



# **AEA 92305**

## **PROTECCIÓN CONTRA LOS RAYOS**

### **PARTE 2**

#### **Evaluación del Riesgo**

(IEC 62305-2:2010, MOD)

---

---

NORMA      IRAM  
ARGENTINA    2184-2

\* Corresponde a la revisión de la tercera edición, a la que esta cuarta edición reemplaza.

Referencia Numérica:  
AEA 92305-2:2015  
IRAM 2184-2:2015



## Prefacio AEA

La Asociación Electrotécnica Argentina es una entidad sin fines de lucro creada en 1913 para fomentar el estudio y el desarrollo de todos los campos de la Electrotecnia. Entre sus propósitos se incluye dictar y publicar documentos normativos vinculados a la electrotécnica, en particular los concernientes al diseño, construcción, verificación y mantenimiento de instalaciones eléctricas, y la certificación de instalaciones eléctricas y de personas; conforme a los principios del desarrollo sustentable, poniendo énfasis en la seguridad de las personas y los bienes, la preservación del medio ambiente y la conservación de recursos energéticos.

Sus miembros son profesionales independientes, que forman la base societaria, y los socios colectivos, integrados por entidades nacionales y provinciales, empresas privadas y públicas, y universidades, todos ellos vinculados con la actividad del sector eléctrico.

La AEA, asociada con IRAM y a través del Comité Electrotécnico Argentino (CEA), forma parte de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI o IEC), fundada en 1906 con la misión de promover la cooperación internacional en todo lo referente a la normalización y actividades afines en el campo de la electrotecnología. Las actividades del CEA se desarrollan desde su creación en la sede de la AEA.

Asimismo la AEA es miembro de los organismos siguientes:

- Conférence Internationales des Grands Reseaux Electriques a Haute Tension (CIGRE)
- Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM)
- Asociación para la Promoción de la Seguridad Eléctrica (APSE).

## Prefacio AEA IRAM

En el mes de Diciembre de 2007 la Asociación Electrotécnica Argentina (AEA) y el Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM) suscribieron el Acuerdo de Cooperación y Complementación entre ambas instituciones, para establecer un marco institucional que mejore y ordene las actividades de estudio y publicación de documentos normativos en el campo de la electrotecnia que vienen desarrollando ambas instituciones, de manera que la AEA y el IRAM operen en forma coordinada, complementaria y armónica en este terreno.

Con el objeto de perfeccionar instrumentos que posibiliten la implementación efectiva del citado acuerdo, en las diferentes áreas de interés mutuo, las partes acordaron el estudio de Documentos Normativos de doble designación elaborados por organismos de estudio conjuntos, bajo la supervisión de una Comisión de Enlace constituida por representantes de la AEA y el IRAM.

Este documento es el fruto del consenso técnico entre los diversos sectores involucrados, los que a través de sus representantes han intervenido en los Organismos de Estudio conjuntos entre la Asociación Electrotécnica Argentina (AEA) y el Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM).

Este documento es una adopción modificada (MOD) de la norma IEC 62305-2:2010 - Protection against lightning. Part 2: Risk management. El subcomité AEA-IRAM considera imprescindible la incorporación de las modificaciones del CENELEC (EN 62305-2:2012) a la norma IEC 62305-2:2010, porque a juicio técnico de ese subcomité, dichas modificaciones del CENELEC aclaran la aplicabilidad del texto de la IEC a casos de la práctica europea, trasladables a la Argentina. Por ello sigue la misma estructura del documento original IEC con los agregados siguientes:

- Un anexo AEA-IRAM informativo donde se indica la bibliografía utilizada para el estudio de este documento.
- Un anexo AEA-IRAM informativo donde se indica el organismo de estudio de este documento.

Se indican con una línea vertical en uno de los márgenes del texto lo siguiente:

- Las modificaciones incorporadas por la EN 62305-2:2012 y por el subcomité AEA-IRAM.
- Una advertencia AEA-IRAM y notas AEA-IRAM, con información general.

**Este documento reemplaza a la norma IRAM de Emergencia 2184-2:2011 / AEA 92305-2:2011.**

## Prefacio IRAM

El Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM) es una asociación civil sin fines de lucro cuyas finalidades específicas, en su carácter de Organismo Argentino de Normalización, son establecer normas técnicas, sin limitaciones en los ámbitos que abarquen, además de propender al conocimiento y la aplicación de la normalización como base de la calidad, promoviendo las actividades de certificación de productos y de sistemas de la calidad en las empresas para brindar seguridad al consumidor.

IRAM es el representante de Argentina en la International Organization for Standardization (ISO), en la Comisión Panamericana de Normas Técnicas (COPANT), en la Asociación MERCOSUR de Normalización (AMN) y es miembro de la IEC a través del Comité Electrotécnico Argentino (CEA).



## Índice

	Página
0 INTRODUCCIÓN .....	5
1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN .....	6
2 DOCUMENTOS NORMATIVOS PARA CONSULTA.....	6
3 TÉRMINOS, DEFINICIONES, SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS .....	7
4 EXPLICACIÓN DE LOS TÉRMINOS .....	14
5 EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS .....	18
6 EVALUACIÓN DE LAS COMPONENTES DE RIESGO .....	22
Anexo A (Informativo) Evaluación del número anual N de sucesos peligrosos .....	28
Anexo B (Informativo) Evaluación de la probabilidad de daños $P_x$ .....	37
Anexo C (Informativo) Evaluación del monto de pérdidas $L_x$ en una estructura.....	46
Anexo D (Informativo) Evaluación del costo de las pérdidas.....	56
Anexo E (Informativo) Estudio de casos .....	58
Anexo F (Informativo) Bibliografía IEC 62305-2:2010 .....	91
Anexo G - AEA-IRAM (Informativo) Bibliografía.....	92
Anexo H - AEA-IRAM (Informativo) Integrantes de los organismos de estudio .....	93

# Protección contra los rayos

## Parte 2 - Evaluación del riesgo

### 0 INTRODUCCIÓN

Las descargas atmosféricas a tierra pueden ser peligrosas para las estructuras y para las líneas.

El peligro en las estructuras pueden dar lugar a:

- daños en la estructura y en su contenido;
- fallas de los sistemas eléctricos y electrónicos asociados;
- daños en los seres vivos situados en las estructuras o próximos a ellas.

Los efectos de los daños y de las fallas pueden extenderse a los alrededores de las estructuras o implicar al medioambiente.

Pueden requerirse medidas de protección para reducir las pérdidas producidas por los rayos. Tanto su necesidad, como sus características, deben determinarse mediante la valoración del riesgo.

El riesgo, definido en esta norma como la pérdida anual media probable en una estructura debida a las descargas atmosféricas, depende de:

- el número anual de descargas atmosféricas que afecten a la estructura;
- la probabilidad de daños debidos a una descarga atmosférica;
- el costo medio de las pérdidas correspondientes.

Las descargas atmosféricas que afectan a una estructura pueden dividirse en:

- descargas que impactan en la estructura;
- descargas que impactan cerca de la estructura, directamente sobre las líneas que la

alimentan (líneas de potencia, de telecomunicación) o próximas a las líneas.

Las descargas en una estructura o en una línea que la alimenta pueden producir daños físicos y riesgos para la vida. Las descargas próximas a la estructura o a las líneas, así como las descargas en la estructura o en la línea pueden producir fallas en los sistemas eléctricos y electrónicos debidos a las sobretensiones resultantes del acoplamiento resistivo e inductivo de estos sistemas con la corriente del rayo.

Por otra parte, las fallas producidas por las sobretensiones en las instalaciones de los usuarios y en las líneas de potencia también pueden producir en las instalaciones sobretensiones de maniobra.

NOTA. El mal funcionamiento de los sistemas eléctricos y electrónicos no está cubierto por la serie de normas IRAM 2184 / AEA 92305. Se debe hacer referencia a la norma IEC 61000-4-5<sup>[2]1)</sup>.

El número de las descargas que afectan a la estructura depende de sus características, de sus dimensiones, de las líneas que la alimentan, así como de las características del medioambiente de ambas, y de la densidad de las descargas en la región donde se encuentran la estructura y las líneas.

La probabilidad de daños por rayos depende de la estructura, de las líneas conectadas a la misma y de las características de la corriente del rayo, así como de la eficacia de las medidas de protección adoptadas.

El valor medio anual de las pérdidas consiguientes depende de la extensión del daño y de los efectos asociados a las descargas.

1) Los números entre corchetes hacen referencia a la bibliografía.



El efecto de las medidas de protección resulta de las características de cada una de ellas, pudiendo reducir la probabilidad de los daños y el costo de las pérdidas.

La decisión de proveer medidas de protección contra el rayo puede tomarse sin tener en cuenta ninguna evaluación del riesgo, siempre que no se quieran asumir riesgos que son evitables.

Esta edición incluye los siguientes cambios técnicos significativos con respecto a la edición anterior:

- El análisis de riesgos para servicios conectados a estructuras se ha excluido del campo de aplicación.
- Los daños a seres vivos causados por choques eléctricos dentro de la estructura se consideran.
- El riesgo tolerable de pérdida de patrimonio cultural se baja de  $10^{-3}$  a  $10^{-4}$ .
- Se considera el daño a estructuras del entorno o al medioambiente.
- Se mejoran las fórmulas para la evaluación de
  - superficies de captación relacionadas con descargas cerca de una estructura;
  - superficies de captación relacionadas con descargas en y cerca de una línea;
  - probabilidad de que una descarga cause algún daño;
  - factores de pérdida en estructuras con riesgo de explosión;
  - riesgo en una zona de una estructura;
  - costo de las pérdidas.
- Se dan tablas para seleccionar la cantidad relativa de pérdidas en todos los casos.
- El nivel de tensión resistida a impulso de los equipos se cambia a 1 kV.

**ADVERTENCIA AEA-IRAM.** A juicio de la Comisión de expertos de la AEA y del IRAM: se recomienda que los sistemas de protección contra los rayos sean diseñados e instalados (con materiales normalizados y certificados) bajo la responsabilidad de profesionales con incumbencias y competencias específicas, con la categoría que determine, para cada caso, la autoridad de aplicación correspondiente.

## 1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma se aplica en la evaluación del riesgo en una estructura por la acción de las descargas atmosféricas a tierra.

Su propósito es proporcionar un procedimiento de evaluación del riesgo. Una vez se ha seleccionado un límite superior del riesgo tolerable, este procedimiento permite la selección de las medidas de protección adecuadas para reducir el riesgo al límite tolerable o a un valor inferior.

NOTA AEA-IRAM. Métodos alternativos de evaluación para la Argentina se dan en la IRAM 2184-11 / AEA 62305-11.

## 2 DOCUMENTOS NORMATIVOS PARA CONSULTA

Todo documento normativo que se menciona a continuación es indispensable para la aplicación de este documento.

Cuando en el listado se mencionan documentos normativos en los que se indica el año de publicación, significa que se debe aplicar dicha edición. En caso contrario, se debe aplicar la edición vigente, incluyendo todas sus modificaciones.

IRAM 2184-1 / AEA 92305-1 - Protección contra los rayos. Parte 1 - Principios generales (IEC 62305-1:2010, MOD).

IRAM 2184-3 / AEA 92305-3 - Protección contra los rayos. Parte 3 - Daños físicos en las estructuras y riesgos para la vida (IEC 62305-3:2010, MOD).