MANUAL DEL CURSO

Manual de PRL de maquinaria de movimiento de tierras (6 horas)

Parte específica: maquinaria de transporte, movimiento de tierras y compactación, riesgos, medidas preventivas, protecciones, formación del operador y señalización



Lee este manual online, gratis y sin registro

academia-formacion.com/manual-curso-prl-movimiento-tierras-6-horas/

Cuando termines, haz el examen y obtén tu certificado en academia-formacion.com

Índice

Toca un título para saltar directamente a esa parte del manual.

MÓDULO I **Definición de los trabajos: maquinaria de movimiento de tierras** 2

Unidad I. Introducción: el operador y el movimiento de tierras 2

Unidad II. Maquinaria de transporte 3

Unidad III. Bulldozer y máquinas de su familia 3

Unidad IV. Pala cargadora, retroexcavadora y mixta 4

Unidad V. Motoniveladora, extendedora y compactadora de asfalto 6

MÓDULO II **Técnicas preventivas específicas: maquinaria de movimiento de tierras** 8

Unidad VI. Identificación y evaluación de riesgos 8

Unidad VII. Evaluación de riesgos y planificación preventiva 9

Unidad VIII. Medidas preventivas para el operador 10

Unidad IX. Medios auxiliares y equipos de trabajo 13

Unidad X. Mantenimiento y verificaciones 15

Unidad XI. Protección colectiva: resguardos y dispositivos 16

Unidad XII. Equipos de protección individual (EPI) 18

Unidad XIII. Obligaciones de trabajadores y mandos y formación del operador 20

Unidad XIV. Señalización de seguridad y salud 21

Unidad XV. Comunicación con el señalista: palabras y gestos 23

REPASO **Datos clave para el examen del curso de PRL de maquinaria de movimiento de tierras (6 horas)** 25

MÓDULO I

Definición de los trabajos: maquinaria de movimiento de tierras

Antes de estudiar cómo se previenen los riesgos de la maquinaria de movimiento de tierras hay que saber qué es este trabajo, qué máquinas se usan y para qué sirve cada una. Este módulo te da esa base: conocer la función y los límites de cada máquina te ayuda a entender después por qué se producen los accidentes y cómo evitarlos.

UNIDAD I

Introducción: el operador y el movimiento de tierras

1 Quién es el operador

Según el manual de origen, el **operador de vehículos y máquinas de movimiento de tierras** es el trabajador encargado de utilizarlos. Su trabajo con la máquina puede incluir, según su cualificación profesional:

- la conducción y el manejo;
- la reparación y la transformación;
- el mantenimiento y la conservación, incluida la limpieza.

Cada una de estas tareas tiene sus propios riesgos (no es lo mismo conducir que engrasar o cambiar un útil), y solo debes hacer las que tu formación y la autorización del empresario te permiten.

2 Qué es el movimiento de tierras

Se llama **movimiento de tierras** al conjunto de trabajos necesarios para adaptar el perfil natural del terreno a las cotas del proyecto, dejándolo preparado para empezar la construcción propiamente dicha. Entre sus trabajos se destacan:

PREPARAR

Limpieza y desbroce del terreno.

QUITAR

Excavación y transporte de tierras.

APORTAR Y DAR FORMA

Relleno, explanación y terraplenado.

Estos trabajos se realizan tanto en **edificación** (viviendas, edificios industriales...) como en **obra civil** (carreteras, canalizaciones...). Los equipos que se emplean van desde aparatos de accionamiento manual hasta máquinas de funcionamiento casi automático.

IMPORTANTE

Manejar maquinaria de movimiento de tierras exige formación específica, autorización del empresario y, en su caso, carnet o acreditación. Aquí aprenderás qué hace cada máquina; cómo manejarla con seguridad lo concretan el manual del fabricante, el plan de seguridad y salud de la obra y el procedimiento de tu empresa.

3 Cómo está organizado este módulo

Se presentan los equipos más frecuentes en estas obras, en tres familias: la maquinaria de **transporte**, la de **movimiento de tierras** (empuje, carga y excavación) y la de **extendido y compactación**. Las medidas preventivas de cada una las verás en el módulo de técnicas preventivas específicas.

UNIDAD II

Maquinaria de transporte

1 Camión de caja basculante (volquete)

Se emplea en movimientos de tierras y en el transporte de materiales diversos. Lleva una **caja basculante** que, al elevarse, vuelca el material cargado. Según el manual de origen, su capacidad de carga varía entre 3 y 10 toneladas; la capacidad real de tu camión es la que fija su ficha técnica y el manual del fabricante, y no debes superarla.

2 Dumper

Es una máquina **autopropulsada sobre ruedas o cadenas** con caja abierta. Como el camión volquete, transporta, vuelca o extiende materiales, y su uso se ha generalizado en obra civil. Hay dos variantes:

CAJA REMOLCADA

La caja es arrastrada por un tractor.

CONJUNTO ÚNICO

La caja y el tractor forman una sola unidad.

EJEMPLO

En una zanja para una canalización, un dumper lleva la tierra sobrante hasta el acopio y la vuelca. Al volcar, la caja se levanta y la carga se desplaza: por eso la zona de descarga debe estar despejada de personas y el terreno debe ser firme.

UNIDAD III

Bulldozer y máquinas de su familia

1 El bulldozer

Es una máquina de **excavación y empuje** con motor de gran potencia. Se compone de:

- un **tractor**, generalmente sobre orugas o sobre ruedas neumáticas, con chasis rígido o articulado;

- una **cuchilla horizontal** delantera que sube y baja;
- uno o varios **rompedores («ripper»)** traseros, que disgregan el terreno para transportarlo con más facilidad.

Las **orugas** (cadenas engarzadas) permiten circular por suelos blandos sin hundirse. El trabajo se realiza siempre **de forma frontal**. Es una máquina para distancias cortas y sobre todo para terrenos con fuertes pendientes, donde, según el manual de origen, se trabaja a favor de la pendiente para aprovechar la gravedad.

> **! ATENCIÓN**
>
> Trabajar «a favor de la pendiente» es una descripción técnica de cómo rinde la máquina, no una autorización para trabajar en cualquier ladera. Las pendientes máximas y las condiciones de uso las marcan el manual del fabricante y el plan de seguridad y salud: un terreno inclinado es una de las situaciones donde más fácilmente vuelcan las máquinas.

2 Variantes de la familia dozer

ANGLEDOZER

Hoja de empuje orientable en el sentido de la marcha.

TILDOZER

Hoja que gira o pivota en un plano vertical sobre el eje longitudinal de la máquina.

TRAILLA

Máquina en forma de caja, remolcada por un tractor, para excavar, cargar, transportar y verter materiales de consistencia media.

MOTOTRAILLA

Funciona como la trailla, pero es automotora y de mayor capacidad de carga.

UNIDAD IV

Pala cargadora, retroexcavadora y mixta

1 Pala cargadora

Está formada por un tractor sobre orugas o ruedas, con chasis rígido o articulado, y una **pala mecánica** que eleva, desciende y voltea la carga mediante cilindros hidráulicos. Sirve sobre todo para cargar material en camiones, pero también para mover materiales sueltos (recién excavados) y rellenar zanjas.

- **Sobre cadenas:** para terrenos blandos. **Sobre neumáticos:** para terrenos duros.
- La **altura máxima de descarga** es la que permite la elevación máxima de los brazos.
- Solo retira tierras o materiales situados **en el mismo plano de apoyo** que sus ruedas: no excava por debajo de su nivel.

2 Retroexcavadora

Es parecida a la pala cargadora, pero con una diferencia clave: puede recoger la tierra **en un plano inferior** al de apoyo de sus orugas o ruedas. Por eso es la máquina adecuada para abrir zanjas y extraer materiales bajo el nivel del suelo. Se usa sobre todo en:

- excavaciones y vaciados de zanjas;
- trabajos de demolición;
- carga sobre vehículos;
- extracción de materiales bajo el nivel del suelo y construcción de taludes.

Es apropiada para toda clase de terrenos y tiene dos movimientos: **giro de 360º** y **desplazamiento horizontal** para avanzar o retroceder. Si se cambia el cazo por un **martillo hidráulico rompedor o puntero**, también puede excavar y mover tierras rompiendo el terreno.

3 Mixta

Combina en una sola máquina el equipo cargador (pala) en la parte frontal y un equipo de retroexcavación en la trasera, normalmente con **estabilizadores**. Se la conoce popularmente como «mixta» y su uso está muy extendido. Tiene un diseño robusto y estrecho de pluma y balancín, de modo que la visibilidad hasta la cuchara es excelente a cualquier profundidad. Según el manual de origen, puede circular por vías públicas previo pago de las tasas y matriculaciones necesarias.

Máquina	Qué puede hacer	Límite que debes tener presente
Pala cargadora	Cargar, mover material suelto, rellenar zanjas	Solo trabaja en el plano de apoyo de sus ruedas y hasta la altura máxima de sus brazos
Retroexcavadora	Excavar zanjas y bajo el nivel del suelo, cargar, demoler	Su giro de 360º exige que nadie esté en el radio de la pluma
Mixta	Cargar delante y excavar detrás	Al excavar se apoya en estabilizadores; sigue el manual del fabricante

! DATO AÑADIDO

La zona que barre la máquina al girar, y la que ocupa un cazo cargado, es zona de peligro para cualquier persona a pie. Quien trabaja en la zanja o junto a ella no debe situarse dentro de ese radio mientras la máquina se mueve; comunícate siempre con él antes de maniobrar. (Aviso añadido a este manual.)

Motoniveladora, extendedora y compactadora de asfalto

1 Motoniveladora

Es una máquina **autopropulsada** con una hoja ajustable, a modo de cuchilla, situada entre el eje delantero y los traseros. Se diseñó sobre todo para **nivelar y excavar cunetas** avanzando hacia delante. En obra civil casi todos los proyectos exigen una zona de trabajo bien acabada, con una superficie uniforme y plana, sin ondulaciones ni surcos. La motoniveladora se concibió para refinar:

- la explanada y la sub-base de las carreteras;
- los desmontes y los rellenos;
- los taludes de las presas de tierra;
- los caminos de arrastre de la obra.

Se apoya en dos o tres ejes; hoy la más aceptada es la de **tres ejes**, que soporta mejor su potente motor y da mayor tracción. Muchas llevan un **escarificador** delante de la hoja, que se sube y baja hidráulicamente y disgrega el material para facilitar el trabajo. También puede montarse un ripper trasero y una hoja convencional de bulldozer delante.

2 Extendedora

Extiende hormigón y aglomerado asfáltico, y también otros materiales como arena o grava. Trabaja sobre superficies planas, tiene gran estabilidad y, según el manual de origen, puede pesar más de 20 toneladas.

3 Compactadora de asfalto

Es una máquina pesada con un tractor y un **cilindro de gran peso** delante; en otros modelos, un tractor remolca el cilindro apisonador. Se utiliza para compactar materiales en la construcción de carreteras y alisar superficies.

- El cilindro tiene cierta **excentricidad** en su eje de giro: además de su peso, genera una vibración que se transmite al terreno y facilita que se cohesione.
- La compactación persigue **aumentar la capacidad portante** del terreno, para que con las presiones o la acción del agua no se produzcan asentamientos ni deformaciones en las capas superficiales.
- Los rodillos de asfalto llevan **ruedas de goma** de alta densidad y resistencia térmica, que no se deterioran al pasar sobre superficies recién asfaltadas.
- Hay distintos tamaños según el espacio y el trabajo: grandes rodillos, pisones hidráulicos, ranas compactadoras, etc.

CORREGIDO

En la descripción de la motoniveladora, el manual dice que «la fue concebida» para refinar la explanada: falta el sujeto. Se entiende «la motoniveladora fue concebida», como aquí se ha escrito. También se ha unificado la grafía «bulldozer» (el original escribe «buldozer»).

4 Resumen de máquinas

Máquina	Función principal	Riesgo típico asociado
Camión volquete	Transportar y volcar materiales	Vuelco al descargar, atropello
Dumper	Transportar, volcar o extender	Vuelco, atropello
Bulldozer	Empujar y excavar	Vuelco en pendiente, atropello
Pala cargadora	Cargar y rellenar	Atropello, caída de material
Retroexcavadora / mixta	Excavar zanjas y cargar	Golpes con la pluma, líneas eléctricas, derrumbe de zanja
Motoniveladora	Nivelar y perfilar	Atropello, vuelco en taludes
Extendedora	Extender hormigón o asfalto	Quemaduras, atrapamiento, gases
Compactadora	Compactar y alisar	Atropello, vibraciones

DATO ACTUALIZADO

Las cifras de este módulo (capacidades, pesos, giros) proceden del manual de origen y son orientativas. La normativa cambia, y las cargas, las pendientes, las distancias y las revisiones concretas dependen de cada equipo y de cada obra: comprueba siempre la legislación vigente en el BOE, el manual del fabricante, el plan de seguridad y salud y las instrucciones del empresario. Ante una emergencia, llama al 112.

MÓDULO II

Técnicas preventivas específicas: maquinaria de movimiento de tierras

En este módulo aprenderás a reconocer los riesgos del trabajo con maquinaria de movimiento de tierras, cómo se evalúan y qué medidas los controlan. También verás los útiles y herramientas que acompañan a la máquina y cómo se organizan su mantenimiento y sus verificaciones. Las cifras y los equipos de protección se presentan según el manual de origen: en tu obra mandan siempre el manual del fabricante, el plan de seguridad y salud y las instrucciones de tu empresa.

UNIDAD VI

Identificación y evaluación de riesgos

1 Qué riesgos aparecen

Trabajar con máquinas en movimientos de tierras implica una gran variedad de peligros. Según el manual de origen, los principales son estos:

ATROPELLO

Personas a pie que quedan en la zona de maniobra, o máquinas que se mueven sin control.

VUELCO

Pérdida de estabilidad de la máquina, sobre todo junto a desniveles o con sobrecarga.

APLASTAMIENTO

Del operador o de otras personas por la propia máquina o sus implementos.

SEPULTAMIENTO

Corrimiento de tierras que cubre la máquina o a quien trabaja cerca.

CAÍDA A DISTINTO NIVEL

Al subir o bajar de la máquina o al acercarse a bordes y desniveles.

CONTACTO ELÉCTRICO

Con líneas eléctricas aéreas en tensión.

POLVO

Exposición respiratoria y pérdida de visibilidad.

RUIDO

Exposición continuada dentro y alrededor de la máquina.

2 Dos tipos de máquinas según cómo trabajan

El manual de origen agrupa las máquinas de movimiento de tierras en dos familias, porque cambia dónde y cuándo se produce el peligro:

TRABAJAN AL DESPLAZARSE

Solo trabajan mientras avanzan y dejan de hacerlo al detenerse. Ejemplos del manual: bulldozer y mototrailla.

TRABAJAN ESTACIONADAS

Trabajan paradas, moviendo el brazo o el cazo. Ejemplos del manual: pala cargadora, excavadora y retroexcavadora.

En las primeras, el peligro principal está en el recorrido de la máquina (atropello y vuelco). En las segundas, está en el alcance del brazo y del cazo y en lo que hay bajo sus apoyos.

3 Factores que agravan los riesgos

El operador es un especialista en su máquina y en cómo hacer el trabajo, pero hay circunstancias que aumentan el peligro. Según el manual de origen:

- Excavar por debajo de la base de apoyo de la máquina.
- Trabajar cerca de líneas eléctricas en tensión.
- Romper canalizaciones subterráneas en servicio.
- Zonas de maniobra con obstáculos.
- Varias máquinas trabajando en el mismo espacio.
- Falta de mantenimiento de la máquina.
- Falta de formación del operador.
- No prestar atención al trabajo.
- Clima adverso: niebla, lluvia, hielo o nieve.
- Ambiente polvoriento por la excavación o por la circulación intensa de vehículos.

! EJEMPLO

Una retroexcavadora abre una zanja junto a otra máquina que carga camiones, con lluvia y barro en el borde. Se suman tres factores de la lista: varias máquinas en el mismo espacio, clima adverso y excavación cerca de los apoyos. Cada uno por separado ya exige cuidado; juntos, hay que parar, reorganizar la zona y consultar con el responsable antes de seguir.

UNIDAD VII

Evaluación de riesgos y planificación preventiva

1 Qué es y quién la hace

La evaluación de riesgos es una de las actividades esenciales del sistema de gestión preventiva de la empresa. El orden que marca el manual de origen es siempre el mismo: primero se conocen los riesgos del centro de trabajo, después el empresario adopta medidas para **evitarlos** y, por último, **evalúa los que no se han podido evitar**.

La evaluación debe incluir las medidas preventivas para eliminar o reducir cada riesgo, y también el control periódico de las condiciones de trabajo y del estado de salud de los trabajadores.

2 Cuándo se revisa

- Se hace una evaluación **inicial** de los riesgos para la seguridad y la salud.
- Se revisa periódicamente cuando cambian las condiciones de trabajo.
- También se revisa cuando se estima que las medidas propuestas son insuficientes o inadecuadas.
- Los representantes de los trabajadores, o los propios trabajadores si no los hay, deben ser consultados sobre el procedimiento de evaluación que se va a usar.

3 La planificación de la actividad preventiva

Cuando la evaluación detecta riesgos, la empresa los planifica. Según el manual de origen, la planificación debe especificar:

1. El tipo de medidas que hay que adoptar para controlar los riesgos y el orden en que se adoptan.
2. Los responsables de supervisar que se ejecutan de verdad.
3. Los procedimientos de control de esas medidas.
4. Los medios humanos y materiales disponibles.
5. Los recursos económicos necesarios.

La evaluación y la planificación deben estar documentadas y a disposición de la autoridad laboral.

4 El plan de seguridad y salud en obra

En las obras de construcción cuya ejecución requiere un proyecto, cada contratista elabora un **plan de seguridad y salud**. Ese plan constituye la evaluación general de riesgos de la obra y es el instrumento básico para ordenar la actividad preventiva en ella. Por eso, como operador, debes conocer qué dice sobre tu máquina, los accesos, las zonas de maniobra y las líneas eléctricas de tu tajo.

UNIDAD VIII

Medidas preventivas para el operador

Estas son las medidas que, según el manual de origen, deben adoptarse para eliminar o reducir los riesgos de quienes operan vehículos y máquinas de movimiento de tierras. Las hemos agrupado por riesgo.

1 Atropello y vuelco

Riesgo	Medida preventiva
Puesta en marcha no autorizada	Usar medios que la impidan. El clásico es la llave de contacto, cuya posesión se reserva a los operadores autorizados.

Riesgo	Medida preventiva
Personas a pie en la zona de trabajo	Adoptar medidas de organización para que no haya trabajadores a pie en la zona donde trabaja la máquina.
Frenado y parada	Usar el dispositivo de frenada y parada.
Abandonar la máquina	No dejarla sin estar en función de parada, inmovilizada y con los implementos de trabajo apoyados en reposo sobre el suelo.
Distracciones	No usar el teléfono móvil, salvo con manos libres. No tomar bebidas alcohólicas antes ni durante el trabajo.
Maniobras guiadas por un señalista	No perder de vista al señalista en ningún momento.
Vuelco junto a desniveles	Colocar balizas visibles cuando se trabaje cerca de desniveles o zonas peligrosas.
Vuelco por sobrecarga	No sobrecargar el equipo por encima de la carga máxima especificada por el fabricante.
Vuelco por el borde de la excavación	Alejar la circulación de vehículos y maquinaria de los bordes, manteniendo una distancia de seguridad que depende del tipo de terreno, de la pendiente de los taludes y de su profundidad.

! IMPORTANTE

La distancia al borde de la excavación no es una cifra fija: el manual de origen solo dice que depende del terreno, de la pendiente del talud y de la profundidad. La distancia que debes respetar en tu obra la fija el plan de seguridad y salud o el responsable de la obra.

2 Aplastamiento y sepultamiento

Riesgo	Medida preventiva
Aplastamiento en caso de vuelco	Llevar puesto el cinturón de seguridad, de modo que pueda soportar los esfuerzos que ejerce el sistema de protección en un vuelco.
Aplastamiento por sacar el cuerpo	Evitar trabajos o maniobras que obliguen al operador a sacar el cuerpo fuera de la máquina.
Corrimiento de tierras	Evitar excavar en la parte inferior de los taludes o cerca de ella: el talud puede descalzarse y sepultar la máquina.
Caída de objetos sobre la cabina	Usar cabinas con estructura tipo FOPS (protección frente a caída de objetos).

Riesgo	Medida preventiva
Cazo sobre la cabina del camión	No pasar nunca el cucharón por encima de la cabina del camión.
Cazo o pala sobre las personas	No permitir personas en la zona de trabajo de la máquina y acotarla si hace falta. El manual aconseja una distancia de seguridad de 5 metros.

3 Caídas a distinto nivel

- Accede a la máquina solo por las zonas con peldaños y siempre **de frente** a ella.
- Usa calzado de seguridad con suela antideslizante.
- No saltes nunca directamente de la cabina al suelo.
- No transportes personas en los útiles de la máquina (cuchara, pinzas...).

4 Riesgo eléctrico, polvo y ruido

Riesgo	Medida preventiva
Contacto o arco eléctrico con líneas	Instalar pórticos de seguridad que impidan el paso de vehículos cuya altura pueda provocar contacto con las líneas o un arco eléctrico. Señalizar la zona de trabajo mientras dure la situación de peligro.
Polvo y falta de visibilidad	Trabajar de espaldas al viento. Mantener húmedas las zonas de trabajo, sin excederse para no formar barro.
Inhalación de polvo	Si es necesario, mascarilla con filtro mecánico FFP1, según el manual de origen.
Ruido	Se recomienda protección auditiva (tapones) e instalar materiales absorbentes en techo y paredes de la máquina.

! DATO AÑADIDO

Si tu máquina llega a tocar una línea eléctrica, lo habitual es no bajar de la cabina ni tocar la máquina desde el suelo, avisar a los demás para que se alejen y esperar a que la compañía eléctrica confirme que no hay tensión. Solo se abandona la cabina si hay incendio, y entonces se salta con los pies juntos, sin tocar a la vez la máquina y el suelo. Aplica siempre el procedimiento de emergencia de tu empresa y llama al 112. (Aviso añadido a este manual.)

! EJEMPLO

Al terminar de cargar un camión, el operador de una pala cargadora apoya el cazo en el suelo, para la máquina, la inmoviliza y retira la llave antes de bajar. Baja de frente a la máquina, usando los peldaños y agarrándose, y se aleja caminando. Así cumple a la vez las medidas de abandono de la máquina, puesta en marcha no autorizada y caída a distinto nivel.

Medios auxiliares y equipos de trabajo

1 Útiles que se acoplan a la máquina

Una misma máquina puede hacer trabajos muy distintos según el útil que lleve. El manual de origen cita estos:

Útil	Función	Riesgo o precaución
Cuchara, cazo o cucharón	Excavar y cargar. Hay de diferentes tamaños y el número de dientes varía según la anchura.	No pasarlo sobre la cabina del camión ni sobre personas.
Martillo rompedor (trituradora o martillo hidráulico)	Romper terreno duro o piezas grandes. Por penetración, con pica tipo cincel; por impacto, con puntero romo.	Conviene que forme 90º con la superficie que se rompe, según el manual de origen.
Pinzas demoledoras	Demoler paredes y muros de hormigón. Tienen cizalla para cortar las varillas del hormigón armado.	Máquina lo más horizontal y estable posible. No usarlas para elevar ni cargar escombros triturados.
Pinzas de agarre (de escollera)	Colocar material y mover piedras de gran tamaño.	Elegir tamaño y peso adecuados a la máquina a la que se acoplan.

2 Cambio de útiles

Cambiar el cazo, el martillo o las pinzas es una tarea de riesgo: con la máquina conectada, un movimiento imprevisto de un brazo hidráulico puede atrapar a quien está cerca. El manual de origen establece una regla clara: el cambio de útiles y herramientas se realiza con la **máquina parada y sin posibilidad de movimiento o funcionamiento imprevisto**.

1. Para la máquina en una zona firme y llana, con el útil apoyado en el suelo.
2. Inmoviliza la máquina y evita cualquier funcionamiento imprevisto, siguiendo el manual del fabricante.
3. Realiza el cambio de útil como indica el manual del fabricante.
4. Comprueba que el nuevo útil queda bien sujeto antes de volver a trabajar.

El manual de origen solo fija la regla de la máquina parada; los pasos concretos de bloqueo y acoplamiento dependen de cada máquina y están en su manual.

3 Equipos y herramientas de mantenimiento

Para el mantenimiento, el operador puede manejar equipos y herramientas como estos:

TALADRO ELÉCTRICO

Herramienta con una punta aguda cortante llamada broca, usada sobre todo para hacer agujeros. También puede funcionar como atornillador.

GATO HIDRÁULICO

Levanta una carga o una parte de un vehículo para repararlo o mantenerlo. Se elige una zona de trabajo lo más llana y resistente posible.

HERRAMIENTAS MANUALES

Martillos, destornilladores, alicates, llaves, sierras, cizallas de mano, tenazas... Su única fuente de energía es la fuerza humana.

! DATO AÑADIDO

Un gato hidráulico sirve para levantar, no para sostener: nadie debe colocarse debajo de una carga apoyada solo en el gato. Antes de trabajar debajo se calza o se apoya la carga en soportes adecuados, y se respeta la capacidad indicada en el gato. Las herramientas manuales se mantienen en buen estado: un mango flojo o una llave deformada resbalan y provocan golpes y cortes. (Aviso añadido a este manual.)

4 Qué deben tener los equipos de trabajo

Todos los equipos de trabajo y herramientas deben cumplir los requisitos de seguridad de la normativa vigente y usarse según el manual de instrucciones del fabricante. Las máquinas y equipos (no las herramientas puramente manuales) deben disponer de:

- Declaración CE de conformidad.
- Marcado CE, en la placa de identificación del equipo o cerca de ella.
- Manual de instrucciones de uso y mantenimiento del fabricante o suministrador; el equipo debe utilizarse de acuerdo con sus instrucciones y especificaciones.

! CORREGIDO

En el manual de origen, las herramientas manuales aparecen dentro de la lista de documentos que debe tener todo equipo. Es un error de maquetación: son una categoría de herramientas, no un documento. Aquí se han separado en el apartado anterior.

UNIDAD X

Mantenimiento y verificaciones

1 Quién y dónde

El mantenimiento de los vehículos y las máquinas de movimiento de tierras debe hacerlo **personal capacitado y autorizado** para ello. Puede realizarse en la propia obra o en el taller. Además, deben hacerse las verificaciones y controles que indique el fabricante.

2 Verificación al inicio de la jornada

El manual de origen aconseja una verificación periódica del equipo, por ejemplo al comenzar cada jornada. No es una lista oficial del fabricante, sino una recomendación: complétala con el manual de tu máquina.

- Todos los dispositivos funcionan correctamente (mandos, frenos...).
- Las luces funcionan, **especialmente la de marcha atrás**.
- Todas las rejillas, carcasas y protecciones de los elementos móviles están bien instaladas.

3 Recomendaciones generales

Situación	Qué hacer
Modificaciones y añadidos	No hacer ninguno que no haya autorizado antes el fabricante.
Repuestos	Usar los indicados por el fabricante, no recambios no originales.
Mantenimiento, reparación y limpieza	Hacerlos siempre con la máquina parada.
Al terminar la revisión	Volver a instalar los resguardos y dispositivos de protección.

> **! ATENCIÓN**
>
> Un resguardo retirado y no repuesto es una de las causas clásicas de atrapamiento. Tras cualquier revisión, comprueba que todo queda en su sitio antes de poner la máquina en marcha.

4 El manual del fabricante

Toda máquina debe ir acompañada de su manual de instrucciones, elaborado por el fabricante o su representante en la Unión Europea, en el idioma en que se comercializa (en España, castellano). Incluye los esquemas necesarios para poner en servicio, conservar, inspeccionar, comprobar el funcionamiento y, si hace falta, reparar la máquina, además de las instrucciones de seguridad. Según el manual de origen, contiene:

MARCADO

Nombre y dirección del fabricante, marcado CE, serie o modelo, número de serie y año de fabricación.

CONDICIONES DE UTILIZACIÓN

El uso normal, el que puede esperarse y las contraindicaciones; y los puestos de trabajo que pueden ocupar los trabajadores.

OPERACIONES SEGURAS

Puesta en servicio, utilización, montaje y desmontaje, reglaje, mantenimiento y, en su caso, instrucciones de aprendizaje.

INDICACIONES DE USO SEGURO

Todas las indispensables, como la velocidad máxima o las herramientas que pueden montarse.

! DATO ACTUALIZADO

La normativa de seguridad, las revisiones y las inspecciones cambian con el tiempo, y este manual es material de estudio, no asesoramiento jurídico. Comprueba siempre la legislación vigente en el BOE. Las distancias, cargas y revisiones concretas dependen de cada máquina y de cada obra: consulta el manual del fabricante, el plan de seguridad y salud y las instrucciones del empresario. Para operar esta maquinaria necesitas formación específica y autorización de tu empresa, y, si procede, la acreditación que exija tu puesto. Ante una emergencia, llama al 112.

En esta segunda parte de las técnicas preventivas específicas verás las barreras que se interponen entre tú y el peligro: primero las que protegen a todos (resguardos y dispositivos de la máquina), después las que te protegen a ti (EPI), y por último lo que se te exige como operador, las señales de la obra y el lenguaje de gestos con el señalista.

UNIDAD XI

Protección colectiva: resguardos y dispositivos

1 Colectiva frente a individual

Según el manual de origen, el artículo 15 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales obliga al empresario a adoptar medidas que **antepongan la protección colectiva a la individual**. La razón es la diferencia entre ambas:

PROTECCIÓN COLECTIVA

Está diseñada para **evitar el accidente** o minimizar sus consecuencias, y protege a todos los que están cerca. Ejemplo: la cabina con estructura de protección, el aviso de marcha atrás o una valla que impide entrar en el radio de giro.

PROTECCIÓN INDIVIDUAL

No evita el accidente: evita o reduce el daño a quien la lleva. Ejemplo: el casco, el calzado de seguridad o las gafas.

La seguridad de una máquina se consigue sumando **técnicas de protección**: unas las incorpora el fabricante al diseñar y construir el equipo (técnicas intrínsecas, integradas en la máquina) y otras se aplican después y no forman parte de ella: resguardos y dispositivos de protección. A ellas se suman las que se aplican en la propia obra.

! CORREGIDO

En esta parte el manual habla de «aparatos elevadores» al presentar las técnicas de seguridad del fabricante. El principio es el mismo para cualquier máquina, y aquí se aplica a la maquinaria de movimiento de tierras.

2 Resguardos o defensas

Un **resguardo** (o defensa) es una barrera material cuya función es **impedir o dificultar que el trabajador, o alguno de sus miembros, llegue a la zona de peligro** de la máquina. Según el manual de origen son la **primera medida de protección frente a los riesgos mecánicos** y pueden ser fijos, móviles o regulables: carcasa, cubierta, pantalla, puerta...

En movimiento de tierras son resguardos típicos las carcasas sobre correas, ventiladores y transmisiones del motor, las protecciones de elementos giratorios y las cubiertas de zonas calientes. Según el manual de origen, un resguardo debe cumplir como mínimo estos requisitos:

- Ser de fabricación resistente y sólida.
- No crear riesgos añadidos.
- No poder anularse con facilidad.
- Impedir el acceso a la zona de peligro y estar situado a suficiente distancia de ella.
- Estar adaptado al proceso de trabajo.
- No limitar la operación más de lo imprescindible.
- Permitir las intervenciones indispensables para colocar o sustituir útiles y para el mantenimiento.

! ATENCIÓN

Quitar o puentear un resguardo «para trabajar más cómodo» o «para engrasar rápido» es una de las causas clásicas de atrapamiento. Si un resguardo falta, está roto o estorba, **no uses la máquina** y avisa a tu mando para que se repare o se sustituya.

3 Dispositivos de protección

Son elementos que **eliminan o reducen el riesgo asociado a una orden de funcionamiento** (un mando). Según el manual de origen:

Dispositivo	Función	Cómo debe ser
Parada de emergencia	Permite la parada total de la máquina en condiciones de seguridad.	Su orden tiene **prioridad sobre cualquier otra**; señalizada en **color rojo**, fácil de identificar y de alcanzar.
Sistema antirretorno hidráulico	Evita la caída brusca del elemento (por ejemplo, un brazo o una cuchara) si hay una avería en el circuito.	Forma parte del sistema hidráulico; no se manipula.
Avisadores	Advierten, aconsejan o llaman la atención sobre determinadas actuaciones.	Incluyen rótulos informativos donde pueda haber dudas sobre el uso de la máquina.

! EJEMPLO

Si el brazo de una retroexcavadora está levantado y una manguera hidráulica falla, el sistema antirretorno está pensado para que el brazo no caiga de golpe. Aun así, para trabajar debajo de un elemento elevado se inmoviliza siempre según el manual del fabricante y el procedimiento de la empresa; nunca te fíes solo de la hidráulica.

! DATO AÑADIDO

Antes de arrancar conviene comprobar que los resguardos están colocados y que el mando de parada de emergencia y los avisadores (como la bocina) funcionan. La lista exacta de verificaciones la marca el manual del fabricante. (Aviso añadido a este manual.)

UNIDAD XII

Equipos de protección individual (EPI)

1 Qué es un EPI y qué no lo es

Según el manual de origen, el Real Decreto 773/1997 define el **EPI** como cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para protegerlo de uno o varios riesgos para su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a ese fin. Su misión no es eliminar el riesgo de accidente, sino **reducir o eliminar las lesiones**. Quedan fuera:

- ✕ La ropa de trabajo corriente y los uniformes que no protegen la seguridad ni la salud.
- ✕ Los equipos de los servicios de socorro y salvamento.

2 Tipos de EPI según la zona protegida

CABEZA

Casco de seguridad; casco contra choques e impactos; cascos para usos especiales (fuego, productos químicos). **Gorros y gorras no sustituyen nunca al casco.** En movimiento de tierras protege de la caída de material y de golpes al bajar o trabajar junto a la máquina.

OÍDO

Se usan en trabajos con aire comprimido (martillos rompedores), en las inmediaciones de máquinas de movimiento de tierras, etc.

PIES

Calzado de seguridad, de protección y de trabajo. Ayuda contra golpes y aplastamientos y, en la práctica, al subir y bajar de la máquina.

MANOS Y BRAZOS

Guantes de protección, manoplas y manguitos. Previenen agresiones mecánicas al manipular objetos con aristas cortantes, por ejemplo en el cambio de útiles o en el mantenimiento.

VÍAS RESPIRATORIAS

Equipos filtrantes (de partículas, de gases y vapores, o de ambos) y equipos aislantes, autónomos o no, que protegen en atmósferas contaminadas o con falta de oxígeno. Se usan cuando se produce o se desprende polvo, tanto en la excavación como en el transporte por carreteras o caminos.

OJOS Y CARA

Gafas de seguridad en trabajos que producen partículas proyectadas o en suspensión, sólidas o líquidas (polvo, tierra, fragmentos).

! CORREGIDO

En los protectores de las vías respiratorias el manual incluye «manguitos» entre los tipos. Es un error de copia: los manguitos son protectores de brazos y ya aparecen en manos y brazos. Para respirar con seguridad solo valen equipos filtrantes o aislantes.

3 Uso, mantenimiento y reparto

- **Utilización, almacenamiento, mantenimiento, limpieza, desinfección (cuando proceda) y reparación** se hacen según las instrucciones del fabricante.
- El trabajador es el responsable del **uso correcto** y del **mantenimiento** de sus EPI, en función de la formación e información recibidas.
- Son, en principio, de **uso personal**. Si por las circunstancias deben usarlos varias personas, se adoptarán las medidas necesarias para que no haya problemas de salud ni de higiene.

Riesgo	Medida preventiva
Caída de material o golpes en la cabeza	Casco de seguridad; no sustituirlo por gorra
Ruido de martillos rompedores y máquinas	Protectores del oído
Polvo en excavación y pistas de tierra	Protección respiratoria filtrante adecuada
Partículas proyectadas	Gafas de seguridad
Cortes y roces al manipular piezas	Guantes de protección
Golpes y aplastamientos en los pies	Calzado de seguridad

! DATO AÑADIDO

Un EPI deteriorado (casco con golpes o grietas, filtro saturado, gafas rayadas, guantes rotos) ya no protege como debe. Cámbialo según las instrucciones del fabricante y las de tu empresa. El EPI concreto para cada tarea lo determina la evaluación de riesgos de la obra. (Aviso añadido a este manual.)

UNIDAD XIII

Obligaciones de trabajadores y mandos y formación del operador

1 Trabajadores y mandos

TRABAJADORES

Con los medios que facilita el empresario: **utilizar y cuidar** correctamente los EPI, **guardarlos** en lugares adecuados después de usarlos e **informar a su mando directo** de cualquier anomalía o daño que detecten.

MANDOS

Velar para que los trabajadores **dispongan de los EPI necesarios** y exigir su uso cuando proceda, **sin excepciones**.

2 Formación específica del operador

Para manejar cualquier vehículo o máquina de movimiento de tierras, según el manual de origen, el operador:

- Debe tener el **permiso de conducir correspondiente** si ha de circular o trabajar en vías públicas.
- Debe ser una **persona experimentada**, formada en el manejo y el mantenimiento de la máquina.
- Tiene que haber **leído y comprendido el manual de instrucciones y la tabla de régimen de carga**, y entender las **señales manuales**.

3 Autorización nominativa

El manual recomienda que la empresa tenga un **sistema de gestión de autorizaciones** de uso de equipos de trabajo, de modo que para usar vehículos y maquinaria de movimiento de tierras sea necesaria la **autorización expresa y nominativa** de la empresa del trabajador. Todo operador debe contar con un documento que lo autorice a utilizar la máquina o máquinas que figuren en él. El modelo del manual incluye estos datos:

- Lugar y fecha.
- Empresa y obra.
- Nombre y DNI del autorizado.
- La maquinaria cuyo uso y manejo se autoriza.
- Los documentos con los que acredita su capacitación.
- Firma.

! EJEMPLO

Un operador que maneja la pala cargadora de una obra no debe, porque «la máquina estaba libre», ponerse a manejar la retroexcavadora si su autorización solo recoge la pala. Cada máquina distinta exige constar en el documento y contar con formación para ella.

! IMPORTANTE

Manejar maquinaria de movimiento de tierras exige formación específica, autorización del empresario y, en su caso, carnet o acreditación. Los requisitos concretos dependen de la máquina, de la empresa y del plan de seguridad y salud de la obra.

UNIDAD XIV

Señalización de seguridad y salud

1 Cuándo se señaliza

Según el manual de origen, la señalización de seguridad y salud debe usarse siempre que el análisis de riesgos muestre la necesidad de:

- Llamar la atención sobre determinados riesgos.
- Alertar cuando se produce una situación de emergencia.
- Facilitar la localización de determinados medios.
- Advertir de maniobras peligrosas.

El cartel resumen que acompaña al manual remite al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.

2 Señales en forma de panel

Tipo	Forma	Colores	Ejemplos que muestra el manual
Advertencia	Triangular	Pictograma negro sobre fondo amarillo y bordes negros	Se recogen en el cartel resumen del manual, sin detalle
Prohibición	Redonda	Pictograma negro sobre fondo blanco, bordes y banda rojos	Prohibido fumar; prohibido fumar y encender fuego; prohibido pasar a los peatones; prohibido apagar con agua; entrada prohibida a personas no autorizadas; agua no potable; prohibido a los vehículos de manutención; no tocar
Obligación	Redonda	Pictograma blanco sobre fondo azul	Protección de la vista, cabeza, oído, vías respiratorias, manos, cara, pies y cuerpo; protección individual contra caídas; vía para peatones; obligación general (acompaña a otra señal)
Lucha contra incendios	Rectangular o redonda	Pictograma blanco sobre fondo rojo	Manguera para incendios; escalera de mano; extintor; teléfono para la lucha contra incendios; flechas de dirección que acompañan a las anteriores
Salvamento o socorro	Rectangular o cuadrada	Pictograma blanco sobre fondo verde	Salidas de socorro (sobre la salida); teléfono de salvamento; primeros auxilios; camilla; ducha de seguridad; lavado de ojos; flechas de dirección

! CORREGIDO

El manual dice que las señales de lucha contra incendios son «rectangulares o redondas». En la práctica son rectangulares o cuadradas, como las de salvamento, y es lo que verás en obra.

! EJEMPLO

En el acceso a la obra, un panel azul de «protección de la cabeza» te obliga a llevar casco desde ese punto, y uno rojo y redondo de «prohibido pasar a los peatones» te indica que ahí circula maquinaria y no se entra a pie.

3 Señales luminosas y acústicas

Indican la necesidad de realizar una determinada acción. El manual cita dos ejemplos:

BOCINAS

Aviso acústico: por ejemplo, al iniciar una maniobra o al aproximarte a un cruce o a personas.

BALIZAS LUMINOSAS INTERMITENTES

Luz giratoria o intermitente (la imagen muestra la baliza ambarina sobre soporte) que avisa de que la máquina está en marcha o en maniobra.

UNIDAD XV

Comunicación con el señalista: palabras y gestos

1 Comunicación verbal

Es habitual que el operador y quien le señaliza se comuniquen con palabras cortas y claras. Según el manual de origen, estas son: **comienzo, alto, fin, subir, bajar** y, para indicar sentido, **avanza, retrocede, derecha, izquierda**. Las órdenes de sentido deben **coordinarse con las señales gestuales**.

2 Señales gestuales

La figura del manual (personas con casco y camisa azul) muestra los gestos siguientes; la descripción es la del texto original.

Gesto	Significado
Los dos brazos extendidos en horizontal, palmas hacia adelante	Comienzo
Brazo derecho extendido hacia arriba, palma hacia adelante	Alto
Las dos manos juntas a la altura del pecho	Fin de operaciones
Brazo derecho extendido hacia arriba, palma hacia adelante, describiendo lentamente un círculo	Izar (subir)
Brazo derecho extendido hacia abajo, palma hacia el interior, describiendo lentamente un círculo	Bajar
Los dos brazos doblados, palmas hacia el interior; los antebrazos se mueven lentamente hacia el cuerpo	Avanzar
Los dos brazos doblados, palmas hacia el exterior; los antebrazos se mueven lentamente alejándose del cuerpo	Retroceder
Brazo derecho extendido más o menos en horizontal, palma hacia abajo, pequeños movimientos lentos indicando la dirección	Hacia la derecha
Brazo izquierdo extendido más o menos en horizontal, palma hacia abajo, pequeños movimientos lentos indicando la dirección	Hacia la izquierda
Los dos brazos extendidos hacia arriba, palmas hacia adelante	Peligro (en la figura, «alto, peligro»)

La figura recoge además otros dos gestos con los antebrazos extendidos hacia adelante y con las manos a la altura del pecho, rotulados «distancia vertical» y «distancia horizontal». El texto del manual no los explica, por lo que no se describen aquí: estudia su definición en el procedimiento de la obra o con el señalista.

EJEMPLO

Una pala cargadora sale marcha atrás de una zona estrecha con un peón guiándola. El operador solo avanza o retrocede cuando ve claramente el gesto del señalista, y si lo pierde de vista, se detiene. Ante el gesto de «peligro» o «alto», se para al instante.

ATENCIÓN

Acuerda siempre el código de gestos y palabras antes de empezar la maniobra, y confirma que el señalista está en un punto visible y fuera del radio de acción de la máquina. Ante la duda, para y vuelve a coordinar.

DATO ACTUALIZADO

Los requisitos de EPI, señalización y autorización del operador proceden del manual de origen y pueden cambiar con la normativa. Las revisiones, los equipos y las señales concretas dependen de cada máquina y de cada obra: comprueba siempre la legislación vigente en el BOE, el manual del fabricante, el plan de seguridad y salud de la obra y las instrucciones del empresario. Ante una emergencia, llama al 112.

Datos clave para el examen del curso de PRL de maquinaria de movimiento de tierras (6 horas)

Un repaso rápido de los datos del manual que más se preguntan:

2 módulos

específicos de maquinaria de movimiento de tierras: definición de los trabajos y técnicas preventivas

Camión volquete

capacidad de carga entre 3 y 10 t, según el manual de origen; comprobar siempre la ficha técnica del fabricante

Zona del cazo

acotar la zona y no permitir personas; el manual aconseja 5 m de distancia de seguridad, según el manual de origen

Subir y bajar de la máquina

de frente, solo por los peldaños, con calzado antideslizante y sin saltar nunca

Cambio de útiles

siempre con la máquina parada y sin posibilidad de movimiento imprevisto

Parada de emergencia

tiene prioridad sobre cualquier otra orden; de color rojo, fácil de identificar y de alcanzar

Autorización del operador

nominativa y por escrito, con la máquina autorizada y la capacitación acreditada

Gestos del señalista

alto: brazo derecho extendido hacia arriba con la palma hacia delante; peligro: los dos brazos hacia arriba

Colores de señal

rojo prohibición, azul obligación, amarillo advertencia, verde salvamento

¿Has terminado el manual?

Haz ahora el examen y, si lo apruebas, podrás obtener tu certificado.

academia-formacion.com/examen-curso-prl-para-operadores-de-vehiculos-y-maquinaria-de-movimiento-de-tierras-6-horas/