

**III. OTRAS DISPOSICIONES****MINISTERIO DE ENERGÍA, TURISMO Y AGENDA DIGITAL**

- 11054** *Resolución de 14 de septiembre de 2017, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se aprueba la especificación técnica 2012-01-17 «Inspección de volquetes de bastidor articulado sobre ruedas», de la instrucción técnica complementaria 02.2.01 «Puesta en servicio, mantenimiento, reparación e inspección de equipos de trabajo», aprobada por la Orden ITC/1607/2009, de 9 de junio, del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.*

La Orden ITC/1607/2009, de 9 de junio, por la que se aprueba la instrucción técnica complementaria 02.2.01 «Puesta en servicio, mantenimiento, reparación e inspección de equipos de trabajo», modificada por la Orden ITC/2060/2010, de 21 de julio, del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, establece, en su apartado 5, la obligación de que las máquinas móviles o semimóviles sean sometidas a una inspección técnica periódica por parte de una entidad colaboradora de la Administración (ECA), al objeto de verificar el resultado de las operaciones de reparación y mantenimiento realizadas. Para ello se prevé, en el párrafo 5.1, que la Dirección General de Política Energética y Minas debe elaborar las especificaciones técnicas necesarias, donde se definan los requisitos y puntos de inspección para cada tipo de equipo, así como los procedimientos operativos objetivos y los criterios de contraste de éstos, con objeto de poder asegurar su repetibilidad y reproducibilidad.

De acuerdo a lo anterior, y en uso de la habilitación conferida a esta Dirección General de Política Energética y Minas en la disposición final primera de la citada Orden ITC/1607/2009, de 9 de junio, para adoptar, mediante resolución, las especificaciones técnicas básicas que desarrollarán los contenidos de las inspecciones a las que se refiere el apartado 5 de la ITC 02.2.01, resuelvo:

Primero. *Aprobación de la especificación técnica número 2012-01-17.*

Se aprueba la especificación técnica número 2012-01-17 «Inspección de volquetes de bastidor articulado sobre ruedas», de la instrucción técnica complementaria 02.2.01 «Puesta en servicio, mantenimiento, reparación e inspección de equipos de trabajo» aprobada por la Orden ITC/1607/2009, de 9 de junio, del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, que se inserta a continuación.

Segundo. *Eficacia.*

Esta especificación técnica surtirá efectos a partir de los seis meses desde su publicación en el «Boletín Oficial del Estado», de acuerdo con lo establecido en la disposición transitoria única de la instrucción técnica complementaria 02.2.01 «Puesta en servicio, mantenimiento, reparación e inspección de equipos de trabajo» aprobada por la Orden ITC/1607/2009, de 9 de junio, del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.

Contra la presente resolución, que no pone fin a la vía administrativa, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 112 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, podrá interponerse recurso de alzada ante el Secretario de Estado de Energía, en el plazo de un mes a contar desde el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Madrid, 14 de septiembre de 2017.—La Directora General de Política Energética y Minas, María Teresa Baquedano Martín.

## ESPECIFICACIÓN TÉCNICA 2012-1-17

**Inspección de volquetes de bastidor articulado sobre ruedas**

## 1. Objeto y campo de aplicación.

La presente especificación técnica tiene por objeto establecer el procedimiento para las inspecciones periódicas de los volquetes de bastidor articulado sobre ruedas, en servicio en explotaciones mineras.

Quedan excluidos los volquetes de bastidor articulado sobre ruedas diseñados expresamente para su uso en el interior de túneles o galerías, camiones volquete articulados diseñados expresamente para su uso en vías públicas y mini volquetes articulados.

## 2. Definiciones.

2.1. Volquete: Máquina autopropulsada, sobre ruedas o cadenas, con una caja abierta<sup>1</sup>, que transporta y vuelca o extiende materiales. La carga de la máquina se efectúa por medios externos.

2.2. Volquete de bastidor articulado sobre ruedas: Volquete sobre ruedas con un bastidor articulado que asegura la función de dirección por articulación.

2.3. Conservación: Conjunto de operaciones que el fabricante, el usuario u otros deben realizar para proteger las máquinas contra la acción corrosiva del medio ambiente y contra daños de menor importancia que pueden ocurrir durante su manipulación, transporte y almacenaje.

2.4. Carga nominal: Carga máxima admisible especificada por el fabricante.

2.5. Elemento de control de la dirección: Medio de control manual por el que el operador transmite la fuerza muscular al sistema de dirección con el fin de dirigir la máquina. Comprende el volante típico o cualquier otro medio de control manual.

2.6. Esfuerzo de dirección: Fuerza necesaria ejercida por el operador sobre el elemento de control de la dirección para conducir la máquina.

2.7. Fuente de energía para la dirección normal: Medio para proporcionar potencia para realizar la conducción en los sistemas de dirección asistida o servodirección, por ejemplo, bomba hidráulica, compresor de aire, generador eléctrico.

2.8. Elemento o sistema en buen estado, seguro o adecuado: A los efectos de esta Especificación Técnica, se considera que un elemento o sistema de la máquina se conserva en buen estado, es seguro o es adecuado, siempre que realice la función para la cual se ha diseñado, en lo relativo a la seguridad.

---

<sup>1</sup> No se excluyen otras funciones o modificaciones de la máquina: volquetes de bastidor articulado sobre ruedas sin caja para el transporte de bloques, con depósito de agua para operaciones de riego, etc., quedan dentro del campo de aplicación de esta Especificación Técnica.

### 3. Requisitos.

Las máquinas a las que se refiere esta especificación técnica cumplirán con las disposiciones que a continuación se especifican (*consúltese su desarrollo en el Anexo IV, los puntos a inspeccionar en el Anexo VIII y las normas de referencia en el Anexo XIII*), y que afectan a la utilización, conservación y mantenimiento de todos aquellos componentes y mecanismos que están directamente relacionados con la seguridad y salud de las personas. Su clasificación, a estos efectos, se realizará conforme a la Norma UNE 115408.

Nota: la clasificación general de la maquinaria para el movimiento de tierras, entre las que se encuentran las incluidas en esta ET, está contemplada en la Norma UNE-EN-ISO 6165.

#### 3.1. Documentación.

En un lugar adecuado dentro de la cabina del operador se encontrará el original o una copia del manual de instrucciones del fabricante, redactado en castellano o en la lengua oficial de la Comunidad Autónoma en la que se encuentre la máquina o, al menos, en una lengua que sea comprensible para el operador.

#### 3.2. Accesos.

Los accesos al puesto del operador y a las zonas de mantenimiento deberán ser adecuados y seguros. Se debe impedir que cualquier persona que acceda a estas zonas pueda entrar en contacto con partes peligrosas de la máquina (superficies calientes, partes móviles, etc.).

Se debe mantener un espacio mínimo de seguridad en el camino de acceso al puesto del operador, estando la máquina en la posición de máxima articulación, y los dispositivos de bloqueo de la articulación del bastidor en buen estado (*consúltese la Norma UNE 115241*).

Los sistemas de acceso al puesto del operador deben permitir tres puntos de apoyo seguros, y los de acceso a los puntos de mantenimiento, al menos dos (*consúltese la Norma UNE-EN ISO 2867*).

#### 3.3. Puesto del operador.

Las máquinas deben estar equipadas con cabina para el operador y tener un espacio envolvente mínimo que garantice el manejo total de la máquina de forma segura y ergonómica (*consúltese la Norma UNE-EN ISO 2867*).

Desde el puesto del operador debe ser imposible cualquier contacto accidental con las ruedas y con la caja. El sistema de escape del motor debe dirigir los gases de forma que no afecten al operador. No deberán existir aristas vivas en el puesto del operador. Si existen tubos y mangueras a presión y/o alta temperatura, deberán estar protegidos adecuadamente.

La salida de emergencia deberá encontrarse en buen estado de conservación, operativa y señalizada correctamente. Las puertas y ventanas deben tener dispositivos de anclaje adecuados, tanto cuando se encuentran abiertas como cerradas. Todos los acristalamientos deben ser de vidrio de seguridad. El alumbrado fijo interior debe permitir leer el Manual del Usuario cuando no haya luz exterior.

La máquina debe estar dotada de un sistema de calefacción y ventilación que proporcione al operador unas condiciones climatológicas adecuadas, y permita un eficaz desempañado de los cristales delanteros y traseros de la cabina.

#### 3.4. Estructuras de protección del operador.

Las máquinas deben estar equipadas con estructura de protección para caso de vuelco (ROPS) y contra caída de objetos (FOPS). No se permiten manipulaciones (taladros, soldaduras, etc.) que no hayan sido autorizados por los Servicios Técnicos del fabricante o por un taller autorizado de reparación de elementos de seguridad, según el apartado 4 de la ITC 02.2.01. Estas estructuras deben conservarse en buen estado y no presentar ninguna deficiencia estructural.

#### 3.5. Asientos.

El asiento del operador debe conservar todos sus ajustes operativos. También conservará en buen estado su tapizado y debe mantener al operador en una posición estable que le permita el control de la máquina y un confort adecuado. Los reposabrazos deben proporcionar un apoyo firme durante el funcionamiento de la máquina.

El cinturón de seguridad y sus anclajes deben estar en buen estado y deben ser reemplazados en las fechas marcadas por el fabricante o después de que la máquina haya sufrido un accidente grave.

Si la máquina lleva asiento adicional, este debe encontrarse igualmente en buen estado, así como su cinturón de seguridad.

#### 3.6. Mandos e indicadores

Los mandos e indicadores deberán conservarse en buen estado, de forma que permitan:

- a) Su fácil acceso. No deben colocarse objetos que puedan impedir su correcto accionamiento.
- b) Su identificación. Deben conservarse legibles sus símbolos de identificación.
- c) Si las señales de los mandos se transmiten eléctricamente, las corrientes parásitas no deben provocar, en ningún caso, una acción previsible peligrosa; para ello, todo aparato eléctrico o electrónico instalado en cabina debe ser conforme a las exigencias aplicables de compatibilidad electromagnética (CEM).
- d) Conservar el sentido del movimiento efectuado, según diseño del fabricante.
- e) Ser accionados sin un esfuerzo excesivo, en operaciones normales.

Se debe conservar de forma correcta la separación entre pedales, sus dimensiones originales y sus superficies, que serán antideslizantes. No se permiten cambios en las funciones originales de los pedales, exceptuando aquellos casos en los que el fabricante haya contemplado la posibilidad de su programación por el operador.

Las protecciones en aquellos mandos cuyo accionamiento involuntario pueda significar un peligro, deberán conservarse en buen estado.

No deben existir movimientos peligrosos de la máquina y de la caja después del arranque, interrupción del suministro de energía eléctrica o parada del motor.

Todos los símbolos de identificación de los mandos e indicadores deberán constar de pictogramas, o estar redactados en castellano o en la lengua oficial de la Comunidad Autónoma en la que se encuentre la máquina o, al menos, en una lengua que sea comprensible para el operador.

### 3.7. Sistemas de dirección.

Se debe conservar el elemento de control de dirección normal para el operador previsto por el fabricante (*volante*); éste debe soportar un esfuerzo anormal por parte del operador en una hipotética situación de pánico.

La sensibilidad, actuación y respuesta del sistema de dirección normal deben ser adecuadas con el fin de permitir al operador cualificado mantener constantemente la máquina en la trayectoria prevista para cada una de las funciones para las que la máquina se ha diseñado.

Todas las máquinas deben equipar un sistema de dirección de emergencia, y en su manual debe constar lo siguiente:

- a) La mención de que la máquina está equipada con este sistema.
- b) Las limitaciones de éste.
- c) El procedimiento de ensayo "in situ" para verificar su operatividad.

El esfuerzo de conducción debe ser adecuado, aunque se permiten esfuerzos algo mayores en el caso del sistema de dirección de emergencia.

El movimiento del elemento de control de dirección para producir un resultado no debe variar excesivamente entre los giros a la derecha y a la izquierda.

Se debe conservar en buen estado el dispositivo de aviso (sonoro o visual) que indica cualquier fallo de la fuente de energía de la dirección normal.

Los sistemas de dirección deben permitir maniobrar con la máquina de forma segura (*consúltese la Norma UNE EN 12643, relativa a los ensayos de los sistemas de dirección*).

### 3.8. Sistemas de frenado.

Los sistemas de frenado equipados en la máquina deben ser eficientes en todas las condiciones de servicio, carga, velocidad, estado del terreno y pendiente previsible por el fabricante y en consonancia con las situaciones habituales de trabajo (*consúltese la Norma UNE EN ISO 3450, relativa a los ensayos de frenado*).

La capacidad de cada uno de los sistemas de frenado debe ser idéntica en cada una de las ruedas de al menos un eje en los que se apliquen.

#### 3.8.1. Freno de servicio.

El operador debe poder desacelerar y parar la máquina mediante este sistema de forma segura. Si se emplean acumuladores de energía como fuerza de aplicación principal para el freno de servicio, éste debe estar equipado con un dispositivo de aviso (alarma continua visible y/o audible) que se active antes de que el valor de la energía acumulada descienda por debajo de los valores especificados por el fabricante. Además, el freno de servicio debe mantener una adecuada capacidad de recuperación.

#### 3.8.2. Freno de emergencia.

En caso de fallo del freno de servicio, este sistema debe permitir al operador poder desacelerar y parar la máquina de forma segura. Además, el freno de emergencia debe mantener una adecuada capacidad de recuperación.

#### 3.8.3. Freno de estacionamiento.

Una vez accionado, no puede depender de una fuente de energía agotable. El freno de estacionamiento debe mantener una adecuada capacidad de inmovilización, incluso en pendiente y con carga nominal.

#### 3.8.4. Retardador.

Debe conservar la capacidad de retardación establecida por el fabricante. En la cabina se deben encontrar en buen estado los diagramas de las características de retardación de la máquina.

### 3.9. Visibilidad.

#### 3.9.1. Campo de visión del operador.

El operador debe tener en todo momento una visibilidad suficiente en relación al área de trabajo y conducción de la máquina. Se debe conservar en buen estado el acristalamiento de la cabina y los espejos retrovisores; estos últimos deben ser suficientes en número y estar orientados adecuadamente. Si la máquina está equipada con dispositivos adicionales (ultrasonidos, televisión, etc.) éstos deben estar en buen estado. No deben existir en la cabina objetos añadidos que impidan una correcta visión. Deben conservarse operativos los limpia/lavaparabrisas y el sistema anti vaho de la ventana frontal y trasera.

### 3.9.2. Alumbrado, dispositivos de señalización luminosa y catadióptricos.

Deben conservarse en buen estado todos los sistemas y dispositivos *instalados por el fabricante*. En particular, los volquetes de bastidor articulado sobre ruedas deben equipar, al menos:

- a) Luces de emergencia.
- b) Intermitentes frontal-laterales.

En su parte delantera:

- a) Luces de posición.
- b) Luces de cruce (las luces de trabajo delanteras, si existen, se considerarán a los efectos de esta Especificación Técnica complementarias a las luces de cruce).
- c) Luces de carretera.
- d) Intermitentes.

En su parte trasera:

- a) Luces de posición.
- b) Intermitentes.
- c) Luces de frenado.
- d) Luces de marcha atrás.
- e) Catadióptricos.

Su función, ubicación, número, agrupación, reciprocidad, intensidad, orientación, características colorimétricas y frecuencia de destello (en el caso de intermitentes y faro giratorio) serán las adecuadas (*consúltese la Norma UNE 12509, relativa a los sistemas de alumbrado*).

### 3.10. Dispositivos de advertencia y señalización.

Deberán conservar su funcionalidad y un nivel sonoro adecuado, los siguientes dispositivos:

- a) El avisador acústico (bocina).
- b) El avisador acústico de puesta en marcha (si ha sido instalado por el fabricante).
- c) El avisador de retroceso.

### 3.11. Emisiones sonoras.

La máquina debe mantenerse en un estado de conservación que permita cumplir con los límites que le son de aplicación, tanto para las emisiones sonoras<sup>2</sup> como para el nivel acústico en el puesto del operador.

---

<sup>2</sup> La medición de emisiones sonoras queda fuera del alcance de esta Especificación Técnica.

### 3.12. Dispositivos de protección.

Deben conservarse en buen estado todos los resguardos, protectores y pantallas que impiden el contacto accidental con cualquier superficie caliente o partes móviles, por parte del operador de la máquina o bien, en las operaciones de mantenimiento. Toda superficie caliente o parte móvil accesible a personas, debe estar protegida adecuadamente.

### 3.13. Enganche y transporte.

Deben conservarse en buen estado los puntos de anclaje y dispositivos de enganche de la máquina.

### 3.14. Componentes eléctricos.

La instalación eléctrica de la máquina (baterías, cables, canalizaciones, fusibles y otros sistemas de protección por sobrecargas, etc.) debe conservarse en buen estado, evitando su deterioro mecánico o por condiciones ambientales.

### 3.15. Tuberías y mangueras.

Deben conservarse en buen estado todas las protecciones de tuberías y mangueras con fluidos a presión o temperatura elevada.

### 3.16. Recipientes a presión, depósitos de combustible e hidráulicos.

Las bocas de carga deben ser de fácil acceso, provistas de tapa que se puedan inmovilizar y ubicadas fuera de la cabina del operador. Los medios dispuestos para eliminar la presión interna deberán estar operativos. Los depósitos a presión deben conservar legible su placa de características.

### 3.17. Protección contra incendios.

El sistema de protección contra incendios (extintores o sistema automático) deberá cumplir con la preceptiva reglamentación, en relación a sus revisiones periódicas, mantenimiento y conservación.

### 3.18. Caja del volquete.

#### 3.18.1. Descenso de la caja.

Con el motor parado debe ser posible bajar la caja hasta su posición de transporte (*chasis*) y eliminar cualquier presión residual en los sistemas hidráulicos y neumáticos. La forma de realizar esta operación debe estar explicada en el puesto del operador o en el Manual de Instrucciones. El mando que facilite la bajada de la caja puede estar situado fuera de la cabina, pero siempre en lugar seguro y de forma que la persona que realice la operación tenga visión directa de la caja.



### 3.18.2. Indicador de caja en posición de transporte.

El indicador que advierte que la caja no se encuentra en su posición de transporte debe encontrarse operativo.

### 3.18.3. Dispositivo de bloqueo de la caja.

Deben conservarse en buen estado y operativos los elementos mecánicos (*orejetas, pasadores, etc.*) de la traba de seguridad de la caja, que permite asegurar ésta en su posición más elevada.

### 3.19. Neumáticos y llantas.

La máquina debe ir equipada con los neumáticos y llantas contemplados por el fabricante (de la máquina y de los neumáticos). Su estado de conservación (presiones, desgaste, etc.) será el adecuado e igual para el mismo eje, dentro de los límites especificados.

### 3.20. Marcado.

La máquina debe conservar de forma legible y en un lugar visible su placa de características y la placa adhesiva correspondiente a la última inspección realizada. Las señales de advertencia necesarias para una utilización segura de la máquina, deben también encontrarse en las mismas condiciones.

Tanto las placas como las señales de advertencia deberán constar en castellano o en la lengua oficial de la Comunidad Autónoma en la que se encuentre la máquina.

## ANEXO I

### Verificación de los requisitos y/o medidas de seguridad

Para verificar el cumplimiento de los requisitos establecidos en esta especificación técnica, se debe aplicar una o varias de las posibilidades siguientes:

- a) Medición, en aquellos puntos de inspección para los cuales se necesita la utilización de instrumentación específica para la obtención de los resultados.
- b) Examen visual, en aquellos puntos de inspección para los cuales no es necesario utilizar ningún instrumento o equipo ajeno a la propia máquina.
- c) Evaluación de la documentación, relacionada con los documentos entregados por el fabricante, y los registros, expedientes y acreditaciones de la máquina.
- d) Ensayo, cuando corresponda, si existe un método prescrito para cualquier requisito particular en la norma que se cite como referencia<sup>3</sup>, o en el manual de instrucciones del fabricante. Salvo excepciones, todos los ensayos requieren algún tipo de medición.

Las mediciones se realizarán en aquellos puntos para los cuales, a juicio del inspector, el examen visual no haya determinado de forma clara su estado.

El uso de instrumentación específica es preceptivo para la comprobación de ciertos sistemas (sistemas de frenado y sistema de gases de escape), para medir el ruido en cabina y las vibraciones de cuerpo completo transmitidas al operador.

## ANEXO II

### Fases de la inspección

El procedimiento de inspección constará de varias fases o etapas, que se clasifican teniendo en cuenta el estado de funcionamiento del motor y de la máquina.

Existen básicamente dos formas de realizar las pruebas o ensayos: de forma estática y de forma dinámica.

Las pruebas estáticas se deberán realizar cuando los puntos a inspeccionar no requieran, para su correcta evaluación, ningún movimiento de la máquina, de sus elementos (a excepción de los elementos móviles del motor, como correas y ventiladores) o de su caja. A su vez, se distinguen dos tipos de pruebas estáticas:

- a) Con el motor parado, o bien
- b) Con el motor en funcionamiento.

<sup>3</sup> Teniendo en cuenta los objetivos y alcance de esta Especificación Técnica, los métodos prescritos en las normas de referencia como, por ejemplo, los relativos a los sistemas de frenado, deberán adaptarse a cada máquina y a las condiciones de las pistas donde se realicen dichos ensayos, debiendo asegurarse que sean lo más adecuados posibles al tipo de prueba a realizar. En el caso mencionado de los sistemas de frenado, se elegirá siempre la mayor velocidad que permita las condiciones de la máquina y de la pista de ensayo.

Las pruebas dinámicas se deberán realizar cuando los puntos a inspeccionar requieran, para su correcta evaluación, movimientos específicos de la máquina, de sus elementos o de su caja. A su vez, se distinguen tres tipos de pruebas dinámicas:

- a) Con elementos de la máquina en movimiento, pero sin movimiento de traslación de ésta (ejemplos: comprobación de holguras en los elementos de la dirección o de simetría en la dirección).
- b) Con la caja en movimiento, pero sin movimiento de traslación de la máquina, o bien
- c) Con la máquina en movimiento.

Se deberán considerar también como pruebas dinámicas aquellas que, aun no siendo requerido o esperado el movimiento de la máquina, de sus elementos o de su caja, puedan dar lugar a movimientos involuntarios de éstos, por mal funcionamiento de alguno de los sistemas (por ejemplo, ensayo de retención del freno de estacionamiento con la máquina parada en pendiente).

### ANEXO III

#### Clasificación de las deficiencias

Cada uno de los puntos inspeccionados, por tener una relación directa con la seguridad de la máquina, pueden presentar un grado de desviación (desgastes, desajustes, disfunciones, desperfectos, falta de partes, etc.) que lo aleje de lo que se debe considerar su situación normal (en unas condiciones mínimas que puedan garantizar la seguridad). Este grado de desviación da lugar a clasificar las deficiencias encontradas en dichos puntos de la siguiente manera:

- a) Deficiencia de Nivel 1 (DN1), en la cual se debe entender que la desviación observada del elemento con respecto a las condiciones mínimas de seguridad no afecta de forma inmediata a esta, pero que, si no se controlara su evolución, conllevaría a una situación menos deseable y que no garantizaría la seguridad.
- b) Deficiencia de Nivel 2 (DN2), en la cual se debe entender que la desviación observada del elemento con respecto a las condiciones mínimas de seguridad puede afectar de forma inmediata a esta, no teniendo sentido en este caso controlar su evolución, ya que no debe permitirse.
- c) Deficiencia de Nivel 3 (DN3), en la cual se debe entender que la desviación observada del elemento con respecto a las condiciones mínimas de seguridad afecta claramente a esta.

Por otro lado, las deficiencias encontradas en cada uno de los sistemas y subsistemas inspeccionados se clasificarán de acuerdo a los riesgos generados por cada una de ellas, desde el punto de vista de la seguridad, valorando conjuntamente la probabilidad de que se produzca un daño y la severidad de éste. Por tanto, las deficiencias en sistemas y subsistemas se clasificarán como:

- a) Deficiencias leves: Cuando no afecten a la seguridad y a la salud de las personas de forma inmediata y, en el caso de producirse el daño, éste tenga mínimas consecuencias.
- b) Deficiencias moderadas: Cuando afecten a la seguridad y la salud de las personas, pero no supongan un riesgo inminente o grave.
- c) Deficiencias mayores: Cuando impliquen un riesgo inminente o grave para la seguridad y salud de las personas.

## ANEXO IV

### Evaluación de los puntos de inspección

En este anexo se indican, con carácter general, los criterios a utilizar, pudiendo modificarse la calificación de los defectos en casos excepcionales, a criterio del inspector.

El símbolo (X) indica que el defecto en el punto inspeccionado puede clasificarse de varias formas, en función de su estado.

El orden de aparición de los diferentes puntos de inspección, como se muestra en la ficha de inspecciones del anexo VIII, no implica necesariamente una pauta temporal a seguir durante la inspección, y tampoco es necesario inspeccionar todos los puntos pertenecientes a un mismo sistema de forma consecutiva. Deberán ser los inspectores quienes decidan qué puntos verificar en cada fase de la inspección, en función de las circunstancias y de su experiencia.

Cuando proceda, la comprobación de la tornillería de la máquina se realizará mediante examen visual, no siendo necesario la utilización de herramientas para comprobar el par de apriete.

En cada una de las fases de inspección, los puntos serán evaluados conforme a alguno de los métodos indicados en el anexo I. Los resultados de cada uno de estos puntos deberán ser clasificados de acuerdo a los criterios establecidos en el anexo III. Para ello, se deberá tener en cuenta, para cumplir con los requisitos especificados en el apartado 3 de esta especificación técnica, lo siguiente:

1. Manual de instrucciones.

Para la clasificación de las deficiencias, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- a) Ubicación, contenido y estado de conservación de la documentación a presentar.
- b) El idioma en el cual están redactados los documentos.
- c) La correcta identificación de la máquina.

Manual de instrucciones

Contenido y estado de conservación:

Ausencia de hojas o párrafos ilegibles

Ausencia de hojas o párrafos ilegibles en la sección de seguridad

No existe

Idioma e identificación:

No está en castellano o en alguna de las otras lenguas oficiales

No pertenece a la máquina (nº de serie fuera del intervalo)

Manual elaborado por el usuario que no tiene en cuenta aspectos de seguridad importantes

Clasificación		
DN1	DN2	DN3
X		
	X	
		X
	X	
	X	(X)
	X	(X)

## 2. Chasis.

Para la clasificación de las deficiencias, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- La existencia y tamaño de zonas con corrosión, golpes, grietas, restos de cordones de soldaduras, zonas con falta de material, etc.
- Tornillos de los distintos anclajes desgastados, flojos o inexistentes.
- La importancia estructural de los elementos afectados.
- La proporción de zona afectada.
- La proximidad de las zonas afectadas y de las deficiencias.
- El número y ubicación de los tornillos inexistentes o deficientes.

Chasis

Daños estructurales (deformaciones permanentes en la estructura, fisuras, roturas, etc.)

Zonas de corrosión con pérdida de espesor hasta de un 10%

Con pérdida de espesor hasta de un 20%

Con pérdida de espesor de más de un 20%

Otras deformaciones

Aflojamiento de tornillos de anclaje

Ausencia o mal estado de tornillos de anclaje

Pequeños desplazamientos (holguras) entre elementos

Desplazamientos excesivos entre elementos

Clasificación		
DN1	DN2	DN3
	X	(X)
X		
	X	
		X
X	(X)	
X		
	X	(X)
X		
	X	(X)

3. Neumáticos.<sup>4</sup>

Para la clasificación de las deficiencias, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- Los tipos de neumáticos montados a cada lado y su estado.
- El estado de los neumáticos que están montados en las ruedas directrices.
- El estado de los neumáticos montados en el mismo eje.
- El número, la localización y profundidad, de tacos arrancados<sup>5</sup>.
- El número, la localización, la longitud y la profundidad de los cortes en los flancos.
- El estado de desgaste de la banda de rodadura.
- Las presiones a las que están trabajando.
- Influencia conjunta de deficiencias en la misma zona de flexión, en el neumático y entre neumáticos del mismo eje.
- Tornillos de anclajes desgastados, flojos o inexistentes.
- El número y ubicación de los tornillos inexistentes o deficientes.

## Neumáticos

Tipos de neumáticos (por cada eje):

Diferentes dimensiones

Al menos uno de ellos tiene características no permitidas por el fabricante

Diferente estado de conservación de cada neumático

Desgaste irregular (diferencia entre la altura de taco media e inferior), con referencia a la altura de taco media:

No supera el 5%

No supera el 10%

Supera el 10%

Desgaste regular.- En relación al desgaste uniforme de la banda de rodadura, si los neumáticos tienen testigos finales de desgaste, se tomarán estos como referencia; en caso contrario, se tomará como referencia lo siguiente:

Testigos finales de desgaste:

Faltan 0,5 cm para alcanzarlo

Se ha llegado al testigo de desgaste

Se ha sobrepasado el testigo de desgaste

Menor diferencia entre la escultura y el fondo de la escultura:

Entre 2,5 cm y 3 cm

Entre 2 cm y 2,4 cm

Diferencia menor de 2 cm

Neumáticos de pequeñas dimensiones (por ejemplo, máquinas antiguas de 25 t. de capacidad nominal)

	Clasificación		
	DN1	DN2	DN3
Diferentes dimensiones	X	(X)	
Al menos uno de ellos tiene características no permitidas por el fabricante		X	(X)
Diferente estado de conservación de cada neumático	X	(X)	
Desgaste irregular (diferencia entre la altura de taco media e inferior), con referencia a la altura de taco media:			
No supera el 5%	X		
No supera el 10%		X	
Supera el 10%			X
Desgaste regular.- En relación al desgaste uniforme de la banda de rodadura, si los neumáticos tienen testigos finales de desgaste, se tomarán estos como referencia; en caso contrario, se tomará como referencia lo siguiente:			
Testigos finales de desgaste:			
Faltan 0,5 cm para alcanzarlo	X		
Se ha llegado al testigo de desgaste		X	
Se ha sobrepasado el testigo de desgaste			X
Menor diferencia entre la escultura y el fondo de la escultura:			
Entre 2,5 cm y 3 cm	X		
Entre 2 cm y 2,4 cm		X	
Diferencia menor de 2 cm			X
Neumáticos de pequeñas dimensiones (por ejemplo, máquinas antiguas de 25 t. de capacidad nominal)			

<sup>4</sup> Las máquinas equipadas con cadenas pueden ser inspeccionadas con ellas (*Consúltese el Anexo XII*).

<sup>5</sup> Los tacos se clasificarán como defectuosos si parte de ellos presentan cierto defecto, no siendo necesario, por tanto, la ausencia total de éstos.

## Neumáticos

Entre 1,5 cm y 2 cm			
Entre 1 cm y 1,4 cm			
Diferencia menor de 1 cm			X
Existencia de cortes en los flancos:			
Corte aislado de grandes dimensiones que no llega a malla de protección	X		
Llegando a la malla de protección, sin afectarla		X	
Afectando a la malla de protección			X
Cortes de pequeñas dimensiones en la misma zona de flexión que no llegan a la malla de protección	X		
Cortes de grandes dimensiones en la misma zona de flexión que no llegan a la malla de protección		X	
Llegando a la malla de protección			X
Formación de cámaras de aire entre lonas sin fugas:			
De pequeño tamaño, no situadas en la misma zona de flexión	X		
En la misma zona de flexión		X	
De tamaño medio, no situadas en la misma zona de flexión		X	
En la misma zona de flexión			X
De grandes dimensiones			X
Formación de cámaras de aire entre lonas con fugas al exterior			X
Pérdida de material:			
De pequeño tamaño en la misma zona de flexión	X		
De tamaño medio		X	
Llegando a la malla de protección, sin afectarla		X	
De grandes dimensiones o afectando a malla de protección			X
Tacos arrancados:			
Faltan menos del 5% de los tacos, en posiciones no contiguas, sin dejar ver la carcasa	X		
En posiciones contiguas		X	
Falta entre el 5% y el 10% de los tacos, en posiciones no contiguas, sin dejar ver la carcasa		X	
En posiciones contiguas			X
Falta más del 10% de los tacos			X
Falta algún taco que deja ver la carcasa			X
Tornillos de anclajes:			
Aflojamiento de tornillos de anclaje	X		
Ausencia o mal estado de tornillos de anclaje		X	(X)
Estado de las llantas:			
Daños estructurales (deformaciones permanentes en las llantas, fisuras, roturas, etc.)		X	(X)
Otras deformaciones	X		

Clasificación		
DN1	DN2	DN3
X		
	X	
		X
X		
	X	
		X
X		
	X	
	X	
		X
		X
		X
X		
	X	
	X	
		X
X		
	X	(X)
	X	(X)
X		

## 4. Sistema de amortiguación.

Para la clasificación de las deficiencias, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- La existencia y tamaño de zonas con corrosión, golpes, grietas, restos de cordones de soldaduras, zonas con falta de material, etc.
- Tornillos de los distintos anclajes desgastados, flojos o inexistentes.
- La importancia estructural de los elementos afectados.
- La proporción de zona afectada.
- La proximidad de las zonas afectadas y de las deficiencias.
- El número y ubicación de los tornillos inexistentes o deficientes.
- La cantidad de aceite perdido por fugas en los cilindros.
- La existencia de picaduras en los émbolos.
- La existencia de picaduras, falta de material o partes metálicas de los silentblocks.

## Sistemas de amortiguación

## Anclajes:

Daños estructurales (deformaciones permanentes, fisuras, roturas, etc.)

Otras deformaciones

## Fugas de aceite:

Sin goteo continuo

Con goteo continuo

En forma de chorro

## Estado del sistema de amortiguación:

Daños estructurales (deformaciones permanentes, fisuras, roturas, etc.)

Otras deformaciones

Clasificación		
DN1	DN2	DN3
	X	(X)
X		
X		
	X	
		X
	X	(X)
X		

## 5. Sistemas de dirección.

Para la clasificación de las deficiencias, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- La operatividad y el estado del volante y la columna de dirección.
- La existencia y tamaño de zonas con corrosión, golpes, grietas, restos de cordones de soldaduras, zonas con falta de material, etc., en los elementos de la dirección.
- La proporción de zona afectada.
- La proximidad de las zonas afectadas y de las deficiencias.
- La simetría en la actuación del volante y de la articulación de giro del bastidor (*articulación central*).
- La cantidad de aceite perdido por fugas en los cilindros.
- La existencia de picaduras en los émbolos.
- Las holguras excesivas entre elementos.
- El funcionamiento eficaz tanto de la dirección principal como de la secundaria.



## Sistemas de dirección

Elementos de la dirección (Volante, columna de dirección, topes de giro, bulones o pasadores y cilindros), estado estructural:

Daños estructurales (deformaciones permanentes en los elementos, fisuras, roturas, etc.)

Zonas de corrosión

Otras deformaciones

Aflojamiento de tornillos de anclaje

Ausencia o mal estado de tornillos de anclaje

Pequeños desplazamientos (holguras) entre elementos

Desplazamientos excesivos entre elementos

Fugas de aceite:

Sin goteo continuo

Con goteo continuo

En forma de chorro

Volante, funcionamiento:

Se requiere de un esfuerzo moderado para su operación pero no lo hace inoperativo

Da muestras de necesidad de aplicación de movimientos bruscos para el control o de puntos muertos en su recorrido

Difícil accionamiento

Holguras en los elementos de la dirección:

Holguras axiales en pasadores o bulones, en relación a su longitud nominal:

Hasta el 10%

Entre el 11% y el 15%

Mayores del 15%

Holguras radiales en pasadores o bulones, en relación a su diámetro nominal:

Hasta el 5%

Entre el 6% y el 10%

Mayores del 10%

Holguras en el volante. Recorrido libre del volante en cualquiera de los dos sentidos:

Está entre los 10 y 15 grados

Está entre los 16 y 20 grados

Es mayor de 20 grados

Simetría. El movimiento de los elementos del control de dirección, para producir un resultado dado varía, entre los giros a la derecha y a la izquierda:

Entre un 20% y un 25%

Entre un 26% y un 30%

Más de un 30%

	Clasificación		
	DN1	DN2	DN3
Daños estructurales (deformaciones permanentes en los elementos, fisuras, roturas, etc.)		X	(X)
Zonas de corrosión	X	(X)	
Otras deformaciones	X	(X)	
Aflojamiento de tornillos de anclaje	X		
Ausencia o mal estado de tornillos de anclaje		X	(X)
Pequeños desplazamientos (holguras) entre elementos	X		
Desplazamientos excesivos entre elementos		X	(X)
Fugas de aceite:	X		
Sin goteo continuo		X	
Con goteo continuo			X
En forma de chorro			
Volante, funcionamiento:			
Se requiere de un esfuerzo moderado para su operación pero no lo hace inoperativo	X		
Da muestras de necesidad de aplicación de movimientos bruscos para el control o de puntos muertos en su recorrido		X	
Difícil accionamiento			X
Holguras en los elementos de la dirección:			
Holguras axiales en pasadores o bulones, en relación a su longitud nominal:			
Hasta el 10%	X		
Entre el 11% y el 15%		X	
Mayores del 15%			X
Holguras radiales en pasadores o bulones, en relación a su diámetro nominal:			
Hasta el 5%	X		
Entre el 6% y el 10%		X	
Mayores del 10%			X
Holguras en el volante. Recorrido libre del volante en cualquiera de los dos sentidos:			
Está entre los 10 y 15 grados	X		
Está entre los 16 y 20 grados		X	
Es mayor de 20 grados			X
Simetría. El movimiento de los elementos del control de dirección, para producir un resultado dado varía, entre los giros a la derecha y a la izquierda:			
Entre un 20% y un 25%	X		
Entre un 26% y un 30%		X	
Más de un 30%			X

Sistemas de dirección

Dirección de emergencia:

Control sobre el volante:

Se requiere de un esfuerzo excesivo para su operación pero no lo hace inoperativo  
Da muestras de necesidad de aplicación de movimientos bruscos para el control o de puntos muertos en su recorrido

Dirección de muy difícil accionamiento

Maniobrabilidad:

Escasa maniobrabilidad (poco tiempo de funcionamiento, sólo permite movimiento inicial en un sentido, con posibilidad de un cambio)

Insuficiente maniobrabilidad (poco tiempo de funcionamiento, sólo permite movimiento inicial en un sentido, sin posibilidad de un cambio)

Incapacidad de mantener el control

Funcionamiento:

Intermitente (no funciona en algún caso o se ha de pulsar el conmutador dos o tres veces para su activación)

Se ha de pulsar el conmutador más de tres veces para su activación

No funciona

Inexistente o desmontada parcial o totalmente

	Clasificación		
	DN1	DN2	DN3
X			
		X	
		X	
X			
		X	
		X	
X			
		X	
		X	
			X

## 6. Sistemas de frenado.

Para la clasificación de las deficiencias, se tendrán en cuenta, de forma conjunta, el estado de cada uno de los sistemas que lo forman. Para cada uno de los sistemas de frenado, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos<sup>6</sup>:

- La eficacia en la frenada, parando la máquina en condiciones seguras.
- La excesiva desviación de la trayectoria rectilínea durante la frenada.
- La capacidad de retención.
- El estado general del sistema.
- La forma de aplicar el sistema por parte del operador (*funcionamiento esperado de los mandos o pedales del sistema*).
- La cantidad de aceite perdido por fugas en los paquetes.
- El esfuerzo que debe realizar el operador para aplicar el sistema.

Para la comprobación de cada uno de los sistemas de frenado se han establecido varios métodos, siendo los ensayos dinámicos o estático, según el caso, los que deben prevalecer sobre los ensayos contra par motor: por tanto, como norma general, deberán aplicarse los ensayos dinámicos o estático, dejando la realización de ensayos contra par motor exclusivamente para aquellos casos en los que no sea posible aplicar los primeramente mencionados. Si se debe recurrir a los ensayos contra par motor, el inspector deberá reflejar en el informe de inspección los motivos por los cuales no ha podido realizar los otros ensayos. En el siguiente cuadro se resumen estos ensayos, que se detallan a continuación.

<sup>6</sup> La máquina se debe ensayar sin carga.

Sistema de frenado	Prueba			Parámetros a verificar	Otras comprobaciones	Observaciones
	Estática	Dinámica	Contra par motor			
Servicio		X	X	$E_e$ ó $E_2 - \mu$ ó $\beta$	Fugas de aceite en los paquetes	2 ensayos de un tipo
Emergencia (sin bloqueo por corte de la alimentación)		X	X	$E_e$ ó $E_2$ $n^\circ$ de accionamientos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dispositivo de aviso</li> <li>Accionamiento automático</li> </ul>	1 ensayo de un tipo
Emergencia (con bloqueo por corte de la alimentación)		X	X	$E_e$ ó $E_2 - t_r - E_b$		
Estacionamiento	X		X	$P_e$ ó $E_2$	Estado del disco, tambor, etc.	1 ensayo de un tipo
Retardador		X			Pérdida de capacidad	1 ensayo

Requisitos de las pistas y pendientes utilizadas para la comprobación de los sistemas de frenado:

- Las pistas de ensayo para las pruebas dinámicas de los sistemas de frenado de servicio y de emergencia podrán tener una inclinación máxima del 5%, tanto en sentido longitudinal como transversal, en relación al sentido de marcha de la máquina.
- Para la prueba estática del sistema de frenado de estacionamiento, la pendiente donde se sitúe la máquina deberá permitir el movimiento libre de ambos trenes de rodaje; dicha pendiente deberá ser verificada sobre la propia máquina.

En el caso del retardador será suficiente comprobar que realiza su función según las especificaciones dadas por el fabricante (en los diagramas de cabina o en el manual de instrucciones), impidiendo que la máquina adquiera velocidad bajando por pendientes, cuando éste se aplique.

## Sistemas de frenado

## Eficacia del sistema

## Freno de servicio

## Prueba dinámica sin carga:

$$0,9 E > E_e \geq 0,8 E$$

$$0,8 E > E_e \geq 0,7 E$$

$$0,7 E > E_e$$

## Prueba dinámica con carga:

$$0,9 E > E_e \geq 0,8 E$$

$$0,8 E > E_e \geq 0,7 E$$

$$0,7 E > E_e$$

## Freno de emergencia

## Prueba dinámica sin carga:

$$0,95 E > E_e \geq 0,9 E$$

$$0,9 E > E_e \geq 0,85 E$$

$$0,85 E > E_e$$

## Prueba dinámica con carga:

$$0,9 E > E_e \geq 0,8 E$$

$$0,8 E > E_e \geq 0,7 E$$

$$0,7 E > E_e$$

## Freno de estacionamiento, retención en pendiente:

$$P_{\min} - 6\% \leq P_e < P_{\min} - 3\%$$

$$P_{\min} - 9\% \leq P_e < P_{\min} - 6\%$$

$$P_e < P_{\min} - 9\%$$

## Desviación de la trayectoria rectilínea durante la frenada, freno de servicio:

$$30\% \geq \mu > 25\%$$

$$35\% \geq \mu > 30\%$$

$$\mu > 35\%$$

Pruebas de retención contra par motor<sup>7</sup>

## Freno de servicio

## Eficacia de la frenada:

$$95\% > E_2 \geq 85\%$$

$$85\% > E_2 \geq 75\%$$

	Clasificación		
	DN1	DN2	DN3
0,9 E > E <sub>e</sub> ≥ 0,8 E	X		
0,8 E > E <sub>e</sub> ≥ 0,7 E		X	
0,7 E > E <sub>e</sub>			X
0,9 E > E <sub>e</sub> ≥ 0,8 E	X		
0,8 E > E <sub>e</sub> ≥ 0,7 E		X	
0,7 E > E <sub>e</sub>			X
0,95 E > E <sub>e</sub> ≥ 0,9 E	X		
0,9 E > E <sub>e</sub> ≥ 0,85 E		X	
0,85 E > E <sub>e</sub>			X
0,9 E > E <sub>e</sub> ≥ 0,8 E	X		
0,8 E > E <sub>e</sub> ≥ 0,7 E		X	
0,7 E > E <sub>e</sub>			X
P <sub>min</sub> - 6% ≤ P <sub>e</sub> < P <sub>min</sub> - 3%	X		
P <sub>min</sub> - 9% ≤ P <sub>e</sub> < P <sub>min</sub> - 6%		X	
P <sub>e</sub> < P <sub>min</sub> - 9%			X
30% ≥ μ > 25%	X		
35% ≥ μ > 30%		X	
μ > 35%			X
95% > E <sub>2</sub> ≥ 85%	X		
85% > E <sub>2</sub> ≥ 75%		X	

<sup>7</sup> Durante estas pruebas, normalmente los sistemas de frenado sujetarán la máquina. En esta situación, se provoca el calado del convertidor, lo que se traduce en un calentamiento excesivo del aceite de la transmisión, por lo que esta comprobación no puede mantenerse por mucho tiempo (*menos de un minuto*). Por tanto, siempre se debe optar por las pruebas dinámicas, recurriendo a las pruebas estáticas en casos excepcionales.

## Sistemas de frenado

	Clasificación		
	DN1	DN2	DN3
75% > E <sub>2</sub>			X
Reparto de la frenada:			
30% > β ≥ 25%	X		
35% > β ≥ 30%		X	
β ≥ 35%			X
Freno de emergencia			
Eficacia de la frenada:			
85% > E <sub>2</sub> ≥ 75%	X		
75% > E <sub>2</sub> ≥ 65%		X	
65% > E <sub>2</sub>			X
Freno de estacionamiento			
Eficacia de la frenada:			
85% > E <sub>2</sub> ≥ 75%	X		
75% > E <sub>2</sub> ≥ 65%		X	
65% > E <sub>2</sub>			X
Capacidad del retardador			
El sistema ha perdido su capacidad de retención de forma considerable (contribución poco significativa a la retención de la máquina)	X		
El sistema ha perdido totalmente su capacidad de retención		X	
Desinstalado total o parcialmente			X
Prueba de capacidad del sistema de acumulación de energía para el frenado con máquina sin carga <sup>8</sup>			
Número de accionamientos a fondo efectivos del freno de servicio, exigidos en la norma UNE-EN ISO 3450:			
Se consiguen cuatro	X		
Se consiguen entre dos y tres		X	
Se consigue uno o ninguno			X
Se consiguen menos de cinco, quedando la máquina bloqueada	X		
Dispositivo de aviso <sup>9</sup> :			

<sup>8</sup> Se tomarán estos ensayos como requisitos del sistema de frenado de emergencia. Esta prueba se deberá realizar si la energía acumulada en los calderines del freno de servicio es utilizada también para hacer funcionar el freno de emergencia, y el modelo no cuenta con sistema automático de bloqueo por corte de la alimentación. También se deberá realizar en máquinas con acumulador de aceite para el sistema de freno de servicio. El número de accionamientos a fondo del freno de servicio de la máquina, con el motor parado, se comprobará en una pendiente del 12% (±1%), comenzando con la máquina parada y con un intervalo de 5 segundos entre accionamientos, de forma que se permita el movimiento libre entre frenadas.

<sup>9</sup> Además de lo anterior, se reducirá la energía del freno de servicio, mediante cualquier medio adecuado (por ejemplo, purgado de los calderines). El dispositivo de aviso, se deberá activar antes de que el valor de la energía acumulada sea inferior al 50% del valor máximo operativo especificado por el fabricante. El dispositivo de aviso deberá activarse antes del accionamiento automático del freno de emergencia.

## Sistemas de frenado

La alarma no es continua, audible y/o visible, pero actúa un tiempo suficiente de forma que atrae la atención del operador

La alarma no atrae la atención del operador

Con el motor en marcha y las puertas y ventanas cerradas, no se percibe correctamente su sonido

El dispositivo de aviso no es una alarma continua visible y/o audible

El dispositivo de aviso se activa por debajo del 50% del valor de la energía acumulada

El dispositivo de aviso no se activa

## Accionamiento automático del freno de emergencia

El accionamiento automático se activa cuando el valor de la energía acumulada está:

Por debajo del 45% del valor máximo operativo especificado por el fabricante

Por debajo del 40% del valor máximo operativo especificado por el fabricante

Por debajo del 35% del valor máximo operativo especificado por el fabricante

Máquinas con sistema de bloqueo automático por corte de la alimentación<sup>10</sup>

Tiempo de respuesta:

$$4 \text{ s} < t_r \leq 5 \text{ s}$$

$$5 \text{ s} < t_r \leq 7 \text{ s}$$

$$t_r > 7 \text{ s}$$

Eficacia de la frenada:

$$19\% > E_b \geq 17\%$$

$$17\% > E_b \geq 15\%$$

$$E_b < 15\%$$

## Fugas de aceite en los paquetes:

Sin goteo continuo

Con goteo continuo

En forma de chorro

Clasificación		
DN1	DN2	DN3
X		
	X	
X		
	X	
X		
	X	
X		
	X	
		X
X		
	X	
		X
X		
	X	
		X

siendo,

$P_e$  (%) la pendiente mínima a la cual queda retenida la máquina.

$P_{\min}$  (%) la pendiente mínima exigida, según la norma UNE-EN ISO 3450.

$E$  (%) la eficacia de la frenada exigida según la norma UNE-EN ISO 3450.

$E_e$  (%) la eficacia de la frenada obtenida en cada uno de los ensayos.

$\mu$  (%) la razón entre las deceleraciones frontal y lateral máximas de la máquina, obtenidas durante el ensayo.

$E_z$  (%) la relación entre las revoluciones por minuto del motor a las cuales el sistema deja de retener la máquina y el 70% del número de revoluciones máximas del motor.

<sup>10</sup> Se deberá comprobar si este sistema actúa dentro de los márgenes de seguridad. El ensayo se realizará a una velocidad de  $4 \pm 1$  km/h en una superficie sin pendiente, midiendo el tiempo transcurrido desde el corte de la alimentación hasta el comienzo de la actuación del sistema (tiempo de respuesta  $t_r$ ) y la eficacia de la frenada del bloqueo automático ( $E_b$ ).

$\beta$  (%) el reparto de la frenada, calculado como el complementario de la razón de la diferencia entre el número de revoluciones máximas del motor y las revoluciones por minuto del motor a las cuales alguna de las ruedas comienza a moverse, y la diferencia entre el número de revoluciones máximas del motor y las revoluciones por minuto del motor a las cuales el sistema deja de retener la máquina

NOTA.- Si las pruebas dinámicas de frenado deben realizarse bajo condiciones climatológicas adversas<sup>11</sup>, deberá tenerse en cuenta los siguientes factores de corrección:

Pista mojada (con formación de bolsas de agua y/o barro)	Factor de corrección
De tierra o similar	0,8
De asfalto o similar	0,9
De hormigón o similar	1

Por otro lado, si las condiciones de la pista provocan el hundimiento de los neumáticos<sup>12</sup>, el acquaplaning o hidroplaneo<sup>13</sup> o el derrapaje<sup>14</sup> de la máquina, se deberá acondicionar la pista antes de los ensayos para evitar estos fenómenos. En caso de que no sea posible este acondicionamiento, se deberán realizar ensayos estáticos o contra par motor, según corresponda.

#### 7. Motor.

Para la clasificación de las deficiencias, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- La existencia de fugas y fenómenos de corrosión en los depósitos de combustible y de líquido refrigerante del motor, y la cantidad de pérdida de fluidos.
- La existencia de golpes, roturas, grietas, fisuras o fugas de combustible o líquido refrigerante.
- El estado y funcionamiento del tapón de llenado de los depósitos de combustible y líquido refrigerante.
- La existencia de picaduras, cortes, bridas mal apretadas o fugas (*y cantidad de pérdida de fluidos*) en los conductos del sistema de combustible o del sistema refrigerante del motor.
- El funcionamiento del sistema de llenado rápido de combustible y de su sistema aforador.
- El estado estructural de los álabes de los ventiladores y su funcionamiento.
- El estado general del compartimento motor.
- La cantidad de aceite perdido por fugas en el motor.
- La proporción de humos y gases que se fugan en los colectores del escape.

<sup>11</sup> En estas circunstancias no se tendrá en cuenta la posible desviación de la trayectoria rectilínea durante la frenada.

<sup>12</sup> Pistas anegadas con poca compactación (arena, polvo de pizarra o de caliza marmórea, etc.)

<sup>13</sup> Pistas anegadas con buena compactación (asfalto, hormigón, etc.)

<sup>14</sup> Pistas con buena compactación, con formación de hielo o acumulación de nieve.

Motor.

Sistema de combustible

Estado estructural de depósitos y conducciones:

Daños estructurales (fisuras, roturas, etc.)

Abolladuras en depósitos sin pérdida de capacidad apreciable

Abolladuras en depósitos con pérdida de capacidad apreciable

Zonas de corrosión

Aflojamiento de tornillos de anclaje

Ausencia o mal estado de tornillos de anclaje

Fugas de combustible:

Sin goteo continuo

Con goteo continuo

En forma de chorro

Tapón de llenado:

Estado o funcionamiento deficiente

Ausencia de tapón

Sistema de llenado rápido

Estado o funcionamiento deficiente

Sistema de refrigeración

Funcionamiento:

El sistema no mantiene la temperatura dentro de los límites establecidos por el fabricante

Estado estructural de elementos:

Daños estructurales (fisuras, roturas, etc.)

Abolladuras en depósitos o radiador sin pérdida de capacidad apreciable

Abolladuras en depósitos o radiador con pérdida de capacidad apreciable

Zonas de corrosión

Aflojamiento de tornillos de anclaje

Ausencia o mal estado de tornillos de anclaje

Fugas de líquido refrigerante:

Sin goteo continuo

Con goteo continuo

En forma de chorro

Tapón de llenado:

Estado o funcionamiento deficiente

Ausencia de tapón

Ventiladores:

Mal estado o ausencia de álabes

	Clasificación		
	DN1	DN2	DN3
		X	(X)
X			
		X	(X)
X		(X)	
X			
		X	(X)
X			
		X	
			X
X		(X)	
			X
X		(X)	
		X	(X)
		X	(X)
X			
		X	
			X
X		(X)	
			X
X		(X)	



## Motor.

## Niveles:

Por debajo de lo establecido por el fabricante

## Compartimento motor

## Estado del circuito de escape:

Daños estructurales (fisuras, roturas, etc.)

Zonas de corrosión

Aflojamiento de tornillos de anclaje

Ausencia o mal estado de tornillos de anclaje

## Fuga de gases de combustión:

Esporádicas o intermitentes

Continuas

## Fugas de aceite:

Sin goteo continuo

Con goteo continuo

En forma de chorro

## Niveles:

Por debajo de lo establecido por el fabricante

## Correas:

Desgastadas o cuarteadas, con tensión suficiente

Otros defectos

Clasificación		
DN1	DN2	DN3
X	(X)	
	X	(X)
X	(X)	
X	X	(X)
	(X)	
	X	(X)
X		
	X	
		X
X	(X)	
X		
	X	(X)

## 8. Tren de impulsión.

Para la clasificación de las deficiencias, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- La existencia y tamaño de zonas con corrosión, golpes, grietas, zonas con falta de material, etc. en el árbol, los diferenciales, los mandos finales u otros elementos de la transmisión.
- Tornillos de los diferenciales, mandos finales o de las uniones entre elementos de la transmisión, desgastados, flojos o inexistentes.
- La importancia estructural de los elementos afectados.
- La proporción de zona afectada.
- La proximidad de las zonas afectadas y de las deficiencias.
- El número y ubicación de los tornillos inexistentes o deficientes.
- La cantidad de aceite perdido por fugas en los grupos diferenciales o en los mandos finales.

Tren de impulsión

Estado de árboles de transmisión, grupos diferenciales y mandos finales:

Daños estructurales (deformaciones permanentes en la estructura, fisuras, roturas, etc.)

Zonas de corrosión

Otras deformaciones

Aflojamiento de tornillos de anclaje

Ausencia o mal estado de tornillos de anclaje

Pequeños desplazamientos (holguras) entre elementos

Desplazamientos excesivos entre elementos

Fugas de aceite en grupos diferenciales y mandos finales:

Sin goteo continuo

Con goteo continuo

En forma de chorro

Clasificación		
DN1	DN2	DN3
	X	(X)
X	(X)	
X	(X)	
X		
	X	(X)
X		
	X	(X)
X		
	X	
		X

## 9. Sistema hidráulico

Para la clasificación de las deficiencias, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- La existencia de grietas, fisuras, abolladuras, etc., en depósitos y conducciones (*rígidas y flexibles*).
- La pérdida de capacidad del depósito y del sistema por abolladuras o fugas de aceite.
- El funcionamiento (*caudal y presión adecuados para el sistema de dirección y de elevación de la caja*).
- Las referencias serán las presiones y caudales de diseño de la máquina.

Sistema hidráulico

Estado estructural de depósitos y conducciones rígidas y flexibles:

Daños estructurales (fisuras, roturas, etc.)

Abolladuras en depósitos sin pérdida de capacidad apreciable

Abolladuras en depósitos con pérdida de capacidad apreciable

Zonas de corrosión

Aflojamiento de tornillos de anclaje

Ausencia o mal estado de tornillos de anclaje

Fugas de aceite:

Sin goteo continuo

Con goteo continuo

En forma de chorro

Sistema aforador:

Estado o funcionamiento deficiente

Ausencia de sistema aforador

Clasificación		
DN1	DN2	DN3
	X	(X)
X		
	X	(X)
X	(X)	
X	(X)	
	X	(X)
X		
	X	
		X
X		
	X	

## Sistema hidráulico

## Niveles:

Por debajo de lo establecido por el fabricante, no afectando al sistema hidráulico de la dirección

Por debajo de lo establecido por el fabricante, afectando al sistema hidráulico de la dirección

Clasificación		
DN1	DN2	DN3
X	(X)	
	X	(X)

## 10. Sistema neumático.

Para la clasificación de las deficiencias, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- La existencia de grietas, fisuras, abolladuras, etc., en depósitos y conducciones.
- La pérdida de capacidad de los calderines y del sistema, por abolladuras y/o fugas de aire.
- El funcionamiento (*presión adecuada para los sistemas de frenado*).
- Las referencias serán las presiones de diseño de la máquina.

## Sistema neumático

## Estado estructural de calderines y conducciones:

Daños estructurales (fisuras, roturas, etc.)

Abolladuras en depósitos sin pérdida de volumen apreciable

Abolladuras en depósitos con pérdida de volumen apreciable

Zonas de corrosión

Aflojamiento de tornillos de anclaje

Ausencia o mal estado de tornillos de anclaje

## Fugas de aire:

Que provocan la caída de presión del sistema de forma gradual

Que provocan la caída de presión del sistema de forma inmediata

## Purgado de calderines. Acumulación de agua u otras sustancias:

Expulsión de sustancias de forma intermitente

Expulsión de sustancias de forma continua

## Presión:

Por debajo de lo establecido por el fabricante, no afectando a ningún sistema de frenado

Por debajo de lo establecido por el fabricante, afectando a alguno de los sistemas de frenado

Clasificación		
DN1	DN2	DN3
	X	(X)
X		
	X	(X)
X	(X)	
X	(X)	
	X	(X)
X	(X)	
	X	(X)
X		
	X	(X)
X	(X)	
	X	(X)

## 11. Estructuras de protección.

Para la clasificación de las deficiencias, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- La existencia y tamaño de zonas con corrosión, golpes, grietas, restos de cordones de soldaduras, zonas con falta de material, etc., en la cabina (*ROPS/FOPS*), en la malla de protección de la ventana trasera.
- Tornillos de los distintos anclajes desgastados, flojos o inexistentes.
- La importancia estructural de los elementos afectados.
- La proporción de zona afectada.
- La proximidad de las zonas afectadas y de las deficiencias.
- El número y ubicación de los tornillos inexistentes o deficientes.
- La existencia de operaciones no permitidas, como taladros, cortes o soldaduras (*cabina ROPS/FOPS*).

## Estructuras de protección

## Estado estructural de la cabina ROPS/FOPS:

- Daños estructurales (deformaciones, fisuras, roturas, etc.)
- Zonas de corrosión con pérdida de espesor hasta de un 5%
- Zonas de corrosión con pérdida de espesor mayor de un 5%
- Defectos de estado en anclajes

## Estructura de protección contra caída de objetos en ventana trasera:

- Cualquier tipo de defecto

## Restricciones de uso:

- Manipulaciones no autorizadas en la cabina ROPS/FOPS, antes de la entrada en vigor de esta ET

Clasificación		
DN1	DN2	DN3
	X	(X)
X	(X)	
	X	(X)
X	(X)	
X	(X)	
X		

## 12. Elementos de acceso.

Para la clasificación de las deficiencias, se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- En el acceso a la máquina o a la cabina, los elementos de acceso (*estribos, peldaños, barandillas, etc.*) deben proporcionar en todo momento tres puntos de apoyo seguros.
- La existencia y tamaño de zonas con corrosión, golpes, grietas, restos de cordones de soldaduras, zonas con falta de material, etc., en los elementos de acceso y en las plataformas de paso y permanencia.
- Tornillos de los distintos anclajes de elementos al chasis desgastados, flojos o inexistentes.
- La proporción de zona afectada.
- La proximidad de las zonas afectadas y de las deficiencias (*en las plataformas*).
- El número y ubicación de los tornillos inexistentes o deficientes.
- La huella efectiva y la distancia de paso de las superficies antideslizantes de la máquina.

## Elementos de acceso

## Estado de los elementos:

Daños estructurales (deformaciones permanentes en la estructura, fisuras, roturas, etc.)

Zonas de corrosión

Otras deformaciones

Aflojamiento de tornillos de anclaje

Ausencia o mal estado de tornillos de anclaje

## Superficies antideslizantes. Huella efectiva y distancia de paso:

Pérdida de adherencia o de superficie antideslizante

Ausencia de superficies antideslizantes

	Clasificación		
	DN1	DN2	DN3
Daños estructurales (deformaciones permanentes en la estructura, fisuras, roturas, etc.)		X	(X)
Zonas de corrosión	X	(X)	
Otras deformaciones	X	(X)	
Aflojamiento de tornillos de anclaje	X		
Ausencia o mal estado de tornillos de anclaje		X	(X)
Superficies antideslizantes. Huella efectiva y distancia de paso:			
Pérdida de adherencia o de superficie antideslizante	X	(X)	
Ausencia de superficies antideslizantes		X	(X)

## 13. Puesto del operador

Para la clasificación de las deficiencias, se tendrán en cuenta, de forma conjunta, el estado de cada uno de los sistemas que lo forman.

## Seguridad en cabina

Para la clasificación de las deficiencias, se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- La cabina debe contar con medios adecuados para el cierre de las puertas y ventanas.
- La existencia y tamaño de las grietas en cristales, y si falta alguna parte de éstos.
- El número de grietas, su ubicación y su incidencia en la resistencia mecánica.
- El número, la orientación y la existencia de grietas en los espejos retrovisores.
- El campo de visión que permite los cristales y los retrovisores al operador.
- El estado de tornillos y anclajes de los espejos retrovisores.
- El esfuerzo que se debe realizar para abrir puertas y ventanas.
- La existencia, legibilidad y estado de la señal de salida de emergencia.
- La existencia, adecuación y estado de los medios de apertura de la salida de emergencia.
- Los elementos que pueden impedir un abandono seguro de la cabina por la salida de emergencia.
- El estado de los amortiguadores y de los anclajes de los soportes de la cabina.
- La efectividad de los anclajes de las puertas y su estado.

Puesto del operador: seguridad en cabina

Estado de los elementos:

Daños estructurales (deformaciones permanentes en la estructura, fisuras, roturas, etc.)

Zonas de corrosión

Otras deformaciones

Aflojamiento de tornillos de anclaje

Ausencia o mal estado de tornillos de anclaje

Cristales:

Grietas que afectan al campo de visión del operador o a la resistencia mecánica del cristal

Ausencia de cristales o cristales que no son de seguridad

Espejos retrovisores<sup>15</sup>. Pérdida del campo total de visión:

Hasta un 25%

Hasta un 50%

Más de un 50%

Espejos de seguridad. Pérdida del campo de visión en puntos peligrosos:

Hasta un 50%

Más de un 50%

Salida de emergencia:

Señalización ilegible o ausente

Dificultades para su apertura

Presencia de objetos que impiden su uso

Cerradura y llave:

Defectos de estado

Mal funcionamiento de la llave

Inexistencia de llave, de cerradura o de otro medio que permita el cierre seguro de la máquina

	Clasificación		
	DN1	DN2	DN3
Daños estructurales (deformaciones permanentes en la estructura, fisuras, roturas, etc.)		X	(X)
Zonas de corrosión	X	(X)	
Otras deformaciones	X	(X)	
Aflojamiento de tornillos de anclaje	X		
Ausencia o mal estado de tornillos de anclaje		X	(X)
Grietas que afectan al campo de visión del operador o a la resistencia mecánica del cristal	X	(X)	
Ausencia de cristales o cristales que no son de seguridad		X	(X)
Espejos retrovisores <sup>15</sup> . Pérdida del campo total de visión:			
Hasta un 25%	X		
Hasta un 50%		X	
Más de un 50%			X
Espejos de seguridad. Pérdida del campo de visión en puntos peligrosos:			
Hasta un 50%	X		
Más de un 50%		X	
Señalización ilegible o ausente	X		
Dificultades para su apertura		X	(X)
Presencia de objetos que impiden su uso		X	(X)
Defectos de estado	X		
Mal funcionamiento de la llave		X	
Inexistencia de llave, de cerradura o de otro medio que permita el cierre seguro de la máquina			X

Asiento del operador

Para la clasificación de las deficiencias, se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- El estado del tapizado del asiento.
- El estado de reposabrazos y reposacabezas, y sus fijaciones.
- El estado de los anclajes del asiento al suelo de la cabina.
- La efectividad de los ajustes y las suspensiones.
- La existencia y el estado del cinturón de seguridad y de sus anclajes, y su adecuación a la máquina.
- La existencia de cortes o fibras sueltas en los cinturones de seguridad.
- La fecha de instalación de los cinturones de seguridad.

<sup>15</sup> Para establecer el campo de visión, se utilizará lo establecido en la Norma UNE-ISO 14401-2.

h) El funcionamiento de los cinturones de seguridad.

Puesto del operador: asiento del operador

Estado del asiento y de sus elementos:

Desperfectos (zonas de corrosión, fisuras, roturas, desgastes, etc.) que interfieren o pueden interferir en la conducción

Desperfectos (zonas de corrosión, fisuras, roturas, desgastes, etc.) que interfieren o pueden interferir en las propiedades de resistencia contra el fuego

Otros defectos

Aflojamiento de tornillos de anclaje

Ausencia o mal estado de tornillos de anclaje

Asiento de características diferentes a las especificadas por el fabricante

Ajustes:

Ajustes principales no operativos

Ajustes secundarios no operativos

Suspensiones:

Desperfectos en la suspensión del asiento, en el visor de la escala de ajuste o en el mando de ajuste, provocando pérdida apreciable de la capacidad de suspensión

Desperfectos en la suspensión del asiento, en el visor de la escala de ajuste o en el mando de ajuste, provocando la pérdida total de la capacidad de suspensión

Cinturón de seguridad<sup>16</sup>

Deterioro del cinturón o de sus anclajes:

Presentan signos de deterioro que pueden disminuir su eficacia

Presentan signos de deterioro que disminuyen su eficacia

Presentan signos de deterioro que lo inutilizan

Operatividad:

No sujeta correctamente al operador

No actúa el bloqueo en algunas ocasiones

No actúa el bloqueo en casi ninguna o ninguna ocasión

Reemplazo:

En buen estado, pero no reemplazado en la fecha marcada por el fabricante

En buen estado, pero no instalado por el servicio técnico del fabricante o por un taller autorizado

Ausencia de cinturón o de alguno de sus anclajes

Asiento del acompañante/instructor

Cualquier defecto de estado del asiento o de sus elementos

Deterioro o ausencia del cinturón o de alguno de sus anclajes

En buen estado, pero no instalado por el servicio técnico del fabricante o por un taller autorizado

	Clasificación		
	DN1	DN2	DN3
Desperfectos (zonas de corrosión, fisuras, roturas, desgastes, etc.) que interfieren o pueden interferir en la conducción	X	(X)	
Desperfectos (zonas de corrosión, fisuras, roturas, desgastes, etc.) que interfieren o pueden interferir en las propiedades de resistencia contra el fuego	X		
Otros defectos	X		
Aflojamiento de tornillos de anclaje	X	(X)	
Ausencia o mal estado de tornillos de anclaje		X	(X)
Asiento de características diferentes a las especificadas por el fabricante		X	(X)
Ajustes principales no operativos	X	(X)	
Ajustes secundarios no operativos	X		
Desperfectos en la suspensión del asiento, en el visor de la escala de ajuste o en el mando de ajuste, provocando pérdida apreciable de la capacidad de suspensión	X	(X)	
Desperfectos en la suspensión del asiento, en el visor de la escala de ajuste o en el mando de ajuste, provocando la pérdida total de la capacidad de suspensión		X	(X)
Deterioro del cinturón o de sus anclajes: Presentan signos de deterioro que pueden disminuir su eficacia	X		
Presentan signos de deterioro que disminuyen su eficacia		X	
Presentan signos de deterioro que lo inutilizan			X
No sujeta correctamente al operador		X	
No actúa el bloqueo en algunas ocasiones		X	
No actúa el bloqueo en casi ninguna o ninguna ocasión			X
En buen estado, pero no reemplazado en la fecha marcada por el fabricante	X		
En buen estado, pero no instalado por el servicio técnico del fabricante o por un taller autorizado		X	
Ausencia de cinturón o de alguno de sus anclajes			X
Cualquier defecto de estado del asiento o de sus elementos	X	(X)	
Deterioro o ausencia del cinturón o de alguno de sus anclajes		X	(X)
En buen estado, pero no instalado por el servicio técnico del fabricante o por un taller autorizado	X	(X)	

<sup>16</sup> Se utilizará lo establecido en la Norma UNE-ISO 6683.

Condiciones ambientales y ergonomía

Para la clasificación de las deficiencias, se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- a) La existencia y eficacia del sistema calefacción/anti-vaho en las ventanas delantera y trasera.
- b) La existencia, estado y eficacia del aislamiento acústico y térmico de la cabina.
- c) La legibilidad, adecuación e idioma de los símbolos de los mandos.
- d) El estado de los mandos y su funcionamiento.
- e) El esfuerzo requerido para su actuación.
- f) La existencia de objetos que pueden caer o desplazarse, provocando movimientos no intencionados por parte del operador.
- g) La existencia de objetos que pueden limitar los movimientos del operador o reducir significativamente su espacio en cabina.
- h) El estado y eficacia del filtro de polvo.
- i) La existencia de aristas vivas.

Puesto del operador: condiciones ambientales y ergonomía

Burletes de puertas y ventanas:

- Deterioro que reduce su función
- Ausencia de burletes

Símbolos de los mandos:

- Ilegibles o ausentes, no perteneciendo a mandos de frenado o dirección
- Ilegibles o ausentes, perteneciendo a mandos de frenado o dirección
- En idioma extranjero, sin pictogramas que lo acompañen

Mandos

Daños:

- Deterioro que afecta o puede afectar a su funcionalidad

Accionamiento:

- Es necesario aplicar una fuerza moderada
- Es necesario aplicar una fuerza excesiva
- Su respuesta no es inmediata (cuando se requiere)
- No responde o realiza una función distinta a la esperada

Sistema de climatización:

- Mal funcionamiento o funcionamiento intermitente
- No funciona

Limpieza de la cabina (interior):

- Suciedad excesiva en cabina
- Elementos sueltos o mal fijados que pueden desplazarse de forma incontrolada
- Elementos sueltos o mal fijados que pueden caer o afectar a la conducción

Iluminación interior:

	Clasificación		
	DN1	DN2	DN3
Deterioro que reduce su función	X	(X)	
Ausencia de burletes		X	(X)
Ilegibles o ausentes, no perteneciendo a mandos de frenado o dirección	X	(X)	
Ilegibles o ausentes, perteneciendo a mandos de frenado o dirección		X	(X)
En idioma extranjero, sin pictogramas que lo acompañen	X		
Deterioro que afecta o puede afectar a su funcionalidad	X	(X)	
Es necesario aplicar una fuerza moderada	X	(X)	
Es necesario aplicar una fuerza excesiva		X	(X)
Su respuesta no es inmediata (cuando se requiere)	X	(X)	
No responde o realiza una función distinta a la esperada		X	(X)
Mal funcionamiento o funcionamiento intermitente	X	(X)	
No funciona			X
Suciedad excesiva en cabina	X	(X)	
Elementos sueltos o mal fijados que pueden desplazarse de forma incontrolada	X	(X)	
Elementos sueltos o mal fijados que pueden caer o afectar a la conducción		X	(X)



Puesto del operador: condiciones ambientales y ergonomía

Desperfectos que no impiden su uso de forma inmediata  
 Poca intensidad luminosa  
 No funciona

Filtro de polvo:

Excesiva acumulación de polvo en el filtro  
 Ausencia de filtro

Espacio envolvente del operador:

Instalación de objetos o modificaciones en el asiento que reducen parcialmente el espacio envolvente

Instalación de objetos o modificaciones en el asiento que reducen excesivamente el espacio envolvente

Existencia de aristas vivas con baja probabilidad de contacto con el operador

Existencia de aristas vivas con alta probabilidad de contacto con el operador

Clasificación		
DN1	DN2	DN3
X		
X	(X)	
		X
X	(X)	
		X
X	(X)	
	X	(X)
X		
	X	(X)

Información de seguridad en cabina

Para la clasificación de las deficiencias, se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- El nivel de advertencia que muestra la alarma del panel.
- El número y la importancia de esas alarmas.
- El número y la importancia de las alarmas o indicadores que no funcionan.

Puesto del operador: información de seguridad en cabina

Indicadores y luces de alarma. Mal funcionamiento, ausencia o ilegibilidad de:

Indicadores informativos  
 Indicadores de aviso  
 Indicadores de peligro

Prueba de funcionamiento del panel de alarmas. Mal funcionamiento, ausencia o ilegibilidad de:

Indicadores informativos  
 Indicadores de aviso  
 Indicadores de peligro

Clasificación		
DN1	DN2	DN3
X		
	X	
		X
X		
	X	
		X

Dispositivos de puesta en marcha y parada de la máquina

Para la clasificación de las deficiencias, se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Su señalización.
- Su funcionamiento (*capacidad de provocar una situación peligrosa por un mal funcionamiento del dispositivo*).
- La forma en que se realiza la puesta en marcha o la parada de la máquina (*funcionamiento esperado de los dispositivos*).

Puesto del operador: dispositivos de puesta en marcha y parada de la máquina

Llave:

Funcionamiento irregular

No se identifican las posiciones de encendido y apagado

Se utilizan medios no contemplados en su diseño para el arranque de la máquina

Puesta en marcha:

Anomalías en la puesta en marcha

Se utilizan medios no contemplados en su diseño para la puesta en marcha

Parada:

Anomalías en la parada

Se utilizan medios no contemplados en su diseño para la parada

Clasificación		
DN1	DN2	DN3
X	(X)	
X	(X)	
	X	(X)
X	(X)	
	X	(X)
X	(X)	
	X	(X)

#### 14. Trabas de seguridad

Para la clasificación de las deficiencias, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- Su señalización.
- Su existencia y su efectividad.
- El estado estructural de sus elementos.
- La forma en que se realiza el bloqueo (*aplicación esperada de los dispositivos de bloqueo*).

En relación a las trabas de seguridad, se utilizará la siguiente clasificación:

Trabas de seguridad

Defectos comunes para todo tipo de trabas de seguridad:

El dispositivo no realiza la función para la cual fue diseñado

Existen dificultades para su uso

La traba no funciona o no está instalada

Manipulaciones: dispositivo desmontado parcial o totalmente, de forma que no puede utilizarse (por ejemplo, falta pasador de seguridad)

Señalización ilegible o ausente

Estado de los elementos en los bloqueos mecánicos:

Daños estructurales (deformaciones permanentes, fisuras, roturas, etc.)

Zonas de corrosión

Otras deformaciones

Ausencia, aflojamiento o mal estado de tornillos de anclaje

Clasificación		
DN1	DN2	DN3
	X	(X)
X	(X)	
		X
	X	(X)
X		
X	(X)	
X	(X)	
X		
X	(X)	

15. Caja del volquete

Para la clasificación de las deficiencias, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- a) La existencia, adecuación y estado de los suplementos laterales de la caja.
- b) El estado general de la caja.
- c) La existencia y tamaño de zonas con corrosión, golpes, grietas, restos de cordones de soldaduras, zonas con falta de material, etc., en la caja y en los cilindros y sus anclajes.
- d) La importancia estructural de los elementos afectados.
- e) La proporción de zona afectada.
- f) La proximidad de las zonas afectadas y de las deficiencias.
- g) La existencia y estado de los topes de apoyo de la caja al chasis.
- h) El número de topes de apoyo en mal estado, o inexistentes, y su ubicación.
- i) La existencia y el estado de los bulones de giro y de sus medios de fijación.
- j) La inestabilidad provocada por mal funcionamiento del sistema de elevación en la operación de basculación, o por las holguras excesivas de elementos.
- k) La posibilidad de realizar la neutralización del mando del basculante, de forma directa o indirecta.
- l) El funcionamiento de los cilindros.
- m) La cantidad de aceite perdido por fugas en los cilindros.
- n) La existencia de picaduras en los émbolos.
- o) La existencia, estado y funcionamiento del dispositivo de aviso con la caja levantada.

## Caja del volquete

## Adecuación a la máquina:

Caja u otro accesorio no contemplado por el fabricante

## Suplementos de la caja:

Se utilizan para aumentar el volumen pero no la carga nominal de la máquina

Se utilizan para aumentar el volumen y la carga nominal de la máquina

## Estado estructural de la caja (u otro accesorio), topes de apoyo, bulones, suplementos y cilindros:

Daños estructurales (deformaciones permanentes, fisuras, roturas, etc.)

Zonas de corrosión con pérdida de espesor hasta de un 10%

Zonas de corrosión con pérdida de espesor hasta de un 20%

Zonas de corrosión con pérdida de espesor mayor al 20%

Otras deformaciones

Aflojamiento de tornillos de anclaje

Ausencia o mal estado de tornillos de anclaje

Pequeños desplazamientos (holguras) entre elementos

Desplazamientos excesivos entre elementos

## Fugas de aceite en los cilindros:

Sin goteo continuo

Con goteo continuo

En forma de chorro

## Funcionamiento:

Se observa inestabilidad de la caja (u otro accesorio) o de la máquina durante las operaciones

Neutralización de los mandos<sup>17</sup>:

El equipo de trabajo no baja en su totalidad, pero permite un remolcado seguro de la máquina

El equipo de trabajo no baja en su totalidad, no permitiendo un remolcado seguro de la máquina

La neutralización no se realiza desde una zona segura

No funciona

	Clasificación		
	DN1	DN2	DN3
Caja u otro accesorio no contemplado por el fabricante		X	(X)
Se utilizan para aumentar el volumen pero no la carga nominal de la máquina	X		
Se utilizan para aumentar el volumen y la carga nominal de la máquina		X	(X)
Daños estructurales (deformaciones permanentes, fisuras, roturas, etc.)		X	(X)
Zonas de corrosión con pérdida de espesor hasta de un 10%	X		
Zonas de corrosión con pérdida de espesor hasta de un 20%		X	
Zonas de corrosión con pérdida de espesor mayor al 20%			X
Otras deformaciones	X	(X)	
Aflojamiento de tornillos de anclaje	X	(X)	
Ausencia o mal estado de tornillos de anclaje		X	(X)
Pequeños desplazamientos (holguras) entre elementos	X		
Desplazamientos excesivos entre elementos		X	(X)
Sin goteo continuo	X		
Con goteo continuo		X	
En forma de chorro			X
Se observa inestabilidad de la caja (u otro accesorio) o de la máquina durante las operaciones	X	(X)	
El equipo de trabajo no baja en su totalidad, pero permite un remolcado seguro de la máquina	X		
El equipo de trabajo no baja en su totalidad, no permitiendo un remolcado seguro de la máquina		X	
La neutralización no se realiza desde una zona segura		X	(X)
No funciona		X	(X)

## 16. Resguardos

Para la clasificación de las deficiencias, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- a) La existencia, adecuación y estado de las compuertas en todos los puntos de acceso a partes peligrosas de la máquina.

<sup>17</sup> Si el procedimiento requiere el desmontaje de partes con herramientas o el vaciado parcial o total de aceite, se comprobará simplemente que el dispositivo presenta indicios de un correcto funcionamiento.

- b) La posibilidad de cierre, apertura y anclaje de las diferentes compuertas.
- c) La necesidad de abrir los resguardos o compuertas con una llave o herramienta.
- d) El estado de los tornillos y anclajes.
- e) La existencia y estado de los guardabarros y los faldones.
- f) Los anclajes mediante soldadura o tornillos de los guardabarros y los faldones al chasis o a la caja.

## Resguardos

## Estado de resguardos y guardabarros:

- Daños estructurales (deformaciones permanentes, fisuras, roturas, etc.)
- Zonas de corrosión
- Otras deformaciones
- Aflojamiento de tornillos de anclaje
- Ausencia o mal estado de tornillos de anclaje
- Pequeños desplazamientos (holguras) entre elementos
- Desplazamientos excesivos entre elementos

## Eficacia de resguardos:

- Desperfectos que no permiten su apertura o cierre
- Pérdida parcial de las características de protección
- Pérdida significativa de las características de protección
- Ausencia de resguardo (si es requerido)

## Eficacia de guardabarros:

- Pérdida parcial de las características de protección
- Pérdida significativa de las características de protección
- Ausencia de guardabarros

	Clasificación		
	DN1	DN2	DN3
Daños estructurales (deformaciones permanentes, fisuras, roturas, etc.)		X	(X)
Zonas de corrosión	X	(X)	
Otras deformaciones	X	(X)	
Aflojamiento de tornillos de anclaje	X	(X)	
Ausencia o mal estado de tornillos de anclaje		X	(X)
Pequeños desplazamientos (holguras) entre elementos	X		
Desplazamientos excesivos entre elementos		X	(X)
Desperfectos que no permiten su apertura o cierre	X	(X)	
Pérdida parcial de las características de protección	X	(X)	
Pérdida significativa de las características de protección		X	(X)
Ausencia de resguardo (si es requerido)			X
Pérdida parcial de las características de protección	X	(X)	
Pérdida significativa de las características de protección		X	(X)
Ausencia de guardabarros			X

## 17. Indicadores de advertencia y de peligro

Para la clasificación de las deficiencias, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- a) Ubicación, legibilidad y estado de conservación de los indicadores y puntos de remolcado.
- b) El idioma en el cual están redactados (*si no son pictogramas*).
- c) La existencia de todos los indicadores necesarios.

## Indicadores de advertencia y de peligro

## Ubicación:

- No está en la zona del peligro que avisa
- No existe relación entre el aviso y el peligro real

## Legibilidad y estado de conservación:

- Ilegibles o ausentes
- Ausencia de indicadores en zonas altamente peligrosas
- En idioma extranjero, sin pictogramas que lo acompañen

Clasificación		
DN1	DN2	DN3
X	(X)	
	X	(X)
X	(X)	
	X	(X)
X		

## 18. Protección contra incendios

Para la clasificación de las deficiencias, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- a) La necesidad de que la máquina esté equipada con medios de extinción.
- b) Ubicación, carga, adecuación a la máquina y estado de conservación de los extintores.
- c) El estado de conservación general de la máquina.
- d) El estado de los materiales ignífugos previstos por el fabricante.
- e) El estado del motor y de las protecciones ignífugas.
- f) Las consecuencias que pueden derivarse de un incendio en la máquina.

## Protección contra incendios

## Material ignífugo:

- Pérdida parcial de material ignífugo
- Pérdida de fluidos inflamables en la máquina

## Sistema de extinción

## Automático:

- Deterioro en el sistema que puede impedir su correcto funcionamiento

## Manual:

- Carga insuficiente
- Ubicación inadecuada o falta de señalización
- Ausencia de sistema, con pérdida de fluidos inflamables en la máquina

Clasificación		
DN1	DN2	DN3
X	(X)	
	X	(X)
X	(X)	
X	(X)	
	X	(X)

## 19. Sistema eléctrico

Para la clasificación de las deficiencias, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- a) El estado de los anclajes de las baterías al cofre de baterías, y de éste al chasis.
- b) La cantidad de electrolito vertido al cofre.
- c) El estado y funcionamiento de las baterías.
- d) El estado del cofre de baterías.

- e) La excesiva acumulación de suciedad.
- f) La protección de los terminales de las baterías.
- g) El estado de las conexiones de los bornes y del cableado.
- h) El funcionamiento del cortacorrientes, o dispositivo similar.
- i) La existencia de empalmes flojos o sin protección.
- j) La existencia de envejecimiento o cortes en la protección de cables eléctricos.
- k) La existencia de cables eléctricos sueltos.
- l) La función de los cables con deficiencias y su posibilidad de contacto, entre ellos y con partes metálicas.
- m) El estado y las protecciones de los conectores.
- n) La acumulación excesiva de suciedad en el sistema eléctrico.

## Sistema eléctrico

## Baterías:

Daños estructurales (deformaciones permanentes, fisuras, roturas, etc.) en cofres de baterías

Zonas de corrosión

Otras deformaciones

Ausencia, aflojamiento o mal estado de tornillos de anclaje

Desplazamientos (holguras) entre elementos

Acumulación de barro, electrolito u otras sustancias

Conexiones en mal estado

Terminales positivos (o negativos, según corresponda) no protegidos

## Instalación eléctrica:

Acumulación excesiva de barro u otras sustancias

Daños en las fijaciones de los cables

Conexiones en mal estado

Protecciones eléctricas en mal estado

## Dispositivo cortacorrientes (o sistema equivalente)

Funcionamiento anómalo

Ausencia de señalización de las posiciones de actuación (si es necesario)

Daños en la llave o mando

No existe dispositivo o sistema equivalente

	Clasificación		
	DN1	DN2	DN3
Daños estructurales (deformaciones permanentes, fisuras, roturas, etc.) en cofres de baterías	X	(X)	
Zonas de corrosión	X	(X)	
Otras deformaciones	X		
Ausencia, aflojamiento o mal estado de tornillos de anclaje	X	(X)	
Desplazamientos (holguras) entre elementos	X	(X)	
Acumulación de barro, electrolito u otras sustancias	X	(X)	
Conexiones en mal estado	X	(X)	
Terminales positivos (o negativos, según corresponda) no protegidos		X	(X)
Acumulación excesiva de barro u otras sustancias	X	(X)	
Daños en las fijaciones de los cables	X	(X)	
Conexiones en mal estado	X	(X)	
Protecciones eléctricas en mal estado	X	(X)	
Funcionamiento anómalo	X	(X)	
Ausencia de señalización de las posiciones de actuación (si es necesario)	X		
Daños en la llave o mando	X	(X)	
No existe dispositivo o sistema equivalente			X

## 20. Avisadores acústicos

Para la clasificación de las deficiencias, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- a) La operatividad de la bocina, del avisador de puesta en marcha (si el fabricante lo ha instalado) y del avisador de retroceso.
- b) El funcionamiento automático (excepto bocina).
- c) El nivel sonoro.

## Avisadores acústicos

## Funcionamiento:

No tiene una cadencia normal, pero es identificable

Existe un gran intervalo entre sonidos

No funciona

No existe o se ha desmontado total o parcialmente

## Nivel sonoro de bocina y avisador de retroceso:

Sonidos como el motor acelerado o los ventiladores enmascaran su actuación

Sonidos de menor intensidad (motor al ralentí, etc.) enmascaran su actuación

## Nivel sonoro del avisador de puesta en marcha:

No es audible al operador

Clasificación		
DN1	DN2	DN3
X		
	X	
	X	
		X
X		
	X	
X	(X)	

## 21. Dispositivos de iluminación e indicación

Para la clasificación de las deficiencias, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- La función que realiza cada dispositivo (iluminación o indicación).
- La incidencia que tiene sobre la seguridad de las personas su mal funcionamiento.
- La incidencia que tiene sobre la seguridad en la circulación de otras máquinas su mal funcionamiento.
- La ubicación en la máquina y que el dispositivo realice o no, una función redundante (doble óptica, por ejemplo).
- Sus propiedades ópticas (intensidad, orientación, colorimetría, reciprocidad, combinación con otras luces, etc.).
- El estado de la parábola (iluminación) y de la pantalla protectora.
- La frecuencia de destello (intermitentes y faro giratorio).
- Su funcionamiento (automático o manual).
- Valores de referencia (registrados en la superficie de máxima intensidad del haz luminoso, verticalmente sobre la pantalla de la óptica, y de modo que se impida que otras fuentes externas afecten a la medida):

Tipo de dispositivo	Valor (klx)
Luces largas	30
Luces de cruce	30
Luces de trabajo	40
Luces de frenado	5
Luces de marcha atrás	20
Luces de posición	1



## Dispositivos de iluminación e indicación

## Luces largas/Luces de trabajo traseras

Desperfectos en sus elementos o en los medios de fijación

Que afectan a alguno de los dispositivos

Que afectan a todos los dispositivos

Funcionamiento:

Funcionamiento anómalo o medios de encendido o apagado no previstos por el fabricante

Algún dispositivo no funciona

Ningún dispositivo funciona

Colorimetría: Diferente al que se requiere su función

Iluminancia<sup>18</sup>: Por debajo de los valores de referencia

Otras propiedades:

Combinadas con otros dispositivos

Alineación incorrecta

## Luces de posición

Desperfectos en sus elementos o en los medios de fijación

Que afectan a alguno de los dispositivos

Que afectan a todos los dispositivos

Funcionamiento:

Funcionamiento anómalo o medios de encendido o apagado no previstos por el fabricante

Algún dispositivo no funciona

Ningún dispositivo funciona

Colorimetría: Diferente al que se requiere su función

Iluminancia: Por debajo de los valores de referencia

Otras propiedades:

Combinadas con otros dispositivos

Alineación incorrecta

## Luces de cruce

Funcionamiento:

Se encienden por medios distintos al conmutador instalado para ese fin

En algunas ocasiones se apagan de forma involuntaria

Se apagan de forma involuntaria con frecuencia

No funcionan, no existen o se han desmontado total o parcialmente la mitad de los dispositivos

	Clasificación		
	DN1	DN2	DN3
Que afectan a alguno de los dispositivos	X	(X)	
Que afectan a todos los dispositivos			X
Funcionamiento anómalo o medios de encendido o apagado no previstos por el fabricante	X	(X)	
Algún dispositivo no funciona	X	(X)	
Ningún dispositivo funciona			X
Colorimetría: Diferente al que se requiere su función	X	(X)	
Iluminancia <sup>18</sup> : Por debajo de los valores de referencia	X	(X)	
Combinadas con otros dispositivos	X		
Alineación incorrecta	X		
Que afectan a alguno de los dispositivos	X	(X)	
Que afectan a todos los dispositivos			X
Funcionamiento anómalo o medios de encendido o apagado no previstos por el fabricante	X	(X)	
Algún dispositivo no funciona	X	(X)	
Ningún dispositivo funciona			X
Colorimetría: Diferente al que se requiere su función	X	(X)	
Iluminancia: Por debajo de los valores de referencia	X	(X)	
Combinadas con otros dispositivos	X		
Alineación incorrecta	X		
Se encienden por medios distintos al conmutador instalado para ese fin	X		
En algunas ocasiones se apagan de forma involuntaria	X		
Se apagan de forma involuntaria con frecuencia		X	
No funcionan, no existen o se han desmontado total o parcialmente la mitad de los dispositivos		X	

<sup>18</sup> Para medir la iluminancia, cuya unidad es el lux (lx), se usará un fotómetro.

## Dispositivos de iluminación e indicación

No funcionan, no existen o se han desmontado total o parcialmente todos los dispositivos

## Iluminancia:

Menos del 90% con respecto a los valores de referencia

Menos del 75% con respecto a los valores de referencia

Menos del 50% con respecto a los valores de referencia

## Desperfectos en sus elementos o en los medios de fijación:

Las fijaciones de la óptica, las carcasas o las pantallas de protección presentan desperfectos (corrosión, golpes, ausencia de tornillos o cordones de soldadura), que son necesarios reparar a corto plazo

Si todos los dispositivos están afectados

Las fijaciones de la óptica, las carcasas o las pantallas de protección presentan desperfectos (corrosión, golpes, ausencia de tornillos o cordones de soldadura), que son necesarios reparar de forma inmediata

Si todos los dispositivos están afectados

## Colorimetría:

Distinto al blanco

De color rojo

## Otras propiedades:

Combinación incorrecta

Alineación incorrecta

## Intermitentes y luces de emergencia

## Funcionamiento:

La señalización de alguno de los cambios de dirección no funciona

Si existen intermitentes laterales en esa dirección

La señalización de alguno de los cambios de dirección no existe o se ha desmontado total o parcialmente

Si existen intermitentes laterales en esa dirección

La señalización de ninguno de los cambios de dirección funciona

Si existen intermitentes laterales en una dirección

Si existen intermitentes laterales en ambas direcciones

## Frecuencia de destello:

Destellos en distinta fase

Entre 45 y 60 destellos por minuto

Menos de 45 destellos por minuto

Más de 120 destellos por minuto

## Desperfectos en sus elementos o en los medios de fijación:

	Clasificación		
	DN1	DN2	DN3
No funcionan, no existen o se han desmontado total o parcialmente todos los dispositivos			X
Iluminancia:			
Menos del 90% con respecto a los valores de referencia	X		
Menos del 75% con respecto a los valores de referencia		X	
Menos del 50% con respecto a los valores de referencia			X
Desperfectos en sus elementos o en los medios de fijación:			
Las fijaciones de la óptica, las carcasas o las pantallas de protección presentan desperfectos (corrosión, golpes, ausencia de tornillos o cordones de soldadura), que son necesarios reparar a corto plazo	X		
Si todos los dispositivos están afectados		X	
Las fijaciones de la óptica, las carcasas o las pantallas de protección presentan desperfectos (corrosión, golpes, ausencia de tornillos o cordones de soldadura), que son necesarios reparar de forma inmediata		X	
Si todos los dispositivos están afectados			X
Colorimetría:			
Distinto al blanco	X	(X)	
De color rojo		X	(X)
Otras propiedades:			
Combinación incorrecta	X		
Alineación incorrecta	X		
Intermitentes y luces de emergencia			
Funcionamiento:			
La señalización de alguno de los cambios de dirección no funciona		X	
Si existen intermitentes laterales en esa dirección	X		
La señalización de alguno de los cambios de dirección no existe o se ha desmontado total o parcialmente		X	
Si existen intermitentes laterales en esa dirección	X		
La señalización de ninguno de los cambios de dirección funciona			X
Si existen intermitentes laterales en una dirección		X	
Si existen intermitentes laterales en ambas direcciones	X		
Frecuencia de destello:			
Destellos en distinta fase	X		
Entre 45 y 60 destellos por minuto	X		
Menos de 45 destellos por minuto		X	
Más de 120 destellos por minuto	X		
Desperfectos en sus elementos o en los medios de fijación:			

## Dispositivos de iluminación e indicación

Las fijaciones de la óptica, las carcasas o las pantallas de protección presentan desperfectos (corrosión, golpes, ausencia de tornillos o cordones de soldadura), que son necesarios reparar a corto plazo

Las fijaciones de la óptica, las carcasas o las pantallas de protección presentan desperfectos (corrosión, golpes, ausencia de tornillos o cordones de soldadura), que son necesarios reparar de forma inmediata

Colorimetría: No son de color ámbar/amarillo

Otras propiedades: Combinación incorrecta

## Luces de freno

## Funcionamiento:

No se encienden automáticamente al pisar el pedal del freno de servicio

En algunas ocasiones se apagan de forma involuntaria

No funcionan o se han desmontado total o parcialmente la mitad de los dispositivos

Ningún dispositivo funciona

Se han desmontado total o parcialmente todos los dispositivos

## Iluminancia:

Menos del 75% con respecto a los valores de referencia

Menos del 50% con respecto a los valores de referencia

## Desperfectos en sus elementos o en los medios de fijación:

Las fijaciones de la óptica, las carcasas o las pantallas de protección presentan desperfectos (corrosión, golpes, ausencia de tornillos o cordones de soldadura), que son necesarios reparar a corto plazo

Las fijaciones de la óptica, las carcasas o las pantallas de protección presentan desperfectos (corrosión, golpes, ausencia de tornillos o cordones de soldadura), que son necesarios reparar de forma inmediata

Colorimetría: No son de color rojo

## Otras propiedades:

Combinación incorrecta

Actuación alternativa con luces no permitidas

## Luces de marcha atrás

## Funcionamiento:

No se encienden automáticamente al conectar la marcha atrás

En algunas ocasiones se apagan de forma involuntaria

No funcionan o se han desmontado total o parcialmente la mitad de los dispositivos

Ningún dispositivo funciona

Se han desmontado total o parcialmente todos los dispositivos

## Iluminancia:

Menos del 75% con respecto a los valores de referencia

	Clasificación		
	DN1	DN2	DN3
Las fijaciones de la óptica, las carcasas o las pantallas de protección presentan desperfectos (corrosión, golpes, ausencia de tornillos o cordones de soldadura), que son necesarios reparar a corto plazo	X		
Las fijaciones de la óptica, las carcasas o las pantallas de protección presentan desperfectos (corrosión, golpes, ausencia de tornillos o cordones de soldadura), que son necesarios reparar de forma inmediata		X	
Colorimetría: No son de color ámbar/amarillo	X		
Otras propiedades: Combinación incorrecta	X		
Luces de freno			
Funcionamiento:			
No se encienden automáticamente al pisar el pedal del freno de servicio			X
En algunas ocasiones se apagan de forma involuntaria	X		
No funcionan o se han desmontado total o parcialmente la mitad de los dispositivos	X		
Ningún dispositivo funciona		X	
Se han desmontado total o parcialmente todos los dispositivos			X
Iluminancia:			
Menos del 75% con respecto a los valores de referencia	X		
Menos del 50% con respecto a los valores de referencia		X	
Desperfectos en sus elementos o en los medios de fijación:			
Las fijaciones de la óptica, las carcasas o las pantallas de protección presentan desperfectos (corrosión, golpes, ausencia de tornillos o cordones de soldadura), que son necesarios reparar a corto plazo	X		
Las fijaciones de la óptica, las carcasas o las pantallas de protección presentan desperfectos (corrosión, golpes, ausencia de tornillos o cordones de soldadura), que son necesarios reparar de forma inmediata		X	
Colorimetría: No son de color rojo	X	(X)	
Otras propiedades:			
Combinación incorrecta	X		
Actuación alternativa con luces no permitidas	X		
Luces de marcha atrás			
Funcionamiento:			
No se encienden automáticamente al conectar la marcha atrás		X	(X)
En algunas ocasiones se apagan de forma involuntaria	X	(X)	
No funcionan o se han desmontado total o parcialmente la mitad de los dispositivos	X	(X)	
Ningún dispositivo funciona		X	(X)
Se han desmontado total o parcialmente todos los dispositivos			X
Iluminancia:			
Menos del 75% con respecto a los valores de referencia	X		

## Dispositivos de iluminación e indicación

Menos del 50% con respecto a los valores de referencia

Desperfectos en sus elementos o en los medios de fijación:

Las fijaciones de la óptica, las carcasas o las pantallas de protección presentan desperfectos (corrosión, golpes, ausencia de tornillos o cordones de soldadura), que son necesarios reparar a corto plazo

Las fijaciones de la óptica, las carcasas o las pantallas de protección presentan desperfectos (corrosión, golpes, ausencia de tornillos o cordones de soldadura), que son necesarios reparar de forma inmediata

Colorimetría: No son de color blanco

Otras propiedades:

Combinación incorrecta

Actuación alternativa con luces no permitidas

Catadióptricos:

Desperfectos en la superficie reflectante

Color diferente al que se requiere su función

Faro giratorio

Desperfectos en sus elementos o en los medios de fijación

No funciona

Frecuencia de destello fuera del intervalo de frecuencias especificado por el fabricante

Color diferente al que se requiere su función

Otras propiedades:

Combinación con otras luces (no rotativas)

Alineación incorrecta

	Clasificación		
	DN1	DN2	DN3
		X	
X			
		X	
X		(X)	
X			
X			
X		(X)	
X		(X)	
X			
X			
X		(X)	
X			
X			

## 22. Ruido en cabina

El siguiente ensayo se realizará sólo en aquellas máquinas que equipen cabina:

Ubicación de la máquina: La máquina deberá situarse en una superficie plana y alejada, en la medida de lo posible, de fuentes externas de ruido (plantas de tratamiento, otras máquinas, etc.).

Preparación de la máquina: La máquina debe estar provista de los equipos y accesorios especificados por el fabricante. El motor y el sistema hidráulico deben estar a la temperatura que corresponda a las condiciones normales de funcionamiento especificadas por el fabricante de la máquina. Todos los sistemas provistos de fluidos, deben tener los niveles dentro del rango especificado por el fabricante. La máquina debe situarse en la zona de ensayo con la caja apoyada completamente en el chasis (posición de transporte).

Condiciones de funcionamiento: La máquina debe estar estática con los frenos accionados. El motor debe funcionar sin carga, girando a las revoluciones por minuto que correspondan a la potencia neta especificada por el fabricante. La transmisión debe estar en punto muerto y no debe estar en funcionamiento el sistema de elevación de la caja.

El motor debe estar inicialmente al ralentí, para después ser llevado a las revoluciones por minuto que correspondan a la potencia neta especificada por el fabricante. Antes de cada serie de registro de datos, el motor debe alcanzar su velocidad estable en vacío.

Posición del operador: Durante el ensayo, el operador debe permanecer en su puesto y los observadores no deben estar en la cabina, a no ser que exista asiento del acompañante/instructor en condiciones seguras de utilización.

Posición del asiento: El asiento debe posicionarse en el punto medio de sus reglajes horizontal y vertical, o lo más cerca posible del mismo. Cualquier suspensión del asiento debe ajustarse al peso del operador.

Posición del micrófono: El micrófono debe estar orientado horizontalmente, dirigido en el sentido habitual de la mirada de una persona que ocupe el puesto del operador, y situado a  $200 \text{ mm} \pm 20 \text{ mm}$  del plano medio de la cabeza del operador, a la altura de los ojos.

Mediciones: El tiempo total de medición para cada lectura efectuada, en condiciones estables, debe ser de, al menos, 30 s. Se realizarán 6 lecturas (que no difieran entre sí más de 3 dB).

Las mediciones deben efectuarse con las puertas y las ventanas cerradas y los sistemas de aire acondicionado y/o ventilación funcionando. Si los observadores están presentes en la cabina durante las mediciones, estos deberán mantenerse en silencio o no elevar demasiado el tono de voz para dar instrucciones, de modo que no afecten sensiblemente a los resultados. Las protecciones y compuertas de acceso a los componentes de la máquina deberán estar igualmente cerradas. Si existe más de una velocidad de funcionamiento disponible, los sistemas de aire acondicionado y/o ventilación presurizada deben operar con la segunda velocidad para sistemas de hasta cuatro velocidades.

Para sistemas con más de cuatro velocidades de funcionamiento, se debe usar la tercera y, para sistemas con velocidades de variación continua infinitas, el valor medio de la velocidad. Si los sistemas de aire acondicionado y/o ventilación disponen de un control de mando con la posición para la recirculación y toma de aire del exterior, debe estar en esta última posición.

Una vez obtenidas las 6 lecturas, se descartarán las de menor y mayor valor, y se tomará la media aritmética de las restantes.

El resultado se clasificará de la siguiente forma:

Ruido en cabina

El nivel de exposición diario equivalente ( $L_{Aeq,d}$ ):

Es mayor o igual a 80 dB(A) y menor de 85 dB(A)

Es mayor o igual a 85 dB(A) y menor de 87 dB(A)

Es mayor o igual a 87 dB(A)

Clasificación		
DN1	DN2	DN3
X	X	X

## 23. Vibraciones

Las vibraciones de cuerpo completo en un volquete de bastidor articulado sobre ruedas responden al perfil de exposiciones cortas y bien definidas, ya que las magnitudes de las diferentes vibraciones pueden ser asociadas con cada una de las operaciones individuales (carga, desplazamiento y descarga). Normalmente el operador está sometido a mayor nivel de vibraciones de cuerpo completo cuando la máquina se desplaza en vacío.

Este ensayo pretende obtener una medida de las vibraciones de cuerpo completo a las que está sometido el operador a través del asiento debidas exclusivamente a factores propios de la máquina, por lo que se prescindirá del cálculo de las vibraciones asociadas al desplazamiento (que dependen principalmente de las condiciones de las pistas) y a la carga (que dependen principalmente de las características del material a cargar y del tipo de máquina cargadora utilizada, así como de la pericia del operador que la maneja).

Por lo tanto, para el cálculo del nivel de vibraciones de cuerpo completo, se considerará como ciclo individual operativo la siguiente secuencia, comenzando con la dirección en su punto neutro:

- a) Elevación de la caja.
- b) Giro completo de la dirección hacia la izquierda (o derecha).
- c) Giro completo de la dirección hacia la derecha (o izquierda).
- d) Giro de la dirección para situarla de nuevo en su punto neutro.
- e) Descenso de la caja hasta la posición de transporte.
- f) Giro completo de la dirección hacia la izquierda (o derecha).
- g) Giro completo de la dirección hacia la derecha (o izquierda).
- h) Giro de la dirección para situarla de nuevo en su punto neutro.

Ubicación de la máquina: La máquina deberá situarse en una superficie plana.

Preparación de la máquina: La máquina debe estar provista de los equipos y accesorios especificados por el fabricante. El motor y el sistema hidráulico deben estar a la temperatura que corresponda a las condiciones normales de funcionamiento especificadas por el fabricante. Todos los sistemas provistos de fluidos, deben tener los niveles dentro del rango especificado por el fabricante y con la caja apoyada completamente en el chasis (posición de transporte).

Condiciones de funcionamiento: La máquina debe estar estática con el freno de estacionamiento accionado. El motor debe funcionar sin carga, a la velocidad que corresponda a la potencia neta especificada por el fabricante, durante las fases de elevación de la caja y giros de la dirección, y al ralentí durante la fase de descenso de la caja. La transmisión debe estar en punto muerto.

Posición del operador: Durante el ensayo, el operador debe permanecer en su puesto con el cinturón de seguridad abrochado y los observadores no deben estar en la cabina, a no ser que exista asiento del acompañante/instructor en condiciones seguras de utilización. El sistema de amortiguación del asiento debe mantenerse en las condiciones habituales de utilización.

Mediciones: Se realizarán ocho ciclos individuales operativos de forma consecutiva, con un intervalo de 10 s entre ellos, midiendo de forma continua desde el comienzo del primer ciclo, hasta la finalización del último de ellos. El resultado se clasificará de la siguiente forma:

#### Vibraciones

El valor de exposición diaria normalizado para un período de referencia de ocho horas, medido durante el ensayo:

- Es mayor o igual a  $0,5 \text{ ms}^{-2}$  y menor de  $0,7 \text{ ms}^{-2}$
- Es mayor o igual a  $0,7 \text{ ms}^{-2}$  y menor de  $1,15 \text{ ms}^{-2}$
- Es mayor o igual a  $1,15 \text{ ms}^{-2}$

Clasificación		
DN1	DN2	DN3
X	X	X

#### 24. Opacidad y gases de escape

Para los niveles de emisiones gaseosas del motor, se tomarán los siguientes límites, medidos a máximas revoluciones del motor<sup>19</sup> en vacío, en el caso de la opacidad, y al ralentí para los gases de escape (sobre el método de medición, consúltese el Anexo XIII):

#### Opacidad y gases de escape

- Opacidad (K)  $\geq 4,5 \text{ m}^{-1}$
- $\text{NO}_x \geq 210 \text{ ppm}$
- $\text{CO} \geq 0,4 \%$
- $\text{CO}_2 \geq 5,0 \%$
- $\text{HC} \geq 15 \text{ ppm}$

Clasificación		
DN1	DN2	DN3
X		
X		
X		
X		
X		

### ANEXO V

#### Medidas a adoptar

Una vez realizada la inspección de la máquina, se debe establecer una serie de medidas en función del resultado obtenido. Estas medidas se clasifican en:

- a) *Medidas urgentes*: son aquellas que están encaminadas a subsanar aquellas deficiencias que han dado como resultado un informe *negativo* o *desfavorable*.
- b) *Medidas necesarias*: son aquellas que están encaminadas a subsanar aquellas deficiencias que han dado como resultado un informe *favorable con deficiencias*.
- c) *Medidas "a observar"*: son aquellas que están encaminadas a subsanar las deficiencias que implican riesgos tolerables, y dan como resultado un informe *favorable*. Se deberá recomendar la subsanación y/o seguimiento de éstas, teniendo carácter meramente informativo<sup>20</sup>.

<sup>19</sup> La temperatura del motor deberá ser, como mínimo, de 60°C para la medida de gases, y de 80°C para la medida de opacidad de los humos.

<sup>20</sup> Cualquier deficiencia reflejada en el informe debe conllevar algún tipo de medida por parte del usuario; para concretar este aspecto, se entenderá que existe una *medida a observar* cuando suceda alguna de estas circunstancias:

- Si existen deficiencias mayores en puntos no determinantes (*peso 1 ó 2*) y el sistema en conjunto no presenta deficiencia, o bien
- Si existen deficiencias mayores en puntos no determinantes (*peso 1 ó 2*) y el sistema en conjunto presenta deficiencia debido exclusivamente al defecto encontrado en un punto determinante.

De lo comentado anteriormente, se llega a la conclusión de que sobre una máquina pueden establecerse varios tipos de medidas, como se muestra a continuación:

Tabla 1. Medidas a adoptar en función del resultado de la verificación.

Tipo de medidas	Resultado		
	<i>Negativo o Desfavorable</i>	<i>Favorable con deficiencias</i>	<i>Favorable</i>
<i>Urgentes</i>	X	--	--
<i>Necesarias</i>	Según el caso	X	--
<i>A observar</i>	Según el caso		

En el informe de inspección deberán reflejarse los sistemas, subsistemas y elementos afectados, así como el tipo de medidas a adoptar en cada caso.

Además de lo anterior, y sin perjuicio de lo establecido en el punto 3 del artículo 5 del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo y del artículo 18 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, el personal encargado de realizar la inspección informará de las medidas a adoptar y/o de las posibles restricciones de uso (*véase Anexo XII*) al operador de la máquina inspeccionada, durante la inspección o al término de esta.

## ANEXO VI

### Personal encargado de realizar las inspecciones

Para una correcta inspección, será necesario un inspector con adecuada formación y con conocimientos técnicos sobre:

- a) Mecánica de máquinas.
- b) Elasticidad y resistencia de materiales.
- c) Sistemas hidráulicos y neumáticos.
- d) Motores de combustión interna.
- e) Electricidad.
- f) La máquina a evaluar (*conocimiento de los sistemas instalados y de su manejo*),
- g) Además, también deberán tener conocimientos sobre:
- h) Seguridad y Salud (*Ley de Prevención de Riesgos Laborales, Lugares de trabajo, Señalización, etc.*).
- i) Reglamentos y Disposiciones legales de aplicación (*Directiva de máquinas, Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, Real Decreto 1389/1997, Real Decreto 1215/1997, etc.*).
- j) Normativa Técnica específica de aplicación a este tipo de máquinas (*Normas de la serie UNE EN 474*).



Para mejorar las condiciones de seguridad durante la inspección y agilizar el procedimiento (lo que se traduce en un menor tiempo de parada de la máquina), el inspector podrá estar auxiliado por un mecánico o electromecánico cualificado, que le dé apoyo durante ésta.

## ANEXO VII Seguridad (Informativo)

### 1. Consideraciones previas

En este Anexo se hace referencia a determinados aspectos relacionados con la seguridad durante las inspecciones, que puede servir de referencia para la realización de la evaluación de riesgos correspondiente.

El usuario de la máquina deberá tomar las medidas oportunas para garantizar que:

- a) Ésta se encuentre en un estado de limpieza razonable que permita acceder a todos los elementos a inspeccionar sin riesgo de caídas o resbalones, así como para su correcta evaluación.
- b) Los niveles de fluidos de la máquina y la presión de los neumáticos se encuentran dentro de los límites especificados por el fabricante.
- c) El nivel de combustible es suficiente para poder realizar la inspección sin necesidad de repostar la unidad y sin que la máquina pueda pararse de forma involuntaria por falta de combustible.
- d) En el manual del operador se han establecido las posibles limitaciones de la dirección de emergencia, así como el procedimiento de ensayo «in situ» para verificar su operatividad.

### 2. Equipos de protección individual

El personal que lleve a cabo la inspección deberá utilizar los equipos de protección individual que a continuación se detallan:

- a) Ropa de trabajo ajustada y de alta visibilidad.
- b) Casco y botas de seguridad.
- c) Guantes de protección contra riesgos mecánicos y térmicos, y gafas de seguridad, durante las comprobaciones de los sistemas hidráulicos, el compartimento motor y las protecciones de superficies calientes y de fluidos a presión.
- d) Protectores auditivos, mascarilla y gafas de seguridad, en las mediciones de gases de escape.

### 3. Normas de seguridad

Es fundamental establecer, con carácter previo a la visita, unas normas de procedimiento que serán respetadas durante la inspección. Cuando las circunstancias particulares obliguen a realizar algún cambio, deberá ser conocido y consensuado por todo el personal. Formarán parte de estas normas de procedimiento, entre otros aspectos, los siguientes:

- a) Pasos a seguir en la inspección.
- b) Persona que dará las instrucciones al operador en cada momento.

- c) Ubicación de los inspectores en cada uno de los pasos.
- d) Protocolo de comunicación entre inspectores, y entre inspectores y operador de la máquina.

Además de las consideraciones de seguridad que aquí se citan, se deben tener en cuenta todas las disposiciones que sean de aplicación en materia de seguridad, según la normativa vigente.

En particular, se deben respetar las normas de circulación establecidas en la explotación; si se requiere para ciertas verificaciones unas condiciones que sean incompatibles con estas normas (por ejemplo, los límites establecidos de velocidad), se deberá comunicar al responsable de la explotación y se buscará un emplazamiento en el que se puedan realizar bajo condiciones seguras (pistas sin tráfico o con tráfico restringido durante las pruebas). En caso contrario, se deberá optar por utilizar otro tipo de pruebas (ensayos estáticos).

En todo momento, los inspectores deberán tener total campo de visión de la zona de influencia de la máquina.

### 3.1 Operador

Antes de comenzar se le explicará el proceso que se va a seguir para la inspección, poniendo especial atención en las operaciones con el motor en marcha y con la máquina en movimiento.

Las instrucciones deberán ser claras y no dejarán lugar a interpretaciones erróneas por parte del operador de la máquina. Se darán todas las explicaciones que sean necesarias para que el operador entienda cómo se van a realizar las operaciones con la máquina en movimiento, en especial, los ensayos de frenado, de dirección y de operación con la caja.

El personal encargado de la inspección deberá verificar que el operador ha entendido las operaciones a realizar, y que conoce, en todo momento, la ubicación de los inspectores.

### 3.2 Máquina

Antes de comenzar cualquier operación se deberá comprobar la existencia y funcionamiento de todos los dispositivos de seguridad mecánicos, además de que la ubicación de la máquina sea conforme a lo establecido en el apartado 3.3 de este anexo. Siempre que sea posible, estos dispositivos se encontrarán en posición de bloqueo y sólo se procederá a su desbloqueo cuando todas las personas situadas en la zona de influencia de la máquina estén avisadas de tal circunstancia. Se prestará especial cuidado en el caso de que alguno de estos dispositivos no esté operativo, parando la inspección si fuera necesario y no reanudándola hasta verificar que se garantizan unas condiciones mínimas de seguridad.

También se comprobarán los niveles de fluidos de la máquina (aceite del motor, aceite hidráulico y líquido refrigerante). Estas comprobaciones serán realizadas por el operador o por el personal encargado del mantenimiento, teniendo en cuenta las precauciones que se señalan en el apartado 3.4 de este anexo.

### 3.3 Lugares donde realizar la inspección

En la zona de influencia de la máquina solo podrán permanecer aquellas personas que tengan relación directa con la inspección: el operador de la máquina, el inspector y la persona que lo auxilie, pudiendo también estar presentes la persona responsable del mantenimiento y el titular de la máquina inspeccionada.

#### 3.3.1 Inspección con máquina parada.

La ubicación para comprobar la máquina parada debe reunir los siguientes requisitos, para proceder con esta fase de la inspección:

- a) Apartado de la zona de influencia y de trabajo de otras máquinas y personas.
- b) Convenientemente señalizada.
- c) Será lo más plana posible y no tendrá inclinaciones que puedan poner en movimiento la máquina por fallo o ineficacia del freno de estacionamiento.
- d) Deberá tener una superficie lo suficientemente amplia para permitir el movimiento seguro de las personas que estén presentes durante la inspección.
- e) Contará con una iluminación adecuada.
- f) Si está cubierta total o parcialmente, se deberá garantizar su ventilación para proceder a la puesta en marcha del motor o al análisis de los gases de escape. También deberá tener una altura suficiente que garantice la operación de elevación de la caja de forma segura.

#### 3.3.2 Inspección con máquina en movimiento.

La pista utilizada para comprobar la máquina en movimiento debe reunir los siguientes requisitos, para proceder con esta fase de la inspección:

- a) Apartado de la zona de influencia y de trabajo de otras máquinas.
- b) Convenientemente señalizada.
- c) Contará con una iluminación adecuada.
- d) Será lo más plana posible y estará libre de obstáculos, permitiendo la circulación de la máquina de forma segura.
- e) Es fundamental que la pista cuente con medios de escape para una hipotética situación de fallo en los frenos o en la dirección.

Si la eficacia de alguno o varios de los sistemas de frenado se debe comprobar en pendiente, ésta deberá reunir similares características.

### 3.4 Inspección con máquina parada.

Previamente a cualquier verificación, se comprobará la eficacia del freno de estacionamiento en estático y el bloqueo mecánico de los mandos, que estarán operativos durante toda esta fase de la inspección. También se tendrá especial cuidado con las superficies calientes, si la máquina estaba trabajando anteriormente, y con los recipientes a presión.

Si la caja está levantada, se colocarán los pasadores de seguridad, o elementos previstos para ello, para evitar su bajada involuntaria. En ningún caso, se podrá acceder a ninguna de las zonas de influencia de la caja, realizando su inspección desde la parte inferior de la máquina o desde el acceso delantero de ésta.

El operador o la persona responsable del mantenimiento, procederá a la apertura y fijación de las compuertas que dan acceso al compartimento motor y a las baterías, bajando de la máquina hasta que se proceda a su cierre.

Ninguna persona deberá acceder y permanecer en el puesto del operador, salvo el inspector o la persona que lo auxilie.

Si es necesario medir la presión en los neumáticos, se comprobará previamente su temperatura con un pirómetro, comprobando que ésta se encuentra dentro de los límites normales de funcionamiento. Una vez hecha esta comprobación, se colocará un manómetro con una longitud de manguera que permita realizar la lectura desde un lateral del neumático (*perpendicular a la banda de rodadura, lo más alejado posible de ésta y, sobre todo, de los flancos del neumático*). Nunca se deberá medir la presión si la temperatura excede estos límites y, aún menos, se permitirá el inflado de un neumático en caliente, por el riesgo de explosión que existe.

No se abrirá ningún tapón del sistema hidráulico ni del circuito de refrigeración del motor sin tomar las precauciones debidas, comprobando que la presión y temperatura de los fluidos permiten realizar la apertura de forma segura.

### 3.5 Inspección con máquina parada y motor en marcha.

Previamente a la puesta en marcha del motor, se comprobará que esté desconectada la transmisión y que el freno de estacionamiento siga aplicado. Una vez encendido el motor, es fundamental verificar que las comunicaciones llevadas a cabo sean inteligibles para todas las personas involucradas, debido al ruido generado por el motor; el operador deberá abandonar la cabina, hasta que sea requerida de nuevo su presencia.

Se prestará especial cuidado en los accesos al motor, con las superficies calientes y los elementos móviles (correas, ventiladores, etc.).

Una vez realizada esta fase de la inspección, el operador y uno de los inspectores se situarán en la cabina para comprobar los elementos de la dirección principal. El inspector que quede abajo, deberá comunicar a su compañero los diferentes movimientos a realizar sobre la dirección de forma clara, siendo el inspector situado en

cabina quien transmita estas órdenes al operador. Se deberá mantener una distancia de seguridad de forma que sea imposible el contacto con ninguno de los dos bastidores, y lo suficientemente alejado de la zona de articulación de la máquina.

En esta fase, el personal inspector que queda abajo debe comunicar permanentemente cualquier cambio en su posición, tanto si es visto de forma directa por el operador, como si no (a través de los gestos establecidos o de la emisora).

Aunque no es presumible el movimiento de retroceso de la máquina, en la comprobación del funcionamiento de las luces de marcha atrás y del avisador acústico de retroceso, se deberá mantener una distancia suficiente de seguridad, ocupando una posición lateral con respecto al posible movimiento de la máquina.

Si fuera necesaria la medida de la intensidad luminosa de algunos de los dispositivos de iluminación y señalización, se procederá a la parada de la máquina y el inspector o persona que le auxilie deberá estar en la cabina con el operador, informándole de la posición de su compañero, siendo advertido a través de la emisora.

### 3.6 Inspección de la caja en funcionamiento.

Durante las operaciones de elevación o de bajada de la caja, ninguna persona deberá estar próxima a la máquina, ni sobre ésta, excepto el operador y uno de los integrantes del equipo inspector, que estarán en cabina. Tampoco se podrá permanecer en las partes delantera y trasera de la máquina, por existir riesgo de caída de materiales que pudieran haber quedado adheridos a la caja.

### 3.7 Inspección con máquina en movimiento.

En esta fase de la inspección, sólo estarán en la máquina el operador y el inspector, quedando el resto de personas alejadas de ella. Tanto el operador como el inspector deberán ajustarse los cinturones de seguridad.<sup>21</sup> Previamente a la puesta en movimiento de la máquina, se debe comprobar el funcionamiento del freno de servicio; para ello, se podrá realizar una prueba de frenado en estático.

No se realizarán más ensayos si el freno de servicio no presenta una eficacia adecuada, o si la dirección principal presenta deficiencias.

Si la dirección de emergencia es de accionamiento eléctrico, antes de seguir con los ensayos de frenado se comprobará su funcionamiento en estático.

Una vez realizado lo anterior, los siguientes pasos son:

- a) Si la máquina tiene sistema neumático de apoyo a la frenada, se comprobará que la máquina queda retenida al disminuir la presión del circuito neumático, en las condiciones previstas.

<sup>21</sup> Si no existe asiento o cinturón de seguridad para el instructor o acompañante, sólo puede permanecer en cabina el operador.

- b) Una vez comprobado que los resultados de las pruebas anteriores son favorables, se procederá al ensayo de retención en pendiente del freno de estacionamiento, en una pista con las condiciones mencionadas en el apartado 3.3.2 de este anexo. Posteriormente, se realizará la prueba dinámica del freno de servicio, terminando con la prueba de retención en pendiente a motor parado y la del freno de emergencia.
- c) Si la máquina tiene dirección de emergencia de apoyo a la dirección principal, una vez verificado que la máquina tiene las suficientes prestaciones en la frenada, se realizará la prueba en pendiente de dirección de emergencia, con la máquina en movimiento y el motor parado (o siguiendo el procedimiento establecido en el manual de instrucciones).
- d) Comprobar el funcionamiento del retardador.

Las pendientes a utilizar en todos los casos, deberán ser acordes a la situación más desfavorable esperada, siendo necesario adaptarse a las condiciones de la pista de ensayos y de la máquina.

## ANEXO VIII

## Ficha de inspecciones periódicas

## MÁQUINA

TIPO:	MARCA:	MODELO:	Nº SERIE:		HORAS DE TRABAJO:
VOLQUETE DE BASTIDOR ARTICULADO SOBRE RUEDAS					
AÑO DE FABRICACIÓN:	FECHA DE PUESTA EN SERVICIO	MARCADO CE	CERTIFICADO ANTERIOR INSPECCIÓN	FECHA INSPECCIÓN:	FECHA PRÓX. INSPECCIÓN:
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

## USUARIO

EMPRESA:	
ACTIVIDAD:	
CIF:	
DIRECCIÓN:	
TELÉFONO:	
FAX:	
E-MAIL:	
PERSONA DE CONTACTO:	

## MOTOR

MARCA Y MODELO	POTENCIA NOMINAL (kW)	rpm máximas

(Página 1)

Punto de inspección	Peso	F	DN1	DN2	DN3	Inspección		Tipo de prueba		Observaciones
						Documental/Visual	Ensayo/Medición	Estática	Dinámica	
<b>DOCUMENTACIÓN</b>	<b>1</b>									
Manual de Instrucciones	3					D		X		
<b>CHASIS</b>	<b>3</b>									
Bastidor delantero	3					V	M	X		
Bastidor trasero	3					V	M	X		
Anciajes del bloque motor	2					V	M	X		
Anciajes de caja	3					V	M	X		
Orejetas de giro	2					V	M	X		
Apoyos de caja	2					V	M	X		
Puntos de remolcado	1					V	M	X		
Parachoques	1					V	M	X		
<b>NEUMÁTICOS</b>	<b>3</b>									
Neumáticos delanteros	3									
Igual estado entre neumáticos	1					V	M	X		
Tacos arrancados	3					V		X		
Desgaste irregular de la banda de rodadura	2					V	M	X		
Desgaste regular de la banda de rodadura	2					V	M	X		
Cortes en los flancos	3					V		X		
Tornillos	1					V		X		
Llantas	1					V		X		
Neumáticos traseros	2									
Igual estado entre neumáticos	1					V	M	X		

Punto de inspección	Peso	F	DN1	DN2	DN3	Inspección		Tipo de prueba		Observaciones
						Documental/Visual	Ensayo/Medición	Estática	Dinámica	
Tacos arrancados	3					V		X		
Desgaste irregular de la banda de rodadura	2					V	M	X		
Desgaste regular de la banda de rodadura	2					V	M	X		
Cortes en los flancos	3					V		X		
Tornillos	1					V		X		
Llantas	1					V		X		
<b>SISTEMA DE AMORTIGUACIÓN<sup>22</sup></b>	<b>3</b>									
Amortiguadores delanteros	3									
Fugas de aceite	1					V		X		
Anciajes	3					V	M	X		
Estado	3					V		X		
Amortiguadores traseros	3									
Fugas de aceite	1					V		X		
Anciajes	3					V	M	X		
Estado	2					V		X		
Amortiguación delantera por ballestas o silentblocks	3									
Anciajes	3					V	M	X		
Estado	3					V		X		
Amortiguación trasera por ballestas o silentblocks	3									
Anciajes	3					V	M	X		
Estado	2					V		X		

<sup>22</sup> Los tipos de suspensiones son excluyentes y dependen del modelo.



Punto de inspección	Peso	F	DN1	DN2	DN3	Inspección		Tipo de prueba		Observaciones
						Documental/Visual	Ensayo/Medición	Estática	Dinámica	
<b>SISTEMAS DE DIRECCIÓN</b>										
Dirección Principal	3									
Volante	1					V	M	X	X	
Columna de dirección	2					V		X		
Holguras en articulación central	3					V	M	X	X	
Holguras en los cilindros	3					V	M	X	X	
Holguras en el volante	3					V	M	X	X	
Topes de giro	1					V		X	X	
Simetría	3					V	M	X	X	
Cilindros	2					V		X		
Dirección Secundaria	3									
Funcionamiento	3						E	X	X	
<b>SISTEMAS DE FRENADO</b>										
Freno de servicio	3						E	X	X	
Fugas de aceite en los paquetes	2					V		X		
Freno de estacionamiento	2						E	X		
Freno de emergencia	3						E	X	X	
Retardador	1					V	E	X	X	
<b>MOTOR</b>										
<b>SISTEMA DE COMBUSTIBLE</b>										
Depósitos	2					V		X		
Conducciones	2					V		X		
Sistema de llenado rápido	1					V		X		
<b>SISTEMA DE REFRIGERACIÓN</b>										
Radiador	3					V		X		

Punto de inspección	Peso	F	DN1	DN2	DN3	Inspección		Tipo de prueba		Observaciones
						Documental/Visual	Ensayo/Medición	Estática	Dinámica	
Depósitos	3					V		X		
Ventilador	2					V		X		
Conducciones	2					V		X		
Tapón de llenado	2					V		X		
Nivel	1					V		X		
<b>COMPARTIMENTO MOTOR</b>	<b>2</b>									
Fugas de aceite	1					V		X		
Nivel de aceite	2					V	M	X		
Correas	2					V	M	X		
Circuito de escape	2					V		X		
<b>TREN DE IMPULSIÓN</b>	<b>2</b>									
<b>TRANSMISIÓN</b>	<b>1</b>									
Árboles de transmisión	1					V		X		
Diferenciales	1					V		X		
<b>MANDOS FINALES</b>	<b>2</b>									
Fugas	3					V		X		
Desperfectos	1					V		X		
<b>SISTEMA HIDRÁULICO</b>	<b>3</b>									
Depósitos	2					V		X		
Conducciones	2					V		X		
Sistema aforador	1					V		X		
Nivel	1					V		X		
<b>SISTEMA NEUMÁTICO</b>	<b>2</b>									
Calderines	1					V		X		

Punto de inspección	Peso	F	DN1	DN2	DN3	Inspección		Tipo de prueba		Observaciones
						Documental/Visual	Ensayo/Medición	Estática	Dinámica	
Conducciones	2					V		X		
Purgado	2					V		X		
Presión	2					V	M	X		
<b>ESTRUCTURAS DE PROTECCIÓN</b>										
Estructura de protección contra caída de objetos en ventana trasera	2					V		X		
Cabina ROPS/FOPS	3					V	M	X		
<b>ELEMENTOS DE ACCESO</b>										
<b>ACCESO A LA CABINA</b>										
Escaleras	2					V		X		
Estribos	2					V		X		
Asideros	2					V		X		
Barandillas	2					V		X		
Superficies antideslizantes	3					V		X		
Plataformas de paso y permanencia	2					V		X		
<b>ACCESO A PUNTOS DE MANTENIMIENTO</b>										
Escaleras	2					V		X		
Estribos	2					V		X		
Asideros	2					V		X		
Barandillas	2					V		X		
Superficies antideslizantes	3					V		X		
Plataformas de paso y permanencia	2					V		X		
<b>PUESTO DEL OPERADOR</b>										
<b>SEGURIDAD EN CABINA</b>										
	3									
	3									

Punto de inspección	Peso	F	DN1	DN2	DN3	Inspección		Tipo de prueba		Observaciones
						Documental/Visual	Ensayo/Medición	Estática	Dinámica	
Cerradura y llave	1					V		X		
Cristales de ventanillas y parabrisas	3					V		X		
Soportes de la cabina	2					V	M	X		
Mecanismos de apertura de puertas y ventanillas	2					V		X		
Espejos retrovisores	3					V	M	X		
Salida de emergencia	2					V		X		
Anciajes de apertura de puertas	1					V		X		
<b>ASIENTO DEL OPERADOR</b>	<b>3</b>									
Deterioro del asiento del operador	3					V		X		
Reglajes	2					V		X		
Suspensiones	2					V		X		
Cinturón de seguridad	3					V		X		
Asiento del acompañante/instructor	1					V		X		
<b>CONDICIONES AMBIENTALES Y ERGONOMÍA</b>	<b>2</b>									
Burletes de puertas y ventanas	1					V		X		
Símbolos de los mandos	2					V		X		
Mandos	3					V	M	X		
Sistema de climatización	2					V		X		
Limpieza de la cabina	1					V		X		
Filtro de polvo	1					V		X		
Iluminación interior	1					V		X		
Espacio envolvente del operador	3					V	M	X		
<b>INFORMACIÓN DE SEGURIDAD EN CABINA</b>	<b>1</b>									
Indicadores y luces de alarma	2					V		X		

Punto de inspección	Peso	F	DN1	DN2	DN3	Inspección		Tipo de prueba		Observaciones
						Documental/Visual	Ensayo/Medición	Estática	Dinámica	
Prueba de funcionamiento	2						V		X	
<b>DISPOSITIVOS DE PUESTA EN MARCHA Y PARADA</b>	<b>2</b>									
Llave	2						V		X	
Puesta en marcha	2						V		X	
Parada	3						V		X	
<b>TRABAS DE SEGURIDAD</b>	<b>3</b>									
Trabas mecánicas de la caja	2						V		X	
Traba de seguridad de la articulación de giro	2						V		X	
Traba de seguridad del sistema hidráulico	3						V		X	
Otras trabas	2						V		X	
<b>CAJA DEL VOLQUETE</b>	<b>3</b>									
Adecuación a la máquina	3						D/V		X	
Suplementos laterales	2						V		X	
Estado de la caja	3						V		X	
Bulones de giro	2						V		X	
Neutralización de los mandos	3						V		X	
Funcionamiento	2						V		X	
Cilindros de elevación	2						V		X	
Topes de apoyo de la caja al chasis	1						V		X	
<b>RESGUARDOS</b>	<b>3</b>									
Puertas de compartimentos	1						V		X	
Resguardos de ventiladores y correas	3						V		X	
Resguardos de piezas móviles de transmisión de potencia	2						V		X	

Punto de inspección	Peso	F	DN1	DN2	DN3	Inspección		Tipo de prueba		Observaciones
						Documental/Visual	Ensayo/Medición	Estática	Dinámica	
Guardabarros	2					V		X		
Resguardos de piezas a alta temperatura	2					V		X		
<b>INDICADORES DE ADVERTENCIA Y DE PELIGRO</b>	<b>2</b>									
Indicadores de cabina	2					V		X		
Indicadores de máquina	2					V		X		
Indicadores de puntos de remolcado	1					V		X		
<b>PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</b>	<b>1</b>									
Material ignífugo en compartimento motor	2					V		X		
Sistema de extinción	2					V		X		
<b>SISTEMA ELÉCTRICO</b>	<b>1</b>									
Baterías	2					V		X		
Instalación	2					V	M	X		
Dispositivo cortacorrientes	3					V		X		
<b>AVISADORES ACÚSTICOS</b>	<b>3</b>									
Avisador de retroceso	3					V	M	X	X	
Bocina	2					V	M	X		
Avisador de puesta en marcha	1					V	M	X		
<b>DISPOSITIVOS DE ILUMINACIÓN E INDICACIÓN</b>	<b>3</b>									
<b>PARTE DELANTERA</b>	<b>3</b>									
Cruce	2					V	M	X		
Largas	1					V	M	X		
Intermitentes	2					V	M	X		

Punto de inspección	Peso	F	DN1	DN2	DN3	Inspección		Tipo de prueba		Observaciones
						Documental/Visual	Ensayo/Medición	Estática	Dinámica	
Luces de emergencia	1					V	M	X		
Faro giratorio	2					V	M	X		
Posición	1					V	M	X		
Catadióptricos	1					V		X		
<b>PARTE TRASERA</b>	<b>2</b>									
Trabajo	1					V	M	X		
Frenado	2					V	M	X		
Marcha atrás	3					V	M	X	X	
Intermitentes	2					V	M	X		
Luces de emergencia	1					V	M	X		
Posición	1					V	M	X		
Catadióptricos	1					V		X		
<b>RUIDO EN CABINA</b>	<b>1</b>									
Ruido en cabina	3						E		X	
<b>VIBRACIONES EN EL ASIENTO DEL OPERADOR</b>	<b>1</b>									
Vibraciones en el asiento del operador	3						E		X	
<b>OPACIDAD Y GASES DE ESCAPE</b>	<b>1</b>									
Opacidad de los humos	3						E	X		
CO	2						E	X		
HC	2						E	X		
NO <sub>x</sub>	3						E	X		
CO <sub>2</sub>	1						E	X		

RESULTADO INSPECCIÓN	ENTERADO USUARIO	E.C.A. (SELLO Y FIRMA)
FAVORABLE		
FAVORABLE CON [ ] DEFICIENCIAS		
DESFAVORABLE CON [ ] DEFICIENCIAS		
NEGATIVO		

*(Leyenda de la ficha de inspección)*

F = Favorable

DN1 = Deficiencia de Nivel 1

DN2 = Deficiencia de Nivel 2

DN3 = Deficiencia de Nivel 3

*(Última página)*



**ANEXO IX**  
**Modelo de informe**

(Logo del Departamento o Dirección General de la Comunidad Autónoma)	Inspección Técnica de Maquinaria Minera Informe de Inspección nº:	(Logo de la E.C.A.)
--	--	---------------------

## MÁQUINA

TIPO:	MARCA:	MODELO:	Nº SERIE:		HORAS DE TRABAJO:
VOLQUETE DE BASTIDOR ARTICULADO SOBRE RUEDAS					
AÑO DE FABRICACIÓN:	FECHA DE PUESTA EN SERVICIO	MARCADO CE	CERTIFICADO ANTERIOR INSPECCIÓN	FECHA INSPECCIÓN:	FECHA PRÓX. INSPECCIÓN:
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

## USUARIO

EMPRESA:	
ACTIVIDAD:	
CIF:	
DIRECCIÓN:	
TELÉFONO:	
FAX:	
E-MAIL:	
PERSONA DE CONTACTO:	

## MOTOR

MARCA Y MODELO	POTENCIA NOMINAL (kW)	rpm máximas

(Página 1)

(Datos de la E.C.A.)

(Pie de página)

En las columnas siguientes aparecen aquellos sistemas de la máquina en los que se encontraron deficiencias de algún tipo, detallando los elementos involucrados y la severidad del defecto.

NOTA ACLARATORIA: Las mediciones realizadas del ruido en cabina y de las vibraciones de cuerpo completo transmitidas al operador durante la inspección, así como los resultados obtenidos, no podrán ser utilizados para la evaluación del riesgo indicado en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales y posteriores modificaciones.

Sistema afectado

Subsistema

Puntos de inspección	Deficiencia	Descripción
Punto 1		
Punto 2		
...		

Sistema afectado

Subsistema 1

Puntos de inspección	Deficiencia	Descripción
Punto 1		
Punto 2		
...		

Subsistema 2

Puntos de inspección	Deficiencia	Descripción
Punto 1		
Punto 2		
...		

...

(Sigüientes páginas)

Ensayos de frenado:

	E (%)	Desviación lateral (%)	Resultados	Prueba	Velocidad (km/h)
Servicio					
Emergencia					
Estacionamiento					
Retardador					

EMISIONES GASEOSAS:

RUIDO EN CABINA:

VIBRACIONES CUERPO COMPLETO:

K :	m <sup>-1</sup>
NO <sub>x</sub> :	ppm
CO:	(%)
HC:	ppm
CO <sub>2</sub> :	(%)

LAeq,d:	dB(A)
---------	-------

A(8):	ms <sup>-2</sup>
-------	------------------

Leyenda:

F = Favorable    DN1 = Deficiencia de Nivel 1    DN2 = Deficiencia de Nivel 2    DN3 = Deficiencia de Nivel 3

Equipos utilizados:

Emisiones gaseosas	Opacidad de los humos	Ruido en cabina	Vibraciones	Equipo	Equipo	Equipo
Marca/Modelo	Marca/Modelo	Marca/Modelo	Marca/Modelo	Marca/Modelo	Marca/Modelo	Marca/Modelo
Nº Serie	Nº Serie	Nº Serie	Nº Serie	Nº Serie	Nº Serie	Nº Serie
Certificado y fecha de calibración	Certificado y fecha de calibración	Certificado y fecha de calibración	Certificado y fecha de calibración	Certificado y fecha de calibración	Certificado y fecha de calibración	Certificado y fecha de calibración

RESULTADO INSPECCIÓN		ENTERADO USUARIO	E.C.A. (SELLO Y FIRMA)
FAVORABLE	<input type="checkbox"/>		
FAVORABLE CON [ ] DEFICIENCIAS	<input type="checkbox"/>		
DESFAVORABLE CON [ ] DEFICIENCIAS	<input type="checkbox"/>		
NEGATIVO	<input type="checkbox"/>		

Observaciones:

En este cuadro se debe recoger cualquier defecto no contemplado en el procedimiento de inspección pero que pueda suponer una merma en la seguridad de la máquina, describiendo el elemento afectado, el sistema al que pertenece y la clase de defecto.

Tipo de medidas a adoptar (Marcar con "X" donde corresponda y el número de medidas a observar en cada sistema)

Sistema	Urgentes	Necesarias	A observar
Documentación			
Chasis			
Neumáticos			
Sistemas de amortiguación			
Sistemas de dirección			
Sistemas de frenado			
Motor			
Tren de impulsión			
Sistema hidráulico			
Sistema neumático			
Estructuras de protección			
Elementos de acceso			
Puesto del operador			
Trabas de seguridad			
Caja del volquete			
Resguardos			
Indicadores de advertencia y de peligro			
Protección contra incendios			
Sistema eléctrico			
Avisadores acústicos			
Dispositivos de iluminación e indicación			
Ruido en cabina			
Vibraciones en el asiento del operador			
Opacidad y gases de escape			
Total			

Nota informativa sobre los resultados: (Nota aclaratoria que debe aparecer en el informe)

Negativo: La máquina NO puede ser puesta a disposición de los trabajadores, hasta la subsanación de las deficiencias encontradas en los sistemas afectados indicados en el informe.

Desfavorable con [ ] deficiencias: Deben tomarse medidas urgentes para subsanar las deficiencias encontradas en los sistemas afectados indicados en el informe.

Favorable con [ ] deficiencias: Deben tomarse medidas necesarias para subsanar las deficiencias encontradas en los sistemas afectados indicados en el informe.

Favorable: La máquina no presenta deficiencias o sólo presenta deficiencias que no tienen incidencia significativa en la seguridad. La máquina puede ser puesta a disposición de los trabajadores, si bien, deberán subsanarse las deficiencias indicadas en el informe.

(Última página)

## ANEXO X

### Método de valoración

#### a) Valoración de las deficiencias

Cada una de las *deficiencias* de los puntos de inspección, subsistemas y sistemas de la máquina se les asigna el siguiente valor:

Para los puntos de inspección

- Sin defectos: Vd = 0.
- Deficiencias de Nivel 1: Vd = 3.
- Deficiencias de Nivel 2: Vd = 6.
- Deficiencias de Nivel 3: Vd = 9.

Para los subsistemas y sistemas

- Sin defectos: Vd = 0.
- Deficiencias leves: Vd = 3.
- Deficiencias moderadas: Vd = 6.
- Deficiencias mayores: Vd = 9.

Cada punto de inspección, subsistema y sistema de la máquina tiene asignado un *peso* (de 1 a 3) en función de la incidencia que tiene en la seguridad de la máquina (Pp, Pss y Ps, respectivamente).

#### b) Valoración de los puntos de inspección

Un punto de inspección puede presentar una o varias deficiencias, siendo la de mayor Nivel la que deberá tenerse en cuenta para asignar su defecto. El resultado (o contribución) de cada punto de inspección Rp, será igual al producto de su peso por el valor de la deficiencia que presente:

$$R_p = P_p \times V_d$$

#### c) Valoración de subsistemas

Sin puntos de inspección pertenecen a un subsistema, una vez obtenidos sus resultados individuales, el resultado del subsistema al que pertenecen se calcula de la siguiente forma:

$$\text{Resultado de la inspección del subsistema (Rss)} = \sum_{i=1}^n R_{pi} = \sum_{i=1}^n P_{pi} \times V_{di}$$

Siendo Rpi el resultado del i-ésimo punto de inspección del subsistema y Vdi la deficiencia que presenta. Para clasificar el estado del subsistema se tendrán en cuenta los siguientes límites<sup>23</sup>:

<sup>23</sup> Para todo el anexo: se tomará siempre el resultado más desfavorable. En aquellos casos en que todos los puntos pertenecientes a un subsistema tengan peso 3, los límites numéricos no se tendrán en cuenta.

Tabla 2. Valoración de los subsistemas de la máquina

Sin defecto	$Rss < \sum_{i=1 \text{ y } Ppi \neq 3}^n Ppi \times 3$	O bien,	--
Deficiencia leve	$\sum_{i=1 \text{ y } Ppi \neq 3}^n Ppi \times 6 > Rss \geq \sum_{i=1 \text{ y } Ppi \neq 3}^n Ppi \times 3$		Algún punto de inspección con peso 3 presenta deficiencia leve
Deficiencia moderada	$\sum_{i=1 \text{ y } Ppi \neq 3}^n Ppi \times 9 > Rss \geq \sum_{i=1 \text{ y } Ppi \neq 3}^n Ppi \times 6$		Algún punto de inspección con peso 3 presenta deficiencia moderada
Deficiencia mayor	$Rss \geq \sum_{i=1 \text{ y } Ppi \neq 3}^n Ppi \times 9$		Algún punto de inspección con peso 3 presenta deficiencia mayor

## d) Valoración de sistemas

Si el sistema está formado exclusivamente por puntos de inspección (no tiene subsistemas), se procede de la misma forma que en el caso anterior.

Si el sistema está formado por subsistemas, se evalúan primeramente éstos de la forma indicada en el punto 3. Entonces, si  $m$  subsistemas pertenecen a un sistema, una vez obtenidos sus resultados individuales, el resultado del sistema al que pertenecen se calcula de la siguiente forma:

$$\text{Resultado de la inspección del sistema (Rs)} = \sum_{j=1}^m Rssj \times Pssj$$

Siendo  $Rssj$  el resultado del  $j$ -ésimo subsistema y  $Pssj$  su peso. Para clasificar el estado del sistema se tendrán en cuenta los siguientes límites:

Tabla 3. Valoración de los sistemas de la máquina

Deficiencia leve	$\sum_{j=1}^m 6 x P_{ssj} x \sum_{i=1 \text{ y } P_{pi} \neq 3}^n P_{pij} > R_s$ $\geq \sum_{j=1}^m 3 x P_{ssj} x \sum_{i=1 \text{ y } P_{pi} \neq 3}^n P_{pij}$	O bien,	Algún subsistema con peso 3 presenta deficiencia leve
Deficiencia moderada	$\sum_{j=1}^m 9 x P_{ssj} x \sum_{i=1 \text{ y } P_{pi} \neq 3}^n P_{pij} > R_s$ $\geq \sum_{j=1}^m 6 x P_{ssj} x \sum_{i=1 \text{ y } P_{pi} \neq 3}^n P_{pij}$		Algún subsistema con peso 3 presenta deficiencia moderada
Deficiencia mayor	$R_s \geq \left( \sum_{j=1}^m 9 x P_{ssj} x \sum_{i=1 \text{ y } P_{pi} \neq 3}^n P_{pij} \right)$		Algún subsistema con peso 3 presenta deficiencia mayor

Siendo  $P_{pij}$  el peso del punto  $i$ -ésimo perteneciente al subsistema  $j$ -ésimo.

#### e) Valoración del estado general de la máquina

Siendo  $n$  el número de sistemas verificados en la máquina, y una vez obtenidos los resultados individuales de éstos, el resultado general de la máquina  $R_g$  se calcula de la siguiente forma:

$$\text{Resultado global de la máquina } (R_g) = \sum_{k=1}^n P_{sk} x V_{dk}$$

Siendo  $P_{sk}$  el peso del  $k$ -ésimo sistema y  $V_{dk}$  la deficiencia que presenta. Para clasificar el estado de la máquina se tendrán en cuenta los siguientes límites:

Tabla 4. Clasificación del resultado en función de la puntuación obtenida

Sin defecto	$Rg < \sum_{k=1 \text{ y } P_{sk} \neq 3}^n P_{sk} \times 3$
Favorable con [ ] deficiencias	$\sum_{k=1 \text{ y } P_{sk} \neq 3}^n P_{sk} \times 6 > Rg \geq \sum_{k=1 \text{ y } P_{sk} \neq 3}^n P_{sk} \times 3$
Desfavorable con [ ] deficiencias	$\sum_{k=1 \text{ y } P_{sk} \neq 3}^n P_{ssj} \times 9 > Rg \geq \sum_{k=1 \text{ y } P_{sk} \neq 3}^n P_{sk} \times 6$
Negativo	$Rg \geq \sum_{k=1 \text{ y } P_{sk} \neq 3}^n P_{sk} \times 9$

O bien, teniendo en cuenta el carácter de las deficiencias y la importancia de los sistemas afectados, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 5. Clasificación del resultado según el carácter de las deficiencias y la importancia del sistema afectado

Importancia del sistema (peso)	Presenta deficiencia mayor	Presenta deficiencia moderada	Presenta deficiencia leve	No presenta deficiencias
Alta (3)	Negativo	Desfavorable con [ ] deficiencias	Favorable con [ ] deficiencias	Favorable
Media (2)	Desfavorable con [ ] deficiencias	Favorable con [ ] deficiencias	Favorable	Favorable
Baja (1)	Favorable con [ ] deficiencias	Favorable	Favorable	Favorable

#### f) Exclusiones

Para realizar el cálculo de los límites indicados en las tablas 2, 3 y 4 no deberán tenerse en cuenta aquellos puntos de inspección, subsistemas y sistemas que no sean susceptibles de inspección, en cada unidad inspeccionada.



## ANEXO XI

### Procedimiento para la evaluación de elementos que pueden requerir desmontaje

Existen ciertos elementos que, para su evaluación o medición, pueden requerir desmontaje. En este anexo se establecen las pautas a seguir para realizar su verificación:

a) Elementos que requieren inspección visual.

Elementos ubicados en compartimentos cerrados por candados, tornillos, llaves, etc., como pueden ser baterías de bajo mantenimiento: el usuario de la máquina deberá prever esta circunstancia y tendrá abiertos dichos compartimentos para facilitar la inspección.

b) Elementos que requieren su medición.

Partes móviles que pueden presentar desgastes u holguras: para la comprobación de ciertos parámetros, como pueden ser holguras en los elementos de la dirección, su desmontaje y medición se deberá realizar exclusivamente si la persona que actúa en representación del usuario (quien firmará el informe de inspección) y los inspectores, no están de acuerdo con la clasificación del defecto observado.

## ANEXO XII

### Restricciones de uso

En este anexo se detallan algunas circunstancias especiales que pueden dar lugar a un informe favorable, pero con restricción de uso de la unidad inspeccionada. En estos casos, el informe de inspección deberá reflejar dichas restricciones y los motivos que han dado lugar a éstas. En particular, se tendrán en consideración las siguientes:

1. Información disponible en otra lengua distinta al castellano:

Se deberá anotar en el informe de inspección esta circunstancia, limitando la validez del certificado de la inspección al uso de la máquina en la Comunidad Autónoma en la que se ha inspeccionado la máquina, o a su uso por operadores que comprendan la lengua en la que está redactada dicha información.

2. Neumáticos con cadenas de protección:

Los parámetros a verificar en relación con los neumáticos (desgaste, cortes, falta de material, etc.) en aquellas máquinas que sean inspeccionadas con cadenas de protección montadas sobre éstos, serán evaluados con un nivel inmediatamente inferior, en relación a la interpretación de defectos establecida para máquinas sin cadenas, siempre y cuando estas cadenas se encuentren en buen estado. Si es necesario recurrir a esta nueva interpretación, se deberá anotar en el informe de inspección esta circunstancia, limitando la validez del certificado de la inspección al uso de cadenas.

3. Manipulaciones no permitidas por el fabricante o por un taller autorizado, en las estructuras ROPS/FOPS, que no supongan deformaciones plásticas causadas por impacto, vuelco, etc., como por ejemplo soldaduras, cortes, taladros, o similares, para la instalación de elementos como emisoras, antenas, extintores, equipos de aire acondicionado, etc.

Si no existen otras deficiencias adicionales, éstas se tratarán como deficiencias de Nivel 1, con restricciones de uso de la máquina a lugares y operaciones en los cuales no exista peligro de vuelco de la máquina o de caída de objetos<sup>24</sup> sobre ésta, limitando la validez del certificado de la inspección a este tipo de aplicaciones.

4. Máquinas puestas en servicio antes de 1995

- a) No equipadas con sistema de dirección de emergencia por el fabricante:

Si no existen otras deficiencias adicionales que lleven a la máquina a una valoración desfavorable o negativa y no es posible su instalación por motivos técnicos y/o económicos, éstas se tratarán como deficiencias de Nivel 1, con limitación técnica<sup>25</sup> de velocidad de la máquina a 20 km/h, condicionando la validez del certificado de la inspección a este límite de velocidad máxima.

- b) Con sistema de frenado equipado por el fabricante que no cumpla los requisitos de seguridad positiva:

Si no existen otras deficiencias adicionales que lleven a la máquina a una valoración desfavorable o negativa y no es posible su instalación por motivos técnicos y/o económicos, éstas se tratarán como deficiencias de Nivel 1, con restricciones de uso de la máquina a lugares y pistas con pendientes máximas del 10% y limitación técnica<sup>25</sup> de velocidad de la máquina a 20 km/h, condicionando la validez del certificado de la inspección a estos límites.

El punto 3 se tratará como se ha comentado, siempre y cuando las manipulaciones hayan sido realizadas con anterioridad a la entrada en vigor de esta Especificación Técnica.

---

<sup>24</sup> Un modo de evitar la caída de objetos es proporcionar una zona de seguridad al operador durante la operación de carga fuera de la cabina.

<sup>25</sup> Será necesaria la instalación de un limitador de velocidad si la máquina puede alcanzar velocidades mayores.

**ANEXO XIII****Disposiciones aplicables**

Este Anexo tiene por objeto relacionar la normativa que sirve de referencia para garantizar el cumplimiento de esta Especificación Técnica:

UNE-EN 474-1 *Maquinaria para movimiento de tierras. Seguridad. Parte 1: Requisitos generales.*

UNE-EN 474-6 *Maquinaria para movimiento de tierras. Seguridad. Parte 6: Requisitos para dúmperes.*

UNE-EN 982 *Seguridad de las máquinas. Requisitos de seguridad para sistemas y componentes para transmisiones hidráulicas y neumáticas. Hidráulica.*

UNE-EN 983 *Seguridad de las máquinas. Requisitos de seguridad para sistemas y componentes para transmisiones hidráulicas y neumáticas. Neumática.*

UNE-EN 12643 *Maquinaria para movimiento de tierras. Máquinas sobre neumáticos. Sistemas de dirección.*

UNE 115225 *Maquinaria para movimiento de tierras. Avisadores acústicos montados sobre la maquinaria y accionados marcha adelante y atrás. Método de ensayo acústico.*

UNE 115229 *Maquinaria para movimiento de tierras. Pictogramas de seguridad y peligro. Principios generales.*

UNE 115236 *Maquinaria para movimiento de tierras. Retardadores para dúmperes y traillas. Ensayos de funcionamiento.*

UNE 115408 *Maquinaria para movimiento de tierras. Dúmperes. Terminología y especificaciones comerciales.*

UNE 115428 *Maquinaria para movimiento de tierras. Conservación y mantenimiento.*

UNE 115241 *Maquinaria para movimiento de tierras. Dispositivos de bloqueo de la dirección por bastidores articulados. Requisitos de comportamiento.*

UNE 12509 *Maquinaria para movimiento de tierras. Luces de alumbrado, señalización y posición y dispositivos reflectantes (catadióptricos).*

UNE-EN ISO 2867 *Maquinaria para movimiento de tierras. Sistemas de acceso.*

UNE-EN ISO 3450 *Maquinaria para movimiento de tierras. Máquinas sobre neumáticos o sobre cadenas de caucho a alta velocidad. Requisitos de funcionamiento y procedimientos de ensayo de los sistemas de frenado.*

UNE EN ISO 3457 *Maquinaria para movimiento de tierras. Resguardos. Definiciones y requisitos.*

UNE-EN ISO 6165 *Maquinaria para movimiento de tierras. Tipos básicos. Identificación, términos y definiciones.*

UNE-EN ISO 6682 *Maquinaria para movimiento de tierras. Zonas de comodidad y accesibilidad a los mandos.*

UNE EN ISO 6683 *Maquinaria para movimiento de tierras. Cinturones de seguridad y sus anclajes. Requisitos de comportamiento y ensayos.*

UNE-EN ISO 12100-1 *Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo.*

UNE-ISO 5006 *Maquinaria para movimiento de tierras. Campo de visión del operador. Método de ensayo y criterios de evaluación.*

UNE-ISO 14401-2 *Maquinaria para el movimiento de tierras. Campo de visibilidad de espejos de seguridad y retrovisores. Parte 2: Criterios de eficacia.*

Orden ITC/1607/2009, de 9 de junio, por la que se aprueba la Instrucción técnica complementaria 02.2.01 "Puesta en servicio, mantenimiento, reparación e inspección de equipos de trabajo" del Reglamento general de normas básicas de seguridad minera.

Orden ITC/2060/2010, de 21 de julio, por la que se modifica la Instrucción técnica complementaria 02.2.01 "puesta en servicio, mantenimiento, reparación e inspección de equipos de trabajo" del Reglamento general de normas básicas de seguridad minera, aprobada por la Orden ITC/1607/2009 de 9 de junio.

Directiva 2014/45/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 3 de abril de 2014, relativa a las inspecciones técnicas periódicas de los vehículos de motor y de sus remolques, y por la que se deroga la Directiva 2009/40/CE.

Directiva 2005/21/CE de la Comisión de 7 de marzo de 2005 por la que se adapta al progreso técnico la Directiva 72/306/CEE del Consejo, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre las medidas que deben adoptarse contra las emisiones de contaminantes procedentes de los motores diésel destinados a la propulsión de vehículos.

Directiva 2002/44/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas a la exposición de los trabajadores a los riesgos derivados de los agentes físicos (vibraciones) (*decimosexta Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE*).

Directiva 2003/10/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de febrero de 2003, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas a la exposición de los trabajadores a los riesgos derivados de los agentes físicos (ruido) (*decimoséptima Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE*).