MANUAL DEL CURSO

Manual de PRL de maquinaria de movimiento de tierras (20 horas)

Conceptos básicos, normativa, riesgos generales, emergencias y técnicas preventivas específicas de la maquinaria de movimiento de tierras



Lee este manual online, gratis y sin registro

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

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 **Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo** 3

Unidad I. Introducción: el trabajo y la salud 3
Unidad II. Riesgo y peligro 4
Unidad III. Condiciones de trabajo, factores de riesgo y acción preventiva 6
Unidad IV. Daños derivados del trabajo: el accidente de trabajo 9
Unidad V. Enfermedades profesionales y otros daños para la salud 11

MÓDULO II **Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales** 15

Unidad VI. La Ley de Prevención de Riesgos Laborales: origen, objeto y ámbito de aplicación 15
Unidad VII. Derechos de las personas trabajadoras en prevención 16
Unidad VIII. Obligaciones de las personas trabajadoras: el deber de cooperar 18
Unidad IX. Control de la salud de las personas trabajadoras 20

MÓDULO III **Riesgos generales y su prevención** 22

Unidad X. Riesgos ligados a las condiciones de seguridad: el lugar y la superficie de trabajo 22
Unidad XI. Riesgos ligados a los equipos y herramientas de trabajo 25
Unidad XII. Riesgo eléctrico y su prevención 28
Unidad XIII. Riesgos ligados a los incendios y explosiones 31
Unidad XIV. Agentes contaminantes y riesgos físicos: ruido y vibraciones 34
Unidad XV. Radiaciones y ambiente térmico 36
Unidad XVI. Agentes químicos: efectos, vías de entrada y etiquetado 37
Unidad XVII. Almacenamiento y manipulación de sustancias químicas 40
Unidad XVIII. Agentes biológicos 42
Unidad XIX. Ergonomía y carga de trabajo 44
Unidad XX. La carga física del trabajo 45
Unidad XXI. Manipulación manual de cargas 46
Unidad XXII. La carga mental del trabajo 48
Unidad XXIII. Protección colectiva 48
Unidad XXIV. Equipos de protección individual y señalización de seguridad 50

MÓDULO IV **Plan de emergencia, evacuación y primeros auxilios** 54

Unidad XXV. El plan de emergencia y los equipos de emergencia 54
Unidad XXVI. Evacuación y esquemas de actuación 56
Unidad XXVII. Primeros auxilios: el botiquín y la conducta PAS 57
Unidad XXVIII. Orientación general: reanimación y posición lateral de seguridad 59

MÓDULO V **La gestión preventiva** 62

Unidad XXIX. La organización de la prevención en la empresa 62
Unidad XXX. Los servicios de prevención: propio, mancomunado y ajeno 63
Unidad XXXI. Los delegados y delegadas de prevención 64
Unidad XXXII. El Comité de Seguridad y Salud 66

MÓDULO VI **El plan de prevención** 69

Unidad XXXIII. El plan de prevención y la integración de la prevención 69
Unidad XXXIV. Recursos preventivos en el centro de trabajo 70
Unidad XXXV. Documentación y registros de la prevención 72
Unidad XXXVI. Órganos administrativos en prevención de riesgos laborales 73

MÓDULO VII **Definición de los trabajos: maquinaria de movimiento de tierras** 75

Unidad XXXVII. Introducción: el operador y el movimiento de tierras 75
Unidad XXXVIII. Maquinaria de transporte 76
Unidad XXXIX. Bulldozer y máquinas de su familia 76
Unidad XL. Pala cargadora, retroexcavadora y mixta 77
Unidad XLI. Motoniveladora, extendedora y compactadora de asfalto 79

MÓDULO VIII **Técnicas preventivas específicas: maquinaria de movimiento de tierras** 81

Unidad XLII. Identificación y evaluación de riesgos 81
Unidad XLIII. Evaluación de riesgos y planificación preventiva 82
Unidad XLIV. Medidas preventivas para el operador 83
Unidad XLV. Medios auxiliares y equipos de trabajo 86
Unidad XLVI. Mantenimiento y verificaciones 88
Unidad XLVII. Protección colectiva: resguardos y dispositivos 89
Unidad XLVIII. Equipos de protección individual (EPI) 91
Unidad XLIX. Obligaciones de trabajadores y mandos y formación del operador 93
Unidad XLX. Señalización de seguridad y salud 94
Unidad XLXI. Comunicación con el señalista: palabras y gestos 96

REPASO **Datos clave para el examen del curso de PRL de maquinaria de movimiento de tierras (20 horas)** 98

MÓDULO I

Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo

Este módulo reúne el vocabulario básico de la prevención de riesgos laborales: qué entendemos por salud y por trabajo, en qué se diferencian riesgo y peligro, qué son las condiciones de trabajo, cómo se actúa para prevenir y qué daños puede sufrir una persona por su trabajo. Son ideas sencillas, pero sobre ellas se apoya todo lo demás. Los ejemplos están pensados para quien maneja dumpers, retroexcavadoras, palas cargadoras, motoniveladoras, extendedoras o compactadoras, o trabaja a su alrededor, en excavaciones, carreteras y obras de movimiento de tierras.

UNIDAD I

Introducción: el trabajo y la salud

1 Por qué importa la prevención

La preocupación por las condiciones de trabajo ha permitido conocer mucho mejor los **daños que el trabajo causa a la salud** y que afectan a la calidad de vida de las personas. Según el manual de origen, desde la entrada en vigor de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales en 1996, la prevención, la seguridad y la salud en el trabajo, y los derechos y obligaciones de trabajadores y empresarios al respecto, se han ido haciendo un hueco propio en la sociedad y en las relaciones laborales de nuestro país.

Esa ley y su desarrollo han creado un marco normativo en el que la seguridad y la salud de las personas trabajadoras no solo se garantiza: además, **su protección es un derecho** de quien trabaja.

2 Un trabajo compartido

Sea cual sea tu oficio, la prevención solo funciona si colaboran todos, empresa y plantilla. Por su actividad o por el entorno donde trabaja, una persona puede estar expuesta a riesgos que, si no se evitan, acaban en un accidente o en una enfermedad profesional. Cada parte tiene su papel:

LA EMPRESA

Tiene la obligación de poner los medios suficientes para **eliminar los riesgos** o, si no es posible, **reducirlos** al mínimo.

LA PERSONA TRABAJADORA

Debe ser responsable y **usar bien** todos los equipos de trabajo y de protección que se le entregan, y adoptar hábitos seguros.

Una actitud positiva y buenos hábitos reducen la siniestralidad: mantener despejados los accesos y la cabina, avisar de un peldaño o un asidero deteriorado o abrocharte el cinturón antes de arrancar, no después.

3 Referencias legales

Las referencias legales de este módulo, según el manual de origen, son:

- Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

- Ley 54/2003, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 39/1997, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

4 Qué es la salud

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la salud como **«el estado de completo bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de enfermedad»**. Fíjate en lo importante: la definición es *positiva*. No basta con no estar enfermo; se trata de estar bien en tres planos a la vez.

5 Qué es el trabajo y qué aporta

Se entiende por **trabajo** cualquier actividad física o intelectual. El trabajo remunerado es un medio para cubrir necesidades humanas: la subsistencia, la mejora de la calidad de vida, la posición de la persona en la sociedad, la satisfacción personal, etc. Además, gracias al trabajo nos desarrollamos física e intelectualmente.

6 Salud laboral: adaptar el trabajo a la persona

Trabajo y salud están estrechamente unidos. La **salud laboral** consiste en promover y proteger la salud de las personas en el trabajo, evitando todo lo que pueda dañarla y favoreciendo todo lo que genere bienestar físico, mental y social. Tanto la Organización Internacional del Trabajo (OIT) como la OMS consideran que su finalidad es fomentar y mantener el más alto nivel de bienestar de los trabajadores y las trabajadoras. En resumen: **adaptar el trabajo a la persona y cada persona a su trabajo**, mejorando las condiciones de trabajo para preservar la salud.

> **! EJEMPLO**
>
> Un operador que regula bien el asiento y los mandos, sube y baja de la cabina de frente y con tres puntos de apoyo, hace pausas para estirar y alterna tareas mantiene la salud física y mental durante años. Si pasa horas en una postura forzada, salta desde la cabina y trabaja con prisas, ese mismo trabajo acaba dañando espalda, articulaciones y ánimo. El oficio es el mismo; cambian las condiciones.

UNIDAD II

Riesgo y peligro

1 La cara negativa del trabajo

Junto a la influencia positiva del trabajo existe otra negativa: la posibilidad de perder la salud por las malas condiciones en que se realiza. Los elementos que influyen negativamente en la seguridad y la salud son los **riesgos laborales**.

2 Qué es el riesgo laboral

La Ley de Prevención de Riesgos Laborales define el **riesgo laboral** como la **posibilidad de que una persona trabajadora sufra un determinado daño derivado del trabajo**. El manual de origen pone como ejemplo los elementos móviles peligrosos en movimiento o la puesta en marcha inesperada de una

máquina. Dicho de otro modo, una persona está expuesta a un riesgo laboral cuando hay situaciones que pueden romper su equilibrio físico, psíquico o social.

3 Qué es el peligro

El **peligro** es la **fuente de posible lesión o daño para la salud**. Se suele confundir con el riesgo porque se parecen, pero no son lo mismo:

Concepto	Qué es	Ejemplo en movimiento de tierras
Peligro	La fuente que puede causar el daño: lo que «tiene capacidad de hacer daño».	El borde de una zanja o de un talud sin proteger; el brazo, la pala o el útil de una máquina en movimiento; una línea eléctrica aérea cercana.
Riesgo	La posibilidad de que ese peligro llegue a dañar a alguien.	Que la máquina vuelque o caiga a la zanja, que te atropelle o te atrape durante una maniobra, o que la máquina toque la línea eléctrica.
Daño	El perjuicio real, cuando el riesgo se materializa.	Las lesiones por el vuelco o el atropello, el aplastamiento o la electrocución.

! RECUERDA

El peligro está en el borde del talud, en la máquina que da marcha atrás o en el cable eléctrico cercano; el riesgo es lo que *te puede pasar* con él. Las medidas preventivas se dirigen a reducir ese riesgo: proteger la fuente, alejarte de ella o cambiar la forma de trabajar (por ejemplo, maniobrar con ayuda de un señalista).

4 Procesos, actividades y equipos «potencialmente peligrosos»

Según la Ley, son **procesos, actividades, operaciones, equipos o productos potencialmente peligrosos** los que, **en ausencia de medidas preventivas específicas**, originan riesgos para quienes los desarrollan o utilizan. Una máquina manejada por personal autorizado y formado, revisada, con las protecciones en su sitio y con el área de trabajo señalizada es manejable; sin nada de eso, es potencialmente peligrosa.

5 Condiciones peligrosas

El manual de origen da ejemplos de condiciones peligrosas. Te los dejamos como lista de comprobación para repasar tu zona de trabajo con ojo crítico:

- Instalaciones inadecuadas o en mal estado.
- Equipos, útiles, elementos o materiales defectuosos.
- Resguardos y protecciones inadecuados o inexistentes en máquinas o instalaciones.
- Condiciones ambientales peligrosas: presencia no controlada de polvo, gases, vapores, humos, ruido, radiaciones, etc.

- Ausencia de delimitación de las áreas de trabajo y de las zonas de tránsito de vehículos y de personas.

6 Cómo se valora un riesgo

Para decidir cuán grave es un riesgo se valoran **conjuntamente dos cosas**: la **probabilidad** de que se produzca el daño y la **severidad** (las consecuencias) de ese daño. El manual de origen presenta esta combinación en una tabla:

Probabilidad	Ligeramente dañino	Dañino	Extremadamente dañino
Baja	Riesgo trivial	Riesgo tolerable	Riesgo moderado
Media	Riesgo tolerable	Riesgo moderado	Riesgo importante
Alta	Riesgo moderado	Riesgo importante	Riesgo intolerable

Cuanto más probable y más grave sea el daño, más urgente es actuar: trabajar con la máquina en el borde de una zanja o un talud sin asegurar es un riesgo intolerable que obliga a parar y corregir.

7 Riesgo grave e inminente

Se entiende por **riesgo laboral grave e inminente** aquel que resulta **probable racionalmente que se materialice en un futuro inmediato** y del que pueden derivarse **daños graves** para la salud. Es la situación en la que no hay tiempo que perder.

> **ATENCIÓN**
>
> Si detectas un riesgo grave e inminente (por ejemplo, un talud que se desmorona junto a la máquina, unos frenos que no responden o una línea eléctrica aérea muy cerca del brazo), no sigas trabajando: avisa de inmediato a tu responsable. Las medidas concretas y los derechos que tienes en esa situación se explican en el marco normativo y en el plan de seguridad y salud de tu obra.

UNIDAD III

Condiciones de trabajo, factores de riesgo y acción preventiva

1 Las condiciones de trabajo

Los riesgos no son algo natural ni inevitable: normalmente son consecuencia de **unas condiciones de trabajo inadecuadas**. La Ley de Prevención de Riesgos Laborales define la **condición de trabajo** como **cualquier característica del trabajo que pueda tener una influencia significativa en la generación de riesgos** para la seguridad y la salud de quien lo realiza.

Según el manual de origen, quedan incluidas en esa definición:

- Las características generales de los locales, instalaciones, equipos, productos y demás útiles del centro de trabajo.

- La naturaleza y las concentraciones de los agentes **físicos, químicos y biológicos** presentes en el ambiente de trabajo.
- Los procedimientos para la utilización de esos agentes que influyan en la generación de riesgos, y otras características del trabajo, incluidas las relativas a su organización y ordenación.

2 Factores de riesgo

Los **factores de riesgo** son los elementos o condicionantes que pueden provocar un riesgo laboral. El manual de origen distingue cuatro grandes grupos:

CONDICIONES DE SEGURIDAD

Instalaciones, máquinas y equipos: factores materiales que pueden provocar accidentes (peldaños resbaladizos, frenos o luces en mal estado, terreno sin nivelar).

CONDICIONES MEDIOAMBIENTALES

Agentes físicos, químicos o biológicos. Si no se respetan sus valores adecuados, causan lesiones o alteraciones de la salud (ruido, vibraciones, polvo, calor, sustancias químicas).

CARGA DE TRABAJO

Exigencias de la tarea: muchas horas al volante o a los mandos, atención sostenida, posturas forzadas y esfuerzos en el mantenimiento.

ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

Ritmos, reparto de tareas, coordinación con otras máquinas y con el personal a pie, y con quien dirige la obra.

3 Qué es la prevención

La **prevención** es el conjunto de actividades o medidas adoptadas o previstas **en todas las fases de actividad de la empresa** con el fin de **evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo**. Es decir, no se limita a reaccionar cuando ocurre algo: se piensa antes, durante y después del trabajo.

4 Principios generales de la acción preventiva

El artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales recoge los principios que debe seguir la empresa. Según el manual de origen son estos:

Principio	En la práctica
Evitar los riesgos	Eliminar el peligro: por ejemplo, planificar la obra para que ninguna persona tenga que estar a pie dentro del radio de acción de la máquina.
Evaluar los riesgos que no se puedan evitar	Valorar el riesgo que queda para decidir qué medidas hacen falta.
Combatir los riesgos en su origen	Actuar sobre la fuente: entibar o sanear el talud y dejar la máquina en terreno firme para evitar el vuelco, en vez de limitarse a avisar del peligro.
Adaptar el trabajo a la persona	Cuidar puestos, equipos y métodos para atenuar el trabajo monótono y repetitivo y sus efectos en la salud.

Principio	En la práctica
Tener en cuenta la evolución de la técnica	Usar los equipos y métodos más seguros disponibles.
Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro	Cambiar un producto o método por otro menos dañino (por ejemplo, un producto de limpieza o un desengrasante menos nocivo), según la ficha de datos de seguridad y la empresa.
Planificar la prevención	Integrar técnica, organización, condiciones de trabajo, relaciones sociales y factores ambientales.
Anteponer la protección colectiva a la individual	Proteger a todos a la vez (vallado y señalización del área, cabina con estructura de protección, separación entre vehículos y personas) antes de recurrir a otros equipos individuales.

! DATO AÑADIDO

El artículo 15 de la Ley incluye además un último principio que el manual no menciona: dar las debidas instrucciones a las personas trabajadoras. Es la razón de que antes de empezar un trabajo te informen de sus riesgos y de cómo hacerlo con seguridad. (Aviso añadido a este manual.)

5 El orden importa: primero evitar, después evaluar y combatir

Ante cualquier peligro para la salud lo primero que hay que intentar es **evitar el riesgo**, es decir, eliminarlo. Si no se puede eliminar del todo, se **evalúan los riesgos que no se han podido evitar**. A continuación se **combaten en su origen** y se van aplicando el resto de los principios del artículo 15. La necesidad de adoptar medidas preventivas y su tipo vienen dadas por la **evaluación de riesgos**.

! EJEMPLO

Riesgo: vuelco de la máquina o caída al fondo de una zanja al trabajar junto al borde. Primero se pregunta si se puede evitar (¿hace falta acercarse tanto?). Si hay que hacerlo, se evalúa. Después se aplica protección colectiva (talud saneado o entibado, borde señalizado y con tope) y solo como complemento, equipo de protección individual. Manejar maquinaria de movimiento de tierras exige formación específica, autorización del empresario, procedimiento y, en su caso, la acreditación correspondiente.

6 Las técnicas de la prevención

Para intervenir sobre los factores de riesgo hace falta la actuación **conjunta y programada** de varias técnicas especializadas:

SEGURIDAD EN EL TRABAJO

Técnicas y procedimientos para **eliminar o disminuir el riesgo de accidentes**: equipos, herramientas, orden en la obra, estado y mantenimiento de la máquina.

HIGIENE INDUSTRIAL

Previene las enfermedades profesionales estudiando, valorando y modificando el medio ambiente físico, químico o biológico: ruido, calor, productos químicos.

MEDICINA DEL TRABAJO

Vigila la salud de las personas trabajadoras; el manual de origen solo la enumera.

ERGONOMÍA Y PSICOSOCIOLOGÍA

Atienden la **carga de trabajo física y mental**: dolencias osteomusculares, fatiga, estrés e insatisfacción laboral.

UNIDAD IV

Daños derivados del trabajo: el accidente de trabajo

1 Qué es un daño laboral

Si el riesgo es la *posibilidad* de sufrir un daño, el **daño** es la *materialización* del riesgo: lo que ya ha ocurrido. La Ley de Prevención de Riesgos Laborales define los **daños derivados del trabajo** como **las enfermedades, patologías o lesiones sufridas con motivo u ocasión del trabajo**.

Las condiciones de trabajo deficientes pueden terminar en distintos tipos de daño:

- → Accidente de trabajo (esta unidad).
- → Enfermedad profesional, fatiga, estrés e insatisfacción laboral (unidad siguiente).

2 Dos formas de definir el accidente

Un accidente de trabajo puede definirse desde dos puntos de vista, el legal y el técnico.

Definición legal

El Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social lo define como **«toda lesión corporal que el trabajador sufra con ocasión o a consecuencia del trabajo que ejecute por cuenta ajena»**. Según el manual de origen, para calificar algo como accidente de trabajo se necesitan tres requisitos:

- ✓ Que exista un trabajo por cuenta ajena.
- ✓ Que exista una lesión.
- ✓ Que haya una relación causa-efecto entre el trabajo y la lesión.

Definición técnica

Desde el punto de vista de la prevención, el accidente de trabajo es **todo suceso anormal, no querido ni deseado, no programado, que se presenta de forma inesperada, interrumpe la continuidad del trabajo y puede causar lesiones** a las personas trabajadoras.

3 Situaciones que también cuentan como accidente de trabajo

De acuerdo con la definición legal, según el manual de origen tienen la consideración de accidente de trabajo:

Situación	Explicación
Accidente *in itinere*	El que sufre la persona trabajadora al ir al trabajo o al volver de él. El manual de origen indica que debe ocurrir en el camino de ida o vuelta, sin interrupciones y por el itinerario habitual.
Desempeño de cargos sindicales	El que ocurre al ejercer funciones sindicales.
Obedecer órdenes del empresario o actuar por el bien general	Aunque las tareas sean distintas de las habituales.
Actos de salvamento	Los realizados en conexión con el trabajo.
Lesiones durante el tiempo y en el lugar de trabajo	Se presume, salvo prueba en contrario, que son accidentes de trabajo.

! CORREGIDO

El manual de origen escribe «(1 hora de trayecto)» como requisito del accidente *in itinere*. Ese plazo no es un criterio fijo que se pueda dar por válido en general: lo que se valora es que el trayecto sea el habitual, sin desvíos ni interrupciones ajenas al trabajo. Ante un caso concreto, consulta la normativa vigente y a tu mutua o asesoría. (Aviso añadido a este manual.)

4 Qué accidentes no se consideran de trabajo

Según el manual de origen, no tienen la consideración de accidente de trabajo:

- Los debidos a **imprudencia temeraria** de la persona trabajadora.
- Los debidos a **fuerza mayor extraña al trabajo**.
- Los debidos a **dolo** de la persona accidentada: existe dolo cuando provoca el accidente de forma consciente, voluntaria y maliciosa para obtener las prestaciones que se derivan de esa contingencia.

5 Cómo se clasifican los accidentes

Por su gravedad, el manual de origen los divide en **accidente en blanco** (sin lesión, no causa daño físico) y **accidente con lesión**, con o sin baja médica. Se considera **con baja** cuando la persona no acude a su puesto al día siguiente de producirse el accidente, por estar bajo tratamiento médico y en situación de incapacidad temporal. El criterio para clasificar la gravedad de la lesión se basa únicamente en la apreciación médica; no existe un criterio objetivo para ello.

Se clasifican según…	Tipos
El lugar de trabajo	Sucedidos en el lugar o centro de trabajo; *in itinere*.
Las consecuencias	Con baja; sin baja.
La gravedad de la lesión	Leves; graves; mortales.

! IMPORTANTE

Un accidente «en blanco» (la pala que pasa a un palmo de un compañero sin tocarle, el borde de la zanja que cede sin que nadie caiga) es un aviso gratuito. Si hoy no hubo lesión es por suerte. Comunícalo igualmente: investigarlo permite corregir la causa antes de que alguien se haga daño.

6 Qué hacer si ocurre un accidente

1. **Comunica el accidente inmediatamente** a tu responsable directo.
2. Si hay que acudir a la mutua, **solicita el parte de asistencia**.
3. Si hay heridos graves o una situación de emergencia, **llama al 112**. No intentes técnicas de primeros auxilios que no domines.

UNIDAD V

Enfermedades profesionales y otros daños para la salud

1 Qué es una enfermedad profesional

Según la Ley General de la Seguridad Social, **enfermedad profesional** es la contraída **a consecuencia del trabajo ejecutado por cuenta ajena**, en las actividades que especifica el cuadro aprobado por las disposiciones de aplicación y desarrollo de la ley, y **provocada por la acción de los elementos o sustancias** que ese cuadro indique para cada enfermedad profesional.

Desde el punto de vista de la prevención, el manual de origen habla de **enfermedad derivada del trabajo**: el deterioro lento y paulatino de la salud producido por una exposición crónica a situaciones adversas, bien del ambiente de trabajo, bien de la forma en que está organizado.

Característica	Accidente de trabajo	Enfermedad profesional
Cómo aparece	De forma repentina e inesperada.	Poco a poco, por exposición repetida durante tiempo.
Causa típica	Un suceso: caída, corte, golpe, contacto eléctrico.	Un agente presente en el trabajo: polvo, ruido, productos químicos, posturas.

Característica	Accidente de trabajo	Enfermedad profesional
Ejemplo en movimiento de tierras	Vuelco de la máquina o atropello durante una maniobra.	Pérdida de audición por ruido mantenido, o lesiones de espalda por vibraciones y posturas forzadas durante años.

2 De qué depende que aparezca

Los factores que determinan la aparición de una enfermedad profesional son:

- **Tiempo de exposición:** cuántos años y cuántas horas al día estás en contacto.
- **Características personales** de la persona trabajadora.
- **Concentración o intensidad** del contaminante.
- **Presencia simultánea de varios contaminantes**, que pueden sumar sus efectos.

3 El cuadro de enfermedades profesionales

El Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, aprueba el **cuadro de enfermedades profesionales** en el sistema de la Seguridad Social. Solo se diagnostican como profesionales las enfermedades que figuran en ese cuadro y que están asociadas a la actividad indicada, **sin que la persona trabajadora tenga que demostrar la relación causa-efecto**. Según el manual de origen, los grupos son:

- **Agentes químicos:** disolventes, pinturas y otras sustancias, etc.
- **Agentes físicos:** ruido, vibraciones, posturas forzadas, etc.
- **Agentes biológicos:** virus, bacterias, hongos u otros organismos.
- **Inhalación de sustancias** y agentes no comprendidos en otros apartados.
- **Enfermedades de la piel** causadas por sustancias y agentes no comprendidos en otros apartados.
- **Agentes carcinógenos.**

Si tienes un problema de salud que crees relacionado con tu trabajo, puedes acudir a la **mutua** o a tu **médico del sistema público de salud** para que, en su caso, se declare como enfermedad profesional.

4 Carga de trabajo y fatiga

Hay **carga de trabajo** excesiva cuando el conjunto de requerimientos psicofísicos que soporta la persona a lo largo de la jornada supera lo que puede realizar. Se distingue entre:

CARGA FÍSICA

Predomina la actividad muscular. Es la carga habitual en el mantenimiento y en el trabajo a pie: mover piezas y útiles pesados, subir y bajar de la máquina, mantener posturas forzadas.

CARGA MENTAL

Predomina el componente intelectual: atención, decisiones, cálculos. En obra aparece al mantener la atención en la marcha y las maniobras, vigilar el entorno y las señales, y coordinar con otras máquinas y con el señalista.

La **fatiga** es la disminución de la capacidad física del individuo después de haber realizado un trabajo durante un tiempo determinado. Se previene con pausas, rotación de tareas y ritmos razonables.

5 Patología de movimientos repetitivos

Según el manual de origen, es un problema muy frecuente en los sectores industriales, donde se producen sobre todo **lesiones de las extremidades superiores** derivadas de microtraumatismos repetidos. Los factores de riesgo principales son:

- La aplicación de una fuerza manual excesiva.
- Las posturas forzadas de muñeca o de hombros.
- Los tiempos de descanso insuficientes.

> **! EJEMPLO**
>
> Aunque el manual habla de sectores industriales, el mismo mecanismo aparece al operar y mantener: accionar los mandos durante horas, apretar y aflojar tornillería en el cambio de útiles o engrasar puntos de la máquina obligan a repetir los mismos movimientos de muñeca y hombro. Variar tareas, ajustar el asiento y los mandos y hacer pausas ayuda a evitarlo.

6 Estrés e insatisfacción laborales

El **estrés laboral** y la **insatisfacción laboral** aparecen cuando las demandas que se exigen a la persona superan sus capacidades para afrontarlas. Esas demandas pueden proceder de:

- **El trabajo:** sobrecargas, ritmos impuestos, etc.
- **La propia persona:** personalidad, aspiraciones y expectativas, formación, condición física y hábitos de salud, necesidades del individuo, etc.

Riesgo	Medida preventiva
Sobrecarga física por mover piezas y útiles en el mantenimiento o el cambio de útiles	Ayudas mecánicas o ayuda de otra persona, repartir el peso, no forzar la espalda y mantener la máquina calzada y parada; seguir el procedimiento de la empresa.
Fatiga acumulada al final de la jornada	Pausas, alternar tareas y ritmos planificados.
Lesiones por movimientos repetitivos	Variar movimientos, postura de trabajo adecuada y descansos suficientes.
Estrés por plazos o ritmos impuestos	Planificar bien las tareas, avisar a tu responsable y coordinar con el resto de máquinas y equipos.

Para actuar sobre estos daños se aplican la ergonomía y psicosociología aplicada y la medicina del trabajo, igual que en los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales.

DATO ACTUALIZADO

Este módulo es material de estudio, no asesoramiento jurídico ni médico. La normativa cambia: comprueba siempre la legislación vigente en el BOE, el manual del fabricante de cada equipo y las instrucciones de tu empresa y del plan de seguridad y salud de la obra, porque los plazos, los cuadros y las obligaciones concretas pueden actualizarse. Ante una emergencia, llama al **112**.

MÓDULO II

Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales

Este módulo explica el marco legal en el que se apoya toda la prevención de riesgos laborales en España: de dónde viene la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, qué persigue, a quién se aplica, qué derechos y obligaciones tienes tú como persona trabajadora y cómo funciona el control de tu salud. Si manejas vehículos y maquinaria de movimiento de tierras, estas reglas te afectan cada día: desde recibir formación antes de usar una máquina nueva hasta poder parar el trabajo cuando el talud o el terreno no son seguros.

UNIDAD VI

La Ley de Prevención de Riesgos Laborales: origen, objeto y ámbito de aplicación

1 De dónde viene la ley

Según el manual de origen, la base está en la **Constitución Española**: su artículo 40.2 encomienda a los poderes públicos, como uno de los principios rectores de la política social y económica, velar por la seguridad e higiene en el trabajo.

Para desarrollar ese mandato se aprobó la **Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales** (en adelante, la Ley de PRL). Esta ley:

- **Incorpora al derecho español** la Directiva marco 89/391/CEE, que contiene la normativa básica de la política de prevención de la Unión Europea.
- Fija el **marco jurídico** para aplicar los requisitos de seguridad y salud en el trabajo que establecen las directivas comunitarias.
- Es la **base de toda la legislación española** sobre seguridad y salud de las personas trabajadoras frente a los riesgos derivados del trabajo.

2 Qué persigue la ley

El objeto de la ley es doble. Por un lado busca la **prevención**, es decir, evitar que el daño llegue a producirse. Por otro, y sobre todo, pretende crear una **cultura preventiva**: que la seguridad sea una forma habitual de trabajar y no algo que se hace solo cuando hay inspección. Para ello fija las obligaciones y responsabilidades de todas las partes implicadas: empresario, personas trabajadoras, fabricantes y administraciones.

El reglamento de 1997 (el Real Decreto 39/1997 de los Servicios de Prevención) desarrolla esa ley y la hace concreta, por ejemplo en cómo se organiza la prevención en la empresa.

3 Un mínimo que se puede mejorar

Las disposiciones de carácter laboral de la ley y de sus normas reglamentarias son **Derecho necesario mínimo indisponible**. En lenguaje sencillo:

- **Mínimo:** es el suelo de protección; nadie puede ofrecerte menos.
- **Indisponible:** no se puede renunciar a él ni pactar en contra, ni siquiera con tu consentimiento.
- **Mejorable:** los convenios colectivos pueden mejorarlo y desarrollarlo, pero nunca recortarlo.

4 Ámbito de aplicación

La ley y sus normas de desarrollo se aplican tanto en las **relaciones laborales** reguladas por el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores como en las **relaciones de carácter administrativo o estatutario** del personal al servicio de las Administraciones Públicas.

Quién queda incluido

Según el manual de origen, se aplica a:

- Empresarios y trabajadores por cuenta ajena, es decir, quienes están vinculados por una relación laboral en sentido estricto.
- Personal civil con relación administrativa o estatutaria al servicio de las Administraciones Públicas, y funcionarios y empleados públicos.
- Sociedades cooperativas, cuando haya socios que presten su trabajo personal.
- **Trabajadores autónomos**, en el cumplimiento de los derechos y obligaciones que se deriven de la ley.
- Fabricantes, importadores y suministradores (de maquinaria, equipos y productos).
- Centros y establecimientos militares, con sus particularidades específicas.

Quién queda excluido

La ley no se aplica en aquellas actividades cuyas particularidades lo impidan, dentro de las funciones públicas de:

- Policía, seguridad y resguardo aduanero.
- Servicios operativos de protección civil y peritaje forense en casos de grave riesgo, catástrofe y calamidad pública.
- Fuerzas Armadas y actividades militares de la Guardia Civil.
- La relación laboral del servicio del hogar familiar.

Aun así, la ley **inspira** la normativa específica que se dicte para proteger la seguridad y la salud de quienes trabajan en esas actividades.

UNIDAD VII

Derechos de las personas trabajadoras en prevención

1 El derecho fundamental: una protección eficaz

El derecho principal es recibir una **protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo**, que te permita hacer tus tareas sin poner en peligro tu vida ni tu salud, ni las de otras personas que puedan

verse afectadas. De las obligaciones que la Ley de PRL impone al empresario se derivan otros derechos, que resume la siguiente tabla.

Derecho	En qué consiste
Protección eficaz	Trabajar con medidas de seguridad y salud que te permitan hacer tus tareas sin riesgo para ti ni para otras personas.
Formación (art. 19)	Recibir formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, centrada en tu puesto de trabajo.
Información, consulta y participación (art. 18)	Conocer los riesgos y las medidas de prevención y protección, y ser consultado y participar en lo relacionado con la seguridad y salud.
Vigilancia de la salud	Control periódico de tu estado de salud, siempre con tu consentimiento.
Paralizar la actividad	Parar el trabajo ante un riesgo grave e inminente.
Protección especial	Medidas específicas para menores y para situaciones de maternidad.
Representación	Poder designar Delegados de Prevención, algo que puedes ejercer o no.

2 Formación en prevención (artículo 19)

Según el manual de origen, el empresario debe garantizar que cada persona reciba una formación **teórica y práctica, suficiente y adecuada**, en el momento de la contratación y también cuando:

- Cambien las funciones que desempeñas.
- Se introduzcan nuevas tecnologías.
- Cambien los equipos de trabajo.

Debe estar **centrada en tu puesto de trabajo** y darse dentro de la jornada o, si es fuera, con el descuento del tiempo invertido. Y **siempre es gratuita** para la persona trabajadora.

> **EJEMPLO**
>
> Si pasas de conducir un dumper a manejar una retroexcavadora, o si la empresa incorpora una máquina nueva o un útil distinto (por ejemplo, un martillo hidráulico), cambian tus funciones o tus equipos: tienes derecho a formación sobre esos nuevos riesgos antes de empezar, no después del primer susto.

3 Información, consulta y participación (artículo 18)

El empresario debe adoptar las medidas necesarias para que recibas la información necesaria sobre:

- Los **riesgos** para la seguridad y la salud, tanto los que afectan a la empresa en su conjunto como los de cada tipo de puesto.
- Las **medidas y actividades de protección y prevención** aplicables.

- Las medidas adoptadas en materia de **primeros auxilios, evacuación** y otras situaciones de emergencia.

Además tienes derecho a **participar y ser consultado** en todo lo relacionado con la seguridad y salud en el trabajo. Informar no es solo entregar un papel: es asegurarse de que lo entiendes.

4 Paralizar la actividad ante un riesgo grave e inminente

Cuando hay un riesgo grave e inminente, tienes derecho a **detener tu actividad**. Es un derecho que protege tu vida y la de tus compañeros, no una falta de disciplina.

> **! ATENCIÓN**
>
> Si ves un talud o una zanja con riesgo de desprendimiento, un terreno que cede bajo la máquina o una línea eléctrica aérea muy cerca de la zona de trabajo y la situación es grave e inminente, no sigas por «no quedar mal». Para el trabajo, avisa a tu responsable directo y, si procede, al Delegado de Prevención o al técnico de prevención. Ante una emergencia, llama al **112**.

UNIDAD VIII

Obligaciones de las personas trabajadoras: el deber de cooperar

1 Qué se espera de ti

La prevención es cosa de todos. Junto a tus derechos, tienes el **deber de cooperar con el empresario**. Según el manual de origen, tus obligaciones son estas:

Obligación	Qué significa en la práctica
Velar por tu seguridad y la de tus compañeros	Cumplir las medidas de prevención adoptadas; tu forma de trabajar también afecta a quienes están a tu alrededor.
Usar adecuadamente equipos y medios	Manejar máquinas, herramientas y materiales como indican las instrucciones.
Usar dispositivos de seguridad y protecciones	Utilizar correctamente los dispositivos de seguridad y los medios de protección personal y colectiva.
Comunicar situaciones de especial sensibilidad	Informar a tu responsable directo de maternidad, lactancia o de ser persona especialmente sensible, para adoptar las medidas oportunas.
Usar solo los equipos facilitados por la empresa	No usar equipos cedidos ni ceder los propios sin autorización previa de tu responsable directo.
Reconocer el estado seguro de las instalaciones	Comprobar dónde trabajas, sobre todo en zonas de riesgo especial, y avisar si algo no está bien.

2 Actos inseguros que debes evitar

Muchos accidentes empiezan con un acto inseguro. El manual de origen cita estos ejemplos, y los acompañamos de situaciones típicas del trabajo con maquinaria de movimiento de tierras:

- **Trabajar sin advertir a los demás de las precauciones**, por ejemplo iniciar una maniobra o una marcha atrás sin avisar a quien está cerca, o descargar material sin comprobar que nadie pasa por la zona.
- **Hacer mantenimiento de un equipo con él en marcha**, como engrasar, limpiar o reparar una máquina con el motor en marcha, sin pararla, calzarla ni retirar la llave.
- **Provocar distracciones o gastar bromas** mientras se trabaja.
- **Adoptar posturas de trabajo inadecuadas**, como cargar piezas pesadas a pulso con la espalda flexionada al cambiar un útil o conducir durante horas con el cuerpo torcido o sin apoyar bien la espalda en el asiento.
- **Usar anillos o cadenas, vestir ropa holgada o llevar el pelo sin recoger** en zonas con riesgo de atrapamiento, como junto a ejes, correas, articulaciones o piezas giratorias de una máquina en marcha.
- **Fumar, beber o consumir drogas** en el trabajo.

> **! RECUERDA**
>
> Desactivar la alarma de marcha atrás, no abrocharte el cinturón «solo para un momento» o bajar de la cabina de espaldas y de un salto es incumplir tu obligación de usar bien los dispositivos y los equipos de protección. Muchos accidentes ocurren precisamente en esos momentos rápidos.

3 Reconocer si el lugar de trabajo es seguro

Tienes que comprobar el estado seguro de las instalaciones donde prestas servicio, sobre todo en las zonas con riesgos especiales. El manual de origen pone como ejemplos:

- Acceso a **cubiertas y azoteas** poco estables o en mal estado.
- **Espacios confinados**: galerías, pozos, fosas, alcantarillado, salas de caldera.
- **Atmósferas explosivas**.

Debes ser capaz de detectar estas situaciones. Si dudas de la seguridad por el mal estado de las instalaciones, la falta de señalización u otra causa, **comunícalo de inmediato** a tu responsable directo, al Delegado de Prevención o al técnico de prevención.

> **! EJEMPLO**
>
> Vas a trabajar con la máquina junto al borde de una excavación o sobre una rampa y ves que el terreno está blando, que hay grietas en el borde o que falta señalización junto a una zanja abierta. No empieces «a ver si aguanta»: comunícalo y espera instrucciones. Los trabajos en altura o en espacios confinados exigen formación específica, autorización, procedimiento y equipos adecuados.

UNIDAD IX

Control de la salud de las personas trabajadoras

1 Qué es el control de la salud

En salud laboral, el control de la salud es el **conjunto de técnicas que sirven para conocer el estado de salud de las personas trabajadoras** e identificar las condiciones de trabajo que les provocan daños.

La Ley de PRL obliga al empresario a **garantizar la vigilancia periódica del estado de salud** de su personal, y esa vigilancia se hace **en función de los riesgos** de cada puesto. Además, tienes derecho a conocer el resultado de todas las pruebas que te hayan hecho.

> **! EJEMPLO**
>
> No necesita el mismo control quien pasa la jornada en una cabina expuesto a ruido, vibraciones y polvo, quien hace mantenimiento y cambio de útiles o quien trabaja a la intemperie con calor, frío y viento, que una persona de oficina. Por eso el reconocimiento médico se adapta al puesto y a los riesgos a los que estás expuesto.

2 Voluntaria, con excepciones

La vigilancia de la salud es **voluntaria**: necesita tu consentimiento. Pero no puedes negarte cuando se dé alguna de estas situaciones:

1. **El reconocimiento es imprescindible** para evaluar el estado de salud de la persona trabajadora.
2. **Tu estado de salud puede suponer un peligro** para ti o para otras personas relacionadas con el trabajo.
3. **Lo establece una disposición legal** en relación con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad.

3 Tus resultados

Tienes derecho a conocer el resultado de todas las pruebas que se te hayan practicado.

> **! DATO AÑADIDO**
>
> En general, los datos médicos de la vigilancia de la salud son confidenciales: la empresa no recibe tu historial clínico, sino las conclusiones necesarias para organizar la prevención (por ejemplo, si eres apto para un puesto o qué medidas conviene adoptar). Los detalles concretos los fija la normativa vigente. (Aviso añadido a este manual.)

! DATO ACTUALIZADO

Este módulo es material de estudio, no asesoramiento jurídico. Las leyes y reglamentos cambian: comprueba siempre la normativa vigente en el BOE, el manual del fabricante de cada equipo y las instrucciones de tu empresa y de la obra, porque las cifras, plazos y revisiones concretas dependen de cada caso. Ante una emergencia, llama al **112**.

MÓDULO III

Riesgos generales y su prevención

Este módulo reúne los riesgos generales que pueden aparecer en cualquier centro de trabajo y la forma de prevenirlos. En esta primera parte estudiarás los riesgos ligados a las condiciones de seguridad: el lugar y la superficie de trabajo, los equipos y herramientas, la electricidad y los incendios y explosiones. Para quien opera maquinaria de movimiento de tierras son riesgos de todos los días: el barro y los útiles por medio al subir a la cabina, el borde de zanja o de talud sin proteger, la herramienta eléctrica con el cable dañado, la línea eléctrica aérea que no se ve o el bidón de combustible junto a una chispa.

UNIDAD X

Riesgos ligados a las condiciones de seguridad: el lugar y la superficie de trabajo

1 Cómo se agrupan los riesgos

Según el manual de origen, la norma **no establece un método oficial** para identificar los riesgos, pero sí exige que la identificación tenga en cuenta las características de la actividad y los lugares donde se realiza. Lo más habitual es agruparlos por el tipo de factor que los origina:

SEGURIDAD

Riesgos originados por los locales de trabajo, los equipos de trabajo, las instalaciones, etc. Son los que se tratan en esta parte del módulo.

MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO

Riesgos originados por contaminantes físicos, químicos y biológicos presentes en el entorno: polvo, ruido, productos químicos...

ERGONÓMICOS Y PSICOSOCIALES

Riesgos debidos a las características y a la organización del trabajo: posturas, cargas, ritmos, presión de plazos.

2 Qué son las condiciones de seguridad

Las **condiciones de seguridad** son las condiciones materiales que pueden dar lugar a accidentes de trabajo. Un factor de riesgo de seguridad es cualquier elemento presente en el trabajo que pueda dañar la salud de la persona trabajadora: un suelo mojado por la lluvia o por un derrame, un hueco de escalera sin proteger, una máquina sin resguardo, un cable pelado o un producto inflamable mal almacenado.

Estos factores proceden de cuatro orígenes, que veremos uno a uno:

- Los lugares de trabajo.
- Los equipos de trabajo.
- La electricidad.

- Los incendios y las explosiones.

3 Qué es un lugar de trabajo

Son **lugares de trabajo** las áreas del centro de trabajo, edificadas o no, en las que las personas trabajadoras deben permanecer o a las que pueden acceder por razón de su trabajo. Entran también los servicios higiénicos, los locales de descanso y de primeros auxilios, los comedores y las instalaciones de servicio: salas de calderas, salas de compresores, salas de máquinas de ascensores, centros de transformación, etc.

EJEMPLO

Para un operador de maquinaria de movimiento de tierras, son lugares de trabajo el tajo de excavación o de extendido, los bordes de zanjas y taludes, las pistas y rampas por las que circulan dumpers y camiones, la zona de carga y descarga, el acopio de tierras o áridos, el punto donde se repostan y se mantienen las máquinas, y los accesos a pie y a la cabina de cada máquina.

4 Riesgos y medidas ligados al lugar de trabajo

Riesgo	Cómo se produce	Medida preventiva
Caídas al mismo nivel	Aceite, restos de comida u otros materiales en el suelo; suelos resbaladizos por productos de limpieza inadecuados. En obra: barro, agua de lluvia, restos de embalaje, cables y mangueras por el suelo, y barro o grasa en peldaños, asideros y suelo de la cabina.	Limpiar de inmediato lo que se derrame, usar productos de limpieza adecuados, mantener el suelo despejado, recoger o canalizar las alargaderas y limpiar el barro del calzado y de los peldaños antes de subir a la máquina.
Caídas a distinto nivel	Trabajo a diferentes alturas o niveles: subida y bajada de la cabina y de la plataforma de la máquina, bordes de zanjas, taludes y excavaciones, rampas, pasarelas, escaleras y huecos.	Proteger aberturas y desniveles con barandillas u otros sistemas equivalentes; subir y bajar de la máquina de cara a ella, con tres puntos de apoyo (dos manos y un pie, o dos pies y una mano), sin saltar y sin llevar nada en las manos; respetar la señalización y las protecciones de taludes y zanjas.
Pisadas sobre objetos	Herramientas, piedras sueltas, cuñas, pasadores, útiles o piezas abandonados en el suelo, en el tajo o en la plataforma de la máquina.	Recoger piezas y herramienta al terminar cada tarea y guardarlas en su sitio, en la caja de herramientas o en el cajón de la máquina.
Choques contra objetos	Golpes contra objetos móviles o inmóviles: partes de la máquina, puertas y útiles, acopios, bordes de zanja, materiales, herramientas.	Distribuir bien equipos y materiales, dejar pasillos libres y señalizar los obstáculos.

Riesgo	Cómo se produce	Medida preventiva
Atropellos con vehículos	Circulación de máquinas, camiones, dumpers, carretillas y otros vehículos en el tajo y en la zona de carga y descarga, sobre todo en maniobras y marcha atrás con visibilidad reducida.	Separar y señalizar las vías de circulación de vehículos y de peatones; no situarse en la trayectoria ni en la zona de giro de la máquina; hacer las maniobras y la marcha atrás con ayuda de un señalista y con contacto visual o por radio.
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	Acopios mal apilados que ceden, taludes y paredes de zanja que se desprenden, material que cae de la cuchara o de la caja de un camión.	Almacenar de forma estable y ordenada, y no pasar ni trabajar bajo cargas, taludes o zonas inestables; mantener a las personas fuera del radio de acción de la máquina.

5 Requisitos del lugar de trabajo

Para evitar los accidentes, los lugares de trabajo deben reunir requisitos de construcción, limpieza, orden, mantenimiento, iluminación y locales de descanso. Según el manual de origen, estas son las condiciones principales:

Dimensiones de los locales

- Altura de **3 metros** desde el suelo al techo. En locales comerciales, de servicios, oficinas y despachos puede reducirse a **2,5 metros**.
- Al menos **2 m² de superficie libre y 10 m³ no ocupados** por persona trabajadora.

Suelos, aberturas y circulación

- Los suelos serán fijos, estables y no resbaladizos, sin irregularidades ni pendientes peligrosas.
- Las aberturas o desniveles con una altura de caída **igual o superior a 2 metros** se protegen con barandillas u otro sistema de protección equivalente.
- Los tabiques transparentes o translúcidos estarán claramente señalizados y fabricados con materiales seguros.
- Las vías de circulación deben poder usarse de forma fácil y con total seguridad, conforme a su uso previsto.

Distribución de máquinas, materiales y herramientas

- Máquinas y equipos se reparten bien por el espacio disponible.
- Los materiales y equipos se ordenan en el mismo orden que el proceso de trabajo (llegada del material, carga, transporte, descarga y extendido o compactación).
- Herramientas, útiles y materiales se colocan cerca del puesto para evitar desplazamientos innecesarios.

6 Orden, limpieza y ambiente

El orden y la limpieza son una medida preventiva en sí mismos: la mayoría de los tropiezos, caídas y golpes desaparecen cuando el lugar está despejado.

- Mantén **libres de obstáculos las vías y salidas de evacuación**; deben desembocar lo más directamente posible en el exterior o en una zona de seguridad. No las uses para acopiar materiales, útiles o palés.
- Limpia periódicamente y elimina con rapidez desperdicios, restos de embalaje, piezas rotas y manchas de grasa que puedan causar accidentes o contaminar el ambiente.
- Evita temperaturas y humedades extremas, cambios bruscos de temperatura, corrientes de aire, olores desagradables y radiación excesiva, sobre todo la solar a través de ventanas, luces o tabiques acristalados.
- La iluminación debe permitir hacer las tareas sin riesgo. Un tajo en penumbra, o con polvo en suspensión, esconde desniveles, zanjas, cables, personas y piezas en el suelo; en trabajos nocturnos, comprueba que las luces de la máquina y del tajo funcionan.

Condición ambiental	Valor según el manual de origen
Temperatura en trabajos sedentarios (oficinas o similares)	De 17 a 27 ºC
Temperatura en trabajos ligeros	De 14 a 25 ºC
Humedad relativa	Entre el 30 y el 70 %
Humedad relativa si hay riesgo de electricidad estática	No superará el 50 %

UNIDAD XI

Riesgos ligados a los equipos y herramientas de trabajo

1 Qué son los equipos de trabajo

Un **equipo de trabajo** es cualquier maquinaria, aparato, instalación o herramienta que se utiliza en el trabajo. Según el manual de origen, los principales son:

- **Máquinas** para desarrollar un trabajo o para elevar cargas o personas: montacargas, ascensores, etc. La retroexcavadora, el dumper, la pala cargadora, la motoniveladora, la extendedora o la compactadora que manejas también son equipos de trabajo.
- **Equipos a presión y aparatos de gas.**
- **Herramientas portátiles y manuales:** alicates, destornilladores, taladros, etc. En el mantenimiento de la máquina: llaves, engrasadores, martillos y amoladoras.

2 Por qué ocurren las lesiones con equipos

Muchas lesiones en los lugares de trabajo se deben a un mal uso de la maquinaria. Las causas más habituales son:

- Manipular sin cuidado aparatos de corte, como la amoladora con la que se corta una pieza o se libera un tornillo oxidado durante el mantenimiento.
- Mantenimiento inadecuado o deficiente.
- Falta de protecciones en las máquinas, o protecciones deficientes.
- Equipos y herramientas manuales en mal estado.
- No seguir las instrucciones del fabricante en el manejo.
- Hacer un mal uso, por ejemplo retirar las protecciones o intentar solucionar a mano una avería o un incidente con la máquina en marcha, o limpiar, engrasar o ajustar con el motor funcionando.

! EJEMPLO

Quitar el protector del disco de la amoladora «porque estorba para llegar a una pieza de la máquina» es uno de los errores más graves: si el disco se rompe o la herramienta rebota, el protector es lo único que se interpone entre el fragmento y tu cara o tu mano. Lo mismo vale para la máquina: no retires protecciones ni resguardos de ella, y para limpiar, engrasar, cambiar un útil o revisar bajo la máquina, para el motor, calza la máquina, apoya el equipo en el suelo y retira la llave. Si la tarea no se puede hacer con la máquina protegida, hay que cambiar de máquina o de método, no de protección.

3 Riesgos y medidas en el manejo de máquinas

Riesgo	Medida preventiva
Cortes y amputaciones (disco de la amoladora, cantos de piezas y útiles, cuchillas y dientes)	Mantener los resguardos colocados, no manipular elementos de corte sin protección y no acercar las manos al disco.
Atrapamientos y aplastamientos (piezas giratorias, correas y ventiladores, aparatos de elevación de cargas, articulaciones del brazo y del chasis, equipo o útil que baja por falta de calzo)	Usar resguardos y dispositivos de seguridad; evitar ropa holgada, cadenas y pelo suelto.
Contacto eléctrico	Revisar cables y conexiones; desconectar antes de intervenir (ver la unidad sobre el riesgo eléctrico).
Proyección de fragmentos o partículas	Usar los equipos de protección que correspondan (protección ocular y facial, entre otros) y mantener las protecciones de la máquina.
Enganches o quemaduras	Ropa ajustada, pelo recogido, sin cadenas ni pulseras; esperar a que se enfríen el disco, el motor, el escape y el circuito hidráulico antes de intervenir.
Ruido y vibraciones	Mantener bien las máquinas (incluido el asiento de la cabina) y usar protección auditiva cuando sea necesario.

Riesgo	Medida preventiva
Incendios y explosiones	Mantener el equipo en buen estado, ordenado y alejado de materiales inflamables (chispas de la amoladora junto a combustible o disolventes, por ejemplo; no repostar con el motor en marcha ni fumar cerca).

! ATENCIÓN

El manejo de la maquinaria de movimiento de tierras, de la amoladora y de los aparatos de elevación exige formación específica, autorización de la empresa y, en su caso, carnet o acreditación, un procedimiento de trabajo y equipos de protección adecuados. Si no has recibido esa formación o no conoces la máquina, no la uses: pide que te la enseñen. Consulta siempre el manual del fabricante y las instrucciones de tu empresa.

Según el manual de origen, para evitar accidentes con maquinaria y equipos hay que adquirirlos seguros e instalarlos bien. Además de lo anterior, comprueba estos puntos:

- Utiliza máquinas con **marcado CE**.
- Mantenimiento adecuado, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Uso de resguardos y dispositivos de seguridad.
- Formación e información de los trabajadores.
- Orden, limpieza, iluminación y señalización adecuadas.

4 Escaleras manuales

Las escaleras manuales son un equipo de trabajo habitual en obra: para acceder a una zona elevada o salvar un desnivel, o para bajar a una zanja cuando así lo prevea el plan de seguridad y salud. Para subir a la máquina no las uses: emplea los peldaños y asideros de la propia máquina. Según el manual de origen, comprueba que tienen **longitud suficiente** para ofrecer apoyo a manos y pies en todas las posiciones en que se vayan a usar, y que **sobrepasan al menos 1 metro** el punto de apoyo superior.

5 Herramientas manuales y portátiles

Las herramientas las utiliza una persona, por lo general de forma individual. Pueden ser:

MANUALES

Se accionan con la fuerza humana y se usan en casi todos los oficios: destornillador, martillo, alicates, cincel, y en el mantenimiento de la máquina, llaves fijas y de carraca, martillos o mazos de goma.

PORTÁTILES

Tienen accionamiento eléctrico, neumático u otro: taladros, amoladoras (radiales), atornilladores, engrasadoras, llaves de impacto...

Riesgos más habituales

- Golpes producidos por las herramientas.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Contactos eléctricos.
- Sobreesfuerzos y esguinces.

Causas

- Usar herramientas inadecuadas para la tarea.
- Emplear herramientas defectuosas (mangos flojos, cabezas de martillo sueltas, cables dañados).
- Usarlas de forma incorrecta.
- Abandonarlas en lugares peligrosos.
- Mantenimiento deficiente.
- Transportarlas de forma incorrecta.

Medidas preventivas

- Utiliza herramientas diseñadas para el trabajo concreto que vas a hacer.
- Revísalas periódicamente y repáralas o sustitúyelas cuando haga falta.
- Transpórtalas de forma adecuada y segura (en caja, cubo o bolsa, nunca sueltas en el bolsillo ni al subir o bajar de la máquina con las manos ocupadas).
- Usa los equipos de protección que correspondan (guantes, gafas, protección auditiva...).
- Recibe formación adecuada en el manejo de cada herramienta.

UNIDAD XII

Riesgo eléctrico y su prevención

1 Por qué es un riesgo especial

Según el manual de origen, los accidentes causados por la electricidad **no suponen un porcentaje elevado** del total, pero sus consecuencias pueden ser **muy graves e incluso mortales**. En tu trabajo la electricidad llega a través de la amoladora, el taladro, los focos y las alargaderas, en tajos a la intemperie y a menudo húmedos por la lluvia o el rocío, y se suma el riesgo de las líneas eléctricas aéreas que cruzan la obra y de las líneas enterradas que pueden aparecer al excavar. Esa combinación de humedad, metal y electricidad (una máquina de acero sobre terreno mojado) es la que hace tan peligrosos los fallos de aislamiento.

> **! ATENCIÓN**
>
> Esta unidad es formación general. No te habilita para intervenir en cuadros ni en instalaciones eléctricas: eso lo hace únicamente personal cualificado y autorizado, con procedimiento de trabajo y equipos adecuados. Tú te limitas a usar los equipos en buen estado, a revisarlos antes de usarlos y a avisar de cualquier anomalía.

2 Contacto directo y contacto indirecto

Se pueden producir dos tipos de contacto eléctrico:

CONTACTO DIRECTO

La persona toca las **partes activas** de la instalación, es decir, las que normalmente están en tensión. Ejemplos: tocar un enchufe, un cable o un empalme.

CONTACTO INDIRECTO

La persona toca elementos que **se han puesto en tensión por accidente**. Ejemplo: la carcasa o el mango de una herramienta que ha quedado con tensión por un fallo de aislamiento.

3 Medidas contra los contactos directos

Según el manual de origen, para evitar los riesgos por contactos eléctricos se adoptan medidas de carácter preventivo y de protección individual. Para evitar los contactos directos:

Riesgo	Medida preventiva
Tocar cables y conexiones en las zonas de trabajo y de paso	Alejarlos de esas zonas: tender las alargaderas por donde no se pisen ni se mojen.
Acceder a partes en tensión	Interponer obstáculos entre la persona y las partes activas.
Tocar conductores o partes activas sin protección	Recubrir las partes en tensión con material aislante.
Gravedad del contacto si llega a producirse	Utilizar tensiones inferiores a 25 voltios (cifra indicada en el manual de origen; el valor aplicable depende del reglamento vigente y del procedimiento de tu empresa).

4 Medidas contra los contactos indirectos

Existen dos medios de defensa:

- **Puesta a tierra de la línea:** debe estar bien diseñada y cuidada por un técnico especialista. Conduce a tierra la corriente de una derivación en lugar de dejarla en la carcasa del aparato.
- **Interruptor diferencial:** aparato que corta la corriente en el mismo momento en que se produce una corriente de derivación.

! IMPORTANTE

Ni la puesta a tierra ni el diferencial deben anularse, puentearse o «saltarse» porque disparan mucho. Si el diferencial salta una y otra vez, hay una derivación real en algún equipo o cable: sepáralo, no lo uses y avisa a quien corresponda.

EJEMPLO

Al levantar el brazo de la retroexcavadora, la cuchara de la pala cargadora o la caja de un dumper volquete, o al circular con el equipo alzado, puedes acercarte sin darte cuenta a una línea eléctrica aérea; y al excavar puedes tocar una línea enterrada. Antes de empezar, identifica las líneas cercanas, avisa al responsable y sigue el plan de seguridad y salud: puede exigir descargo de la línea, protección, un señalista o una distancia de seguridad que fija la normativa y no este manual. Si la máquina llega a tocar una línea, sigue el procedimiento de emergencia de tu empresa y llama al 112.

5 Lista de comprobación con equipos y cables

- Los cables de alimentación están bien aislados y sin deterioro.
- Todas las conexiones se hacen mediante clavijas normalizadas, nunca con cables pelados metidos en la toma.
- Durante su uso, todos los equipos eléctricos están protegidos.
- Se comprueba periódicamente que las protecciones funcionan correctamente.
- Los equipos se desconectan al terminar de usarlos o al hacer una pausa de trabajo.
- Nunca se tira del cable para desenchufar un aparato: se agarra de la clavija.

6 Reglas del uso de la electricidad

El manual de origen resume las reglas en cinco pasos que se aplican **en este orden** antes de intervenir en una instalación o equipo. Los ejecuta personal cualificado y autorizado, según el procedimiento de la empresa:

1. **Cortar todas las fuentes de tensión.**
2. **Bloquear los aparatos de corte** y prevenir cualquier retroalimentación, es decir, que la tensión pueda volver por otra vía.
3. **Verificar la ausencia de tensión.**
4. **Poner a tierra y en cortocircuito** todas las posibles fuentes de tensión.
5. **Delimitar y señalizar la zona de trabajo.**

7 Limpieza, revisión y averías

Situación	Qué hacer
Limpiar un equipo eléctrico (amoladora, taladro, foco)	Desconectarlo antes de la red. No manipular las instalaciones ni hacer «arreglos» provisionales.
Equipo que no se ha desconectado	No limpiarlo nunca con trapos húmedos, líquidos ni «sprays».

Situación	Qué hacer
Antes de usar un equipo	Revisar su estado y el de las conexiones (cables, alargaderas, tomas de corriente) y comprobar que conductores y partes activas mantienen el aislamiento en buen estado.
Anomalía detectada	Comunicarla al responsable de mantenimiento y, si procede, bloquear y señalizar la situación (limpieza, avería...) con un cartel en los órganos de accionamiento.
Equipo con defectos detectados	No utilizarlo en ningún caso.

IMPORTANTE

Si ves a una persona en contacto con la electricidad, **no la toques** mientras siga la corriente: podrías quedar atrapado tú también. Corta antes la corriente si puedes hacerlo con seguridad, avisa y llama al **112**.

UNIDAD XIII

Riesgos ligados a los incendios y explosiones

1 Clasificación de los fuegos

Los incendios se clasifican según el tipo de material que arde. Saber de qué clase es el fuego permite elegir el agente extintor adecuado.

CLASE A · SÓLIDOS

Materiales de naturaleza generalmente orgánica que, al arder, dejan residuos sólidos: madera, papel, tela, carbón. En obra: palés y tablones de madera, cartón de embalaje, vegetación seca junto a la máquina.

CLASE B · LÍQUIDOS

Líquidos o sólidos licuables: gasolinas, pinturas, aceites, disolventes. En obra: combustible, aceites y grasas de la maquinaria, disolventes y pinturas.

CLASE C · GASES

Gases combustibles como el propano o el butano. Hay que esperar a cortar la alimentación de la fuente antes de apagarlos.

CLASE D · METALES

Metales combustibles: magnesio, titanio, sodio, circonio, litio o potasio.

2 Cómo evitar que empiece un incendio

Para evitar el inicio de un incendio se actúa sobre los elementos que lo producen:

Riesgo	Medida preventiva
Productos inflamables y combustibles cerca del trabajo (combustible, aceites, trapos impregnados)	Almacenarlos aislados y alejados de las zonas de trabajo.
Vapores y derrames en el almacenamiento, el transporte y los residuos	Usar recipientes herméticos cerrados, tanto para almacenar como para transportar y depositar residuos (trapos con disolvente, grasa o combustible incluidos).
Fuentes de calor próximas (chispas de la amoladora, escape y motor calientes, sopletes, cigarrillos)	Alejar las fuentes de calor de las zonas con riesgo de incendio.
Instalación eléctrica como foco de calor	Evitar que la instalación sea origen de focos de calor (alargaderas enrolladas con carga, tomas sobrecargadas); al terminar la jornada, comprobar que todos los aparatos eléctricos quedan desconectados.
Mezcla de sustancias químicas	No mezclar sustancias cuya reacción se desconoce: pueden desprender calor suficiente para provocar un incendio. Consulta la ficha de datos de seguridad del producto.

3 Sistemas de detección y alarma

Son los que detectan el incendio y transmiten el aviso para iniciar la extinción y la evacuación.

- **Detección humana:** requiere formación específica y seguir las acciones del plan de emergencia.
- **Detección automática:** vigila las zonas que la detección humana no puede cubrir. El manual cita los pulsadores y los detectores automáticos.

! CORREGIDO

El original sitúa los pulsadores dentro de la detección automática. En la práctica, un pulsador de alarma lo acciona una persona, por lo que suele considerarse parte del aviso manual; los detectores sí actúan de forma automática. Se mantiene la referencia del manual y se señala la diferencia.

4 Métodos de extinción

Para extinguir un incendio hay que actuar sobre los elementos que lo producen. Según el manual de origen, los métodos son cuatro:

Método	Cómo actúa
Enfriamiento	Reduce la temperatura del fuego; actúa sobre el combustible.
Sofocación	Suprime el oxígeno.

Método	Cómo actúa
Inhibición	Interrumpe la reacción en cadena.
Alejamiento	Aparta el combustible del fuego.

5 Sistemas de extinción según su aplicación

SEMIFIJOS

El agente extintor llega por una conducción y se proyecta sobre el fuego con manguera. Son la columna seca, los hidrantes y las BIE (bocas de incendio equipadas).

FIJOS

El agente extintor llega por una conducción y se proyecta con boquillas fijas unidas a ella. Ejemplo: los rociadores del techo.

MÓVILES

El agente extintor se transporta y se proyecta sobre el fuego a mano o con un vehículo. Ejemplo: los extintores. Se usa un agente extintor distinto según el tipo de fuego.

! CORREGIDO

El original escribe «hidratantes»; se ha corregido a «hidrantes». También se ha ampliado la definición de sistemas móviles: el original solo habla de vehículo, pero el extintor portátil, el más habitual en una obra, se transporta y se acciona a mano.

! DATO AÑADIDO

El manual no trata el fuego de origen eléctrico. Un fuego en un cuadro o en una máquina con tensión no debe apagarse con agua: lo adecuado es cortar la corriente si se puede hacer con seguridad, dar la alarma y actuar según el plan de emergencia. Tampoco intentes apagar un fuego si no dominas el extintor o si crece: da la alarma, evacúa y llama al 112. (Aviso añadido a este manual.)

! DATO ACTUALIZADO

Este módulo es material de estudio, no asesoramiento jurídico ni técnico. Las cifras y condiciones que aparecen (alturas, superficies, temperaturas, tensiones) se presentan según el manual de origen. La normativa cambia: comprueba siempre la vigente en el BOE, el manual del fabricante de cada equipo, la ficha de datos de seguridad de los productos, el plan de seguridad y salud de la obra y las instrucciones del empresario, porque las medidas, distancias y revisiones concretas dependen de cada equipo y de cada obra. Ante una emergencia, llama al **112**.

Además de los riesgos de seguridad, en el trabajo existen riesgos que vienen del propio ambiente: lo que respiras, lo que oyes, la temperatura o los organismos vivos con los que entras en contacto. En esta parte del módulo aprenderás a reconocer los agentes físicos, químicos y biológicos y las medidas básicas para protegerte. En el trabajo con maquinaria de movimiento de tierras son muy frecuentes el ruido y las vibraciones del motor, de la máquina en marcha y de los útiles de trabajo, el polvo de las tierras y del asfalto, los combustibles, aceites y grasas, y el calor, el frío o el viento de trabajar a la intemperie.

UNIDAD XIV

Agentes contaminantes y riesgos físicos: ruido y vibraciones

1 Qué es un agente contaminante

Un **agente contaminante** es una sustancia, una forma de energía o un ser vivo presentes en el ambiente de trabajo que, en concentración suficiente, pueden afectar a la salud de las personas que entran en contacto con ellos. Según el manual de origen, existen tres tipos:

2 Los agentes físicos

Los **agentes físicos** son manifestaciones de la energía que pueden dañar la salud de quien está expuesto a ellas. Están siempre presentes, en mayor o menor medida, y se vuelven peligrosos cuando superan determinados valores. El manual los agrupa así:

- **Energía mecánica:** ruido y vibraciones.
- **Energía calorífica:** el ambiente térmico, que depende de la temperatura, la humedad y la velocidad del aire.
- **Energía electromagnética:** las radiaciones.

3 El ruido

El **ruido** es el sonido que supone un riesgo para la salud y provoca una sensación irritante y desagradable. Se mide con el **sonómetro**, un instrumento que da por lectura directa los **dB(A)** presentes en el ambiente. Ese valor, unido al **tiempo de exposición**, determina la **dosis de ruido** que recibe la persona trabajadora: no es lo mismo oír un golpe aislado que pasar la jornada entera al volante de una máquina ruidosa o trabajando junto a otra en marcha.

Según el manual de origen, desde 2006 el nivel máximo de ruido al que se puede estar expuesto con carácter general en cualquier lugar de trabajo está fijado en **87 dB**, con un nivel de **pico de 140 dB(C)**, y por encima de ese nivel se incumple la ley.

! DATO ACTUALIZADO

El valor de 87 dB(A) es el **valor límite de exposición**, y se aplica teniendo en cuenta la atenuación que ofrece el protector auditivo que lleves puesto. La normativa de ruido establece además otros valores más bajos que obligan a actuar antes de llegar al límite (información, protección auditiva disponible, controles médicos). Las cifras y obligaciones concretas dependen de la normativa vigente en el BOE y de la evaluación de riesgos de tu empresa; consúltalas siempre allí.

4 Las vibraciones

La **vibración** es un fenómeno físico no deseable. A veces se produce a propósito para que funcione un dispositivo (martillos mecánicos, cintas transportadoras vibratorias), pero para quien trabaja con el equipo es una fuente de daño. En una máquina de movimiento de tierras, las vibraciones llegan al operador a través del asiento y de los mandos, sobre todo al circular por terreno irregular. Se describe con dos magnitudes:

Magnitud	Qué es	Unidad
Amplitud	Valor máximo que puede alcanzar la perturbación en un punto.	Aceleración, en m/s^2
Frecuencia	Número de oscilaciones completas que realiza la vibración cada segundo.	Hercios (Hz)

5 Medidas preventivas frente al ruido y las vibraciones

Medida (según el manual de origen)	Cómo aplicarla en movimiento de tierras
Adquirir equipos y herramientas de baja emisión de ruido, con mantenimiento adecuado según el fabricante.	Elegir máquinas y equipos poco ruidosos y mantenerlos (motor, escape, carcasas, cabina) como indica el manual del fabricante.
Aislar los equipos que generan ruido.	Mantener cerradas las puertas y ventanas de la cabina cuando se trabaja, y evitar que haya personal a pie junto a máquinas ruidosas en marcha.
Distribuir la maquinaria y reubicar puestos para reducir el ruido ambiente.	Situar las máquinas estacionadas, los grupos y las zonas de carga y descarga alejados de los puestos de trabajo a pie y de los espacios habitados.
Formación e información de las personas expuestas.	Saber qué máquinas y tareas son ruidosas, cómo regular el asiento y cuándo hay que ponerse la protección.
Reducir el tiempo de exposición y vigilar la salud del personal expuesto.	Alternar tareas ruidosas con otras más tranquilas, hacer las pausas previstas y pasar los reconocimientos médicos.
Usar equipos de protección individual.	Protección auditiva (el manual cita cascos antirruido y tapones) cuando lo indique la evaluación de riesgos.

ATENCIÓN

La protección auditiva es la última barrera, no la primera. Primero se reduce el ruido en el origen (máquina adecuada y bien mantenida), después se organiza el trabajo y solo entonces se recurre al protector. Manejar una máquina de movimiento de tierras exige además formación específica, autorización del empresario y, en su caso, la acreditación correspondiente. Y la protección auditiva no debe impedirte oír las indicaciones del señalista, las señales acústicas ni los avisos de tus compañeros durante las maniobras.

UNIDAD XV

Radiaciones y ambiente térmico

1 Energía electromagnética: radiaciones

Una forma de transmitir energía es mediante **ondas electromagnéticas**. Se diferencian por la cantidad de energía que transportan, y de ella depende su frecuencia. Según su capacidad de alterar la materia, las radiaciones se dividen en dos grandes grupos:

RADIACIONES IONIZANTES

Al interactuar con la materia originan partículas con carga eléctrica (iones) y pueden causar daños muy graves e irreversibles. Ejemplos: rayos X y rayos gamma.

RADIACIONES NO IONIZANTES

De naturaleza diversa; no producen iones, pero pueden dañar de otras formas. Se detallan en la tabla siguiente.

Radiación no ionizante	Efectos sobre la salud (según el manual de origen)
Ultravioleta	Afecciones en la piel y conjuntivitis.
Infrarroja	Puede lesionar la retina, producir opacidad en el cristalino y dañar la piel.
Microondas	Peligrosas por su gran capacidad de calentamiento.
Láser	Gran poder destructor de tejidos, porque proyecta mucha energía sobre una superficie muy pequeña.

DATO AÑADIDO

En el trabajo con maquinaria de movimiento de tierras la fuente de radiación más habitual es el **sol**: quien opera en una explanación, una carretera o una cantera, a menudo en cabinas muy acristaladas o a pie junto a la máquina, recibe radiación ultravioleta durante horas, con riesgo para la piel y los ojos. (Aviso añadido a este manual.)

2 Medidas preventivas frente a las radiaciones

- **Aumentar la distancia** entre el foco emisor y la persona.
- **Apantallar** la radiación con un material apropiado.
- **Blindar el foco emisor** desde su fabricación.
- **Reducir el tiempo de exposición.**
- **Señalizar** las zonas de exposición.
- Usar **protecciones individuales**.
- **Medir** los niveles de radiación.
- Realizar **reconocimientos médicos específicos y periódicos** al personal expuesto.

3 Energía calorífica: el ambiente térmico

El cuerpo tiene mecanismos naturales para generar calor cuando hace frío y para disipar el exceso cuando hace calor. Según el manual de origen, los efectos negativos para la salud comienzan cuando esos mecanismos se ven **desbordados**. El ambiente térmico depende de tres factores: la temperatura, la humedad y la velocidad del aire.

Ambiente	Efectos más importantes	Situación típica en obra
Caluroso	Golpe de calor, desmayos, deshidratación.	Trabajar en verano a pleno sol en una explanación o en el extendido de asfalto, con la cabina muy caliente y las superficies metálicas de la máquina abrasadoras, o en un recinto cerrado sin ventilación.
Muy frío	Hipotermia y congelación.	Trabajar a la intemperie en invierno, con viento, lluvia o barro, subir y bajar de la cabina con las manos o los guantes mojados y pasar mucho tiempo a pie junto a la máquina.

! RECUERDA

El calor y el frío no solo afectan a tu salud: el cansancio y los mareos aumentan el riesgo de caídas al subir y bajar de la cabina, atropellos, vuelcos y errores en las maniobras. Bebe agua con frecuencia, haz pausas a la sombra, protege la piel del sol y abrígate sin que la ropa pueda engancharse en los mandos, los peldaños o las partes móviles de la máquina. Ante signos de golpe de calor (confusión, piel muy caliente, pérdida de conocimiento), avisa y llama al **112**.

UNIDAD XVI

Agentes químicos: efectos, vías de entrada y etiquetado

1 Qué es un agente químico

Los **agentes químicos** o contaminantes químicos son sustancias que el organismo puede absorber y que, si la cantidad absorbida (la **dosis**) es suficiente, producen en poco tiempo efectos dañinos para la salud. En el trabajo con maquinaria de movimiento de tierras los tienes en los combustibles, los aceites

hidráulicos y de motor, las grasas, los líquidos refrigerantes y de frenos, los desengrasantes y productos de limpieza, los humos y gases de escape y los vapores y humos del asfalto caliente, además del polvo de las tierras, del firme o de la roca.

2 Efectos de los productos tóxicos

CORROSIVOS

Destruyen los tejidos sobre los que actúan.

IRRITANTES

Irritan la piel o las mucosas que entran en contacto con el tóxico.

NEUMOCONIÓTICOS

Alteran el pulmón por la acción de partículas sólidas (polvo).

ANESTÉSICOS Y NARCÓTICOS

Deprimen el sistema nervioso central. Por lo general el efecto desaparece al desaparecer el contaminante.

SENSIBILIZANTES

Provocan una reacción alérgica incluso con cantidades muy pequeñas (asma, dermatitis).

CANCERÍGENOS, MUTÁGENOS Y TERATÓGENOS

Producen cáncer, modificaciones hereditarias y malformaciones en la descendencia, respectivamente.

SISTÉMICOS

Alteran órganos o sistemas concretos, como el hígado o el riñón.

! EJEMPLO

El polvo que levanta el movimiento de tierras en tiempo seco, la carga y descarga de áridos o la demolición de un firme es un caso claro de agente que actúa sobre el pulmón. Por eso se trabaja con el método y la protección que indique el plan de seguridad y salud de la obra (por ejemplo, cabina cerrada y protección respiratoria cuando proceda). Por su parte, el contacto repetido de la piel con aceites, grasas, combustibles o disolventes durante el mantenimiento puede acabar en irritación o dermatitis: se previene con guantes adecuados y lavándote las manos.

3 Vías de entrada en el organismo

Vía	Por dónde entra	Ejemplo en obra
Respiratoria	Nariz, boca, pulmones.	Respirar polvo de tierra o de áridos, humos de escape o vapores del asfalto caliente.

Vía	Por dónde entra	Ejemplo en obra
Dérmica	A través de la piel.	Cambiar un filtro o repostar y manipular aceite, grasa o combustible sin guantes.
Digestiva	Boca, estómago, intestinos.	Comer o fumar sin lavarte las manos.
Parenteral	A través de heridas, llagas, etc.	Cortes en las manos con bordes de chapa, útiles o piezas de la máquina, con restos de aceite, grasa o tierra en la herida.

Para saber la **dosis absorbida** hay que conocer dos datos: la cantidad de tóxico presente en el aire y el **tiempo de exposición**. A igual concentración, cuanto más tiempo te expones, mayor es la dosis.

4 El etiquetado

Los productos químicos deben estar **correctamente etiquetados**. Antes de usar un producto hay que leer su etiqueta, y nunca se debe probar ni oler el contenido de un envase sin etiquetar para averiguar qué es.

La **etiqueta** es la primera información que recibe quien usa el producto y permite identificarlo en el momento de utilizarlo. Todo recipiente que contenga un producto químico peligroso debe llevar una etiqueta bien visible en su envase. Según el ejemplo que muestra el manual, una etiqueta actual incluye:

- **Nombre del producto.**
- **Identificación de peligros:** los pictogramas y la palabra de advertencia (en el ejemplo, «Peligro»).
- **Indicaciones H:** describen los riesgos del producto.
- **Consejos P:** establecen las medidas que hay que tomar frente a esos riesgos.
- **Información de contacto** de la empresa responsable: nombre, dirección, teléfono y web.

5 Los pictogramas

Los **pictogramas** son símbolos que indican el peligro y permiten identificar los riesgos asociados al producto, tanto en su uso y manipulación como en su transporte o almacenamiento. El manual muestra dos generaciones de pictogramas: los de la reglamentación antigua, con un cuadrado de fondo naranja, y los de la actual, con forma de rombo y borde rojo. Si en una obra encuentras envases antiguos, puedes ver los dos tipos.

Pictograma	Peligro que indica
Bomba explotando	Explosivo.
Llama	Inflamable (en la reglamentación antigua, «fácilmente» o «extremadamente» inflamable).
Llama sobre un círculo	Comburente: favorece que otros materiales ardan.

Pictograma	Peligro que indica
Bombona de gas	Gas a presión.
Líquido que destruye una superficie y una mano	Corrosivo.
Calavera con tibias	Tóxico o muy tóxico.
Signo de exclamación	Irritante o nocivo (en la reglamentación antigua, una aspa).
Figura humana con una estrella en el pecho	Peligro grave para la salud, a largo plazo.
Árbol y pez muertos	Peligroso para el medio ambiente.

6 La ficha de datos de seguridad

Además de la etiqueta, los productos peligrosos requieren una **ficha de datos de seguridad (FDS)**. Según el manual de origen:

- El fabricante o suministrador debe facilitarla **obligatoriamente con la primera entrega** de un producto químico peligroso.
- Debe estar a disposición de las personas trabajadoras **sin ninguna restricción**.
- Las personas trabajadoras deben ser **informadas de que existe** y de **dónde están archivadas** las fichas para consultarlas.

> **! IMPORTANTE**
>
> Antes de empezar un trabajo con un producto nuevo (un aceite, un aditivo o un producto de limpieza), pregunta a tu encargado dónde está la ficha de datos de seguridad y lee la etiqueta. Ahí están los equipos de protección que debes usar, cómo actuar en caso de salpicadura o derrame y con qué sustancias no se puede mezclar.

UNIDAD XVII

Almacenamiento y manipulación de sustancias químicas

1 Almacenamiento seguro

Un principio básico de seguridad es **limitar la cantidad de sustancias peligrosas** en el lugar de trabajo a la estrictamente necesaria. Cuando se necesiten pequeñas cantidades en la obra o en el taller (por ejemplo, aceites, grasas o botes de aerosol para el mantenimiento), se guardan en **armarios especiales**, agrupando los productos por familias de riesgo y evitando que queden juntas sustancias incompatibles o que puedan reaccionar peligrosamente.

Riesgo	Medida preventiva (según el manual de origen)
Incendio o reacción por contacto entre sustancias	Separar las sustancias inflamables o combustibles y las reductoras de las oxidantes y de las tóxicas, y mantenerlas lejos de focos de calor.
Intoxicación por vapores	Almacenar las sustancias tóxicas en locales muy bien ventilados.
Mezcla de gases a presión y líquidos tóxicos	No guardar en la misma sala gases a presión o licuados junto con líquidos tóxicos.

2 Manipulación de sustancias peligrosas

La mayoría de los accidentes químicos ocurren durante la **manipulación**, sobre todo en las operaciones de trasvase. Hay que contar con un plan de mantenimiento preventivo de las instalaciones y con protección personal adecuada: el manual recomienda **calzado de seguridad y guantes** y, si es necesario, **protección respiratoria específica**.

- Ten especial precaución al limpiar derrames de productos desconocidos o que estaban en recipientes sin etiqueta.
- Usa equipos de protección que eviten contactos y salpicaduras: guantes y botas impermeables, gafas o pantallas de seguridad. Siempre que manipules productos químicos, y más aún al trasvasar líquidos corrosivos.
- Mantén los productos en sus envases originales.
- Si es imprescindible trasvasar, etiqueta el nuevo envase con los datos de la etiqueta original.
- Lávate las manos y no comas ni fumes mientras utilizas productos químicos.

> **! ATENCIÓN**
>
> No trasvases nunca un producto químico a envases de bebidas o de alimentos, y no mezcles distintos productos de limpieza: pueden reaccionar y desprender gases peligrosos. Un envase de refresco con ácido de limpieza es una intoxicación esperando a ocurrir.

3 Si te salpica un producto químico

1. **Quítate la ropa mojada** por el producto.
2. **Lava la zona afectada con agua abundante**, dejando correr el agua durante un mínimo de 10 minutos (cifra del manual de origen).
3. **Consulta la etiqueta y la ficha de datos de seguridad** para saber cómo actuar con ese producto.
4. **Avisa a tu responsable** y, si hay síntomas o la lesión es seria, pide asistencia médica o llama al **112**.

! DATO ACTUALIZADO

Las normas sobre agentes contaminantes (ruido, vibraciones, radiaciones, agentes químicos, etiquetado y agentes biológicos), los valores límite y las obligaciones de cada empresa cambian con el tiempo. Este manual es material de estudio, no asesoramiento jurídico. Comprueba siempre la normativa vigente en el BOE, la ficha de datos de seguridad de cada producto, el manual del fabricante y las instrucciones de tu empresa, porque las cifras, las protecciones y los controles médicos dependen de cada producto y de cada obra. Ante una emergencia, llama al 112.

UNIDAD XVIII

Agentes biológicos

1 Qué son los agentes biológicos

La característica fundamental de los **agentes biológicos** es que son **seres vivos o productos derivados de ellos** presentes en el ambiente laboral. Pueden causar efectos negativos en la salud, como trastornos de tipo tóxico, alérgico o irritativo, o enfermedades como la tuberculosis, la legionela, la rabia, la salmonela, el sida, la hepatitis, el tétanos o la toxoplasmosis.

La legislación laboral los define, según el manual de origen, como **microorganismos, incluidos los genéticamente modificados, cultivos celulares y endoparásitos humanos susceptibles de originar cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad**.

2 Clasificación según su naturaleza

VIRUS

La forma de vida más simple. Solo pueden reproducirse dentro de un ser vivo (huésped). Ejemplos: hepatitis B, rabia.

BACTERIAS

Más complejas que los virus. Causan enfermedades infecciosas como el carbunco, la brucelosis o el tétanos.

PROTOZOOS

Animales unicelulares que pueden infectar al ser humano.

HONGOS

Microorganismos del reino Fungi, a veces parásitos de animales y vegetales. Ejemplos: candidiasis, blastomicosis.

GUSANOS PARÁSITOS

Animales de varios milímetros que pasan alguna fase de su ciclo vital dentro del cuerpo humano. Ejemplo: las solitarias.

3 Tipos de exposición

La legislación clasifica también la exposición según la actividad en la que puede producirse:

Tipo de exposición	Ejemplos (según el manual de origen)
Manipulación intencionada del agente biológico	Laboratorios de diagnóstico microbiológico, industrias de biotecnología, farmacéuticas y alimentarias.
Contacto con personas o animales infectados, o con sus productos	Centros de producción de alimentos, trabajos agrarios, asistencia sanitaria, eliminación de residuos, depuración de aguas residuales.

! DATO AÑADIDO

En la mayoría de los trabajos con maquinaria de movimiento de tierras la exposición biológica es de la segunda clase y no intencionada. Se da, por ejemplo, al remover tierras con restos orgánicos o aguas estancadas, al trabajar en vertederos, zanjas o cerca de redes de saneamiento y depuradoras, o en terrenos con maleza, roedores e insectos. (Aviso añadido a este manual.)

4 Vías de entrada

Vía	Cómo entra el agente biológico
Respiratoria	Por inhalación. Es la vía mayoritaria: los agentes están difundidos o en suspensión en el aire.
Dérmica	Por contacto con la piel; a menudo no causa erupciones ni alteraciones apreciables.
Parenteral	Por contacto con heridas no protegidas adecuadamente.
Digestiva	Por la boca, el esófago, el estómago y los intestinos. Es habitual cuando se come, se bebe o se fuma en el puesto de trabajo.

5 Medidas preventivas

- Establece **procedimientos de trabajo** que eviten o reduzcan el número de personas expuestas. Una buena limpieza de locales y puestos reduce mucho la proliferación de agentes biológicos.
- Recibe **formación e información completas** sobre los riesgos, la forma correcta de manipular los materiales y cómo actuar ante accidentes.
- Usa **equipos de protección individual**, con sus instrucciones de uso, mantenimiento y almacenamiento.
- Mantén la **higiene personal** y la limpieza de la ropa de trabajo, y no comas ni fumes en el puesto.

6 Vigilancia de la salud

El médico puede proponer medidas de protección individual. Debe existir una **historia clínica individual** y programas médicos preventivos, como **campañas de vacunación** frente a agentes patógenos concretos. Si en tu trabajo existe riesgo de contacto con agentes biológicos, pregunta a tu empresa qué vacunas y revisiones te corresponden.

! RECUERDA

Ante cualquier herida en obra (por ejemplo, con el borde de una chapa, un útil o una pieza de la máquina), límpiala, cúbrela con un apósito y protégela con guantes. Si el corte se produce en un ambiente sucio o contaminado, consulta con un servicio médico, y no olvides tener al día la vacunación del tétanos según el consejo del médico.

Este módulo cierra los riesgos generales con lo que tiene que ver con el propio cuerpo y la cabeza de quien trabaja: cuánto esfuerzo físico y mental exige una tarea, cómo se manejan las cargas y qué sistemas básicos se usan para controlar los riesgos (protección colectiva, equipos de protección individual y señalización). En el trabajo del operador de maquinaria de movimiento de tierras, con muchas horas sentado en la cabina, subidas y bajadas constantes, mantenimiento y cambio de útiles que obligan a mover piezas pesadas y una atención continua al entorno, son temas de todos los días.

UNIDAD XIX

Ergonomía y carga de trabajo

1 Qué es la ergonomía

Según el manual de origen, la **ergonomía** es la disciplina que diseña los lugares de trabajo, las herramientas y las tareas para que encajen con las características fisiológicas, anatómicas y psicológicas de la persona y con sus capacidades. Busca el mejor equilibrio entre los tres elementos del sistema: **persona, máquina y ambiente**.

Un problema ergonómico no solo daña la salud: también baja el rendimiento y la calidad del trabajo. Horas con la espalda castigada por la postura en la cabina o cargando piezas sin descanso acaban notándose en la precisión de las maniobras: se cometen más fallos al posicionar la máquina, calcular distancias o reaccionar ante un imprevisto.

! DATO AÑADIDO

Entre los riesgos psicosociales se incluyen también factores de organización (ritmo, plazos, comunicación, conflictos) que, si se mantienen, producen estrés. (Aviso añadido a este manual.)

2 Qué es la carga de trabajo

La **carga de trabajo** es todo el esfuerzo que hay que hacer para realizar la tarea. Es un factor de riesgo presente en cualquier actividad. Se define como el conjunto de **requerimientos psicofísicos** a los que está sometida la persona durante la jornada.

CARGA FÍSICA

Predomina el trabajo muscular: subir y bajar de la cabina, cambiar útiles y manipular piezas en el mantenimiento, apartar a mano material suelto.

CARGA MENTAL

Predomina el esfuerzo intelectual y de atención: vigilar el entorno en las maniobras y la marcha atrás, atender las señales del señalista, controlar taludes, zanjas y líneas eléctricas aéreas, planificar el tajo.

UNIDAD XX

La carga física del trabajo

1 De dónde viene la carga física

La **carga física** es el conjunto de exigencias físicas que soporta la persona a lo largo de la jornada. Según el manual de origen, se centra en tres causas:

- Los **esfuerzos físicos**.
- Las **posturas de trabajo**.
- La **manipulación manual de cargas** (que veremos en la unidad siguiente).

Su consecuencia más directa es la **fatiga muscular**: la disminución de la capacidad física tras trabajar durante un tiempo. Si no se recupera, aumentan los errores y las lesiones.

2 Esfuerzo estático y esfuerzo dinámico

Tipo	Qué es	Ejemplo en movimiento de tierras
Trabajo muscular estático	Esfuerzo sostenido: los músculos permanecen contraídos durante un tiempo.	Mantener la misma postura durante horas en el asiento de la cabina, sujetar los mandos con tensión constante o sostener una pieza pesada en el cambio de útiles hasta que queda fijada.
Trabajo muscular dinámico	Sucesión periódica de tensiones y relajaciones de los músculos que intervienen.	Subir y bajar de la cabina varias veces al día, accionar los mandos con movimientos alternados, desplazarse alrededor de la máquina en la revisión diaria.

Según el manual de origen, lo más adecuado es **combinar ambos tipos de esfuerzo**. El esfuerzo estático prolongado es el que más fatiga, porque la contracción mantenida dificulta la circulación de la sangre por el músculo.

3 La postura de trabajo

Las pautas del manual de origen se refieren a dos situaciones:

- **Trabajo sentado:** mantén el tronco recto y erguido frente al plano de trabajo y lo más cerca posible de él; la mesa a la altura de los codos y la silla adaptada a la altura de trabajo.

- **Trabajo de pie:** evita las posturas forzadas e incómodas y coloca las herramientas dentro del plano de trabajo, a mano.

> **EJEMPLO**
>
> Son habituales las posturas forzadas: con el tronco girado y el cuello torcido para mirar hacia atrás en la marcha atrás, encorvado sobre los mandos durante horas, agachado bajo la máquina en la revisión o con los brazos por encima de los hombros al engrasar o manipular un útil. Para reducir la carga, ajusta el asiento y los mandos a tu medida antes de empezar, ten las herramientas a mano, alterna posturas y haz pausas; las medidas concretas están en el manual del fabricante y en el plan de seguridad y salud de la obra.

4 Medidas preventivas frente a la carga física

El manual de origen las agrupa en dos bloques: mejorar los métodos y medios de trabajo, y organizar bien los tiempos.

Riesgo	Medida preventiva
Ritmo de trabajo excesivo	Ajustar el ritmo a las capacidades de la persona y a la tarea.
Cargas, útiles y herramientas poco adecuados	Revisar las características de la carga y elegir útiles y herramientas apropiados.
Movimientos y posturas forzadas	Cuidar la dirección de los movimientos y la postura; diseñar la tarea para evitar los extremos.
Fatiga acumulada	Prever tiempos de reposo que permitan recuperarse, distribuirlos bien a lo largo de la jornada y reducir el tiempo total de trabajo cuando se pueda.

UNIDAD XXI

Manipulación manual de cargas

1 Por qué es un riesgo importante

La manipulación manual de cargas implica riesgos, sobre todo **dorsolumbares** (la parte baja de la espalda). Según el manual de origen, siempre que sea posible se tomarán medidas **técnicas u organizativas** para reducirlo, y las personas trabajadoras recibirán **información y formación** sobre cómo manejar las cargas correctamente.

El manual de origen indica que la legislación laboral recomienda un peso máximo de **25 kg** siempre que se respeten las condiciones de manutención. Es una referencia general: el peso aceptable baja con la postura, la distancia, la frecuencia y las características de la persona y de la carga.

ATENCIÓN

«Se puede levantar hasta 25 kg» no significa que cualquier carga de ese peso sea segura en cualquier circunstancia. Un diente de cazo, un cilindro o una pieza de un útil que hay que subir a la máquina o girar con el tronco es mucho más peligroso que la misma pieza a la altura de la cintura. Ante la duda, pide ayuda o usa un medio mecánico, según el plan de seguridad y salud y el procedimiento de la empresa.

2 Principios básicos para levantar una carga

Estos son los cuatro principios que recoge el manual de origen. Aplícalos en el orden en que aparecen:

1. **Planifica el levantamiento.** Observa la carga, pide ayuda si hace falta, ten prevista la ruta de transporte y el punto de destino, y lleva la ropa adecuada.
2. **Coloca los pies.** Sepáralos unos 50 cm y deja uno algo más adelantado que el otro, en la dirección del movimiento.
3. **Adopta la postura de levantamiento.** Mantén la espalda recta y el mentón metido, y flexiona las piernas en lugar de doblar la espalda.
4. **Lleva la carga cerca del cuerpo,** a una altura comprendida entre la de los codos y la de los nudillos.

EJEMPLO

Antes de mover una pieza en el cambio de útiles o en el mantenimiento (un cazo, un diente, un filtro, una pieza de repuesto), decide dónde dejarla (cerca del punto de trabajo, sobre suelo firme y nivelado, sin obstruir el paso) y si hay carro, polipasto u otro medio mecánico. Mejor las cargas pesadas a altura media que agacharte hasta el suelo o subirlas por encima de los hombros; y las piezas pesadas, con el medio de elevación previsto, nunca a mano subiendo por los peldaños de la máquina.

3 Lista de comprobación antes de manejar una carga

- [ ] He mirado el peso, la forma y el agarre de la carga, y si hay bordes cortantes o está resbaladiza.
- [ ] El camino está libre y sé dónde voy a dejarla.
- [ ] Si es demasiado pesada o voluminosa, he pedido ayuda o usaré un medio mecánico.
- [ ] No giro el tronco con la carga en las manos: giro con los pies.

UNIDAD XXII

La carga mental del trabajo

1 Qué es y qué consecuencias tiene

La **carga mental** es el esfuerzo individual e intelectual que hace la persona para hacer frente al conjunto de solicitudes que recibe su sistema nervioso durante el trabajo (atención, decisiones, información que procesar). Una de sus consecuencias más directas e inmediatas es la **fatiga mental**, una sensación de incomodidad y desgaste (*disconfort*).

Según el manual de origen, a la larga puede provocar insomnio, pérdida de apetito, depresión, estrés y otros problemas de salud.

2 Medidas preventivas

El manual de origen cita varias, que combinan lo que hace la empresa y lo que puedes hacer tú:

Medida	En qué consiste
Ambiente adecuado	Trabajar con un ambiente térmico, una iluminación y un nivel de ruido apropiados.
Descanso suficiente	Dormir unas 8 horas diarias, según el manual de origen.
Turno de noche	Reducir la carga de trabajo en el turno de noche.
Pausas	Hacer pausas a lo largo de la jornada según lo requiera el trabajo.
Tarea adecuada	Que cada persona haga un trabajo ajustado a sus capacidades.
Hábitos saludables	Mejorar la alimentación, el ejercicio y el descanso.
Organización del trabajo	Establecer objetivos parciales.

UNIDAD XXIII

Protección colectiva

1 Qué es y por qué va primero

Los sistemas elementales de control de riesgos son la protección colectiva, la protección individual (EPI) y la señalización. La **protección colectiva** es la técnica que protege frente a un riesgo a **más de una persona a la vez**. Actúa sobre el riesgo en el propio lugar de trabajo.

> **! IMPORTANTE**
>
> La protección colectiva tiene prioridad sobre la individual: protege a todos y no depende de la actitud de cada uno.

2 Ejemplos de protecciones colectivas

Son las que cita el manual de origen, con un ejemplo de movimiento de tierras:

Protección colectiva	Qué hace	Dónde la encuentras en tu trabajo
Puesta a tierra	Conduce a tierra la corriente de una derivación.	En el cuadro provisional de obra que alimenta las casetas, el taller y las herramientas eléctricas del mantenimiento.
Interruptor automático diferencial	Corta la corriente si detecta una fuga.	En el cuadro de obra; no se anula ni se puentea.
Barandilla	Impide la caída a distinto nivel. Según el manual de origen, cuando el riesgo de caída supera los dos metros.	En pasarelas y plataformas de acceso, huecos y bordes de excavación, según el plan de seguridad y salud.
Red de seguridad	Detiene la caída. Solo la montan personas formadas y adiestradas.	En obras con trabajos en altura en el entorno de la máquina, según el plan de seguridad y salud.
Resguardo de protección	Barrera (tapas, cubiertas, pantallas, vallas, carcasas) que impide o dificulta llegar a la zona de peligro de una máquina.	Las tapas y protectores de las partes móviles de la máquina (ventilador, correas, transmisiones) y de las herramientas del taller: no se retiran.
Pórtico de seguridad de carretilla	Protege a quien conduce la carretilla elevadora.	En la carga y descarga de materiales; el mismo principio se aplica a la estructura de protección de la cabina de la máquina, que no se modifica ni se anula.
Aspiración localizada	Corriente de aire junto al foco que arrastra humos y vapores y evita atmósferas cargadas.	En el taller o en trabajos de soldadura y corte durante el mantenimiento, para captar humos en el origen.
Ventilación general	Actúa sobre contaminantes químicos de baja toxicidad y pequeñas concentraciones.	Ventilar los espacios cerrados donde se usan productos químicos (desengrasantes, pinturas) o donde funciona un motor en el taller.
Barreras antirruido	Evitan molestias por ruido a trabajadores y a terceros.	En zonas con máquinas funcionando, como las de machaqueo, carga o compactación, para proteger a quien trabaja cerca y a los vecinos.

CORREGIDO

El original dice que las barreras antirruido dan «un aislamiento acústico perfecto». Ninguna barrera elimina el ruido por completo: lo reduce, según su diseño y colocación. (Aviso añadido a este manual.)

IMPORTANTE

No retires ni «puentees» una protección colectiva para ir más rápido; si falta o está dañada, avisa. Redes, barandillas y vallados los instala solo personal formado y autorizado, con el procedimiento y el plan de seguridad y salud de la obra.

UNIDAD XXIV

Equipos de protección individual y señalización de seguridad

1 Qué es un EPI

Un **equipo de protección individual (EPI)** es el equipo destinado a ser llevado o sujeto por la persona para protegerla de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud en el trabajo.

ATENCIÓN

Los EPI **no evitan el riesgo**: ayudan a reducir sus consecuencias. Por eso se usan cuando el riesgo no se ha podido eliminar, evitar o controlar con protección colectiva ni con medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

2 Qué no se considera EPI

Según el manual de origen, no se consideran EPI:

- La ropa de trabajo corriente y los uniformes que no estén específicamente destinados a proteger la salud o la integridad física.
- Los equipos de socorro y salvamento, y los EPI de militares, policías y personal de mantenimiento del orden.
- Los EPI de los medios de transporte por carretera.
- El material de deporte y el de autodefensa o disuasión.
- Los aparatos portátiles de detección y señalización de riesgos.

3 Cuándo hay que usar EPI

Situación	Por qué se usa el EPI
Tras evaluar el riesgo, las medidas técnicas y organizativas posibles no bastan para evitarlo.	Es la protección que falta para reducir las consecuencias.

Situación	Por qué se usa el EPI
Las medidas técnicas y organizativas necesitan tiempo para aplicarse.	Se emplea como medida transitoria.
No hay soluciones técnicas razonables ni de otro tipo.	Se usa hasta que el progreso de la técnica lo permita.

4 Condiciones que debe cumplir un EPI

- Es de **uso personal**.
- Debe estar **certificado y llevar el marcado CE**, según el manual de origen.
- No debe suponer riesgos por sí mismo ni ocasionar riesgos adicionales.
- Ha de estar en buen estado y se sustituye cuando está dañado, según el manual del fabricante.

5 Clasificación según la zona del cuerpo

El manual de origen clasifica los EPI según la parte del cuerpo que protegen. Junto a cada uno, un ejemplo habitual en el trabajo con maquinaria de movimiento de tierras (el EPI concreto lo decide la evaluación de riesgos y el plan de seguridad y salud):

CABEZA

Casco, frente a la caída de objetos y los golpes, por ejemplo al bajar de la máquina, en el mantenimiento o cuando se trabaja a pie junto a otras máquinas.

OJOS Y CARA

Gafas o pantalla frente a proyecciones de partículas y polvo, por ejemplo al usar aire a presión, cortar o amolar durante el mantenimiento.

OÍDO

Protección auditiva frente al ruido del motor, del martillo hidráulico y de otras máquinas cercanas, cuando la cabina no basta o se trabaja a pie.

EXTREMIDADES INFERIORES

Calzado de seguridad frente a caídas de piezas, pisadas sobre objetos y resbalones al subir y bajar de la cabina o caminar por terreno irregular.

ROPA DE PROTECCIÓN

La ropa de trabajo es un EPI cuando protege la salud o la seguridad, no cuando es un simple uniforme.

PROTECCIÓN RESPIRATORIA

Equipos adecuados frente al polvo, los humos y los vapores, por ejemplo en trabajos con mucho polvo o con productos químicos, según la ficha de datos de seguridad del producto.

VIBRACIONES

Protección frente a las vibraciones, tanto de las herramientas que se sostienen con la mano como de las que transmiten la máquina y el asiento; el asiento en buen estado y bien regulado ayuda a reducirlas.

CAÍDA DE ALTURA

Equipos de protección contra caídas en trabajos puntuales en altura (por ejemplo en el mantenimiento), solo si el procedimiento los prevé y con formación específica y autorización.

6 Para qué sirve la señalización de seguridad

En el trabajo hay situaciones de peligro en las que conviene transmitir una información concreta. Eso es la **señalización de seguridad**. Es un **complemento** de las medidas de seguridad adoptadas y, según el manual de origen, nunca dispensa de adoptar las medidas de prevención que correspondan.

Se utiliza como complemento cuando:

- No se puede eliminar el riesgo.
- No se puede proteger mediante sistemas de protección colectiva.
- No se puede proteger a la persona mediante EPI.

7 Tipos de señales y colores

Según su significado, el manual de origen clasifica las señales en cinco tipos. Los carteles de la última página del original remiten al Real Decreto 485/1997 sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Tipo de señal	Color	Qué comunica	Ejemplo
Prohibición y equipo de lucha contra incendios	Rojo	Prohíbe un comportamiento que pueda producir un peligro; indica dónde está el material contra incendios.	Prohibido fumar; extintor.
Obligación	Azul	Señala la obligación de un comportamiento determinado.	Uso obligatorio de EPI (casco, gafas, protección auditiva).
Advertencia	Amarillo	Advierte de un riesgo o peligro.	Peligro eléctrico.
Salvamento o socorro	Verde	Indicaciones sobre salidas de socorro, primeros auxilios o dispositivos de salvamento.	Vía y salida de emergencia.
Adicional o auxiliar	Según la señal a la que acompaña	Contiene solo un texto y se usa junto con alguna de las anteriores.	Texto que aclara el peligro o la instrucción.

La codificación internacional de colores del original resume lo mismo: rojo (alto, prohibición, equipo contra incendios), amarillo (precaución, riesgo), verde (condición segura, primeros auxilios) y azul (obligación, información).

! EJEMPLO

Un cartel azul de uso obligatorio de casco en la entrada a la obra, una señal amarilla de peligro eléctrico en el cuadro provisional o junto a una línea aérea, y una valla o balizamiento que delimita la zona de maniobra de la máquina o el borde de una zanja. Complementan las protecciones, no las sustituyen.

! DATO ACTUALIZADO

Este módulo es material de estudio, no asesoramiento técnico ni jurídico. La normativa cambia: comprueba siempre la legislación vigente en el BOE, el manual del fabricante de cada equipo y las instrucciones de tu empresa. Las cifras y condiciones (peso de las cargas, protecciones de bordes, tipo de EPI, señalización) dependen de cada tarea y obra y se concretan en el plan de seguridad y salud. Ante una emergencia, llama al **112**.

! RECUERDA

Primero se elimina el riesgo, luego se protege a todos con medidas colectivas, después se protege a cada persona con EPI y la señalización lo complementa. Nunca al revés.

MÓDULO IV

Plan de emergencia, evacuación y primeros auxilios

Este módulo explica cómo se organiza una empresa ante un incendio, un escape de gas u otra emergencia, cómo se evacúa un edificio o una obra y qué debes saber para atender a un compañero herido hasta que lleguen los servicios de socorro. En el trabajo con maquinaria de movimiento de tierras los riesgos son reales (vuelco de la máquina, atropellos y golpes en las maniobras, atrapamientos y aplastamientos, contacto con líneas eléctricas aéreas, derrumbe de taludes y zanjas, incendio, caídas al subir y bajar de la cabina).

> **! AVISO**
>
> Ante una emergencia, llama al **112**. Los primeros auxilios de este módulo son formación general y **no sustituyen a un curso acreditado**. No apliques técnicas que no domines: una maniobra mal hecha puede agravar la lesión. Haz solo aquello de lo que estés seguro.

UNIDAD XXV

El plan de emergencia y los equipos de emergencia

1 Por qué toda empresa necesita un plan

Según el manual de origen, la Ley de Prevención de Riesgos Laborales obliga a todas las empresas a disponer de **planes de actuación en caso de emergencia**. Para ello, la empresa debe organizar las relaciones necesarias con servicios externos, en particular en materia de:

- Primeros auxilios.
- Asistencia médica de urgencia.
- Salvamento.
- Lucha contra incendios.

El objetivo es que la respuesta sea **rápida y eficaz**. Estas medidas se recogen por escrito en un documento que el manual llama «vivo»: no se redacta una vez y se archiva, sino que se revisa cada vez que cambia algo que pueda afectar a la seguridad de las personas o de las instalaciones (un cambio de distribución, de salidas, de personal, de actividad o de equipos).

2 Qué es una situación de emergencia y qué es un plan

Una **situación de emergencia** es aquella que podría estar motivada por un incendio, el aviso de una bomba, un escape de gas o cualquier otra que justifique una **evacuación rápida** del edificio.

Un **plan de emergencia** es el conjunto de actuaciones pensadas para eliminar o reducir los daños a personas y bienes cuando se activa un riesgo: incendio, inundación, seísmo o incluso amenaza de bomba. Define la secuencia de acciones para el **control inicial** de la emergencia y debe responder a cinco preguntas:

¿QUÉ?

Qué se hará ante cada tipo de emergencia.

¿QUIÉN?

Qué persona o equipo se encarga de cada tarea.

¿CUÁNDO?

En qué momento y bajo qué señal se actúa.

¿CÓMO?

Con qué medios y de qué forma.

¿DÓNDE?

En qué lugar: salidas, puntos de reunión, medios de extinción.

3 Tipos de emergencia según su gravedad

Cuanto más grave es la emergencia, más medios hacen falta para controlarla. El manual de origen las clasifica así:

Tipo	Cuándo se da
Conato	Se controla y domina de forma sencilla con el personal y los medios de protección del sector o dependencia.
Emergencia parcial	Para dominarla hacen falta los equipos de emergencia especiales del sector. No afecta a los sectores colindantes.
Emergencia general	Para controlarla se necesitan todos los equipos de protección del centro y los externos, y conlleva la evacuación.
Evacuación (total o parcial)	Se considera una situación de emergencia por sí sola o como parte de las anteriores.

4 Los equipos de emergencia

Los **equipos de emergencia** son personas especialmente entrenadas y organizadas para actuar: dan la alarma, usan los medios de primera intervención, prestan los primeros auxilios, etc. Según el manual de origen, son:

ALARMA Y EVACUACIÓN

Se aseguran de dar la alarma y de que la evacuación sea total y ordenada.

PRIMEROS AUXILIOS

Auxilian a los lesionados durante la emergencia.

PRIMERA INTERVENCIÓN

Intentan el control inicial del incendio. Tienen formación y adiestramiento adecuados.

SEGUNDA INTERVENCIÓN

Actúan cuando el equipo de primera intervención no puede controlar la emergencia, y se apoyan en ayuda exterior. También tienen formación y adiestramiento.

JEFE DE INTERVENCIÓN

Valora la emergencia y coordina los equipos de intervención. Depende del jefe de emergencia.

JEFE DE EMERGENCIA

Valora la emergencia y envía los equipos internos y las ayudas externas necesarias. Puede ser el responsable del centro de trabajo o un jefe de seguridad, y debe estar **siempre localizable**.

! RECUERDA

Si no formas parte de ningún equipo, tu papel es conocer el plan: quién es el jefe de emergencia, cómo se da la alarma, cuáles son las salidas y dónde está el punto de reunión. Si no lo sabes, pregúntalo el primer día de obra, no cuando suene la alarma.

UNIDAD XXVI

Evacuación y esquemas de actuación

1 Cómo funciona una evacuación

Evacuar es sacar a todas las personas del edificio o de la obra hasta un lugar seguro. Para que funcione, el manual de origen exige que las **vías de evacuación estén señalizadas** y que el personal las conozca. El desarrollo es siempre el mismo:

1. **Orden de evacuación.** La da el responsable de la emergencia por megafonía, por teléfono o en persona.
2. **Desplazamiento.** El personal se dirige al **punto de encuentro**, guiado por los miembros de los equipos de alarma y evacuación.
3. **Medios de evacuación.** Si hace falta, se reparte al personal el equipo de evacuación más idóneo.
4. **Recuento.** Una vez en el exterior, se espera en el punto de reunión las instrucciones del responsable.

! DATO AÑADIDO

El recuento en el punto de encuentro sirve para comprobar que no falta nadie. Si echas en falta a alguien, **no vuelvas a entrar**: avisa a los equipos de emergencia o a los servicios de socorro. (Aviso añadido a este manual.)

2 Personas que necesitan ayuda y visitas

- Si una persona tiene un impedimento físico que dificulta la evacuación por sus propios medios, **hay que asignar previamente** (antes de la emergencia) a un compañero que la ayude.
- Las visitas que estén en el establecimiento en ese momento son **acompañadas al exterior** por la persona de la empresa a la que visitaban.

3 Esquemas de actuación específicos

El manual de origen resume tres situaciones concretas. Aprende cada una como una lista de comprobación.

Al descubrir un incendio

- Mantén la calma.
- Avisa al jefe de emergencias, directamente, a través de la central telefónica o activando el **pulsador de alarma de incendio** más próximo.

Al oír la voz de evacuación

- Desconecta los aparatos y la maquinaria a tu cargo (por ejemplo, en una máquina: apoya el útil en el suelo, aplica el freno de estacionamiento y para el motor), deja asegurado lo que estés manipulando y baja de la cabina por el acceso previsto, con tres puntos de apoyo.
- Si estás con una visita, acompáñala en todo momento hasta el exterior.
- Evacúa con rapidez, **pero sin correr**, siguiendo las instrucciones del responsable de la emergencia.

Si hay humo que dificulta la respiración

- Desplázate **gateando**, cerca del suelo.
- No retrocedas ni cargues con objetos voluminosos.
- Una vez fuera, ve al punto de reunión y espera instrucciones.

UNIDAD XXVII

Primeros auxilios: el botiquín y la conducta PAS

1 Qué son los primeros auxilios

Según el manual de origen, se entiende por primeros auxilios lo que se hace por un accidentado en la **fase inicial**: los socorros practicados en el propio lugar del accidente y la evacuación del lesionado al centro hospitalario. No son un tratamiento médico: son los cuidados que evitan que la situación empeore hasta que llega personal sanitario.

2 El botiquín

La legislación laboral obliga, según el manual de origen, a que todos los centros de trabajo dispongan de las condiciones mínimas de locales y material para prestar primeros auxilios y, **como mínimo, un botiquín portátil**.

- El empresario designa a un trabajador que se encargue de **revisar el contenido** del botiquín.

- Todos los trabajadores deben **saber dónde está**.
- En los centros de más de 50 trabajadores (o de 25 si así lo determina la autoridad laboral, teniendo en cuenta la peligrosidad y las dificultades de acceso al centro de asistencia más próximo), el manual de origen exige además un local o espacio para primeros auxilios. Cifras según el manual de origen.

El contenido básico que cita el manual de origen es:

LIMPIAR

Desinfectantes y antisépticos.

CUBRIR Y PROTEGER

Gasas estériles, apósitos adhesivos, algodón hidrófilo, esparadrapo y venda.

INSTRUMENTAL

Tijeras y pinzas.

PROTECCIÓN DE QUIEN AUXILIA

Guantes desechables.

3 La conducta PAS: Proteger, Avisar, Socorrer

Ante cualquier accidente o enfermedad repentina, el manual de origen propone una premisa de tres pasos que siempre se hacen en este orden:

1. **Proteger.** Asegura y señaliza el lugar para evitar nuevos accidentes o que se agraven los ya ocurridos. Controla riesgos como incendio, electrocución, caída o desprendimiento, que pueden afectar a las víctimas e incluso a quienes ayudan.
2. **Avisar.** Llama a los equipos de socorro por el medio más rápido posible. Hoy toda la red de alerta de emergencias está centralizada en un único número: el **112**.
3. **Socorrer.** Atiende al accidentado o enfermo en el sitio, prestándole los primeros cuidados hasta la llegada de personal especializado y procurando no agravar su estado.

! ATENCIÓN

Proteger va siempre primero. Si te lanzas hacia un compañero atrapado en una máquina que ha tocado una línea eléctrica aérea, junto al borde de un talud o una zanja inestables, o en el radio de maniobra de una máquina en marcha, puedes convertirte en otra víctima. Primero corta la corriente o aleja el peligro, si puedes hacerlo con seguridad, asegura la máquina (parada, calzada y con el freno de estacionamiento) y no te acerques a un terreno que pueda ceder.

4 Qué decir al llamar al 112

Da estos datos, según el manual de origen, y no cuelgues hasta que te lo indiquen:

- **Lugar** o localización exacta del accidente.
- **Tipo** de accidente o suceso.

- **Número aproximado** de heridos.
- **Estado o lesiones** de los heridos, si se conocen.
- **Circunstancias o peligros** que puedan agravar la situación.

5 Pautas al socorrer

- Actúa con rapidez, pero **con calma**.
- Cuenta las víctimas: puede haber **víctimas ocultas**.
- No atiendas al primero que veas ni al que más grite: sigue un **orden de prioridades**.
- Haz una **evaluación inicial** y extrema las precauciones al mover al herido.

> **! IMPORTANTE**
>
> Haz solo aquello de lo que estés seguro: de esos primeros cuidados depende la evolución del afectado. A quien ha caído desde la cabina o la escalera de una máquina, o ha sufrido un atrapamiento o un golpe fuerte, no se le mueve si no es imprescindible.

UNIDAD XXVIII

Orientación general: reanimación y posición lateral de seguridad

> **! AVISO**
>
> El texto de origen no desarrolla estas técnicas. Este apartado es **material general** que no sustituye a un curso de primeros auxilios o soporte vital acreditado, con prácticas sobre maniquí. Si no tienes formación, lo más importante es llamar al 112 y seguir las instrucciones del operador. (Aviso añadido a este manual.)

1 Comprobar si responde y respira

Ante una persona inmóvil, después de asegurar el lugar (Proteger) y mientras se pide ayuda (Avisar), se comprueba su estado:

1. **Consciencia.** Habla en voz alta y sacúdele suavemente los hombros. Si responde, déjala en la posición en que esté, siempre que no haya peligro, y vigílala.
2. **Pide ayuda.** Llama al 112 o haz que otra persona lo haga, y que alguien traiga un desfibrilador (DEA) si hay alguno cerca.
3. **Respiración.** Si no responde, abre la vía aérea con la cabeza ligeramente inclinada hacia atrás y la barbilla elevada, y mira, escucha y siente durante unos segundos si respira con normalidad.

2 Reanimación cardiopulmonar (RCP)

Si la persona no responde y **no respira con normalidad**, hay que iniciar la RCP sin esperar. Según las recomendaciones habituales, la secuencia es:

1. **Llama al 112** (o que lo haga otra persona) y pide un DEA.
2. **Compresiones torácicas.** Con la persona tumbada boca arriba sobre una superficie firme, coloca el talón de una mano en el centro del pecho, la otra encima, con los brazos rectos, y comprime con fuerza y de forma continua.
3. **Relación 30:2.** Da **30 compresiones** y, si estás formado, **2 insuflaciones** («boca a boca») con la vía aérea abierta. Repite los ciclos sin parar.
4. **Si no sabes o no quieres hacer las insuflaciones**, haz compresiones continuas, sin interrupción.
5. **No pares** hasta que lleguen los servicios de emergencia, la persona respire con normalidad o tú no puedas continuar. Si llega un DEA, enciéndelo y sigue sus indicaciones de voz.

> **! DATO AÑADIDO**
>
> La relación de la RCP del adulto es de **30 compresiones por cada 2 insuflaciones**, nunca a la inversa, un error frecuente. El ritmo y la profundidad de las compresiones los fijan las guías vigentes: aprende la técnica en un curso acreditado. Con niños y lactantes la técnica varía. (Aviso añadido a este manual.)

3 Posición lateral de seguridad (PLS)

Se usa con una persona que **no responde pero sí respira con normalidad** y no tiene sospecha de lesión grave de columna. Evita que la lengua o los vómitos obstruyan la vía aérea mientras llegan los servicios de emergencia.

1. Arrodíllate a su lado. Coloca el brazo más cercano a ti en ángulo recto con el cuerpo, con la palma hacia arriba.
2. Lleva el otro brazo cruzado sobre el pecho, con el dorso de la mano contra su mejilla del lado que tienes más cerca de ti, y mantenla ahí.
3. Con la otra mano, sujeta la rodilla del lado contrario y flexiónala, con el pie apoyado en el suelo.
4. Tira de la rodilla hacia ti para girar a la persona de lado, hacia ti.
5. Ajusta la pierna de arriba para que quede estable (cadera y rodilla dobladas), inclina la cabeza hacia atrás con suavidad para mantener la vía aérea abierta y deja la boca orientada hacia el suelo.
6. Llama o confirma que se ha llamado al 112 y **vigila la respiración** hasta que lleguen. Si deja de respirar con normalidad, gírala boca arriba e inicia la RCP.

ATENCIÓN

Si sospechas una lesión de columna (por ejemplo, tras una caída al bajar de la cabina, un vuelco de la máquina o un golpe violento) y la persona respira, **no la muevas** salvo peligro inmediato, y espera a los servicios de emergencia. Si no respira, la RCP tiene prioridad sobre cualquier otra consideración.

DATO ACTUALIZADO

Este módulo es material de estudio, no asesoramiento jurídico ni sanitario. La normativa y las guías de reanimación cambian: comprueba siempre la legislación vigente en el BOE, el plan de emergencia y el plan de seguridad y salud de tu obra, las instrucciones del empresario y las recomendaciones de tu servicio de prevención, porque las cifras, los medios y las revisiones concretas dependen de cada centro de trabajo. Ante una emergencia, llama al **112**.

MÓDULO V

La gestión preventiva

La prevención de riesgos no depende solo de que cada persona trabaje con cuidado: la empresa tiene que **organizarla**, con medios y responsables concretos, y los trabajadores tienen que poder **participar** en ella. En este módulo verás qué opciones tiene el empresario para organizar la actividad preventiva, qué papel juegan los delegados de prevención y cómo funciona el comité de seguridad y salud. Los umbrales de plantilla y las funciones se presentan según el manual de origen.

UNIDAD XXIX

La organización de la prevención en la empresa

1 Qué significa organizar la prevención

Cumplir la normativa preventiva exige hacer cosas: evaluar riesgos, planificar medidas, formar al personal, controlar las condiciones de trabajo, vigilar la salud. Para llevarlas a cabo hacen falta **recursos humanos y materiales**. Organizar la prevención es decidir **quién** se encarga de esas actividades y **con qué medios**.

Según el manual de origen, el empresario puede elegir entre varias **modalidades de organización** en función de las características de la empresa y de las actividades que desarrolla. Son cinco:

1 · ASUMIRLA PERSONALMENTE

El propio empresario se ocupa de la prevención.

2 · DESIGNAR TRABAJADORES

Una o varias personas de la plantilla se encargan de ella.

3 · SERVICIO DE PREVENCIÓN PROPIO

La empresa crea su propio equipo de especialistas.

4 · SERVICIO MANCOMUNADO

Varias empresas comparten un servicio de prevención.

5 · SERVICIO DE PREVENCIÓN AJENO

La empresa contrata a una entidad especializada externa.

Las dos primeras son las más sencillas y las que se ven en empresas pequeñas; las tres últimas implican un **servicio de prevención**, es decir, un conjunto de medios humanos y materiales dedicado a la actividad preventiva. Las vemos en este orden, de lo más simple a lo más complejo.

2 Asumir personalmente la actividad preventiva

El empresario puede hacerse cargo él mismo de la prevención, **salvo de la vigilancia de la salud de los trabajadores**, que siempre debe cubrirse por otra vía. Para ello, según el manual de origen, deben cumplirse **todas** estas condiciones:

- Que se trate de una empresa de **hasta diez trabajadores**.
- Que las actividades de la empresa **no estén consideradas de riesgo especial**.
- Que el empresario desarrolle **de forma habitual su actividad profesional en el centro de trabajo**.
- Que tenga la **capacidad** (formación) correspondiente a las funciones preventivas que va a asumir, según la regulación establecida.

La vigilancia de la salud y cualquier otra actividad preventiva que el empresario no asuma personalmente se cubren con alguna de las demás modalidades.

> **! EJEMPLO**
>
> El titular de una pequeña empresa de movimiento de tierras que tiene a tres operadores de maquinaria y que trabaja con ellos en la misma obra podría, en principio, asumir la prevención si tiene la formación exigida y su actividad no se considera de riesgo especial. Aun así, los reconocimientos médicos de sus operadores los tendría que cubrir otro recurso, por ejemplo un servicio de prevención ajeno. Si es o no actividad de riesgo especial lo determina la normativa vigente: no lo des por supuesto, consúltalo.

3 Designar a uno o varios trabajadores

El empresario puede **designar a uno o varios trabajadores** para que se ocupen de la actividad preventiva en la empresa. Es una opción habitual cuando el empresario no puede o no quiere asumirla él mismo.

Hay un límite claro: si la designación de uno o varios trabajadores **no basta** para realizar alguna actividad preventiva, esa actividad debe desarrollarse a través de **uno o más servicios de prevención, propios o ajenos**.

> **! RECUERDA**
>
> Que una persona esté designada no significa que cargue sola con toda la prevención: lo que supere sus medios o su formación se encarga a un servicio de prevención. Y la designación no libera al empresario de su responsabilidad en materia preventiva.

UNIDAD XXX

Los servicios de prevención: propio, mancomunado y ajeno

1 Servicio de prevención propio

Es un equipo de especialistas que forma parte de la propia empresa. Según el manual de origen, el empresario **debe constituirlo** cuando se da alguno de estos supuestos:

- La empresa tiene **más de 500 trabajadores**.
- La empresa tiene **entre 250 y 500 trabajadores** y desarrolla alguna de las actividades consideradas de **riesgo especial**.
- Así lo decide la **autoridad laboral**, previo informe de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

2 Servicio de prevención mancomunado

Es un servicio que **comparten varias empresas** para repartirse el coste y los medios. El manual de origen señala dos supuestos en los que se puede constituir, siempre que quede garantizada su **operatividad y eficacia**:

- Entre empresas que **trabajan a la vez en un mismo centro de trabajo**, edificio o centro comercial.
- Entre empresas del **mismo sector productivo** o grupo empresarial, o que desarrollan su actividad en un **polígono industrial o área geográfica limitada**.

3 Servicio de prevención ajeno

Es una entidad especializada, externa a la empresa, a la que se contrata la actividad preventiva. El empresario **debe recurrir** a uno o varios servicios de prevención ajenos cuando:

- La designación de trabajadores es **insuficiente** y no hay circunstancias que obliguen a crear un servicio propio.
- La empresa no está obligada a tener servicio propio, pero la autoridad laboral decide que debe tener un servicio de prevención por la **peligrosidad de la actividad** o por la **gravedad de su siniestralidad**.

! DATO AÑADIDO

En las obras suelen coincidir varias empresas a la vez (el contratista, los subcontratistas y los autónomos), cada una con su propia modalidad preventiva. Que cada empresa tenga organizada su prevención no basta: también deben coordinarse entre sí según el plan de seguridad y salud y las instrucciones de la obra. Si dudas de cuál es la modalidad de tu empresa o quién es tu referente en prevención, pregúntalo a tu encargado o a tu empresario. (Aviso añadido a este manual.)

UNIDAD XXXI

Los delegados y delegadas de prevención

1 Quiénes son

Los **delegados y delegadas de prevención** son los **representantes de los trabajadores** con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo. Son la voz de la plantilla en seguridad y salud: llevan al empresario lo que los trabajadores ven en el tajo y vigilan que se cumpla la normativa.

Según el manual de origen, son **designados por y entre los representantes del personal**, dentro de los órganos de representación, de acuerdo con una escala que depende del tamaño de la empresa.

2 Cuántos delegados corresponden

Plantilla de la empresa	Delegados de prevención
De 50 a 100 trabajadores	2
De 101 a 500 trabajadores	3
De 501 a 1.000 trabajadores	4
De 1.001 a 2.000 trabajadores	5
De 2.001 a 3.000 trabajadores	6
De 3.001 a 4.000 trabajadores	7
De 4.001 trabajadores en adelante	8

En las empresas pequeñas el sistema es distinto, según el manual de origen:

- **Hasta 30 trabajadores:** el delegado de prevención es el propio **delegado de personal**.
- **De 31 a 49 trabajadores:** hay **un** delegado de prevención, elegido por y entre los delegados de personal.

! EJEMPLO

Una empresa de reformas con 12 trabajadores no tiene un comité de empresa, pero si ha elegido un delegado de personal, esa misma persona hace de delegado de prevención. Es a quien puedes comentar, por ejemplo, que el material acopiado invade el paso de las máquinas, o que los peldaños y asideros para subir a la cabina están sucios de barro y resbalan.

3 Qué hacen: sus competencias

Estas son las competencias de los delegados de prevención recogidas en el manual de origen, agrupadas por tipo de función:

Colaborar y promover

- Colaborar con la dirección de la empresa en la **mejora de la acción preventiva**.
- Promover y fomentar la **cooperación de los trabajadores** en el cumplimiento de la normativa de prevención.

Ser consultados e informados

- Ser **consultados por el empresario**, antes de que se ejecuten, sobre las decisiones relativas a la prevención de riesgos laborales.
- Tener **acceso a la información y documentación** sobre las condiciones de trabajo que necesiten para su función.

Vigilar y controlar

- Ejercer una labor de **vigilancia y control** del cumplimiento de la normativa de prevención.
- Hacer **visitas a los lugares de trabajo** para comprobar el estado de las condiciones de trabajo.
- **Acompañar** a los técnicos y a los inspectores de Trabajo y Seguridad Social en las visitas y verificaciones que hagan en los centros de trabajo.

Reclamar y proponer

- **Recabar del empresario** la adopción de medidas preventivas y la mejora de los niveles de protección.
- **Proponer** al órgano de representación de los trabajadores la adopción del **acuerdo de paralización de actividades**.

! CORREGIDO

En el original, dos de estas funciones están incompletas por erratas de maquetación («decisiones en materia de de Riesgos Laborales» y «mejora de los niveles»). Se han completado por el sentido: decisiones en materia de prevención de riesgos laborales y mejora de los niveles de protección. (Aviso añadido a este manual.)

! EJEMPLO

Si en una obra se trabaja junto a un talud o una zanja sin la protección prevista, o se maniobra marcha atrás sin señalista cerca de personas, puedes comunicarlo a tu encargado y también al delegado de prevención. Este puede visitar el tajo, pedir al empresario que corrija la deficiencia y, si el riesgo es grave, proponer la paralización de la actividad. Tú no tienes que resolverlo solo: lo importante es avisar.

UNIDAD XXXII

El Comité de Seguridad y Salud

1 Qué es y cuándo se constituye

El **Comité de Seguridad y Salud** es el órgano **paritario y colegiado** de participación destinado a la **consulta regular y periódica** de las actuaciones de la empresa en materia de prevención de riesgos. «Paritario» significa que hay el mismo número de representantes de cada parte; «colegiado», que decide como grupo.

Según el manual de origen, se constituye en todas las empresas o centros de trabajo que cuenten con **50 o más trabajadores**.

2 Quién lo forma

PARTE DE LOS TRABAJADORES

Los **delegados y delegadas de prevención**.

PARTE DE LA EMPRESA

El **empresario y/o sus representantes**, en **número igual** al de delegados de prevención.

Además, en las reuniones participan **con voz pero sin voto**:

- Los delegados y delegadas sindicales.
- Los responsables técnicos de la prevención en la empresa que no formen parte del comité.
- Si lo solicita alguna de las dos representaciones: trabajadores con **especial cualificación o información** sobre un asunto concreto, y técnicos de prevención ajenos a la empresa.

3 Cómo funciona

- Se reúne **trimestralmente** y siempre que lo solicite alguna de las dos representaciones.
- Adopta **sus propias normas de funcionamiento**.
- Si la empresa tiene **varios centros de trabajo** con comité propio, puede acordar con los trabajadores crear un **comité intercentros**, con las funciones que establezca el acuerdo.

4 Competencias del comité

- **Participar** en la elaboración, puesta en práctica y evaluación de los planes y programas de prevención de riesgos de la empresa.
- **Promover iniciativas** sobre métodos y procedimientos para prevenir los riesgos de forma efectiva, proponiendo a la empresa la mejora de las condiciones o la corrección de las deficiencias que haya.
- **Conocer directamente** la situación de la prevención en el centro de trabajo, haciendo las visitas que estime oportunas.

5 Delegado de prevención y comité: no son lo mismo

Aspecto	Delegado de prevención	Comité de Seguridad y Salud
Qué es	Representante de los trabajadores, a título individual.	Órgano paritario y colegiado de consulta.
Composición	Elegido por y entre los representantes del personal.	Delegados de prevención y el mismo número de representantes de la empresa.
Cuándo existe	Según la escala de plantilla (en pequeñas empresas, el delegado de personal).	En empresas o centros con 50 o más trabajadores.
Función principal	Vigilar, visitar los tajos, reclamar medidas y proponer la paralización.	Participar en los planes, proponer mejoras y conocer la situación de la prevención.

DATO ACTUALIZADO

Este módulo es material de estudio, no asesoramiento jurídico. Los umbrales de plantilla, las competencias y las modalidades preventivas se presentan según el manual de origen y pueden cambiar: comprueba siempre la normativa vigente en el BOE, el convenio colectivo aplicable y las instrucciones de tu empresa. Ante una emergencia, llama al **112**.

RECUERDA

La prevención se organiza con recursos concretos (empresario, trabajadores designados o servicio de prevención) y la plantilla participa a través de los delegados de prevención y, desde 50 trabajadores, del Comité de Seguridad y Salud. Si ves un riesgo, comunícalo.

MÓDULO VI

El plan de prevención

El plan de prevención es la herramienta con la que una empresa convierte la prevención en parte de su funcionamiento diario: quién decide qué, cómo se trabaja y qué papeles se guardan. En este módulo verás qué significa integrar la prevención, cuándo debe haber recursos preventivos en la obra, qué documentos y registros se conservan y qué organismos públicos vigilan y asesoran en esta materia.

UNIDAD XXXIII

El plan de prevención y la integración de la prevención

1 Qué es el plan de prevención

El **plan de prevención de riesgos laborales** es la herramienta con la que la empresa integra la actividad preventiva en su sistema general de gestión y fija su política de prevención. Según el manual de origen, tener la documentación del plan es obligatorio, pero **un papel por sí solo no garantiza que la prevención funcione**: lo que cuenta es que se aplique en el trabajo real.

! EJEMPLO

Una empresa de movimiento de tierras tiene su plan perfectamente archivado, pero en la obra se sube y se baja de la cabina de espaldas y con las manos ocupadas, se hacen maniobras de marcha atrás sin señalista y se trabaja junto al borde de una zanja sin comprobar su estado. El plan existe, pero no está integrado. Integrar es que el encargado revise el tajo antes de empezar, que la planificación incluya señalista y zonas de paso separadas de la maquinaria, y que el reparto de tareas tenga en cuenta quién está formado y autorizado para manejar cada máquina.

2 Qué dice la ley sobre la integración

Según el manual de origen, la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, que reforma la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, obliga a que la prevención **se integre en el sistema general de gestión de la empresa**, tanto en el conjunto de sus actividades como en **todos los niveles jerárquicos**.

! CORREGIDO

En el texto original el número de la ley de prevención aparece con erratas («31/1*55»). La ley de referencia es la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, y así se cita aquí. (Aviso añadido a este manual.)

3 Qué significa integrar la prevención

Integrar es que la prevención **no sea un añadido**, sino que esté presente desde el principio en tres ámbitos:

PROCESOS TÉCNICOS

Cómo se hace el trabajo: elegir el método, los materiales y las máquinas teniendo en cuenta sus riesgos (por ejemplo, planificar la excavación y la circulación de la maquinaria de modo que los vehículos y las personas a pie no coincidan en la misma zona, si el plan de seguridad y salud de la obra lo contempla).

ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

Cómo se reparte y se planifica: quién hace qué, en qué orden, con qué relevos y con qué supervisión.

CONDICIONES DE TRABAJO

En qué circunstancias se presta: orden y limpieza, iluminación, accesos, medios auxiliares, equipos de protección.

Esto supone que **todos los niveles jerárquicos**, desde la dirección hasta quien maneja la máquina, asumen la obligación de incluir la prevención en cualquier actividad que realicen u ordenen y en todas las decisiones que tomen.

! RECUERDA

La prevención es responsabilidad de todos: quien dirige la empresa, quien organiza la obra y quien trabaja en ella. Si ves una situación peligrosa, comunícala a tu encargado o responsable.

4 Quién guarda los documentos

Al elaborar el plan, la empresa debe preparar los documentos de prevención y **conservarlos a disposición de la Autoridad Laboral y de los representantes de los trabajadores**. Cuáles son esos documentos se detalla en la unidad sobre registros.

UNIDAD XXXIV

Recursos preventivos en el centro de trabajo

1 Qué es un recurso preventivo

Un **recurso preventivo** es una persona que el empresario designa para **vigilar que se cumplen las actividades preventivas** mientras se realiza el trabajo. Está presente en el centro de trabajo, sea cual sea la forma en que la empresa organice sus recursos de prevención.

2 Cuándo es obligatoria su presencia

Según el manual de origen, la presencia de recursos preventivos es obligatoria en tres casos:

Caso	Qué significa	Ejemplo en movimiento de tierras
Riesgos agravados o modificados	Los riesgos pueden aumentar o cambiar mientras se desarrolla el proceso o la actividad.	Se excava una zanja en una zona donde a la vez circulan camiones y trabajan otras personas a pie, o cambian las condiciones del terreno tras la lluvia.
Actividades peligrosas o con riesgos especiales	Procesos que la normativa considera peligrosos o de riesgo especial.	Trabajos junto a taludes y zanjas, o cerca de líneas eléctricas aéreas, según indique el plan de seguridad y salud de la obra.
Requerimiento de la Inspección	La Inspección de Trabajo y Seguridad Social exige esa presencia.	La Inspección detecta deficiencias en una obra y pide que haya una persona vigilando.

3 Quién puede ser recurso preventivo

Según el manual de origen, pueden serlo:

- **Uno o varios trabajadores designados** para ello por la empresa.
- **Uno o varios miembros del servicio de prevención propio** de la empresa.
- **Uno o varios miembros del servicio o servicios de prevención ajenos** que la empresa tenga concertados.

El empresario también puede asignar expresamente esta función a uno o varios trabajadores de la empresa, siempre que tengan los **conocimientos, la cualificación y la experiencia** necesarios y la **formación preventiva correspondiente, como mínimo a las funciones de nivel básico**.

4 Qué hace en la práctica

- Vigila que se cumplen las medidas del plan y del procedimiento de trabajo.
- Comprueba que las medidas previstas son suficientes y adecuadas para lo que ocurre en ese momento.
- Si detecta deficiencias, lo comunica a quien corresponda para que se corrijan.

! IMPORTANTE

Si tu empresa te designa como recurso preventivo, necesitas formación y debes estar presente en el tajo mientras dure la actividad que vigilas. No es una tarea para improvisar ni para combinar con otra que te impida vigilar.

UNIDAD XXXV

Documentación y registros de la prevención

1 Para qué sirven los registros

Los registros son la **memoria preventiva** de la empresa: dejan constancia de lo ocurrido, de lo comunicado y de lo que se ha hecho para corregirlo. Permiten aprender de los accidentes y demostrar que se actúa, y están a disposición de la Autoridad Laboral y de los representantes de los trabajadores.

2 Qué registros se conservan

Según el manual de origen, estos son los principales:

Registro	Qué contiene
Partes de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales	Los ocurridos en los **últimos cinco años**, junto con la investigación que se hizo de cada uno.
Escritos de los trabajadores y de sus representantes	Las comunicaciones, quejas o propuestas que han enviado en materia de prevención.
Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo y correspondencia	El libro de visitas, la correspondencia intercambiada y las recomendaciones de la Inspección u otras instituciones sobre la empresa.
Acreditación de la consulta o participación de los representantes	La prueba de que se les ha consultado o han participado, en los casos en que corresponde.
Libro de registro de contratas y subcontratas	Detalle de las medidas previstas para coordinar las actividades en materia de prevención, según el artículo 42.4 del Estatuto de los Trabajadores (cita del manual de origen).

! CORREGIDO

El original escribe «cinco anos»; se ha corregido a «cinco años». (Aviso añadido a este manual.)

3 Por qué importa el registro de contratas y subcontratas

En una obra trabajan a la vez varias empresas: quien excava y carga las tierras, quien transporta el material y quien hace las instalaciones en la zanja. Si no se coordinan, los riesgos de unos afectan a otros. Por eso se registra qué empresas intervienen y qué medidas de coordinación se han previsto.

! EJEMPLO

Mientras manejas la retroexcavadora abriendo una zanja, otra empresa tiende una conducción en el mismo tramo y los camiones entran a cargar. El registro y las medidas de coordinación sirven para saber quién trabaja dónde y cuándo, y evitar atropellos, golpes o que alguien entre en el radio de acción de la máquina sin que el operador lo sepa.

UNIDAD XXXVI

Órganos administrativos en prevención de riesgos laborales

1 Quién legisla y quién gestiona

Según el manual de origen, el **Estado** tiene las competencias para legislar sobre prevención de riesgos laborales, mientras que a las **comunidades autónomas** les corresponde la gestión y ejecución.

2 Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo

Es el **órgano científico técnico especializado** de la Administración General del Estado. Su misión, según el manual de origen:

- Asesorar técnicamente en la elaboración de la normativa.
- Promover y, en su caso, realizar actividades de formación, información, investigación, estudio y divulgación en prevención.
- Apoyar técnicamente y colaborar con la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- Colaborar con organismos internacionales.
- Actuar como centro de referencia nacional ante las instituciones de la Unión Europea.

! DATO ACTUALIZADO

Este organismo se denomina hoy Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST); el manual usa su nombre anterior. Este módulo es material de estudio, no asesoramiento jurídico: comprueba siempre la normativa vigente en el BOE, el manual del fabricante de cada equipo y las instrucciones de tu empresa, porque la legislación cambia. Ante una emergencia, llama al **112**.

3 Inspección de Trabajo y Seguridad Social

Sus funciones, según el manual de origen:

- **Vigilar y controlar** el cumplimiento de la normativa de prevención.
- **Elaborar los informes** que soliciten los Juzgados de lo Social en los procedimientos por accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.
- **Ordenar la paralización inmediata de los trabajos** cuando, a juicio del inspector, exista un riesgo grave e inminente para la seguridad o la salud de los trabajadores.

! ATENCIÓN

Si el inspector paraliza un trabajo por riesgo grave e inminente, se detiene la actividad hasta que el riesgo se corrija. Por ejemplo, un trabajo junto a una zanja o un talud sin las medidas previstas, o una maniobra junto a una línea eléctrica aérea sin las precauciones necesarias, pueden motivar esa orden.

4 Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

Es un **órgano colegiado asesor** de las administraciones públicas: ayuda a formular las políticas de prevención y facilita la participación institucional en materia de seguridad y salud en el trabajo.

Está integrada por:

- Un representante de cada comunidad autónoma.
- Igual número de miembros de la Administración General del Estado.
- Y, de forma paritaria con todos los anteriores, representantes de las organizaciones empresariales y sindicales más representativas.

MÓDULO VII

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 XXXVII

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 XXXVIII

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 XXXIX

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 XL

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.)

UNIDAD XLI

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 VIII

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 XLII

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 XLIII

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 XLIV

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.

UNIDAD XLV

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 XLVI

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 XLVII

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 XLVIII

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 XLIX

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 XLX

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 XLXI

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 (20 horas)

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

8 módulos

6 de contenido común de PRL (14 h) y 2 específicos de maquinaria de movimiento de tierras (6 h)

Ley 31/1995

base de la legislación de prevención de riesgos laborales en España

Principio básico

la protección colectiva va antes que la individual (EPI)

Pauta PAS

proteger, avisar y socorrer; emergencias: 112

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

Ruido

87 dB de nivel máximo y 140 dB(C) de pico, según el manual de origen (con un Dato actualizado)

Manipulación de cargas

25 kg como máximo (15 kg para mujeres, jóvenes o mayores), valores orientativos según el manual de origen

Barandilla

cuando el riesgo de caída supera los 2 m, según el manual de origen

¿Has terminado el manual?

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

academia-formacion.com/examen-prl-vehiculos-y-maquinaria-de-movimiento-de-tierras/