

Curso de operador de miniexcavadora-minicargadora tipo bobcat



**El presente documento se divide en dos secciones:**

La primera trata específicamente sobre el manejo seguro de un minicargador

La segunda trata sobre el trabajo en zanjas (Norma Técnica de Prevención 820 del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo)

## SECCIÓN 1: NORMAS DE SEGURIDAD RELATIVAS A LA MINICARGADORA

### DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

Conforme a lo indicado en la norma UNE 474-3 las minicargadoras son máquinas autopropulsadas sobre ruedas o cadenas, equipadas con cuchara frontal, especialmente concebidas para realizar operaciones de carga/descarga o excavación mediante movimientos hacia adelante de la máquina, cuya masa en orden de trabajo es  $\leq 4500\text{Kg}$ , diseñada para trabajar en espacios reducidos en los que es necesaria gran maniobrabilidad.

Dichos equipos de trabajo disponen de un dispositivo de acoplamiento rápido, que permite el intercambio rápido de accesorios (Cucharas, pinzas, hojas de empuje, escarificadores, etc.).

### RIESGOS LABORALES DERIVADOS DE SU USO

De este modo, los **riesgos principales asociados a un fallo en el mantenimiento o revisiones del equipo** son:

- Atrapamiento por vuelco o caída de materiales
- Caída de personas a distinto nivel
- Atropellos de trabajadores y colisiones entre vehículos
- Heridas producidas por partículas o líquidos derramados.
- Exposición a niveles de ruido elevado por un incorrecto aislamiento de la cabina.
- Exposición a vibraciones por inadecuados ajustes mecánicos o deficiente estado del puesto de conducción.
- Otros: contactos eléctricos directos e indirectos, explosiones e incendios, contactos térmicos, exposición a sustancias nocivas o tóxicas (polvo, humos, gases y vapores) y contacto con sustancias cáusticas o corrosivas, que pueden ser derivados de un posible abandono de las revisiones periódicas y de un mantenimiento inadecuado de la máquina.

### DOCUMENTACIÓN EXIGIBLE

Conforme a lo establecido en la legislación vigente, la **documentación que debe entregarse junto con la máquina** es la siguiente:

- Manual de instrucciones del fabricante, al menos, en castellano.
- Declaración CE de conformidad.
- Copia de la última hoja de revisión.
- Contrato de alquiler en el caso de que la máquina se tuviera arrendada.
- Indicaciones, normas y recomendaciones que establezca el propietario o la empresa alquiladora.
- Documentación exigible para circular por vías públicas: permiso de circulación, ITV y seguro de circulación.

## SEÑALIZACIÓN EXIGIBLE

La máquina debe disponer de la siguiente señalización:

- Placa de identificación.
- Señales de peligro (atrapamientos, etc.).
- Señales de advertencia.
- Marcado CE.

## REQUISITOS DEL OPERADOR

Los requisitos que se deben exigir al operador de la máquina son:

- Tener **más de 18 años** de edad.
- Estar en posesión del **carnet de conducir** para circular por vías públicas.
- Disponer de una **formación e información** adecuada a los riesgos derivados de la utilización de la máquina, y adaptada a las necesidades del trabajador (tales como, por ejemplo, el idioma). En este sentido, tal y como establece el artículo 5 del Real Decreto 1215/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, esta formación e información ha de ser facilitada por el empresario conforme a lo dispuesto en los artículos 18 y 19 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.
- **Autorización de uso** por parte del empresario.
- Tener plena capacidad física, psíquica y sensorial, constatada mediante examen médico, con certificado de aptitud para los requerimientos de la tarea.

## REQUISITOS DE SEGURIDAD Y DE SALUD RELATIVOS AL DISEÑO Y A LA FABRICACIÓN

Tal y como se indica en el apartado "Aspectos generales" de la presente Guía, en el caso de que la minicargadora esté provista del marcado CE y vaya acompañada de la correspondiente declaración CE de conformidad, se considera que la misma cumple los requisitos esenciales de seguridad y de salud que figuran en el anexo I del Real Decreto 1644/2008, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

No obstante, con el objeto de facilitar la verificación del cumplimiento de dichos requisitos en aquellos casos en los que la máquina haya podido sufrir alguna modificación en el uso previsto de la misma, a continuación se muestra una tabla en la que se especifican, a modo de resumen, los mencionados requisitos de seguridad y salud aplicados a la minicargadora.

REQUISITOS ESENCIALES DE SEGURIDAD Y DE SALUD RELATIVOS AL DISEÑO Y A LA FABRICACION DE LA MINICARGADORA (ANEXO I DEL REAL DECRETO 1644/2008)	
APARTADO 1 REQUISITOS ESENCIALES DE SEGURIDAD Y SALUD	
APARTADO 1.1 GENERALIDADES	
APARTADO 1.1.2 Principios de integración de la seguridad	<ul style="list-style-type: none"> <li>El manual de instrucciones debe prever no sólo el uso previsto de la máquina, sino también cualquier mal uso razonablemente previsible. En este sentido: <ul style="list-style-type: none"> <li>El uso habitual de la minicargadora es el de llenado, elevación, transporte y descarga de material.</li> <li>No está previsto su uso para elevación de personal.</li> </ul> </li> <li>La máquina debe disponer de todos los equipos y accesorios especiales imprescindibles para que se pueda regular, mantener y utilizar de manera segura.</li> </ul>
APARTADO 1.1.3 Materiales y productos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los componentes que sirvan para canalizar los fluidos de los elementos del motor o baterías y sistemas hidráulicos del brazo de la minicargadora, deben estar en perfecto estado, con el fin de evitar cualquier tipo de riesgo de proyección o vertido durante su llenado, utilización o recuperación. En este sentido: <ul style="list-style-type: none"> <li>Todos los depósitos han de contar con su tapón. El tanque de combustible se tiene que bloquear con llave u otro dispositivo.</li> </ul> </li> </ul>
APARTADO 1.1.4 Iluminación	<ul style="list-style-type: none"> <li>La minicargadora debe disponer de alumbrado incorporado. En todo momento, este alumbrado se ha de encontrar en buenas condiciones. En este sentido: <ul style="list-style-type: none"> <li>La mini cargadora dispone de luces y faros tanto delanteros, como traseros.</li> <li>En determinadas condiciones (de forma habitual) debe estar provista de un rotativo luminoso de apoyo.</li> </ul> </li> </ul>
APARTADO 1.1.5 Diseño de la máquina con vistas a su manutención	<ul style="list-style-type: none"> <li>La minicargadora suele disponer de puntos de enganche a modo en su cuerpo principal, dos en la parte posterior y uno o dos en la parte delantera.</li> <li>Durante su traslado este tipo máquinas van calzadas y puede asegurarse en los puntos de enganche mencionados antes con facilidad.</li> <li>Los puntos de enganche situados en el chasis de la máquina, para su izado, se deben encontrar en buenas condiciones.</li> </ul>
APARTADO 1.1.6 Ergonomía	<ul style="list-style-type: none"> <li>El acceso a la cabina se lleva a cabo desde la puerta frontal de la cabina. Dicho acceso ha de disponer de huellas antideslizantes y encontrarse en buenas condiciones (por ejemplo, no deben encontrarse dobladas).</li> <li>Dicho acceso debe disponer de los tres puntos de apoyo esenciales: dos asideros y la huella.</li> <li>La puerta de acceso ha de poder abrirse y cerrarse fácilmente. Asimismo, la fuerza necesaria para abrir la puerta no debe ser superior a 150 Nm.</li> <li>La regulación del asiento tiene que funcionar en todas sus posiciones, y permitir, en todo momento, una visibilidad directa adecuada.</li> <li>El asiento debe poder adaptarse al peso del operador.</li> <li>El asiento se debe encontrar en buenas condiciones (los asientos rotos o a los que les falta parte del acolchado han de sustituirse).</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>La cabina de la mini cargadora debe: estar correctamente</li> </ul>

APARTADO 1.2 SISTEMAS DE MANDO	
APARTADO 1.2.1 Seguridad y fiabilidad de los sistemas de mando	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los sistemas de mando tanto del chasis, como del brazo de la mini cargadora, deben estar en buenas condiciones. Estos sistemas han de resistir los esfuerzos realizados y las influencias externas.</li> </ul>
APARTADO 1.2.2 Organos de accionamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los órganos de accionamiento tienen que ser claramente visibles y estar identificados.</li> </ul>
APARTADO 1.2.3 Puesta en marcha	<ul style="list-style-type: none"> <li>La puesta en marcha sólo ha de poder hacerse de forma voluntaria y sobre un órgano identificado a tal efecto con un pictograma claro. Del mismo modo, esto debe ocurrir tras una parada, de manera que se impida la puesta en marcha involuntaria.</li> </ul>
APARTADO 1.2.4 Parada	<ul style="list-style-type: none"> <li>La minicargadora debe disponer de un interruptor de parada del motor para el caso en el que éste no pare al girar la llave de encendido a la posición "OFF".</li> </ul>
APARTADO 1.2.6 Fallo de la alimentación de energía	<ul style="list-style-type: none"> <li>La pala de la mini cargadora se ha de mantener en su posición en el caso de fallo de la alimentación de energía.</li> </ul>

APARTADO 1.3 MEDIDAS DE PROTECCION CONTRA PELIGROS MECANICOS	
APARTADO 1.3.1 Riesgo de pérdida de estabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los mecanismos de bloqueo tienen que funcionar correctamente. En este sentido, en la máquina vienen indicados los medios y protocolo de desbloqueo de la misma.</li> </ul>
APARTADO 1.3.2 Riesgo de rotura en servicio	<ul style="list-style-type: none"> <li>El manual de instrucciones debe indicar los tipos y la frecuencia de las inspecciones y mantenimientos que son necesarios para garantizar la seguridad del equipo. En su caso, habrá de detallar las piezas que pueden desgastarse, así como los criterios para su sustitución.</li> </ul>
APARTADO 1.3.3 Riesgos debidos a la caída y proyección de objetos	<ul style="list-style-type: none"> <li>La estructura de protección anti-impacto FOPS que conforma la cabina de la minicargadora se debe encontrar en buenas condiciones.</li> </ul>
APARTADO 1.3.4 Riesgos debidos a superficies, aristas o ángulos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las partes accesibles de la máquina no deben presentar, en la medida que permita su función, ni aristas, ni ángulos pronunciados, ni superficies rugosas que puedan producir lesiones.</li> </ul>

APARTADO 1.4 CARACTERISTICAS QUE DEBEN REUNIR LOS RESGUARDOS Y LOS DISPOSITIVOS DE PROTECCION	
APARTADO 1.4.1 Requisitos generales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los resguardos y los dispositivos de protección no tienen que poder ser burlados o anulados con facilidad.</li> </ul>
APARTADO 1.4.2 Requisitos específicos de los resguardos: fijos, móviles con dispositivo de enclavamiento, regulables	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los resguardos de las partes móviles del motor deben ser accesibles solo mediante una acción voluntaria. Esta acción ha de estar señalizada con pictogramas claros (tales como por ejemplo, "Pare el motor antes de abrir el capó", etc.).</li> <li>• Dado que para acceder al motor hay que abrir el capó, tiene que ser necesario desbloquear éste mediante un dispositivo (botón, palanca, etc.).</li> </ul>

**APARTADO 1.5  
RIESGOS DEBIDOS A OTROS PELIGROS**

APARTADO 1.5.1 Energía eléctrica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se ha de llevar a cabo un mantenimiento adecuado del sistema eléctrico de la minicargadora, con el objeto de evitar cualquier posible riesgo de origen eléctrico.</li> </ul>
APARTADO 1.5.3 Energías distintas de la eléctrica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se ha de llevar a cabo un mantenimiento adecuado del equipo con objeto de evitar cualquier posible riesgo ligado a la fuente de energía utilizada.</li> </ul>
APARTADO 1.5.5 Temperaturas extremas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las piezas que se mantienen calientes, incluso después de apagar el motor, deben estar protegidas por tapas. Asimismo, ha de existir un pictograma que avise del riesgo por contacto con dichas partes.</li> </ul>
APARTADO 1.5.6 Incendio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se tiene que llevar a cabo un mantenimiento adecuado de la minicargadora, que evite cualquier riesgo de incendio o de sobrecalentamiento provocado por la máquina en sí o por los gases, líquidos, polvos, vapores y demás sustancias producidas o utilizadas por la máquina.</li> </ul>
APARTADO 1.5.7 Explosión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se debe llevar a cabo un mantenimiento adecuado de la minicargadora, que evite cualquier riesgo de explosión provocado por la propia máquina o por los gases, líquidos y demás sustancias producidas o utilizadas por la máquina.</li> </ul>
APARTADO 1.5.8 Ruido	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La cabina de la minicargadora ha de estar insonorizada correctamente.</li> <li>• La minicargadora debe contar con un pictograma que identifique el ruido aéreo que produce (normalmente, en torno a los 100 dB), de forma que puedan tomarse las medidas oportunas al efecto. Dicho pictograma ha de ser visible.</li> </ul>
APARTADO 1.5.9 Vibraciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las vibraciones derivadas del uso de la mini cargadora deben estar indicadas en el manual de instrucciones.</li> </ul>
APARTADO 1.5.13 Emisiones de materiales y sustancias peligrosas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los escapes del motor de explosión han de ser visibles. Asimismo, este riesgo debe estar señalizado mediante pictograma claro.</li> <li>• El tubo de escape ha de estar situado de forma que el operador, en su cabina, no se vea afectado por las citadas emisiones.</li> <li>• En este sentido, es necesario mencionar que el equipo no está diseñado para trabajar en lugares cerrados o poco ventilados. En estos casos, se deberán tomar medidas alternativas.</li> </ul>
APARTADO 1.5.14 Riesgo de quedar encerrado en una máquina	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las puertas han de contar con dispositivos de bloqueo para impedir movimientos que garantiza un cierre no deseado la misma</li> <li>• En el caso de que el operador se quede encerrado en la cabina, la ventana delantera se tiene que poder abrir de forma que la misma se convierta en una salida de emergencia. Esta ventana debe poder abrirse fácilmente. En caso contrario, se ha de disponer de un martillo de evacuación para la rotura de dicha ventana.</li> </ul>
APARTADO 1.5.15 Riesgo de resbalar, tropezar o caer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El suelo de la plataforma de trabajo de la máquina tiene que ser antideslizante.</li> <li>• La máquina debe disponer de asideros para bajar y subir de la máquina.</li> </ul>

APARTADO 1.6 MANTENIMIENTO	
<p>APARTADO 1.6.1 Mantenimiento de la máquina</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las operaciones de mantenimiento, reparación, limpieza y las intervenciones sobre la máquina deben poder efectuarse con ésta parada. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Las zonas de mantenimiento han de estar protegidas mediante tapas.</li> </ul> </li> <li>• La minicargadora debe disponer del correspondiente documento en el que se indique el momento (horas de utilización, etc.) en el que ha de llamarse al técnico especialista para realizar el mantenimiento de la misma (cambio de filtros, aceite, etc.).</li> </ul>
<p>APARTADO 1.6.2 Acceso a los puestos de trabajo o a los puntos de intervención</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se tiene que poder llegar con total seguridad a todas las zonas en las que se requiere intervenir durante su funcionamiento, reglaje y mantenimiento.</li> </ul>

APARTADO 1.7 INFORMACION	
<p>APARTADO 1.7.1 Informaciones y advertencias sobre la máquina APARTADO 1.7.2 Advertencia de los riesgos residuales</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las informaciones y advertencias sobre la máquina (tales como, por ejemplo, zonas calientes, zonas de atrapamiento, riesgo de caída en altura, mandos, etc.) se tienen que indicar, preferentemente, en forma de pictogramas o símbolos fácilmente comprensibles.</li> </ul>
<p>APARTADO 1.7.3 Marcado de las máquinas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La placa identificativa de la máquina debe llevar marcadas, de forma visible, legible e indeleble, las indicaciones siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>- La razón social y dirección completa del fabricante o en su caso, del representante autorizado.</li> <li>- La designación de la máquina.</li> <li>- El marcado CE.</li> <li>- La serie o modelo.</li> <li>- El año de fabricación.</li> <li>- La masa de la máquina si se tiene que manipular con aparatos de elevación.</li> <li>- La carga máxima de utilización.</li> </ul> </li> </ul>
<p>APARTADO 1.7.4 Manual de instrucciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La máquina ha de disponer de un manual de instrucciones, al menos en castellano, junto con la declaración CE de conformidad.</li> </ul>



**APARTADO 3**  
**REQUISITOS ESENCIALES COMPLEMENTARIOS DE SEGURIDAD Y DE SALUD PARA NEUTRALIZAR**  
**LOS PELIGROS DEBIDOS A LA MOVILIDAD DE LAS MAQUINAS**

**APARTADO 3.2**  
**PUESTOS DE TRABAJO**

<b>APARTADO 3.2.1</b> Puesto de conducción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desde el puesto de mando tiene que existir una visibilidad tal para que permita al conductor manipular la mini cargadora con total seguridad. En este sentido:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- La minicargadora va provista de retrovisor interior.</li> </ul> </li> </ul>
---	--

**APARTADO 3.3**  
**SISTEMAS DE MANDO**

<b>APARTADO 3.3.1</b> Organos de accionamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos los órganos de accionamiento han de ser fácilmente accesibles y estar situados fuera de la zona de peligro.</li> <li>• Los pedales tienen que ser antideslizantes.</li> <li>• Los mandos deben volver a su posición neutra cuando el operador los suelta.</li> </ul>
<b>APARTADO 3.3.2</b> Puesta en marcha/desplazamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La minicargadora dispone de un dispositivo de bloqueo de seguridad con llave para su puesta en marcha, y que solo se pueda accionar con el conductor a bordo de la cabina.</li> </ul>
<b>APARTADO 3.3.3</b> Función de desplazamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El conductor ha de poder desacelerar y detener la mini cargadora mediante un dispositivo principal.</li> <li>• La máquina tiene que disponer de un dispositivo de emergencia, que permita decelerar y parar la máquina en el caso de que falle el citado dispositivo principal o se produzca cualquier otra emergencia.</li> <li>• Asimismo, ha de existir un dispositivo de estacionamiento que permita mantener la máquina inmóvil cuando ello sea necesario.</li> <li>• La palanca de bloqueo debe activar el freno de estacionamiento.</li> <li>• La máquina ha de disponer de un dispositivo adicional que permita, en el caso de que ésta se maneje sobre una pendiente o inclinación importante, bloquear la misma con seguridad y, de este modo, evitar movimientos incontrolados.</li> </ul>
<b>APARTADO 3.3.5</b> Fallo del circuito de mando	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En el caso de que exista un fallo en la alimentación de la servodirección, éste no debe impedir dirigir la cargadora durante el tiempo necesario para detenerla.</li> </ul>

APARTADO 3.4. MEDIDAS DE PROTECCION CONTRA PELIGROS MECANICOS	
APARTADO 3.4.1 Movimientos no intencionados	VER APARTADOS 1.3.1 / 1.3.9
APARTADO 3.4.2 Elementos móviles de transmisión	VER APARTADO 1.4.2
APARTADO 3.4.3 Riesgo de volcar o de dar vueltas	<ul style="list-style-type: none"> <li>La estructura con protección antivuelco ROPS que conforma la cabina de la mini cargadora se ha de encontrar en buenas condiciones.</li> </ul>
APARTADO 3.4.4 Caída de objetos	VER APARTADO 1.3.3
APARTADO 3.4.5 Medios de acceso	VER APARTADO 1.1.6
APARTADO 3.4.6 Dispositivos de remolque	VER APARTADO 1.1.5

APARTADO 3.5. MEDIDAS DE PROTECCION CONTRA OTROS PELIGROS	
APARTADO 3.5.1 Batería de acumuladores	<ul style="list-style-type: none"> <li>El compartimento de la batería ha de estar protegido por una rejilla, de forma que se impida la proyección del electrolito sobre el operador en el caso de que la máquina vuelque o dé vueltas, y se evite la acumulación de vapores en los lugares ocupados por los operadores.</li> <li>Las tapas de los respiraderos se tienen que encontrar bien apretadas.</li> </ul>
APARTADO 3.5.2 Incendio	<ul style="list-style-type: none"> <li>La minicargadora debe disponer de extintor en un espacio habilitado para ello, en el caso de que la evaluación de riesgos así lo determine y sus dimensiones así lo permitan.</li> <li>Dicho extintor ha de estar señalizado con su pictograma correspondiente.</li> </ul>

APARTADO 3.6 INFORMACION E INDICACIONES	
APARTADO 3.6.1 Rótulos, señales y advertencias	<ul style="list-style-type: none"> <li>La mini cargadora tiene que disponer de: <ul style="list-style-type: none"> <li>Rótulos claramente visibles con las instrucciones relativas a la utilización, reglaje y mantenimiento.</li> <li>Avisador acústico de movimiento.</li> <li>Rotativo luminoso.</li> <li>Luces.</li> </ul> </li> </ul>
APARTADO 3.6.2 Marcado	<ul style="list-style-type: none"> <li>La máquina debe llevar, de forma visible, legible e indeleble, las indicaciones siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>La potencia nominal expresada en kilovatios (kW).</li> <li>La masa en kilogramos (kg), en la configuración más usual.</li> <li>La carga máxima de utilización.</li> </ul> </li> </ul>

## LISTA DE CHEQUEO DE VERIFICACIÓN DE REQUISITOS

A continuación, se muestra un listado de chequeo que pretende, de una forma sencilla, facilitar la verificación, in situ, del cumplimiento de los requisitos de seguridad y de salud que se indican en la tabla del apartado 6 "Requisitos de seguridad y de salud relativos al diseño y a la fabricación".

1. Dispone de su manual de instrucciones en castellano.

- SI       - NO      \_\_\_\_\_

2. El uso que se le va a dar está especificado en el manual de instrucciones.

- SI       - NO      \_\_\_\_\_

3. La máquina lleva de forma visible y legible:

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

- SI       - NO      \_\_\_\_\_

b. La designación de la máquina.

- SI       - NO      \_\_\_\_\_

c. El marcado CE.

- SI       - NO      \_\_\_\_\_

d. La designación de la serie o del modelo.

- SI       - NO      \_\_\_\_\_

e. El número de serie o modelo.

- SI

- NO

\_\_\_\_\_

f. El año de fabricación.

- SI

- NO

\_\_\_\_\_

g. El peso de carga máximo autorizado.

- SI

- NO

\_\_\_\_\_

h. El número máximo de personas autorizado en el habitáculo.

- SI

- NO

\_\_\_\_\_

4. El dispositivo de remolque se encuentra en correctas condiciones.

- SI

- NO

\_\_\_\_\_

5. La pala dispone de dispositivo de bloqueo.

- SI

- NO

\_\_\_\_\_

6. La máquina dispone de todos los equipos y accesorios imprescindibles para su regulación, mantenimiento y utilización de forma segura.

- SI

- NO

\_\_\_\_\_

7. Los órganos de accionamiento son claramente visibles, disponen de pictogramas y están situados fuera de las zonas de peligro, siendo de accionamiento mantenido.

- SI

- NO

\_\_\_\_\_

8. Dispone de un órgano de accionamiento voluntario, tipo llave o pulsador, para su puesta en marcha.

- SI

- NO

\_\_\_\_\_

9. Dispone de señales de advertencia de peligro mediante pictogramas o señales luminosas o acústicas.

- SI

- NO

\_\_\_\_\_

10. Está provista de uno o varios dispositivos de parada de emergencia (tal como, por ejemplo, interruptor de parada de emergencia del motor), fácilmente accesibles, para evitar situaciones peligrosas.

- SI

- NO

\_\_\_\_\_

11. La máquina se encuentra equipada con todos sus elementos y equipos, en especial en el tren de rodaje, no apreciándose visualmente problemas de estabilidad frente al vuelco.

- SI

- NO

\_\_\_\_\_

12. Se mantiene en su posición en el caso de que se produzca un fallo en la alimentación de energía.

- SI

- NO

\_\_\_\_\_

13. Los resguardos del motor o zona de baterías están sólidamente contruidos y sujetos para evitar inaccesibilidad a partes móviles, a contactos térmicos, a contactos eléctricos, además de disponer de pictogramas de riesgo claramente identificables.

- SI

- NO

\_\_\_\_\_

14. Los componentes que canalizan los fluidos del motor o dispositivos hidráulicos (depósitos con su tapón, etc.) están en perfecto estado, de forma que no se aprecia ningún tipo de fuga.

- SI

- NO

\_\_\_\_\_

15. El acceso es fácil y seguro (con asideros, peldaños antideslizantes y puerta de apertura fácil).

- SI

- NO

\_\_\_\_\_

16. El asiento es regulable, dispone de cinturón de seguridad y está en buen estado.

- SI

- NO

\_\_\_\_\_

17. La cabina está acondicionada correctamente (insonorizada, con calefacción, aire acondicionado y sistema de ventilación).

- SI

- NO

\_\_\_\_\_

18. El tubo de escape está situado de forma que el operador, en su cabina, no se ve afectado por las emisiones derivadas del mismo.

- SI

- NO

\_\_\_\_\_

19. La estructura de protección anti-impacto FOPS de la cabina de la minicargadora se encontrar en buenas condiciones y sin deformaciones aparentes.

- SI

- NO

\_\_\_\_\_

20. La estructura con protección antivuelco ROPS y con protección anticaídas FOPS, que conforman la cabina de la minicargadora se encuentra en buenas condiciones, sin daños ni deformaciones.

- SI

- NO

\_\_\_\_\_

21. Las puertas cuentan con dispositivos de bloqueo para impedir movimientos de apertura o cierres involuntarios.

- SI

- NO

\_\_\_\_\_

22. La ventana delantera de la cabina constituye, a su vez, una salida de emergencia, y se dispone de un martillo de evacuación para la rotura de la misma si ello fuera necesario.

- SI

- NO

\_\_\_\_\_

23. Dispone del correspondiente documento en el que se indica el momento (horas de utilización, etc.) en el que ha de llamarse al técnico especialista para realizar el mantenimiento de la misma (cambio de filtros, aceite, etc.).

- SI

- NO

\_\_\_\_\_

24. Se lleva un mantenimiento adecuado del equipo que incluye las revisiones periódicas determinadas por el fabricante.

- SI

- NO

\_\_\_\_\_

25. Está provista de retrovisores.

- SI

- NO

---

26. Dispone de extintor en un espacio habilitado para ello y señalizado con su pictograma correspondiente, en el caso de que la evaluación de riesgos así lo determine y sus dimensiones así lo permitan.

- SI

- NO

---

### CONTENIDO DEL MANUAL DE INSTRUCCIONES

Conforme a lo dispuesto en el antes mencionado Real Decreto 1644/2008, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas, la minicargadora debe ir acompañada de un manual de instrucciones redactado, al menos, en castellano. Este manual tiene que contener, como mínimo, cuando proceda, la información siguiente:

- a. Razón social y dirección completa del fabricante y, en su caso, de su representante autorizado.
- b. Designación de la minicargadora.
- c. Declaración CE de conformidad.
- d. Descripción general de la minicargadora.
- e. Instrucciones de uso, mantenimiento y reparación de la minicargadora, así como para comprobar su correcto funcionamiento, incluidas las medidas preventivas que deben adoptarse durante este tipo de operaciones.
- f. Descripción del puesto de trabajo del operador.
- g. Descripción del uso previsto de la minicargadora.
- h. Advertencias relativas a los modos en los que no se debe utilizar la minicargadora.
- i. Instrucciones de montaje, instalación y conexión, incluidas aquéllas dirigidas a reducir el ruido.
- j. Instrucciones relativas a la puesta en servicio y la utilización de la minicargadora.
- k. Información sobre los riesgos residuales que existan.
- l. Instrucciones acerca de las medidas preventivas que se deben adoptar así como de los equipos de protección individual que se han de proporcionar.
- m. Características básicas de las herramientas que se le pueden acoplar.
- n. Condiciones en las que la minicargadora responde al requisito de estabilidad durante su utilización, transporte, montaje, desmontaje, situación de fuera de servicio, ensayo o situación de avería previsible.



- o. Instrucciones de transporte, mantenimiento y almacenamiento, con indicación de la masa de la minicargadora y la de sus diversos elementos cuando, de forma regular, deban transportarse por separado.
- p. Modo operativo que se ha de seguir en caso de accidente o de avería; así como el que se tiene que seguir para lograr el desbloqueo del equipo con total seguridad.
- q. Características de las piezas de recambio que han de utilizarse, cuando éstas afecten a la salud y seguridad de los operadores.
- r. Indicaciones sobre el ruido aéreo emitido.

## GUÍA BÁSICA DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO

Se debe garantizar el mantenimiento adecuado de la minicargadora conforme a lo indicado por el fabricante en el manual de instrucciones de la minicargadora. En este sentido, las revisiones determinadas por el fabricante han de ser efectuadas por personal especializado.

A continuación, y a modo orientativo, se muestra una tabla que, sin ser vinculante, pretende ser una guía básica de instrucciones de mantenimiento.

Revisiones básicas de mantenimiento de una minicargadora		Antes de comenzar el trabajo	Diariamente	Semanalmente	Según las necesidades
Máquina completa	Control visual		X		
	Limpieza	X			
Nivel de aceite, fugas de aceite	Control visual	X			
	Rellenado				X
Neumáticos (si dispone)	Control visual			X	
	Sustitución				X
Cadenas (si dispone)	Control visual		X		
	Sustitución				X
Luces, rotativos y avisadores acústicos de movimiento	Control visual	X			
	Sustitución				X
Frenos	Comprobar		X		
	Servicio Técnico				X
Placas de instrucciones y señales	Control visual		X		
	Cambio				X
Mandos en vacío	Comprobar	X			
	Servicio Técnico				X
Parada de emergencia	Comprobar	X			
	Servicio Técnico				X
Conexiones eléctricas	Comprobar		X		
	Servicio Técnico				X
Pilotos o chivatos	Control visual	X			
	Servicio Técnico				X
Puerta de acceso	Comprobar	X			
	Servicio Técnico				X
Interrupción de movimientos con dispositivo de seguridad	Comprobar		X		
	Servicio Técnico				X

# Ergonomía y construcción: trabajo en zanjas

*Ergonomics and building industry/construction: Work in trench excavation*  
*Ergonomie et construction: Le travail en fossées*

## Redactores:

Silvia Nogareda Cuixart  
*Lda. Medicina y Cirugía*

CENTRO NACIONAL DE  
CONDICIONES DE TRABAJO

Francisco Muñoz Gómez  
*Diplomado Relaciones Laborales. Técnico CPA*  
ACSA SORIGUÉ

## Colaboradores:

Juan Manuel Giraldo Villarroya  
*Técnico Intermedio de PRL*

ACSA SORIGUÉ

Blai Valenzuela Collado  
*Enginyer Tècnic Industrial*  
ACSA SORIGUÉ

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

## 1. INTRODUCCIÓN

El trabajo en construcción implica, normalmente, una actividad física importante, pero en el trabajo en zanjas la carga física es especialmente muy elevada, estando agravada por el trabajo en exteriores que implica unas condiciones termohigrométricas, a menudo, extremas. El tipo y el elevado número de las demandas físicas en este trabajo ayudan a explicar por qué las lesiones, los trastornos musculoesqueléticos y los accidentes por sobreesfuerzo de origen laboral ocupan un importante lugar en este sector.

Tras realizar un análisis de la accidentabilidad tanto en el 2006 como en el 2007 se constata que casi el 50% de los accidentes son sobreesfuerzos, estos debido a la manipulación de cargas y a las posturas adoptadas en los trabajos de excavación y colocación de tuberías en zanjas.

En esta Nota Técnica de Prevención, se analizan los riesgos en diferentes situaciones de trabajo como son:

- Trabajos en zanjas grandes
- Trabajos en zanjas medianas
- Trabajos en zanjas pequeñas

En el siguiente apartado se describen las tareas que se llevan a cabo en cada una de ellas así como las características principales de cada una. (Ver el resumen en las tablas 1 y 2).

## 2. DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS

Las tareas a realizar en las zanjas difieren considerablemente según las dimensiones de aquella, por lo que estudiaremos por separado las zanjas grandes, las medianas y las pequeñas.

### Zanjas grandes. Trabajos de canalización

Son obras de ejecución de nuevas canalizaciones de tubería de la red de agua potable y que tienen un diámetro superior a 400 mm; también se tiene en cuenta, en este apartado, la instalación de todos sus elementos (válvulas, descargas, bocas de aire, etc.) así como la instalación de nuevas acometidas sobre la tubería instalada y el traslado de las existentes. En este proceso se incluye la conexión de la nueva tubería así como los servicios de movimientos de tierras, obra civil y la señalización, que sean necesarios.

Las brigadas que trabajan en este tipo de obra suelen estar formadas entre 4 y 6 operarios que realizan su jornada laboral de 8 horas, habitualmente de 8 a 17:00, con una hora de descanso para comer.

La profundidad media aproximada de las zanjas es de tres metros, lo que conlleva colocar la entibación de la misma en función del terreno.



Figura 1. Trabajo en zanjas grandes

	Grandes	Medianas	Pequeñas
Duración jornada	8	8	8
Operarios brigadas	6	4	3
Profundidad zanjas	de 3 a 5 mt. aprox.	de 1 a 3 mt.	1mt.

Tabla 1. Características generales según el tamaño de la zanja.

	Grandes	Medianas	Pequeñas
Excavación manual de catas	1 hora	2 horas	4 horas
Guía de maquinaria	2 horas	1 hora	
Soldaduras	2 horas		
Uso maquinaria (martillo neumático, compresor...)	2 horas	2 horas	2 horas
Manipulación de piezas no superiores a 4 metros			2 horas
Manipulación de materiales (tuberías, piezas, válvulas...)	1 hora	3 horas	

Tabla 2. Duración de las tareas según el tamaño de la zanja.

La obra se inicia con la apertura manual de catas para localizar los servicios previamente marcados por el técnico del radiodetector.

Los trabajos a realizar en este tipo de de zanjas son los de demolición con martillo neumático, corte de asfalto, excavación manual con pico y pala, guía de maquinaria, colocación de señalización, colocación de protecciones colectivas, embragado de tuberías, descarga de piezas, colocación de tuberías, empalmes mediante soldadura, relleno y compactado, pavimentación.

La duración habitual de los trabajos es aproximadamente de:

- Excavación manual de catas: 2 horas
- Guía maquinaria: 2 horas
- Uso maquinaria (martillo neumático, compresor...): 2 horas
- Soldaduras: 2 horas

### Zanjas Medianas. Trabajos de canalización

Son obras de ejecución de nuevas canalizaciones de tubería de la red de agua potable de diámetro no superior a 400 mm; en este apartado se contempla la instalación de todos sus elementos (válvulas, descargas, bocas de aire...) así como la instalación de nuevas acometidas sobre la tubería instalada y traslado de las existentes. En este proceso se incluye la conexión de la nueva tubería a la existente así como los servicios de movimientos de tierras, obra civil y de señalización, que sean necesarios.

Las brigadas suelen estar formadas por 4 operarios que realizan su jornada laboral de 8 horas, habitualmente de 8 a 17:00, con una hora de descanso para comer.

La profundidad aproximada de las zanjas es de 1 metro con anchura de 60 cm.

La obra se inicia con la apertura manual de catas para localizar los servicios previamente marcados por el técnico del radiodetector.

Los trabajos a realizar en este tipo de de zanjas son los de demolición con martillo neumático, corte de asfalto, excavación manual con pico y pala, guía de maquinaria, manipulación de materiales (tubería, piezas, válvula, sacos) colocación de señalización, colocación de protecciones colectivas, montaje de piezas (tornillería), soldadura por termofusión, relleno y compactado, y pavimentación.

La duración media de los trabajos es aproximadamente de:

- Excavación manual de catas y canalización: 2 horas
- Manipulación de materiales (tuberías, piezas, válvula, sacos...) y trabajos de soldadura por termofusión: 3 horas
- Utilización maquinaria (martillo neumático, compactadora...): 2 horas
- Guía de maquinaria: 1 hora



Figura 2. Trabajo en zanjas medianas

### Zanjas pequeñas (ramales y averías). Trabajos de acometidas

Son obras de ejecución de construcción de acometidas de la red de agua potable; en este apartado también están incluidas las tareas realizadas para llevar a cabo la instalación de ramales incluyendo los trabajos de obra civil y el montaje necesario.

Las brigadas suelen estar formadas por 3 operarios que realizan su jornada laboral de 8 horas, habitualmente de 8 a 17:00, con una hora de descanso para comer.

La profundidad aproximada de las zanjas es de 1 metro con una anchura de 60 cm.



Figura. 3. Trabajo en zanjas pequeñas

La obra se inicia con la apertura manual de catas para localizar los servicios previamente marcados por el responsable de la brigada mediante el localizador.

Los trabajos a realizar en este tipo de zanjas son los de demolición con martillo neumático, excavación manual con pico y pala, manipulación de materiales no superior a 4 m (tubería, piezas, válvula, sacos), trabajos de fibrocemento, colocación de señalización, colocación de protecciones colectivas, montaje de piezas (tornillería), relleno y compactado y pavimentación.

La duración de los trabajos es aproximadamente la siguiente:

- Excavación manual de catas: 4 horas
- Manipulación de piezas no superiores a 4 m: 2 horas
- Utilización maquinaria (martillo neumático, compactadora...): 2 horas

### 3. PRINCIPALES RIESGOS

Los principales riesgos que se encuentran en este tipo de trabajo son causa de trastornos musculoesqueléticos y pueden clasificarse en cuatro apartados que son los relacionados con las posturas, con la manipulación de cargas, con los sobreesfuerzos muscular y con la repetitividad de los movimientos.

- a) Posturas y movimientos: Incluyen aspectos relacionados con la postura de pie, la posición del tronco y de las extremidades superiores, la postura de rodillas o en cuclillas, el uso de las extremidades superiores, etc.
- b) Manipulación manual de cargas: Se refieren tanto al tipo de peso manejado como a las condiciones en las que se lleva a cabo la manipulación.
- c) Repetitividad y esfuerzos musculares: En este apartado se contemplan los sobreesfuerzos musculares y la repetitividad de las tareas en cuanto a duración de ciclo, a repetición de movimientos, etc.
- d) Entorno: también se han tenido en cuenta, dentro de los apartados anteriores, la influencia del entorno, las condiciones climáticas, etc.

#### Posturas

Dos de los principales factores de riesgo son, por un lado, la extensión o la hiperextensión de las extremidades superiores y, por otro lado, la torsión, inclinación, flexión e hipertensión del tronco. El resultado es que, en ambos casos, los músculos tienen que hacer trabajo ex-

tra con el fin de mantener la postura y aguantar el peso de los brazos.

En muchos ocasiones la falta de espacio no permite adoptar una postura confortable o adecuada para realizar la tarea lo que conlleva a una disminución en la fuerza que se puede realizar; ello da resultado que en estas situaciones haya un aumento de la fatiga muscular y un mayor desgaste biomecánico tanto de la columna vertebral como de las articulaciones.

Las tareas que se realizan en las zanjas en sí mismas y la falta de espacio suelen implicar que el trabajador tenga que adoptar posturas forzadas del cuello, es decir, extensión, flexión, inclinación y rotación del mismo que desemboca en una sobrecarga en la zona cervical y en la zona escapular.

Otra de las posturas forzadas que suelen adoptarse son las de rodillas y en cuclillas lo que conlleva una sobrecarga notable de las extremidades inferiores. Además, esta situación viene agravada por el roce de las extremidades inferiores con la superficie de trabajo bien sea pavimento o tierra.

A todos los aspectos anteriores de carga postural hay que sumar el tener que manipular herramientas u otro tipo de pesos lo que supone un agravante en la carga física del trabajador.

#### Manipulación manual de cargas

En este tipo de tareas es habitual la manipulación manual de todo tipo de cargas; algunas son pequeñas, pero se utilizan de forma continuada dando lugar a una fatiga muscular y biomecánica que, tras muchas horas de manipulación, puede llegar a ser muy considerable. Otras son pesadas y pueden llegar a ocasionar lesiones en la espalda, (principalmente a nivel dorsolumbar) tanto por el peso de la carga en sí como por las condiciones de manipulación de la misma: manipulación en posturas forzadas, con los brazos en alto o extendidos, cuando hay movimientos bruscos resultantes por ráfagas de viento, desniveles en el suelo, pavimento resbaladizo, caídas, etc.

El riesgo de padecer una lesión dorsolumbar, depende de varios factores, algunos asociados a la carga; otros, a las exigencias de la actividad, al entorno de trabajo y a las características personales tal como viene expresado en el anexo del Real Decreto 487/1997 de 14 de abril, por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores y que a continuación se detallan.

### Características de la carga

La manipulación manual de una carga puede presentar un riesgo, en particular dorsolumbar, en los casos siguientes:

- Cuando la carga es demasiado pesada o demasiado grande.
- Cuando es voluminosa o difícil de sujetar.
- Cuando está en equilibrio inestable o su contenido corre el riesgo de desplazarse.
- Cuando está colocada de tal modo que debe sostenerse o manipularse a distancia del tronco o con torsión o inclinación del mismo.
- Cuando la carga, debido a su aspecto exterior o a su consistencia, puede ocasionar lesiones al trabajador, en particular en caso de golpe.

### Esfuerzo físico necesario

Un esfuerzo físico puede entrañar un riesgo, en particular dorsolumbar, en los casos siguientes:

- Cuando es demasiado importante.
- Cuando no puede realizarse más que por un movimiento de torsión o de flexión del tronco.
- Cuando puede acarrear un movimiento brusco de la carga.
- Cuando se realiza mientras el cuerpo está en posición inestable.
- Cuando se trate de alzar o descender la carga con necesidad de modificar el agarre.

### Características del medio de trabajo

Las características del medio de trabajo pueden aumentar el riesgo, en particular dorsolumbar, en los casos siguientes:

- Cuando el espacio libre, especialmente vertical, resulta insuficiente para el ejercicio de la actividad de que se trate.
- Cuando el suelo es irregular y, por tanto, puede dar lugar a tropiezos o bien es resbaladizo para el calzado que lleve el trabajador.
- Cuando la situación o el medio de trabajo no permite al trabajador la manipulación manual de cargas a una altura segura y en una postura correcta.
- Cuando el suelo o el plano de trabajo presentan desniveles que implican la manipulación de la carga en niveles diferentes.
- Cuando el suelo o el punto de apoyo son inestables.
- Cuando la temperatura, humedad o circulación del aire son inadecuadas.
- Cuando la iluminación no sea adecuada.
- Cuando exista exposición a vibraciones.

### Exigencias de la actividad

La actividad puede entrañar riesgo, en particular dorsolumbar, cuando implique una o varias de las exigencias siguientes:

- Esfuerzos físicos demasiado frecuentes o prolongados en los que intervenga en particular la columna vertebral.
- Periodo insuficiente de reposo fisiológico o de recuperación.
- Distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte.

- Ritmo impuesto por un proceso que el trabajador no pueda modular.

### Factores individuales de riesgo

Constituyen factores individuales de riesgo:

- La falta de aptitud física para realizar las tareas en cuestión.
- La inadecuación de las ropas, el calzado u otros efectos personales que lleve el trabajador.
- La insuficiencia o inadaptación de los conocimientos o de la formación.
- La existencia previa de patología dorsolumbar.

### Sobresfuerzos

En este apartado se agrupan todos aquellos esfuerzos musculares que no están relacionados con la postura ni con el manejo manual de cargas.

El puesto de trabajo: condiciones de mala iluminación, calor, frío, humedad, ráfagas de viento, suelos irregulares o resbaladizos, vías de circulación estrechas, etc.

El equipo de trabajo: herramientas no ergonómicas o demasiado pesadas, vibraciones de las herramientas, medios de protección que dificultan los movimientos o posturas, etc.

Factores de organización: falta de tiempos de reposo, mala planificación de la obra, falta de cultura preventiva, etc.

### Trabajo repetitivo

Tareas repetitivas son aquellas en que los ciclos de trabajo son inferiores a medio minuto o en las que se repiten los mismos movimientos durante más de la mitad del ciclo.

Entre las tareas repetitivas que se dan en el trabajo en zanjás se encuentran las siguientes:

- Demolición
- Excavación manual
- Instalación de tuberías
- Colocación de tornillería
- Carga y descarga de material diverso
- Desplazamientos por obra

La repetitividad se ve agravada por un mal agarre, por asir los distintos elementos que se utilizan con los dedos en pinza, por las posturas forzadas de la mano o de la muñeca (desviación radial o cubital, hiperflexión o hiperextensión), por la utilización de guantes no adecuados, y por las vibraciones producidas por las herramientas.

### Riesgos asociados al tamaño de la zanja

Los riesgos asociados al tamaño de la zanja se han recogido en la tabla 3.

## 4. MEDIDAS PREVENTIVAS

A continuación se detallan las medidas preventivas que se deben adoptar para evitar o minimizar los riesgos de padecer una lesión musculoesquelética relacionada con las posturas, la manipulación de cargas, los sobresfuerzos musculares y la repetitividad de los movimientos.

Zanjas	Posturas	Manipulación de cargas	Trabajos repetitivos y sobreesfuerzos
Grandes	<p>Se adoptan posturas forzadas principalmente en las siguientes tareas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A la hora de realizar la demolición de la acera y la excavación manual de la cata de localización de servicios.</li> <li>• Para realizar las soldaduras de la tubería el trabajador debe colocarse alrededor de toda la circunferencia incluyendo la parte inferior de la tubería.</li> <li>• En el proceso de entibación de la zanja a menudo los operarios deben trabajar con los brazos por encima del hombro.</li> <li>• En la reposición de la acera los trabajadores se tienen que colocar de rodillas o en cuclillas para colocar las losetas y repartir el cemento por la zona de actuación.</li> </ul>	<p>Se han de manipular cargas principalmente en las siguientes tareas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Colocación de la tubería con la ayuda del camión grúa en el interior de la zanja</li> <li>• Aportación de material (sacos de cemento, losetas,...) para la posterior reposición del pavimento.</li> </ul>	<p>Se realizan movimientos repetitivos o sobreesfuerzos en casi todas las operaciones de excavación manual de catas, guía maquinaria, uso de maquinaria (martillo neumático, compresor...), soldaduras y principalmente en las siguientes tareas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajos con la pala y el pico en excavación manual de catas</li> <li>• Proceso de soldadura con el soplete a lo largo de todo el diámetro de la tubería.</li> </ul>
Medianas	<p>Se adoptan posturas forzadas principalmente en las siguientes tareas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A la hora de realizar la demolición de la acera y la excavación manual de la cata de localización de servicios.</li> <li>• Los trabajos de soldadura se realizan con la maquina de termofusión lo que requiere la colocación de las tuberías y de la plancha en cada junta.</li> <li>• En la reposición de la acera los trabajadores se tienen que colocar de rodillas o en cuclillas para colocar las losetas y repartir el cemento por la zona de actuación.</li> </ul>	<p>Se han de manipular cargas principalmente en las siguientes tareas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Colocación de la tubería entre dos o más operarios en el interior de la zanja</li> <li>• Aportación de material (sacos de cemento, losetas,...) para la posterior reposición del pavimento.</li> </ul>	<p>Se realizan movimientos repetitivos o sobreesfuerzos en las tareas de excavación manual de catas y canalización, manipulación de materiales (tuberías, piezas, válvula, sacos...) y trabajos de soldadura por termofusión, utilización maquinaria (martillo neumático, compactadora...) y principalmente en las siguientes tareas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajos con la pala y el pico en excavación manual de catas</li> <li>• Colocación de tubería en el interior de la zanja.</li> <li>• Demolición de acera con martillo neumático</li> </ul>
Pequeñas	<p>Se adoptan posturas forzadas principalmente en las siguientes tareas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A la hora de realizar la demolición de la acera y la excavación manual de la cata de localización de servicios.</li> <li>• En los cambios o instalación de ramales nuevos se requiere que el operario entre dentro de la arqueta existente del edificio siendo estas de tamaños reducidos.</li> <li>• En la reposición de la acera los trabajadores se tienen que colocar de rodillas o en cuclillas para colocar las losetas y repartir el cemento por la zona de actuación.</li> </ul>	<p>Colocación de las piezas en el interior de la cata. Aportación de material (sacos de cemento, losetas,...) para la posterior reposición del pavimento.</p>	<p>Se realizan movimientos repetitivos o sobreesfuerzos en las tareas de excavación manual de catas y manipulación de piezas, utilización maquinaria (martillo neumático, compactadora...) y principalmente en las siguientes tareas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Colocación de tornillería y pequeñas piezas.</li> <li>• Trabajos con la pala y el pico en excavación manual de catas</li> <li>• Demolición de acera con martillo neumático</li> </ul>

Tabla 3. Riesgos asociados al tamaño de zanjas según tareas

### Posturas

Evitar la mantener los brazos por encima de la altura de los hombros, mediante la colocación de una plataforma, preferiblemente de madera que, al subir el trabajador en ella, haga que baje el plano de trabajo. Con ello se logra, así mismo, minimizar las hiperextensiones de cuello.

Cuando exista espacio suficiente, se flexionarán las piernas en vez de flexionar el tronco. Esto es de aplicación principalmente en zanjas medianas y grandes.

Evitar las torsiones de tronco. Para ello se ha de pivotar

sobre los pies y girar todo el cuerpo; ello se consigue mediante una formación adecuada. Es relevante en el trabajo en zanjas pequeñas.

Colocar las herramientas en cinturones a fin de evitar las posturas forzadas de tronco que se han de adoptar cuando estas se cogen del suelo o de superficies situadas por encima de la cabeza.

En caso de tener que apoyar la rodilla en el suelo, se recomienda la utilización de rodilleras que protejan esta parte del cuerpo de rozaduras y compresiones.

Utilizar una excavadora / bobcat u otros dispositivos mecánicos de excavación, siempre que sea posible. Esto es especialmente recomendable en zanjas pequeñas para evitar la hiperflexión y sobreesfuerzos de extremidades superiores al abrir la zanja.

### Manipulación de cargas

En primer lugar y tal como se recoge en el artículo 2 del R.D. 487/1997 de 14 de abril, por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores "el empresario deberá adoptar las medidas técnicas u organizativas necesarias para evitar la manipulación manual de las cargas, en especial mediante la utilización de equipos para el manejo mecánico de las mismas, sea de forma automática o controlada por el trabajador". Cuando ello no sea posible, se ha de proporcionar cualquier tipo de medio mecánico o manual que ayude a manejar la carga con un menor esfuerzo o se deben adoptar las medidas organizativas.

Como medidas organizativas más efectivas son la introducción de pausas y la alternancia de tareas de manipulación de cargas con otras que no impliquen su manejo.

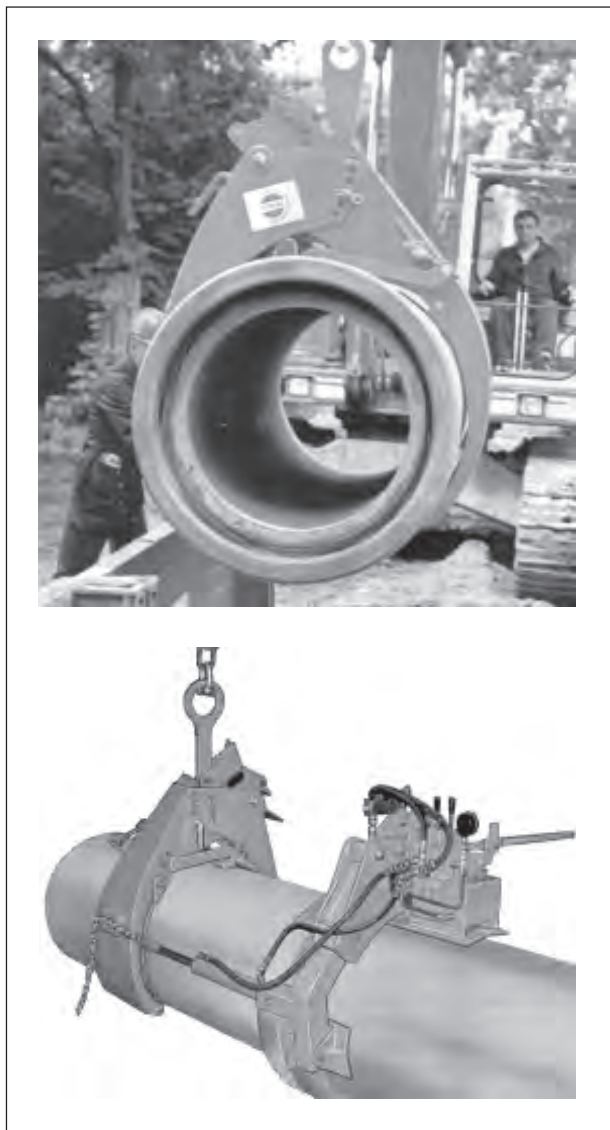


Figura 4. Manipuladores para tuberías grandes.

Como medios mecánicos existen variedad de manipuladores y herramientas específicas para el manejo de material de construcción.

Los manipuladores grandes son de especial aplicación en el trabajo en zanjas grandes.

Cuando se manipulen pesos superiores a 3 kilos se deberá evaluar los riesgos tomando en consideración los factores indicados en el Anexo del Real Decreto 487/1997 y sus posibles efectos combinados.

Cuando las cargas sean muy pesadas o de difícil agarre (tubos, varillas metálicas, vigas, etc.) se llevará a cabo la tarea entre dos personas.

Hay que maximizar la reducción del peso de los materiales especialmente de los sacos y de las planchas de paso.

Para manipular sacos utilizar siempre un carro o carretilla, movilizar las cargas entre dos personas y evitar llevar varios sacos de una sola vez.

Hay que facilitar una información adecuada sobre el peso de la carga, el centro de gravedad o el lado más pesado cuando un paquete es cargado de forma desigual.

Garantizar una información y formación adecuada y precisa acerca de cómo manejar correctamente las cargas, de los riesgos derivados de su manejo y de las consecuencias que puede acarrear.

### Trabajos repetitivos y sobreesfuerzos

Las consecuencias musculoesqueléticas que puede llegar a padecer la persona debido al trabajo repetitivo pueden minimizarse mediante la rotación de tareas.

Así mismo, es necesario evitar las herramientas que vibren y las que fuerzan a realizar sobreesfuerzos innecesarios.

Utilizar guantes antivibraciones certificados (ISO 19819) para amortiguar y minimizar la transmisión de las vibraciones producidas por las herramientas a la extremidad superior.

Se debe suministrar a los individuos guantes que se ajusten a las medidas antropométricas de sus manos.

Utilizar palas de mano con una adecuada absorción de choque cuando se trate de cavar cerca de las raíces del árbol, ladrillo, etc.

Utilizar palas de distintas longitudes, cortas o largas, según sea el tipo de tarea; por ejemplo, utilizar las más cortas cuando se está excavando en zanjas pequeñas, con espacio reducido. Cuando el alcance sea de mayores dimensiones, utilizar palas de mango largo.

Evitar conducir las carretillas sobre superficies muy irregulares, suelos arenosos, resbaladizos, etc. Procurar disponer de planchas o similar para alisar el terreno.

Si hay que hacer algún corte en algún material o llevar a cabo algún tipo de fuerza realizarlo, aproximadamente, a la altura de las caderas.

### Medidas generales

Intentar que el espacio el que tiene que moverse el trabajador sea lo suficientemente amplio a fin de evitar la adopción de posturas forzadas o la realización de sobreesfuerzos innecesarios. Esto es de mayor relevancia en el caso de las zanjas pequeñas.

Dotar a los trabajadores de herramientas ergonómicas que faciliten tanto su utilización como su agarre y hacerles un buen mantenimiento para evitar que pierdan sus propiedades.



Utilización de pinzas especiales para la colocación de las piezas de los bordillos.

Siempre que sea posible, utilizar maquinaria para tanto a la hora de hacer la excavación de las zanjas como para la aportación de tierras y de arena.

Adaptar al máximo las tareas y entorno a las capacidades de la persona.

Es aconsejable realizar un pre-calentamiento antes del

inicio de la jornada laboral, realizando, para ello, unos ejercicios físicos específicos. Es muy útil el apoyo y asesoramiento de un fisioterapeuta.

Proporcionar una formación teórica, práctica y específica sobre manipulación manual de cargas así como en higiene postural.

Realizar la vigilancia de salud adecuada y hacer promoción de la salud a los trabajadores.

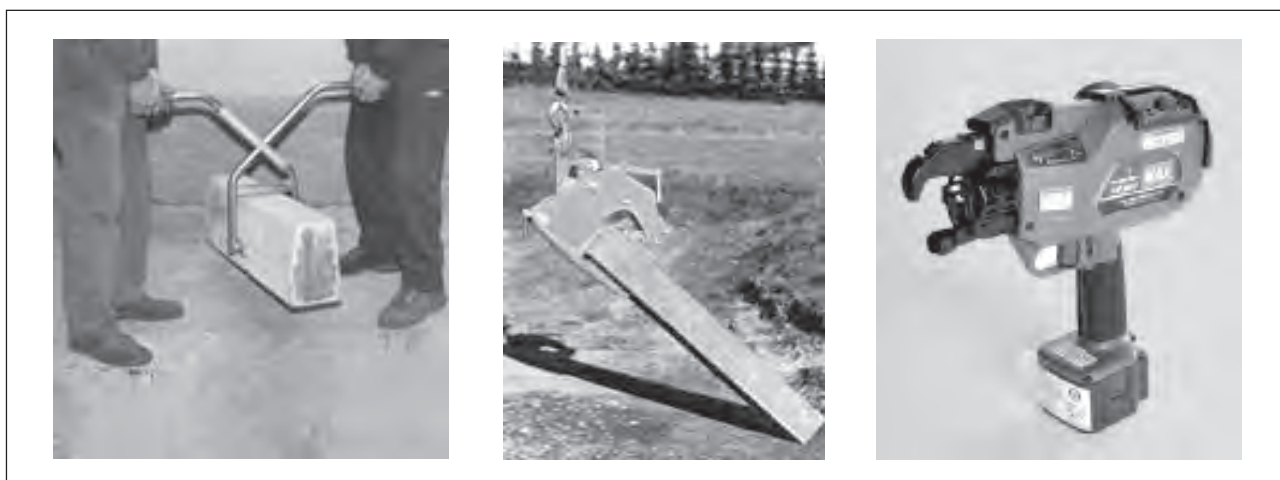


Figura 5. Herramientas ergonómicas para cargas menores y para sobreesfuerzos.

## BIBLIOGRAFÍA

- (1) REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. BOE núm. 97 de 23 de abril.
- (2) ALBERS, J. T., ESTILL, C.F.  
**Simple Solutions: Ergonomics for construction workers**  
*NIOSH, Cincinnati, 2007, 88p*
- (3) INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO  
**Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas.**  
*Madrid, INSHT, 1998*
- (4) MUÑOZ, F.  
**Ergonomía y construcción: la carga física en el trabajo en zanjas. Jornada técnica: Prevención de los trastornos musculoesqueléticos.**  
*Barcelona, INSHT-CNCT. 2007*
- (5) NOGAREDA, S. Y OTROS AUTORES  
**Ergonomía. 4ª Edición.**  
*Madrid, INSHT, 2003*

