel elemento de trabajo que haya sido instalado).

1. SISTEMA MOTRIZ

Cuando trabajamos con retroexcavadoras, estas pueden ser de dos tipos

- **Retroexcavadoras con chasis sobre cadenas.**



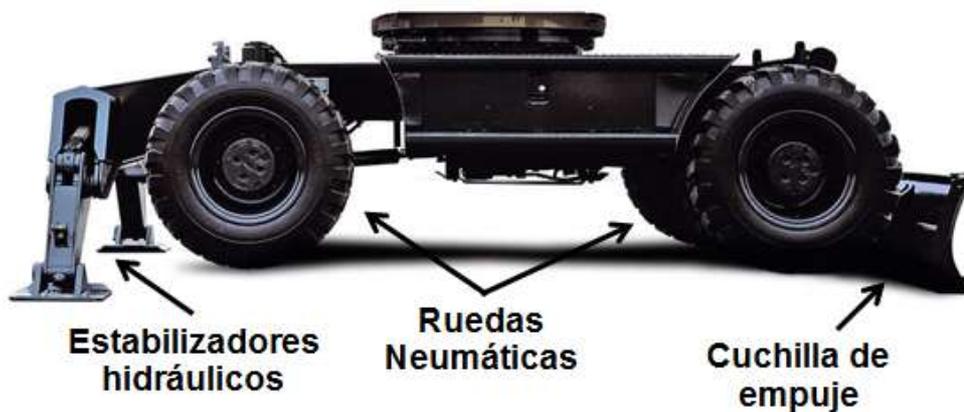
- **Retroexcavadoras con chasis sobre neumáticos**



En el caso de las retroexcavadoras de cadenas u oruga, disponen de dos cadenas montadas sobre bastidores, en cada bastidor se disponen la rueda motriz encargada de la propulsión de la máquina, una serie de rodillos inferiores y superiores que permiten la correcta circulación de la cadena y la rueda guía la cual está conectada al resorte tensor que permite el ajuste de la cadena.

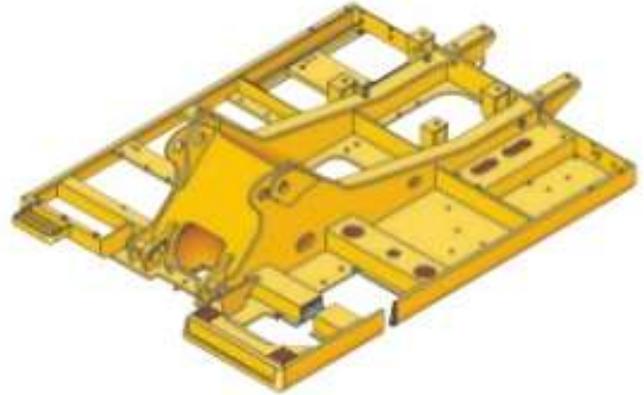


Las retroexcavadoras de neumáticos disponen a parte de los neumáticos de un sistema provisto de gatos hidráulicos para aumentar la estabilidad de la máquina durante las operaciones de trabajo y de una cuchilla de empuje u hoja que tiene tanto la función de empujar los materiales como la de dar estabilidad durante las operaciones.



2. BASTIDOR Y PLATAFORMA

El sistema motriz se encuentra instalado sobre el bastidor (chasis), el cual se conecta con la plataforma mediante la corona de giro la cual permite un movimiento de 360° a la plataforma donde se encuentra el motor diesel, los equipos de refrigeración, el sistema hidráulico y la cabina y donde se inserta la pluma, esto permite una gran maniobrabilidad a la máquina a la hora de realizar los trabajos de excavación.



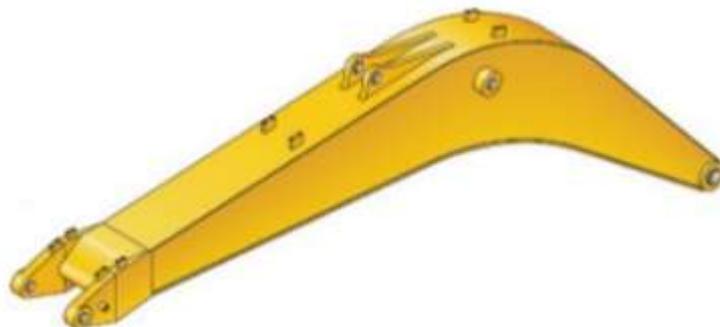
3. SISTEMA HIDRÁULICO

Este sistema es el encargado de suministrar el flujo de aceite hidráulico a los diferentes elementos de la máquina, este recibe el movimiento del motor de combustión permitiendo transformarlo en energía hidráulica mediante una bomba. Se trata de una bomba de pistón formada por dos cuerpos con la característica de que proporcionan un caudal variable gracias a un plato angular que modifica el recorrido de los pistones, este caudal es dirigido al grupo de válvulas hidráulicas que direccionan el flujo de aceite según se accionen los controles de la cabina.

4. MECANISMOS DE TRABAJO

Las retroexcavadoras disponen de un mecanismo de trabajo compuesto por la pluma, el brazo, el eslabón y el cucharón, todos ellos accionados por cilindros hidráulicos que permiten realizar los diferentes movimientos necesarios para las operaciones de excavación.

- **Pluma:** elemento acodado de sección variable articulado en la parte delantera a la derecha de la cabina del operador. Puede ser de una pieza o de dos piezas. La de una sola pieza tiene longitud constante, y la de dos piezas tiene tres alternativas de variar su longitud.



- **Brazo:** elemento, también de sección variable, articulado en la punta de la pluma en uno de sus extremos y en el otro se articula el cucharón.



- **Varillaje del cucharón:** elemento compuesto de dos piezas que sirve para hacer girar el cucharón, con lo cual se logra el llenado o vaciado del mismo.
- **Cilindro hidráulico:** dispone de diversos cilindros o actuadores hidráulicos que permiten controlar los movimientos de los diferentes elementos que forman el mecanismo de trabajo mediante el simple hecho de extenderse o acortarse.
- **Cucharón de ataque:** Recipiente en el cual se introduce el material excavado, se compone de dientes en su borde los cuales le facilitan el arranque de los materiales. Hay distintos tipos de cucharones para excavadoras según sea el trabajo para el cual sean destinados.

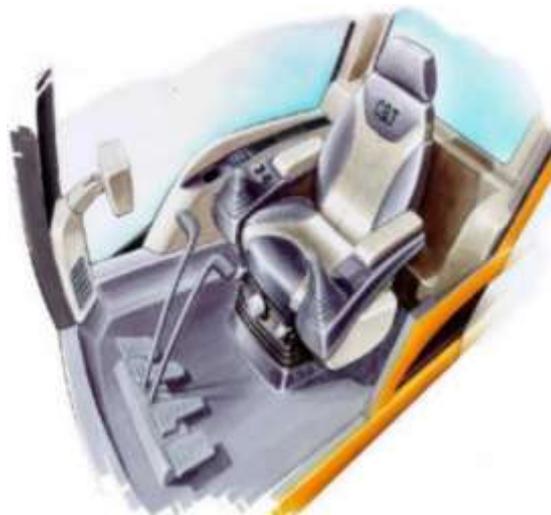


El cucharón puede ser sustituido por una gran variedad de herramientas como martillos hidráulicos, cizallas, cucharas bivalvas, etc.



5. LA CABINA

La cabina es la parte de la retroexcavadora que alberga al operador, debe disponer de una visión panorámica y los mandos se encuentran ubicados de una forma ergonómica. Su función es proteger de las inclemencias del clima, el polvo generado y los ruidos fuertes.

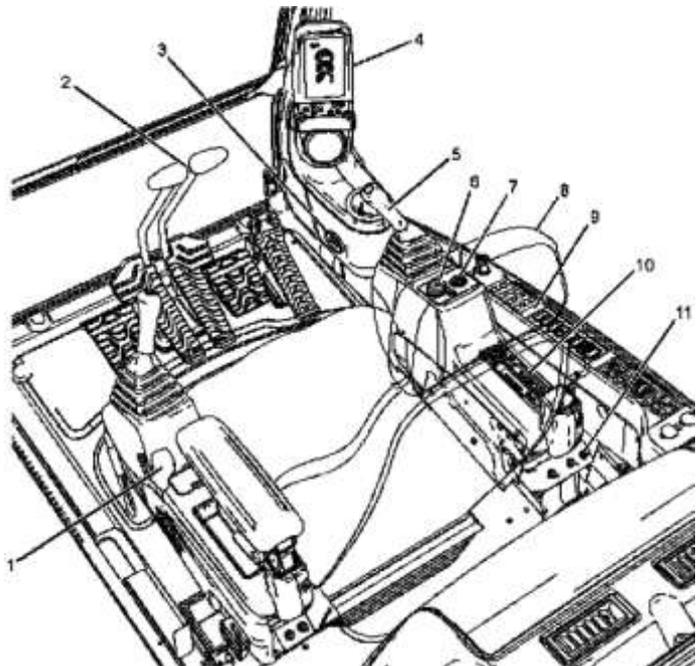


La cabina del operador debe de ser amplia, cómoda y además permitir total visibilidad de trabajo. Los modelos más modernos están equipados con cubierta de protección contra vuelcos denominada ROPS o con estructura de protección contra objetos que puedan caer denominada FOPS. Para acceder a dicha cabina se dispone de asas de sujeción y escalones.

2.2 CONTROLES DE MANDO

A la hora de utilizar estos equipos debemos tener en cuenta que disponen de mandos ubicados de forma ergonómica, estos mandos suelen estar distribuidos de forma parecida en los diferentes modelos de las marcas que distribuyen estas maquinarias de forma que una vez se ha adquiriera la habilidad para manejar una maquina se es capaz de manejar el resto, ya que tienen un funcionamiento parecido.

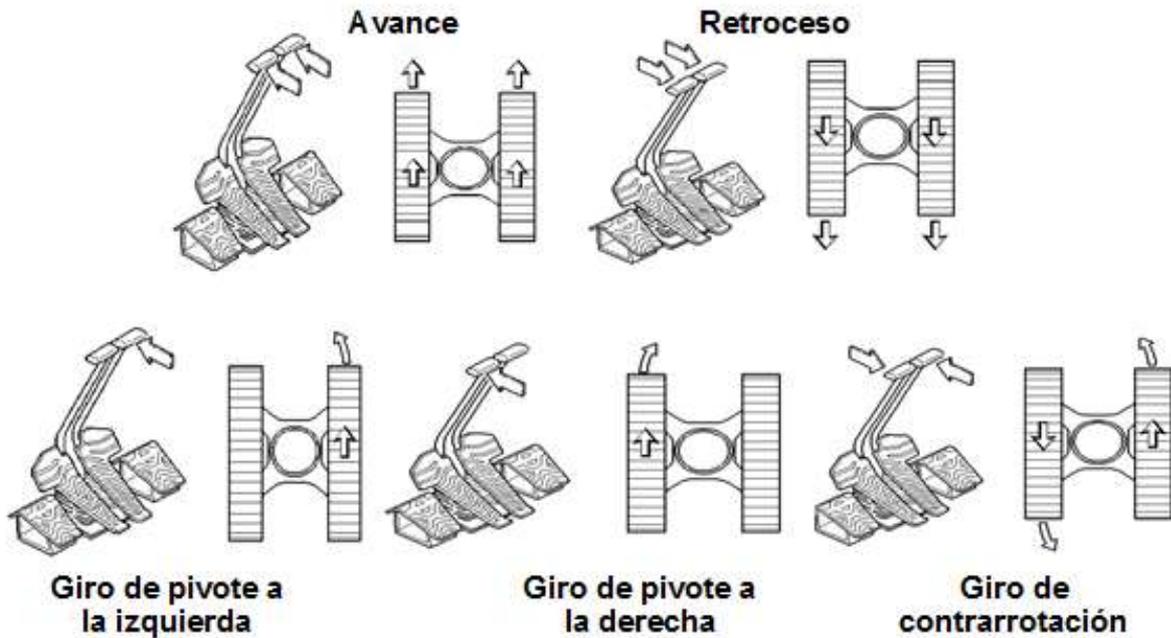
1. Palanca de bloqueo hidráulico.
2. Controles de desplazamiento.
3. Horómetro. (Contador horas)
4. Pantalla.
5. Controles de palanca universal.
6. Control de velocidad del motor.
7. Interruptor arranque de motor.
8. Asiento del operador
9. Tablero de control.
10. Radio.
11. Controles auxiliares.



A continuación, mostramos el funcionamiento genérico de los controles de desplazamiento y de maniobra con el mecanismo de trabajo.

1. CONTROLES PARA EL DESPLAZAMIENTO

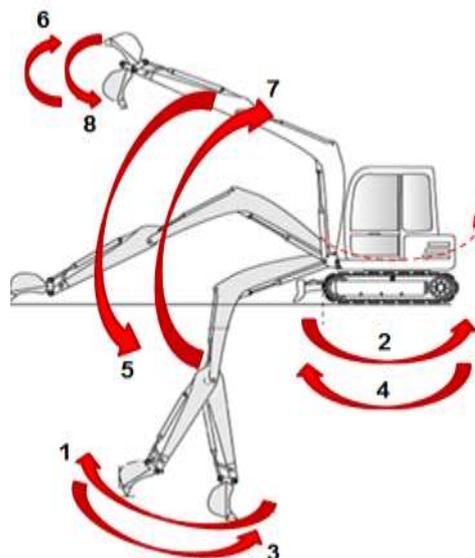
A la hora de desplazarnos con este tipo de maquinaria, debemos tener en cuenta que los controles de dirección están formados en el caso de las retroexcavadoras de cadena por dos pedales que activan de forma independiente cada oruga, permitiendo tres posiciones: la superior para avanzar, la intermedia para neutro y la inferior para retroceder; dichos pedales se encuentran conectados a dos palancas que permite el control manual. En el caso de las de neumático la dirección se controla desde el volante.



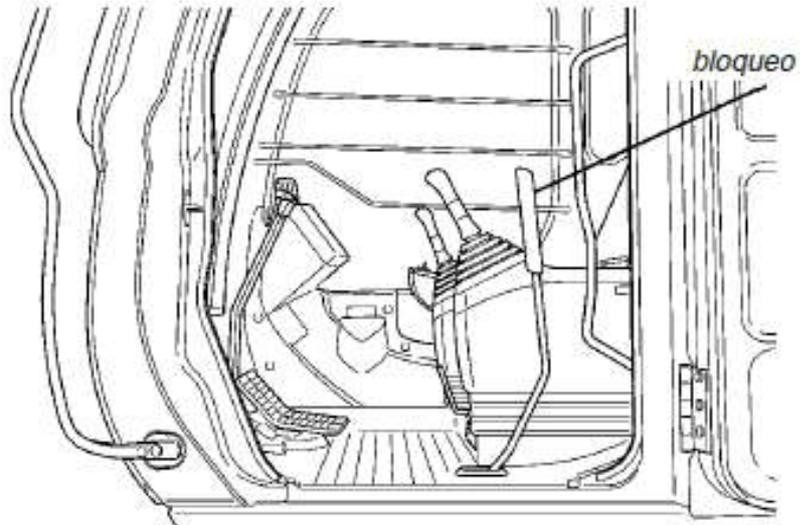
2. CONTROLES PARA LAS MANIOBRAS DE EXCAVACIÓN

Dentro de la cabina, el operador dispone de dos mandos tipo joystick ubicados generalmente en el asiento con los cuales puede realizar los diferentes movimientos de los que dispone el brazo articulado de la máquina. Dichos movimientos los podemos ver a continuación.

1. Extender el brazo.
2. Girar a la derecha del brazo.
3. Retraer de brazo.
4. Girar a la izquierda del brazo.
5. Bajar de la pluma.
6. Abrir el cucharón.
7. Subir de la pluma.
8. Cerrar el cucharón.
9. Posición neutra.



Junto a estos mandos se encuentra la palanca de bloqueo que impide que accionemos por error los mandos pudiendo provocar graves daños. En aquellas máquinas que disponen de cuchilla de empuje u hoja en el lado contrario hay otra palanca que permite subirla o bajarla.



Palanca en posición bloqueada

3. MEDIDAS DE PROTECCION

Teniendo en cuenta la normativa de Prevención de Riesgos Laborales, es muy importante que tanto la maquinaria como los trabajadores dispongan de sistemas o equipos de protección que eviten los accidentes o reduzcan sus consecuencias.

3.1 SISTEMAS DE SEGURIDAD

Como ya hemos comentado en el apartado de normativa, a la hora de utilizar las retroexcavadoras, estas deberán disponer de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o que se hayan sometido a una puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el R.D. 1215/97. Para ello, dichas máquinas deben contar con todos aquellos sistemas de seguridad que garanticen que no ponen en riesgo al trabajador si se utilizan conforme a las especificaciones.

- Dispondrá de señales de advertencia y de peligro.
- Deberá disponer de avisador luminoso de tipo rotativo o estroboscópico que se encienda al activar la máquina. También dispondrá de sistemas de iluminación.
- Ha de estar dotada de señal acústica para la operación de marcha atrás y bocina que permita avisar en caso de riesgo inminente
- Dispondrá de asideros y escalones que permitan el acceso seguro a la cabina o las zonas de acceso al motor.
- La cabina dispondrá de sistemas de protección contra vuelcos denominada ROPS o con estructura de protección contra objetos que puedan caer denominada FOPS.
- Dispondrá de asiento ergonómico, con sistemas de absorción de vibraciones que impidan la transmisión de estas al operador.
- Deberá disponer de cinturón de seguridad.
- Dispondrá de espejos retrovisores que permitan una visibilidad total de los alrededores de la máquina.
- Dispondrá de Palanca de corte de la presión hidráulica a todas las válvulas de forma que la máquina no se mueva en caso de que una palanca o pedal sea movido inadvertidamente.

- La máquina siempre deberá disponer del manual de operaciones y mantenimiento suministrado por el fabricante.

3.2 EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL

Es muy importante el uso de equipos de protección por parte del operario durante el uso de la maquinaria, y sobre todo al bajar de ella debido a las condiciones ante las que normalmente se encuentran los trabajadores en las obras de las construcciones y más específicamente en los movimientos de tierra.

- **Casco protector:** Habitualmente la cabeza del conductor está protegida por la cabina, pero es indispensable el uso del casco protector cuando se abandona la misma para circular por la obra. El casco de seguridad estará homologado.



- **Botas de seguridad antideslizantes:** El calzado de seguridad es importante debido a las condiciones en las que se suele trabajar en la obra (con barro, agua, aceite, grasas, etc.).



- **Protección auditiva:** Cuando el nivel de ruido sobrepase el margen de seguridad establecido y en todo caso, cuando sea superior a 80 dB, será obligatorio el uso de auriculares o tapones.



- **Ropa de trabajo:** No se deben utilizar ropas de trabajo sueltas que puedan ser atrapadas por elementos en movimiento, también deberán ser de alta visibilidad permitiendo a los compañeros ubicarle cuando este fuera de la máquina. Cuando las condiciones atmosféricas sean adversas el conductor deberá llevar ropa que le proteja de la lluvia y el frío



- **Guantes:** El conductor deberá disponer de guantes adecuados para posibles trabajos de conservación de la máquina durante el trabajo.



- **Protección de la vista:** Así mismo, y cuando no exista cabina, el conductor deberá hacer uso de gafas de seguridad a fin de protegerse de la proyección de partículas en operaciones de excavación.



- **Cinturón abdominal antivibratorio:** Debido a las posibles vibraciones que puedan llegar al trabajador pese a disponer de un sillón ergonómico que las absorba, se debe disponer de este cinturón el cual protege de los efectos de las vibraciones.



- **Protección del aparato respiratorio:** En trabajos con tierras que generen polvo se deberá hacer uso de mascarillas. Toda prenda de protección personal estará homologada para la actividad a realizar siempre que lo exija la normativa vigente y deberá disponer del marcado CE que garantice que protege frente a los riesgos que se especifican.



4. EL TRABAJO CON RETROEXCAVADORA

A la hora de realizar trabajos con la maquinaria es muy importante leerse detenidamente el manual que acompaña a la máquina y tener en cuenta las recomendaciones para las siguientes operaciones.

4.1 REVISIÓN DE LA MAQUINARIA

Es de vital importancia para la seguridad del operario y la obtención de la máxima vida útil de la máquina, verificar cada día que todo está correcto antes de comenzar a trabajar. Dicha inspección consta de los siguientes puntos:

- Comenzamos revisando el sistema motriz, comprobando el buen estado de las cadenas, los rodillos, las ruedas directrices y motrices, etc.
- Posteriormente debemos comprobar que los niveles de combustible, aceite hidráulico, aceite motor, líquido de frenos y líquido refrigerante sean los adecuados.
- Debemos revisar las conducciones hidráulicas y los actuadores o cilindros, comprobando que no existan fugas del aceite hidráulico.
- Debemos revisar la estructura de la máquina revisando que no posea daños estructurales evidentes, rotura de soldaduras, etc.
- Comprobar que todos los dispositivos de seguridad y protección están en buen estado y se encuentran colocados correctamente.
- Verificar que los dispositivos luminosos y acústicos se encuentran en perfecto estado y funcionan correctamente.
- Mantener el puesto de conducción, estribos y asideros limpios y libres de aceite, grasa, barro, etc.
- Mantener el puesto de conducción libre de objetos o herramientas que puedan desplazarse libremente impidiendo la realización de una maniobra determinada.
- Comprobar el buen estado y regulación de los retrovisores y mantener limpio el parabrisas de la cabina para una visión adecuada.
- Verificar que el cinturón de seguridad y su anclaje están en buen estado y que la regulación del asiento sea la adecuada al peso y medidas del operador.

- Comprobar que las señales de información y advertencia permanecen visibles permitiendo informar a los operarios de la máquina y demás compañeros de los riesgos inherentes.
- En caso de encontrar deficiencias no utilice la máquina, ponga una señalización avisando que está fuera de servicio y póngase en contacto con el responsable para que informe al servicio técnico.

4.2 RELLENADO DE LOS DEPÓSITOS

Es muy importante que a la hora de proceder al rellenado de aquellos depósitos que estén por debajo de los niveles requeridos, como pueden ser los de los diversos tipos de aceites, refrigerante y gasoil, se tengan en cuenta las siguientes consideraciones.

- Añadir el fluido correspondiente, rellenando hasta el nivel indicado por el fabricante, sin sobrepasarlo.
- Si se llena en exceso, el sobrante será expulsado al exterior cuando se alcance la temperatura de trabajo.
- Si se mancha durante la carga o descarga de los fluidos la superficie de la máquina deberá proceder a limpiarse dichas superficies para evitar el riesgo de incendio.
- La adición de aceite o agua deben hacerse en frío y a motor parado; si se hace con la máquina caliente, la presión que hay en los depósitos, puede hacer que el líquido salga al exterior de forma violenta y produzca quemaduras, que pueden ser graves, a quien realiza la operación.
- Nunca realizar el repostaje de gasoil cerca de puntos de calor o mientras se está fumando, debe realizarse en una zona destinada para tal fin.



4.3 ACCESO A LA MÁQUINA

Es muy importante que el acceso a la máquina se realice de forma correcta ya que puede generar un accidente. Entre las recomendaciones a seguir:

- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Subir y bajar de la retroexcavadora únicamente por la escalera prevista por el fabricante.
- Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara a la retroexcavadora. Manteniendo siempre tres puntos de apoyo.
- Nunca saltar desde la maquina al suelo.
- Nunca llevar pasajeros

4.4 TRANSPORTE DE LA MÁQUINA

Cuando la máquina sea transportada sobre camiones por largas distancias hasta llegar al sitio de trabajo, se deberán tomar ciertas precauciones, para que esa operación pueda ejecutarse con seguridad. Se desaconseja el transporte de la máquina en rodaje por carreteras.

- Debe mantenerse limpia la plataforma del remolque.
- El camión deberá de disponer de cuñas en las ruedas de forma que se impidan desplazamientos.
- Para el acceso a la plataforma se deberán disponer de rampas o plataformas de carga. Las rampas deben soportar el peso de la máquina y deben tener la inclinación máxima de un 15%.
- Los estabilizadores laterales deberán quedar alzados y fijados por los ganchos de seguridad.
- La carga y descarga la máquina se realizará siempre en superficies niveladas.
- El acceso a la plataforma se realizará en retroceso sobre la rampa, muy lentamente.
- La línea central de la máquina debe coincidir con la línea central del remolque.

- Sujetar con cadenas o cables al chasis de la máquina. No colocar las cadenas o cables sobre o contra las mangueras o conductos hidráulicos.
- Colocar cuñas delante y detrás de las cadenas o ruedas.

4.5 CONDUCCIÓN DE LA MÁQUINA EN CARRETERA

Cuando la distancia hasta el lugar de trabajo es corta, se podrá conducir la máquina siempre que sea de neumáticos, disponga de matrícula y señalización, teniendo en cuenta las normas de circulación, además deberán adoptarse las siguientes precauciones:

- Centralice detenidamente la columna de levante e instale la varilla de fijación de seguridad al lado.
- Desplace la máquina siempre con una velocidad adecuada a las condiciones de la vía.
- Utilice el cinturón de seguridad.
- Accione el mando de las luces intermitentes de emergencia.
- Los estabilizadores laterales deberán quedar alzados y fijados por los ganchos de seguridad al lado.
- Cuando transite por la vía pública, use el aviso de VEHÍCULO LENTO (triángulo señalizador) ubicado en la trasera de la máquina y las luces intermitentes de advertencia cuando lo exija la ley.
- Se respetarán las normas de circulación en la zona de trabajo, las señales y balizamientos utilizados tales como: banderolas, vallas, señales manuales, luminosas y sonoras.
- Cuando se deba trabajar en la vía pública, la máquina deberá estar convenientemente señalizada de acuerdo con lo indicado en el Código de Circulación



4.6 FIJACIÓN Y NIVELACIÓN DE LA MÁQUINA

Para poder iniciar las tareas de excavación con la retroexcavadora, especialmente en las de neumáticos que tienen menor superficie de apoyo, es necesario que la máquina esté cuidadosamente fijada y nivelada en el suelo. Para eso debe utilizar los sistemas hidráulicos de los estabilizadores y la cuchilla de empuje u hoja en aquellas máquinas que cuenten con ellos, adoptando el siguiente procedimiento:

- Baje la **cuchilla de empuje** u **hoja** hasta que las ruedas delanteras queden ligeramente alzadas.
- A continuación, baje los **estabilizadores** hasta que las ruedas traseras queden alzadas lo suficiente.
- Proceda a **nivelar** la máquina para poder comenzar a realizar las tareas de excavación.



4.7 UTILIZACIÓN DE UNA RETROEXCAVADORA PARA EXCAVACIONES

A la hora de proceder a realizar las operaciones de excavación los pasos a seguir son los siguientes:

- Coloque el brazo en un ángulo de 70 grados con relación al suelo.
- Coloque la cuchilla del cucharón en un ángulo de 120 grados con relación al suelo.
- Ahora se puede aplicar la fuerza máxima de desprendimiento con el cucharón.
- Mueva el brazo hacia la cabina y mantenga el cucharón paralelo al suelo
- Si el brazo deja de moverse debido a la carga, levante la pluma y/o pliegue el cucharón para ajustar la profundidad del corte.

- Para aplicar la mayor fuerza de la cuchilla, reduzca la presión hacia abajo al mover el brazo hacia la cabina.
- Mantenga el cucharón a una altura que facilite un flujo continuo de material en el cucharón.
- Continúe la pasada en sentido horizontal de manera que el material se desprenda dentro del cucharón.
- Cierre el cucharón y levante la pluma al terminar la pasada.
- Conecte el control de la rotación cuando el cucharón esté alejado de la excavación.
- Para descargar, extienda el brazo y abra el cucharón con un movimiento suave.

4.8 UTILIZACIÓN DE UNA RETROEXCAVADORA PARA LEVANTAMIENTO DE OBJETOS

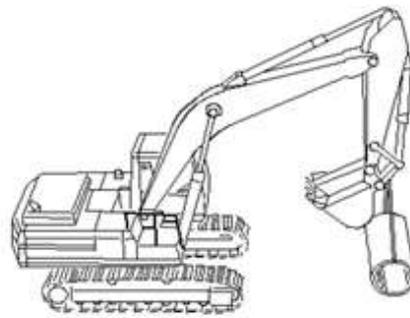
En muchas situaciones es necesario izar objetos con el fin de transportarlos o situarlos en determinado punto. Para ello es importante tener en cuenta los siguientes aspectos.



Punto de anclaje



Posición de izado



Posición de desplazamiento

- Se deben usar eslingas cortas para evitar la oscilación excesiva de la carga.
- Utilice el cáncamo de levantamiento proporcionado en el varillaje del cucharón para levantar objetos.
- La conexión al cáncamo debe hacerse con una eslinga o con un grillete.
- La mejor estabilidad se obtiene cuando se levanta la carga sobre una de las esquinas de la máquina.
- Para obtener la mejor estabilidad durante el transporte la carga debe ir cerca de la máquina y del suelo. La capacidad de levantamiento disminuye a medida que

aumenta la distancia de la línea.

- Si se excede la capacidad de carga o si se levanta una carga pesada sobre uno de los extremos o los lados de la máquina, se puede crear una condición de inestabilidad y vuelco.



5. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

A la hora de comenzar a trabajar con la retroexcavadora debemos tener en cuenta los principales riesgos a los que se puede ver expuesto el trabajador, y en base a ellos se deben tomar unas medidas preventivas que eviten los posibles accidentes.

5.1 RIESGOS

Cabe destacar de forma general los siguientes riesgos para los operadores de la máquina y los compañeros que trabajan en las inmediaciones.

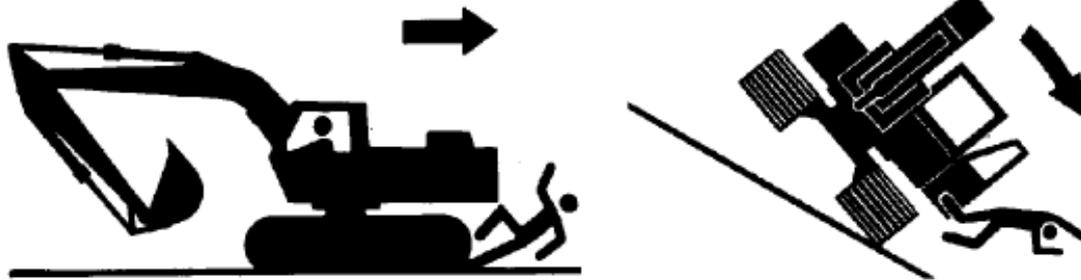
- Caída de personas a diferente nivel.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de la máquina.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

5.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

A continuación, procedemos a analizar de forma detallada las diferentes funciones que se realizan con la retroexcavadora, así como sus riesgos y medidas preventivas, estos riesgos se especifican en la NTP 122 específica sobre retroexcavadora.

1. MANEJO IMPRUDENTE DE LA RETROEXCAVADORA

Como consecuencias principales cabe destacar el posible atropello del personal que se encuentra en los alrededores y el vuelco de la máquina.



Medidas Preventivas:

- Conocer las posibilidades y los límites de la máquina y particularmente el espacio necesario para maniobrar.
- Balizar la zona de evolución de la misma cuando el espacio es reducido.
- Vigilar la posición, la función y sentido de funcionamiento de cada uno de los mandos, de los dispositivos de señalización y de los dispositivos de seguridad.
- Regular el asiento a la comodidad, estatura y peso del conductor.
- Utilizar el cinturón de seguridad

2. DESCONOCIMIENTO DEL LUGAR DE TRABAJO

Medidas Preventivas:

- Conocer el plan de circulación de la obra y cada día informarse de los trabajos realizados que puedan constituir riesgo: zanjas abiertas, tendido de cables, etc..
- Conocer la altura de la máquina circulando y trabajando, así como las zonas de altura limitada o zonas estrechas.
- Con el tren de rodadura de ruedas de goma, circular con precaución a velocidad lenta en zonas de polvo, barro o suelo helado.

3. CIRCULACION POR CARRETERA Y EN LA OBRA

Medidas Preventivas:

- Cuando se vaya a circular en carretera se bloquearán los estabilizadores de la pluma y la zona que gira con los mecanismos previstos al efecto.
- Cuando se circula hacia atrás estar muy atentos o mejor hacerse guiar.
- Guardar distancias a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.
- No empezar nunca ningún trabajo sin los estabilizadores si la máquina es de neumáticos.

4. REALIZAR EL TRABAJO SIN EL CONOCIMIENTO ADECUADO

Medidas Preventivas:

- Se realizará la carga en los camiones con precaución. Cuando no se tenga práctica probar con dos postes y una barra horizontal.
- Colocar el equipo de la cuchara apoyado en el suelo, aunque sea para paradas de poca duración.

5. TRABAJAR EN TERRENO EN PENDIENTE

Medidas Preventivas:

- Orientar el brazo hacia la parte de abajo, tocando casi el suelo.
- Si la retroexcavadora es de oruga asegurarse que está bien frenada.
- Para la extracción de material trabajar siempre de cara a la pendiente.

6. EN LA DEMOLICION

Medidas Preventivas:

- No derribar elementos que sean más altos que la máquina con la cuchara extendida.

7. AL ABANDONAR LA MAQUINA

Medidas Preventivas:

- Nunca abandonar la retroexcavadora sin apoyar el equipo en el suelo.
- Dejar siempre el motor parado y colocar el freno.
- Conservar la llave de contacto, nunca dejarla puesta.

8. TRANSPORTE DE LA MAQUINA

Medidas Preventivas:

- Inmovilizar la zona que gira con el dispositivo previsto por el constructor.

9. RIESGOS ELECTRICOS

Si se trabaja cerca de zonas con tendidos eléctricos o por donde circulan conducciones eléctricas subterráneas, pueden generarse durante los trabajos contactos que ocasionen la electrocución del trabajador.



Medidas Preventivas:

- Para línea de menos de 66 000 V la distancia de la máquina será como mínimo de 3 metros y para las de más de 66 000 V de 5 metros teniendo en cuenta las recomendaciones de la **NTP 72** de trabajos con elementos de altura en presencia de líneas eléctricas aéreas.
- Al circular junto a una línea eléctrica aérea hay que tener en cuenta las sinuosidades del camino, los baches y demás irregularidades al calcular las distancias.

10. OTROS RIESGOS ASOCIADOS

A parte de las recomendaciones ya especificadas anteriormente según la NTP 122, podemos incluir otras recomendaciones que se especifican a continuación:

Normas generales

- Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, dispone de la formación y de la información específicas de PRL que fija el RD 1215/97, de 18 de julio, artículo 5 o el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción, artículo 156, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente. Si la máquina circula por una vía pública, el conductor debe tener, además, el carné de conducir B.
- Verificar que se mantiene al día la ITV (Inspección Técnica de Vehículos).
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la retroexcavadora responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.
- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- Asegurar la máxima visibilidad de la retroexcavadora mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.

- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Verificar la existencia de un extintor en la retroexcavadora.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.

Normas de uso y mantenimiento

- Antes de empezar los trabajos hay que localizar y reducir al mínimo los riesgos derivados de cables subterráneos, aéreos u otros sistemas de distribución.
- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- La retroexcavadora cargadora no se utilizará como medio para transportar personas, excepto que la máquina disponga de asientos previstos por el fabricante con este fin.
- Prohibir el transporte de personas en la pala.
- No ingerir bebidas alcohólicas antes y durante el trabajo.
- No tomar medicamentos sin prescripción facultativa, especialmente tranquilizantes.
- No realizar carreras, ni bromas a los demás conductores.
- No subir ni bajar con la retroexcavadora en movimiento.
- Durante la conducción utilizar siempre el cinturón de seguridad.
- En trabajos en zonas de servicios afectados, cuando no se disponga de una buena visibilidad de la ubicación del conducto o cable, será necesaria la colaboración de un señalista.
- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos, es necesario comprobar la tensión de estos cables para poder identificar la distancia mínima de seguridad.
- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que dejar de trabajar.
- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- La tierra extraída de las excavaciones se ha de acopiar como mínimo a 2 m del borde de coronación del talud y siempre en función de las características del terreno.

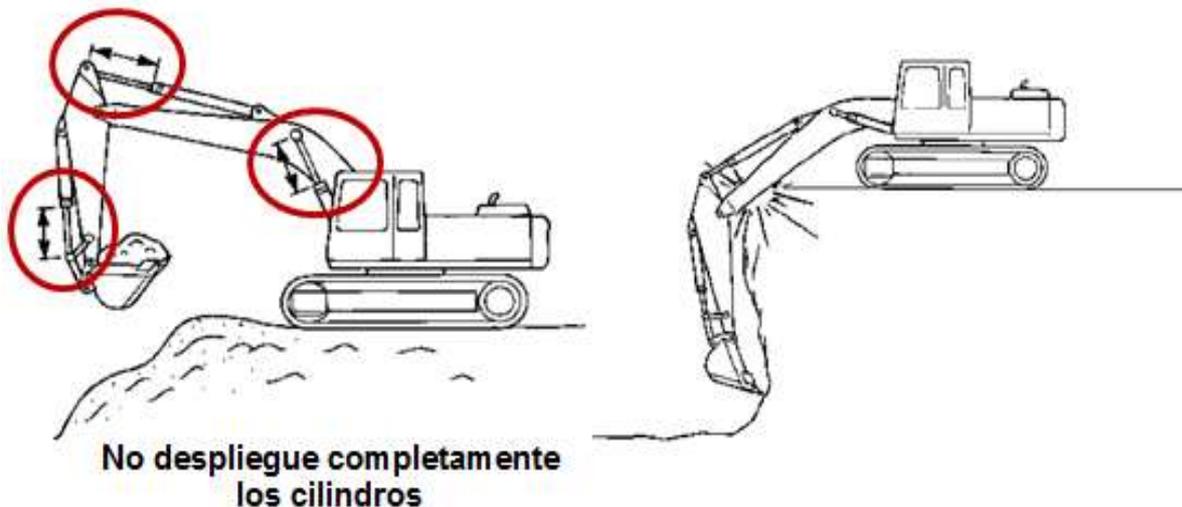
- Realizar las entradas o salidas del solar con precaución y, si fuese necesario, con el apoyo de un señalista.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- Con el fin de evitar colisiones, deben definirse y señalizarse los recorridos de la obra.
- Evitar desplazamientos de la pala en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.
- Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.
- Si la máquina empieza a inclinarse hacia adelante, bajar la cuchara rápidamente para volverla a equilibrar.
- En operaciones de carga de camiones, verificar que el conductor se encuentra fuera de la zona de trabajo de la máquina. Durante esta operación, hay que asegurarse de que el material queda uniformemente distribuido en el camión, que la carga no es excesiva y que se deja sobre el camión con precaución.
- No utilizar cucharas y accesorios más grandes de lo que permite el fabricante.
- Extraer siempre el material de cara a la pendiente.
- Mover la máquina siempre con la cuchara recogida.
- No derribar elementos que estén situados por encima de la altura de la pala.
- Circular con la cuchara a unos 40 cm del suelo.
- Dejar la cuchara en el suelo una vez hayan finalizado los trabajos, aplicando una ligera presión hacia abajo.
- No utilizar la cuchara como andamio o plataforma de trabajo.
- Trabajar, siempre que sea posible, con viento posterior para que el polvo no impida la visibilidad del operario.
- Para desplazarse sobre terrenos en pendiente, orientar el brazo hacia abajo, casi tocando el suelo.
- Trabajar a una velocidad adecuada y sin realizar giros pronunciados cuando se trabaje en pendientes.
- Hay que evitar que la cuchara o la pala se sitúe sobre las personas.

- Si la zona de trabajo tiene demasiado polvo, hay que regarla para mejorar la visibilidad.
- Para trabajar con la retroexcavadora, hay que colocar, en terreno compacto, los estabilizadores.
- En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.
- En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.
- Efectuar las tareas de reparación de la retroexcavadora con el motor parado y la máquina estacionada.
- Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.
- En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la retroexcavadora y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.
- Estacionar la retroexcavadora en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería, cerrar la cabina, el compartimento del motor y apoyar la pala en el suelo.
- Deben adoptarse las medidas preventivas adecuadas para evitar que la retroexcavadora cargadora caiga en las excavaciones o en el agua.
- Regar para evitar la emisión de polvo.
- Está prohibido abandonar la retroexcavadora cargadora con el motor en marcha.

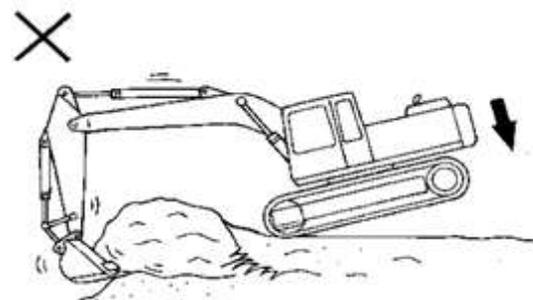
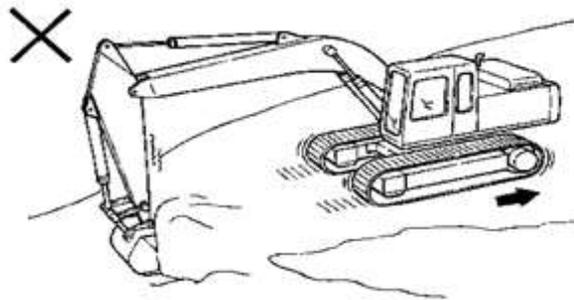
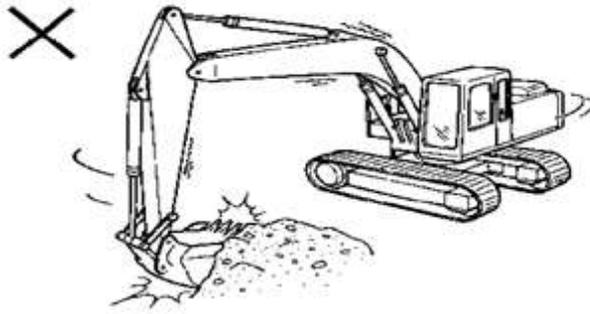
6. MANIOBRAS Y HÁBITOS PELIGROSOS

A la hora de trabajar con estas máquinas debemos tener en cuenta que existen ciertos hábitos muy extendidos entre los operadores que ponen en peligro la integridad de la maquina reduciendo en muchos casos su vida útil, y que deben ser evitados.

- Si el cilindro se opera al final de su recorrido durante el trabajo, se ejercerá una fuerza excesiva sobre el tope del interior del cilindro reduciendo su vida útil.
- Cuando se excaven agujeros profundos no debe bajarse la pluma de forma tal que la parte inferior de la pluma toque el suelo.



- No utilice la fuerza de rotación para realizar las siguientes operaciones como la compactación del suelo, la rotura del terreno o la demolición
- No haga girar la máquina mientras las puntas del cucharón estén en el suelo.
- No use la fuerza de caída del cucharón o la herramienta como un martillo.
- Cuando el cucharón esté en el suelo, no utilice la fuerza de desplazamiento para excavación.
- No permita la elevación del contrapeso al ejercer una fuerza excesiva para excavación ya que puede dañar la máquina.



7. ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE

Ante cualquier accidente durante los trabajos debemos tener en cuenta la importancia de realizar una atención adecuada al herido con el fin de maximizar las posibilidades de supervivencia y minimizar los efectos negativos que pudieran generar.

Para ello es importante realizar los primeros auxilios que son todas aquellas medidas o actuaciones que realizamos a un accidentado hasta la llegada de personal especializado. Entre sus objetivos destacamos:

- Asegurar el mantenimiento de la vida.
- No agravar el estado general del paciente.
- Aliviar el dolor y la ansiedad.
- Acortar el tiempo de reacción y asegurar el traslado a un centro sanitario.

Ante una situación de urgencia que requiere la atención de primeros auxilios, se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- No correr riesgos innecesarios.
- Evitar el pánico.
- Hacer lo que se sabe hacer.
- Nunca dar de beber ni comer a un accidentado

7.1 PAUTAS DE ACTUACIÓN

Existen unas pautas generales de actuación ante un accidente conocidas por las siglas P.A.S. que se corresponde con los pasos del protocolo a realizar: **Proteger, Alertar y Socorrer.**

- **Proteger:** Consiste en garantizar nuestra seguridad y la del accidentado, teniendo en cuenta los posibles peligros del entorno donde nos encontramos (posibilidad de fuego, caída de objetos, etc.) de forma que en caso de que exista un peligro real tomemos las medidas pertinentes.

- **Alertar:** Debemos llamar lo antes posible a los servicios de emergencias (112) para que se ponga en marcha el protocolo de actuación, es muy importante que:

- Nos identifiquemos
- Indiquemos desde donde llamamos.
- Informemos de que ha sucedido
- Informemos del estado de la víctima.



- **Socorrer:** Debemos actuar rápidamente, pero no de forma precipitada, siguiendo en todo caso las recomendaciones que se nos realicen desde el 112 en función del estado en el que se encuentre la víctima.

7.2 SITUACIONES

Dependiendo de la situación de la víctima podemos encontrarnos ante diferentes formas de actuar:

1. VICTIMA CONSCIENTE

Si nos encontramos que la víctima se encuentra consciente debemos preguntarle para valorar y observar las posibles heridas, fracturas, lesiones, etc.. Durante la espera de los servicios de emergencia debemos mantener tranquilo a herido y en ningún caso dejarlo solo.

2. VICTIMA INCONSCIENTE: RESPIRA Y TIENE PULSO

Si por el contrario el estado de la víctima es inconsciente pero vemos que respira y por tanto tiene pulso lo pondremos en Posición Lateral de Seguridad para facilitar su respiración y evitar posibles atragantamientos.



3. VICTIMA INCONSCIENTE: NO RESPIRA

Este es el caso más complicado ya que si no actuamos correctamente y con rapidez la víctima fallecería en muy poco tiempo, los pasos a seguir son:

- Abrir vía aérea
- Eliminar obstrucción si la hay
- Comprobar respiración.
- Si no respira se inicia la maniobra de Reanimación Cardiopulmonar más conocida como RCP



4. HEMORRAGIAS

Consisten en la pérdida de sangre del organismo por la rotura de los vasos sanguíneos. Según el tipo de vaso las podemos clasificar en:

- Arterial.
- Venosa.
- Capilar.



También podemos clasificarla como **interna y externa**.

La hemorragia **arterial** se caracteriza por una salida intermitente de sangre con un color rojo brillante, en el caso de la **venosa** la salida de sangre es continua y tiene un color rojo oscuro, por último, la **capilar** se caracteriza por ser poca cantidad la salida de sangre.

A la hora de actuar ante una hemorragia debemos tener en cuenta los siguientes puntos:

- Presión directa sobre la herida
- Elevación del miembro afectado
- Presión sobre la arteria principal del miembro
- Torniquete (debemos apuntar la hora y usarlo como última medida)

5. QUEMADURAS

Lesión local de la piel producida por una excesiva exposición a una fuente de calor, frío, productos químicos o electricidad. Podemos clasificarlas según la profundidad afectada:

- **1^{er} Grado:** se afecta capa superficial de la piel. Se observa enrojecimiento, inflamación y dolor al contacto. No hay ampollas. Son las más comunes y suelen curarse bien.
- **2^o Grado:** Afectan a la dermis. Presentan piel enrojecida y en carne viva. Se forman ampollas con contenido líquido procedente de los tejidos dañados. Son muy dolorosas. Necesitan cuidados y control sanitario.
- **3^{er} Grado:** Afectan a todas las capas de la piel, llegando incluso a tejido graso, músculo y vasos sanguíneos. Se pierde la sensación de dolor. La piel puede ir de coloración cérea a negra. Requieren atención sanitaria inmediata y control de signos vitales.

A la hora de actuar ante una quemadura debemos tener en cuenta los siguientes puntos:

- Retirar la ropa si no está pegada a la piel.
- Retirar anillos, pulseras y relojes
- Enfriar la herida con agua.

- Aplicar apósitos mojados.
- Aconsejar a la víctima que acuda al médico o alertar al 112 según su gravedad.

Qué no debemos hacer:

- Romper ampollas intactas.
- Aplicar pomadas, ungüentos o antibióticos.
- Excederse en el enfriamiento, riesgo de hipotermia, sobre todo en quemaduras extensas.
- Retirar ropas adheridas a la piel

6. TRAUMATISMOS

Cualquier agresión que sufre el organismo a consecuencia de un objeto o agente. Existen diferentes tipos:

- **Esguince:** Rasgadura, torsión, distensión o estiramiento excesivo de algún ligamento (banda resistente de tejido elástico que une los extremos óseos en una articulación). Se produce debido a un movimiento brusco, caída, golpe o una fuerte torsión de la misma, que hace superar su amplitud normal.
- **Luxación:** Lesión más severa que involucra el cambio de posición de la articulación y la separación de sus huesos.
- **Fractura:** Pérdida de continuidad normal de la sustancia ósea a consecuencia de golpes, fuerzas o tracciones cuyas intensidades superen la elasticidad del hueso. Estas a su vez se pueden clasificar en abiertas “herida comunica el foco de fractura con el exterior” o cerradas “punta de la fractura no sale al exterior”.

A la hora de actuar ante una fractura debemos:

- Tranquilizar a la víctima.
- Impedir movimiento con la zona dañada.

- Inmovilizar el miembro tal como se encuentre.
- Aplicar frío local encima de la lesión.

7. CONVULSIONES

Son contracciones bruscas e involuntarias músculoesqueléticas, que causan crisis tónico clónicas. A la hora de proceder ante una convulsión debemos:

- Aflojar la ropa.
- Apartar los objetos.
- Poner un cojín bajo la cabeza.
- No contener el ataque.
- No introducir ningún objeto en la boca.



7.3 PARADA CARDIORESPIRATORIA Y RCP

El paro cardiorrespiratorio es la interrupción repentina y simultánea de la respiración y el funcionamiento del corazón, debido a la relación que existe entre el sistema respiratorio y circulatorio.

La RCP es el conjunto de maniobras encaminadas a revertir una parada cardiorrespiratoria, evitando que se produzca la muerte biológica y cerebral por lesión irreversible de los órganos vitales. Su objetivo es garantizar el aporte de un mínimo de oxígeno a los órganos vitales

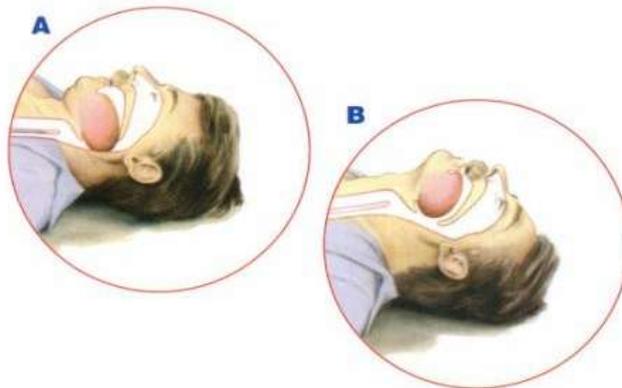
(cerebro, corazón), hasta que se pueda llevar a cabo una RCP especializada o la recuperación de la víctima.

Cuanto más tiempo pase hasta que se inicie la RCP, menos son las posibilidades de recuperación de la víctima.

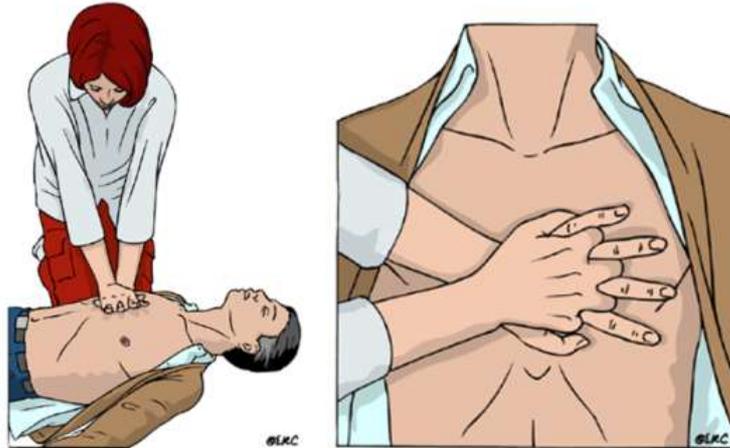
Como iniciar la maniobra de RCP:

Tras haber valorado como máximo durante 10 segundos, que la víctima se encuentra en situación de PCR, se inician las maniobras de resucitación:

1. **Control de la vía aérea.** Abrir la vía aérea mediante la maniobra Frente-Mentón para permitir el paso del aire hasta los pulmones. Se coloca una mano en la frente y otra en el mentón se realiza una extensión de cuello y se abre la boca.



2. **Comprobación de la respiración.** Se realiza colocando el oído cerca de la cara y boca del lesionado, fijando la mirada en el tronco, para distinguir sus movimientos, con el fin de Ver, Oír y Sentir la respiración.
3. **Compresiones torácicas** (masaje cardíaco). Asegurar una superficie dura y lisa bajo la víctima. Localizar el punto de compresión, que está a la altura de las mamas, un poco a la izquierda del esternón. Ahí se apoya el talón de la mano y se agarra ésta con la otra. Con los brazos extendidos y en perpendicular al pecho de la víctima se efectúa una presión hasta que el esternón se hunda de 4 a 5 cm. Tras bajar se deja de hacer presión, pero no despegamos las manos de la víctima (pérdida del punto). Se realizan 30 compresiones consecutivas.



- 4. Ventilación artificial o insuflaciones:** se realiza sellando con nuestra boca abierta, todo el perímetro de la boca de la víctima, cerrando su nariz con una mano y aplicando presión sobre su frente con el talón de la misma mano. La otra mano sujeta el mentón abriendo la boca. Relajándose dos insuflaciones.

Se realizarán repeticiones de las compresiones torácicas y ventilación artificial, siguiendo el algoritmo 30:2, hasta que la persona recupere la consciencia, lleguen los equipos sanitarios y nos sustituyan o no podamos seguir por agotamiento.