I. Disposiciones generales

MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL

1576 *CORRECCION de errores de la Resolución de 8 de septiembre de 1987, de la Dirección General de Trabajo, sobre tramitación de solicitudes de homologación de laboratorios especializados en la determinación de fibras de amianto.*

Advertidos errores y omisiones en dicha Resolución, publicada en el «Boletín Oficial del Estado» número 246, de fecha 14 de octubre de 1987, se transcriben a continuación las oportunas rectificaciones:

En la página 30634, columna segunda del preámbulo, 6.ª línea, donde dice: «... objetividas...», debe decir: «... objetivadas...».

En la página 30635, columna segunda, y antes del apartado 4, Acreditación, incluir: «3.3 Para que un laboratorio sea clasificado como satisfactorio, al menos el 75 por 100 de sus resultados (≧ 24 muestras) debe estar dentro de los límites del control establecido en el Programa Interlaboratorios del Control de Calidad para el contaje de fibras de amianto.»

En las mismas página y columna, apartado 3, Solicitud de Acreditación..., donde dice: «... mencionada.», debe decir: «...mencionado.»

En las mismas página y columna, después de (Fecha y firma), sustituir el párrafo que empieza: «Esta solicitud va acompañada...», por el siguiente texto: «Esta solicitud deberá ir acompañada de lo preceptuado en el artículo 2.º de la presente Resolución junto con plano del laboratorio y de los siguiente datos debidamente cumplimentados».

En las mismas página y columna, en el apartado, Método de Trabajo, y antes de: «Registro de muestras y análisis», incluir: «Descripción del método de trabajo .....
.....»

En la página 30636, columna primera, línea 3.ª, donde dice: «... archiva», debe decir: «... archivan».

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

1577 *ORDEN de 13 de enero de 1988 por la que se modifica la Instrucción Complementaria MI BT 026 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.*

La Instrucción Complementaria MI BT 026 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, referente a las prescripciones particulares para las instalaciones de locales con riesgo de incendio o explosión, precisa ser actualizada de acuerdo con los nuevos progresos de la técnica y con las actuales exigencias de seguridad. Además la entrada de España en la Comunidad Económica requiere poner nuestra legislación en consonancia con las directrices comunitarias.

Por ello, juntamente con el correspondiente grupo de trabajo y en la colaboración con diversos Organismos y sectores interesados, se ha preparado el contenido de la presente disposición.

Se ha establecido una nueva clasificación de los emplazamientos y zonas y se han definido con más rigor los distintos modos de protección que en estos momentos deben exigirse a este tipo de instalaciones.

Igualmente se han tenido en cuenta las directivas 76/117/CEE, 79/196/CEE y 84/47/CEE,

En su virtud este Ministerio ha dispuesto:

Primero.–La Instrucción Complementaria MI BT 026 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobada en la Orden del Ministerio de Industria y Energía de 31 de octubre de 1973, queda redactada en la forma que se indica en el anexo 1 a la presente Orden.

Segundo.–Con independencia de lo dispuesto en la mencionada Instrucción Complementaria, en todo el territorio español, no se podrá prohibir por motivos relacionados con su construcción, la venta, la libre circulación, o el uso conforme a la finalidad para la que estuviera destinado, del material eléctrico utilizable en atmósferas explosivas que cumpla alguna de las siguientes condiciones:

1.ª Si el citado material es conforme con las normas armonizadas que figuran en el anexo 1, lo cual es garantizado mediante la expedición del oportuno certificado de conformidad y por la fijación de la correspondiente marca distintiva, ambos establecidos por las siguientes Directivas:

76/11/CEE del Consejo, de 18 de diciembre de 1975, publicada en el «Diario Oficial de las Comunidades Europeas», L24, de 30 de enero de 1976 (Edición especial en español, 1985, capítulo 13, volumen 04, Política Industrial y Mercado Interior).

79/196/CEE del Consejo, de 6 de febrero de 1979, publicada en dicho «Diario Oficial», L43, de 20 de febrero de 1979 (edición española 1985, capítulo 13, volumen 09, Política Industrial y Mercado Interior).

84/47/CEE de la Comisión, de 16 de enero de 1984, publicada en el mismo «Diario Oficial», L31, de 2 de febrero de 1984 (edición española 1985, capítulo 13, volumen 16, Política Industrial y Mercado Interior).

2.ª Si el mencionado material no se ajusta a las aludidas normas armonizadas, pero una inspección especial de su fabricación ha permitido establecer que ofrece una garantía de seguridad al menos equivalente al fijado por dichas normas, siendo ello garantizado por la expedición de un certificado de inspección y la fijación de la marca distintiva que se establece en las citadas normas CEE.

El procedimiento para la expedición y revocación de estos certificados y la colocación de las marcas distintivas, será igualmente el especificado en las mismas Directivas CEE.

3.ª La presente Orden será obligatoria a partir de los seis meses contados desde su publicación en el «Boletín Oficial del Estado», pero podrá ser aplicada desde la fecha de publicación de la misma en el mismo «Boletín».

Lo que comunico a V. I. para su conocimiento y efectos.
Madrid, 13 de enero de 1988.

CROISSIER BATISTA

Ilmo. Sr. Subsecretario.

ANEXO 1

INDICE

1. *Campo de aplicación.*

2. *Terminología.*

2.1 Emplazamiento peligroso.
2.2 Atmósfera explosiva.
2.3 Modos de protección.
2.4 Material Ex.
2.5 Temperatura de ignición.
2.6 Temperatura superficial máxima.
2.7 Grupos de material eléctrico.
2.8 Grados de protección de las envolventes.

3. *Clasificación de emplazamientos.*

3.1 Emplazamientos de clase I.
3.2 Emplazamientos de clase II.
3.3 Emplazamientos de clase III.

4. *Modos de protección.*

4.1 Definiciones.
4.2 Certificados.
4.3 Marcas.

5. *Condiciones de instalación para todas las zonas peligrosas.*

5.1 Reglas generales.
5.2 Selección del material.
5.3 Protección contra chispas peligrosas.
5.4 Protección eléctrica.
5.5 Seccionamiento y parada de emergencia.
5.6 Canalizaciones eléctricas.

6. *Prescripciones complementarias para las instalaciones eléctricas en zona 0.*

6.1 Generalidades.
6.2 Material eléctrico para zona 0.

7. *Prescripciones complementarias para las instalaciones eléctricas en zona 1.*

7.1 Equipos eléctricos como modo de protección Ex p.
7.2 Sistemas eléctricos de seguridad intrínseca.
7.3 Máquinas eléctricas rotativas.
7.4 Transformadores y condensadores.
7.5 Luminarias.
7.6 Equipos móviles y portátiles.

8. *Prescripciones complementarias para las instalaciones eléctricas en zona 2.*

8.1 Materiales eléctricos admisibles en zona 2.

9. *Prescripciones complementarias para las instalaciones eléctricas en emplazamientos de la clase II.*

9.1 Empleo de los modos de protección normalizados.

10. *Prescripciones complementarias para las instalaciones eléctricas en emplazamientos de la clase III.*

1. *Campo de aplicación*

A efectos de aplicación de las presentes prescripciones se consideran emplazamientos con riesgo de incendio o explosión todos aquellos en los que se fabrique, procesen, manipulen, traten, utilicen o almacenen sustancias sólidas, líquidas o gaseosas susceptibles de inflamarse o de hacer explosión.

Las presentes prescripciones son también aplicables a las instalaciones eléctricas de tensión superior a 1.000 V en corriente alterna o a 1.500 V en corriente continua.

En esta instrucción sólo se considera el riesgo de incendio o explosión originado al coincidir una atmósfera explosiva y una fuente de ignición de origen eléctrico (chispas, arcos y temperaturas superficiales del material eléctrico), incluyendo también la electricidad estática.

2. *Terminología*

Con el fin de facilitar la comprensión de esta instrucción, se indican a continuación las definiciones siguientes:

2.1 Emplazamiento peligroso:

Es un espacio en el que una atmósfera explosiva está, o puede estar presente en tal cuantía, como para requerir precauciones especiales en la construcción, instalación y utilización del material eléctrico.

2.2 Atmósfera explosiva:

Es una mezcla con el aire de gases, vapores, nieblas, polvos o fibras inflamables, en condiciones atmosféricas, en la que después de la ignición, la combustión se propaga a través de toda la mezcla no consumida.

2.3 Modos de protección:

Medidas aplicadas en el diseño y construcción del material eléctrico para evitar que éste provoque la ignición de la atmósfera circundante.

2.4 Material Ex:

Denominación genérica aplicada a todo material eléctrico provisto de algún modo de protección.

2.5 Temperatura de ignición:

Es la temperatura más baja a la que se produce la ignición de una sustancia inflamable cuando se aplica el método de ensayo normalizado.

2.6 Temperatura superficial máxima:

Es la mayor temperatura alcanzada en servicio y en las condiciones más desfavorables (aunque dentro de las tolerancias) por cualquier pieza o superficie del material eléctrico que pueda producir la ignición de la atmósfera circundante.

Notas:

1) Las condiciones más desfavorables comprenden las sobrecargas, así como las situaciones de defecto reconocidas en la norma especifica concerniente a los modos de protección.
2) El material eléctrico se clasifica en las clases de temperatura T1 a T6, según su temperatura superficial máxima. (Véase el punto 5 de esta instrucción).

2.7 Grupos de material eléctrico:

El material eléctrico para emplazamientos peligrosos a que se refiere esta ITC incluye los grupos IIA, IIB y IIC, de material eléctrico destinado a emplazamientos peligrosos excepto minas grisuosas.

2.8 Grado de protección de las envolventes:

Medidas aplicadas a las envolventes del material eléctrico para asegurar:

La protección de las personas contra los contactos con piezas bajo tensión o en movimiento en el interior de la envolvente y la protección del material contra la entrada de cuerpos sólidos extraños.
La protección del material contra la penetración de líquidos.
La protección del material contra los golpes.

Nota: Véanse las normas UNE 20.324-78 y UNE 20.111-73.

3. *Clasificación de emplazamientos*

Para establecer los requisitos que han de satisfacer los distintos elementos constitutivos de la instalación eléctrica en emplazamientos peligrosos, estos se clasifican:

De acuerdo con las sustancias presentes, en clase I (gases, vapores y nieblas); clase II (polvos), y clase III (fibras).
Según la probabilidad de presencia de la atmósfera explosiva, en zona 0, zona 1 y zona 2 (para gases y vapores), zona Z (con posibilidad de formación de nubes de polvo) y zona Y (con posibilidad de formación de capas de polvo).
Para determinar las zonas de clase I, se seguirá la norma UNE 20.322-86.

3.1 Emplazamientos de clase I:

Son aquellos lugares en los que hay o puede haber gases, vapores o nieblas en cantidad suficiente para producir atmósferas explosivas o inflamables.
Se incluyen en esta clase los lugares en los que hay o puede haber líquidos que produzcan vapores inflamables.
Entre estos emplazamientos a menos que el proyectista justifique lo contrario, según el procedimiento de UNE 20.322-86, se encuentran los siguientes:

Aquellos en los que se trasvasen líquidos volátiles inflamables de un recipiente a otro (P. E. estaciones de servicio).
Garajes y talleres de reparación de vehículos.
Los interiores de cabinas de pintura donde se utilicen pistolas de pulverización.
Las zonas próximas a los locales en que se realicen operaciones de pintura por cualquier sistema cuando en los mismos se empleen disolventes inflamables.
Los emplazamientos en los que existan tanques o recipientes abiertos que contengan líquidos inflamables.
Los secaderos o los compartimientos para la evaporación de disolventes inflamables.
Los locales en que existan extractores de grasas y aceites que utilicen disolventes inflamables.
Los lugares de las lavanderías y tintorerías en los que se empleen líquidos inflamables.
Las salas de gasógenos.
Las instalaciones donde se produzcan, manipulen, almacenen o consuman gases inflamables.
Las salas de bombas y/o de compresores para gases o líquidos inflamables.
Los interiores de refrigeradores y congeladores en los que se almacenen materias inflamables en recipientes abiertos, fácilmente perforables o con cierres poco consistentes.

Los emplazamientos de esta clase se clasifican a su vez, según UNE 20.322-86, en:

3.1.1 Zona 0:

Es aquella en la que una atmósfera de gas explosiva está presente de forma continua, o se prevé que esté presente durante

largos períodos de tiempo o cortos períodos pero que se producen frecuentemente.

3.1.2 Zona 1:

Es aquella en la que una atmósfera de gas explosiva se prevé pueda estar de forma periódica u ocasional durante el funcionamiento normal.

3.1.3 Zona 2:

Es aquella en la que una atmósfera de gas explosiva no se prevé pueda estar presente en funcionamiento normal y si lo está será de forma poco frecuente y de corta duración.

3.2 Emplazamientos de clase II:

Son aquellos en los que el riesgo se debe a la presencia de polvo combustible, excluyendo los explosivos propiamente dichos. Es de destacar que si bien para los gases, la clasificación distingue tres zonas (zona 0, 1 y 2), se ha comprobado que una clasificación común para gases y polvos no es adecuada.

A diferencia de lo que sucede para los gases y vapores, no es posible en el caso de polvos distinguir, en el curso del tiempo, las situaciones correspondientes a situaciones normales o anormales. Se hace notar que, contrariamente a lo que ocurre generalmente en emplazamientos clase I, la ventilación puede resultar contraproducente. En cualquier caso para la clase II debe aplicarse sólo extracción.

Entre estos emplazamientos a menos que el proyectista justifique lo contrario se encuentran los siguientes:

Las zonas de trabajo de las plantas de manipulación y almacenamiento de cereales.

Las salas que contienen molinos, pulverizadores, limpiadoras, descascarilladoras, transportadores o bocas de descarga, depósitos o tolvas, mezcladores, básculas automáticas o de tolva, empaquetadoras, cúpulas o bases de elevadores, distribuidores, colectores de polvo o de productos (excepto los colectores totalmente metálicos con ventilación al exterior) y otras máquinas o equipos similares productores de polvo en instalaciones de tratamiento de grano, de almidón, de molturación de heno, de fertilizantes, etc.

Las plantas de pulverización de carbón, manipulación y utilización subsiguientes.

Plantas de coquización.

Plantas de producción y manipulación de azufre.

Todas las zonas de trabajo en las que se producen, procesan, manipulan, empaquetan o almacenan polvos metálicos.

Los almacenes y muelles de expedición, donde los materiales productores de polvo se almacenan o manipulan en sacos o contenedores.

Los demás emplazamientos similares en los que pueda estar presente en el aire y en condiciones normales de servicio, polvo combustible en cantidad suficiente para producir mezclas explosivas o inflamables.

Los polvos inflamables conductores de la electricidad son más peligrosos. Por dicho motivo, cuando se trate de polvos conductores, el aparato eléctrico deberá ser siempre el adecuado para zona Z (ver 3.2.1). Entre los polvos combustibles conductores de la electricidad se encuentran los de carbón y coque. Los polvos que contienen magnesio o aluminio son extremadamente peligrosos, debiendo adoptarse todo tipo de precauciones en su manipulación.

Entre los polvos combustibles no conductores de la electricidad están los polvos producidos en la manipulación de grano y sus derivados, azúcar y cacao pulverizados, leche y huevo en polvo, especias pulverizadas, harinas de semillas oleaginosas, heno seco y demás materiales orgánicos que pueden formar o desprender polvos combustibles cuando se procesan o manipulan.

Dentro de esta clase hay que distinguir:

3.2.1 Zona Z (con nubes de polvo):

Es aquella en la que hay o puede haber polvo combustible, durante las operaciones normales de funcionamiento, puesta en marcha o limpieza, en cantidad suficiente para producir una atmósfera explosiva.

3.2.2 Zona Y (con capas de polvo).–Es aquella que no está clasificada como zona Z, pero en la cual pueden aparecer acumulaciones de capas de polvo combustible a partir de las cuales pueden producirse atmósferas explosivas.

3.3 Emplazamientos de clase III:

Son aquellos en los que el riesgo se debe a la presencia de fibras o materias volátiles fácilmente inflamables, pero en los que no es probable que estas fibras o materiales volátiles estén en suspensión en el aire en cantidad suficiente como para producir atmósferas explosivas.

3.3.1 Entre estos emplazamientos, a menos que el proyectista justifique lo contrario, se encuentran los siguientes:

Algunas zonas de las plantas textiles de rayón, algodón, etc.
Las plantas de fabricación y procesado de fibras combustibles.
Las plantas desmotadoras de algodón.
Las plantas de procesado de lino.
Los talleres de confección.
Las carpinterías, establecimientos e industrias que presenten riesgos análogos.
Aquellos lugares en los que se almacenen o manipulen fibras fácilmente inflamables.

Entre las fibras y materiales volátiles fácilmente inflamables están el rayón y otras fibras sintéticas, algodón (incluidos borra y desperdicios), sisal, yute, estopa, estopa alquitranada, miraguano y otros materiales de naturaleza similar.

4. *Modos de protección*

Contra el riesgo de explosión o inflamación que suponen los materiales eléctricos existen los siguientes modos de protección:

a) Respaldados por certificados de conformidad (Véase el apartado 4.2).

Inmersión en aceite «o»: Norma UNE 20.326-70 y alternativamente EN 50.015, primera edición de marzo de 1977, con enmienda 1 de julio de 1979 o CEI 79-6, primera edición de 1968.

Sobrepresión interna «p»: Norma UNE 20.319-78 1R y alternativamente EN 50.016, primera edición de marzo de 1977, con enmienda 1 de julio de 1979 o CEI 79-2, tercera edición de 1983.

Relleno pulverulento «q»: Norma UNE 20.321-71 y alternativamente EN 50.017, primera edición de marzo de 1977, con enmienda 1 de julio de 1979 o CEI 79-5, primera edición de 1967, con complemento de 1969.

Envolvente antideflagrante «d»: Norma UNE 20.320-80 y alternativamente EN 50.018, primera edición de marzo de 1977, con enmiendas 1 de julio de 1979 y 2 de diciembre de 1982 o CEI 79-1, segunda edición de 1971, con enmienda 1 de septiembre de 1979.

Seguridad aumentada «e»: Norma UNE 20.328-72 y alternativamente EN 50.019, primera edición de marzo de 1977, con enmienda 1 de julio de 1979 y 2 de septiembre de 1983 o CEI 79-7, primera edición de 1969.

Seguridad intrínseca «i»: Norma EN 50.020, primera edición de marzo de 1977, con enmienda 1 de julio de 1979 o CEI 79-11, segunda edición de 1984.

Encapsulado «m»: Norma EN 50.028, primera edición de febrero de 1987.

Todas las normas UNE y CEI citadas estarán complementadas en las condiciones que en ellas se especifican por CEI 79-0, segunda edición de 1983 y UNE 20-318-69.

Todas las normas EN anteriormente citadas estarán complementadas en las condiciones que en ellas se especifican por EN 50.014, primera edición de marzo de 1977, con sus enmiendas 1 de julio de 1979, 2 de junio de 1982, 3 de diciembre de 1982 y 4 de diciembre de 1982. No obstante, hasta el 1 de enero de 2005 se podrán aplicar las normas EN 50.014 a 50.020, en su primera edición de marzo de 1977, con la primera enmienda, siempre y cuando el certificado de conformidad se haya emitido antes del 31 de diciembre de 1987.

b) Respaldados por certificados de control (véase el apartado 4.2).

Otros modos de protección aún no normalizados en España, como por ejemplo: Aparatos para zona 2, tipo «n», materiales con sellado hermético tipo «h», aparatos eléctricos con modos de protección distintos de los normalizados. Estos productos deben ser objeto de un certificado de control que garantice que disponen de un nivel de seguridad equivalente al que confieren los modos de protección normalizados. La letra código de marcado será «s».

4.1 Definiciones:

4.1.1 Inmersión en aceite «o».

Se denomina protección por inmersión en aceite aquella en la que la protección del material eléctrico se realiza de forma que no puedan inflamarse los gases o vapores inflamables que se hallen por encima del nivel de aceite y en el exterior de la envolvente.

4.1.2 Sobrepresión interna «p»:

Se denomina protección por sobrepresión interna aquella en la que las máquinas o materiales eléctricos están provistos de una envolvente o instalados en una sala en la que se impide la entrada de los gases o vapores inflamables, manteniendo en su interior aire u otro gas ininflamable a una presión superior a la de la atmósfera exterior.

4.1.3 Aislante pulverulento «q»:

Se denomina protección por relleno de aislante pulverulento aquella en la que las partes bajo tensión del material eléctrico están completamente sumergidas en una masa de aislante pulverulento que cumple con determinadas condiciones.

4.1.4 Seguridad aumentada «e»:

Se denomina protección por seguridad aumentada aquella en la que se toman cierto número de precauciones especiales para evitar, con un coeficiente de arcos o chispas en aparatos que en servicio normal no las producen.

4.1.5 Envolvente antidesflagrante «d»:

Se denomina protección por envolvente antideflagrante a la envolvente de un aparato eléctrico capaz de soportar la explosión interna de una mezcla inflamable que haya penetrado en su interior, sin sufrir avería en su estructura y sin transmitir la inflamación interna, por sus juntas de unión u otras comunicaciones a la atmósfera explosiva exterior compuesta por cualquiera de los gases o vapores para los que está prevista.

4.1.6 Seguridad intrínseca «i»:

Se denomina protección por seguridad intrínseca de un circuito o una parte de él, aquella en la que cualquier chispa o efecto eléctrico que pueda producirse, normal o accidentalmente, es incapaz de provocar en las condiciones de ensayo prescritas, la ignición de la mezcla inflamable para la cual se ha previsto dicho circuito o parte del mismo.

4.1.7 Encapsulado «m»:

Se denomina protección por encapsulado aquella en la que los elementos a proteger están encerrados (envueltos) en una resina, de tal manera que una atmósfera explosiva no pueda ser inflamada ni por chispa ni por contacto con puntos calientes internos del encapsulado.

4.2 Certificados:

El material eléctrico a emplear en emplazamientos con atmósfera explosiva, dotado con alguno de los modos de protección citados en 4, a), deberá poseer un certificado de conformidad extendido por un laboratorio acreditado, de acuerdo con una norma UNE, con una norma europea EN o con una recomendación CEI.

Cuando lo anterior no sea posible [véase 4, b)], el material deberá contar con un «certificado de control», expedido por un laboratorio acreditado. En dicho certificado se atestiguará que este material eléctrico presente un nivel de seguridad, al menos equivalente al de los materiales conformes a las normas citadas.

4.3 Marcas:

Todo material eléctrico que comporte un modo de protección deberá estar marcado de acuerdo con las normas CEI 79-0, EN 50.014 y UNE 20.323-78 (ambas actualizadas en los términos definidos en el apartado 4) y la norma específica aplicable.

5. *Condiciones de instalación para todas las zonas peligrosas*

5.1 Reglas generales.

El diseño de las plantas e instalaciones donde se procesen o almacenen sustancias explosivas o inflamables deberá realizarse, en la medida de lo posible, minimizando el número y extensión de los emplazamientos con riesgo de explosión (véase UNE 20.322-86). Se evitará la instalación de material eléctrico en emplazamientos peligrosos. Cuando esto no sea posible, se situará en emplazamientos con el menor grado de peligrosidad.

La instalación del equipo eléctrico en emplazamiento peligroso cumplirá con las normas y recomendaciones para instalaciones industriales (en particular el proyecto de instalación deberá ser objeto de aprobación según lo prescrito en la Instrucción MIBT 041 y las instalaciones revisadas de acuerdo con la Instrucción MIBT 042) y además con las exigencias que se establecen a continuación.

5.2 Selección del material.

5.2.1 Criterios de selección.

Para la selección del material eléctrico apropiado para el emplazamiento peligroso se precisa la siguiente información:

a) Clasificación del emplazamiento (zonas) (ver capítulo 3).
b) Temperatura de ignición de los gases, vapores, polvos o fibras previstos.
c) Las características de los gases o vapores referentes a:

1) Para el material antideflagrante Exd, el grupo de explosión (IIA, IIB o IIC) definido a partir del intersticio experimental máximo de seguridad (IEMS).

2. Para el material e instalaciones de seguridad intrínseca Exi, el grupo de explosión (IIA, IIB o IIC) definido a partir de la relación corriente mínima de ignición (relación CMI).

d) Las influencias externas y la temperatura ambiente a que se verá sometido el material eléctrico.

Para los materiales con modo de protección de: Seguridad aumentada Exe, sobrepresión interna Exp, inmersión en aceite Exo y aislante pulverulento Exq, sólo son necesarias la clasificación del emplazamiento (zonas) y la temperatura de ignición.

5.2.1.1 Selección del material eléctrico en función de la clasificación del emplazamiento:

a) Material eléctrico para zona 0.
En zona 0 sólo se admite el empleo de equipos o instalaciones eléctricas dotados del modo de protección Exia. Alternativamente podrán emplearse materiales o instalaciones eléctricas diseñadas para ser utilizadas en zona 0, siempre y cuando presenten al menos un nivel de seguridad equivalente al modo de protección citado debiendo disponer del correspondiente certificado de control.
b) Material eléctrico para zona 1.
En zona 1 deberán emplearse materiales eléctricos dotados con alguno de los modos de protección citados en 4a o en 4b.
c) Material eléctrico para zona 2.
En zona 2 puede emplearse el siguiente material:

c.1 Material eléctrico para zona 0 o para zona 1.
c.2 Material eléctrico de sobrepresión interna para zona 2.
c.3 Material eléctrico especialmente diseñado para zona 2.
c.4 Otro material eléctrico que en servicio normal no provoque chispas, arcos o calentamientos superficiales capaces de provocar la ignición de la atmósfera explosiva presente. Este material deberá también ir provisto del certificado de control que acredite su nivel de seguridad.

5.2.1.2 Selección del material eléctrico en relación a la temperatura de ignición.

El material eléctrico será seleccionado de tal modo que se asegure que su temperatura máxima superficial no exceda la temperatura de ignición de los gases, vapores, polvos o fibras que puedan estar presentes.

Los símbolos para las clases de temperatura que se marcarán en los aparatos tendrán el significado indicado en la tabla I.

Tabla I

Relación de la clase de temperatura del material eléctrico o partes de él con su temperatura superficial máxima y la temperatura de ignición de los gases y vapores

Clase de temperatura del material eléctrico	Temperatura superficial máxima del material eléctrico	Temperatura de ignición del gas o vapor
T1	≤ 450 °C	> 450 °C
T2	≤ 300 °C	> 300 °C
T3	≤ 200 °C	> 200 °C
T4	≤ 135 °C	> 135 °C
T5	≤ 100 °C	> 100 °C
T6	≤ 85 °C	> 85 °C

5.2.1.3 Selección del material eléctrico en función de los grupos IIA, IIB, IIC.

La elección del grupo apropiado de la envolvente antideflagrante y del material e instalaciones de seguridad intrínseca se hará teniendo en cuenta el grupo de gas y vapor indicado en las normas que definen estos modos de protección.

5.2.1.4 Influencias externas.

Los materiales eléctricos estarán protegidos contra las influencias externas (p. ej.: químicas, mecánicas y térmicas). Las exigencias de construcción asegurarán la conservación del modo de protección cuando el material se utilice en las condiciones específicas de servicio.

5.2.1.5 Temperatura ambiente.

El material eléctrico será utilizado en la gama de temperaturas para la que se ha diseñado y que deberá incluirse en su mercado. Si no se da ninguna referencia se considera que el margen de utilización está comprendido entre - 20 °C y 40 °C. Otras temperaturas deberán indicarse expresamente en el certificado del laboratorio.

5.3 Protección contra chispas peligrosas.

5.3.1 Protección contra contactos directos.

Con objeto de evitar la formación de chispas susceptibles de inflamar la atmósfera gaseosa explosiva, debe evitarse cualquier

contacto con partes desnudas en tensión diferentes de las de seguridad intrínseca.

5.3.2 Protección contra contactos indirectos.

Para las configuraciones de las redes de baja tensión, objeto de la Instrucción MIBT 008, se observarán las siguientes prescripciones en el ámbito de la presente Instrucción:

a) Redes con conductor neutro y conductor de protección puestos a tierra en un mismo punto y separados entre sí en el conjunto de la red (redes TN-S).
No deberán conectarse entre sí ambos conductores, excepto en el punto de puesta a tierra de la red, ni combinarse neutro y protección en un solo conductor.
b) Redes con funciones combinadas de neutro y protección en un solo conductor, en el conjunto de la red (redes TN-C).
Este tipo de red no está permitido en el ámbito de la presente Instrucción.
c) Redes con neutro conectado directamente a tierra y masas puestas a tierra en puntos diferentes al anterior (redes TT).
Este tipo de red se admite para zona 1 siempre que esté protegido por un dispositivo de corriente diferencial residual, incluso si se trata de un circuito de pequeña tensión de seguridad (tensión inferior a 50 v). Este tipo de red no se permite en zona 0.
d) Redes con neutro aislado o unido a tierra a través de una impedancia que limita la corriente de defecto (redes IT).
Las instalaciones situadas en zona 0 deberán desconectarse instantáneamente en caso de primer fallo a tierra, bien por el dispositivo de control de aislamiento o bien por un dispositivo de corriente residual.
e) En las redes de cualquier nivel de tensión instaladas en zona 0 deberá prestarse especial atención en limitar, en amplitud y duración, las corrientes de cortocircuito.

Deberá instalarse una protección instantánea contra defectos a tierra.

5.3.3 Red de unión equipotencial de masas.

Con objeto de evitar la formación de chispas peligrosas entre las masas de las estructuras metálicas a distintos potenciales, deberá instalarse una red de unión equipotencial de masas en zonas 0 y 1, siendo recomendable su empleo en zona 2 (véase Instrucción MIBT 021). Todas las partes conductoras externas deberán conectarse a dicha red. A la red equipotencial pueden conectarse los conductores de protección, los tubos, las armaduras, pero en ningún caso el conductor neutro. La sección del conductor de protección será de al menos 10 milímetros cuadrados de cobre o de otro metal con resistencia eléctrica equivalente.
Las envolventes metálicas de los equipos no necesitarán conectarse a la red de unión equipotencial siempre y cuando se encuentren sólidamente fijadas y con buen contacto metálico a otras partes metálicas previamente conectadas a dicha red equipotencial.
Sin embargo, algunos equipos de seguridad intrínseca no están previstos para conectarse a la red equipotencial de masas.

Nota: Las conexiones equipotenciales entre vehículos e instalaciones fijas pueden exigir medidas especiales es el caso, por ejemplo, cuando se utilizan bridas de materiales aislantes en las tuberías de carga.

5.3.4 Protecciones contra otros riesgos de explosión.

5.3.4.1 Electricidad estática.

En la concepción de las instalaciones eléctricas deberá prestarse especial atención a los posibles riesgos derivados de las descargas electrostáticas debiendo realizar un estudio particular para cada caso en zonas secas con corrientes de aire u otros gases y en aquellas actividades en las que se efectúe movimiento o transporte de sustancias a través de canalizaciones.

5.3.4.2 Protección contra las descargas atmosféricas.

Del mismo modo, deberá prestarse también atención especial a los riesgos derivados de las descargas atmosféricas.

5.3.4.3 Piezas metálizas con protección catódica.

Las piezas metálicas con protección catódica situadas en emplazamientos peligrosos son elementos conductores activos potencialmente peligrosos por su potencial eléctrico negativo bajo (especialmente si están dotados de un sistema de corriente catódica propia).
En emplazamientos situados en zona 0, la protección catódica de piezas metálicas no deberá realizarse, salvo si está especialmente concebida para esta aplicación.

5.3.4.4 Radiación electromagnética.

También deben considerarse los posibles riesgos originados por radiaciones electromagnéticas importantes.

5.4 Protección eléctrica.

Los circuitos y aparatos eléctricos en zonas peligrosas, exceptuando los de seguridad intrínseca, deberán ir equipados con dispositivos de protección para asegurar su desconexión automática de la red en el tiempo más corto posible. En los casos de sobrecarga y cortocircuito, el dispositivo de protección desconectará la parte de instalación averiada sin posibilidad de rearme automático. En zona 2, los dispositivos de protección contra sobrecargas podrán ir dotados de rearme automático. En cualquier caso, tras una desconexión y posterior rearme por cualquiera de los fallos citados, deberá asegurarse que el dispositivo de protección no ha quedado averiado.
Deberá preverse también un dispositivo que asegure la protección contra los riesgos provocados por las sobreintensidades en los motores trifásicos, en marcha monofásica.
En las instalaciones en que la desconexión automática de determinados equipos eléctricos suponga un peligro superior al riesgo de inflamación será suficiente una señal de alarma producida por el equipo de protección.

5.5 Seccionamiento y parada de emergencia.

Cuando la fuente de alimentación de un circuito situado en zona peligrosa se encuentra instalada en una zona no peligrosa deberá instalarse un dispositivo de seccionamiento en dicha fuente en zona no peligrosa.
En los casos en que el mantenimiento de la alimentación de un circuito eléctrico entrañe riesgos (por ejemplo, extensión de un incendio) se deberá disponer el corte de esa alimentación mediante el accionamiento de un dispositivo de parada de emergencia situado en zona no peligrosa. Como paradas de emergencia pueden emplearse aparatos de corte convencionales. Los equipos que deban ineludiblemente seguir en servicio (aparatos de elevación y similares) y en aras de prevenir un riesgo mayor no tienen que quedar incluidos en el circuito de la parada de emergencia, debiendo alimentarse por medio de un circuito independiente.

5.6 Canalizaciones eléctricas.

5.6.1 Generalidades.

En el diseño de las canalizaciones eléctricas deberán considerarse las condiciones ambientales del emplazamiento peligroso, incluyendo los factores mecánicos, químicos y térmicos. Las canalizaciones eléctricas deberán cumplir con las prescripciones contenidas en las Instrucciones MIBT 006, 017 y 018 y con las que a continuación se indican.

Nota 1: Todas las canalizaciones de las instalaciones eléctricas de seguridad intrínseca se realizarán de acuerdo con el apartado 6.2.2, no teniendo que cumplir necesariamente las prescripciones de 5.6.1.1, 5.6.2.1 y 5.6.3.

5.6.1.1 Los cables aislados sin cubierta exterior no deberán utilizarse como conductores activos, salvo en el conexionado interior de aparatos eléctricos o en canalizaciones bajo tubo.
5.6.1.2 Las cubiertas exteriores de los cables que no estén colocados bajo el suelo o en zanjas rellenas de arena serán no propagadoras de la llama según UNE 20.432-82(1); esto no es aplicable a las canalizaciones de tipo a) o b) de 5.6.2.1.
Si se instalan mazos de cables en zanjas sin relleno o en conductos estrechos, estos cables deberán ser no propagadores del indendio según UNE 20.427-81.
La intensidad admisible en los conductores deberá disminuirse en un 15 por 100 respecto al valor correspondiente a una instalación convencional.
Todas las canalizaciones de longitud superior a 5 metros deberán disponer en su comienzo de una protección contra cortocircuitos y contra sobrecargas si éstas son previsibles, estableciendo estas últimas en base a lo fijado en el párrafo anterior.
5.6.1.3 Las entradas de los cables y de los tubos a los aparatos eléctricos se realizará de acuerdo con el modo de protección previsto.
5.6.1.4 Los orificios del material eléctrico para entradas de cable o tubos no utilizados deberán cerrarse mediante piezas acordes con el modo de protección de que vaya dotado dicho material.
5.6.1.5 En caso necesario, los cables y tubos estarán sellados para evitar el paso de gases o líquidos.
5.6.1.6 En el punto de transición de una canalización eléctrica de una zona a otra o de un emplazamiento peligroso a otro no peligroso se deberá impedir el paso de gases, vapores o líquidos inflamables de un emplazamiento a otro. También se evitará la

acumulación de gases, vapores o líquidos inflamables en zanjas. Esto puede precisar del sellado de zanjas, tubos, bandejas, etc., una ventilación adecuada o el relleno de zanjas con arena.

5.6.2 Cables.

5.6.2.1 Canalizaciones fijas.

Las canalizaciones de energía en zonas 1 y 2 podrán realizarse con los condicionantes establecidos mediante:

a) Cables o conductores aislados bajo tubo metálico rígido o flexible según lo prescrito en 5.6.3.
b) Cables constituidos de tal modo que dispongan de una protección mecánica; se considerarán como tales:

Cables con aislamiento mineral y cubierta metálica.
Cables armados con funda de plomo.
Cables armados con cubierta exterior no metálica; estos cables deberán disponer de una cubierta interior de estanquidad bajo armadura.

Las armaduras serán de acero galvanizado y preferentemente estarán realizadas a base de alambre, si se trata de cables rígidos o cablecillos si son flexibles.

5.6.2.2 Canalizaciones de equipos portátiles o móviles.

Para las canalizaciones de alimentación a equipos móviles o portátiles en zonas 1 ó 2 se utilizarán cables flexibles con o sin armadura flexible y cubierta de policloropreno o similar según las normas UNE 21.027-83 y UNE 21.150-86. Si se utiliza conductor de protección debe aislarse como los otros conductores y situarse bajo la cubierta, salvo si está dispuesto en forma de pantalla. Puede utilizarse como conductor de protección la armadura si tiene la conductividad suficiente. La utilización de los cables flexibles sin armadura se restringirá a lo estrictamente necesario, recomendándose que su longitud sea lo más reducida posible.
La sección mínima de los conductores será de 1,5 milímetros cuadrados. Este tipo de canalizaciones tiene su tensión nominal limitada a 450/750 V.

5.6.3 Canalizaciones bajo tubo.

5.6.3.1 Generalidades.

Las canalizaciones bajo tubos no deberán emplearse donde puedan sufrir vibraciones capaces de romperlas o aflojar sus uniones roscadas, donde como consecuencia de su rigidez puedan originarse esfuerzos excesivos o donde pueda producirse una condensación interna de humedad excesiva.

5.6.3.2. Tubos.

Los tubos rígidos para instalaciones con aparatos Exd deberán ser de acero sin soldadura, galvanizados interior y exteriormente y resistir una presión interna de 3 MPa. El roscado de los mismos deberá cumplir con las exigencias dimensionales de la protección antideflagrante. Los tubos serán conformes a UNE 36.582-86.
Los tubos flexibles serán metálicos corrugados de material resistente a la oxidación y características semejantes a los rígidos. Estarán protegidos exteriormente con una malla de acero inoxidable o galvanizado o plastificada. Deberán estar provistos de racores o accesorios que cumplan las condiciones de la construcción antideflagrante.
Para instalaciones con aparatos dotados de otros modos de protección los tubos serán metálicos, debiendo presentar una resistencia mecánica lo suficientemente elevada.

5.6.3.3 Cortafuegos.

Se instalarán cortafuegos para evitar el corrimiento de gases, vapores y llamas por el interior de los tubos:

En todos los tubos de entrada a envolventes que contengan interruptores, seccionadores, fusibles, relés, resistencias y demás aparatos que produzcan arcos, chispas o temperaturas elevadas.
En los tubos de entrada a envolventes o cajas de derivación que solamente contengan terminales, empalmes o derivaciones, cuando el diámetro de los tubos sea igual o superior a 50 milímetros.
Si en un determinado conjunto, el equipo que puede producir arcos, chispas o temperaturas elevadas está situado en un compartimiento independiente del que contiene sus terminales de conexión y entre ambos hay pasamuros o prensaestopas antideflagrantes, la entrada al compartimiento de conexión puede efectuarse siguiendo lo indicado en el párrafo anterior.
En los casos en que se precisen cortafuegos, éstos se montarán lo más cerca posible de las envolventes y en ningún caso a más de 450 milímetros de ellas.
Cuando dos o más envolventes que, de acuerdo con los párrafos anteriores, precisen cortafuegos de entrada estén conectadas entre sí por medio de un tubo de 900 milímetros o menos de longitud, bastará con poner un solo cortafuegos entre ellas a 450 milímetros o menos de la más alejada.

En los conductos que salen de una zona peligrosa a otra de menor nivel de peligrosidad, el cortafuegos se colocará en cualquiera de los dos lados de la línea límite, pero se instalará de manera que los gases o vapores que puedan entrar en el sistema de tubos en la zona de mayor nivel de peligrosidad no puedan pasar a la zona menos peligrosa. Entre el cortafuegos y la línea límite no deben colocarse acoplamientos, cajas de derivación o accesorios.
La instalación de cortafuegos habrá de cumplir los siguientes requisitos:

La pasta de sellado deberá ser resistente a la atmósfera circundante y a los líquidos que pudiera haber presentes y tener un punto de fusión por encima de los 90° C.
El tapón formado por la pasta deberá tener una longitud igual o mayor al diámetro interior del tubo y, en ningún caso, inferior a 16 milímetros.
Dentro de los cortafuegos no deberán hacerse empalmes ni derivaciones de cables; tampoco deberá llenarse con pasta ninguna caja o accesorio que contenga empalmes o derivaciones.
Las instalaciones bajo tubo deberán dotarse de purgadores que impidan la acumulación excesiva de condensaciones o permitan una purga periódica.
Podrán utilizarse cables de uno o más conductores aislados bajo tubo o conducto. Cuando un tubo o conducto contenga tres o más cables, la sección ocupada por los mismos comprendido su aislamiento relleno y cubierta exterior no será superior al 40 por 100 de la del tubo o conducto.

6. *Prescripciones complementarias para las instalaciones eléctricas en zona 0*

6.1 Generalidades.

Cuando se utilicen instalaciones eléctricas en zona 0 deberá preverse un alto nivel de seguridad, teniendo en cuenta las condiciones ambientales específicas como las solicitaciones térmicas, mecánicas, químicas, eléctricas, los fenómenos electrostáticos y los efectos de corrosión.

6.2 Material eléctrico para zona 0.

Sólo podrán utilizarse los siguientes materiales eléctricos, instalados según las reglas establecidas en sus certificados de conformidad y marcados en consecuencia:

1. Materiales eléctricos de seguridad intrínseca de categoría «ia».
2. Otros materiales eléctricos especialmente concebidos para su utilización en zona 0, que deberán disponer del correspondiente certificado de control.

6.2.2 Canalizaciones eléctricas en zona 0.

Los circuitos de seguridad intrínseca deben ser instalados siguiendo las reglas establecidas para zona 1, pudiendo aplicarse, además, otras reglas complementarias específicas para la zona 0.
Las instalaciones eléctricas que no sean de seguridad intrínseca deben responder a las siguientes reglas:

En zona 0 no se utilizarán cables sin protección adicional. Dicha protección puede ser mecánica, eléctrica o contra los efectos ambientales de conformidad con las condiciones de utilización. Deberá prestarse atención especial a los efectos de las descargas atmosféricas y a las diferencias entre los potenciales de tierra.
En zona 0 es aconsejable emplear canalizaciones eléctricas bajo tubo.

7. *Prescripciones complementarias para las instalaciones eléctricas en zona 1*

7.1 Equipos eléctricos con modo de protección Ex p.

En la instalación de equipos eléctricos dotados del modo de protección Ex p deberán observarse las siguientes prescripciones, además de las reglas contenidas en las normas de este modo de protección (ver punto 4):

a) Antes de la puesta en servicio de los equipos debe verificarse que su intalación cumple con lo exigido en dichas normas.
b) Las entradas de cable o las conexiones de los tubos de las canalizaciones eléctricas a las envolventes Exp deben ser lo suficientemente estancas como para impedir fugas excesivas del gas de protección y la salida al exterior de chispas o partículas incandescentes producidas por los aparatos eléctricos situados en el interior de la envolvente.

c) El orificio de entrada del gas de protección al (o los) tubo(s) de alimentación deberá(n) situarse en un emplazamiento no peligroso.

d) Los tubos de alimentación del gas de protección deberán instalarse, en la medida de lo posible, en emplazamientos no peligrosos.

e) Los tubos de evacuación del gas de protección deberán desembocar en un emplazamiento no peligroso; en caso contrario, deberán instalarse dispositivos que eviten la salida de chispas o partículas incandescentes peligrosas.

7.2 Sistemas eléctricos de seguridad intrínseca.

Además de lo estipulado en las normas citadas en 4 y en EN 50.039 (primera edición, marzo 1980), deberán observarse tambien las siguientes prescripciones:

7.2.1 Los circuitos de seguridad intrínseca pueden estar:

Aislados de tierra, o

Conectados en un punto a la red de unión equipotencial de masas cuando dicha red exista en todo el tendido de los circuitos de seguridad intrínseca, o

Conectados a tierra en un punto cuando sea necesaria dicha conexión por razones de funcionamiento o de protección.

El método de instalación deberá ser elegido de acuerdo con las características de funcionamiento de los circuitos facilitados por el fabricante.

La puesta a tierra de la instalación en varios puntos se admite siempre y cuando sus circuitos estén separados galvánicamente y cada uno esté conectado a tierra en un solo punto.

Cuando un circuito esté aislado de tierra deberán considerarse los posibles riesgos provenientes de las cargas electrostáticas.

7.2.2 Cuando se empleen barreras de seguridad, la tensión de fallo máxima en el material eléctrico conectado a las bornas de entrada a la barrera no deberá superar el valor de la tensión de fallo asignada a la barrera (por ejemplo, 250 V). Cuando una barrera de seguridad deba ser conectada a tierra, la longitud del conductor de conexión con la borna de tierra de la barrera debe ser tan corta como sea posible. La sección del conductor de conexión deberá determinarse teniendo en cuenta la corriente de cortocircuito estimada y tendrá, como mínimo, un valor de 1,5 milímetros cuadrados en cobre.

En cualquier caso deberá realizarse un estudio detallado para justificar la necesidad de la puesta a tierra del sistema de alimentación conectado a las bornas de entrada de la barrera.

7.2.3 En las instalaciones eléctricas que posean circuitos de seguridad intrínseca (por ejemplo, en los armarios de medida y control), las bornas deben separarse de forma segura de los circuitos que no sean de seguridad intrínseca (por ejemplo, por pantallas de separación o por un distanciamiento en el aire superior a 50 milímetros). Las bornas de los circuitos de seguridad intrínseca deberán marcarse como tales.

Cuando la separación de bornas se realice mediante distanciamiento en el aire deberán tomarse las debidas precauciones en el cableado para impedir un contacto accidental entre circuitos por la separación de un conductor de su borna de fijación.

7.2.4 Si una envolvente contiene circuitos de seguridad intrínseca y circuitos que no son de seguridad intrínseca, los circuitos de seguridad intrínseca deben estar claramente identificados.

7.2.5 El marcado de los circuitos puede realizarse mediante etiquetas o por el empleo del color azul claro en las envolventes, bornas y cables.

7.2.6 Cuando un circuito de seguridad intrínseca pueda verse sometido a perturbaciones originadas por campos magnéticos o eléctricos deberán adoptarse medidas especiales (por ejemplo apantallado del circuito) con el fin de asegurar que dichos campos no alteren su modo de protección.

7.2.7 A menos que exista una autorización especial, los conductores de los circuitos de seguridad intrínseca y los conductores de los circuitos que no son de seguridad intrínseca no deberán incluirse en un mismo cable, mazo de cables o tubos. En las bandejas, zanjas, etc., los cables de seguridad intrínseca deberán estar separados de los cables que no son de un circuito de seguridad intrínseca por medio de una barrera mecánica. Dicha barrera no será necesaria cuando los cables posean una cubierta de protección adicional o un forro exterior que asegure una separación física equivalente, o cuando los cables se fijen sólidamente de manera que se asegure dicha separación.

7.2.8 En la instalación de los circuitos de seguridad intrínseca no deberán sobrepasarse los valores límites característicos de capacidad, inductancia y relación inductancia-resistencia. Dichos valores deben ser extraídos de los certificados o del marcado del material eléctrico o de las instrucciones de instalación.

7.2.9 Cuando varios circuitos de seguridad intrínseca se interconecten para formar un sistema deberá comprobarse bien mediante cálculo o por medida directa que los nuevos valores de inductancia y capacidad no afectan a la seguridad intrínseca del conjunto.

7.3 Máquinas eléctricas rotativas.

7.3.1 Reglas generales.

a) Todas las máquinas eléctricas rotativas deberán protegerse contra los calentamientos peligrosos provocados por las sobrecargas. Podrán utilizarse los dispositivos de protección siguientes:

a.1 Dispositivos de protección de máxima corriente con aparatos de corte tripolar y temporizados; por ejemplo, los aparatos de corte y protección de motores que deben regularse para la intensidad nominal de la máquina I_N, teniendo en cuenta su factor de utilización, y que actúan en menos de dos horas para valores de la intensidad absorbida comprendidos entre 1,05 y 1,2 veces la intensidad nominal. En el caso de motores conectados en estrella a una red IT puede ser suficiente instalar un dispositivo de protección sobre dos fases.

a.2 Dispositivos de control directo de la temperatura conectados a detectores situados en el interior de la máquina.

a.3 Otros dispositivos de protección equivalentes.

Los motores que puedan soportar permanentemente sin un calentamiento excesivo su corriente de arranque I_A a la tensión nominal y a la frecuencia nominal, o los generadores que puedan soportar permanentemente sin un calentamiento excesivo su corriente de cortorcircuito I_K, no necesitan ningún dispositivo de protección contra sobrecargas.

b) El poder de corte del aparato utilizado para la protección de un motor, deberá ser, como mínimo, igual a su intensidad nominal de arranque I_A.

7.3.2 Prescripciones particulares para los motores de seguridad aumentada Ex e:

a) Si la envolvente posee un grado de protección inferior a IP 54 el motor sólo podrá instalarse en lugares adecuados y deberá ser utilizado bajo la vigilancia periódica de personal cualificado.

b) Las características tiempo-corriente de los dispositivos de protección del motor, deberán estar disponibles en el lugar de instalación. Dichas características deben indicar los tiempos de desconexión, partiendo del estado frío para una temperatura ambiente de 20° C y para valores de I/I_N entre 3 y 8. Los valores especificados para los tiempos de desconexión deben estar garantizados con una precisión del $\pm$ 20 por 100.

Los dispositivos de protección de los motores de jaula de ardilla deben elegirse de forma tal que el tiempo de desconexión en estado frío tomado de su característica tiempo-corriente para el valor I_A/I_N del motor debe ser inferior al tiempo t_E indicado en su placa de características.

c) Si un motor va dotado de detectores internos de temperatura para su protección, sólo podrá utilizarse con el elemento de control asociado que deberá contar con el correspondiente certificado.

d) Los motores conectados en triángulo deberán protegerse mediante dispositivos montados en serie con sus devanados de fase, o en los conductores de línea. La elección y regulación de los dispositivos de protección conectados en serie con los devanados de fase, deberá realizarse teniendo en cuenta el valor de la intensidad nominal de fase (0,58 I_N). Si los dispositivos de protección se montan sobre los conductores de línea, deberán adoptarse medidas adicionales de protección, tales como la protección contra la marcha en monofásico por fallo en una fase.

e) En general, los motores dotados de protección amperimétrica deben funcionar en servicio continuo, con arranques fáciles y poco frecuentes que no producen un calentamiento importante de la máquina. Los motores previstos para arranques difíciles o que deben arrancar frecuentemente, deberán ir dotados de dispositivos de protección especiales que garanticen la no superación de la temperatura límite.

La temperatura límite nunca debe rebasarse incluso durante el arranque del motor.

f) Los motores de rotor bobinado con devanados de seguridad aumentada, deberán protegerse mediante cualquiera de los dispositivos de protección contra sobrecargas citados en 7.3.1.a.

Los dispositivos de protección amperimétricos o los relés instantáneos, deberán regularse para un valor de la intensidad ligeramente superior a la intensidad máxima de arranque e inferior a cuatro veces la intensidad nominal del motor.

7.4 Transformadores y condensadores.

7.4.1 Los transformadores y condensadores que contengan líquidos inflamables se instalarán en emplazamientos situados en zona no peligrosa.

Los transformadores instalados en zona 1 y provistos para soportar permanentemente sin calentamientos inadmisibles, su corriente nominal de cortocircuito, no necesitan ningún dispositivo de protección contra sobrecargas.

7.5 Luminarias.

Las luminarias fijas o portátiles deberán incluir en su marcado la tensión nominal, frecuencia nominal y potencia máxima y tipo de las lámparas con que pueden ser utilizadas.

7.6 Equipos móviles y portátiles.

No podrán utilizarse equipos móviles o portátiles dotados del modo de protección por inmersión en aceite ExO.

Los equipos portátiles deberán llevar su interruptor incorporado.

8. *Prescripciones complementarias para las instalaciones eléctricas en zona 2*

8.1 Materiales eléctricos admisibles en zona 2.

En zona 2 podrá utilizarse el siguiente material eléctrico:

a) Material eléctrico para zona 0 o zona 1.
b) Material eléctrico de respiración restringida para zona 2.
c) Material eléctrico diseñado especialmente para zona 2 (por ejemplo con modo de protección "n").
d) Material eléctrico construido de acuerdo con las reglas establecidas en las normas UNE, CEI o CENELC específicas de dicho material y que, en servicio normal, no genere arcos, chispas o temperaturas capaces de provocar una inflamación. A menos que se demuestre lo contrario mediante ensayos apropiados, una superficie caliente se considera susceptible de provocar una inflamación, si su temperatura supera la temperatura de inflamación de la atmósfera explosiva considerada.

9. *Prescripciones complementarias para las instalaciones eléctricas en emplazamientos de la clase II*

En los emplazamientos clase II se pueden presentar dos circunstancias de presencia de polvos inflamables:

a) En forma de nube en suspensión.
b) En forma de capa depositada sobre los aparatos.

Los equipos admisibles deberán cumplir las condiciones siguientes:

1. Protección contra la penetración del polvo:

Grado IP5x. Protegido contra la entrada perjudicial de polvo.
Grado IP6x. Protección total contra la entrada de polvo.

En los emplazamientos con riesgo permanente de explosión de polvo, o con abundancia de polvo inflamable en el ambiente o cuando el polvo inflamable sea además conductor de la electricidad, se deberá adoptar el grado IP6x.

2. Temperatura superficial máxima:

Los polvos inflamables presentan dos temperaturas de inflamación distintas:

TIN: «Temperatura de inflamación en nube», y
TIC: «Temperatura de inflamación en capa».

Según se parta de uno u otro valor, la temperatura superficial máxima del equipo eléctrico deberá ser inferior a:

2/3 de TIN, o (TIC-75)° C

Los valores TIC tabulados se establecen con una capa de 5 milímetros de espesor de polvo. Cuando se prevea una capa de espesor superior, la temperatura superficial máxima del equipo eléctrico se corregirá reduciéndola en 3° C por cada milímetro adicional.

En la práctica, dados los valores usuales de TIN y TIC, la clase de temperatura apropiadas serán T6, T5 y en algún caso T4.

9.1 Empleo de los modos de protección normalizados:

En principio no están previstos para su empleo en locales de clase II. Sin embargo, podrá hacerse extensiva su utilización a estos emplazamientos si se adoptan las siguientes disposiciones adicionales:

«i»: Certificación que garantice que el equipo no se altera por la capa de polvo depositado.
«p»: Estanquidad al polvo (filtros, etc.).
«e»: Indice de protección IP6x.
«d»: Indice de protección IP5x o IP6x.

De modo general se recomienda que el equipo eléctrico tenga unas formas tales que se evite la acumulación de polvo y la formación de capas gruesas de polvo (formas cónicas, esféricas, evitando superficies horizontales planas, etc.).

Finalmente, para que la seguridad no se vea comprometida por el trato normal de los equipos, se establece una resistencia al impacto mínima IPxx5, recomendándose IPxx7 cuando se trate de polvos inflamables y conductores de la electricidad o en emplazamientos muy polvorientos o con formación frecuente de nubes inflamables.

10. *Prescripciones complementarias para las instalaciones eléctricas en emplazamientos de la clase III*

En estos emplazamientos se podrá utilizar, en principio, equipos eléctricos convencionales sin modo de protección, dimensionados de forma que las sobrecargas sean poco probables y cuidando que las protecciones contra sobreintensidades estén cuidadosamente diseñadas.

Cuando la manipulación de fibras origine la formación de polvo, se adoptarán las medidas correspondientes a los emplazamientos de la clase II.

ANEXO 2

Normas admitidas para el cumplimiento de las exigencias de esta ITC

UNE número	Denominación	Normas CEI	Normas armonizadas (EN) y documentos de armonización (HD)
20-318-69	Sistemas de protección del material eléctrico utilizado en atmósferas que contengan gases o vapores inflamables. Definiciones.	79-0 (1983).	EN 50014 (1977) enmiendas 1979 y 1982.
20-319-78 1.ª R	Material eléctrico para atmósferas explosivas. Sobrepresión interna «p».	79-2 (1983).	EN 50016 (1977) enmienda 1979.
20-320-80 1.ª R	Material eléctrico para atmósferas explosivas. Construcción, verificación y ensayos de las envolventes antideflagrantes de aparatos eléctricos «d».	79-1 (1971) modificación 1979 compl. 79-1A (1975).	EN 50018 (1977) enmiendas 1979 y 1982.
20-321-71	Material eléctrico para atmósferas explosivas con protección por rellenado pulverulento «q».	79-5 (1967) compl. 79-5A (1969).	EN 50017 (1977) enmienda 1979.
20-322-86	Clasificación de los emplazamientos con riesgo de explosión debido a la presencia de gases, vapores y nieblas inflamables.	-	-
20-323-78	Material eléctrico para atmósferas explosivas. Marcas.	-	-
20-324-78 1.ª R	Clasificación de los grados de protección proporcionados por las envolventes.	-	HD 365.S2.
20-326-70	Material eléctrico sumergido en aceite para su utilización en atmósferas explosivas «o».	79-6 (1968).	EN 50015 (1977) enmienda 1979.
20-328-72	Construcción y ensayo de material eléctrico de seguridad aumentada. Protección «e».	79-7 (1969).	EN 50019 (1977) enmiendas 1979 y 1983.
-	Material eléctrico para atmósferas explosivas: Seguridad intrínseca «i».	79-11 (1984).	EN 50020 (1977) enmienda 1979.

UNE número	Denominación	Normas CEI	Normas armonizadas (EN) y documentos de armonización (HD)
-	Material eléctrico para atmósferas explosivas: Sistemas de seguridad intrínseca «i».	-	EN 50039 (1980).
-	Material eléctrico para atmósferas explosivas: Encapsulado «m».	-	EN 50028 (1987).
20-111-73	Máquinas eléctricas rotativas. Grado de protección proporcionado por las envolventes.	-	-
20-427-81	Ensayo de cables sometidos a condiciones propias de un incendio.	-	-
20-432-82 Parte 1	Ensayos de los cables sometidos al fuego. Ensayo de un conductor aislado o de un cable expuesto a la llama.	-	HD 405.1.
21-027-83 2.ª R Partes 1 a 4	Cables aislados con goma, de tensiones nominales $U_{o/U}$ inferiores o iguales a 450/750 V.	-	HD 22.1. HD 22.2. HD 22.3. HD 22.4.
21-150-86	Cables flexibles para servicios móviles aislados con goma de etileno-propileno y cubierta reforzada de policloropreno o elastómero equivalente, de tensión nominal 0.6/1 kV.	-	-
36-582-86	Perfiles tubulares de acero, de pared gruesa, galvanizados, para blindaje de conducciones eléctricas (tubo «conduit»).	-	-

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACION

1578 *RESOLUCION de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de la Producción Agraria, por la que se actualiza la fecha inicial de obligatoriedad de equipamiento de los tractores agrícolas estrechos con bastidores o cabinas homologados.*

La Orden del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, de 27 de julio de 1979, regula numerosos aspectos técnicos referentes al equipamieto de los tractores agrícolas con estructuras de protección para casos de vuelco y faculta expresamente a la Dirección General de la Producción Agraria para completar y actualizar sus anexos, mediante las Resoluciones oportunas, cuando técnica o reglamentariamente proceda.

Por Resolución de este Centro directivo, de 14 de noviembre de 1985, se determinó que la fecha inicial de obligatoriedad de equipamiento con bastidores o cabinas homologados de los tractores estrechos rígidos sería la del 11 de diciembre de 1987.

Sin embargo y a causa de las dificultades técnicas de la materia, hasta el año en curso no se ha promulgado la Directiva 87/402/CEE, sobre los bastidores montados en la parte delantera de los tractores estrechos y en la que figura la fecha del 26 de junio de 1989 para que los Estados miembros cumplan con lo estipulado en dicha Directiva.

Como consecuencia de lo anterior, esta Dirección General, previo informe a la Dirección General de Trabajo, ha resuelto:

Primero.-La fecha inicial de obligatoriedad de equipamiento con bastidores o cabinas homologados, de los tractores estrechos de los subgrupos 3.1 y 3.2 que figura en el anexo I (redacción 3.ª), de la Resolución de esta Dirección General de la Producción Agraria, publicada en el «Boletín Oficial del Estado» de 17 de diciembre de 1983, queda sustituida por la de 26 de junio de 1989.

Esta misma fecha regirá en la inscripción oficial de los tractores estrechos de los subgrupos 3.4 y 3.5, especificados en el mencionado anexo.

Segundo.-La presente Resolución entrará en vigor el día siguiente a su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Lo que le comunico a VV. SS. para su conocimiento y efectos oportunos.

Madrid, 18 de enero de 1988.-El Director general, Julio Blanco Gómez.

Sres. Subdirector general de la Producción Vegetal y Director de la Estación de Mecánica Agrícola.

MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO

1579 *ORDEN de 14 de enero de 1988 por la que se aprueban los modelos de impresos de documentos administrativos a utilizar en Sanidad Exterior.*

Por Real Decreto 1418/1986, de 13 de junio («Boletín Oficial del Estado» de 10 de julio), se fijaron las funciones correspondientes al Ministerio de Sanidad y Consumo en materia de Sanidad Exterior. Para llevar a efecto adecuadamente las actividades necesarias para el correcto desempeño de las referidas funciones, de conformidad con el Convenio Internacional sobre Armonización de los Controles de Mercancías en las Fronteras, de 21 de octubre de 1982 («Boletín Oficial del Estado» de 25 de febrero de 1986); con el Reglamento Sanitario Internacional, de 25 de julio de 1969 («Boletín Oficial del Estado» de 18 de febrero de 1974); con el Reglamento Orgánico de Sanidad Exterior, de 7 de septiembre de 1934 («Gaceta» del 19), y demás disposiciones aplicables, se considera oportuno aprobar los modelos de impresos de documentos administrativos a utilizar en Sanidad Exterior, poniendo así fin a la disparidad de modelos actualmente existentes.

En su virtud, a propuesta de la Dirección General de Salud Alimentaria y Protección de los Consumidores, previa aprobación del Ministro para las Administraciones Públicas, he tenido a bien disponer:

Primero.-Se aprueban los modelos de impresos de documentos administrativos a utilizar en Sanidad Exterior, que figuran como anexos I a X a la presente Orden, y cuya denominación y empleo son los siguientes:

SE 1. Solicito de Inspección.-A complimentar por los interesados.

SE 2. Certificado de Inspección Sanitaria.-Se expide una vez inspeccionadas las mercancías en régimen de importación y exportación. No se utilizará este modelo en los casos en que sea preceptiva, por disposición legal o reglamentaria específica, la utilización de otros impresos.

SE 3. Declaración Marítima de Sanidad.-Se efectúa por los capitanes de los barcos procedentes de puertos extranjeros de conformidad con el artículo 90 del Reglamento Sanitario Internacional.

SE 4. Certificado de Libre Plática.-Se expide a los barcos previa comprobación de sus condiciones sanitarias.

SE 5. Ficha de Desembarco de Enfermos o Accidentados.-En los casos que fueren necesarios se formalizará por la Empresa consignataria y su entrega a los Servicios de Sanidad Exterior se efectuará con la Declaración Marítima de Sanidad.

SE 6. Certificado Internacional de Desratización o Exención de Desratización.-Se expide en los puertos habilitados para esos efectos, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 17 del Reglamento Sanitario Internacional.