

DETECTORES DE TORMENTAS ELÉCTRICAS: LA ANTICIPACIÓN ES CRÍTICA

La detección local de tormentas eléctricas es clave en prevención de riesgos laborales. Mediante la adopción de medidas temporales ante la alerta de caída de rayos se pueden evitar accidentes, daños sobre infraestructuras y bienes, e incluso desastres medioambientales. Sin embargo, es necesario disponer de un tiempo de anticipación suficiente, especialmente en los casos en los que el tiempo de puesta en marcha de las medidas preventivas es elevado. Un detector fiable de tormentas eléctricas objetiva la toma de decisiones, permitiendo la correcta gestión de las acciones preventivas.



Cada año se producen más de 24.000 muertes y 240.000 lesiones en todo el mundo causadas por la caída de rayos. Deberíamos ser capaces de prevenir todas estas muertes, lesiones y daños en propiedades, pero aún estamos lejos de lograr este objetivo. Sin embargo, estas muertes y lesiones debidas a los rayos se han reducido continuamente durante el último siglo, gracias, sobre todo, a las medidas de prevención y protección contra el rayo¹, ya sean permanentes como los pararrayos y protectores contra sobretensiones, o temporales mediante acciones preventivas. Las medidas temporales se adoptan ante la alerta de riesgo de impacto de rayo y se desactivan cuando ha pasado el peligro como, por ejemplo, evacuar al personal, parar o posponer actividades peligrosas, etc.

De forma general, la decisión de poner en marcha estas medidas preventivas se basa en criterios subjetivos como la distancia a la que caen los rayos o las tonalidades de gris de las nubes. Esto expone innecesariamente al personal a situaciones de riesgo o provoca importantes pérdidas económicas. Ante el riesgo de rayos, las paradas prematuras de actividad suponen perjuicios económicos mientras que, si la parada se realiza demasiado tarde, se pueden estar poniendo en riesgo vidas humanas. De la misma manera, retomar la actividad normal demasiado pronto expone nuevamente al personal, y un tiempo de parada excesivo comporta costes económicos.

Afortunadamente, existen herramientas de seguridad que, cumpliendo con la norma internacional IEC 62793:2020 "Protección contra el rayo – Sistema de aviso de tormentas"², facilitan la toma de decisiones mediante información objetiva que permite gestionar correctamente las medidas preventivas. Por ello, es necesario un detector fiable de tormentas

eléctricas, que avise de la formación o aproximación de tormentas al área de trabajo, para adoptar las medidas temporales³ adecuadas.

A continuación, expondremos los tipos de detectores de tormenta que existen relacionándolos con el tiempo de anticipación que proporcionan. La norma IEC 62793:2020 establece varias situaciones como peligrosas, por ejemplo, las concentraciones de personas en zonas abiertas ya sea por motivos laborales o de ocio, los parques eólicos, parques solares, líneas de suministro, infraestructuras como puertos y aeropuertos, servicios básicos sanitarios y de telecomunicaciones, protección civil del medio ambiente, etc. En este artículo nos centraremos en alguno de los sectores que requieren un mayor tiempo de puesta en marcha de las medidas preventivas, como el eólico, la minería y las concentraciones de personas en espacios abiertos.



La clave para evitar accidentes y daños económicos debidos a las tormentas eléctricas es gestionar correctamente las medidas preventivas. La información proporcionada por un detector fiable de tormentas eléctricas permite objetivar las decisiones.

DETECTORES DE TORMENTAS BASADOS EN CAMPO ELECTROMAGNÉTICO VS DETECTORES BASADOS EN CAMPO ELECTROSTÁTICO

Los detectores de tormenta eléctrica actuales se pueden clasificar en dos categorías: los detectores basados en campo electromagnético, que miden la radiación electromagnética producida por los rayos, y los basados en la medición del campo electrostático. El tiempo de anticipación que ofrecen los dos tipos de detectores de tormenta eléctrica es distinto, lo que tiene consecuencias a la hora de adoptar las medidas preventivas.

Los sensores basados en campo electromagnético requieren una descarga inicial para poder avisar de la cercanía de la tormenta eléctrica. Debido a esta limitación, los detectores de campo electromagnético no son útiles cuando la tormenta se forma directamente sobre el objetivo o bien se aproxima sin descargar ningún rayo. De hecho, según un estudio de 20054, un 54% de las víctimas por caída de rayo no recibieron aviso de la amenaza porque no hubo ningún rayo previo al que produjo el impacto (en un radio de 20 kilómetros) o bien, los rayos anteriores sucedieron en un corto espacio de tiempo que no dejó margen para buscar un refugio conveniente. También la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) de Estados Unidos indica que la mayoría de accidentes por impacto de rayo se producen al inicio o final de las tormentas eléctricas. Aquí surge otra limitación de los detectores de campo electromagnético, ya que determinan la ausencia de riesgo usando simplemente una cuenta atrás desde la última descarga detectada. Si se alcanza un tiempo predeterminado (generalmente de 30 minutos, pero en el sector eólico pueden llegar a ser de 1-2 horas), el detector basado en campo electromagnético emitirá un aviso de ausencia de riesgo. Sin embargo, puede producirse una descarga justo después, o bien que el tiempo de parada haya sido excesivo.



No todos los detectores de tormentas eléctricas ofrecen la anticipación suficiente para tomar medidas preventivas.

Además, los detectores de tormentas eléctricas basados en campo electromagnético fundamentan su alarma de riesgo en la distancia de la descarga previa. Es decir, asumen que la mayor cercanía de las descargas implica que la tormenta se está aproximando al área a proteger, cuando no es necesariamente así. Por eso, cuando las siguientes descargas de la tormenta se alejan del objetivo se producen paradas y evacuaciones innecesarias que se podrían haber evitado junto con sus costes asociados.

Actualmente, los únicos sistemas que detectan todas las fases de la tormenta definidas por la norma IEC 62793:2020 son los sensores basados en campo electrostático. Estos detectores miden el campo electrostático atmosférico a partir del cual puede conocerse la probabilidad real de descarga de rayos. La medida del campo electrostático constituye el único indicador directo e inequívoco del riesgo de descarga de rayo antes de que ocurra.

Conocer de manera precisa y fiable la formación y aproximación de tormentas eléctricas permite desplegar las acciones de prevención temporales que puedan evitar

o al menos minimizar los daños. Así, la toma de decisiones no depende de criterios subjetivos como la distancia o las tonalidades grises de las nubes, sino que la medida objetiva del campo electrostático permite detener la actividad durante únicamente el tiempo necesario, evitando las paradas y evacuaciones innecesarias producidas, a veces, por los detectores electromagnéticos.

El detector de tormentas eléctricas más completo del mercado, fruto de más de 15 años de experiencia acumulada es el sistema local de alertas ATSTORM®. Controlado remotamente por el personal experto de Aplicaciones Tecnológicas S.A, permite objetivar la toma de decisiones ante el riesgo de caída de rayos. Sus alarmas se basan exclusivamente en la medida de campo electrostático, que es la única protección preventiva sólida, ya que supervisa la formación gradual de las tormentas eléctricas, desde su fase inicial hasta el buen tiempo.

ATSTORM® mide la variación del campo eléctrico de las tormentas que se forman en el área y de las tormentas activas que se acercan en un radio de 20 kilómetros. Además, cuando las tormentas se forman sobre el objetivo a proteger o se aproximan sin descargar ningún rayo, los detectores basados en las emisiones electromagnéticas de los rayos no proporcionan ningún tiempo de anticipación, mientras que la tecnología de ATSTORM® facilita el margen necesario para tomar las medidas preventivas.



ATSTORM®, sistema local de detección de tormentas, ofrece información precisa y fiable de las tormentas en el área con anticipación suficiente para fines preventivos.

El detector de tormentas ATSTORM® incorpora también un sensor basado en el campo electromagnético que supervisa el acercamiento de tormentas eléctricas activas hasta en un radio de 40 kilómetros. Este sensor permite extender el área de monitorización, así como definir un estado de prealerta ante las tormentas eléctricas activas que se aproximan al objetivo a proteger.

LA ANTICIPACIÓN ES CRÍTICA

Si bien el tiempo de anticipación frente al riesgo de caída de rayo es un factor importante para cualquier industria, hay ciertos sectores donde esta cuestión es especialmente crítica porque requieren mayor tiempo de puesta en marcha de las medidas preventivas. En situaciones en las que no se dispone de refugios apropiados para la protección contra el rayo en las cercanías, como pueden ser los campos de golf y otras actividades al aire libre, las playas, parques naturales, parques eólicos, etc., se requiere de tiempo suficiente para la evacuación de las personas que se encuentren en el lugar. En otros casos, es necesario este tiempo de anticipación para detener actividades potencialmente peligrosas como pueden darse en aeropuertos, puertos marítimos, minerías y petroquímicas entre otros sectores.

Cualquier parada o evacuación conlleva costes económicos, por lo que no conviene parar prematuramente (si no hay riesgo) o retomar la situación de normalidad demasiado tarde (cuando la tormenta ya se ha disipado). La clave es gestionar correctamente las medidas preventivas por medio de la información objetiva proporcionada por un detector fiable de tormentas eléctricas.

Ante las tormentas eléctricas, disponer de un tiempo de anticipación adecuado es primordial para salvar vidas, salvaguardar bienes e infraestructuras y evitar desastres medioambientales.

Seguidamente hablaremos del sector eólico, la minería y las actividades de ocio al aire libre que necesitan un tiempo mayor de puesta en marcha de las medidas preventivas, con respecto a otros tipos de industrias.

Sector eólico

Los parques eólicos, por sus características y emplazamiento, presentan un elevado riesgo de impacto de rayo. Se encuentran en espacios abiertos, aislados y en ciertos casos en zonas montañosas y offshore, por lo que requieren mayor tiempo de evacuación del personal que otros sectores. Los operarios que estén trabajando en las turbinas eólicas necesitan descender de los aerogeneradores para buscar una zona de refugio y, a veces, incluso ser evacuados de la subestación. El proceso de evacuación ha de producirse de manera escalonada y sin riesgos, lo que requiere de decenas de minutos de antelación. Este tiempo de anticipación permite tomar medidas como paralizar el trabajo de las palas (si se considera necesario), evacuar el aerogenerador, salvaguardar y aislar componentes sensibles y evacuar la subestación. Cabe destacar que ATSTORM® proporciona una alerta gradual con distintos niveles, de manera que las decisiones para emprender las acciones preventivas pueden condicionarse en función del nivel de alerta proporcionado por el equipo.

Minería

Asimismo, la industria minera presenta también una situación muy delicada en cuanto al riesgo de caída de rayo. A menudo opera en zonas abiertas, donde se usa maquinaria controlada por elementos electrónicos, y además se manejan y almacenan materiales inflamables. Los empleados trabajan en atmósferas inflamables, de manera que el impacto de un rayo puede suponer vidas humanas. Dado el emplazamiento de las minas a cielo abierto, así como su extensión, se requiere un tiempo superior al de otras industrias para la adopción de medidas preventivas. Algunas de dichas medidas preventivas son la

activación de grupos electrógenos, parada en las actividades de preparación de cargas, aplazamiento del paso por puentes transportadores, la activación de protocolos frente a incendios y la evacuación en las zonas de riesgo.

Ocio al aire libre

Otras situaciones que requieren un tiempo de anticipación mayor son las que involucran grandes masas de gente, por ejemplo, en estadios o en conciertos al aire libre. Evacuar a una multitud es un proceso complejo, que implica riesgo para las vidas humanas debido a estampidas producidas por el pánico. En general, las pautas internacionales establecen que la evacuación de un estadio no debería superar los 8 minutos, aunque este tiempo puede variar ligeramente entre países⁵. ATSTORM® proporciona el aviso de riesgo de caída de rayo con la antelación suficiente para poder evacuar y poner a salvo a las personas presentes en el acontecimiento deportivo o cultural.

En resumen, ATSTORM® proporciona información precisa y fiable de la formación y aproximación de tormentas eléctricas, evitando riesgos laborales innecesarios y minimizando posibles pérdidas económicas. El tiempo de anticipación que proporciona es un factor importante en cualquier sector, y totalmente crucial en los que requieren un mayor tiempo de puesta en marcha de las medidas preventivas. Si desea más información sobre el sistema de detección de tormentas ATSTORM® y su tiempo de anticipación, puede contactar con nosotros en este [enlace](#)

Textos relacionados en la web:

[Prevención de riesgos laborales en el sector eólico](#)

[Qué es y qué beneficios aporta un sistema de detección anticipada de tormentas en distintos sectores de actividad](#)

Referencias:

- Cooper, M. A. & Holle, R. L. Reducing Lightning Injuries Worldwide. Springer Natural Hazards (2019).
- International Electrotechnical Commission (IEC). IEC 62793:2020 Protection against lightning - Thunderstorm warning systems. International Standard (2020).
- Tamborero, J. M. & Polo, S. NTP-1.084: Prevención de riesgos laborales originados por la caída de rayos. (2017).
- Lengyel, M. M., Brooks, H. E., Holle, R. L. & Cooper, M. A. Lightning casualties and their proximity to surrounding cloud-to-ground lightning. 85th AMS Annu. Meet. Am. Meteorol. Soc. - Comb. Prepr. 3185-3191 (2005).
- Zarket, M., Aldana, N., Fox, C., Diehl, E. & Dimitoglou, G. A study of stadium exit design on evacuation performance. 27th Int. Conf. Comput. Appl. Ind. Eng. CAINE 2014 45-51 (2014).