

**GeMax SRL: Curso de Sistemas de Protección contra Rayos (Descargas Atmosféricas)**

**GeMax SRL. 25 Años dictando de cursos de capacitación orientados a empresas y instituciones profesionales.**

A lo largo de más de 25 años, los profesionales de GeMax dictan cantidad de cursos, seminarios y Talleres por nivel académico sobre protecciones contra descargas atmosféricas (Rayos), a la protección contra sobretensiones transitorias, Calidad de energía y sistemas de puesta a tierra p/ equipamientos críticos” para instituciones y empresas de diferentes rubros de hasta 60 hs./ por curso. Los cursos están dictados por el Ing. Gustavo G, Vattuone , junto con otros profesionales especializados.

**Seminario:**

*“ Introducción a las protecciones contra descargas atmosféricas, a la protección contra sobretensiones transitorias, Calidad de energía y sistemas de puesta a tierra p/ equipamientos críticos”. Nivel 1.*

**TEMARIO AMPLIADO**

**Destinatarios.**

Ingenieros, Licenciados y Especialistas en Higiene y Seguridad, Técnicos Superiores, Electrotécnicos, Técnicos Electromecánicos, Técnicos en Electrónica/ Telecomunicaciones/ Mecatrónica, Profesionales Licenciados e Ingenieros en Sistemas ligados a infraestructura de ICT/ TCI y Data Centers. Personal con incumbencias o competencias específicas para la problemática que se aborda en el curso.

**GeMax dicta cursos de capacitación NO comerciales, NO infomerciales.**

*Modalidades de dictado del curso sobre Protecciones contra Descarga Atmosféricas.*

- **In-Company.**
- **In-Company + Prácticas.** Mediante instrumental específico de Laboratorio y de campo. Solicite información
- **A distancia.** Virtual, Por módulos.

Bajo la modalidad in-company, existen como opcional, prácticas especializadas asistidas con instrumental específico. Tratamiento del curso desde una visión desde la materia madre global, que es la Ingeniería de Compatibilidad Electromagnética, entre los efectos de las descargas de los rayos con la ingeniería de la Calidad de Energía (Power Quality) y con la ingeniería de los sistemas de puesta a tierra para poder encarar soluciones de ingeniería de protección globales multidisciplinarias, optimizando relaciones eficiencia final/ costo.

**Consúltenos de forma gratuita. Su pregunta nunca molesta.**

**Aspectos Adicionales. Visita a Instalaciones de Campo.**

A requerimiento, dentro tiempo previsto para el transcurso del seminario, podrá efectuarse una visita con personal del Cliente a las instalaciones de campo, a efectos didácticos, a los efectos de la aplicación práctica de los conceptos estudiados.

**Consúltenos de forma gratuita. Su pregunta nunca molesta.**

**1. Temario General del Seminario “ Introducción a las protecciones contra descargas atmosféricas, a la protección contra sobretensiones transitorias, Calidad de energía y sistemas. de puesta a tierra p/ equipamientos críticos”.**

<p>1. El Rayo. Parte I. Introducción. Efectos y Estadísticas. La protección contra rayos y la compatibilidad electromagnética (EMC) Casos y Costos de los Daños en el mundo. El Costo del “No Hacer” Hechos y Casos Históricos.</p> <p>2. El Rayo. Parte II. Tormentas. Fenomenología. 2.1. Su Importancia en la ingeniería de protección contra rayos. Circuito Eléctrico Global Terrestre. Parámetros. 2.2. Conceptos Básicos de, Meteorología. Formación de Tormentas. Gradiente adiabático seco (GAS) y Gradiente adiabático Húmedo (GAH) El agua, Entalpía del cambio físico. Ppios. de calorimetría. Calor y temperatura. Calentamiento y enfriamiento adiabático. Inestabilidad. Tormentas locales. Frentes de tormenta. Ionización. Circuito Eléctrico Equivalente de una nube tormentosa.</p> <p>3. Tipos de rayos, Polaridad. Rayos ascendentes y rayos descendentes. Trazadores Descendente y ascendente. Concepto de leader y streamer. Descarga de Retorno o return stroke. Descargas Subsecuentes. Multiplicidad. Trazador o leader de retroceso (recoil leader). Distancia de Impacto (Ds). Ds. Vs Velocidad de los trazadores Tipos de Descargas de Rayos. 3.1. Formas de onda del impacto de retorno (return stroke).Parámetros 3.2. Rayos Descendentes Positivos: Características. Parámetros 3.3. Rayos Ascendentes. Upward Lightning, Características. 3.4.. Rayos Gatillados p/ Cohetes-RGC (Rocket Triggered Lightning-RTL) 3.5. RGC/RTL vs. Rayos Ascendentes. Similitudes y diferencias</p> <p>4. Parámetros Principales de los Rayos y su Aplicación en Ingeniería. 4.1. Formas de Onda Normalizadas de la Descarga del Rayo. 4.2. Acción Integral, <math>dI/dt</math>; Rise time, Fall time; Peak Current, T. Charge 4.3. Integral de Fourier de pulso del rayo. Aplicaciones 4.4. El Rayo: Comportamiento: Generador de Corriente o de Tensión? 4.5. Formas de Onda Representativas Normalizadas. I 4.6. Rayos vs. Sobretensiones Transitorias Impulsivas. Analogía 4.7. Resumen características de los rayos y su aplicación en ingeniería.</p> <p>5. El Rayo. Parte III. Sist. de Protección Exterior contra rayos (SPCR). Def. Sistemas Protección Exterior (SPECR), e Interior (SPICR) c/ rayos. Sistema Exterior o SPECR: Contra cuál tipo de rayos protege? Casos prácticos en sistemas de Comunicaciones, Computación, Oil &amp; Ga. Concepto de captors pararrayo artificial y captor Natural. Alcance y Aplicación b/ Marco Normativo Acerca de mediciones sobre componentes naturales de PAT. Certificación.</p> <p>6. Modelo Electrogeométrico de Captación (MEGC) y otros modelos.. Función Distribución. Probabilidad Acumulativa vs Riesgo/ Eficiencia Función Distribución. Probabilidad Acumulativa vs Riesgo/ Eficiencia. Métodos : Cono de Protección; Esfera Rodante; Volúmenes de Colección -CVM-, Intensificación de Campo - FIM. Otros MEGC´s Influencia de alturas y vértices estructurales vs, probabilidad impacto Radios Característicos de Atracción -Ra. Impactos laterales. Ultimos Avances Físicos y Técnicos.</p> <p>7. Pararrayos Captorees convencionales. Captorees Captorees Franklin. Formas. Punta Aguja o Despuntada ? Análisis de los expertos. Jaula de faraday y sus aproximaciones. Shielding por Hilo de guarda. Pararrayos de Malla Captora.</p> <p>8. Sistema de Bajada Artificial. Bajadas artificiales. Bajadas aisladas o no aisladas? Cálculos estimativo de sobretensiones en bajadas. Cantidad de bajadas artificiales vs Nivel de protección normativo (NPCR) Seguridad. Descargas Laterales –sideflashes- en bajadas. Distancias de seguridad en el aire. Parámetros de dependencia. Distancia de seguridad en aire vs.Nivel de protección normativo (NPCR) Distancia de seguridad y masas soterradas. Exclusión normativa válida? Casos reales de fallas en bajadas normalizadas. Interpretación. Discusión</p>	<p>9. Bajadas Naturales. Alcance y Aplicación b/ Marco Normativo Bajada por Hormigón Armado (H° A°). Propiedades. Tensiones. Es seguro? Hormigón Armado. Marco IRAM y Reglamentación CIRSOC Distribución de Corrientes en Columnas de H° A° y de Acero. Estudios. Componentes Naturales. Mediciones; Verificación y Certificación.</p> <p>10. Estructuras Altas (Tall structures) y estructuras esbeltas Fenomenología típica. Tipos de rayos predominantes. Protección: Problemática y Violación de espacios protegidos. Casos reales. Tratamiento Normativo. Inconsistencias normativas en casos reales. Altura Efectiva de una estructura. Concepto. Influencia de la topografía. Comparación y diferencias con grandes estructuras horizontales</p> <p>11. Captorees NO convencionales (CNC) I: Captorees PDC/ PDA/ ESE 12.1 Gran Radio de Acción por dispositivo de cebado ESE/ PDA/ PDC. Comportamiento teórico. Concepto de Early Streamer emission. Tecnologías y de Captorees ESE/ PDA/ PDC. 12.2. Norma NF-C 17 102/2011; UNE 21186/2011; IRAM 2426 12.3. Validez de los ensayos. Postura de la comunidad científica intl. 12.4. Postura de los mayores expertos internacionales sobre los PDC/ESE 12.5. Posición normativa argentina, e internacional sobre los PDC/ ESE 12.6. Opinión del disertante. Discusión</p> <p>12. Captorees NO convencionales (CNC) II: Inhibidores del rayo. Inhibición del rayo: Los rayos descendentes: Pueden ser inhibidos? 12.1. Dispositivos DAS, DDCE,; PDCE, PSDA Sistema Array de Disipación/ Inhibición o DAS Dispositivos equilibrador de campos eléctricos variables DDCE ; PSDA Protectores de campo electromagnético/ P. electro atmosférico PDCE Áreas de Protección de diferentes captorees. 12.2. Inhibidores de rayos: Postura de los mayores expertos internacionales. 12.3. Posición normativa argentina, internacional y de la Comunidad Científica Intl. sobre los CNC tipo DAS, DDCE,; PDCE, PSDA 12.4. Opinión del disertante. Discusión</p> <p>13. Protección contra el Impulso Electromagnético del Rayo (LEMP). Introducción al Comportamiento de estructuras como blindaje Aprovechamiento estructural de las torres de transmisión como blindaje Ecuilización de Potenciales artificial y/o natural?. Ecuilización electrónica: Serie de Norma ANSI/ IEEE C.62. Normas MIL. Introd.. Normas IEC 62305-4/, IRAM 2184-4, AEA 92305-4. Serie ITU.</p> <p>14. Sistema de Protección Interior contra los Rayos (SPICR) I. 14.1. SPICR como parte de un sist, protección integral c/ rayos (SPCR) 14.2. Impulso Electromagnético del Rayo (LEMP). Protección. 15.3. Equipotencialización mecánica y equipotencialización electrónica 15.4. introducción a la Normas IEC62305-2; IRAM2184-2, AEA92305-2. 15.5. Definición: Lightning Protection Zones (LPZ). 15.6. Coordinación de Aislación Clásica.</p> <p>15. Protección contra Rayos. Normalización. Introducción. Introducción a los Standards IRAM; IEC; NFPA; NFC; ITU. Perfiles de Riesgo: Directo. Indirecto. Relaciones. Clasificación de Estructuras. Meteorología. Curvas Isocerámicas. Zonas de Protección. Definición de Niveles de Protección y su Relación con la Estadística Fenomenológica.</p> <p>16. SPCR. Cálculo de Riesgo y eficiencia p/ Diseño del SPCR I (8hs-12 hs). 16.1. Cálculo de Riesgo directo bajo IRAM 2184-11/AEA 92305-11. 16.2. Cálculo del nivel de Eficiencia necesario para el SPCR 16.3. Estimación al calculo de Riesgo indirecto</p> <p>17. Cálculo de Riesgo p/ Diseño de la protección II. (duración de 16-24hs) 17.1. Cálculo de Riesgo b/ IRAM 2184-2/ AEA 92305-2, IEC 62305/2. 17.2. Definición e identificación de riesgos/ s/ cada caso y amenazas/ daños 17.3. Cálculo de riesgos parciales y riesgo total. 17.4. Cálculo del nivel de eficiencia de protección necesaria. 17.5. Disminución del riesgo por medida particular de mitigación. 17.6. Implementación práctica de la protección.</p>
--	---

18. *Sistemas de Puesta a Tierra (SPAT). Parte I. Fundamentos. Resistividad. Medición de Resistividad de PAT. Efecto del tipo de suelo. Efecto de la humedad y la temperatura Resistencia de PAT. Electrodo de PAT. Materiales normalizados. Norma IRAM 2429. Paralelo de electrodos de PAT. Comportamiento y eficacia vs. distancia Gradiente de Potencial Tensiones del paso y de contacto. PAT para Desc. Atmosféricas vs. PAT Seguridad.*

19. *Sistemas de Puesta a Tierra (SPAT-PAT). Parte II. Gradientes. Conceptos de equipotencialización y su importancia en un SPCR. Concepto de gradiente de propagación de energía en un SPAT. Dirección y eje principal de propagación. Puede alterarse el eje ppal. de propagación frente al rayo? Caso práctico*

20. *Sistemas de Puesta a Tierra (SPAT). Parte III. Aplicaciones I*  
 20.1. *PAT Artificial y PAT Natural. Requerimiento y Alcance Normativo. Problemática. PAT's frente fenómenos Impulsivos, Rayos y EFI/EMI. Configuraciones. Variaciones Constructivas vs. respuesta en altas frecs. PAT para equipamientos electrónicos sensibles vs PAT Seguridad.*  
 20.2. *Tipos y Topologías de los SPAT. Variables de Diseño.*  
 20.3. *Puesta a Tierra UFER. Propiedades y Comportamiento.*  
 20.4. *Tratamiento químico del suelo. Es siempre eficaz? Cuándo aplicarlo? Electrodo Electroquímicos. Comportamiento y eficiencia real. Discusión*  
 20.5. *Mediciones de PAT Naturales. Certificación p/ profesionales.*

21. *Sistemas de Puesta a Tierra (SPAT). Parte IV. Aplicaciones II*  
 21.1. *Puesta a Tierra vs. Equipotencialización vs. Aislación. Conceptos.*  
 21.2. *Integración de PAT. Tierras unidas o separadas ?.*  
 21.3. *Integración, Coordinación y Categorización de PAT's. Ejemplos.*  
 21.4. *Ecuación de Potenciales. Objetivo. Principios y Métodos Generales de Aplicación. Concepto de single point grounding system*  
 21.5. *PAT para Equipamientos Electrónicos Sensibles. Standard ANSI /IEEE 1100.*

22. *Sistemas de Puesta a Tierra (SPAT). Parte V. Regímenes de Neutro Seguridad Eléctrica. AEA 90364. Esquemas de Puesta a Tierra (ECT). Esquema ECT TN-S, ECT TT; ECT TN-C, ECT IT. Diferencias Modos y Lazos de falla para cada ECT. PAT para Desc. Atmosféricas vs PAT Seguridad. Son Contradictorios? SPAT para equipamiento crítico vs, ECT. Son Contradictorios?*

23. *Sistemas de Puesta a Tierra (SPAT). Parte VI.*  
 23.1. *Objetivos reales de una PAT para equipamientos electrónicos.*  
 23.2. *Ancho De Banda del Impulso de Corriente del Rayo.*  
 23.3. *SPAT de grandes longitudes b/ Altas Frecs. Caso PAT Napa Freática*  
 23.4. *Conceptos Básicos Teoría de Circuitos. Convolución frec.-tiempo.*  
 23.5. *SPAT: Respuesta a impulsos first and subsequents del rayo.*  
 23.6. *Extrapolación al comportamiento de PAT's en Alta Frecuencia.*  
 23.7. *Filtros y bobinas p/ SPAT: Puede filtrarse su ruido? Controversias*

24. *Sistemas de Puesta a Tierra (SPAT). Parte VII.*  
*SPAT vs, disturbios por conmutación. Comportamiento Real y Dinámico Parámetros Distribuidos. Factores de Mérito de un SPAT PAT's de Seguridad vs. PAT para Sist. de Operación Crítica. Modelos de parámetros concentrados y parámetros distribuidos. Revisión. Integral de Fourier y Ancho de Banda del Return Stroke. Densidad espectral de ruido eléctrico en PAT p/ sist. electrónicos Ancho de banda del rayo vs ruido EMI/EFI como parámetros de diseño de un SPAT de operación crítica.*

25. *Sistemas de Puesta a Tierra (SPAT). Parte VIII.*  
*SPAT: Comportamiento Dinámico Impulsivo. Rayos y cargas conmutadas Impedancia al Impulso y Coeficiente de Impulso de una PAT. Impedancia de PAT al impulso vs geometría del SPAT. Área y longitud Efectivas de un SPAT. Definición actual. Optimización de los SPAT's en Altas Frecs. y frente al impulso. PAT's. Comportamiento No Lineal vs. Respuesta. en frecuencia. Resistividad vs. comportamiento dinámico de una PAT. PAT en suelos + conductivos: Es + eficiente? Comportamiento Real de electrodos y mallas de PAT frente al rayo. Malla de PAT. Impedancia dinámica vs. pto. de inyección. Aplicación a Sist. Electrónicos Sensibles de Operación Crítica. Topologías de SPAT: Nueva Perspectiva s/ Criterios de Diseño.*

26. *Sist. de Puesta a Tierra (SPAT). Parte IX. Rayos y Ionización de Suelos Comportamiento del suelo en función de la frecuencia. El rayo y la Ionización del suelo. Parámetros del suelo. Resistividad, permitividad y permeabilidad. Efecto de Ionización del suelo vs.  $\rho$ . Ionización del suelo vs. Corriente. Alinealidad del suelo*

27. *Sistemas de Puesta a Tierra (SPAT). Parte X. Mediciones en SPAT. Medición de Resistividad de PAT. Métodos de Medición de Puesta a Tierra. Modelos Circuitales Mét. Clásico de Dos, Tres y Cuatro Bornes. Aplicación y Limitaciones. Método de la Doble pinza V-A Individual ó Integrada. Cond. de Entorno. Errores de Medición de Método, de Operador, y de Instrumental Importancia de la Frecuencia de Medición del instrumento. Medición de Impedancia de PAT. Método e Instrumental. Medición de Impedancia al Impulso. Ventajas y Aplicaciones. Medición de Impedancias por barrido de frecuencias. Medición de Continuidad Eléctrica (MCE): Mét. Convencionales y no convencionales. Importancia de las Corrientes de inyección. Comparación de métodos de medición de SPAT vs. Aplicación. Protocolos de Medición de PAT. Certificación Profesional*

28. *Sistemas de Puesta a Tierra. Parte XI. Aplicaciones particulares. Masas vs puesta a tierra. Aplicaciones en Sist. Comunicación Celular. Aplicaciones en grandes edificios de Comunicaciones celulares. AC+ DC. Aplicaciones en Sistemas de transmisión inalámbrica. Emisoras de radio. Aplicaciones en grandes centros de cómputos. Aplicaciones particulares en grandes Sistemas AC y DC: Grandes Sistemas de PAT para Recursos múltiples. Telecomunicaciones Aplicación en Sist. Aislados con Protección Catódica. SPAT p/ Sist. Fotovoltaicos, Convertidores DC-AC, y DC-DC. SPAT en Sist. de Energía fotovoltaica. SPAT en Sist. de Energía Eólica.*

29. *Implementación Práctica del SPCR: Corrosión Fenomenología. Series Galvánicas. Tipos de Suelos vs. Corrosión. PH. Definición. Su medición en suelos. PH vs. Corrosión. Métodos de Reducción/ Mitigación de la Corrosión.*

30. *SPICR: Sistema de Protección Interior contra los Rayos I. Tipos de daños en una estructura Serie de normas IRAM 2184; AEA 92305; IEC 62305; NFPA 780 División de la descarga del rayo ingresante a una estructura. Cálculo. Modos de transferencia y acoplamiento de la energía del rayo. Propagación: Modos Transversal/ Normal y Longitudinal/ Común. Daños causados por Descargas próximas a estructuras, Daños causados por rayos en líneas exteriores a una estructura Zonas de Protección contra rayos. Definición normativa Lineamientos de Cálculo de la Protección con DPS contra los rayos.*

31. *Dispositivos de Protección c/ Sobretensiones Transitorias (DPS/ SPD). DPS como parte del SPICR. Funcionamiento, Componentes, Tecnologías. Tecnologías MOV's o SAD's ?. Air gap o MOV ? Híbridos? Descargadores vs. Supresores, Filtros y Tranf. de Aislación. Clasificación. Descargadores vs. Supresores de Sobretensiones. Diferencias constructivas Tecnologías de Supresor + Filtro EMI/ RFI. Def. Sine wave tracking filter. Parámetros y Especificaciones. Cuáles importan? Desinformaciones. Factor de Mérito (FM) verdadero de un DPS/ SPD) vs. FM comercial. Eficiencia real de un DPS. Compromiso Supresión vs. Filtrado. Fabricación y Seguridad. Standard UL 1449-4th editions. IEC 61643-11. DPS como supresor de transitorios de "amplio espectro": Limitaciones*

32. *Instalación y Montaje de DPS/ SPD/ TVSS. Consideraciones Prácticas Lightning Arresters Condición Crítica. Accionamiento Fatal del DPS. Protección auxiliar del DPS: Fusibles (CE) o Termomagnéticas (USA) ?. Problemática de seguridad frente al daño de los DPS. Teleseñalización. Conexión. Indicadores de Status*

33. *Sist. Protección c/ Rayos. Normalización y Marco Legal Argentino. Introducción a Ley de SHT 19587. Res. SRT 900/2015, Normas IRAM y AEA-IRAM/ IEC y NFPA. Reglamentación AEA 90364-771/7-2006.*

34. *Mantenimiento Normativo del SCPR = SPECR + SPICR. Descripción y Tareas. Criterios. Periodicidad según el Nivel de Protección c/ Rayos.*

35. *Calidad de Energía I. Impulsos, Transientes y picos de sobretensiones. Sobretensiones por Rayos vs sobretensiones Transitorias permanentes. Disturbios en líneas de alimentación eléctrica. Clasificación Gral. Impulsos, Transientes y picos. Orígenes. Diferencias con los armónicos. Disturbios en modo normal y en modo común. Modos totales de protección Standards ANSI/ IEEE serie C.62, ANSI/ IEEE 1100; IEC; AEA-IRAM Picos y Sobretensiones Impulsivas: Causa 1ra. de Daños en Electrónica. Sobretensiones transitorias impulsivas permanentes en líneas eléctricas. Cómo afectan los costos de mantenimiento industrial? Cifras y datos. Curvas de Susceptibilidad de daños CBEMA/ ITIC p/ Sistemas electrónicos*

36. *Calidad de Energía (Power Quality) en equipamientos críticos. Mitos, Estadísticas. Problemática real y soluciones eficientes. Protección de equipos o protección de instalaciones? Sistema de Protección contra Sobretensiones Transitorias (SPCST) Ventajas del Criterio de sistema SPCST vs criterio de suma de DPS. Mitigación eficiente de las sobretensiones impulsivas permanentes. Supresión de transitorios de alta gama y amplio espectro. Controversias. Supresión de alta gama. Supresores tipo serie. Protección Redundante. Insuficiencia y/o Ineficiencia de la Coordinación Energética de DPS's. Coordinación de barreras de DPS. Mitos y desinformación comercial? Coordinación real de barreras de DPS's. Objetivo e Importancia. Coordinación de Aislación Clásica normativa. Crítica y Replanteo. Coordinación Energética vs. Coordinación de niveles de eficiencia. Coordinación Energética vs. Coordinación de Niveles de Disparo. Supresores + Filtros combinados. Supresión Serie o Paralelo?. Normas IEC 61643 (CE) y ANSI C.62 (USA). Norma ULI449-x Power analysis de sobretensiones Transitorias, Tipos de instrumental Test de Stress de DPS. normalización, Métodos, Alcance. Instrumental. Tests de pre-entrega de DPS. Coordinación pre-entrega. Ventajas Protección Fina. Coordinación MOV- MOV, y Spark gaps/ GDT+ MOV. Mantenimiento preventivo y verificación de DPS. Normas AEA-IRAM.*

37. *Mecanismos de daños a los Seres Vivos por Descargas de Rayos. Estadísticas. Cuerpo Humano: Modelo Eléctrico. Direct Strike, Side flash, Contact Voltage, Step Voltaje, Subsequent Leader, Aborted Leader, Shock Wave. Estadísticas, Síntomas y Secuelas. Seguridad Humana. Daños y Complicaciones típicos. Patologías*

38. *Seguridad Personal contra las Descargas atmosféricas. Fundamentos de Supervivencia vs diferentes topologías. Caso playa Villa Gesell. Sobre las propuestas comerciales de protección física a cielo abierto sobre línea costera. Cuestionamiento y Discusión.*

39. *Oill & Gas I. Explosores de Separación eléctrica/ Vías de chispas. Explosores/ Vías de chispas de Separación p/ antiexplosivos (EDSE) Definiciones y Aplicaciones de los EDSE, Especificaciones Técnicas. Revisión. Mitos, Desinformación vs riesgo. Parámetros y Magnitudes de un EDSE. Verdaderos Factores de Mérito. EDSE: Parámetros que definen la eficiencia real para evitar la "perforación" de las bridas dieléctricas. Norma IRAM 3973 (NE). Requisitos para los EDSE/ vías de chispas Norma IRAM 2429/ 2015. Requisitos para los EDSE/ vías de chispas Norma/ Reglamentación AEA 90790/ 12, p/ Estaciones de Despacho de Combustibles Líquidos y Gaseosos. Requisitos p/ los EDSE Normas IRAM- IEC-IAPG serie 79-x. para la certificación Ex. Vías de Chispas: Tecnologías. Por qué NO Tecnología Varistor (MOV)? Tecnologías EDSE: Descargadores de Gas (GDT ó Explosores de Aire?. Tecnología de los EDSE: Híbrida (Explosor de Aire + GDT + circuito cebador). Inconsistencias en las Especificaciones Técnicas. Medición de Parámetros c/ Instrumental y Generadores Impulsivos. Clasificación normativa según la capacidad energética de un EDSE. EDSE: Determinación y Medición de parámetros y factores de mérito Estudio práctico pormenorizado de parámetros y factores de Mérito. Certificación ATEX: Desinformación Comercial. "Ciencia chatarra" Mediciones y Verificaciones c/ instrumental de Laboratorio y de Campo. Vías de Chispas: Aplicabilidad de la norma de Gas del Estado GE ET 2002-00, b/ comparación con normativa actual. Estudio y Debate. Mantenimiento. Verificaciones de EDSE y DPS en campo. Normalización*

40. *Oil & Gas II. Daños en gasoductos enterrados. Casos de Gasoductos paralelos a líneas de transmisión de MT/ AT. Gradiente de descarga. Posibles alternativas de Protección del Gasoducto. Tratamiento del caso en Bibliografía y en congresos internacionales. Propagación por el gasoducto. Problemática del gradiente de descarga hacia el gasoducto. Relación con la resistividad del terreno. Vías de chispas de 3 terminales p/ Protección contra los Rayos en Gasoductos próximos a líneas de Media Tensión. Configuraciones. Aspectos sobre la Aplicabilidad actual de la norma de Gas del Estado GE ET 2002-00; Equipotencialización Gasoducto y la Línea de transmisión. Distancia de separación. Análisis y Discusión. Introducción a las fórmulas de Kuzhakin para las distancias de separación o equipotencialización (tomadas de congresos internacionales) Casos Prácticos. Evaluación de la Protección.*

41. *Protección en equipamientos de protección catódica. Dispositivos Supresores de Sobretensiones Transitorias + filtros para aplicaciones en Sistemas de Protección Catódica. Coordinación real Protección en la alimentación eléctrica. Protección en la salida rectificador. Protección en terminales de control y sentido.*

42. *Protección de líneas de Baja Señal. Tecnologías y configuraciones circulares. Análisis Telefonía. Datos: RS-232; RS-423; RS-485; Loop 20mA, etc Redes 10-BT; 100 BT; 10-B2. Coaxiales: RF, CCTV, CATV, Telemetría, SCADA. Circuitos electrónicos típicos. Pérdidas de inserción.*

43. *Protectores para cables coaxiales. Tipos y Tecnologías. Tecnología GDT. Tecnología DC-blocking. Tecnología 1/4λ Comparación. Pérdidas de inserción. Aplicaciones.*

44. *Protección de líneas transmisión eléctrica. Estimación de Sobretensiones y corrientes inducidas en líneas aéreas. Concepto de arco inverso o backflashover. Parámetros de influencia. Ejemplos. Mitigación mediante. Configuraciones de puesta a tierra.*

45. *Sobretensiones y corrientes inducidas en conductores enterrados. Consideración del riesgo. Análisis de caso reales vs simulaciones.*

46. *Calidad de Energía/ Power Quality (CE/ PQ) I. Fenomenología. Definición de ambiente eléctrico (electrical environment) de una instalación Instalaciones. Relación entre ambiente eléctrico y vs efectos de los rayos? Introducción: Armónicas. Distorsión Armónica. Factor de Cresta y Factor K. Disturbios de Impulsos de Sobretensión Transitoria. Oscilogramas de disturbios. Casos Reales. UPS's frente a Sobretensiones Impulsivas. Estabilizadores de Tensión y las Sobretensiones Impulsivas Filtros frente a Sobretensiones Impulsivas. Supresores y/o Transformadores de Aislación? Integración de Neutro y tierra entre suministro, UPS's y Generadores. Ensayos en Campo.*

47. *Calidad de Energía. Power Quality II. Pruebas/ Ensayos de laboratorio. Ensayos Cualitativo y cuantitativo con Instrumental in-situ. Medición de transitorios impulsivos en campo, Qué indican?. Análisis de redes y Monitoreo de Disturbios de calidad de energía in situ. Análisis de Ambiente Eléctrico (ANSI 1100). Análisis en campo del comportamiento dinámico de un. Sist. Puesta a Tierra Existe relación entre Calidad de Energía y los Rayos en una instalación?*

48. *Detectores de Tormentas Eléctricas. Introducción Tipos. Prestaciones, Ventajas y Alcance de su utilización. Curvas y Errores de Localización. Detectores personales. Aplicaciones.*

49. *Conclusiones y Debate. Análisis de Casos Reales. Aplicación y Debate sobre casos particulares de Comitentes o Asistentes.*

50. *Bibliografía de Consulta. Muestra de bibliografía escrita internacional a los participantes.*

**Disertante: Ing. Gustavo G. Vattuone. M.P. COPITEC I-4937**



## **2.1. Opcional para empresas de Oil & Gas, Energía FV y Energía Eólica, Telecomunicaciones.**

### **Modalidad in-company. Ateneo Técnico y Ensayos Prácticos de laboratorio.**

A los efectos didácticos, tanto de la clarificación de conceptos del temario del curso, como los relativos a inquietudes particulares del cliente en cuanto a los componentes de protección de uso permanente en su empresa (Pararrayos, DPS, vías de chispas, etc) como de aspectos relativos a los sistemas de protección interior contra rayos (SPICR) y sobretensiones transitorias, como así también a los efectos de la optimización de las compras de los dispositivos involucrados por parte del Cliente, se ofrece como opcional adicional, un ateneo técnico, para lo cual se trasladarían in- situ los siguientes instrumentos de medición de laboratorio y los siguientes dispositivos para llevar a cabo Análisis y ensayos de precisión, NO destructivos.

Instrumental disponible bajo modalidad in-company, Opción Trabajos y Ensayos Prácticos de laboratorio.

- Generador de tensión forma de onda normalizada de tensión del rayo 1.2/50 us, certificado.
- Generador de corriente, forma de onda de corriente normalizada del rayo 8/20 us, certificado.
- Osciloscopio digital, con puntas de alta tensión.
- Generador-Analizador de dispositivos de Protección c/ sobretensiones DPS/ SPD, en BT, certificado
- Analizador de Stress de dispositivos de Protección c/ sobretensiones DPS/ SPD, certificado.
- Analizador de tensión de disparo estática de DPS de tipo MOV y GDT, certificado
- Analizador de CurvasV-I p/ dispositivos de limitación de Sobretensiones.
- Mediciones sobre diferentes tecnologías de Vías de chispas de separación Eléctrica. Análisis.
- Dispositivos de Protección contra sobretensiones DPS/ SPD, b/ diferentes tecnologías para ensayo.
- DPS de Tipo 1, Tipo 2 y Tipo 3. Mediciones de sus comportamiento individual.
- Supresores + filtros serie y paralelo. Análisis de comportamiento individual y de conjunto funcionando como un sistema de protección correctamente coordinado y diseñado como tal.
- Analizador de respuesta en frecuencia de filtros activos de ruido.
- Analizador del comportamiento y estado de stress de los componentes de filtrado.
- Diferentes tecnologías de componentes de supresión de sobretensiones. Análisis de comportamiento.
- Analizador Oscilográfico de disturbios impulsivos y de ruido de alta frecuencia sobre líneas eléctricas de BT.
- Medición y Análisis normativo de diferentes Dispositivos EDSE (vías de chispas de separación eléctrica) provistos/ utilizados por el Cliente. Válido en seminarios para empresas de Petróleo y Gas

**Consúltenos de forma gratuita. Su pregunta nunca molesta.**

## **2.2. Aspectos Adicionales. Visita a Instalaciones de Campo.**

A requerimiento, dentro tiempo previsto para el transcurso del seminario, podrá efectuarse una visita con personal del Cliente a las instalaciones de campo, a efectos didácticos, a los efectos de la aplicación práctica de los conceptos estudiados.

**Consúltenos de forma gratuita. Su pregunta nunca molesta.**



**Instructor: Ing. Gustavo G. Vattuone.**

Ingeniero en Electrónica (1988); Universidad Tecnológica Nacional-UTN-, Facultad Regional Buenos Aires.

Técnico en Electrónica. Orientación Mecanismos Electrónicos (1978). ENET Nº 28 “República Francesa”, Buenos Aires.

Programa denominado “NLSI Certified Lightning Safety Professional”, USA (Profesional Certificado en Seguridad contra el Rayo/ Descargas Atmosféricas), brindado por el ‘National Lightning Safety Institute’ (Instituto Nacional de Seguridad c/ Descargas Atmosféricas), NLSI; en Kirtland Air Force Base, Albuquerque, NM, USA, Nov./ 2000. Attendee egresado.

Gerente en GeMax SRL, Argentina.

Más de 35 años en la actividad relativa a la Calidad de Energía (Power quality) y Puestas a tierra para el aseguramiento de la confiabilidad y protección de equipamientos electrónicos sensibles NON-STOP de operación crítica.

Más de 35 años de experiencia en protección contra descargas atmosféricas aplicados a sistemas de telecomunicaciones sistemas de telefonía celular, aplicados a sistemas TIC/ ICT, datacenters, industria Oil & Gas y sistemas de control.

Miembro activo desde hace más de 24 años hasta la actualidad, en el Instituto argentino IRAM de Normalización y Certificación, en representación del Consejo Profesional de Ingeniería en Telecomunicaciones, Electrónica y Computación (COPITEC), ante las Comisiones de Normas siguientes.:

- Protección contra Descargas Atmosféricas (Conjunto AEA-IRAM).
- Equipamiento para Protección contra Rayos-EPCR. (IRAM).
- Procedimientos de Puesta a Tierra (y Puestas a Tierra Hospitalarias) [Conjunto AEA-IRAM].
- Materiales de Puesta a Tierra.(IRAM).
- Compatibilidad Electromagnética (sin participación en la actualidad).
- Seguridad en Estaciones de Servicio. Protección catódica de sistemas de almacenaje subterráneo de líquidos inflamables y combustibles (Invitado especialista).

Ex integrante, en representación del COPITEC [1], del Comité Electrotécnico Argentino (CEA) para la Comisión IEC CT 81 (TC 81), “Lightning Protection”, de la “International Electrotechnical Commission ( IEC)”; convenio IRAM-CEA-IEC.

Desde el año 2005 hasta el presente, en la Asociación Electrotécnica Argentina (AEA) es miembro integrante, en representación del COPITEC [1] ), del Comité de estudios CE-15” Instalaciones Eléctricas de Protección contra las Descargas Eléctricas Atmosféricas” para la Comisión de Reglamentación de “Protecciones contra Descargas Atmosféricas en Estaciones de Carga de Gas Natural Comprímido (GNC) y de Combustibles Líquidos”.

Ex integrante de la Comisión de Enlace AEA-IRAM. Miembro Integrante, en representación del IRAM, de la Comisión de Enlace AEA-IRAM de Protección contra Descargas Atmosféricas.

Convocado por el Organismo Provincial de Desarrollo Sostenible de la Prov. de Bs. As. (OPDS), como participante de la Comisión de Especialistas para la elaboración de las normativas para la Protección de los Ciudadanos ante las tormentas eléctricas, en representación del Consejo Profesional de Ingeniería en Telecomunicaciones, Electrónica y Computación (COPITEC), con motivo del siniestro ocurrido en la playa de Villa Gesell, año 2014.

BERKLEY INTERNATIONAL. Curso de “Administración de la Ergonomía , la Seguridad y la Salud” - MESH Program – Course of Management of Ergonomy, Safety and Health-. Duración: 1 año.

DUPONT, Curso de Profesional Habilitado en Seguridad Eléctrica. Standard E1Z.

Gran cantidad de cursos y seminarios a empresas de diferentes rubros de hasta 60hs cátedra/nivel de curso a lo largo de casi 25 años.

Co-autor de artículos técnicos presentados en el Simposio Internacional de Protección contra Rayos (VII SIPDA, International Symposium on Lightning Protection).

Autor de artículos técnicos publicados en magazines y revistas de la especialidad.

[1] COPITEC: Consejo Profesional de Ingeniería en Telecomunicaciones, Electrónica y Computación. [2] AEA : Asociación Electrotécnica Argentina .

Cursos y disertaciones brindados a empresas de diferentes rubros, entre las que se cuentan:

COPITEC. Consejo Profesional De Ingeniería en Telecomunicaciones, Electrónica y Computación.

GASNOR S.A. Central S.M. de Tucumán; Colegio de Ingenieros de la Provincia de Buenos Aires (Olavarría); AySA. AGUAS Y SANEAMIENTOS URBANOS, Ctral Palermo, CABA; 2º CONGRESO PROVINCIAL DE INGENIERÍA ELÉCTRICA, Olavarría. Prov. Bs. As; TELEFONICA de ARGENTINA. Centro Capacitación Ciudadela; UNICEN, UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO, Fac. de Ingeniería. Olavarría, Prov. Bs. As.; COLEGIO DE INGENIEROS DE LA PROVINCIA de Bs. As. Olavarría, Pcia. De Bs. As.; 1º Congreso Provincial de Ingeniería Eléctrica, Tandil. Prov. Bs. As; MOVISTAR. Centro Capacitación Ciudadela; MINISTERIO DE SEGURIDAD DE LA PROVINCIA de As. As. Cdad. de La Plata; TELECOM PERSONAL. Ctro. Capacitación Congreso, CABA. ; TECHTEL (NEXTEL Argentina), Centro Capacitación Palestina, CABA.; TELECOM Argentina. Ctro. de Capacitación Cabildo, CABA; MASISA ARGENTINA. Pta. Concordia; Resinas Concordia. Pta. Concordia, ER; EJEDSA (S.S.Jujuy); EJESA (S.S.Jujuy); CAMUZZI GAS del SUR. Centro de Capacitación Ensenada.; CRM MOVICOM, Centro Capacitación Calle Cruz del Sur, Bº. Barracas; Bs. As.; REPSOL YPF y OLDELVAL (Pta. Catriel, Pcia. de R. Negro); Diario CLARIN-ARTEAR Arte Gráfico Editorial Argentino, Edificio Tacuarí; CABA; AESA-ASTRA EVANGELISTA, Pta. Canning; AGFA GEVAERT ARGENTINA. Pta. F. Varela.; ESSO S.A.P.A.; Planta Refinería Campana.; GENDARMERÍA NACIONAL; Edificio Centinela; VICENTE TRÁPANI e Hijos S.A.; S.M. de Tucumán.



Instructor: **Ing. Gustavo G. Vattuone.**

**Participación y Capacitación en Congresos y Seminarios Nacionales e internacionales. Resumen para esta especialidad.**

- 2019- Presente: Participación en cantidad de cursos y seminarios virtuales. Solicitar ampliación de información.
- 2019.- Jornadas 2019 sobre Radiaciones No Ionizantes. COPITEC. Bs. As.
- 2019.- XV SIPDA – XV International Symposium on Lightning Protection (XV Simposio Internacional de Protección contra Descargas Atmosféricas). Sao Paulo, SP, Brasil.
- 2017.- WORKSHOP CAS INTI-IEEE Argentina 2017. EMC & AP. (Compatibilidad Electromagnética, Antenas y Seguridad de Producto). Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), Bs. As.
- 2017.- XIV SIPDA – XIV International Symposium on Lightning Protection (XIV Simposio Internacional de Protección contra Descargas Atmosféricas). Natal, RN, Brasil.
- 2017.- II Congreso Nacional de la Ingeniería Eléctrica. Olavarría, Prov. Bs. As. Disertante Protecc. c/ Desc. Atmosféricas.
2016. Hakel Trade SRO. Hradec Kralove, Rep. Checa. – Course on Lightning Protection and Surge Suppression.
2016. Hakel Trade SRO. Hradec Kralove, Rep. Checa. – Course on Hakel Isolguard Isolation Monitoring Devices for Industrial, Mining, and Healthcare Applications.
- 2016.- Global Electromagnetic Compatibility Conference, M. del Plata, Argentina 2016”, –GEMCCON 2016-; como “Programme Committee Member”(PC Member), en representación del COPITEC (Consejo Profesional de Ingeniería en Telecomunicaciones, Electrónica y Computación).
- 2016.- Asociación Electrotécnica Argentina, Bs. As. Verificación de Inst. Eléctricas b/ AEA 90364. Ayudante en Mediciones.
2016. COPITEC, Bs. As., Seminario s/ Resolución900/ 2015 de Mediciones de Puesta Tierra p/ la Seguridad Eléctrica.
- 2015.- XIII SIPDA – XIII International Symposium on Lightning Protection (XIII Simposio Internacional de Protección contra Descargas Atmosféricas). Balneario Camboriú, SC, Brasil -,
- 2013.- XII SIPDA – XII International Symposium on Lightning Protection (XII Simposio Internacional de Protección contra Descargas Atmosféricas); Belo Horizonte, Brasil.
- 2012,- V Jornada de Radiaciones No Ionizantes. Ejército Arg., Escuela Superior Técnica. Buenos Aires, Argentina.
- 2011, –XI SIPDA – XI International Symposium on Lightning Protection (XI Simposio Internacional de Protección contra Descargas Atmosféricas); Fortaleza, Brasil.
- 2011,- I Congreso Nacional de la Ingeniería Eléctrica. Conferencista s/ Desc. Atmosféricas. Disertante, Tandil, AR.
2009. – X SIPDA – X International Symposium on Lightning Protection (X Simposio Internacional de Protección contra Descargas Atmosféricas); Curitiba, Brasil.
2007. – IX SIPDA - IX International Symposium on Lightning Protection (IX Simposio Internacional de Protección contra Descargas Atmosféricas), Foz do Iguaçu, Brasil.
- 2005- Asociación Electrotécnica Argentina, Bs. As. Seminario Seguridad Hospitalaria. Attendee.
- 2005 –VIII SIPDA - International Symposium on Lightning Protection (VIII Simposio Internacional de Protección contra Descargas Atmosféricas; Sao Paulo, Brasil.
- 2005- Univ. Bs. As. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. “Meteorología para la Navegación Deportiva”. Curso Nivel 2.
- 2004- Univ. Bs. As. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. “Meteorología para la Navegación Deportiva”. Curso Nivel 1.
- 2003 VII SIPDA - International Symposium on Lightning Protection (VII Simposio Internacional de Protección contra Descargas Atmosféricas); Curitiba, Brasil -,
- 2001 – “Course on Lightning Protection Arresters on Distribution Transformers ” (Curso de Protección contra Descargas Atmosféricas en Transformadores de Distribución). Instructor: Prof. Dr. Matt Darveniza (Australia); Santos, Brasil.
- 2001 – “Course on Lightning Protection of Structures” (Curso de Protección contra Descargas Atmosféricas en Estructuras). Instructor. Prof. Ing. Duilio Moreira Leite, (Brasil); Santos, Brasil.
- 2001 –VI SIPDA - International Symposium on Lightning Protection (VI Simposio Internacional de Protección contra Descargas Atmosféricas). Santos, Brasil -,
- 2000 - NLSI Certified Lightning Safety Professional Program, USA (Profesional Certificado en Seguridad contra Rayos/ Descargas Atmosféricas), dictado por el ‘National Lightning Safety Institute’ (Instituto Nacional de Seguridad c/ Descargas Atmosféricas); en Kirtland Air Force Base, NM, USA.
- 2000 – Surge Supression Technical Course, (Curso sobre Supresión contra Sobretensiones Transitorias), EFI Electronics Inc., Salt Lake City, Utah,- USA.-.
- 1994 – Pick Systems Inc., Irvine, California,- USA. Advanced Pick Technical Course.
- 1991 - General Automation Inc, Anaheim, California, -USA. General Automation Tech. Training Course.
- 1990 - General Automation Inc, Anaheim, California, - USA. General Automation Tech. Training Course.

Gran cantidad de Cursos de capacitación virtuales, nacionales e internacionales.

Attendee en decenas de cursos de capacitación técnica. Información a requerimiento.

---



### 3. Aspectos Particulares del seminario. Orientación didáctica.

3.1. La disertación está orientada a brindar información teórica y práctica general sobre lo que se denomina como Ingeniería en gestión de riesgos de vidas y bienes junto con los aspectos de protección contra los fenómenos electromagnéticos generados por las descargas atmosféricas (rayos), y su mitigación, desde el cumplimiento de aspectos y criterios normativos-legales. Se tratarán aspectos técnicos, de prevención y protección, junto con aspectos teórico-prácticos sobre los sistemas de puestas a tierra y la ingeniería de protección contra sobretensiones transitorias (impulsivas), ambos para equipamientos de operación crítica y/ o Non-Stop. Relación entre los efectos de los rayos con la ingeniería de la Calidad de Energía/ Potencia (Power Quality) y con la ingeniería de los sistemas de puesta a tierra.

3.2. Dadas las particularidades propias de ligadas a la temática del curso, históricamente rodeadas de mitos, controversias y desinformación, los que en parte provienen de la promoción comercial de productos “cuasi mágicos” potenciados por campañas de marketing de dispositivos para su uso indistinto sobre cualquier condición y lugar, cuando en realidad y en muchos casos la física, la ingeniería y las experiencias de campo han demostrado lo contrario. Entonces, vale resaltar que el seminario es NO COMERCIAL, tal como lo ha sido históricamente a lo largo de casi 25 años. Así, se expondrá material, explicaciones, consideraciones, bibliografía, documentos técnicos, y opiniones desde los más reconocidos autores y especialistas de nivel internacional, como así también todo lo dispuesto por las normas y reglamentaciones argentinas e internacionales.

3.3. Con el objeto de la obtención de mayor provecho técnico y didáctico para los participantes, se incluirá un ateneo técnico donde los temas a tratar serán

- Tratamiento y discusión sobre casos de prácticos de ejemplo. Casos de Estudio.
- Tratamiento y discusión técnica sobre casos de experiencias en campo del disertante.
- Tratamiento y discusión de algunas malas prácticas.
- Tratamiento de desinformación y/o controversias típicas sobre soluciones y dispositivos de protección dentro del rubro.

3.4. Certificados.

Se entregarán a los participantes, certificados de asistencia.

3.5. Material Entregable:

Entrega de información presentada de base

Se entregarán los slices presentados bajo selección conjunta con los participantes a lo largo del curso, en formato .pdf. Esto es debido a que muchas veces el Cliente prefiere el abordaje de temas de su interés práctico particular con respecto al mero seguimiento de un temario predeterminado.

Por lo tanto la totalidad del material entregable será definido conjuntamente con los participantes.

La cantidad de slices disponibles de hojas en Powerpoint supera ampliamente las 4000 unidades, así se podrán conjuntamente seleccionar para armar un pdf en conjunto..

A requerimiento se entregará una cantidad de los slices presentados bajo selección conjunta con los participantes a lo largo del curso, en formato .pdf. Esto es debido a que muchas veces el Cliente prefiere el abordaje de temas de su interés práctico particular con respecto al mero seguimiento de un temario predeterminado. Por lo tanto el material entregable será definido conjuntamente con los participantes.

3.6. Recursos necesarios.

Pizarrón blanco para marcadores + Proyector. Acceso a Internet.

A efectos didácticos, se proyectarán las transparencias/ slides de powerpoint, **siempre** sobre una pizarra blanca y NO sobre pantalla propia del proyector. De esa forma, se podrá “escribir” sobre el material proyectado; a los efectos de optimizar la dinámica de la presentación.

**Consúltenos de forma gratuita. Su pregunta nunca molesta.**





### **GeMax SRL. Quiénes somos. Nuestra experiencia**

GeMax SRL fue fundada en 1996 por entonces jóvenes profesionales con un background verificable de 10 años en confiabilidad de sistemas y equipamientos electrónicos de operación crítica y de grandes centros de cómputos.

Hoy Gemax SRL cuenta con un equipo de distintas formaciones técnicas, integrados por Ingenieros Licenciados, Auditores y Técnicos, altamente especializados; coordinados en capacidades, incumbencias y para cada aplicación-solución, todos matriculados, conforme con el marco legal y técnico argentino, los que a la fecha han acumulado más de 35 años de experiencia profesional individual en los rubros de las especialidades que se describen en esta presentación.

### **GeMAX SRL. Más de 35 años de experiencia y de impecable trayectoria comprobable.**

Los Profesionales integrantes de GeMAX SRL bajo la dirección técnica del Ing. Gustavo G. Vattuone (ver sus antecedentes resumidos), cuentan con más de 35 años de experiencia y de trayectoria comprobable en la protección de vidas, y la protección de bienes y equipamientos de operación crítica Non-STOP contra los efectos destructivos de las descargas eléctricas atmosféricas (rayos), y contra los efectos de sobretensiones transitorias impulsivas, comportamiento real de puestas a tierras críticas, calidad de energía y en la gran materia que es compatibilidad electromagnética en sus amplia gama de subrubros,

### **GeMax SRL. Proyectos, dirección técnica e Ingeniería**

Desde hace más de 27 años, Gemax SRL desarrolla Proyectos, dirección técnica e Ingeniería de Protección contra Descargas atmosféricas (rayos) y calidad de energía, con firma, para estructuras, edificios y sistemas electrónicos sensibles de operación crítica bajo cumplimiento de requerimientos normativo-reglamentarios nacionales e internacionales, tales como, por. Ej.: IRAM, AEA, NFPA, IEC y otras.

### **GeMax SRL. Capacitación internacional permanente con los mejores, desde más de 22 años ,**

Los profesionales de GeMax participa de manera *ininterrumpida y comprobable* en congresos y simposios internacionales durante los últimos 22 años. Eso nos permite capacitarnos con los más prolíficos, distinguidos y más reconocidos profesores especialistas internacionales y nacionales tanto en protección de vidas y bienes contra los rayos, en Protecciones contra fenómenos impulsivos radiados y conducidos, como capacitarnos en comportamiento real de puestas a tierra, entre otras disciplinas electrotécnicas.

### **GeMax SRL. Participación en comités nacionales de redacción de normas IRAM y reglamentaciones AEA.**

Desde hace más de 24 años ininterrumpidos, GeMax es miembro integrante activo de las comisiones de redacción de normas y reglamentaciones argentinas en el instituto IRAM de Normalización, y en la Asociación Electrotécnica Argentina AEA, respectivamente, en las especialidades Protección contra Descargas Atmosféricas, Equipamiento para Protección contra Rayos, Procedimientos de Puesta a Tierra (y Puestas a Tierra Hospitalarias), Materiales de Puesta a Tierra, Compatibilidad Electromagnética (sin participación en la actualidad), Seguridad en Estaciones de Servicio. Protección catódica de sistemas de almacenaje subterráneo de líquidos inflamables y combustibles (Invitado).

### **GeMax SRL. Autores y coautores de papers internacionales y artículos técnicos, no comerciales.**

Los profesionales de GeMax son autores y coautores de artículos técnicos, no comerciales, publicados en magazines y revistas del rubro eléctrico-electrónico sobre temas de las especialidades mencionadas.

Los profesionales de GeMax son coautores de papers y presentaciones técnicas presentados en congresos internacionales de Protección contra Rayos , y en congresos nacionales de ingeniería eléctrica.

### **GeMax SRL. Dictado de cursos de capacitación orientados a empresas y instituciones profesionales.**

A lo largo de más de 25 años, los profesionales de GeMax dictan cantidad de cursos y seminarios para empresas de diferentes rubros de hasta 60 hs por nivel de cursos. Solicite temarios.

### **GeMax SRL. Laboratorio de Metrología eléctrica-electrónica altamente especializado.**

GeMax cuenta con un completo laboratorio de metrología eléctrica y electrónica, con instrumental especializado propio de las marcas más reconocidas del mundo.

Todo nuestro instrumental posee certificado de calibración, con patrones de medición y contraste, propios.

Todas las mediciones y auditorías son realizadas y firmadas por profesionales matriculados con incumbencias. No enviamos idóneos para efectuar las auditorías y mediciones de campo.

### **Consúltenos de forma gratuita. Su pregunta nunca molesta.**

De lo anteriormente expresado, en los cursos de capacitación sobre sistemas de Protección contra rayos/ sistemas de Protección contra descargas atmosféricas, se hará énfasis en los criterios generales de diseño, junto con tecnologías y dispositivos de última generación, para la protección de vidas y el aseguramiento del incremento de confiabilidad de equipamientos electrónicos sensibles de operación crítica, desde la visión e integración de disciplinas a partir de la gran materia madre, Compatibilidad Electromagnética (EMC/CEM), integrando dicha protección contra rayos, con la calidad de energía/ energética y con los diferentes sistemas de puesta a tierra, y otras disciplinas relacionadas.



Dicho enfoque en los criterios de protección contra descargas atmosféricas (rayos) podrá aplicarse en instalaciones industriales, Oil & Gas, Hospitales, Telecomunicaciones, Sistemas ICT/ TIC, .etc., frente a los fenómenos eléctricos impulsivos permanentes y/ o repetitivos. Todo ello, demostrado como un estadio superior-complementario respecto de la protección de dichos equipamientos frente a la descargas de los rayos.

**Consúltenos de forma gratuita. Su pregunta nunca molesta.**