

COMENTARIOS
A LA ITC-BT-29:
PRESCRIPCIONES PARTICULARES
PARA LAS INSTALACIONES
ELECTRICAS EN LOS LOCALES CON
RIESGO DE INCENDIO O EXPLOSIÓN

COMENTARIOS y NOVEDADES

La ITC-BT-29 del nuevo REBT establece los requisitos de las instalaciones eléctricas en locales con riesgo de incendio o explosión⁽¹⁾, aplicándose, además, otras prescripciones o reglas de seguridad tales como:

- Articulado del propio REBT
- Otras ITC's del REBT que le sean aplicadas
- Directiva 94/9/CE⁽²⁾ (RD 400/1996)
- Directiva 1999/92/CE⁽³⁾ (RD 681/2003)
- Directiva 89/336/CEE⁽⁴⁾ (RD 444/1994) y sus enmiendas, así como
- Directiva 73/23/CEE⁽⁵⁾ (RD7/1988) y sus enmiendas

A continuación, se analizan las Novedades existentes respecto a la anterior ITC MIE-BT 026.

◆ Capítulo 1 - “Campo de Aplicación”

El alcance de la ITC cubre el diseño, la ejecución y la explotación de las instalaciones eléctricas de hasta 1.100 V en c.a. y 1.500 C en c.c.⁽⁶⁾ en locales con riesgo de incendio o explosión, complementado con prescripciones para el mantenimiento y reparación de estas instalaciones.

Está destinada a preservar la seguridad de las personas y de los bienes⁽⁷⁾, así como asegurar el normal funcionamiento, fiabilidad técnica y eficiencia económica de estas instalaciones.

Las Exclusiones⁽⁸⁾ indicadas en la ITC se corresponden con las indicadas en la Directiva 94/9/CE (RD 400/1996):

- Los dispositivos médicos para uso en entorno sanitario
- Emplazamientos con sustancias explosivas o químicas inestables⁽⁹⁾

(1) La denominación de locales con riesgo de incendio o explosión es sinónimo de otras denominaciones referentes a estas instalaciones, como p.e.: instalaciones en atmósferas explosivas o atmósferas potencialmente explosivas, términos, estos últimos, más modernos que el indicado en la ITC del REBT.

(2) Sobre los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas explosivas. Aplica exclusivamente a equipos.

(3) Sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de la presencia de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.

(4) Procedimientos de evaluación de la conformidad y requisitos de protección relativos a compatibilidad electromagnética de los equipos, sistemas e instalaciones. Se aplica principalmente a equipos.

(5) Sobre material eléctrico destinado a ser utilizado entre determinados límites de tensión. Se aplica exclusivamente a equipos eléctricos y cumple el requisito de “otros riesgos” establecidos en la 94/9/CE.

(6) De acuerdo al artículo 2 del REBT

(7) De acuerdo al artículo 1 del REBT y al Artículo 1 de la Directiva 1999/92/CE

(8) Se deben interpretar las exclusiones como instalaciones que tienen su propia reglamentación

(9) Instalaciones de pirotecnia. Aquí cabe reseñar que la ITC no cubre las instalaciones eléctricas en emplazamientos donde se manipulen las sustancias inestables de pirotecnia (p.e.: pólvora)

- Equipos destinados a entornos domésticos y no comerciales⁽¹⁰⁾
- Equipos de protección personal
- Equipos para buques y unidades móviles “offshore”
- Vehículos de transporte, salvo los destinados a circular por atmósferas explosivas
- Equipos contemplados en el párrafo b) del apartado 1 del artículo 223 del Tratado de Roma⁽¹¹⁾, y
- Cualquier actividad que disponga de reglamentación particular

En nota adicional de este capítulo de la ITC se advierte a los proyectistas que se deben tomar las medidas necesarias para que los equipos mecánicos empleados en estas instalaciones cumplan los requisitos de la Directiva 94/9/CE, obligatoria a partir del 1º Julio de 2003. Aún cuando los efectos derivados del riesgo mecánico no son tenidos en cuenta en la ITC del REBT.

◆ Capítulo 2 “Terminología”

En este capítulo, se describen algunos modos de protección como “antideflagrante”, “seguridad intrínseca”, “inmersión en aceite”, etc., con la finalidad de interpretar los términos indicados en el desarrollo de la ITC. Ello no quiere decir que otros modos de protección para equipos eléctricos en atmósferas explosivas como por ejemplo: “seguridad aumentada”, “presurizado”, “encapsulado”, “simplificado” etc., no sean aplicables.

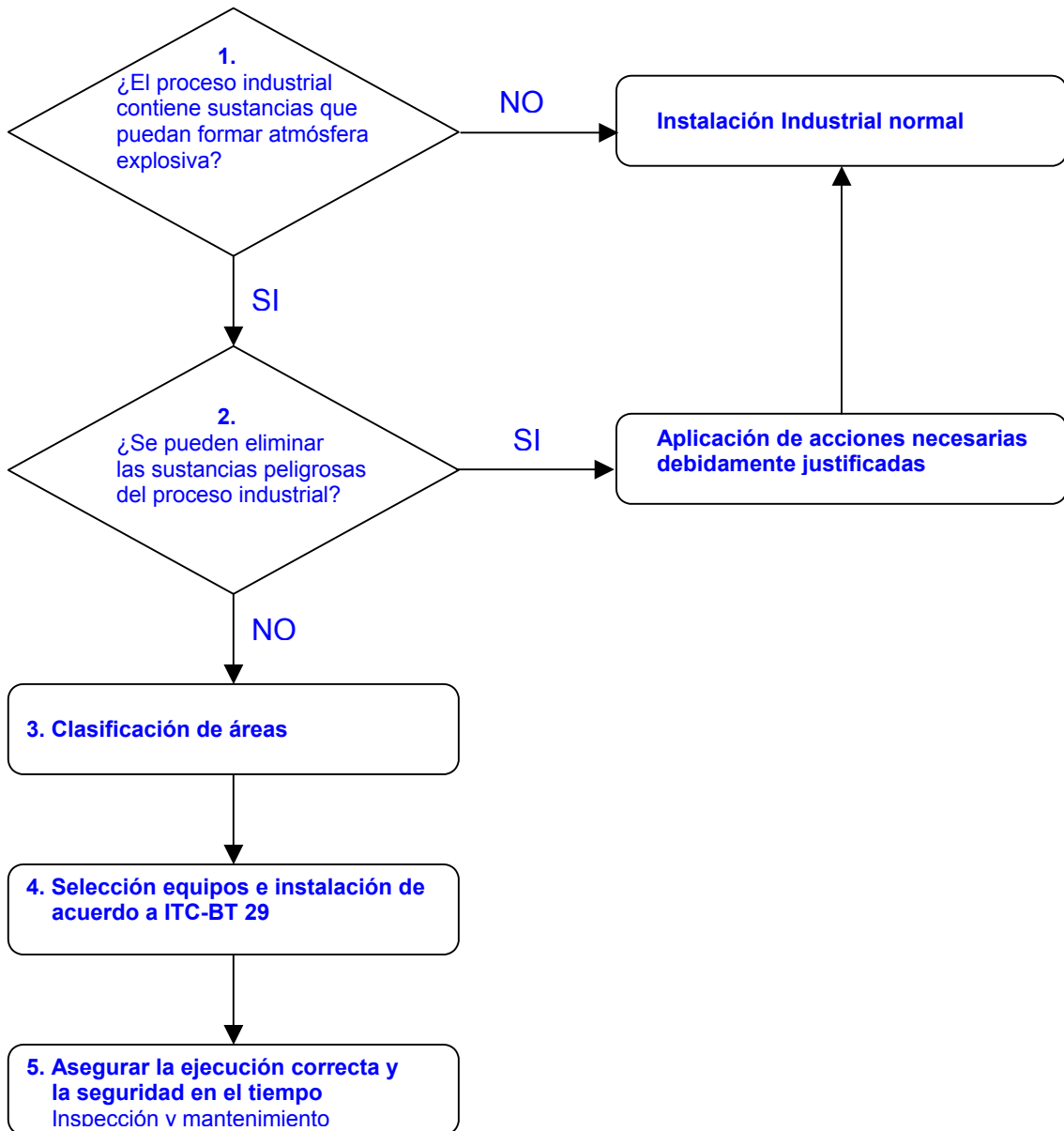
(10) Hasta una potencia de 60 kW

(11) Fábricas de armas

◆ Capítulo 3 “Fundamentos para alcanzar la seguridad”

La propiedad, a través del proyecto, de la instalación y de los programas de inspección y mantenimiento, debe asegurar un nivel de seguridad aceptable de sus procesos industriales.

Para alcanzar dicha seguridad se puede proceder de acuerdo con el diagrama de flujo:



◆ Capítulo 4 “Clasificación de emplazamientos”

La clasificación ⁽¹²⁾ de los emplazamientos peligrosos se establece en **Clases** según las sustancias presentes en los procesos industriales, a saber:

- **Clase I**, cuando las sustancias presentes son gases, vapores, nieblas o líquidos inflamables
- **Clase II**, cuando las sustancias presentes son polvos combustibles

La anterior Clase III (Fibras combustibles) desaparece como Clase (dentro de la UE no se considera como tal), y las instalaciones que procesen, manipulen, almacenen o traten este tipo de sustancias se considera que forman parte de la Clase II (polveros combustibles), ya que, en los procesos industriales en los que se generan fibras combustibles, se forma también Polvo Combustible de mayor riesgo que las fibras.

Adicionalmente, **las Clases se dividen en Zonas** según el tiempo de presencia de la atmósfera explosiva formada por las sustancias procesadas, a saber:

- En la **Clase I**, las **zonas 0, 1 y 2**, presencia prolongada, presencia ocasional y presencia rara en funcionamiento normal respectivamente. Para el cálculo de estos emplazamientos, se recomienda la norma UNE-EN 60079-10.
- En la **Clase II**, las **zonas 20, 21 y 22**, presencia prolongada, presencia ocasional y presencia rara respectivamente, en funcionamiento normal, de nubes de polvo combustible. Para el cálculo de estos emplazamientos, se recomienda la norma IEC 61241-3. Las capas y/o depósitos de polvo se consideran fuentes de escape.

◆ Capítulo 5 “Requisitos de los equipos”

Los equipos eléctricos, sus sistemas de protección⁽¹³⁾ y sus componentes deberán cumplir las condiciones que se establecen en RD 400/1996 (Directiva 94/9/CE).

(12) La responsabilidad de la clasificación de emplazamientos suele ser del responsable del proyecto. Las normas UNE-EN 60079-10 e IEC 61241-3 son documentos de referencia útiles. En la justificación del riesgo y su parametrización a través de la clasificación de áreas, el proyectista se puede basar en documentos y/o datos experimentales de campo que justifiquen la clasificación de las zonas del proceso objeto del proyecto.

(13) Se entenderá por sistemas de protección los dispositivos distintos de los componentes de los equipos eléctricos, cuya función es actuar antes de que aparezcan fuentes de ignición eléctricas y que se ponen al mercado por separado como sistemas con función propia.

El RD 400/1996 (ATEX 100 A) establece los Requisitos Esenciales de Seguridad (RES) que deben cumplir los equipos, sistemas de protección y componentes para ser usados en atmósferas potencialmente explosivas.

Respecto al diseño, se establecen:

- **Grupos**, según su aplicación, **Grupo I** para “aplicaciones en minas”, **Grupo II** para “aplicaciones distintas de las minas”.
- **Categorías**, según sea el nivel de seguridad asociado al riesgo de provocar la explosión en los emplazamientos donde se ubicarán. **Categoría 1**, para un alto nivel de riesgo; **Categoría 2**, para un riesgo normal y **Categoría 3**, para un riesgo ocasional. Adicionalmente, establece RES según sean las sustancias peligrosas presentes en el proceso; en **G**, en la clase I (gases, vapores, nieblas y líquidos inflamables) y **D**, en la clase II (polvos combustibles).

Respecto a su control Administrativo, establece las pautas de certificación siguientes⁽¹⁴⁾:

- **Grupo II, categoría 1 y 2** = certificado de examen CE de tipo del producto por un ExNB + notificación de la calidad de los procesos productivos de este mismo producto por un ExNB⁽¹⁵⁾.
- **Grupo II, categoría 3** = autocertificación del fabricante⁽¹⁶⁾.

La Directiva ATEX 100 A establece la documentación que debe acompañar al producto suministrado , que es la siguiente:

- Declaración CE de fabricante⁽¹⁷⁾
- Instrucciones de empleo de los aparatos suministrados⁽¹⁸⁾, en las que se deben indicar: los datos técnicos de los aparatos, las limitaciones de uso, las recomendaciones de instalación, el mantenimiento, los procedimientos de reparación, etc.

Los equipos, sistemas y componentes deberán marcarse para su correcta identificación del modo siguiente, en tres apartados:

(14) No se indican las aplicaciones mineras

(15) ExNB son los organismos notificados de certificación y acreditación en la UE, p.e.: LOM, PTB, ICEEP, LCDIE, etc. El ExNB que notifica la calidad de los procesos puede ser distinto de los que certifica el producto.

(16) A pesar de la posible autocertificación por el fabricante, no se excluyen las necesarias y/o posibles actuaciones de los ExNB proporcionando una garantía por tercera parte de estos productos.

(17) Que sustituye al certificado de conformidad tradicional

(18) En el idioma que entienda el usuario

Apartado **Directiva**:

- la marca **CE**⁽¹⁹⁾
- con el número de registro del ExNB que notifica la calidad de los procesos productivos del producto comercializado⁽²⁰⁾ (p.e.: 0163= LOM)
- la marca “Ex” dentro de un hexágono, símbolo de aparato para atmósferas explosivas
- seguida del grupo de aparato
- seguido de la categoría de aparato
- seguido de la aplicación gases o polvos (o ambas, sí es de aplicación común)
- el número del certificado de examen CE de tipo
- el nombre o logo comercial del fabricante
- la dirección del fabricante
- el número de fabricación del aparato. Como mínimo, el año de fabricación

Apartado **Normativo**:

- el marcado del modo de protección, p.e.: EEx de IIC T6⁽²¹⁾
- las notas de aviso propias de estos modos de protección, cuando apliquen, p.e.: NO ABRIR CON TENSION

Apartado **Funcional**:

- grado IP⁽²²⁾
- tensión
- intensidad
- tipo de lámpara y potencia, cuando aplique
- etc.

Como otra novedad, la ITC establece que, para aquellos elementos que no estén incluidos en el RD 400/1996 (ATEX 100 A), y que estén referenciados a normas técnicas, se les exigirá un certificado de conformidad⁽²³⁾ otorgado por un Organismo de control autorizado según lo dispuesto en el RD 2200/1995.

(19) Marca de calidad en la UE, que justifica que el fabricante cumple todos los requisitos aplicables a su producto, respecto a la Directiva ATEX y a todas las Directivas que afecten al producto que se pone en el mercado y materializa en el producto la Declaración CE de fabricante. Para componentes, no aplica esta marca.

(20) Únicamente para productos de categoría 1 y 2.

(21) En ATEX 100 A, las normas de los modos de protección (Exd, Exe, Exi, Exp, Exq, etc....), no son de obligado cumplimiento, pero sí son documentos de apoyo para conseguir la seguridad requerida por la Directiva cumpliendo los RES de las categorías 1, 2 y 3. Por ello, se deben indicar en el marcado.

(22) Salvo para aplicaciones de polvo combustible (D) en las que esta característica es normativa.

(23) Afecta directamente a cables, tubos y canales protectoras

◆ Capítulo 6 “Prescripciones generales”

6.1 Condiciones Generales.- En la medida de lo posible, los equipos eléctricos se ubicarán en áreas no peligrosas. Si esto no es posible, la instalación se emplazará donde exista menor riesgo⁽²⁴⁾.

Los equipos eléctricos se instalarán de acuerdo con las condiciones establecidas en su documentación particular por Empresas Instaladoras Autorizadas de categoría “ITBE”. Las inspecciones “Inicial” y “Periódica” de estas instalaciones se realizarán según lo establecido en la ITC-BT 05 y la norma UNE-EN 60079-17⁽²⁵⁾.

El aseguramiento de la salud y la seguridad de los trabajadores en atmósferas explosivas, como disposición mínima de seguridad (DMS) establecida en la Directiva 1999/92/CE, es responsabilidad totalmente asignada a la propiedad de la instalación, la periodicidad de las inspecciones y mantenimiento cuando sea oportuno la debe establecer el **plan de inspección y mantenimiento de la instalación**. Debe ser un plan de actuaciones **activo y permanente**, siendo importante que forme parte del “Documento contra explosiones” requerido por la Directiva. La UNE-EN 60079-17 mencionada es un excelente documento de referencia.

En casos excepcionales, por ejemplo: tareas de reparación que precisan soldadura, trabajos de investigación y desarrollo, operaciones en plantas piloto, trabajos experimentales, etc., no es necesario cumplir con los capítulos 6, 7 y 8 de la ITC, dado que estas tareas suelen ser de tiempo limitado, están bajo la supervisión de personal especialmente formado y reúnen las siguientes condiciones:

- se han tomado medidas para prevenir la aparición de una atmósfera explosiva
- se han tomado medidas para asegurar la desconexión del equipo eléctrico en caso de la formación de una atmósfera explosiva
- se han tomado medidas que aseguren la salud y seguridad de las personas en caso de incendio o explosión.

Asimismo, estas medidas se han comunicado por escrito al personal cualificado y debidamente formado en este tipo de tareas, siendo necesaria la elaboración de un permiso especial de trabajo autorizado por el responsable de la planta.

(24) Filosofía compartida por la Directiva 1999/92/CE en la cual la Propiedad deberá asegurar el menor riesgo posible en la instalación de sus procesos, para asegurar la salud y seguridad de los trabajadores.

(25) Recomendaciones para la inspección y el mantenimiento de las instalaciones eléctricas en emplazamientos con riesgo de explosión (excepto las minas). Para Clase II de polvos combustibles, se pueden encontrar sugerencias adicionales en la IEC 621241-3.

6.2 Documentación.- De acuerdo con la ITC-BT 04, las instalaciones, modificaciones o ampliaciones importantes requieren proyecto, sea cual sea la potencia instalada. Adicionalmente a la documentación indicada en dicha ITC, obligatoriamente se deberá disponer de la siguiente:

- clasificación de emplazamientos y plano representativo
- adecuación de la categoría de los equipos a los distintos emplazamientos y zonas
- instrucciones de implantación, instalación y conexión de los aparatos y equipos
- condiciones especiales de instalación y utilización

Asimismo, la propiedad deberá conservar los siguientes documentos:

- copia de proyecto en su forma definitiva y siempre actualizado
- manual de instrucciones de los equipos
- declaraciones de conformidad de los equipos
- documentos descriptivos del sistema para los de seguridad intrínseca
- los documentos relevantes para las condiciones de seguridad⁽²⁶⁾

6.3 Mantenimiento y Reparación.- Con el fin de conservar las condiciones de seguridad de estas instalaciones, se recomienda seguir para mantenimiento de las mismas los requisitos de la norma UNE-EN 60079-17⁽²⁷⁾ y, para la reparación de los distintos elementos que configuran la instalación, se recomienda utilizar las prescripciones de la norma IEC 60079-19⁽²⁸⁾.

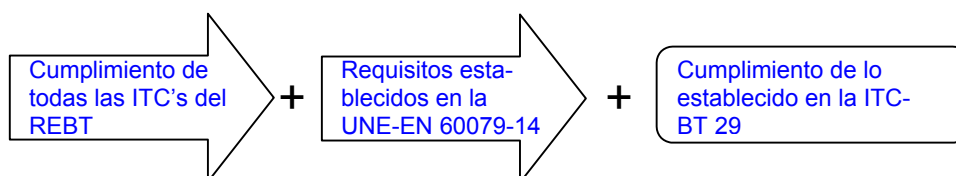
(26) Por ejemplo, el “Documento contra explosiones” requerido en la Directiva 1999/92/CE, cuya confección es de obligado cumplimiento para instalaciones nuevas, modificadas o ampliadas, a partir del 01 de Julio de 2003. Las instalaciones existentes deberán poseer este documento a partir del 01 de Julio de 2006.

(27) Semejante al documento requerido para inspecciones iniciales y a través del cual se deberían establecer los Planes de Mantenimiento que formarían parte del “Documento contra explosiones” indicado en la Directiva 1999/99/CE.

(28) Existe un vacío legal respecto a los “Talleres reparadores” para estos equipos eléctricos. Los requisitos de esta norma proporcionan un nivel de seguridad apropiado de las reparaciones. El LOM está creando un servicio denominado REPAIRATEX a través del cual se van a autorizar (oficiosamente) talleres de reparación para el territorio nacional.

◆ Capítulo 7 “Emplazamientos de Clase I”

7.1 Generalidades.- Las instalaciones eléctricas en atmósferas explosivas de Clase I se realizarán teniendo en cuenta:



7.2 Selección de equipos eléctricos (excluidos cables y conductos). La selección de equipos eléctricos para atmósferas explosivas de Clase I, se debe realizar tomando en consideración:

a) La categoría del equipo respecto a las zonas del emplazamiento

Zonas del emplazamiento	Categoría del equipo
Zonas 0, 1 y 2	II 1 G
Zonas 1 y 2	II 2 G
Zonas 2	II 3 G
Sin riesgo	Industrial

b) La sensibilidad frente a la explosión de la sustancia explosiva

Grupo de Gases (sensibilidad)	Aparatos diseñados para:
II A	II A
IIA y IIB	II B
IIA, IIB y IIC	II C

c) La clase térmica asociada a la temperatura de autoignición de la atmósfera explosiva

Clase térmica del aparato	Temperatura autoignición de la atmósfera explosiva
T 1	> 300°C ≤ 450°C
T 2	> 200°C ≤ 300°C
T 3	> 135°C ≤ 200°C
T4	> 100°C ≤ 135°C
T5	> 85°C ≤ 100°C
T6	≥85°C

La clase térmica de los aparatos está referenciada, por ensayo, a una temperatura ambiente de -20°C a +40°C. Para temperaturas de empleo fuera de este intervalo, la clase térmica se definirá con el fabricante.

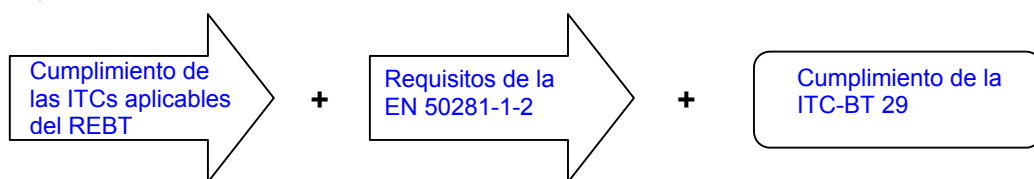
d) Las condiciones ambientales.- Las condiciones ambientales, unidas a los efectos de las sustancias manipuladas en los procesos industriales próximos, son generalmente la causa más acusada de degradación de los equipos y de las instalaciones industriales. El proyectista las debe tener en cuenta en la selección de equipos eléctricos. Entre ellas, se pueden citar:

- la temperatura máxima de los equipos en ambientes a altas temperaturas
- la presencia de atmósferas sulfurosas, nitrosas, salinas, etc.
- temperaturas de trabajo elevadas empleando baterías
- la influencia de las bajas temperaturas en ignitores y arrancadores de lámparas de descarga
- la corrosión por par galvánico en las uniones de metales distintos

7.3 Reglas de Instalación de Equipos Eléctricos.- La instalación de equipos eléctricos se realizará de acuerdo a la UNE-EN 60079-14, como indicado en 7.1. Adicionalmente, en la instalación de equipos en seguridad intrínseca, se seguirá lo indicado en UNE-EN 50039.

◆ Capítulo 8 “Emplazamientos de Clase II”

8.1 Generalidades.- Las instalaciones eléctricas en atmósferas explosivas de Clase II, se realizarán teniendo en cuenta lo siguiente:



8.2 Selección de equipos eléctricos (excluidos cables y conductos).- La selección de equipos eléctricos para atmósferas explosivas de Clase II, se debe realizar tomando en consideración:

- a) La categoría del equipo respecto a las zonas del emplazamiento:

Zonas del emplazamiento	Categoría del equipo
Zonas 20, 21 y 22	II 1 D
Zonas 21 y 22	II 2 D
Zonas 22	II 3 D ⁽²⁹⁾
No sin riesgo	Industrial

Para que un equipo eléctrico de Clase I se pueda aplicar en Clase II deberá cumplir todos los requisitos esenciales de seguridad establecidos en la Directiva.

- b) La temperatura superficial máxima asociada a la temperatura de autoignición de la atmósfera explosiva:

A diferencia de los equipos de Clase I, los equipos de Clase II, se identifican por su temperatura superficial máxima (TSM) obtenida por ensayo, como por ejemplo: **T 147°C**.

La asociación respecto a la temperatura de autoignición del polvo combustible se realiza por cálculo, aplicando el más restrictivo de los siguientes:

$$\begin{aligned} \text{TSM} &\leq 2/3 \text{TIN}^{(30)}, \text{ o bien} \\ \text{TSM} &\leq \text{TIC}^{(31)} - 75^\circ\text{C} \end{aligned}$$

- c) Las condiciones ambientales.- Al igual que para los gases de Clase I, en la Clase II, también es necesario considerar efectos perjudiciales ocasionados por las condiciones ambientales desfavorables y las emisiones de tipo corrosivo de las industrias próximas.

8.3 Reglas de Instalación de Equipos Eléctricos.- La instalación de equipos eléctricos se realizará de acuerdo a la EN 50281-2, como se indica en 8.1.

(29) Para emplazamientos de zona 22 con presencia de polvos metálicos combustibles, los aparatos deberán seleccionarse del Grupo II 2 D.

(30) TIN = Temperatura de autoignición del polvo combustible en nube.

(31) TIC = Temperatura de autoignición de una capa de polvo combustible de 5 mm de espesor.

◆ Capítulo 9 “Sistemas de Cableado”

9.1 Generalidades

- Los requisitos de los sistemas de cableado son aplicables tanto a emplazamientos de Clase I como de Clase II.
- Los sistemas de cableado de las instalaciones de seguridad intrínseca cumplirán lo dispuesto en UNE-EN 60079-14 y UNE-EN 50039
- El resto de instalaciones se realizarán de acuerdo con lo establecido en ITC-BT 21 con las siguientes limitaciones y/o prescripciones adicionales:
 - a) los cables tendrán una tensión asignada mínima de 450/750V
 - b) la intensidad admisible de los conductores I_z deberá disminuirse un 15%
 - c) los cables de 5 m o superiores estarán protegidos contra sobrecargas⁽³²⁾ y contra cortocircuitos⁽³³⁾
 - d) la entrada de cables a equipos eléctricos se realizará de acuerdo con el modo de protección de dicho equipo eléctrico
 - e) las entradas de cables de equipos eléctricos, no utilizados, serán obturadas por elementos apropiados que mantengan el modo de protección
 - f) en el punto de transición de una canalización eléctrica de una zona no clasificada a otra clasificada de Clase I, se deberá impedir el paso de gases, vapores o líquidos inflamables (sellado de zanjas, tubos, bandejas, etc., una ventilación adecuada o el relleno de zanjas con arena).

(32) Para la protección de sobrecargas, se tendrá en cuenta la intensidad de carga resultante de disminuir un 15% la intensidad máxima aplicable a los conductos.

(33) Para el cálculo del cortocircuito, se tendrá en cuenta el valor máximo para un defecto en el comienzo del cable y el valor mínimo correspondiente a un defecto bifásico y franco al final del cable.

9.2 Requisitos de los cables

Instalaciones Fijas:

Los sistemas de cableado se realizarán siempre con cables protegidos mecánicamente:

- cables aislados con mezclas termoplásticas o termoestables protegidos mecánicamente bajo conducto protector adicional
- cables armados que incorporan protección mecánica como los siguientes:
 - a) cables con aislamiento mineral y cubierta metálica según la norma UNE 21157-1
 - b) cables armados con alambre de acero galvanizado y con cubierta externa no metálica según la serie de normas UNE 21123
- todos los cables cumplirán respecto a la reacción al fuego con lo indicado en la norma UNE2 20432-2

Alimentación a equipos portátiles o móviles: se emplearán cables con cubierta de policloropreno según norma UNE 21027-4 o UNE 21150 que sean aptos para servicios móviles, con las siguientes limitaciones:

- sección mínima de 1,5 mm², y
- longitud máxima aplicable de 30 m

9.3 Requisitos de los Conductos

- a) Características mínimas de tubos protectores según UNE-EN 50086-1 (salvo entradas por tubo a envolventes antideflagrantes), s/Tabla 3.
- b) Características mínimas para los canales protectores según UNE-EN 50085-1, s/Tabla 4
- c) Características de entradas bajo tubo a envolventes antideflagrantes provistos necesariamente de cortafuegos, s/Tabla 5. El tubo resistirá una presión mínima de 3 Mpa durante 1 minuto y será o bien de acero soldado, galvanizado interior y exteriormente conforme a UNE 36582⁽³⁴⁾, o bien conforme a la norma UNE-EN 50086-1.

(34) Tubo conduit

- d) Tubos Flexibles. - En el caso de existencia de vibraciones en la canalización del cableado bajo tubo, estos serán metálicos corrugados de material resistente a la oxidación y características semejantes a los rígidos.
- e) Conductividad Eléctrica. - Los tubos metálicos se conectarán a la red de tierra. En los tubos metálicos flexibles, la distancia entre dos puestas a tierra no excederá de 10 m.