

Una (no tan breve) historia de los estándares NEC, ATEX e IECEx

Parte 2.
Los orígenes de los estándares ATEX



Mirko Torrez Contreras
Phoenix Contact
www.phoenixcontact.com.ar

Acerca del autor

Mirko Torrez Contreras es un consultor y capacitador especializado en la automatización de procesos. Desde el momento que descubrió el vasto y turbulento océano de los estándares sobre protección contra explosiones, no ha dejado de zambullirse en ellos cada vez que puede. Quizás lo haga debido a que, en la vida real, sea un pésimo nadador.

Este artículo cuenta con el auspicio de Phoenix Contact. Las opiniones expresadas en este artículo son estrictamente personales. Toda la información empleada en este artículo es de conocimiento público.



Figura 1. La extracción de carbón fue muy importante para el auge de la Segunda Revolución Industrial

El problema del carbón

Debido a la importancia vital que la minería y extracción de carbón tenía para la continuidad de la Segunda Revolución Industrial, la cual dependía de este mineral como fuente de energía, los países que atravesaban este proceso (Bélgica, Francia, el Reino Unido y Alemania) pronto se enfrentaron con uno de los peligros inherentes de esta actividad: los denominados "fire damp" o acumulaciones de metano y otros gases similares en los túneles de las minas de carbón, también conocidos como acumulaciones de gas grisú (derivado del término francés "grisou").

La formación del carbón y del metano se debe a procesos naturales similares. El carbón bituminoso tiende a absorber el metano en su superficie cuando se encuentra sometido a grandes presiones, tales como las que se presentan en los yacimientos de carbón naturales. Cuando esa presión desaparece, tal como ocurre durante una operación minera, se libera el metano junto con otros gases tales como el etano, el dióxido de carbono y el sulfuro de hidrógeno.

Todas estas sustancias pueden crear atmósferas potencialmente explosivas, si además el oxígeno se encuentra presente en el ambiente. Y la situación se agrava aún más si existe polvo de carbón en suspensión. La combinación de todos esos factores creaba unas condiciones de trabajo ex-



Figura 2. Las condiciones de trabajo eran extremadamente peligrosas en las minas de carbón durante la primera mitad del siglo XIX, debido a la potencialidad explosiva de los ambientes.

tremadamente peligrosas en las minas de carbón durante la primera mitad del siglo XIX.

La respuesta inicial de la industria minera frente a la presencia de grandes acumulaciones de gases inflamables en las minas de carbón consistió en encenderlas y hacer que se agoten mediante cualquier fuente de ignición disponible. Por este motivo, el descubrimiento de acumulaciones de gas grisú era el mayor temor de los mineros de carbón.

Los desafortunados mineros seleccionados para esta tarea se protegían cubriéndose con telas gruesas húmedas, y usaban máscaras protectoras, pero la tasa de mortalidad de esta tarea era inviable a largo plazo.

La primera medida tomada para prevenir las explosiones ocasionadas por el gas grisú consistió en el uso de lámparas de seguridad, puesto que eran una herramienta indispensable en la minería.

La primera medida tomada para prevenir las explosiones ocasionadas por el gas grisú consistió

en el uso de lámparas de seguridad, puesto que eran una herramienta indispensable en la minería.

La ciencia al servicio de la seguridad

La primera lámpara de seguridad, diseñada específicamente para funcionar sin riesgo de convertirse en una fuente de ignición, fue creada por Sir Humphry Davy en 1815. La lámpara Davy no podía actuar como una fuente de ignición debido a que su llama estaba rodeada por una cubierta hecha de una fina malla metálica. Los orificios en la malla eran lo suficientemente grandes para dejar pasar los gases presentes, pero tan pequeños que no permitían la salida de la llama a la atmósfera exterior.

Este invento fue, de hecho, el primer uso de un arresta-llamas como medida de seguridad para la prevención de explosiones en áreas clasificadas.



Figura 3. Lámpara Davy

Este evento dejó una profunda marca en el desarrollo de métodos de protección contra explosión en toda Europa. Desde sus inicios, la metodología europea en la protección contra explosiones se basó en la idea de desarrollar maneras seguras de utilizar equipamientos que podían actuar como una fuente de ignición, sin afectar su funcionalidad. Desde el año 1870, se empezó a usar equipamiento eléctrico en las minas de carbón. En 1882 se empezó a usar iluminación eléctrica en las minas del Reino Unido. Entre los años 1884 y 1885 se llevaron a cabo, de manera paralela en el Reino Unido y en Alemania, los primeros ensayos de gabinetes antideflagrantes ('*flameproof enclosures*').

El primer ejemplo de un dispositivo eléctrico antideflagrante apareció en 1884. Era una lámpara eléctrica diseñada por Theophilus Cad en Forest Gate (Inglaterra). Este invento recibió la patente número 806 el 5 de enero de 1884. Poco a poco, el uso de equipos eléctricos comenzó a crecer. Pero pronto se descubrió que las chispas generadas por las luces incandescentes, las señales y los

motores eléctricos podían convertirse en fuentes de ignición.

Una idea intrínsecamente segura

El 14 de octubre de 1913 tuvo lugar una fuerte explosión en la mina de carbón Senghenydd ubicada en Gales del Sur, un desastre que causó la muerte de 439 mineros.

La consiguiente investigación, llevada a cabo por la Estación Experimental de Eskmeals del Ministerio del Interior británico (*British Home Office*), demostró que la causa de la explosión había sido una chispa generada por una campana de señales eléctrica. Estudios posteriores, realizados con la cooperación de la Universidad de Durham, revelaron que la chispa había sido producida por la descarga de la energía acumulada en la bobina del solenoide inductivo que actuaba la campana.

Si dicha limitación de energía era inferior a la necesaria para causar la ignición de la atmósfera potencialmente explosiva, el circuito operaba de manera intrínsecamente segura.

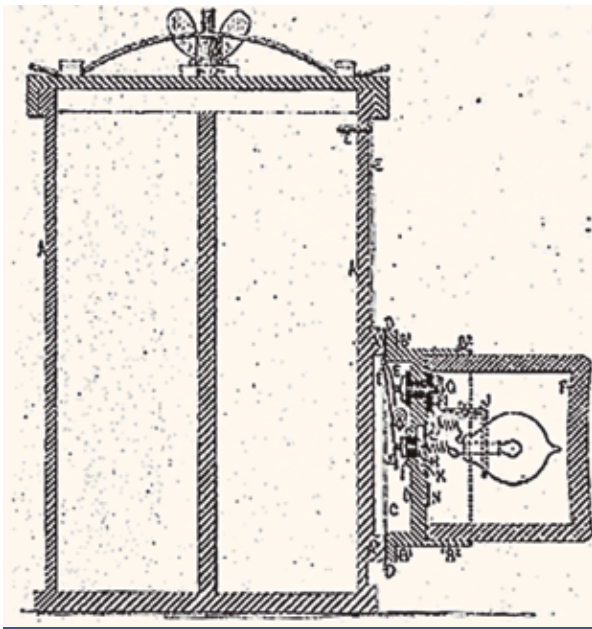


Figura 4. La metodología europea en la protección contra explosiones se basó en la idea de desarrollar maneras seguras de utilizar equipamientos que podían actuar como una fuente de ignición, sin afectar su funcionalidad.

Este descubrimiento llevó a los investigadores a la idea de reducir dicha energía, disminuyendo el voltaje de alimentación a 24 V y, al mismo tiempo, restringir la corriente en el circuito mediante el uso de una resistencia no inductiva. De esta manera, se limitaba la energía total disponible en el circuito. Si dicha limitación de energía era inferior a la necesaria para causar la ignición de la atmósfera potencialmente explosiva, el circuito operaba de manera intrínsecamente segura. Así surgió el concepto de "seguridad intrínseca".

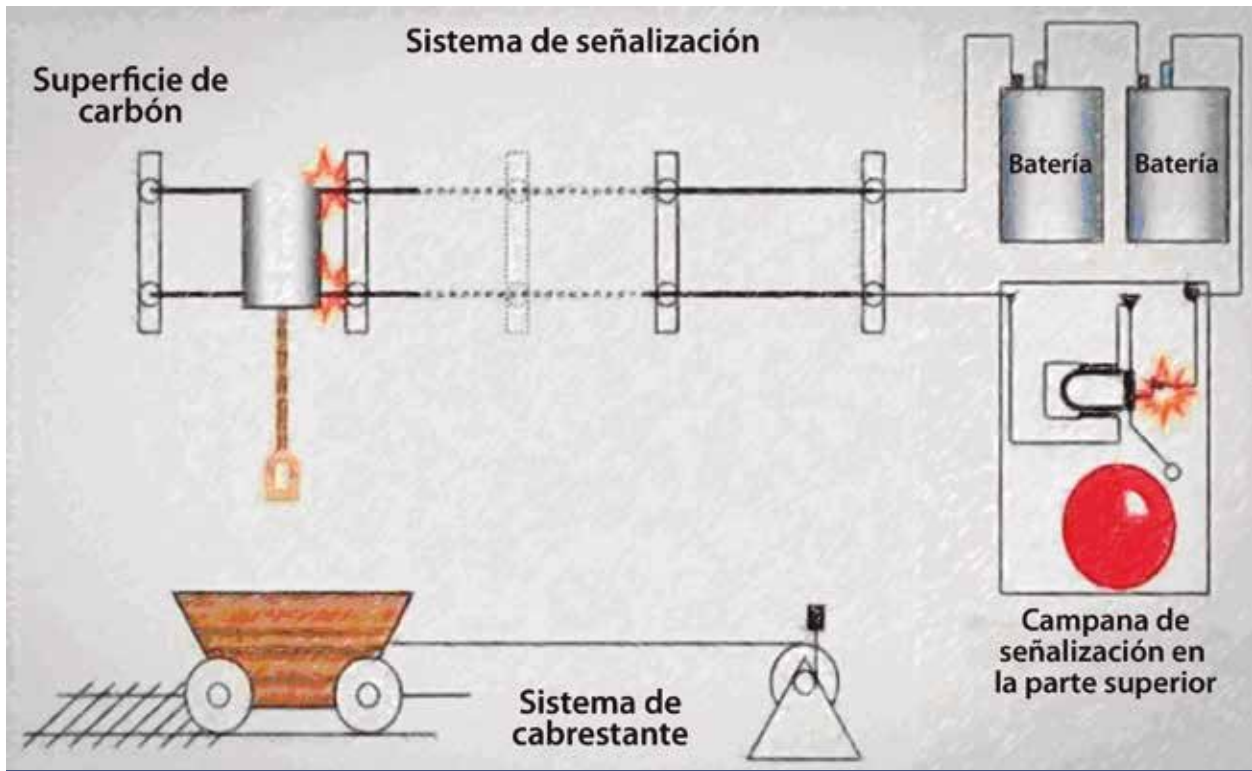


Figura 5. En 1913, se produjo una explosión en una mina de Gales del Sur por una chispa generada por una campana.

El método alemán para resolver problemas

Mientras tanto, se llevaban a cabo desarrollos similares en el Instituto Nacional de Metrología de Alemania (PTB, por sus siglas en alemán), una entidad que había surgido ante la necesidad de estandarizar las unidades de medida empleadas en las variables eléctricas. La lista de miembros fundadores del PTB incluye nombres tales como Werner von Siemens y Hermann von Helmholtz. Tanto Albert Einstein como Max Planck fueron, durante un tiempo, empleados del PTB.

El primer conjunto de estándares y regulaciones para minas con riesgo de presencia de gas grisú fue publicado en Alemania, durante el año 1912, por la Asociación Alemana de Ingenieros Eléctricos (VDE, por sus siglas en alemán): era el estándar conocido como "VDE 0170".

El primer conjunto de estándares y regulaciones para minas con riesgo de presencia de gas grisú fue publicado en Alemania, durante el año 1912, por la Asociación Alemana de Ingenieros Eléctricos.

La VDE firmó un acuerdo con el Instituto Alemán de Estandarización (DIN, por sus siglas en alemán) y formó la Comisión Alemana para Tecnologías Eléctricas, Electrónicas y de la Información (DKE, por sus siglas en alemán). Esta última es la organización responsable en Alemania del desarrollo y adopción de estándares y especificaciones de seguridad en dichos campos. La VDE, el DIN y la DKE trabajan como una organización conjunta.

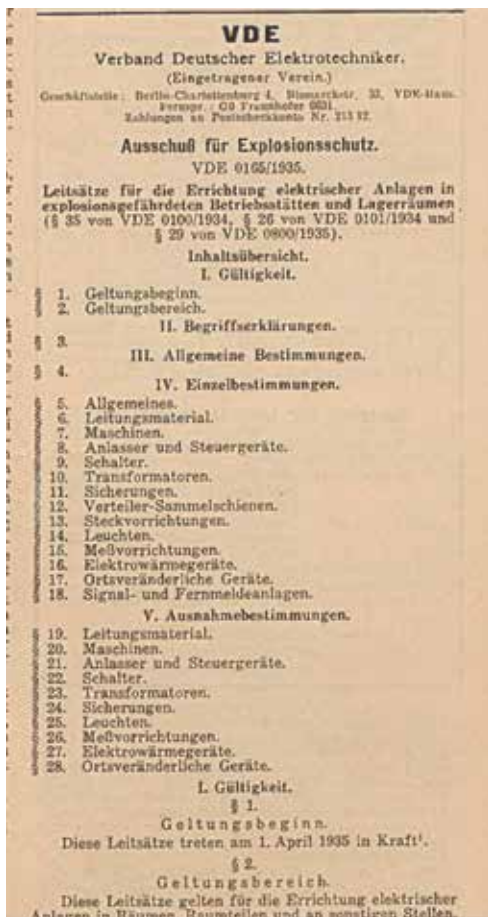


Figura 6. En 1935, se publicó la norma VDE 0165, el primer estándar en hacer una diferenciación entre atmósferas con presencia de gases y vapores inflamables y aquellas con presencia de polvos.

La "d" usada para identificar los gabinetes antideflagrantes tiene su origen en el término alemán "druckfeste", el cual significa "flameproof" o "a prueba de llamas".

En 1929, en el Reino Unido, el Instituto Británico de Estandarización (BSI, por sus siglas en inglés) publicó el estándar BS 229-1929, el cual fue el primer estándar para equipamiento antideflagrante. En esta publicación, el término "flameproof" o "antideflagrante" se usa con la intención de implicar que la explosión es contenida y que

sus llamas se apagan por la carcasa. La "d" usada para identificar los gabinetes antideflagrantes tiene su origen en el término alemán "druckfeste", el cual significa "flameproof" o "a prueba de llamas".

En 1935, la VDE publicó la norma VDE 0165 con el título de "Leitsätze für die Errichtung elektrischer Anlagen in explosionsgefährdeten" (Directrices para la instalación de sistemas eléctricos en áreas potencialmente explosivas). Este estándar es el primero en hacer una diferenciación entre atmósferas con presencia de gases y vapores inflamables y aquellas con presencia de polvos.

En 1938, el VDE separó los requisitos de instalación (VDE 0165) de los requisitos de diseño del producto (VDE 0170/0171), una práctica que se mantiene hasta hoy. Esta norma también incluía descripciones de los tipos de protección básica contra explosiones, como el concepto antideflagrante, la inmersión en aceite y la seguridad incrementada.

Dos caminos distintos con un mismo destino

De manera casi simultánea, cuando los laboratorios de UL utilizaban el aparato de prueba de Westerberg para realizar las mediciones de la brecha máxima experimental segura (MESG, por sus siglas en inglés), tanto las organizaciones de normalización del Reino Unido como de Alemania hicieron sus propias mediciones, pero empleando un aparato de prueba diferente.

La consecuencia de dicha divergencia es que, hasta el presente, las dimensiones MESG utilizadas por ATEX e IECEx difieren de las utilizadas en los Estados Unidos.

La necesidad de proporcionar resistencia a la intemperie a los componentes montados dentro de envolventes antideflagrantes, las cuales frecuentemente sufrían daños por corrosión debido a la presencia del MESG, llevó al desarrollo del método de protección de seguridad incrementada.

La necesidad de proporcionar resistencia a la intemperie a los componentes montados dentro de envoltentes antideflagrantes [...] llevó al desarrollo del método de protección de seguridad incrementada.

Después de la guerra, todo adquiere carácter global

Todos estos avances se detuvieron o retrasaron durante los años de la Gran Recesión y la Segunda Guerra Mundial, cuando el comercio internacional prácticamente colapsó. Durante el periodo de la posguerra, Europa inició un proceso de integración a través del establecimiento del Mercado Común Europeo, el cual culminó con la formación de la Comunidad Europea.

Con el transcurso de los años, se hizo obvia la necesidad de contar con un conjunto de estándares unificado para facilitar la actividad comercial entre los países miembros de la Comunidad Europea.

Dejando de lado los aspectos políticos de este proceso, con el transcurso de los años, se hizo obvia la necesidad de contar con un conjunto de estándares unificado para facilitar la actividad comercial entre los países miembros de la Comunidad Europea.

Los países con mayor experiencia en el uso de equipamientos en áreas clasificadas eran también las economías más grandes de la región. Este hecho hizo que el proceso de unificación de estándares, iniciado en los años 70, fuera fuertemente influenciado por los institutos de estandarización alemán e inglés, DIN y BSI.

Este esfuerzo de estandarización mostró sus primeros logros en 1972, cuando todos los estándares locales para el uso de dispositivos en entornos explosivos fueron reemplazados por el nuevo conjunto de regulaciones conocidas como Normas Europeas (EN, por sus siglas en alemán) 50014 a 50020.

Europa adopta ATEX

Para facilitar el comercio entre los países de la Comunidad Europea y mantener este conjunto inicial de normas unificadas, en 1973 se creó la Organización Europea de Normalización (CENELEC, por sus siglas en francés), con sede en Bélgica. El CENELEC publicó la primera directiva para dispositivos que se utilizarán en áreas clasificadas en 1975, seguida de la publicación de las normas de instalación en 1978.

El CENELEC publicó la primera directiva para dispositivos que se utilizarán en áreas clasificadas en 1975, seguida de la publicación de las normas de instalación en 1978.

Este evento dio lugar a una serie de acuerdos multinacionales que culminaron con la publicación de la Directiva ATEX 94/9/CE en 1996, también conocida como "ATEX 95" o la "Directiva de Equipos ATEX" y la Directiva 99/92/CE, también conocida como "ATEX 137" o la "Directiva ATEX para Ambientes de Trabajo". Ambas se convirtieron en leyes con consecuencias penales en la Comunidad Europea.

El nombre ATEX se deriva del nombre de la norma francesa 94/9/EC "Appareils destinés à être utilisés en ATmosphères EXplosives" (Dispositivos para ser utilizados en atmósferas explosivas).

La última actualización de la Directiva ATEX es la edición 2014/34/UE, que fue publicada el 29 de marzo de 2014 por el Parlamento Europeo. Se re-



Figura 7

fiere a la armonización de las legislaciones de los Estados miembros relativas a los aparatos y sistemas de protección destinados a ser utilizados en atmósferas potencialmente explosivas.

Algunas opiniones personales

El proceso de estandarización armonizada que la Unión Europea puso en marcha desde los años 70 es ejemplar. Basado en un sistema de unidades también armonizado y con la ventaja de tener carácter legal en la Unión Europea, la Directiva ATEX pudo levantar las barreras existentes en el comercio dentro de la Eurozona. El nombre ATEX se convirtió en un sinónimo de protección contra explosión. Se tomaron varias medidas durante su desarrollo para garantizar su longevidad: por ejemplo, los certificados se realizan en base a los requerimientos esenciales de salud y seguridad (EHSR, por sus siglas en inglés) de la Directiva en lugar de los estándares. Este hecho brinda gran flexibilidad en la adopción de tecnologías innovadoras.

La Directiva ATEX pudo levantar las barreras existentes en el comercio dentro de la Eurozona.

Sin embargo, no es perfecta. Si bien la mayoría de los "notified bodies" cuentan con las acreditaciones adecuadas, no conforman la totalidad. Los equipamientos de categoría 3 no requieren de una certificación tal y, en algunos casos, el mercado no acepta una declaración de conformidad emitida por el fabricante, por lo que se requiere de una certificación voluntaria en ese caso.

Pero su estructura contemporánea, basada en conceptos modernos de diseño de administración de sistemas y modularidad ha hecho a ATEX un nombre conocido a nivel mundial.

El futuro ofrece nuevos nuevos desafíos, tales como la creciente importancia de la digitalización en el aspecto técnico, o problemas de índole político, tales como el Brexit.

Como un experimento en la vida real sobre la puesta en práctica de la estandarización internacional, la Directiva ATEX ha marcado el camino a seguir.

Como un experimento en la vida real sobre la puesta en práctica de la estandarización internacional, la Directiva ATEX ha marcado el camino a seguir. ■