



*Legislatura de la Provincia
de Río Negro*

FUNDAMENTOS

Una descarga atmosférica, mejor conocida como rayo, es un evento eléctrico de origen natural, generado por la acumulación de carga eléctrica estática. En el proceso de liberación de energía se presentan dos circunstancias de fácil distinción: el relámpago y el trueno.

Un estudio de investigadores de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata estima que en nuestro planeta ocurren unas 2000 tormentas eléctricas por día, impactando al suelo unos 100 rayos cada segundo a escala global.

El rayo es una poderosa descarga eléctrica que se origina en un tipo particular de nube, el cumulus-nimbus, la cual, por diferentes procesos de electrificación forma una estructura tripolar de concentración de cargas eléctricas. Esto genera dentro de la nube grandes diferencias de potencial eléctrico, así como también respecto de otras nubes y entre la nube y la superficie de la tierra, pudiendo alcanzar típicamente varios cientos de millones de voltios.

En suelos llanos, en la base de las nubes la carga generalmente es negativa. Debajo de la nube el intenso campo eléctrico induce cargas eléctricas, generalmente positivas, en la superficie de la tierra y los elementos en ella existentes, como mástiles, cercos, árboles, edificios, personas, animales, pasto, etc.

Si bien el rayo aparece al ojo humano como una gran descarga luminosa, el proceso lleva varias etapas previas. Desde la nube se inicia un proceso de sucesivas descargas que describen una trayectoria irregular escalonada y muchas veces ramificada, la cual no es visible al ojo humano. En esta trayectoria se establece un canal ionizado en el cual se van depositando cargas negativas.

Al acercarse suficientemente al suelo y a los objetos en él presentes, se produce un proceso de enlace con alguno de dichos objetos, desde el cual ascenderá por el canal establecido una gran corriente eléctrica de cargas de sentido opuesto a la del canal. Esta corriente viaja a una velocidad del orden de 10 al 50 % de la velocidad de la luz y produce la intensa descarga luminosa así como el estrepitoso estruendo del trueno. Dado que el canal es zigzagueante y presenta ramificaciones, es que el rayo se presenta al ojo con la típica forma zig-zag irregular y ramificada. Los niveles de corriente de los rayos pueden alcanzar hasta los 400.000



Legislatura de la Provincia de Río Negro

amperes, con un valor estadístico promedio de alrededor de 30.000 amperes.

Los daños provocados por caídas de rayos pueden incluir desde muertes, a daños materiales leves, daños considerables como incendios, explosiones, fallos en los sistemas de transmisión de electricidad, disturbios o daños en el equipamiento electrónico, etc.

Un impacto directo produce calentamiento por efecto de la circulación de corriente. Si la estructura en la que impacta el rayo es metálica muy probablemente soporte este calentamiento sin problemas, salvo ante rayos excepcionalmente intensos con los que es posible que parte del metal se funda. Si el elemento impactado es de los considerados semiconductores, tales como árboles, mampostería, concreto, ladrillos, madera, etc., es posible que no soporte los efectos térmicos y mecánicos. Por ejemplo, cuando un rayo impacta un árbol se produce un violento secado del mismo como consecuencia de la presión de vaporización de la humedad que contiene el árbol en su interior, haciendo que la corteza estalle. Algo similar ocurre con la humedad contenida en las edificaciones de madera, mampostería o concreto, sobre todo si en ellas existen pequeñas fisuras, la cual al vaporizarse estalla expulsando trozos de material de mampostería, ladrillos, etc.

Durante la caída y derivación de un rayo a tierra, también aparecen grandes diferencias de tensión entre las diversas partes del edificio afectado que pueden producir descargas en forma de chispas, las cuales en un ambiente propicio podrán provocar un incendio o explosión. Las tensiones desarrolladas en el camino de bajada y en la puesta a tierra, tensiones denominadas "de paso" y "de contacto", pueden resultar un riesgo para las personas que se hallaran en las proximidades.

Los efectos de un rayo pueden ser ocasionados por un impacto directo o por causas indirectas. También pueden alcanzar las instalaciones interiores de fábricas, hogares, comercios industrias, etc., a través de las líneas de conexión del suministro de energía eléctrica, por las líneas de conexión de teléfonos, fax, modems, televisión por cable y también a través de la estructura metálica de los edificios, por contacto directo o por inducción, por las raíces de los árboles. Por lo cual es necesario que los equipos estén protegidos frente a todas estas posibilidades.

Mientras que un impacto directo puede tener consecuencias catastróficas para las personas, edificaciones, y animales; los daños por causas indirectas suelen ser más numerosos, acompañados de cuantiosas pérdidas



Legislatura de la Provincia de Río Negro

económicas. Se entiende como causas indirectas como la caída de rayos en las inmediaciones o sobre los tendidos aéreos o las inducciones electromagnéticas en estos conductores.

Las características climáticas y orográficas o de relieve de cada región determinan el número y la intensidad de las tormentas que se producen, riesgo que varía aún dentro de un mismo país. El conocimiento de las zonas de riesgo es una información importante para determinar eficazmente el tipo de protección contra el rayo más adecuada.

No existe método alguno capaz de evitar la formación de descargas atmosféricas. El propósito de todo sistema de protección contra los rayos, será entonces, lograr una importante reducción de los daños controlando el paso de la corriente de las descargas eléctricas, y así prevenir lesiones a las personas y daños a la propiedad.

La primera medida a tomar es interceptar la trayectoria del rayo y conducirlo a lo largo de un conductor de baja resistencia, con el fin de que no se recaliente y que no produzca elevados niveles de voltajes durante la descarga. Con tal fin, la instalación para protección contra rayos se debe iniciar con la colocación de un terminal aéreo de captación, de una adecuada bajante a tierra y un sistema de electrodos de puesta a tierra.

De acuerdo a las teorías generalmente aceptadas, los rayos juegan un papel importante en un intento de la naturaleza por mantener un balance dinámico entre las cargas eléctricas de las capas superiores de la atmósfera y la superficie terrestre. Fue Benjamín Franklin el principal científico de la era moderna en estudiar el fenómeno no solo en cuanto al origen y carga eléctrica de la nube, sino en las alternativas de protección contra este fenómeno. Se habla de protección, pues a pesar de tratarse de un evento natural de espectacular belleza, su poder destructivo debido a la gran energía que maneja en mínimos intervalos de tiempo, es muy grande.

Una gran tormenta eléctrica, puede producir hasta cien descargas por minuto y, una pequeña nube de tormenta puede generar la energía de una pequeña planta de fuerza nuclear (unos pocos cientos de megawatts). No todos los rayos descargan a tierra, pero cuando esto ocurre, esa energía puede ser devastadora. Una empresa de telecomunicaciones, puede salir de operación por horas o días, debido a daños en el equipo, o una planta petroquímica puede tener incendios originados por rayos, peligrosos riesgos y elevados costos.

Todos los rayos son peligrosos, especialmente en áreas donde se manejan productos inflamables,



*Legislatura de la Provincia
de Río Negro*

explosivos y equipos electrónicos, razón por la cual, se justifica el estudio y la mejor implementación del sistema de protección contra descargas atmosféricas.

Por todo lo expuesto resulta necesario normar sobre esta materia como ya lo han hecho otras provincias de nuestro país como Córdoba y Chaco. Se deben establecer principios básicos para la implementación de procedimientos y la instalación de equipos tendientes a disminuir los riesgos que ese fenómeno meteorológico puede causar en las personas o sus bienes

Por ello:

Coautores: Jorge Armando Ocampos; Daniela Beastriz Agostino.



*Legislatura de la Provincia
de Río Negro*

LA LEGISLATURA DE LA PROVINCIA DE RIO NEGRO

SANCIONA CON FUERZA DE

LEY

Artículo 1°.- Créase el "Sistema Provincial de Prevención y Protección contra "Descargas Eléctricas Atmosféricas" con el objeto de establecer pautas básicas para la implementación de procedimientos y la instalación de equipos tendientes a disminuir los riesgos que ese fenómeno meteorológico puede causar en las personas o sus bienes.

Artículo 2°.- La Autoridad de Aplicación de la presente Ley será Ministerio de Seguridad y Justicia a través de la Dirección de Defensa Civil de la provincia o el organismo que en el futuro la reemplace.

Artículo 3°.- La Autoridad de Aplicación relevará en todo el territorio provincial, por sí o mediante acuerdos de colaboración inter institucional, la correcta y completa instalación y mantenimiento de equipos de intercepción y conducción de descargas eléctricas nube-tierra (pararrayos) o cualquier otro sistema que el desarrollo tecnológico introduzca en el mercado con igual o superior eficacia.

Artículo 4°.- La planificación e instalación de los equipos a los que se refiere el artículo 3° de esta Ley se realizará en los siguientes casos:

- a) Por determinación de la autoridad competente: Estado Provincial, en territorios bajo su jurisdicción y Municipios o Comisiones de Fomento, en el ámbito de sus ejidos.
- b) Por exigencias particulares relacionadas con riesgos, materializadas en contratos o convenios de diversa índole, en tanto medie autorización de la Autoridad de Aplicación, y
- c) Por decisión de particulares propietarios o tenedores de un predio o establecimiento por razones de prevención, en tanto medie autorización de la Autoridad de Aplicación. En todos los casos la Autoridad de



Legislatura de la Provincia de Río Negro

Aplicación puede intervenir e instar la instalación que corresponda si otro nivel jurisdiccional no lo hiciere.

Artículo 5°.- Se priorizará la instalación de equipos en las siguientes zonas o puntos críticos:

- a) Establecimientos destinados a la provisión de bienes o servicios públicos bajo regulación provincial, se trate de espacios cerrados o abiertos;
- b) Sedes o delegaciones de Gobierno Nacional, Provincial o local;
- c) Dentro de las zonas urbanas, en particular en aquellas cuyo crecimiento no haya permitido un planeamiento adecuado de esta situación, se planificará la razonable instalación en lugares de alta densidad poblacional;
- d) Ámbitos de acceso público de carácter abierto, tales como centros educativos, recreativos, deportivos, turísticos y otros similares que la Autoridad de Aplicación determine, y
- e) Otros que por su naturaleza sean determinados por la Autoridad de Aplicación.

Artículo 6°.- Es obligatoria, a los fines del planeamiento, proyección, instalación y mantenimiento de equipos, la aplicación de los estándares o normas establecidos por el Instituto Argentino de Racionalización de Materiales (IRAM), la homologación por parte del Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) y la intervención de cualquier otro organismo nacional que corresponda al momento de realizarse la actividad de que se trate.

Artículo 7°.- Los criterios para la planificación gradual y la completa e integral cobertura en toda la Provincia del sistema creado por la presente Ley, sin perjuicio de la vigencia de las normas nacionales de fondo o locales que establezcan obligaciones análogas, serán realizados por la Autoridad de Aplicación en coordinación con el Estado Nacional o los Municipios y Comisiones de Fomento, según corresponda, como así también con servicios meteorológicos prestados por el Servicio Meteorológico Nacional, la Autoridad Interjurisdiccional de Cuencas, el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Universidades Nacionales con asiento en nuestra provincia, etc.; con colegios profesionales cuyos matriculados posean incumbencia para proyectar, instalar o mantener equipos y centros de estudio e investigación en la materia. Dicho proceso no podrá exceder los tres (3) años a contar desde la publicación de la presente Ley.



*Legislatura de la Provincia
de Río Negro*

Artículo 8°.- Son funciones de la Autoridad de Aplicación:

- a) Hacer cumplir los requisitos y condiciones que deben aplicarse a los fines del planeamiento, instalación y mantenimiento de equipos;
- b) Velar por el adecuado y permanente funcionamiento de los equipos instalados;
- c) Establecer los parámetros para la coordinación del sistema provincial, acordando con autoridades nacionales, provinciales y locales las zonas, radios a cubrir y cantidad de equipos a instalar;
- d) Crear el "Registro Provincial de Equipos Pararrayos", asentando las operaciones autorizadas y realizadas, y comunicándolo a los restantes niveles jurisdiccionales;
- e) Mantener actualizado el Registro a que hace referencia el inciso d) de este artículo y a disposición de otras dependencias provinciales y gobiernos locales, como así también del público y organizaciones de la sociedad civil;
- f) Realizar auditorías e inspecciones por sí o en coordinación con los entes mencionados en el artículo 6° de esta Ley o delegando en ellos dicha tarea;
- g) Realizar campañas informativas tendientes a generar conciencia institucional y social a los fines de la pronta, eficaz y eficiente concreción de los objetivos perseguidos por la presente Ley;
- h) Velar por el cumplimiento de esta norma y aplicar sanciones en caso de incumplimiento;
- i) Confeccionar un mapa de riesgos que permita conocer los lugares más propensos a recibir descargas eléctricas atmosféricas.

Artículo 9°.- El Estado Provincial fomentará la generación de cultura y conciencia ciudadana en materia de prevención y protección contra descargas eléctricas atmosféricas. A tal fin, se promoverán las siguientes iniciativas:

- a) Diseñar lineamientos curriculares sobre educación para la prevención y protección contra descargas eléctricas atmosféricas en todos los niveles educativos;
- b) Elaborar documentos de información y material bibliográfico con destino a instituciones y



*Legislatura de la Provincia
de Río Negro*

establecimientos educativos, y a la población en general;I

- c) Impulsar la difusión de recomendaciones, medidas preventivas y de protección a través de medios de comunicación, y
- d) Promover la coordinación de actividades y celebración de convenios entre organizaciones estatales, de la sociedad civil, instituciones académicas o del sector privado que tengan como objeto la difusión de mecanismos de prevención y autoprotección.

Artículo 10.- El titular, poseedor o tenedor en cualquier carácter del inmueble que incumpla con las obligaciones de colocar, adaptar y mantener equipos de intercepción y conducción de descargas eléctricas conforme lo establecido en esta y otras normas a las que la presente remite, son solidariamente responsables ante la Autoridad de Aplicación y su omisión dará lugar, más allá de las responsabilidades civiles y penales, a las siguientes sanciones, de acuerdo a la naturaleza de la falta y del uso del inmueble:

- a) Apercibimiento e intimación a la colocación del equipo;
- b) Multa;
- c) Clausura y
- d) Colocación del equipo por la Autoridad de Aplicación a costa de los responsables.

La resolución emanada de la Autoridad de Aplicación que imponga las sanciones previstas en el presente artículo, y su cuantificación económica, constituye título ejecutivo a los fines del cobro por vía judicial. Por vía reglamentaria se establecerá el procedimiento para la aplicación de las sanciones previstas, el monto de aquellas de carácter pecuniario que pueden ser actualizadas y todos los trámites necesarios para la correcta aplicación de lo dispuesto en este artículo.

Artículo 11.- Los Municipios incorporarán en sus códigos de planeamiento urbano o legislación que regule el uso del suelo las previsiones tendientes a hacer efectiva la implementación del sistema creado mediante la presente Ley, la cual posee carácter de orden público.

Artículo 12.- El Poder Ejecutivo Provincial, bajo las condiciones y mediante el trámite que considere oportuno a tal fin, puede constituir un fondo de apoyo o fomento a las acciones prescriptas en la presente Ley, al cual -sin



*Legislatura de la Provincia
de Río Negro*

perjuicio de otros aportes-, se destinarán los montos recaudados por sanciones, conforme el mecanismo previsto en la reglamentación de este cuerpo legal. El Ministerio de Economía provincial realizará las readecuaciones que otorguen reflejo presupuestario a lo dispuesto en el presente artículo.

Artículo 13°.- De forma.