CARTA DE PRESENTACIÓN DEL PAGO

Carrera 33 No. 31-37, Barrio San Francisco
Valledupar – Cesar
Tel. 3183514306 - 3165342882
gerencia.intproinge@gmail.com

Diciembre 09 del año 2025

Señores
CONSEJO SUPERIOR DE LA JUDICATURA
Dirección ejecutiva seccional de administración judicial Tunja - Boyacá
Ing. Silvia Gamboa
Supervisora del Contrato No. 044 del 2025
Ciudad

Asunto: Recordatorio de Pago - Factura No. FEI-94

INTPROINGE SAS con NIT. 900764490-9 en función de interventor externo que ha celebrado contrato de interventoría No. 044 del 2025, le escribe para recordarle amablemente el pago pendiente de la factura No. FEI-94 a favor de la persona jurídica INTERVENTORIA Y PROYECTOS DE INGENIERIA ELECTRICA “INTPROINGE” SAS con NIT. 900764490-9, por un importe total de Diecisiete millones doscientos trece mil ciento doce pesos ($17.213.112) Mcte, equivalente al 90% del valor total del contrato y correspondiente al pago 001 por el concepto de Servicio Interventoría técnica, administrativa, financiera, contable y ambiental para el diseño y construcción del sistema de Apantallamiento y protección contra descargas atmosféricas en las distintas sedes judiciales del Departamento de Boyacá, cumpliendo con los estándares internacionales de las normas IEC62305 y la IEEE80, la NTC205 y el RETIE, dicha factura tiene fecha del Primero (01) de Diciembre del año 2025.

Se Adjunta nuevamente una copia de la factura para su referencia.

Atentamente,

Ilka Marcela Nieto Royero
CC. 1065.616.684 de Valledupar
R.L. Intproinge SAS
NIT. 900764490-9

INTERVENTORIA Y PROYECTOS DE

Actividad Económica Principal 7112
No somos Gran Contribuyente
No somos Agente Retenedor del Impuesto sobre las Ventas - IVA
No somos Autorretenedor del Impuesto sobre la Renta y Complementarios

Factura Electrónica de Venta FEI - 94

Representación Gráfica
Autorización Numeración de Facturación Electrónica
No. 18764069562396 de 25/04/2024 - 25/04/2026 autoriza FEI-58 a FEI-200

Tipo de Operación	Estandar
Fecha de Generación	01/12/2025 20:22
Fecha de Vencimiento	01/12/2025 20:22
Fecha de Validación	01/12/2025 20:23
Forma de Pago	Contado
Medio de Pago	Consignación bancaria
Moneda	COP
Orden de Compra	Contrato de Interventoría No. 044 de 2025

DATOS DEL EMISOR

Razón Social	INTERVENTORIA Y PROYECTOS DE INGENIERIA ELECTRICA "INTPROINGE S.A.S"
Nombre Comercial	"INTPROINGE S.A.S"
NIT	900764490
Obligación	IVA
Email	gerencia.intproinge@gmail.com
Teléfono	575881809
Dirección Fiscal	CR 33 31 37 BRR SAN FRANCISCO, VALLEDUPAR, (CESAR, CO)

DATOS DEL CLIENTE

Razón Social	RAMA JUDICIAL DIRECCION EJECUTIVA SECCIONAL DE BOYACA Y CASANARE
Nombre Comercial	
NIT	800165804
Obligación	NO APLICA
Email	siifnacion.facturaelectronica@minhacienda.gov.co
Teléfono	
Dirección	Cra. 9 No. 20-62
Ciudad, Depart.	TUNJA, BOYACA (CO)

No	REF	DESCRIPCIÓN	CANT	U/M	PRECIO	IMP	SUBTOTAL	TOTAL ITEM
1	Interventoria de Apantallamientos	la Interventoría técnica, administrativa, financiera, contable y ambiental para el diseño y construcción del sistema de apantallamiento de las Sedes Judiciales del Departamento de Boyacá	1	LS	$14,464,800.00	IVA 19%	$14,464,800.00	$17,213,112.00

1

Subtotal	$14,464,800.00
IVA 19%	$2,748,312.00
Total a Pagar	$17,213,112.00

#$27-01-02-005;044 DE 2025;sgamboaa@cendoj.ramajudicial.gov.co#$

Unidades de medida: LS = Suma global

FIRMA EMISOR

FIRMA CLIENTE

CUFE: fee4079aa0c00f8e23721a90373dac5810cf4a18cddfeba8c208527795dc7306e43ed98470c1f0bac180c065db2ae644

INFORME EJECUTIVO DE LA OBRA

Carrera 33 No. 31-37, Barrio San Francisco
Valledupar – Cesar
Tel. 3183514306 - 3165342882
gerencia.intproinge@gmail.com

De acuerdo al Plan Sectorial de la Rama Judicial “Hacia una justicia confiable, digital e incluyente” 2023-2026”, establece el rumbo a seguir para avanzar, cualitativa y cuantitativamente, en el acceso a una justicia efectiva, pronta, equitativa e incluyente, integrada y soportada en servicios digitales y de tecnología, para aumentar la confianza pública y fortalecer el talento humano y la capacidad de toma de decisiones en la Rama Judicial.

El propósito esencial del plan sectorial de desarrollo de la Rama Judicial es direccionar estratégicamente el mejoramiento de la gestión judicial y administrativa, con fundamento en unas políticas institucionales que conlleven a la satisfacción de la demanda de justicia, mejoren los canales de interacción con la ciudadanía, incorporando herramientas innovadoras que contribuyan a la celeridad y la simplificación del que hacer de la administración de justicia.

El Plan Sectorial de Desarrollo 2023-2026, se enmarca en la Política Modernización de la Infraestructura judicial y seguridad; Estrategia Transversal Planear, mantener y preservar las sedes al servicio de la Rama Judicial; y el Programa Mejoramiento de las Competencias de la Administración Judicial, el cual tiene como propósito preservar y mantener las condiciones físicas espaciales de las instalaciones, a través de las siguientes acciones:

- Mantenimiento correctivo que comprende obras o trabajos para enmendar, corregir atenuar o mitigar el deterioro o maltrato de los componentes de la planta física.
- Mantenimiento preventivo, que comprende acciones de mantenimiento programado, que constituye acciones de prevención, conservación, preservación y rehabilitación de las instalaciones.

En virtud de lo anterior, con el fin de velar por la buena administración y correcta utilización de los bienes inmuebles de propiedad de la Nación Consejo Superior de la Judicatura, donde funcionan los Despachos Judiciales y Sedes Administrativas, se requiere Contratar a nombre de la Nación – Consejo Superior de la Judicatura – Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial de Tunja, el diseño y construcción del sistema de apantallamiento de las Sedes Judiciales del Departamento de Boyacá, con el único propósito de mantener y mejorar las condiciones de los inmuebles, evitando riesgos y garantizando un entorno laboral digno, acorde con los requerimientos propios y la imagen que debe proyectar la Entidad.

De esta manera se evitan riesgos que puedan presentarse en la seguridad de los funcionarios y de los usuarios del servicio de Administración de Justicia, que ingresan diariamente a las instalaciones, para si brindar unas instalaciones seguras, en excelentes condiciones dando soporte en el cumplimiento de la misión encomendada a la Dirección Ejecutiva Seccional, preservando el medio ambiente y cumplimiento con las normas establecidas para el cuidado de la salud.

Las diferentes Sedes Judiciales han sido construidas hace muchos años por lo tanto NO cumplen con la normatividad vigente en reglamentos RETIE, normas técnicas NTC2050 y normas nacionales e internacionales en el Sistema de Apantallamiento y Protección contra descargas Atmosféricas (SPDA).

La normalización en condiciones técnicas bajo la normatividad de la resolución RETIE del Ministerio de Minas y Energía vigente, nos obliga al momento de realizar una instalación eléctrica o verificar su estado, que las instalaciones deben tener en cuenta los parámetros legales que exigen los estándares más altos de seguridad. El ordenamiento conocido como RETIE (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas) emitido por el Ministerio de Minas y Energía es de obligatorio cumplimiento en todo el territorio colombiano y busca asegurar que las instalaciones a intervenir cumplan a cabalidad dicha normatividad garantizando instalaciones, equipos, productos y el uso mismo de la energía eléctrica satisfagan los objetivos RETIE; la preservación del medio ambiente, la protección de la vida humana, animal y vegetal, así como la previsión de prácticas que inciten al error al usuario.

Es por eso que la rama judicial seccional Boyacá presento a licitación pública el proceso de licitación mediante invitación No. MC-015-2025 para la ejecución de la Consultoría y construcción de la Obra y el proceso de licitación mediante invitación No. MC-029-2025 para la ejecución de la Interventoría, donde se busca asegurar a las instalaciones el debido cumplimiento y máxima garantía de normas tales como la NTC2050, NTC4552 y RETIE.

Lo anterior, atendiendo a que el propósito esencial de un adecuado sistema de apantallamiento es que la descarga eléctrica tipo rayo, una vez toque la edificación, se distribuya por los anillos superiores, llegue a tierra mediante las bajantes por el camino directo más cercano a la tierra y así disminuya el riesgo de afectaciones para la instalación, su equipamiento y principalmente para las personas que se encuentran en su interior.

La solución a la necesidad de la Rama Judicial Seccional Boyacá y sabiendo que dentro de la entidad no existe personal de planta idóneo para desempeñar la labor de diagnóstico y análisis de riesgo de descargas atmosféricas, y diseños del sistema de apantallamiento de las distintas Sedes Judiciales, ni se cuenta con ingenieros eléctricos se hace necesario que la Dirección Ejecutiva de Administración Judicial Seccional Tunja, cuente con un contrato para realizar el diseño y construcción del sistema de apantallamiento de las Sedes Judiciales del Departamento de Boyacá.

Y que dichas actividades específicas y necesarias son de carácter especializado, se hace necesario contar con contratistas y/o proveedores, que específicamente cumplan con el

objeto a contratar y así mismo, presente los equipos y el personal idóneo certificado para el cumplimiento a cabalidad de la necesidad planteada.

La presente necesidad, se encuentra relacionada en el Plan Anual de Adquisiciones correspondiente a la vigencia 2025, publicado en el portal de contratación SECOP II.

A raíz de la necesidad de contratación se estipulo un presupuesto para la obra, la cual se presenta a continuación:

Certificado de disponibilidad presupuestal Obra - CDP					
N°	725	Valor	$141.309.366	fecha	26 de Marzo de 2025
Certificado de disponibilidad presupuestal Interventoría - CDP					
N°	825	Valor	$19.517.784	fecha	26 de Marzo de 2025

El contratista de Obra fue escogido en proceso licitatorio bajo invitación No. DESAJTU-MC– 015 DE 2025, el cual se le adjudicó el Contrato No. 024 del 2025 por valor de Ciento treinta y ocho millones ochocientos noventa y cinco mil trece pesos con sesenta y dos centavos ($138.895.013,62) MC.

El contratista de Interventoria fue escogido en proceso licitatorio bajo invitación No. DESAJTU- MC– 029 DE 2025, el cual se le adjudicó el Contrato No. 044 del 2025 por valor de Diecinueve millones ciento veinticinco mil seiscientos ochenta pesos ($19.125.680) MC.

La importancia de la ejecución de este contrato se deriva en la instalación de los pararrayos, ya que estos son dispositivos cruciales diseñados para proteger edificios y estructuras de los efectos destructivos de los rayos.

Sin embargo, surge una pregunta común: ¿Cuánto cubre realmente un pararrayos? La respuesta no es sencilla, ya que depende de factores como la altura del edificio, la ubicación geográfica y la intensidad de la tormenta.

Ahora si hablamos de la secuela de no contar con un sistema de conductores que dirija la energía a un sistema de puesta a tierra es que después de recibir una descarga atmosférica, esta avanza por los sistemas eléctricos: en el mejor de los casos dicha energía atraviesa toda la red ocasionando daños a los transformadores y en los cables de los equipos. En el peor de los escenarios estaríamos hablando de perjuicios a la integridad de tus trabajadores y hasta pérdidas humanas.

El contrato 024 de 2025, suscrito entre G&L INGENIERIA Y DESARROLLO SAS y el CONSEJO SUPERIOR DE LA JUDICATURA – DIRECCIÓN EJECUTIVA SECCIONAL DE ADMINISTRACIÓNJUDICIAL DE TUNJA, cuyo objeto es EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE APANTALLAMIENTO DE LAS SEDES JUDICIALES DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ y El contrato 044 de 2025, suscrito entre INTERVENTORIA Y PROYECTOS DE INGENIERIA ELECTRICA "INTPROINGE" SAS y el CONSEJO SUPERIOR DE LA JUDICATURA – DIRECCIÓN EJECUTIVA SECCIONAL DE ADMINISTRACIÓNJUDICIAL DE TUNJA, cuyo objeto es La interventoría Técnica, administrativa, financiera, contable y ambiental para EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE APANTALLAMIENTO DE LAS SEDES JUDICIALES DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ, acarrea dos impactos importantes los cuales se presentan a continuación.

- Impacto social. Con el presente proyecto hay beneficios puntuales porque cada mejora en la infraestructura energética genera un impacto social positivo: garantizando seguridad y bienestar para los colaboradores de las sedes a intervenir y sus visitantes.
- Impacto ambiental. En materia ambiental, no se hará intervención sobre la flora y la fauna, ya que el desarrollo del proyecto compete a actividades que generan un mínimo de material particulado, ruido, remoción de cantidades de tierras, escombros, y sobrantes. Sobre el desecho de escombros y material sobrante, el contratista se compromete a ejecutar su respectivo plan de manejo ambiental.

Se debe tener en cuenta que para asegurar que el sistema diseñado y el SIPRA que se implemente continúe siendo seguro con el tiempo, es fundamental realizar un mantenimiento adecuado conforme a las especificaciones del RETIE.

¿CUÁL ES EL PRECIO DE NO HACER EL MANTENIMIENTO DEL PARARRAYOS?

Si no se siguen las recomendaciones del mantenimiento como exige el RETIE y la norma NTC 4552, se hace ineficaz la medida de mitigación implementada según el análisis de riesgo hecho previamente, en otras palabras, en caso de un evento tipo rayo podría haber pérdidas de vidas humanas y animales, perdidas económicas. Asimismo, el incumplimiento de lo exigido por el RETIE es razón suficiente para que la aseguradora no quiera responder por las pérdidas, asimismo, puede haber multas o incluso cárcel dependiendo del tipo de instalación.

AVANCE

Avance general

Primer Mes

PORCENTAJE DE AVANCE FISICO Y EJECUCION PRESUPUESTAL			
	Programado	**Ejecutado**	**Adelantado (+) o Adelanto (+)**
Físico	19.91%	19.91%	%
Financiero	$ 27.667.500	$ 27.667.500	$ 0

Tabla 3: Porcentaje de avance físico y ejecución presupuestal del Primer Mes

Segundo Mes

PORCENTAJE DE AVANCE FISICO Y EJECUCION PRESUPUESTAL			
	Programado	**Ejecutado**	**Adelantado (+) o Adelanto (+)**
Físico	80.09%	80.09%	%
Financiero	$ 111.227.513,62	$ 111.227.513,62	$ 0

Tabla 2: Porcentaje de avance físico y ejecución presupuestal del Segundo Mes

Avance Total

PORCENTAJE DE AVANCE FISICO Y EJECUCION PRESUPUESTAL			
	Programado	**Ejecutado**	**Adelantado (+) o Adelanto (+)**
Físico	100%	100%	%
Financiero	$ 138.895.013,62	$ 138.895.013,62	$ 0

Tabla 3: Porcentaje de avance físico y ejecución presupuestal del Proyecto

Avance físico

Avance físico			
Semana	**Planeado Acumulado**	**Ejecutado acumulado**	**Descripción Actividades realizadas**
1	0,00%	0,00%	Organización de Documentos y Planificación de Visitas
2	0,27%	0,11%	Visitas a las diferentes Sedes Judiciales
3	0,53%	1,285%	Medición del SPT del SIPRA en Ramiriqui, Realización del Diagnóstico y análisis de los riesgos por descargas atmosféricas y aprobación de los

			mismos
4	17,5%	17,5%	Realización de los Diseño del sistema integral de protección contra Rayos - SIPRA (GARAGOA, SANTA ROSA, DUITAMA, CHIQUINQUIRA, RAMIRIQUI).
5	32,87%	19,91%	Realización del Diseño del sistema integral de protección contra Rayos - SIPRA (TUNJA) y aprobación de todos los Diseños.
6	62,9%	35,3%	Realización del Montaje del Sistema de Apantallamiento o SIPRA Sistema integral de protección contra Rayos en el Municipio de DUITAMA.
7	84,6%	73.8%	Se realizó la ejecución de la Obra que comprende la Instalación del Sistema de Apantallamiento, que incluye sus bajantes y los SPT del mismo sistema, de acuerdo a los diseños realizados por el Contratista de Obra Ingenieria y Desarrollo SAS, en el Municipio de Chiquinquira, Tunja y Garagoa.
8	100%	82,6%	Se realizó la ejecución de la Obra que comprende la Instalación del Sistema de Apantallamiento, que incluye sus bajantes y los SPT del mismo sistema, de acuerdo a los diseños realizados por el Contratista de Obra Ingenieria y Desarrollo SAS, en el Municipio de Santa Rosa de Viterbo y Chiquinquira.
9	100%	100%	Se realizó la ejecución de la Obra que comprende la Instalación del Sistema de Apantallamiento, que incluye sus bajantes y los SPT del mismo sistema, de acuerdo a los diseños realizados por el Contratista de Obra Ingenieria y Desarrollo SAS, en el Municipio de Tunja.

Tabla 4: Avance físico General

Avance financiero

Semana	Planeado Programado	Planeado Acumulado	Ejecutado	Ejecutado Acumulado
1	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0
2	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0
3	$ 3.000.000	$ 3.000.000	$ 1.500.000	$ 1.500.000
4	$ 17.400.000	$ 20.400.000	$ 18.900.000	$ 20.400.000
5	$ 29.147.657	$ 46.549.657	$ 7.267.500	$ 27.667.500
6	$56.316.717	$85.464.374	$40.676.261	$47.943.761
7	$61.230.133	$117.546.850	$61.772.701	$102.448.962
8	$77.664.881,62	$138.895.014,62	$52.965.692	$114.738.393
9	$138.895.014,62	$138.895.014,62	$85.928.322,62	$138.895.014,62

Tabla 3: Avance financiero General

LISTADO DE LA INFORMACIÓN PRESENTADA POR EL CONTRATISTA G&L INGENIERIA Y DESARROLLO SAS, PARA EL CONTRATO DE OBRA No. 024-2025

Para la ejecución del Contrato No. 024 del 2025 cuyo Objeto es CONTRATAR EN NOMBRE DE LA NACIÓN – CONSEJO SUPERIOR DE LA JUDICATURA – DIRECCIÓN EJECUTIVA SECCIONAL DE ADMINISTRACIÓNJUDICIAL DE TUNJA, EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE APANTALLAMIENTO DE LAS SEDES JUDICIALES DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ, el contratista de Obra G&L INGENIERIA Y DESARROLLO SAS cuyo representante legal es el Ing. BRAYAN ARVEY LOPEZ PINZÓN presento la siguiente documentación con el objetivo de darle cumplimiento a lo contractual.

PERIODO 8 DE SEPTIEMBRE A 7 DE OCTUBRE DEL 2025

- Los documentos que hacen referencia a la información técnica presentada por el contratista de Obra es la Siguiente:
  - ✓ Cronograma de Actividades ajustadas al proyecto
  - ✓ HV de los colaboradores Ofertados en la propuesta presentada por G&L INGENIERIA Y DESARROLLO SAS
  - ✓ Informes semanales desde la semana No.1 a la semana No.5.
  - ✓ Informe Mensual No. 1.
  - ✓ Diagnósticos y análisis de riesgos por descargas Atmosféricas para las edificaciones del palacio de justicia municipal (Garagoa, Tunja, Santa Rosa, Duitama, Chiquinquira y Ramiriqui).
  - ✓ Planos constructivos del sistema de apantallamiento para las edificaciones del palacio de justicia municipal (Garagoa, Tunja, Santa Rosa, Duitama y Chiquinquira).
- Los documentos que hacen referencia a la información Financiera presentada por el contratista de Obra es la Siguiente:
  - ✓ Solicitud mediante el correo electrónico de Aprovisionamiento del rubro o presupuesto para el cobro de un acta parcial.
- Los documentos que hacen referencia a la información de Seguridad y Salud en el Trabajo presentada por el contratista de Obra es la Siguiente:
  - ✓ Matriz de identificación de peligros y valoración de Impactos para las edificaciones del palacio de justicia municipal (Garagoa, Tunja, Santa Rosa, Duitama y Chiquinquira).
  - ✓ Implementación del Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo de acuerdo al Cumplimiento del decreto 1443 de 2014
    - Recursos

- Responsable del sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST
- Responsabilidades del sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST
- Asignación de Recursos para el sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST
- Afiliación al Sistema General de Riesgos Laborales
- Conformación del COPASST.
- Capacitación COPASST
- Conformación Comité de Convivencia.

• Gestión integral del sistema de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo.
- Política del sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo SG-SST firmada, fechada y comunicada al COPASST.
- Política de Seguridad y Respuesta a Emergencias.
- Políticas de Cero Alcohol, Tabaco y Drogas.
- Objetivos definidos, claros, medibles, cuantificables, metas propuestas, documentadas y revisado del SG-SST
- Plan de identificación de Objetivos, metas, responsabilidades y recursos
- Archivo o retención documental del sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo SG-SST.
- Matriz Legal
- Evaluación y selección de proveedores y contratistas

• Gestión de la Salud
- Condiciones de Salud en el trabajo
- Registros, reporte e investigación de las enfermedades laborales, los incidentes y accidentes de trabajo
- Mecanismos de vigilancia de las condiciones de salud de los trabajadores.

• Gestión de Peligros y Riesgos
- Identificación de Peligros, evaluación y valoración de riesgos
- Medidas de prevención y control para intervenir los peligros y riesgos.

✓ Pago de seguridad Social de los colaboradores relacionados y ofertados en la propuesta de la invitación publica No. DESAJTU- MC– 015 DE 2025.

▪ Los documentos que hacen referencia a la información de Manejo Ambiental presentada por el contratista de Obra es la Siguiente:

✓ No presento, para este periodo solo fue trabajo de oficina, solo se realizó diagnósticos y diseños y no se construyó nada en las sedes judiciales de la rama en el departamento de Boyacá.

PERIODO 8 DE OCTUBRE A 7 DE NOVIEMBRE DEL 2025

- Los documentos que hacen referencia a la información técnica presentada por el contratista de Obra es la Siguiente:
  - ✓ Propuesta de Instalación de Punto de Anclajes en las diferentes sedes de la rama judicial del departamento de Boyacá.
  - ✓ HV de los colaboradores que ejecutaran la construcción del sistema de apantallamiento por G&L INGENIERIA Y DESARROLLO SAS
  - ✓ Informes semanales desde la semana No.6 a la semana No.9.
  - ✓ Informe Mensual No. 2.
  - ✓ Declaración de cumplimiento de construcción de acuerdo al RETIE.
  - ✓ Fichas Técnicas y Certificado de Productos.
- Los documentos que hacen referencia a la información Financiera presentada por el contratista de Obra es la Siguiente:
  - ✓ Solicitud mediante el correo electrónico de Aprovisionamiento del rubro o presupuesto para el cobro de un acta parcial.
- Los documentos que hacen referencia a la información de Seguridad y Salud en el Trabajo presentada por el contratista de Obra es la Siguiente:
  - ✓ Informe de Seguridad y Salud en el Trabajo
  - ✓ Implementación del Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo de acuerdo al Cumplimiento del decreto 1443 de 2014
  - ✓ Pago de seguridad Social de los colaboradores relacionados y ofertados en la propuesta de la invitación publica No. DESAJTU- MC– 015 DE 2025.
- Los documentos que hacen referencia a la información de Manejo Ambiental presentada por el contratista de Obra es la Siguiente:
  - ✓ Informe de Plan de Manejo Ambiental.

APROBACIONES, CERTIFICACIONES Y REVISIONES, EJERCIDAS DURANTE LA OBRA

Durante la ejecución de la Obra DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE APANTALLAMIENTO DE LAS SEDES JUDICIALES DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ, el contratista de Interventoría realizo ciertos procesos que se derivan del contrato de interventoría No. 044-2025 velando por la buena ejecución del contrato de obra en términos de calidad, tiempo y costos asociados.

- Se ejerció el seguimiento, control y vigilancia integral de la ejecución de obras para el diseño y construcción del sistema de apantallamiento de las Sedes Judiciales del Departamento de Boyacá.
- Se verifico, se constató y se exigió al contratista de obra, el cumplimiento exacto de sus obligaciones en los tiempos acordados, con las especificaciones técnicas descritas en el Proceso de Contratación de obra, con la calidad pactada y con los costos asociados.
- Se Verifico que el contratista de obra mantenga durante toda la ejecución de las labores contratadas, el equipo de trabajo ofrecido en la propuesta y solicitar la sustitución de cualquiera de ellos, en caso de que no cumplan con los requisitos exigidos por la Entidad, o que su desempeño no sea el adecuado.
- Se Revisó, aprobó y se envió al supervisor, los documentos relacionados a continuación:
  - ✓ El Cronograma de ejecución del Contrato de obra, que permita identificar como mínimo, actividades, duración y la ruta crítica para realizar el correspondiente seguimiento a la ejecución de la misma.
  - ✓ Los documentos que den cuenta del cumplimiento de los requisitos de formación académica, experiencia e idoneidad establecidos para el personal que conforma el equipo mínimo de trabajo del contratista de obra.
- Se Verifico que las obras contratadas estén acordes con lo estipulado por la Nación – Consejo Superior de la Judicatura - Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial de Tunja, conforme los documentos técnicos publicados dentro del contrato No 024 de 2025 cuyo objeto es “el diseño y construcción del sistema de apantallamiento de las Sedes Judiciales del Departamento de Boyacá.” y que correspondan con la oferta presentada por el Contratista de obra.
- Se revisaron y validaron los informes semanales y mensuales, presentados por el Contratista de la obra y se hicieron llegar al Supervisor
- Se elaboró mensualmente un Informe de Interventoría detallando el estado y avance del Contrato de obra, el cual incluyó porcentajes de avance, gráficos, fotografías y todos los recursos que evidencien el avance real de las labores contratadas, rendimientos financieros.
- Se certificó el cumplimiento de:
  - ✓ El Plan de Calidad
  - ✓ El Plan del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).

- No se estudió ni se evaluó documento alguno con el fin de aprobar o no aprobar los ítems no previstos, ya que estos ítems no previstos fueron identificados, pero no fueron presentados por el Contratista de obra a la Interventoría: La justificación técnica y detallada de la necesidad, el Análisis de Precios Unitarios (APU) soportados en mínimo tres (3) cotizaciones comparables que respalden las nuevas actividades o insumos que constituyen el ítem no previsto,.
- Se elaboró y suscribió junto con el Contratista de obra, el acta de entrega y recibo final en el cual quedo la constancia de que las actividades que se ejecutaron, cumplieron a cabalidad con las cantidades, la calidad y las especificaciones técnicas contratadas.
- La obra no presentó retrasos en sus actividades, por eso no se solicitó al contratista un Plan de Contingencia que permitiera terminar las actividades en los tiempos previstos.
- El contratista de Obra no solicito consultas, no hizo sugerencias y tampoco presento reclamaciones por tal motivo no se emitió concepto técnico durante el desarrollo de la obra, por el contrario, la obra se ejecutó como estaba diseñada y presupuestaba

Se presentan como anexos los Siguientes documentos:

- Aprobación del cronograma de programación presentado por el contratista de Obra G&L INGENIERIA Y DESARROLLO SAS.
- Certificado de cumplimiento de los diagnósticos y diseños de los sistema de apantallamientos realizados a las sedes judiciales de Boyacá (Tunja, Duitama, Chiquinquirá, Garagoa, Ramiriqui y santa rosa de Viterbo).
- Certificado de revisión y verificación de los diseños bajo normas nacionales (NTC2050 y RETIE) y bajo normas internacionales (IEC62305 y IEEE80).
- Certificado de Concepto y Aprobación de los Diseños para los sistemas de apantallamientos realizados a las sedes judiciales de Boyacá (Tunja, Duitama, Chiquinquirá, Garagoa, Ramiriqui y santa rosa de Viterbo).
- Certificado de cumplimiento de SIGCMA Y SGAS, Obligaciones ambientales.
- Certificado de cumplimiento del Sistema de Gestión y Seguridad en el Trabajo.
- Certificado de cumplimiento de las Obligaciones laborales.

Atentamente,



Ilka Marcela Nieto Royero
CC. 1065.616.684 de Valledupar
R.L. Intproinge SAS
NIT. 900764490-9

Interventoria y Proyectos de Ingenieria Electrica
Nit. 900764490-9

OFIC-01-09-2025
CONT-044-2025

Tunja – Boyacá, Septiembre 09 del 2025

Señores
G&L Ingeniería y Desarrollo SAS
Ing. Brayan López
Ciudad

Asunto: Aprobación de Cronograma de Programación Presentado por G&L Ingeniería y Desarrollo SAS para la ejecución del contrato No. 024 del 2025.

Por medio de la presente se le informa al contratista de Obra G&L Ingeniería y Desarrollo SAS, que el cronograma de programación presentado para la ejecución del contrato No. 024 del 2025 con Objeto "Diseño y construcción del sistema de apantallamiento de las sedes judiciales en el departamento de Boyacá" se encuentra en estado aprobado, sin embargo se aclara que, de no llevarse a cabo la ejecución en los tiempos estipulados del cronograma inicial, este deberá ser modificado para dar el respectivo cumplimiento.

Ilka Nieto.

Ilka Marcela Nieto Royero
CC. 1065.616.684 de Valledupar
R.L. Intproinge SAS
NIT. 900764490-9

Recibido
07/09/2025

Carrera 33 No. 31-37, Barrio San Francisco
Valledupar – Cesar

Tel. 3183514306 - 3165342882
gerencia.intproinge@gmail.com

Interventoria y Proyectos de Ingenieria Electrica
Nit. 900764490-9

OFIC-02-09-2025
CONT-044-2025

Tunja – Boyacá, Septiembre 30 del 2025

Señores
G&L Ingeniería y Desarrollo SAS
Ing. Brayan López
Ciudad

Asunto: Revisión y Aprobación de los Diagnósticos y Análisis de riesgos por descargas atmosféricas en las diferentes sedes de los palacios municipales en el departamento de Boyacá entregado por G&L Ingeniería y Desarrollo SAS para el cumplimiento del contrato No. 024 del 2025.

Por medio de la presente se le informa al contratista de Obra G&L Ingeniería y Desarrollo SAS, que los Diagnósticos y Análisis de riesgos por descargas atmosféricas en las diferentes sedes de los palacios municipales del departamento de Boyacá recibidos durante los día 24, 25, 26 y 29 de septiembre del 2025, fueron revisados por el ingeniero Victor Manuel Salazar Rojas y aprobado por el Ingeniero Jaider del Carmen Pinto Ospina, cumpliendo con las condiciones exigidas en el Libro 1 – Disposiciones Generales, Titulo 5 – Requisitos Técnicos Principales, Articulo 1.5.1. – Análisis de riesgos de origen eléctrico, del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE, cumpliendo con un avance considerable en el desarrollo de la ejecución del contrato No. 024 del 2025 cuyo Objeto es "Diseño y construcción del sistema de apantallamiento de las sedes judiciales en el departamento de Boyacá".

Carrera 33 No. 31-37, Barrio San Francisco
Valledupar – Cesar

Tel. 3183514306 - 3165342882
gerencia.intproinge@gmail.com

Debido a esta aprobación se le autoriza continuar con la ejecución del contrato e iniciar con los diseños del sistema integral de protección contra rayos – SIPRA en los despachos judiciales o sedes de Garagoa, Tunja, Santa Rosa de Viterbo, Duitama y Chiquinquira.

Recibido
BAJP
30/07/2025

Atentamente,

Ilka Nieto.

Ilka Marcela Nieto Royero
CC. 1065.616.684 de Valledupar
R.L. Intproinge SAS
NIT. 900764490-9

Interventoria y Proyectos de Ingenieria Electrica
Nit. 900764490-9

OFIC-01-10-2025
CONT-044-2025

Tunja – Boyacá, Octubre 06 del 2025

Señores
G&L Ingeniería y Desarrollo SAS
Ing. Brayan López
Ciudad

Asunto: Revisión y Aprobación de los Diseños del Sistema de Apantallamientos en las diferentes sedes de los palacios municipales en el departamento de Boyacá entregado por G&L Ingeniería y Desarrollo SAS para el cumplimiento del contrato No. 024 del 2025.

Por medio de la presente se le informa al contratista de Obra G&L Ingeniería y Desarrollo SAS, que los Diseños para el Sistema de Apantallamientos en las diferentes sedes de los palacios municipales del departamento de Boyacá recibidos durante los día 2, 3, y 6 de Octubre del 2025, fueron revisados por el ingeniero Victor Manuel Salazar Rojas y aprobado por el Ingeniero Jaider del Carmen Pinto Ospina, cumpliendo con las condiciones exigidas en la NTC4552 y la IEC62305, considerando que un apantallamiento efectivo requiere un sistema de puesta a tierra bien diseñado y que además los componentes del sistema de apantallamiento y puesta a tierra deben ser inspeccionados y mantenidos periódicamente para asegurar su continua efectividad, ya que pueden degradarse con el tiempo.

Carrera 33 No. 31-37, Barrio San Francisco
Valledupar – Cesar

Tel. 3183514306 - 3165342882
gerencia.intproinge@gmail.com

Powered by CamScanner

Debido a esta aprobación se le autoriza a la empresa G&L Ingeniería y Desarrollo SAS continuar con la ejecución del contrato y programar las actividades de Obra para cada sede judicial.

Es importante que antes de iniciar con las obras en las diferentes sedes judiciales se entregue las hojas de vida del personal a ejecutar la actividad, incluido la afiliación a la ARL y hojas de seguridad e inspección de los equipos a utilizar.

Atentamente,

Ilka Nieto.

Ilka Marcela Nieto Royero
CC. 1065.616.684 de Valledupar
R.L. Intproinge SAS
NIT. 900764490-9

Recibido
06/10/2025

Powered by CamScanner

El suscrito REPRESENTANTE LEGAL

CERTIFICA QUE

La persona jurídica G&L INGENIERIA Y DESARROLLO SAS con NIT. 901731631-2, de acuerdo al requerimiento contractual, ítem 7. Obligaciones del contratista, parágrafo Obligaciones Específicas, literal 49. Nota 4. Cumplimiento SIGCMA Y SGAS, Obligaciones ambientales del contratista:

- Literal 2, presentó un informe de la implementación del Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS), según los criterios determinados por la Entidad y de las normas ambientales
- Literal 3. Presentó
  - Inciso a) Plan o programa de gestión integral de residuos sólidos que cumpla con las condiciones establecidas en el Decreto No. 1076 de 2015 y las demás normas aplicables, en el cual se debe considerar el manejo de los residuos producto de la actividad objeto del contrato.
  - Inciso b) las Fichas de datos de seguridad - FDS de los productos utilizadas durante el desarrollo del contrato. Las FDS deben estar actualizadas con la identificación del Sistema Globalmente Armonizado, contar con las 16 secciones reglamentarias y su vigencia de elaboración no debe ser superior a cinco (5) años.
  - Inciso c) Carta de compromiso suscrita por el representante legal a la adopción e implementación del Acuerdo No. PSAA14-10160 “Por el cual se adopta el Plan de Gestión Ambiental de la Rama Judicial”, durante la ejecución del contrato en las instalaciones de la Rama;
- Literal 4, No se diligenció los formatos suministrados por la Entidad para la relación y control de los residuos sólidos generados durante el desarrollo del contrato, debido a que:

- La supervisión del contrato no entregó dicho insumo para poder realizar el respectivo diligenciamiento.
- El Contratista de Obra tampoco lo solicito a la interventoría o en su defecto a la supervisión de la Obra.

No se realizó entrega de todos los certificados de disposición final de los residuos y tampoco se entregó una justificación por parte del contratista de obra G&L INGENIERIA Y DESARROLLO SAS con NIT. 901731631-2.

Esta certificación se firma el día Dieciocho (18) de Noviembre del año 2025

Cordialmente.



ILKA MARCELA NIETO ROYERO
CC. 1065.616.684 de Valledupar
R.L. Intproinge SAS
NIT. 900764490-9
Cel. 3183514306

El suscrito REPRESENTANTE LEGAL

CERTIFICA QUE

La persona jurídica G&L INGENIERIA Y DESARROLLO SAS con NIT. 901731631-2, cumplió con el requerimiento contractual, ítem 7. Obligaciones del contratista, parágrafo Obligaciones Específicas, literal 17. Presentar e implementar el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) en los términos del Decreto No. 1443 de 2014 “Por el cual se dictan disposiciones para la implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) compilado en el Decreto No. 1072 de 2015, modificado por el Decreto No. 052 de 2017 y la reglamentación de la Resolución 312 de 2019 del Ministerio del Trabajo; de igual forma a partir del Acuerdo PSAA16-10560 DE 2016 del Consejo Superior de la Judicatura, en el cual se adoptaron las Políticas para el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo de la Rama Judicial”, del contrato No. 024-2025, cuyo objeto es Contratar a nombre de la Nación – Consejo Superior de la Judicatura – Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial de Tunja, el diseño y construcción del sistema de apantallamiento de las Sedes Judiciales del Departamento de Boyacá.

Esta certificación se firma el día Dieciocho (18) de Noviembre del año 2025

Cordialmente.

ILKA MARCELA NIETO ROYERO
CC. 1065.616.684 de Valledupar
R.L. Intproinge SAS
NIT. 900764490-9
Cel. 3183514306

El suscrito REPRESENTANTE LEGAL

CERTIFICA QUE

La persona jurídica G&L INGENIERIA Y DESARROLLO SAS con NIT. 901731631-2, cumplió con toda la legislación, normativas y políticas laborales aplicables (Salarios, Prestaciones, Seguridad Social, Entrega de EPP), evitando sanciones y asegurando condiciones justas y dignas para los trabajadores referente al contrato No. 024-2025, cuyo objeto es Contratar a nombre de la Nación – Consejo Superior de la Judicatura – Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial de Tunja, el diseño y construcción del sistema de apantallamiento de las Sedes Judiciales del Departamento de Boyacá.

Esta certificación se firma el día Dieciocho (18) de Noviembre del año 2025

Cordialmente.

ILKA MARCELA NIETO ROYERO
CC. 1065.616.684 de Valledupar
R.L. Intproinge SAS
NIT. 900764490-9
Cel. 3183514306

REVISIÓN DE POLIZAS

Carrera 33 No. 31-37, Barrio San Francisco
Valledupar – Cesar
Tel. 3183514306 - 3165342882
gerencia.intproinge@gmail.com

Garantías del Contrato de Interventoría.

A continuación, se relacionan las pólizas entregadas y aprobadas por la entidad contratante.

COMPAÑÍA DE SEGUROS	No. PÓLIZA	NOMBRE DEL AMPARO	VIGENCIA DESDE	VIGENCIA HASTA	SUMA ASEGURADA	FECHA DE EXPEDICIÓN
Mundial de Seguros SA	CRC-100026992 anexo 0	Cumplimiento	21/08/2025	21/04/2026	$ 2.868.852	21/08/2025
Mundial de Seguros SA	CRC-100026992 anexo 0	Prestaciones sociales	21/08/2025	21/10/2028	$ 1.912.568	21/08/2025
Mundial de Seguros SA	CRC-100026992 anexo 0	Calidad del Servicio	21/10/2025	21/10/2030	$ 5.737.704	21/08/2025

Garantías según acta de inicio del 8 de Septiembre de 2025

COMPAÑÍA DE SEGUROS	No. PÓLIZA	NOMBRE DEL AMPARO	VIGENCIA DESDE	VIGENCIA HASTA	SUMA ASEGURADA	FECHA DE EXPEDICIÓN
Mundial de Seguros SA	CRC-100026992 anexo 2	Cumplimiento	08/09/2025	09/05/2026	$ 2.868.852	18/09/2025
Mundial de Seguros SA	CRC-100026992 anexo 2	Prestaciones sociales	08/09/2025	08/11/2028	$ 1.912.568	18/09/2025
Mundial de Seguros SA	CRC-100026992 anexo 2	Calidad del Servicio	08/11/2025	08/11/2030	$ 5.737.704	18/09/2025

Aclaraciones de garantías anexo 2 póliza CRC-100026992

Según acta de inicio se actualizan las vigencias de la presente póliza. Los demás términos y condiciones no modificados continúan vigentes.

seguros mundial®

NIT 860.037.013-6
SOMOS GRANDES CONTRIBUYENTES
IVA REGIMEN COMÚN - AUTORETENEDORES

Digitally signed by COMPANIA MUNDIAL DE SEGUROS SA
Date: 2025.08.28 08:45:17 -05:00

Código de Seguridad: CghNVwfbLcMAE0kuNU8m/w==

COMPAÑÍA MUNDIAL DE SEGUROS S.A.
DIRECCIÓN GENERAL CALLE 33 N. 6B - 24 PISOS 1,2 Y 3 - BOGOTÁ
TELÉFONO: 2855600 FAX 2851220 - **WWW.SEGUROSMUNDIAL.COM.CO**

POLIZA DE SEGURO DE CUMPLIMIENTO

ENTIDADES ESTATALES DECRETO 1082

VERSIÓN CLAUSULADO 30-05-2025 -1317-P-05-PPSUS2R000000059-D00I

No. PÓLIZA	CRC-100026992	No. ANEXO	0	No. CERTIFICADO	350058722	No. RIESGO	
TIPO DE DOCUMENTO				FECHA DE EXPEDICIÓN	28/08/2025	SUC. EXPEDIDORA	CEN REGION CARIBE

VIGENCIA DESDE		VIGENCIA HASTA		DÍAS	VIGENCIA DEL CERTIFICADO DESDE		VIGENCIA DEL CERTIFICADO HASTA	
00:00 Horas Del	21/08/2025	24:00 Horas Del	21/10/2030		N/A	N/A	N/A	N/A

TOMADOR	INTERVENTORIA Y PROYECTOS DE INGENIERIA ELECTRICA INTPROING	**No. DOC. IDENTIDAD**	900.764.490-9
DIRECCIÓN	CR 33 31 37	**TELÉFONO**	3165342882
ASEGURADO	CONSEJO SUPERIOR DE LA JUDICATURA DIRECCION EJECUTIVA SECCIO	**No. DOC. IDENTIDAD**	800.165.804-5
DIRECCIÓN	CR 9 # 20 - 62 TUNJA	**TELÉFONO**	7435457
BENEFICIARIO	CONSEJO SUPERIOR DE LA JUDICATURA DIRECCION EJECUTIVA SECCIO	**No. DOC. IDENTIDAD**	800.165.804-5
DIRECCIÓN	CR 9 # 20 - 62 TUNJA	**TELÉFONO**	7435457

OBJETO DE CONTRATO

GARANTIZAR EL PAGO DE LOS PERJUICIOS DERIVADOS DEL INCUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES CONTENIDAS EN LA COMUNICACIÓN DE ACEPTACIÓN DE OFERTA
CONTRATO DE MÍNIMA CUANTÍA NO. 044 DE 2025 , CUYO OBJETO ES CONTRATAR A NOMBRE DE LA NACIÓN - CONSEJO SUPERIOR DE LA JUDICATURA - DIRECCIÓN EJECUTIVA SECCIONAL DE ADMINISTRACIÓN JUDICIAL DE TUNJA, LA INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, CONTABLE Y AMBIENTAL PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE APANTALLAMIENTO DE LAS SEDES JUDICIALES DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.
NOTA: EL AMPARO DE CALIDAD DEL SERVICIO ES DE CINCO (5) AÑOS CONTADOS A PARTIR DEL ACTA DE ENTREGA FINAL A SATISFACCION

"Con la emisión de la póliza se entiende que se autoriza a Seguros Mundial para que realice gestión de cobranza en caso de que

NOMBRE DEL AMPARO	VIGENCIA DESDE	VIGENCIA HASTA	SUMA ASEGURADA$	VALOR PRIMA$
CUMPLIMIENTO	00:00 Horas Del 21/08/2025	24:00 Horas Del 21/04/2026	2.868.852,00	15.280,00
PRESTACIONES SOCIALES	00:00 Horas Del 21/08/2025	24:00 Horas Del 21/10/2028	1.912.568,00	18.188,00
CALIDAD DEL SERVICIO	00:00 Horas Del 21/10/2025	24:00 Horas Del 21/10/2030	5.737.704,00	114.817,00
		TOTAL ASEGURADO	$ 10.519.124,00	

INTERMEDIARIOS	TIPO	% PARTICIPACIÓN
ASESORES DE SEGUROS ERNESTO CAMACHO FLOREZ	AGENCIAS	100,00

DISTRIBUCIÓN COASEGURO				
COMPAÑÍA	TIPO COASEGURO	PÓLIZA LÍDER	CERTIF. LÍDER	% PARTICIPACIÓN

PRIMA BRUTA	$	148.285,00
DESCUENTOS	$	
EXTRA PRIMA		
PRIMA NETA	$	148.285,00
GASTOS EXP.	$	5.000,00
IVA	$	29.124,00
TOTAL A PAGAR	$	182.409,00

CONVENIO DE PAGO	DIRECTO EFECTIVO, Fecha de Pago: 28/08/2025

CONDICIONES GENERALES DE LA PÓLIZA

ES DE OBLIGATORIO CUMPLIMIENTO DILIGENCIAR EL FORMULARIO DE CONOCIMIENTO DEL CLIENTE, SUMINISTRAR INFORMACIÓN VERAZ Y VERIFICABLE Y REALIZAR ACTUALIZACIÓN DE DATOS POR LO MENOS ANUALMENTE (CIRCULAR EXTERNA 026 DE 2008 SUPERFINANCIERA).

CONSULTA LA AUTENTICIDAD DE ESTA PÓLIZA INGRESANDO A PRODUCTOS.MUNDIAL.SEGUROS.COM.CO DIGITA EL CÓDIGO DE SEGURIDAD QUE ENCUENTRAS EN LA PARTE SUPERIOR DE ESTE DOCUMENTO Y VIVE LA EXPERIENCIA DE ESTAR ASEGURADO CON EL RESPALDO DE SEGUROS MUNDIAL. TAMBIÉN PUEDES LLAMAR A LA LINEA NACIONAL 01 8000 111 935 - 327 47 12/13

EL TOMADOR Y/O ASEGURADO SEGÚN CORRESPONDA, SE COMPROMETE A PAGAR LA PRIMA DENTRO DE LOS 30 DÍAS CONTADOS A PARTIR DEL INICIO DE VIGENCIA DE LA PÓLIZA.
DE ACUERDO CON EL ARTÍCULO 1068 DEL CÓDIGO DE COMERCIO, MODIFICADO POR EL ARTÍCULO 82 DE LA LEY 45 DE 1990, **LA MORA EN EL PAGO DE LA PRIMA DE LA PRESENTE PÓLIZA O DE LOS CERTIFICADOS O ANEXOS QUE SE EXPIDAN CON FUNDAMENTO EN ELLA PRODUCIRÁ LA TERMINACIÓN AUTOMÁTICA DEL CONTRATO Y DARÁ DERECHO A LA COMPAÑÍA DE SEGUROS PARA EXIGIR EL PAGO DE LA PRIMA DEVENGADA Y DE LOS GASTOS CAUSADOS POR LA EXPEDICIÓN DE LA PÓLIZA.**
EN MI CALIDAD COMO TOMADOR DE LA PÓLIZA INDICADA EN ESTA CARATULA, MANIFIESTO EXPRESAMENTE QUE HE TENIDO A MI DISPOSICIÓN LAS CONDICIONES GENERALES DE LA PÓLIZA MANIFIESTO ADEMÁS, QUE DURANTE EL PROCESO DE NEGOCIACIÓN, ANTICIPADAMENTE ME HAN SIDO EXPLICADAS POR LA COMPAÑÍA Y/O POR EL INTERMEDIARIOS DE SEGUROS AQUÍ INDICADO, SOBRE LAS EXCLUSIONES Y ALCANCES Y CONTENIDOS DE LA COBERTURA, ASI COMO LAS GARANTÍAS, EN VIRTUD DE TAL ENTENDIMIENTO, LAS ACEPTO Y DECIDO TOMARLA PÓLIZA DE SEGUROS CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO.

Firma Autorizada - Compañía Mundial De Seguros S.A.
ANGELA MUNAR - VICEPRESIDENTE DE PRODUCTO

TOMADOR

Lineas de Atención al Cliente:
- Nacional: **01 8000 111 935**
- Bogotá: **327 4712 - 327 4713**

VIGILADO SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA

Cumplimos los sueños de nuestro planeta reciclando reponsablemente.
Protege el medio ambiente evitando la impresión de este documento.

AFILIADOS A LA CÁMARA COLOMBIANA DE LA INFRAESTRUCTURA Y PASA - APF

seguros mundial®

tu compañía siempre

NIT 860.037.013-6
SOMOS GRANDES CONTRIBUYENTES
IVA RÉGIMEN COMÚN - AUTORETENEDORES

COMPAÑÍA MUNDIAL DE SEGUROS S.A.
DIRECCIÓN GENERAL CALLE 33 N. 6B - 24 PISOS 1, 2 Y 3 - BOGOTÁ
TELÉFONO: 2855600 FAX 2851220 - **WWW.SEGUROSMUNDIAL.COM.CO**

POLIZA DE SEGURO DE CUMPLIMIENTO

ENTIDADES ESTATALES DECRETO 1082

VERSION CLAUSULADO 30-05-2025 -1317-P-05-PPSUS2R000000059-D00I

No. PÓLIZA	CRC-100026992	No. ANEXO	0	No. CERTIFICADO	350058722	No. RIESGO	
TIPO DE DOCUMENTO				FECHA DE EXPEDICIÓN	28/08/2025	SUC. EXPEDIDORA	CEN REGION CARIBE

VIGENCIA DESDE		VIGENCIA HASTA		DÍAS	VIGENCIA DEL CERTIFICADO DESDE		VIGENCIA DEL CERTIFICADO HASTA	
00:00 Horas Del	21/08/2025	24:00 Horas Del	21/10/2030		N/A	N/A	N/A	N/A

CONDICIONES PARTICULARES

aplique, a través de los siguientes canales: correo electrónico, llamada, SMS y WhatsApp. No obstante, en cualquier momento podrá solicitar la exclusión de alguno estos canales por medio de:
Página web: www.segurosmundial.com.co
Correo electrónico: mundial@segurosmundial.com.co
Líneas de atención: Bogotá (+601) 3274712 - (+601) 3274713 Nacional 018000111935"

VIGILADO SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA

Cumplimos los sueños de nuestro planeta reciclando responsablemente.
Protege el Medio Ambiente evitando la impresión de este documento.

AFILIADOS A LA CÁMARA COLOMBIANA DE LA INFRAESTRUCTURA Y PASA - APF

seguros mundial®



Garantía única de cumplimiento en favor de

Entidades estatales (Decreto 1082 de 2015)

www.segurosmundial.com.co

COMPAÑÍA MUNDIAL DE SEGUROS S.A. VIGILADO SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA



Garantía única de cumplimiento en favor de

Entidades estatales (Decreto 1082 de 2015)

CONTENIDO

		Pág.
1	**RIESGOS AMPARADOS**	**4**
1.1.	Amparo de seriedad de la oferta	4
1.2.	Amparo de buen manejo y correcta inversión del anticipo	4
1.3.	Amparo de devolución del pago anticipado	5
1.4.	Amparo de cumplimiento del contrato	5
1.5.	Amparo de pago de salarios, prestaciones sociales legales e indemnizaciones laborales	5
1.6.	Amparo de estabilidad y calidad de la obra	5
1.7.	Amparo de calidad del servicio	6
1.8.	Amparo de calidad y correcto funcionamiento de los bienes	6
2.	**EXCLUSIONES**	**6**
3.	**SUMA ASEGURADA**	**6**
4.	**VIGENCIA**	**7**
5.	**EFECTIVIDAD DE LA GARANTÍA**	**7**
6.	**COMPENSACIÓN**	**9**
7.	**PAGO DEL SINIESTRO**	**9**
8.	**CERTIFICADOS DE MODIFICACIÓN**	**10**
9.	**SUBROGACIÓN**	**10**
10.	**NO EXPIRACIÓN POR FALTA DE PAGO DE PRIMA E IRREVOCABILIDAD**	**10**
11.	**NATURALEZA DEL SEGURO**	**10**

COMPAÑÍA MUNDIAL DE SEGUROS S.A. VIGILADO SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA

seguros mundial®

30/05/2025 -1317-P-05-PPSUS2R000000059-D00I
30/05/2025-1317-NT-P-05-NTPSUS2R00000060



Garantía única de
cumplimiento en favor de

Entidades estatales (Decreto 1082 de 2015)

CONTENIDO

		Pág.
12.	NOTIFICACIONES Y RECURSOS	11
13.	COEXISTENCIA DE SEGUROS	11
14.	COASEGURO	11
15.	PRESCRIPCIÓN	11
16.	DOMICILIO	11

COMPAÑÍA MUNDIAL DE SEGUROS S.A. VIGILADO SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA



Garantía única de cumplimiento en favor de

Entidades estatales (Decreto 1082 de 2015)

GARANTÍA ÚNICA DE CUMPLIMIENTO EN FAVOR DE ENTIDADES ESTATALES (DECRETO 1082 DE 2015)

1. RIESGOS AMPARADOS

La aseguradora otorga a la entidad estatal contratante asegurada hasta el monto del valor asegurado, los amparos mencionados en la carátula de la presente póliza.

Los amparos de la póliza serán independientes unos de otros respecto de sus riesgos y de sus valores asegurados. La entidad estatal contratante asegurada no podrá reclamar o tomar el valor de un amparo para cubrir o indemnizar el valor de otros. Estos no son acumulables y son excluyentes entre sí, según las definiciones y alcance que a continuación se estipulan:

1.1 AMPARO DE SERIEDAD DE LA OFERTA

La garantía de seriedad de la oferta cubre la sanción derivada del incumplimiento de la oferta, en los siguientes eventos:

1.1.1 La no ampliación de la vigencia de la garantía de seriedad de la oferta cuando el plazo para la adjudicación o para suscribir el contrato es prorrogado, siempre que tal prórroga sea inferior a tres (3) meses.

1.1.2 El retiro de la oferta después de vencido el plazo fijado para la presentación de las ofertas.

1.1.3 La no suscripción del contrato sin justa causa por parte del adjudicatario.

1.1.4 La falta de otorgamiento por parte del proponente seleccionado de la garantía de cumplimiento del contrato.

1.2 AMPARO DE BUEN MANEJO Y CORRECTA INVERSIÓN DEL ANTICIPO

Este amparo cubre los perjuicios sufridos por la entidad estatal con ocasión de:

COMPAÑÍA MUNDIAL DE SEGUROS S.A. VIGILADO SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA

(i) La no inversión del anticipo;
(ii) El uso indebido del anticipo; y
(iii) La apropiación indebida de los recursos recibidos en calidad de anticipo.

1.3 AMPARO DE DEVOLUCIÓN DEL PAGO ANTICIPADO

Este amparo cubre los perjuicios sufridos por la entidad estatal por la no devolución total o parcial del dinero entregado al contratista a título de pago anticipado, cuando a ello hubiere lugar.

1.4 AMPARO DE CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO

Este amparo cubre a la entidad estatal de los perjuicios derivados de: (a) el incumplimiento total o parcial del contrato, cuando el incumplimiento es imputable al contratista; (b) el cumplimiento tardío o defectuoso del contrato, cuando el incumplimiento es imputable al contratista; (c) los daños imputables al contratista por entregas parciales de la obra, cuando el contrato no prevé entregas parciales; y (d) el pago del valor de las multas y de la cláusula penal pecuniaria.

Adicionalmente, en virtud de lo señalado en el artículo 44 de la ley 610 de 2000, la garantía de cumplimiento cubrirá los perjuicios causados a la entidad estatal asegurada como consecuencia de la conducta dolosa o culposa, o de la responsabilidad imputable al contratista garantizado, derivados de un proceso de responsabilidad fiscal, siempre y cuando esos perjuicios deriven del incumplimiento de las obligaciones surgidas del contrato amparado por la garantía.

1.5 AMPARO DE PAGO DE SALARIOS, PRESTACIONES SOCIALES LEGALES E INDEMNIZACIONES LABORALES

Este amparo debe cubrir a la entidad estatal de los perjuicios ocasionados por el incumplimiento de las obligaciones laborales del contratista derivadas de la contratación del personal utilizado en el territorio nacional para la ejecución del contrato amparado.

La entidad estatal no debe exigir una garantía para cubrir este riesgo en los contratos que se ejecuten fuera del territorio nacional con personal contratado bajo un régimen jurídico distinto al colombiano.

1.6 AMPARO DE ESTABILIDAD Y CALIDAD DE LA OBRA

Este amparo cubre a la entidad estatal de los perjuicios ocasionados por cualquier tipo de daño o deterioro, imputable al contratista, sufrido por la obra entregada a satisfacción.

COMPAÑÍA MUNDIAL DE SEGUROS S.A. VIGILADO SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA



Garantía única de cumplimiento en favor de

Entidades estatales (Decreto 1082 de 2015)

1.7 AMPARO DE CALIDAD DEL SERVICIO

Este amparo cubre a la entidad estatal por los perjuicios derivados de la deficiente calidad del servicio prestado

1.8 AMPARO DE CALIDAD Y CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LOS BIENES

Este amparo cubre la calidad y el correcto funcionamiento de los bienes que recibe la entidad estatal en cumplimiento de un contrato.

1.9 OTROS AMPAROS

Adicionalmente, en la medida en que fueren exigidos por la entidad contratante, la aseguradora podrá otorgar los amparos requeridos para cubrir los demás incumplimientos de obligaciones que la entidad contratante considera deben ser amparados de manera proporcional y acorde a la naturaleza del contrato y que se definan en la carátula o en los anexos que se expidan a la presente póliza.

2. EXCLUSIONES

Los amparos previstos en la presente póliza no operaran en los casos siguientes:

2.1 Causa extraña, esto es la fuerza mayor o caso fortuito, el hecho de un tercero o la culpa exclusiva de la víctima.

2.2 Daños causados por el contratista a los bienes de la entidad no destinados al contrato.

2.3 Uso indebido o inadecuado o la falta de mantenimiento preventivo al que esté obligada la entidad estatal.

2.4 El deterioro normal que sufran los bienes entregados con ocasión del contrato garantizado, como consecuencia del transcurso del tiempo.

3. SUMA ASEGURADA

La suma asegurada determinada para cada amparo en la carátula de esta póliza, delimita la responsabilidad máxima de la compañía en caso de siniestro.

COMPAÑÍA MUNDIAL DE SEGUROS S.A. VIGILADO SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA



Garantía única de cumplimiento en favor de

Entidades estatales (Decreto 1082 de 2015)

4. VIGENCIA

La vigencia de los amparos otorgados por la presente póliza, se hará constar en la carátula o en sus anexos. En los contratos de que trata el artículo 2.2.1.2.3.1.3 del decreto 1082 de 2015, el garante tiene la facultad legal de decidir no garantizar la etapa siguiente, caso en el cual debe informar su decisión por escrito a la entidad estatal garantizada seis (6) meses antes del vencimiento del plazo de la garantía. Este aviso no afecta la garantía de la etapa contractual o período contractual en ejecución. Si el garante no da el aviso con la anticipación mencionada y el contratista no obtiene una nueva garantía, queda obligado a garantizar la etapa del contrato o el período contractual subsiguiente.

5. EFECTIVIDAD DE LA GARANTÍA

De acuerdo con lo establecido en el artículo 1077 en concordancia con el artículo 1080 del código de comercio la entidad estatal asegurada deberá demostrar la ocurrencia del siniestro y acreditar la cuantía de la perdida previo agotamiento del derecho de defensa del contratista y del garante, de la siguiente forma:

5.1 en caso de caducidad, una vez agotado el debido proceso y garantizados los derechos de defensa y contradicción del contratista y de su garante de conformidad con lo establecido en el artículo 86 de la ley 1474 de 2011, por medio del acto administrativo en el cual la entidad estatal declare la caducidad del contrato y ordene el pago al contratista y al garante, bien sea de la cláusula penal o de los perjuicios que ha cuantificado. El acto administrativo de caducidad constituye el siniestro.

5.2 en caso de aplicación de multas, una vez agotado el debido proceso y garantizados los derechos de defensa y contradicción del contratista y de su garante de conformidad con lo establecido en el artículo 86 de la ley 1474 de 2011, por medio del acto administrativo en el cual la entidad estatal impone multas, debe ordenar el pago al contratista y al garante. El acto administrativo correspondiente constituye el siniestro.

5.3 en los demás casos de incumplimiento, una vez agotado el debido proceso y garantizados los derechos de defensa y contradicción del contratista y de su garante de conformidad con lo establecido en el artículo 86 de la ley 1474 de 2011, por medio del acto administrativo en el cual la entidad estatal declare el incumplimiento, puede hacer efectiva la cláusula penal, si está pactada en el contrato, y ordenar su pago al contratista y al garante. El acto administrativo correspondiente es la reclamación para la compañía de seguros.

COMPAÑÍA MUNDIAL DE SEGUROS S.A. VIGILADO SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA



Garantía única de cumplimiento en favor de

Entidades estatales (Decreto 1082 de 2015)

Las entidades sometidas al estatuto general de contratación de la administración pública podrán declarar el incumplimiento, cuantificando los perjuicios del mismo, imponer las multas y sanciones pactadas en el contrato, y hacer efectiva la cláusula penal. Para tal efecto observaran el siguiente procedimiento:

A) Evidenciado un posible incumplimiento de las obligaciones a cargo del contratista, la entidad pública lo citara a audiencia para debatir lo ocurrido. En la citación, hará mención expresa y detallada de los hechos que la soportan, acompañando el informe de interventoría o de supervisión en el que se sustente la actuación y enunciara las normas o clausulas posiblemente violadas y las consecuencias que podrían derivarse para el contratista en desarrollo de la actuación. En la misma se establecerá el lugar, fecha y hora para la realización de la audiencia, la que podrá tener lugar a la mayor brevedad posible, atendida la naturaleza del contrato y la periodicidad establecida para el cumplimiento de las obligaciones contractuales. En el evento en que la garantía de cumplimiento consista en póliza de seguros, el garante será citado de la misma manera;

B) En desarrollo de la audiencia, el jefe de la entidad o su delegado, presentará las circunstancias de hecho que motivan la actuación, enunciará las posibles normas o cláusulas posiblemente violadas y las consecuencias que podrían derivarse para el contratista en desarrollo de la actuación. Acto seguido se concederá el uso de la palabra al representante legal del contratista o a quien lo represente, y al garante, para que presenten sus descargos, en desarrollo de lo cual podrá rendir las explicaciones del caso, aportar pruebas y controvertir las presentadas por la entidad;

C) Hecho lo precedente, mediante resolución motivada en la que se consigne lo ocurrido en desarrollo de la audiencia y la cual se entenderá notificada en dicho acto público, la entidad procederá a decidir sobre la imposición o no de la multa, sanción o declaratoria de incumplimiento. Contra la decisión así proferida sólo procede el recurso de reposición que se interpondrá, sustentará y decidirá en la misma audiencia. La decisión sobre el recurso se entenderá notificada en la misma audiencia;

D) En cualquier momento del desarrollo de la audiencia, el jefe de la entidad o su delegado, podrá suspender la audiencia cuando de oficio o a petición de parte, ello resulte en su criterio necesario para allegar o practicar pruebas que estime conducentes y pertinentes, o cuando por cualquier otra razón debidamente sustentada, ello resulte necesario para el correcto desarrollo de la actuación administrativa. En todo caso, al adoptar la decisión, se señalará fecha y hora para reanudar la audiencia. La entidad podrá dar por terminado el procedimiento en cualquier momento, si por algún medio tiene conocimiento de la cesación de situación de incumplimiento.

COMPAÑÍA MUNDIAL DE SEGUROS S.A. VIGILADO SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA

6. COMPENSACIÓN

Si la entidad estatal contratante asegurada al momento de tener conocimiento del incumplimiento, o con posterioridad a este o del resultado de la liquidación, fuere deudora del contratista garantizado por cualquier concepto, se aplicará la compensación y la indemnización se disminuirá en el monto de las acreencias, según la ley, de conformidad con lo señalado en los artículos 1714 y ss. Del código civil. Igualmente disminuirá el valor de la indemnización, el correspondiente a los bienes que la entidad estatal contratante asegurada haya obtenido del contratista garantizado judicial o extrajudicialmente, en ejercicio de las acciones derivadas del contrato cuyo cumplimiento se garantiza por la presente póliza.

7. PAGO DEL SINIESTRO

La aseguradora pagara el valor del siniestro, así:

7.1 Para el caso previsto en el numeral 5.1, dentro del mes siguiente a la comunicación escrita que con tal fin haga la entidad contratante para reclamar el pago, acompañada de una copia autentica del acto administrativo correspondiente ejecutoriado y del acta de liquidación del contrato o de la resolución ejecutoriada que acoja la liquidación unilateral.

7.2 Para el caso del numeral 5.2, dentro del mes siguiente a la comunicación escrita que haga la entidad estatal contratante, acompañada de la copia autentica del acto administrativo correspondiente ejecutoriado, junto con la constancia de la entidad estatal de la no existencia de saldos a favor del contratista respecto de los cuales se pueda aplicar la compensación de que trata la condición sexta de este clausulado, o en la que conste la disminución en el valor a indemnizar en virtud de la compensación.

7.3 Para el caso presentado en el numeral 5.3, dentro del mes siguiente a la comunicación escrita que con tal fin haga la entidad estatal contratante, acompañada de una copia autentica del acto administrativo que constituya la ocurrencia del siniestro, junto con la constancia de la entidad estatal de la no existencia de saldos a favor del contratista respecto de los cuales se pueda aplicar la compensación de que trata la condición sexta de este clausulado o en la que conste la disminución en el valor a indemnizar en virtud de la compensación.

Parágrafo. – de conformidad con el artículo 1110 del código de comercio la aseguradora podrá optar por cumplir su prestación mediante el pago de la indemnización, o continuando con la ejecución de la obligación garantizada, para este último evento se requiere la aceptación de la entidad estatal contratante asegurada.

COMPAÑÍA MUNDIAL DE SEGUROS S.A. VIGILADO SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA



Garantía única de cumplimiento en favor de

Entidades estatales (Decreto 1082 de 2015)

La declaratoria de caducidad no impedirá que la entidad estatal contratante asegurada tome posesión de la obra o continúe inmediatamente la ejecución del objeto contratado, bien sea a través del garante o de otro contratista.

En el evento que por incumplimiento del contratista garantizado la aseguradora resolviera continuar, como cesionario o a favor de quien determine esta, con la ejecución del contrato y la entidad estatal contratante asegurada estuviese de acuerdo con ello, el contratista garantizado acepta desde ahora la cesión del contrato a favor de la aseguradora. En tal evento la aseguradora presentará garantías.

8. CERTIFICADOS DE MODIFICACIÓN

Para los casos en que la suma asegurada sea aumentada o disminuida y para aquellos en los cuales las estipulaciones del contrato original sean modificadas, la aseguradora a solicitud del contratista garantizado podrá expedir un certificado o anexo de modificación del seguro, en donde exprese su conocimiento al respecto de las modificaciones acordadas entre el contratista garantizado y la entidad estatal contratante asegurada.

9. SUBROGACIÓN

En virtud del pago de la indemnización, de acuerdo con el artículo 1096 del código de comercio, en concordancia con el artículo 203 del decreto 663 de 1993 estatuto orgánico del sistema financiero, la aseguradora se subroga hasta concurrencia de su importe, en todos los derechos que la entidad estatal contratante tenga contra el contratista garantizado.

10. NO EXPIRACIÓN POR FALTA DE PAGO DE PRIMA E IRREVOCABILIDAD

La presente póliza no expirara por falta de pago de la prima ni por revocación unilateral.

11. NATURALEZA DEL SEGURO

La garantía otorgada por esta póliza o sus certificados de modificación, no es solidaria, ni incondicional y su exigencia está supeditada a la ocurrencia del siniestro y su cuantificación.

COMPAÑÍA MUNDIAL DE SEGUROS S.A. VIGILADO SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA



Garantía única de cumplimiento en favor de

Entidades estatales (Decreto 1082 de 2015)

12. NOTIFICACIONES Y RECURSOS

La entidad contratante deberá notificar oportunamente a la aseguradora los actos administrativos atinentes a la efectividad de la póliza, previo agotamiento del derecho de defensa del contratista garantizado y el garante.

13. COEXISTENCIA DE SEGUROS

En caso de existir, al momento de siniestro, otro seguro de cumplimiento con relación al mismo contrato, el importe de la indemnización a que hay lugar, se distribuirá entro los aseguradores en proporción a las cuantías de sus respectivos seguros

14. COASEGURO

En caso de existir coaseguro al que se refiere el artículo 1095 de código de comercio, el importe de la indemnización a que haya lugar se distribuirá entre los aseguradores en proporción de las cuantías de sus respectivos seguros, sin que exista solidaridad entre las aseguradoras participantes, y sin exceder de la suma asegurada bajo el contrato de seguro.

15. PRESCRIPCIÓN

La prescripción de las acciones derivadas del presente contrato se regirá por las normas del código de comercio sobre contrato de seguro.

16. DOMICILIO

Sin perjuicio de las disposiciones procesales, para los efectos relacionados en el presente contrato se fija como domicilio de las partes la ciudad de Bogotá en la república de Colombia en fe de lo anterior, se firma a los _____ días del mes de _____ de _____.

Firma Autorizada
Compañía Mundial de Seguros S.A.
Angela Munar

COMPAÑÍA MUNDIAL DE SEGUROS S.A. **EL TOMADOR/ASEGURADO**

COMPAÑÍA MUNDIAL DE SEGUROS S.A. VIGILADO SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA

COMPAÑÍA MUNDIAL DE SEGUROS S.A. VIGILADO SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA

seguros mundial®



Garantía única de
cumplimiento en favor de

Entidades estatales (Decreto 1082 de 2015)

seguros mundial®

Aliados

CÁMARA COLOMBIANA DE LA INFRAESTRUCTURA
POR UNA COLOMBIA UNIDA

PASA APF
Asociación Panamericana de Fianzas
Panamerican Surety Association

LA COMPAÑIA MUNDIAL DE SEGUROS S.A

CERTIFICA:

Que la garantía de Cumplimiento contenida en la póliza **CRC-100026992** y endoso, **0** cuyo afianzado es: **INTERVENTORIA Y PROYECTOS DE INGENIERIA ELECTRICA INTPROING** Asegurado o Beneficiario: **CONSEJO SUPERIOR DE LA JUDICATURA DIRECCION EJECUTIVA SECCIO / CONSEJO SUPERIOR DE LA JUDICATURA DIRECCION EJECUTIVA SECCIO** , expedida por la Compañía en **28/08/2025,** no expirará por falta de pago de la prima de la póliza o de los certificados o anexos que se expidan con fundamento en ella o por revocación unilateral por parte del Tomador o de la Compañía.

CEN REGION CARIBE a los **28** días del mes **AGOSTO** del año **2025.**

Firma Autorizada
Compañia mundial de Seguros S.A.

COMPAÑÍA MUNDIAL DE SEGUROS S.A. VIGILADO SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA

seguros mundial®

Mundial de Seguros S.A.
860.037.013-6

Recibo de Pago

- CLIENTE-

Referencia de Pago No.	350058722

Fecha de Facturación	28/08/2025
POLIZA DE SEGURO DE CUMPLIMIENTO ENTIDADES ESTATALES DECRETO 1082	
Póliza No.	CRC–100026992
Periodo Facturado	21/08/2025 — 21/10/2030

Fecha Límite de Pago	27/09/2025
Prima (incluye gastos de expedición)	153.285,00
IVA	29.124,00
VALOR TOTAL A PAGAR $	182.409,00

EFECTIVO $

Datos del Cliente

Nombre / Razón Social	INTERVENTORIA Y PROYECTOS DE INGENIERIA ELECTRICA INTP
CR 33 31 37	900764490
Intermediario	ASESORES DE SEGUROS ERNESTO CAMACHO FLOREZ

Cheque

Banco	No Cuenta	No Cheque	Valor Cheque
TOTAL			

Apreciado Cliente:

1. No se aceptan pagos parciales.
2. Al realizar su pago de forma presencial (ante el cajero del banco) **UNICAMENTE** presente esta boleta de recaudo para garantizar la correcta referenciación del pago.
3. Si esta boleta no ha sido recaudada efectivamente el **27/09/2025** se aplicará la clausula de terminación automática especifiada en el condicionado de la póliza y en la carátula de esta (artículo1068 código de comercio)
4. Si realiza su pago en cheque o de forma mixta (efectivo y cheque), solamente gire cheque local a nombre de **PATRIMONIOS AUTÓNOMOS CREDICORP CAPITAL FIDUCIARIA Nit 900531292-7,** al respaldo endóselo correctame y diligencie los datos del girador (nombre, NIT, teléfono) y el número de referencia de esta boleta. En caso de devolución del cheque se cobrará sanción del 20% de acuerdo con lo establecido en el artículo 731 del código de comercio. **NO SE ACEPTAN CHEQUES DE OTRAS PLAZAS.**
5. Para realizar el pago a través del botón PSE, ingrese a nuestra página web **www.segurosmundial.com.co** en la imagen de PSE haga clic y continúe el proceso de pago.

ESPACIO PARA EL TIMBRE

VÁLIDO COMO RECIBO DE PAGO

- BANCO -

Referencia de Pago No.	350058722

Fecha de Facturación	28/08/2025
POLIZA DE SEGURO DE CUMPLIMIENTO ENTIDADES ESTATALES DECRETO 1082	
Póliza No.	CRC–100026992
Periodo Facturado	21/08/2025 — 21/10/2030

Fecha Límite de Pago	27/09/2025
Prima (incluye gastos de expedición)	153.285,00
IVA	29.124,00
VALOR TOTAL A PAGAR $	182.409,00

EFECTIVO $

Datos del Cliente

Nombre / Razón Social	INTERVENTORIA Y PROYECTOS DE INGENIERIA ELECTRICA INTP
CR 33 31 37	900764490
Intermediario	ASESORES DE SEGUROS ERNESTO CAMACHO FLOREZ

Cheque

Banco	No Cuenta	No Cheque	Valor Cheque
TOTAL			

Corresponsales
OPCIÓN1

(415)7709998434219(8020)00000350058722(3900)000000182409(96)20250927

Bancos Corresponsales
OPCIÓN 2

(415)7709998039933(8020)031594(8020)22990350058722(3900)000000182409(96)20250927

VIGILADO SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA

seguros mundial®

Recibo de Pago

Mundial de Seguros S.A.
860.037.013-6

INFORMACIÓN DE PAGO

A continuación te brindamos información de los distintos medios de pago que tendrás a disposición:

OPCIÓN 1

CORRESPONSALES

Carulla · grupo éxito · efecty · edeq · Bancolombia Corresponsal Bancario · Punto de pago Multibanco · Mercar · 4-72

OPCIÓN 2

BANCOS

Scotiabank · DAVIVIENDA · Banco de Bogotá · Bancolombia · Banco de Occidente

CORRESPONSALES

puntored
Te damos más

VIGILADO SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA

Tu compañía siempre

seguros mundial®

NIT 860.037.013-6
SOMOS GRANDES CONTRIBUYENTES
IVA REGIMEN COMÚN - AUTORETENEDORES

Digitally signed by COMPAÑIA MUNDIAL DE SEGUROS S.A.
Date: 2025.09.18 10:04:31 -05:00

Código de Seguridad: W4BErkDaWgjHUPd67CZDvg==

COMPAÑÍA MUNDIAL DE SEGUROS S.A.
DIRECCIÓN GENERAL CALLE 33 N. 6B - 24 PISOS 1,2 Y 3 - BOGOTÁ
TELÉFONO: 2855600 FAX 2851220 - **WWW.SEGUROSMUNDIAL.COM.CO**

TRASLADO DE VIGENCIA DE POLIZA DE SEGURO DE CUMPLIMIENTO

ENTIDADES ESTATALES DECRETO 1082

VERSIÓN CLAUSULADO 30-05-2025 -1317-P-05-PPSUS2R000000059-D00I

No. PÓLIZA	CRC-100026992	No. ANEXO	2	No. CERTIFICADO	350060014	No. RIESGO	
TIPO DE DOCUMENTO				FECHA DE EXPEDICIÓN	18/09/2025	SUC. EXPEDIDORA	CEN REGION CARIBE

VIGENCIA DESDE		VIGENCIA HASTA		DÍAS	VIGENCIA DEL CERTIFICADO DESDE		VIGENCIA DEL CERTIFICADO HASTA	
00:00 Horas Del	08/09/2025	24:00 Horas Del	08/11/2030		N/A	N/A	N/A	N/A

TOMADOR	INTERVENTORIA Y PROYECTOS DE INGENIERIA ELECTRICA INTPROING	No. DOC. IDENTIDAD	900.764.490-9
DIRECCIÓN	CR 33 31 37	TELÉFONO	3165342882
ASEGURADO	CONSEJO SUPERIOR DE LA JUDICATURA DIRECCION EJECUTIVA SECCIO	No. DOC. IDENTIDAD	800.165.804-5
DIRECCIÓN	CR 9 # 20 - 62 TUNJA	TELÉFONO	7435457
BENEFICIARIO	CONSEJO SUPERIOR DE LA JUDICATURA DIRECCION EJECUTIVA SECCIO	No. DOC. IDENTIDAD	800.165.804-5
DIRECCIÓN	CR 9 # 20 - 62 TUNJA	TELÉFONO	7435457

OBJETO DE CONTRATO

POR MEDIO DEL PRESENTE ANEXO SE HACE CONSTAR QUE SE INICIA LA VIGENCIA DE ACUERDO CON ACTA DE INICIO DE FECHA 8 DE SEPTIEMBRE DE 2025.
DEMAS TERMINOS Y CONDICIONES NO MODIFICADOS CONTINUAN VIGENTES

GARANTIZAR EL PAGO DE LOS PERJUICIOS DERIVADOS DEL INCUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES CONTENIDAS EN EL CONTRATO DE MINIMA CUANTIA NO. 044 DE 2025 , CUYO OBJETO ES CONTRATAR A NOMBRE DE LA NACIÓN - CONSEJO SUPERIOR DE LA JUDICATURA - DIRECCIÓN EJECUTIVA SECCIONAL DE ADMINISTRACIÓN JUDICIAL DE TUNJA, LA INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, CONTABLE Y AMBIENTAL PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE APANTALLAMIENTO DE LAS SEDES JUDICIALES DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.
NOTA: EL AMPARO DE CALIDAD DEL SERVICIO ES DE CINCO (5) AÑOS CONTADOS A PARTIR DEL ACTA DE ENTREGA FINAL A SATISFACCION

NOMBRE DEL AMPARO	VIGENCIA DESDE	VIGENCIA HASTA	SUMA ASEGURADA$	VALOR PRIMA$
CUMPLIMIENTO	00:00 Horas Del 08/09/2025	24:00 Horas Del 09/05/2026	2.868.852,00	15.280,00
PRESTACIONES SOCIALES	00:00 Horas Del 08/09/2025	24:00 Horas Del 08/11/2028	1.912.568,00	18.188,00
CALIDAD DEL SERVICIO	00:00 Horas Del 08/11/2025	24:00 Horas Del 08/11/2030	5.737.704,00	114.817,00
		TOTAL ASEGURADO	$ 10.519.124,00	

INTERMEDIARIOS	TIPO	% PARTICIPACIÓN
ASESORES DE SEGUROS ERNESTO CAMACHO FLOREZ	AGENCIAS	100,00

DISTRIBUCIÓN COASEGURO

COMPAÑÍA	TIPO COASEGURO	PÓLIZA LÍDER	CERTIF. LÍDER	% PARTICIPACIÓN

PRIMA BRUTA	$	148.285,00
DESCUENTOS	$	
EXTRA PRIMA		
PRIMA NETA	$	148.285,00
GASTOS EXP.	$	5.000,00
IVA	$	29.124,00
TOTAL A PAGAR	$	182.409,00

CONVENIO DE PAGO	DIRECTO EFECTIVO, Fecha de Pago: 18/09/2025

CONDICIONES GENERALES DE LA PÓLIZA

ES DE OBLIGATORIO CUMPLIMIENTO DILIGENCIAR EL FORMULARIO DE CONOCIMIENTO DEL CLIENTE, SUMINISTRAR INFORMACIÓN VERAZ Y VERIFICABLE Y REALIZAR ACTUALIZACIÓN DE DATOS POR LO MENOS ANUALMENTE (CIRCULAR EXTERNA 026 DE 2008 SUPERFINANCIERA).

CONSULTA LA AUTENTICIDAD DE ESTA PÓLIZA INGRESANDO A PRODUCTOS.MUNDIAL.SEGUROS.COM.CO DIGITA EL CÓDIGO DE SEGURIDAD QUE ENCUENTRAS EN LA PARTE SUPERIOR DE ESTE DOCUMENTO Y VIVE LA EXPERIENCIA DE ESTAR ASEGURADO CON EL RESPALDO DE SEGUROS MUNDIAL. TAMBIÉN PUEDES LLAMAR A LA LINEA NACIONAL 01 8000 111 935 - 327 47 12/13

EL TOMADOR Y/O ASEGURADO SEGÚN CORRESPONDA, SE COMPROMETE A PAGAR LA PRIMA DENTRO DE LOS 30 DÍAS CONTADOS A PARTIR DEL INICIO DE VIGENCIA DE LA PÓLIZA.
DE ACUERDO CON EL ARTÍCULO 1068 DEL CÓDIGO DE COMERCIO, MODIFICADO POR EL ARTÍCULO 82 DE LA LEY 45 DE 1990, **LA MORA EN EL PAGO DE LA PRIMA DE LA PRESENTE PÓLIZA O DE LOS CERTIFICADOS O ANEXOS QUE SE EXPIDAN CON FUNDAMENTO EN ELLA PRODUCIRÁ LA TERMINACIÓN AUTOMÁTICA DEL CONTRATO Y DARÁ DERECHO A LA COMPAÑÍA DE SEGUROS PARA EXIGIR EL PAGO DE LA PRIMA DEVENGADA Y DE LOS GASTOS CAUSADOS POR LA EXPEDICIÓN DE LA PÓLIZA.**
EN MI CALIDAD COMO TOMADOR DE LA PÓLIZA INDICADA EN ESTA CARATULA, MANIFIESTO EXPRESAMENTE QUE HE TENIDO A MI DISPOSICIÓN LAS CONDICIONES GENERALES DE LA PÓLIZA MANIFIESTO ADEMÁS, QUE DURANTE EL PROCESO DE NEGOCIACIÓN, ANTICIPADAMENTE ME HAN SIDO EXPLICADAS POR LA COMPAÑÍA Y/O POR EL INTERMEDIARIOS DE SEGUROS AQUÍ INDICADO, SOBRE LAS EXCLUSIONES Y ALCANCES Y CONTENIDOS DE LA COBERTURA, ASI COMO LAS GARANTÍAS, EN VIRTUD DE TAL ENTENDIMIENTO, LAS ACEPTO Y DECIDO TOMARLA PÓLIZA DE SEGUROS CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO.

Firma Autorizada - Compañía Mundial De Seguros S.A.
ANGELA MUNAR - VICEPRESIDENTE DE PRODUCTO

TOMADOR

Lineas de Atención al Cliente:
- Nacional: **01 8000 111 935**
- Bogotá: **327 4712 - 327 4713**

VIGILADO SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA

Cumplimos los sueños de nuestro planeta reciclando reponsablemente.
Protege el medio ambiente evitando la impresión de este documento.

AFILIADOS A LA CÁMARA COLOMBIANA DE LA INFRAESTRUCTURA Y PASA - APF

seguros mundial®

tu compañía siempre

NIT 860.037.013-6
SOMOS GRANDES CONTRIBUYENTES
IVA RÉGIMEN COMÚN - AUTORETENEDORES

COMPAÑÍA MUNDIAL DE SEGUROS S.A.
DIRECCIÓN GENERAL CALLE 33 N. 6B - 24 PISOS 1, 2 Y 3 - BOGOTÁ
TELÉFONO: 2855600 FAX 2851220 - **WWW.SEGUROSMUNDIAL.COM.CO**

TRASLADO DE VIGENCIA DE POLIZA DE SEGURO DE CUMPLIMIENTO

ENTIDADES ESTATALES DECRETO 1082

VERSION CLAUSULADO 30-05-2025 -1317-P-05-PPSUS2R000000059-D00I

No. PÓLIZA	CRC-100026992	No. ANEXO	2	No. CERTIFICADO	350060014	No. RIESGO	
TIPO DE DOCUMENTO				FECHA DE EXPEDICIÓN	18/09/2025	SUC. EXPEDIDORA	CEN REGION CARIBE

VIGENCIA DESDE		VIGENCIA HASTA		DÍAS	VIGENCIA DEL CERTIFICADO DESDE		VIGENCIA DEL CERTIFICADO HASTA	
00:00 Horas Del	08/09/2025	24:00 Horas Del	08/11/2030		N/A	N/A	N/A	N/A

CONDICIONES PARTICULARES

"Con la emisión de la póliza se entiende que se autoriza a Seguros Mundial para que realice gestión de cobranza en caso de que aplique, a través de los siguientes canales: correo electrónico, llamada, SMS y WhatsApp. No obstante, en cualquier momento podrá solicitar la exclusión de alguno estos canales por medio de:
Página web: www.segurosmundial.com.co
Correo electrónico: mundial@segurosmundial.com.co
Líneas de atención: Bogotá (+601) 3274712 - (+601) 3274713 Nacional 018000111935"

VIGILADO SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA

Cumplimos los sueños de nuestro planeta reciclando responsablemente.
Protege el Medio Ambiente evitando la impresión de este documento.

AFILIADOS A LA CÁMARA COLOMBIANA DE LA INFRAESTRUCTURA Y PASA - APF

seguros mundial®

Mundial de Seguros S.A.
860.037.013-6

Recibo de Pago

- CLIENTE-

Referencia de Pago No.	350060014

Fecha de Facturación	18/09/2025
TRASLADO DE VIGENCIA DE POLIZA DE SEGURO DE CUMPLIMIENTO ENTIDADES ESTATALES DECRETO 1082	
Póliza No.	CRC–100026992
Periodo Facturado	08/09/2025 — 08/11/2030

Fecha Límite de Pago	18/10/2025
Prima (incluye gastos de expedición)	153.285,00
IVA	29.124,00
VALOR TOTAL A PAGAR $	182.409,00

EFECTIVO $

Datos del Cliente

Nombre / Razón Social	INTERVENTORIA Y PROYECTOS DE INGENIERIA ELECTRICA INTP
CR 33 31 37	900764490
Intermediario	ASESORES DE SEGUROS ERNESTO CAMACHO FLOREZ

Cheque

Banco	No Cuenta	No Cheque	Valor Cheque
TOTAL			

Apreciado Cliente:

1. No se aceptan pagos parciales.
2. Al realizar su pago de forma presencial (ante el cajero del banco) **UNICAMENTE** presente esta boleta de recaudo para garantizar la correcta referenciación del pago.
3. Si esta boleta no ha sido recaudada efectivamente el **18/10/2025** se aplicará la clausula de terminación automática especifiada en el condicionado de la póliza y en la carátula de esta (artículo1068 código de comercio)
4. Si realiza su pago en cheque o de forma mixta (efectivo y cheque), solamente gire cheque local a nombre de **PATRIMONIOS AUTÓNOMOS CREDICORP CAPITAL FIDUCIARIA Nit 900531292-7,** al respaldo endóselo correctame y diligencie los datos del girador (nombre, NIT, teléfono) y el número de referencia de esta boleta. En caso de devolución del cheque se cobrará sanción del 20% de acuerdo con lo establecido en el artículo 731 del código de comercio. **NO SE ACEPTAN CHEQUES DE OTRAS PLAZAS.**
5. Para realizar el pago a través del botón PSE, ingrese a nuestra página web **www.segurosmundial.com.co** en la imagen de PSE haga clic y continúe el proceso de pago.

ESPACIO PARA EL TIMBRE

VÁLIDO COMO RECIBO DE PAGO

- BANCO -

Referencia de Pago No.	350060014

Fecha de Facturación	18/09/2025
TRASLADO DE VIGENCIA DE POLIZA DE SEGURO DE CUMPLIMIENTO ENTIDADES ESTATALES DECRETO 1082	
Póliza No.	CRC–100026992
Periodo Facturado	08/09/2025 — 08/11/2030

Fecha Límite de Pago	18/10/2025
Prima (incluye gastos de expedición)	153.285,00
IVA	29.124,00
VALOR TOTAL A PAGAR $	182.409,00

EFECTIVO $

Datos del Cliente

Nombre / Razón Social	INTERVENTORIA Y PROYECTOS DE INGENIERIA ELECTRICA INTP
CR 33 31 37	900764490
Intermediario	ASESORES DE SEGUROS ERNESTO CAMACHO FLOREZ

Cheque

Banco	No Cuenta	No Cheque	Valor Cheque
TOTAL			

Corresponsales
OPCIÓN1

(415)7709998434219(8020)00000350060014(3900)000000182409(96)20251018

Bancos Corresponsales
OPCIÓN 2

(415)7709998039933(8020)031594(8020)22990350060014(3900)000000182409(96)20251018

VIGILADO SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA

seguros mundial®

Recibo de Pago

Mundial de Seguros S.A.
860.037.013-6

INFORMACIÓN DE PAGO

A continuación te brindamos información de los distintos medios de pago que tendrás a disposición:

OPCIÓN 1

CORRESPONSALES

Carulla · grupo éxito · efecty · edeq · Bancolombia Corresponsal Bancario · Punto de pago Multibanco · Mercar · 4-72

OPCIÓN 2

BANCOS

Scotiabank · DAVIVIENDA · Banco de Bogotá · Bancolombia · Banco de Occidente

CORRESPONSALES

puntored
Te damos más

VIGILADO SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA

Tu compañía siempre

INFORMES DE INTERVENTORIA

INFORME MENSUAL DE INTERVENTORÍA No. 1

PERIODO:
DEL 8 DE SEPTIEMBRE DE 2025 AL 7 DE OCTUBRE DE 2025

OBJETO: CONTRATAR EN NOMBRE DE LA NACIÓN – CONSEJO SUPERIOR DE LA JUDICATURA – DIRECCIÓN EJECUTIVA SECCIONAL DE ADMINISTRACIÓNJUDICIAL DE TUNJA, LA INTERVENTORIA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA CONTABLE Y AMBIENTAL PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE APANTALLAMIENTO DE LAS SEDES JUDICIALES DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

CONTRATISTA DE OBRA: G&L INGENIERIA Y DESARROLLO SAS

INTERVENTORÍA: INTERVENTORIA Y PROYECTOS DE INGENIERIA ELECTRICA “INTPROINGE” SAS

TUNJA - BOYACA, 9 DE OCTUBRE DE 2025

CONTENIDO

1. Introducción 3
2. Objetivo General 5
2.1. Objetivos Específicos 5
3. Localización del Proyecto 5
4. Información contractual 6
5. Garantías del Contrato de Obra. 7
5.1. Garantías según acta de inicio del 8 de Septiembre de 2025 7
6. Garantías del Contrato de Interventoría 8
5.1. Garantías según acta de inicio del 8 de Septiembre de 2025 8
7. Reporte de Ejecución de 08/09/2025 al 07/10/2025 9
8. Avance 10
8.1 Avance general 10
8.2 Avance físico 10
8.3 Datos y Avance financiero 10
8.4 Registro fotográfico 11
9. Relación de actas 15
10. Relación de correspondencia 15
11. Actas de pago 16
11.3 Actas de pago Contrato de Obra 16
11.4 Actas de pago Contrato de Interventoría 16
12. Relación de Personal. 16
13. Seguridad y Salud en el Trabajo 17
13.3 Reporte de autoevaluación de estándares mínimos de SST. 17
13.4 Responsable del SG-SST 18
13.5 Gestión de SST 18
14. Gestión Ambiental 19
14.1. Control Operativo Ambiental. 19
14.2. Identificación de aspectos e impactos ambientales 19
14.3. Gestión ambiental de los residuos. 20
15. Dificultades encontradas. 20
16. Recomendaciones y Conclusiones 20

Lista de imágenes

Imagen 1: localización general 5
Imagen 2: Visita Palacio Judicial Santa Rosa deViterbo 11
Imagen 3: Visita Palacio Judicial Duitama 11
Imagen 4: Visita Palacio Judicial Garagoa 11
Imagen 5: Visita Palacio Judicial Ramiriqui 11
Imagen 6: Visita Palacio Judicial Chiquinquira 11
Imagen 7: Socialización en el Palacio de Justicia de Chiquinquira 11
Imagen 8: Revisión de Cubiertas Palacio de Justicia de Chiquinquira 12
Imagen 9: Revisión de Cubiertas Palacio de Justicia de Ramiriqui 12
Imagen 10: Revisión de Cubiertas Palacio de Justicia de Duitama 12
Imagen 11: Revisión de Cubiertas Palacio de Justicia de Tunja 12
Imagen 12: Instalación de Picas de Potencial para medir SPT en Ramiriqui 12
Imagen 13: Instalación de Picas de Potencial para medir SPT en Ramiriqui 12
Imagen 14: Tendido del Cable para medir SPT en la Sede Judicial de Ramiriqui 13
Imagen 15: Resultado de medición1 de SPT en la Sede Judicial de Ramiriqui .. 13
Imagen 16: Resultado de medición2 de SPT en la Sede Judicial de Ramiriqui .. 13
Imagen 17: Puntas del Equipo de Medida 13
Imagen 18: Punta del Equipo de Medida en Ramiriqui 13
Imagen 19: Conexión del Equipo de Medida en Ramiriqui 13
Imagen 20: Instalación de SPT en el Palacio de Justicia de Ramiriqui 14
Imagen 21: Diseños de Apantallamiento de Duitama Entregados por el Contratista de Obra 14
Imagen 22: Diseños de Apantallamiento de Chiquinquira Entregados por el Contratista de Obra 14
Imagen 23: Diseños de Apantallamiento de Garagoa Entregados por el Contratista de Obra 14

Lista de Tablas

Tabla 1: Porcentaje de avance físico y ejecución presupuestal: 10
Tabla 2: Avance físico 10

1. Introducción

Un sistema de apantallamiento contra rayos es un conjunto de dispositivos y medidas que captan y desvían de forma segura la descarga eléctrica de un rayo hacia tierra, protegiendo así a personas, edificaciones y equipos. Funciona interceptando el rayo mediante un sistema de captación (como pararrayos), conduciendo la corriente a través de bajantes (cables de cobre o aluminio) y disipándola en el suelo a través de una puesta a tierra. Es fundamental complementarlo con un sistema de protección interno (DPS) para evitar sobretensiones dentro de la estructura.

El apantallamiento es un sistema de protección contra descargas eléctricas atmosféricas y se adecúa según la necesidad de la estructura, siendo este la medida de protección más efectiva contra las fuentes de interferencias electromagnéticas. Las interferencias son provocadas por componentes electrónicos, en particular en las industrias automatizadas. En el peor de los casos, sin un apantallamiento correcto, estas interferencias electromagnéticas pueden provocar fallos de instalaciones completas.

Por qué tener un sistema de apantallamiento?

El riesgo de recibir una descarga atmosférica permanece igual de latente para todas las empresas. Sin embargo, las consecuencias sí varían y pueden escalar a niveles catastróficos, después de todo el impacto no es el mismo si cae un rayo en un campo de golf, que en una refinería de hidrocarburos en donde hay una alta concentración de gases combustibles.

Ahora si hablamos de la secuela de no contar con un sistema de conductores que dirija la energía a un sistema de puesta a tierra es que después de recibir una descarga atmosférica, esta avanza por los sistemas eléctricos: en el mejor de los casos dicha energía atraviesa toda la red ocasionando daños a los transformadores y en los cables de los equipos. En el peor de los escenarios estaríamos hablando de perjuicios a la integridad de tus trabajadores y hasta pérdidas humanas.

El contrato 024 de 2025, suscrito entre G&L INGENIERIA Y DESARROLLO SAS y el CONSEJO SUPERIOR DE LA JUDICATURA – DIRECCIÓN EJECUTIVA SECCIONAL DE ADMINISTRACIÓNJUDICIAL DE TUNJA, cuyo objeto es EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE APANTALLAMIENTO DE LAS SEDES JUDICIALES DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ acarrea dos impactos importantes los cuales se presentan a continuación.

- Impacto social. Con el presente proyecto hay beneficios puntuales porque cada mejora en la infraestructura energética genera un impacto social

positivo: garantizando seguridad y bienestar para los colaboradores de las sedes a intervenir y sus visitantes.

- Impacto ambiental. En materia ambiental, no se hará intervención sobre la flora y la fauna, ya que el desarrollo del proyecto compete a actividades que generan un mínimo de material particulado, ruido, remoción de cantidades de tierras, escombros, y sobrantes. Sobre el desecho de escombros y material sobrante, el contratista se compromete a ejecutar su respectivo plan de manejo ambiental.

¿Qué dice la ley respecto a la implementación del apantallamiento eléctrico?

Conforme el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas o RETIE, del Ministerio de Energía y Minas, existen 4 niveles de protección categorizados de acuerdo al número de personas expuestas, y también a la magnitud de la exposición social y económica. Para darte una idea, mencionaremos algunos ejemplos:

- El nivel 4 corresponde a estructuras como universidades, colegios, conjuntos residenciales, fincas y bodegas.
- El nivel 3 aplica a edificaciones como hoteles, centros comerciales, clínicas y plantas industriales con procesos costosos.
- El nivel 2 se implementa en hospitales (centros asistenciales médicos de niveles 3 o 4), estadios y teatros.
- En el nivel 1 hablamos de instalaciones con alto riesgo de explosión o daño como hidrocarburos o plantas de generación.

2. Objetivo General

Presentar el INFORME MENSUAL de la interventoría para el contrato de interventoría No. 044 del 2025 donde se explique de manera detallada, las gestiones realizadas por parte de la empresa INTERVENTORÍA Y PROYECTOS DE INGENIERIA ELECTRICA “INTPROINGE” SAS en el área técnica, administrativa, financiera, contable y ambiental para la ejecución del Contrato No 024 DE 2025, cuyo objeto es CONTRATAR EN NOMBRE DE LA NACIÓN – CONSEJO SUPERIOR DE LA JUDICATURA – DIRECCIÓN EJECUTIVA SECCIONAL DE ADMINISTRACIÓNJUDICIAL DE TUNJA, LA INTERVENTORIA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA CONTABLE Y AMBIENTAL PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE APANTALLAMIENTO DE LAS SEDES JUDICIALES DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

2.1. Objetivos Específicos

- Reportar el avance de obra general comparado con el programado.
- Describir las actividades realizadas por el contratista de obra en el periodo de ejecución.
- Evaluar el cumplimiento del plan de manejo ambiental (PMA)
- Identificar las dificultades encontradas durante el desarrollo de la obra y así, proponer posibles soluciones.
- Realizar recomendaciones con respecto al estado actual del contrato de obra.

3. Localización del Proyecto

Las actividades suscritas en el Contrato No. 024 de 2025 se desarrollan en el departamento de Boyacá, municipios de Tunja, Duitama, Santa Rosa de Viterbo, Chiquinquira, Garagoa y Ramiriqui.



Imagen 1: localización general

4. Información contractual.

A continuación, se expone la información referente al contrato 024 de 2025

NÚMERO DEL CONTRATO:	**024 de 2025**		
NOMBRE DEL SUPERVISOR:	SILVIA DANIELA GAMBOA ASCENCIO		
ÁREA:	Profesional Universitario		
DATOS DEL CONTRATO			
VALOR INICIALDEL CONTRATO:	**$ 138.895.013,62**		
VALOR FINAL CONTRATO	**$ 138.895.013,62**		
FECHA DE SUSCRIPCIÓN DEL CONTRATO:	**5 de Junio de 2025**		
FECHA DE ACTA DE INICIO:	**8 de Septiembre de 2025**		
FECHA DE TERMINACION INICIAL	**7 de Noviembre de 2025**		
FECHA DE TERMINACIÓN FINAL:	**7 de Noviembre de 2025**		
ESTADO DEL CONTRATO:	**Ejecución**		
OBJETO DEL CONTRATO			
CONTRATAR EN NOMBRE DE LA NACIÓN – CONSEJO SUPERIOR DE LA JUDICATURA – DIRECCIÓN EJECUTIVA SECCIONAL DE ADMINISTRACIÓNJUDICIAL DE TUNJA, EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE APANTALLAMIENTO DE LAS SEDES JUDICIALES DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ, en cumplimiento al contrato 024 de 2025.			
DATOS COMPLETOS DEL CONTRATISTA DE OBRA			
NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL /CONTRATISTA	G&L INGENIERIA Y DESARROLLO SAS BRAYAN ARVEY LOPEZ PINZÓN		
NIT/CÉDULA	901.731.631-2 / 1.052.406.904		
INTEGRANTES	**NIT**	**Porcentaje de participación**	**Nombre Representante Legal**
G&L INGENIERIA Y DESARROLLO SAS	901.731.631-2	100%	BRAYAN ARVEY LOPEZ PINZÓN

A continuación, se expone la información referente al contrato de interventoría 044 de 2025

NÚMERO DEL CONTRATO:	**044 de 2025**
NOMBRE DEL SUPERVISOR:	SILVIA DANIELA GAMBOA ASCENCIO
ÁREA:	Profesional Universitario
DATOS DEL CONTRATO DE INTERVENTORIA	
VALOR DEL CONTRATO:	**$ 210.757.568**
FECHA DE ACTA DE INICIO:	**8 de Septiembre de 2025**
FECHA DE TERMINACIÓN DEL CONTRATO:	**7 de Noviembre de 2025**
FECHA DE INICIO OBRA	**08/09/2025**
PLAZO INICIAL	**2 meses**
OBJETO DEL CONTRATO	

CONTRATAR EN NOMBRE DE LA NACIÓN – CONSEJO SUPERIOR DE LA JUDICATURA – DIRECCIÓN EJECUTIVA SECCIONAL DE ADMINISTRACIÓNJUDICIAL DE TUNJA, LA INTERVENTORIA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA CONTABLE Y AMBIENTAL PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE APANTALLAMIENTO DE LAS SEDES JUDICIALES DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.			
DATOS COMPLETOS DEL CONTRATISTA DE INTERVENTORÍA			
NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL /CONTRATISTA	INTERVENTORIA Y PROYECTOS DE INGENIERIA ELECTRICA “INTPROINGE” SAS		
NIT/CÉDULA	900.764.490-9		
INTEGRANTES DEL CONSORCIO	**NIT**	**% participación**	**Representante Legal**
INTERVENTORIA Y PROYECTOS DE INGENIERIA ELECTRICA “INTPROINGE” SAS	900.764.490-9	100%	ILKA MARCELA NIETO ROYERO

5. Garantías del Contrato de Obra.

A continuación, se relacionan las pólizas entregadas y aprobadas por la entidad contratante.

COMPAÑÍA DE SEGUROS	No. PÓLIZA	NOMBRE DEL AMPARO	VIGENCIA DESDE	VIGENCIA HASTA	SUMA ASEGURADA	FECHA DE EXPEDICIÓN
Seguros del Estado	11-44-101214795 anexo 0	cumplimiento	05/06/2025	08/02/2026	$ 20.834.252,10	05/06/2025
Seguros del Estado	11-44-101214795 anexo 0	Salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones	05/06/2025	05/08/2028	$ 13.889.501,40	05/06/2025
Seguros del Estado	11-44-101214795 anexo 0	Calidad del Servicio	05/06/2025	05/06/2030	$ 41.668.504,20	05/06/2025
Seguros del Estado	11-40-101058620 anexo 0	Estabilidad y calidad de la obra	05/08/2025	05/08/2030	$ 27.779.002,80	05/06/2025

5.1. Garantías según acta de inicio del 8 de Septiembre de 2025

COMPAÑÍA DE SEGUROS	No. PÓLIZA	NOMBRE DEL AMPARO	VIGENCIA DESDE	VIGENCIA HASTA	SUMA ASEGURADA	FECHA DE EXPEDICIÓN
Seguros del Estado	39-44-101172984 anexo 2	Cumplimiento del Contrato	08/09/2025	11/05/2026	$ 20.834.252,10	12/09/2025
Seguros del Estado	39-44-101172984 anexo 2	Salarios, Prestaciones sociales e indemnizaciones	08/09/2025	08/11/2028	$ 13.889.501,40	12/09/2025
Seguros del Estado	39-44-101172984 anexo 2	Calidad del Servicio	08/09/2025	08/09/2030	$ 41.668.504,20	12/09/2025
Seguros del Estado	39-44-101172984 anexo 2	Estabilidad y calidad de la obra	08/11/2025	08/11/2030	$ 27.779.002,80	12/09/2025

Aclaraciones de garantías anexo 2 póliza 39-44-101172984
Según acta de inicio se actualizan las vigencias de la presente póliza. Los demás términos y condiciones no modificados continúan vigentes.

6. Garantías del Contrato de Interventoría.

A continuación, se relacionan las pólizas entregadas y aprobadas por la entidad contratante.

COMPAÑÍA DE SEGUROS	No. PÓLIZA	NOMBRE DEL AMPARO	VIGENCIA DESDE	VIGENCIA HASTA	SUMA ASEGURADA	FECHA DE EXPEDICIÓN
Mundial de Seguros SA	CRC-100026992 anexo 0	Cumplimiento	21/08/2025	21/04/2026	$ 2.868.852	21/08/2025
Mundial de Seguros SA	CRC-100026992 anexo 0	Prestaciones sociales	21/08/2025	21/10/2028	$ 1.912.568	21/08/2025
Mundial de Seguros SA	CRC-100026992 anexo 0	Calidad del Servicio	21/10/2025	21/10/2030	$ 5.737.704	21/08/2025

6.1. Garantías según acta de inicio del 8 de Septiembre de 2025

COMPAÑÍA DE SEGUROS	No. PÓLIZA	NOMBRE DEL AMPARO	VIGENCIA DESDE	VIGENCIA HASTA	SUMA ASEGURADA	FECHA DE EXPEDICIÓN
Mundial de Seguros SA	CRC-100026992 anexo 2	Cumplimiento	08/09/2025	09/05/2026	$ 2.868.852	18/09/2025
Mundial de Seguros SA	CRC-100026992 anexo 2	Prestaciones sociales	08/09/2025	08/11/2028	$ 1.912.568	18/09/2025
Mundial de Seguros SA	CRC-100026992 anexo 2	Calidad del Servicio	08/11/2025	08/11/2030	$ 5.737.704	18/09/2025

Aclaraciones de garantías anexo 2 póliza CRC-100026992
Según acta de inicio se actualizan las vigencias de la presente póliza. Los demás términos y condiciones no modificados continúan vigentes.

7. Reporte de Ejecución de 08/09/2025 al 07/10/2025

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR UNITARIO	CANT. EJECUTADO ANTERIOR	CANT. EJECUTADO PRESENTE INFORME	CANT. EJECUTADO TOTAL	VALOR TOTAL
1	**OBRA ELECTRICA**						
1,1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE APANTALLAMIENTO PARA LA EDIFICACIÓN DEL PALACIO DE JUSTICIA MUNICIPAL DE TUNJA BOYACA, INCLUYE INSTALACIÓN DE PUNTAS CAPTORAS, INTERCONEXIÓN DE ANILLO SUPERIOR, BAJANTES DE APANTALLAMIENTO Y SISTEMA INSPECCIONABLE DE PUESTA A TIERRA DEL APANTALLAMIENTO	Glob	$ 24.545.153	0	0	0	$ 0
1.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE APANTALLAMIENTO PARA LA EDIFICACIÓN DEL PALACIO DE JUSTICIA MUNICIPAL DE GARAGOA BOYACA, INCLUYE INSTALACIÓN DE PUNTAS CAPTORAS, INTERCONEXIÓN DE ANILLO SUPERIOR, BAJANTES DE APANTALLAMIENTO Y SISTEMA INSPECCIONABLE DE PUESTA A TIERRA DEL APANTALLAMIENTO	Glob	$ 9.625.550	0	0	0	$ 0
1.5	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE APANTALLAMIENTO PARA LA EDIFICACIÓN DEL PALACIO DE JUSTICIA MUNICIPAL DE SANTA ROSA BOYACA, INCLUYE INSTALACIÓN DE PUNTAS CAPTORAS, INTERCONEXIÓN DE ANILLO SUPERIOR, BAJANTES DE APANTALLAMIENTO Y SISTEMA INSPECCIONABLE DE PUESTA A TIERRA DEL APANTALLAMIENTO	Glob	$ 15.882.158	0	0	0	$ 0
1.6	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE APANTALLAMIENTO PARA LA EDIFICACIÓN DEL PALACIO DE JUSTICIA MUNICIPAL DE DUITAMA BOYACA, INCLUYE INSTALACIÓN DE PUNTAS CAPTORAS, INTERCONEXIÓN DE ANILLO SUPERIOR, BAJANTES DE APANTALLAMIENTO Y SISTEMA INSPECCIONABLE DE PUESTA A TIERRA DEL APANTALLAMIENTO	Glob	$ 15.882.158	0	0	0	$ 0
1.7	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE APANTALLAMIENTO PARA LA EDIFICACIÓN DEL PALACIO DE JUSTICIA MUNICIPAL DE CHIQUINQUIRA BOYACA, INCLUYE INSTALACIÓN DE PUNTAS CAPTORAS, INTERCONEXIÓN DE ANILLO SUPERIOR, BAJANTES DE APANTALLAMIENTO Y SISTEMA INSPECCIONABLE DE PUESTA A TIERRA DEL APANTALLAMIENTO	Und	$ 19.251.100	0	0	0	$ 0

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR UNITARIO	CANT. EJECUTADO ANTERIOR	CANT. EJECUTADO PRESENTE INFORME	CANT. EJECUTADO TOTAL	VALOR TOTAL
2	**CONSULTORIA**						
2,1	Diagnóstico y análisis de riesgos por descargas atmosféricas para la edificación del palacio de justicia municipal (GARAGOA, TUNJA, SANTA ROSA, DUITAMA, CHIQUINQUIRA, RAMIRIQUI)	Und	$ 1.500.000	0	6	6	$ 9.000.000
2.2	Diseño del sistema integral de protección contra Rayos - SIPRA (GARAGOA, TUNJA, SANTA ROSA, DUITAMA, CHIQUINQUIRA, RAMIRIQUI)	Und	$ 2.850.000	0	5	5	$ 14.250.000

En el presente periodo correspondiente entre el 8 de Septiembre de 2025 y 7 de Octubre de 2025 se desarrolló en ejecución de obra del 19.91%, acumulando un ejecutado de 19.91% del total del proyecto.

8. Avance

8.1 Avance general

PORCENTAJE DE AVANCE FISICO Y EJECUCION PRESUPUESTAL			
	Programado	**Ejecutado**	**Adelantado (+) o Adelanto (+)**
Físico	19.91%	19.91%	%
Financiero	$ 27.667.500	$ 27.667.500	$ 0

Tabla 1: Porcentaje de avance físico y ejecución presupuestal:

8.2 Avance físico

Avance físico			
Semana	**Planeado Acumulado**	**Ejecutado acumulado**	**Descripción Actividades realizadas**
1	0,00%	0,00%	Organización de Documentos y Planificación de Visitas
2	0,27%	0,11%	Visitas a las diferentes Sedes Judiciales
3	0,53%	1,285%	Medición del SPT del SIPRA en Ramiriqui, Realización del Diagnóstico y análisis de los riesgos por descargas atmosféricas y aprobación de los mismos
4	17,5%	17,5%	Realización de los Diseño del sistema integral de protección contra Rayos - SIPRA (GARAGOA, SANTA ROSA, DUITAMA, CHIQUINQUIRA, RAMIRIQUI).
5	32,87%	19,91%	Realización del Diseño del sistema integral de protección contra Rayos - SIPRA (TUNJA) y aprobación de todos los Diseños.

Tabla 2: Avance físico

8.3 Datos y Avance financiero

8.3.1. Datos financieros

Certificado de disponibilidad presupuestal Obra - CDP					
N°	825	Valor	$19.517.784	fecha	26 de Marzo de 2025
Certificado de disponibilidad presupuestal Interventoría - CDP					
N°	825	Valor	$19.517.784	fecha	26 de Marzo de 2025

8.3.2. Avance financiero

Semana	Planeado Programado	Planeado Acumulado	Ejecutado	Ejecutado Acumulado
1	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0
2	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0
3	$ 3.000.000	$ 3.000.000	$ 1.500.000	$ 1.500.000
4	$ 17.400.000	$ 20.400.000	$ 18.900.000	$ 20.400.000
5	$ 29.147.657	$ 46.549.657	$ 7.267.500	$ 27.667.500

Tabla 3: Avance financiero

8.4 Registro fotográfico



Imagen 2: Visita Palacio Judicial Santa Rosa deViterbo



Imagen 3: Visita Palacio Judicial Duitama



Imagen 4: Visita Palacio Judicial Garagoa

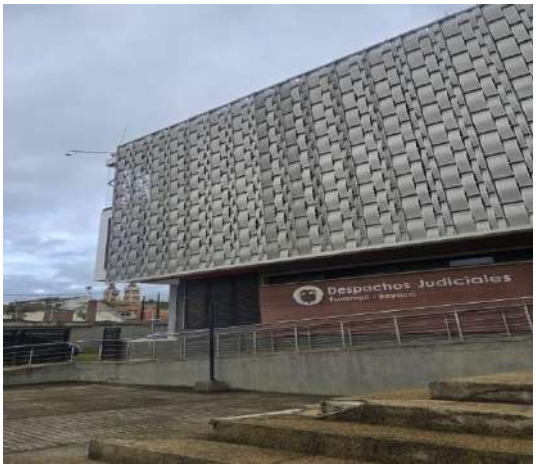


Imagen 5: Visita Palacio Judicial Ramiriqui



Imagen 6: Visita Palacio Judicial Chiquinquira



Imagen 7: Socialización en el Palacio de Justicia de Chiquinquira



Imagen 8: Revisión de Cubiertas Palacio de Justicia de Chiquinquira



Imagen 9: Revisión de Cubiertas Palacio de Justicia de Ramiriqui



Imagen 10: Revisión de Cubiertas Palacio de Justicia de Duitama



Imagen 11: Revisión de Cubiertas Palacio de Justicia de Tunja



Imagen 12: Instalación de Picas de Potencial para medir SPT en Ramiriqui



Imagen 13: Instalación de Picas de Potencial para medir SPT en Ramiriqui



Imagen 14: Tendido del Cable para medir SPT en la Sede Judicial de Ramiriqui



Imagen 15: Resultado de medición1 de SPT en la Sede Judicial de Ramiriqui



Imagen 16: Resultado de medición2 de SPT en la Sede Judicial de Ramiriqui

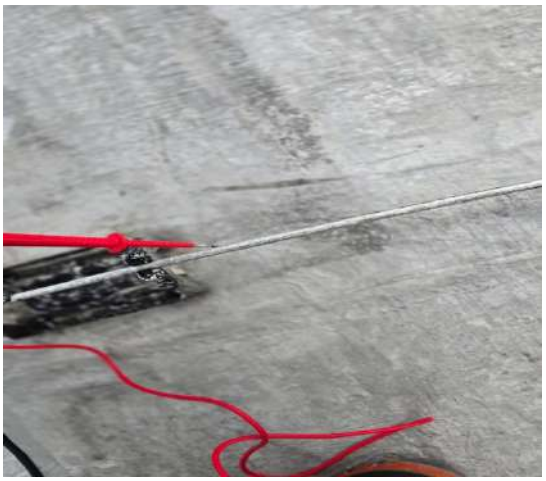


Imagen 17: Puntas del Equipo de Medida



Imagen 18: Punta del Equipo de Medida en Ramiriqui



Imagen 199: Conexión del Equipo de Medida en Ramiriqui



Imagen 20: Instalación de SPT en el Palacio de Justicia de Ramiriqui

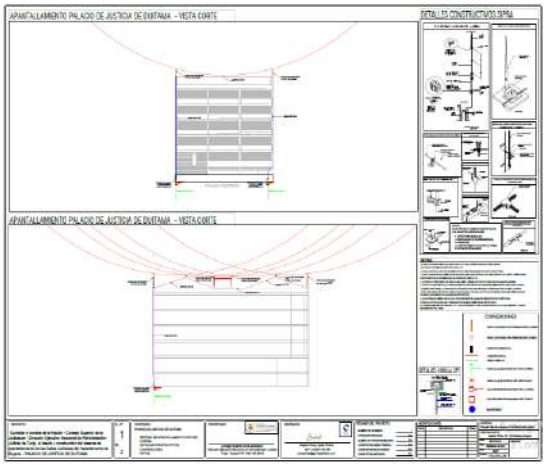


Imagen 21: Diseños de Apantallamiento de Duitama Entregados por el Contratista de Obra

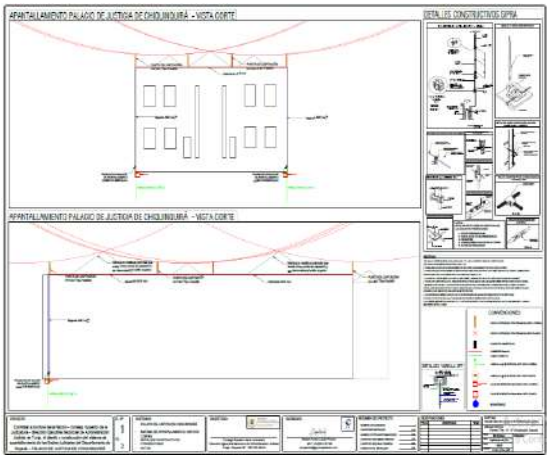


Imagen 22: Diseños de Apantallamiento de Chiquinquira Entregados por el Contratista de Obra

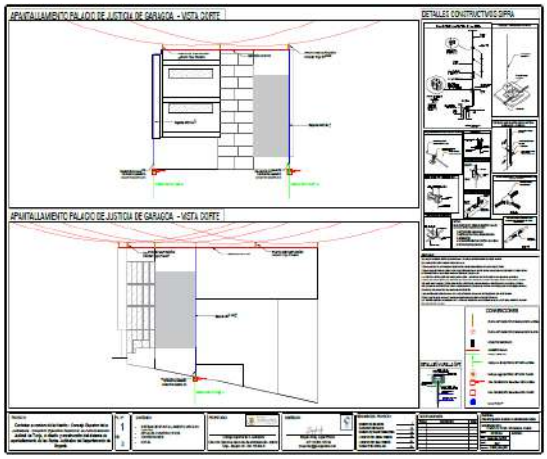


Imagen 23: Diseños de Apantallamiento de Garagoa Entregados por el Contratista de Obra

9. Relación de actas

Tipo de acta	:	Fecha
Acta de inicio	:	08 de Septiembre de 2025
Acta de Seguimiento de Obra No.1	:	30 de Septiembre de 2025
Acta de Seguimiento de Obra No.2	:	06 de Octubre de 2025

10. Relación de correspondencia

CONTRATO	FECHA	DIRIGIDO A	ASUNTO	RESPONSABLE
024	09/09/2024	Supervisora del contrato / Ing. Silvia Gamboa	Aprobación a la programación de Obra presentada por G&L Ingeniería y Desarrollo SAS	Interventoría y Proyectos de Ingeniería Eléctrica "INTPROINGE" SAS
044	16/09/2025	Supervisora del contrato / Ing. Silvia Gamboa	Solicitud de Cambio de Rol en el personal Ofertado para el Contrato de Interventoría No. 044 del 2025	Interventoría y Proyectos de Ingeniería Eléctrica "INTPROINGE" SAS
044	25/09/2025	Supervisora del contrato / Ing. Silvia Gamboa	Solicitud Permiso de Ingreso Palacio de Justicia de Ramiriquí.	Interventoría y Proyectos de Ingeniería Eléctrica "INTPROINGE" SAS
044	25/09/2025	Supervisora del contrato / Coordinador tunja rama judicial / Intproinge SAS	Solicitud Permiso de Ingreso Palacio de Justicia de Ramiriquí.	Liz Aleida Buitrago Sanchez
024	25/09/2025	G&L Ingenieria y Desarrollo SAS	Solicitud Permiso de Ingreso Palacio de Justicia de Ramiriquí.	Interventoría y Proyectos de Ingeniería Eléctrica "INTPROINGE" SAS
024	26/09/2025	Intproinge SAS	Diagnóstico y análisis de riesgos por descargas atmosféricas para la edificación del Palacio de Justicia Municipal de Tunja	G&L Ingeniería y Desarrollo SAS
024	26/09/2025	Intproinge SAS	Diagnóstico y análisis de riesgos por descargas atmosféricas para la edificación del Palacio de Justicia Municipal de Chiquinquirá	G&L Ingeniería y Desarrollo SAS
044	29/09/2025	Supervisora del contrato / Ing. Silvia Gamboa	Aprobación a la programación de Obra presentada por G&L Ingeniería y Desarrollo SAS	Interventoría y Proyectos de Ingeniería Eléctrica "INTPROINGE" SAS
044	29/09/2025	Supervisora del contrato / Ing. Silvia Gamboa	Capacidad Técnica Equipo de Trabajo Contratista de Obra G&L Desarrollo SAS	Interventoría y Proyectos de Ingeniería Eléctrica "INTPROINGE" SAS
044	29/09/2025	Supervisora del contrato / Ing. Silvia Gamboa	Capacidad Técnica Equipo de Trabajo Contratista de Interventoría INTPROINGE SAS	Interventoría y Proyectos de Ingeniería Eléctrica "INTPROINGE" SAS
044	02/10/2025	Supervisora del contrato / Ing. Silvia Gamboa	Solicitud de Colaboración con el Insumo de la sede Judicial de Tunja (Planos de planta y cortes)	Interventoría y Proyectos de Ingeniería Eléctrica "INTPROINGE" SAS
024	06/10/2025	Intproinge SAS	Diseño del sistema de apantallamiento - palacio de justicia de Duitama	G&L Ingeniería y Desarrollo SAS
024	06/10/2025	Intproinge SAS	Diseño del sistema de apantallamiento - palacio de justicia de Tunja	G&L Ingeniería y Desarrollo SAS
024	07/10/2025	G&L Ingeniería y Desarrollo SAS / Intproinge SAS	Modificatorio Contrato 024 de 2025	Supervisora del contrato / Ing. Silvia Gamboa

024	07/10/2025	Intproinge SAS	Matriz de identificación de peligros y valoración de impactos - palacio de justicia de Tunja	G&L Ingeniería y Desarrollo SAS
024	07/10/2025	Intproinge SAS	Matriz de identificación de peligros y valoración de impactos - palacio de justicia de Duitama	G&L Ingeniería y Desarrollo SAS
024	07/10/2025	Intproinge SAS	Matriz de identificación de peligros y valoración de impactos - palacio de justicia de Santa Rosa de Viterbo	G&L Ingeniería y Desarrollo SAS
024	07/10/2025	Intproinge SAS	Matriz de identificación de peligros y valoración de impactos - palacio de justicia de Chiquinquira	G&L Ingeniería y Desarrollo SAS
024	07/10/2025	Intproinge SAS	Matriz de identificación de peligros y valoración de impactos - palacio de justicia de Garagoa	G&L Ingeniería y Desarrollo SAS

11. Actas de pago

11.1 Actas de pago Contrato de Obra

No se ha realizado pago parcial en el contrato de Obra.

11.2 Actas de pago Contrato de Interventoría

No se ha realizado pago parcial en el contrato de Obra.

12. Relación de Personal.

Las hojas de vida del personal del contratista, que fueron enviadas a la interventoría se relacionan a continuación:

Cargo	Nombre
Director de obra	Brayan Arvey Lopez Pinzón
Residente de obra	Paula Marcela Gonzalez Arismendi
Tecnólogo SG SST	Karen Fernanda Salcedo Naranjo

El personal de la Interventoría se lista a continuación.

Cargo	Nombre
Directora de Interventoría	Jaider del Carmen Pinto Ospina
Residente de Interventoría	Víctor Manuel Salazar Rojas

13. Seguridad y Salud en el Trabajo

La Seguridad y Salud en el trabajo (SST), es una disciplina que se encarga de la prevención de las lesiones y enfermedades causadas por las condiciones de trabajo, y la protección y promoción de la salud de los trabajadores. Conjunto de actividades en caminadas a la promoción y control de la salud de los trabajadores.

13.1 Reporte de autoevaluación de estándares mínimos de SST.

La interventoría constató que G&L Ingenieria y Desarrollo SAS realizó el reporte de la autoevaluación de estándares mínimos ante el ministerio de trabajo dando cumplimiento a la resolución 0312 de 2019 y la implementación del Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo de acuerdo con el decreto 1443 de 2014.
A continuación se describe la información revisada y se presenta los soportes en los anexos:

1. Recursos
    - Responsable del sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST
    - Responsabilidades del sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST
    - Asignación de Recursos para el sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST
    - Afiliación al Sistema General de Riesgos Laborales
    - Conformación del COPASST. (Anexo No.2).
    - Capacitación COPASST
    - Conformación Comité de Convivencia. (Anexo No.3).

2. Gestión integral del sistema de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo
    - Política del sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo SG-SST firmada, fechada y comunicada al COPASST. (Anexo No.1).
    - Política de Seguridad y Respuesta a Emergencias. (Anexo No.4).
    - Políticas de Cero Alcohol, Tabaco y Drogas. (Anexo No.5).
    - Objetivos definidos, claros, medibles, cuantificables, metas propuestas, documentadas y revisado del SG-SST
    - Plan de identificación de Objetivos, metas, responsabilidades y recursos
    - Archivo o retención documental del sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo SG-SST.
    - Matriz Legal
    - Evaluación y selección de proveedores y contratistas

3. Gestión de la Salud
    - Condiciones de Salud en el trabajo
    - Registros, reporte e investigación de las enfermedades laborales, los incidentes y accidentes de trabajo

- Mecanismos de vigilancia de las condiciones de salud de los trabajadores.

4. Gestión de Peligros y Riesgos
   - Identificación de Peligros, evaluación y valoración de riesgos
   - Medidas de prevención y control para intervenir los peligros y riesgos.

13.2 Responsable del SG-SST

Designó un profesional que se encarga de llevar a cabo la ejecución y seguimiento de las actividades que conllevan la gestión de la seguridad y salud de los trabajadores. La Sra. Karen Fernanda Salcedo Naranjo, profesional en la rama de la seguridad y salud el Trabajo.

13.3 Gestión de SST

- G&L Ingenieria y Desarrollo SAS, realizó la identificación de peligros y valoración de los riesgos, con esta información designó los controles y actividades a realizar. (Anexo No.8).
- La interventoría realizó la verificación del cumplimiento de la **Resolución** 2346 de 2007, donde se establece la realización de evaluaciones médicas ocupacionales y se evidencia el cumplimiento del mismo. (Anexo No.6).
- G&L Ingenieria y Desarrollo SAS cumplió con los requisitos de Ley, con lo referente a las afiliaciones al Sistema General de Riesgos Laborales, del personal empleado en la ejecución del contrato. Esta verificación se realiza mediante los certificados de afiliación al ingresar a laborar cada trabajador, y mensualmente el pago de la seguridad social entregados por parte del contratista en el informe mensual (Anexo No.7).
- A la fecha no se ha realizado capacitaciones y no se evidencia un cronograma establecido para estas, sin embargo se pudo verificar que su sistema de gestión se cuenta con un programa de capacitación, entrenamiento, inducción y Re-inducción. (Anexo No.9).

14. Gestión Ambiental

Durante el periodo comprendido entre el 8 de Septiembre del 2025 y el 7 de Octubre de 2025 las actividades de seguimiento Ambiental por parte de la interventoría al contrato 024 DE 2025 se ven enmarcadas en realizar el control y acompañamiento a la aplicación de los diferentes programas y actividades propuestas por G&L Ingeniería y Desarrollo SAS.

El contratista G&L Ingeniería y Desarrollo SAS, cuenta con una política ambiental (Anexo 10) el cual es fundamentada en los principios mencionados a continuación:

- Cumplimiento legal y normativo
- Prevención y mitigación de impactos ambientales
- Mejora continua
- Sensibilización y capacitaciones
- Relaciones con la comunidad

Durante el periodo mencionado y objeto del presente informe no se ha presentado Obra física por tal motivo no existen frentes de obras habilitados para garantizar el correcto manejo de los recursos naturales y la prevención, control o posible compensación de los impactos ambientales positivos o negativos que se pueden generar durante la ejecución del contrato.

El contratista G&L Ingeniería y Desarrollo SAS, realizó un compromiso con el medio ambiente mediante formato MC2 donde manifestó que se comprometía a:

- Dar aplicación y cumplimiento al plan de gestión ambiental dela rama judicial conociendo el acuerdo No. PSAA14-10160, del 12 de Junio del 2014.
- También se comprometió a utilizar productos que no fuesen nocivos para el medio ambiente. (Anexo 11)

14.1. Control Operativo Ambiental.

Con el fin de tener una mejor comprensión de los requerimientos exigidos por la legislación ambiental colombiana se cuenta con una herramienta donde se deben cumplir una serie de requisitos técnicos y legales antes y durante la ejecución de las obras en cada periodo.

14.2. Identificación de aspectos e impactos ambientales

Esta interventoría no pudo realizar una verificación efectiva a la aplicabilidad del control de la información, ya que no se cuenta con personal en obra y/o cuadrillas de ejecución de labores en alguna sede judicial descrita en el proyecto con contrato No. 024 del 2025.
Las labores operativas quedan estipuladas para ejecutarse en el segundo mes del contrato.

14.3. Gestión ambiental de los residuos.

Para este periodo no se pudo realizar el seguimiento a los residuos como: bolsas, papel, residuos de accesorios, debido a que no se generaron, porque solo se trabajó en las consultorías, solo se realizó trabajo administrativo y no se ejecutó labores de campo.

15. Dificultades encontradas.

No se pudo evidenciar dificultades para trabajar lo requerido durante el periodo de 8 de Septiembre al 7 de Octubre del 2025.

15.1. Afectaciones climáticas, logísticas.

El buen clima ha permitido el desarrollo de las actividades.

16. Recomendaciones y Conclusiones.

En el presente periodo se han ejecutado actividades que han permitido un avance del 19.91% del proyecto dando como resultado un avance del 60,5% con respecto a lo programado del periodo.

El contrato 024 del 2025 cuenta con dos componentes esenciales, uno administrativo del cual hace parte los diagnósticos y análisis de riesgos de descargas atmosféricas y los diseños del sistema integral de protección contra rayos y otro operativo que incluye la ejecución de la obra que corresponde a la construcción e instalación de sistemas de apantallamientos en las diferentes sedes judiciales estipuladas en el contrato antes mencionado.

La ejecución administrativa que incluye diagnósticos y diseños se encuentra al 100%, sin embargo la obra física aun no inicia y esta se encuentra en un 0% de ejecución.
Como el contrato No. 024 del 2025 aún está en ejecución se puede decir que se le está dando cumpliendo al objeto contractual.



VICTOR MANUEL SALAZAR ROJAS
INGENIERO ELECTRICISTA
MP. AT205-55357
Residente de Interventoría

INFORME MENSUAL DE INTERVENTORIA NO.2

INFORME MENSUAL DE INTERVENTORÍA No. 2

PERIODO:
DEL 8 DE OCTUBRE DE 2025 AL 7 DE NOVIEMBRE DE 2025

OBJETO: CONTRATAR EN NOMBRE DE LA NACIÓN – CONSEJO SUPERIOR DE LA JUDICATURA – DIRECCIÓN EJECUTIVA SECCIONAL DE ADMINISTRACIÓNJUDICIAL DE TUNJA, LA INTERVENTORIA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA CONTABLE Y AMBIENTAL PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE APANTALLAMIENTO DE LAS SEDES JUDICIALES DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

CONTRATISTA DE OBRA: G&L INGENIERIA Y DESARROLLO SAS

INTERVENTORÍA: INTERVENTORIA Y PROYECTOS DE INGENIERIA ELECTRICA “INTPROINGE” SAS

TUNJA - BOYACA, 11 DE NOVIEMBRE DE 2025

CONTENIDO

1. Introducción 3
2. Objetivo General 5
2.1. Objetivos Específicos 5
3. Localización del Proyecto 5
4. Información contractual 6
5. Garantías del Contrato de Obra 7
5.1. Garantías según acta de inicio del 8 de Septiembre de 2025 7
6. Garantías del Contrato de Interventoría 8
5.1. Garantías según acta de inicio del 8 de Septiembre de 2025 8
7. Reporte de Ejecución de 08/10/2025 al 07/11/2025 9
8. Avance 10
8.1 Avance general 10
8.2 Avance físico 10
8.3 Datos y Avance financiero 11
8.4 Registro fotográfico 12
9. Relación de actas 16
10. Relación de correspondencia 16
11. Actas de pago 18
11.3 Actas de pago Contrato de Obra 18
11.4 Actas de pago Contrato de Interventoría 18
12. Relación de Personal. 19
13. Seguridad y Salud en el Trabajo 19
13.3 Reporte de autoevaluación de estándares mínimos de SST. 19
13.4 Responsable del SG-SST 20
13.5 Gestión de SST 20
14. Gestión Ambiental 21
14.1. Control Operativo Ambiental. 21
14.2. Identificación de aspectos e impactos ambientales 21
14.3. Gestión ambiental de los residuos. 21
15. Dificultades encontradas. 22
16. Recomendaciones y Conclusiones 23
ANEXOS 22

Lista de imágenes

Imagen 1: localización general 5
Imagen 2: Punta Captadora en la Sede de Tunja 12
Imagen 3: Recorrido del Alambron en la Sede Tunja 12
Imagen 4: Transición de bajantes a SPT en la Sede de Tunja 12
Imagen 5: Recorrido del Alambron y punta captadora en la Sede Tunja. 12
Imagen 6: Bajantes del SIPRA en la Sede Chiquinquira 12
Imagen 7: Puntas Captadoras en la Sede de Chiquinquirá 12
Imagen 8: SPT en la sede de Chiquinquirá 13
Imagen 9: Medición de SPT en la Sede de Chiquinquirá 13
Imagen 10: Revisión de Cubiertas Palacio de Justicia de Duitama 13
Imagen 11: Revisión de Cubiertas Palacio de Justicia de Tunja 13
Imagen 12: Instalación de Picas de Potencial para medir SPT en Ramiriqui 13
Imagen 13: Instalación de Picas de Potencial para medir SPT en Ramiriqui 13
Imagen 14: Puntas Captadoras en la sede de Santa Rosa de Viterbo 14
Imagen 15: Instalación de Soportes en la sede de Santa Rosa de Viterbo 14
Imagen 16: Recorrido y Punta Captadora en la sede de Santa Rosa de Viterbo 14
Imagen 17: SPT y transición en la sede de Santa Rosa de Viterbo 14
Imagen 18: Bajantes del SIPRA en la Sede de Garagoa…….. 14
Imagen 19: Recorrido y Punta Captadora en la Sede de Garagoa……..14
Imagen 20: Correcciones a los soportes del SIPRA en la Sede de Chiquinquir….15
Imagen 21: Colaboradores verificando la Ubicación de las Puntas del SIPRA en la Sede de Tunja……...15
Imagen 22: Elementos de Seguridad, salud y EPP, utilizados para ejecutar las labores en las diferentes Sedes Judiciales estipulados en el Contrato.....……15
Imagen 23: Imprevistos presentados en la Sede de Duitama (Rompimiento de una ventana)……...15

Lista de Tablas

Tabla 1: Porcentaje de avance físico y ejecución presupuestal: 10
Tabla 2: Avance físico 10

1. Introducción

Un sistema de apantallamiento contra rayos es un conjunto de dispositivos y medidas que captan y desvían de forma segura la descarga eléctrica de un rayo hacia tierra, protegiendo así a personas, edificaciones y equipos. Funciona interceptando el rayo mediante un sistema de captación (como pararrayos), conduciendo la corriente a través de bajantes (cables de cobre o aluminio) y disipándola en el suelo a través de una puesta a tierra. Es fundamental complementarlo con un sistema de protección interno (DPS) para evitar sobretensiones dentro de la estructura.

El apantallamiento es un sistema de protección contra descargas eléctricas atmosféricas y se adecúa según la necesidad de la estructura, siendo este la medida de protección más efectiva contra las fuentes de interferencias electromagnéticas. Las interferencias son provocadas por componentes electrónicos, en particular en las industrias automatizadas. En el peor de los casos, sin un apantallamiento correcto, estas interferencias electromagnéticas pueden provocar fallos de instalaciones completas.

Por qué tener un sistema de apantallamiento?

El riesgo de recibir una descarga atmosférica permanece igual de latente para todas las empresas. Sin embargo, las consecuencias sí varían y pueden escalar a niveles catastróficos, después de todo el impacto no es el mismo si cae un rayo en un campo de golf, que en una refinería de hidrocarburos en donde hay una alta concentración de gases combustibles.

Ahora si hablamos de la secuela de no contar con un sistema de conductores que dirija la energía a un sistema de puesta a tierra es que después de recibir una descarga atmosférica, esta avanza por los sistemas eléctricos: en el mejor de los casos dicha energía atraviesa toda la red ocasionando daños a los transformadores y en los cables de los equipos. En el peor de los escenarios estaríamos hablando de perjuicios a la integridad de tus trabajadores y hasta pérdidas humanas.

El contrato 024 de 2025, suscrito entre G&L INGENIERIA Y DESARROLLO SAS y el CONSEJO SUPERIOR DE LA JUDICATURA – DIRECCIÓN EJECUTIVA SECCIONAL DE ADMINISTRACIÓNJUDICIAL DE TUNJA, cuyo objeto es EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE APANTALLAMIENTO DE LAS SEDES JUDICIALES DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ acarrea dos impactos importantes los cuales se presentan a continuación.

- Impacto social. Con el presente proyecto hay beneficios puntuales porque cada mejora en la infraestructura energética genera un impacto social

positivo: garantizando seguridad y bienestar para los colaboradores de las sedes a intervenir y sus visitantes.

- Impacto ambiental. En materia ambiental, no se hará intervención sobre la flora y la fauna, ya que el desarrollo del proyecto compete a actividades que generan un mínimo de material particulado, ruido, remoción de cantidades de tierras, escombros, y sobrantes. Sobre el desecho de escombros y material sobrante, el contratista se compromete a ejecutar su respectivo plan de manejo ambiental.

¿Qué dice la ley respecto a la implementación del apantallamiento eléctrico?

Conforme el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas o RETIE, del Ministerio de Energía y Minas, existen 4 niveles de protección categorizados de acuerdo al número de personas expuestas, y también a la magnitud de la exposición social y económica. Para darte una idea, mencionaremos algunos ejemplos:

- El nivel 4 corresponde a estructuras como universidades, colegios, conjuntos residenciales, fincas y bodegas.
- El nivel 3 aplica a edificaciones como hoteles, centros comerciales, clínicas y plantas industriales con procesos costosos.
- El nivel 2 se implementa en hospitales (centros asistenciales médicos de niveles 3 o 4), estadios y teatros.
- En el nivel 1 hablamos de instalaciones con alto riesgo de explosión o daño como hidrocarburos o plantas de generación.

2. Objetivo General

Presentar el INFORME MENSUAL de la interventoría para el contrato de interventoría No. 044 del 2025 donde se explique de manera detallada, las gestiones realizadas por parte de la empresa INTERVENTORÍA Y PROYECTOS DE INGENIERIA ELECTRICA “INTPROINGE” SAS en el área técnica, administrativa, financiera, contable y ambiental para la ejecución del Contrato No 024 DE 2025, cuyo objeto es CONTRATAR EN NOMBRE DE LA NACIÓN – CONSEJO SUPERIOR DE LA JUDICATURA – DIRECCIÓN EJECUTIVA SECCIONAL DE ADMINISTRACIÓNJUDICIAL DE TUNJA, LA INTERVENTORIA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA CONTABLE Y AMBIENTAL PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE APANTALLAMIENTO DE LAS SEDES JUDICIALES DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

2.1. Objetivos Específicos

- Reportar el avance de obra general comparado con el programado.
- Describir las actividades realizadas por el contratista de obra en el periodo de ejecución.
- Evaluar el cumplimiento del plan de manejo ambiental (PMA)
- Identificar las dificultades encontradas durante el desarrollo de la obra y así, proponer posibles soluciones.
- Realizar recomendaciones con respecto al estado actual del contrato de obra.

3. Localización del Proyecto

Las actividades suscritas en el Contrato No. 024 de 2025 se desarrollan en el departamento de Boyacá, municipios de Tunja, Duitama, Santa Rosa de Viterbo, Chiquinquira, Garagoa y Ramiriqui.



Imagen 1: localización general

4. Información contractual.

A continuación, se expone la información referente al contrato 024 de 2025

NÚMERO DEL CONTRATO:	**024 de 2025**		
NOMBRE DEL SUPERVISOR:	SILVIA DANIELA GAMBOA ASCENCIO		
ÁREA:	Profesional Universitario		
DATOS DEL CONTRATO			
VALOR INICIALDEL CONTRATO:	**$ 138.895.013,62**		
VALOR FINAL CONTRATO	**$ 138.895.013,62**		
FECHA DE SUSCRIPCIÓN DEL CONTRATO:	**5 de Junio de 2025**		
FECHA DE ACTA DE INICIO:	**8 de Septiembre de 2025**		
FECHA DE TERMINACION INICIAL	**7 de Noviembre de 2025**		
FECHA DE TERMINACIÓN FINAL:	**7 de Noviembre de 2025**		
ESTADO DEL CONTRATO:	**Ejecución**		
OBJETO DEL CONTRATO			
CONTRATAR EN NOMBRE DE LA NACIÓN – CONSEJO SUPERIOR DE LA JUDICATURA – DIRECCIÓN EJECUTIVA SECCIONAL DE ADMINISTRACIÓNJUDICIAL DE TUNJA, EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE APANTALLAMIENTO DE LAS SEDES JUDICIALES DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ, en cumplimiento al contrato 024 de 2025.			
DATOS COMPLETOS DEL CONTRATISTA DE OBRA			
NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL /CONTRATISTA	G&L INGENIERIA Y DESARROLLO SAS BRAYAN ARVEY LOPEZ PINZÓN		
NIT/CÉDULA	901.731.631-2 / 1.052.406.904		
INTEGRANTES	**NIT**	**Porcentaje de participación**	**Nombre Representante Legal**
G&L INGENIERIA Y DESARROLLO SAS	901.731.631-2	100%	BRAYAN ARVEY LOPEZ PINZÓN

A continuación, se expone la información referente al contrato de interventoría 044 de 2025

NÚMERO DEL CONTRATO:	**044 de 2025**
NOMBRE DEL SUPERVISOR:	SILVIA DANIELA GAMBOA ASCENCIO
ÁREA:	Profesional Universitario
DATOS DEL CONTRATO DE INTERVENTORIA	
VALOR DEL CONTRATO:	**$ 210.757.568**
FECHA DE ACTA DE INICIO:	**8 de Septiembre de 2025**
FECHA DE TERMINACIÓN DEL CONTRATO:	**7 de Noviembre de 2025**
FECHA DE INICIO OBRA	**08/09/2025**
PLAZO INICIAL	**2 meses**
OBJETO DEL CONTRATO	

CONTRATAR EN NOMBRE DE LA NACIÓN – CONSEJO SUPERIOR DE LA JUDICATURA – DIRECCIÓN EJECUTIVA SECCIONAL DE ADMINISTRACIÓNJUDICIAL DE TUNJA, LA INTERVENTORIA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA CONTABLE Y AMBIENTAL PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE APANTALLAMIENTO DE LAS SEDES JUDICIALES DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.			
DATOS COMPLETOS DEL CONTRATISTA DE INTERVENTORÍA			
NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL /CONTRATISTA	INTERVENTORIA Y PROYECTOS DE INGENIERIA ELECTRICA “INTPROINGE” SAS		
NIT/CÉDULA	900.764.490-9		
INTEGRANTES DEL CONSORCIO	**NIT**	**% participación**	**Representante Legal**
INTERVENTORIA Y PROYECTOS DE INGENIERIA ELECTRICA “INTPROINGE” SAS	900.764.490-9	100%	ILKA MARCELA NIETO ROYERO

5. Garantías del Contrato de Obra.

A continuación, se relacionan las pólizas entregadas y aprobadas por la entidad contratante.

COMPAÑÍA DE SEGUROS	No. PÓLIZA	NOMBRE DEL AMPARO	VIGENCIA DESDE	VIGENCIA HASTA	SUMA ASEGURADA	FECHA DE EXPEDICIÓN
Seguros del Estado	11-44-101214795 anexo 0	cumplimiento	05/06/2025	08/02/2026	$ 20.834.252,10	05/06/2025
Seguros del Estado	11-44-101214795 anexo 0	Salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones	05/06/2025	05/08/2028	$ 13.889.501,40	05/06/2025
Seguros del Estado	11-44-101214795 anexo 0	Calidad del Servicio	05/06/2025	05/06/2030	$ 41.668.504,20	05/06/2025
Seguros del Estado	11-40-101058620 anexo 0	Estabilidad y calidad de la obra	05/08/2025	05/08/2030	$ 27.779.002,80	05/06/2025

5.1. Garantías según acta de inicio del 8 de Septiembre de 2025

COMPAÑÍA DE SEGUROS	No. PÓLIZA	NOMBRE DEL AMPARO	VIGENCIA DESDE	VIGENCIA HASTA	SUMA ASEGURADA	FECHA DE EXPEDICIÓN
Seguros del Estado	39-44-101172984 anexo 2	Cumplimiento del Contrato	08/09/2025	11/05/2026	$ 20.834.252,10	12/09/2025
Seguros del Estado	39-44-101172984 anexo 2	Salarios, Prestaciones sociales e indemnizaciones	08/09/2025	08/11/2028	$ 13.889.501,40	12/09/2025
Seguros del Estado	39-44-101172984 anexo 2	Calidad del Servicio	08/09/2025	08/09/2030	$ 41.668.504,20	12/09/2025
Seguros del Estado	39-44-101172984 anexo 2	Estabilidad y calidad de la obra	08/11/2025	08/11/2030	$ 27.779.002,80	12/09/2025

Aclaraciones de garantías anexo 2 póliza 39-44-101172984
Según acta de inicio se actualizan las vigencias de la presente póliza. Los demás términos y condiciones no modificados continúan vigentes.

6. Garantías del Contrato de Interventoría.

A continuación, se relacionan las pólizas entregadas y aprobadas por la entidad contratante.

COMPAÑÍA DE SEGUROS	No. PÓLIZA	NOMBRE DEL AMPARO	VIGENCIA DESDE	VIGENCIA HASTA	SUMA ASEGURADA	FECHA DE EXPEDICIÓN
Mundial de Seguros SA	CRC-100026992 anexo 0	Cumplimiento	21/08/2025	21/04/2026	$ 2.868.852	21/08/2025
Mundial de Seguros SA	CRC-100026992 anexo 0	Prestaciones sociales	21/08/2025	21/10/2028	$ 1.912.568	21/08/2025
Mundial de Seguros SA	CRC-100026992 anexo 0	Calidad del Servicio	21/10/2025	21/10/2030	$ 5.737.704	21/08/2025

6.1. Garantías según acta de inicio del 8 de Septiembre de 2025

COMPAÑÍA DE SEGUROS	No. PÓLIZA	NOMBRE DEL AMPARO	VIGENCIA DESDE	VIGENCIA HASTA	SUMA ASEGURADA	FECHA DE EXPEDICIÓN
Mundial de Seguros SA	CRC-100026992 anexo 2	Cumplimiento	08/09/2025	09/05/2026	$ 2.868.852	18/09/2025
Mundial de Seguros SA	CRC-100026992 anexo 2	Prestaciones sociales	08/09/2025	08/11/2028	$ 1.912.568	18/09/2025
Mundial de Seguros SA	CRC-100026992 anexo 2	Calidad del Servicio	08/11/2025	08/11/2030	$ 5.737.704	18/09/2025

Aclaraciones de garantías anexo 2 póliza CRC-100026992
Según acta de inicio se actualizan las vigencias de la presente póliza. Los demás términos y condiciones no modificados continúan vigentes.

7. Reporte de Ejecución de 08/09/2025 al 07/10/2025

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR UNITARIO	CANT. EJECUTADO ANTERIOR	CANT. EJECUTADO PRESENTE INFORME	CANT. EJECUTADO TOTAL	VALOR TOTAL
1	**OBRA ELECTRICA**						
1,1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE APANTALLAMIENTO PARA LA EDIFICACIÓN DEL PALACIO DE JUSTICIA MUNICIPAL DE TUNJA BOYACA, INCLUYE INSTALACIÓN DE PUNTAS CAPTORAS, INTERCONEXIÓN DE ANILLO SUPERIOR, BAJANTES DE APANTALLAMIENTO Y SISTEMA INSPECCIONABLE DE PUESTA A TIERRA DEL APANTALLAMIENTO	Glob	$ 24.545.153	0	1	1	$ 24.545.153
1.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE APANTALLAMIENTO PARA LA EDIFICACIÓN DEL PALACIO DE JUSTICIA MUNICIPAL DE GARAGOA BOYACA, INCLUYE INSTALACIÓN DE PUNTAS CAPTORAS, INTERCONEXIÓN DE ANILLO SUPERIOR, BAJANTES DE APANTALLAMIENTO Y SISTEMA INSPECCIONABLE DE PUESTA A TIERRA DEL APANTALLAMIENTO	Glob	$ 9.625.550	0	1	1	$ 9.625.550
1.5	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE APANTALLAMIENTO PARA LA EDIFICACIÓN DEL PALACIO DE JUSTICIA MUNICIPAL DE SANTA ROSA BOYACA, INCLUYE INSTALACIÓN DE PUNTAS CAPTORAS, INTERCONEXIÓN DE ANILLO SUPERIOR, BAJANTES DE APANTALLAMIENTO Y SISTEMA INSPECCIONABLE DE PUESTA A TIERRA DEL APANTALLAMIENTO	Glob	$ 15.882.158	0	1	1	$ 15.882.158
1.6	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE APANTALLAMIENTO PARA LA EDIFICACIÓN DEL PALACIO DE JUSTICIA MUNICIPAL DE DUITAMA BOYACA, INCLUYE INSTALACIÓN DE PUNTAS CAPTORAS, INTERCONEXIÓN DE ANILLO SUPERIOR, BAJANTES DE APANTALLAMIENTO Y SISTEMA INSPECCIONABLE DE PUESTA A TIERRA DEL APANTALLAMIENTO	Glob	$ 15.882.158	0	1	1	$ 15.882.158
1.7	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE APANTALLAMIENTO PARA LA EDIFICACIÓN DEL PALACIO DE JUSTICIA MUNICIPAL DE CHIQUINQUIRA BOYACA, INCLUYE INSTALACIÓN DE PUNTAS CAPTORAS, INTERCONEXIÓN DE ANILLO SUPERIOR, BAJANTES DE APANTALLAMIENTO Y SISTEMA INSPECCIONABLE DE PUESTA A TIERRA DEL APANTALLAMIENTO	Und	$ 19.251.100	0	1	1	$ 19.251.100

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR UNITARIO	CANT. EJECUTADO ANTERIOR	CANT. EJECUTADO PRESENTE INFORME	CANT. EJECUTADO TOTAL	VALOR TOTAL
2	**CONSULTORIA**						
2,1	Diagnóstico y análisis de riesgos por descargas atmosféricas para la edificación del palacio de justicia municipal (GARAGOA, TUNJA, SANTA ROSA, DUITAMA, CHIQUINQUIRA, RAMIRIQUI)	Und	$ 1.500.000	6	0	6	$ 9.000.000
2.2	Diseño del sistema integral de protección contra Rayos - SIPRA (GARAGOA, TUNJA, SANTA ROSA, DUITAMA, CHIQUINQUIRA, RAMIRIQUI)	Und	$ 2.850.000	5	0	5	$ 14.250.000

En el presente periodo correspondiente entre el 8 de Septiembre de 2025 y 7 de Octubre de 2025 se desarrolló en ejecución de obra del 19.91% y entre el 8 de Octubre de 2025 y 7 de Noviembre de 2025 se desarrolló en ejecución de obra del 80.09%, acumulando un ejecutado de 100% del total del proyecto.

8. Avance

8.1 Avance general

PORCENTAJE DE AVANCE FISICO Y EJECUCION PRESUPUESTAL			
	Programado	**Ejecutado**	**Adelantado (+) o Adelanto (+)**
Físico	100%	100%	%
Financiero	$ 138.895.013,62	$ 138.895.013,62	$ 0

Tabla 1: Porcentaje de avance físico y ejecución presupuestal:

8.2 Avance físico

Avance físico			
Semana	**Planeado Acumulado**	**Ejecutado acumulado**	**Descripción Actividades realizadas**
1	0,00%	0,00%	Organización de Documentos y Planificación de Visitas
2	0,27%	0,11%	Visitas a las diferentes Sedes Judiciales
3	0,53%	1,285%	Medición del SPT del SIPRA en Ramiriqui, Realización del Diagnóstico y análisis de los riesgos por descargas atmosféricas y aprobación de los mismos
4	17,5%	17,5%	Realización de los Diseño del sistema integral de protección contra Rayos - SIPRA (GARAGOA, SANTA ROSA, DUITAMA, CHIQUINQUIRA, RAMIRIQUI).
5	32,87%	19,91%	Realización del Diseño del sistema integral de protección contra Rayos - SIPRA (TUNJA) y aprobación de todos los Diseños.
6	62,9%	35,3%	Realización del Montaje del Sistema de Apantallamiento o SIPRA Sistema integral de protección contra Rayos en el Municipio de DUITAMA.
7	84,6%	73.8%	Se realizó la ejecución de la Obra que comprende la Instalación del Sistema de Apantallamiento, que incluye sus bajantes y los SPT del mismo sistema, de acuerdo a los diseños realizados por el Contratista de Obra Ingenieria y Desarrollo SAS, en el Municipio de Chiquinquira, Tunja y Garagoa.
8	100%	82,6%	Se realizó la ejecución de la Obra que comprende la Instalación del Sistema de Apantallamiento, que incluye sus bajantes y los SPT del mismo sistema, de acuerdo a los diseños realizados por el Contratista de Obra Ingenieria y Desarrollo SAS, en el Municipio de Santa Rosa de Viterbo y Chiquinquira.
9	100%	100%	Se realizó la ejecución de la Obra que comprende la Instalación del Sistema de Apantallamiento, que incluye sus bajantes y los SPT del mismo sistema, de acuerdo a los diseños realizados por el Contratista de Obra Ingenieria y Desarrollo SAS, en el Municipio de Tunja.

Tabla 2: Avance físico

8.3 Datos y Avance financiero

8.3.1. Datos financieros

Certificado de disponibilidad presupuestal Obra - CDP					
N°	825	Valor	$19.517.784	fecha	26 de Marzo de 2025
Certificado de disponibilidad presupuestal Interventoría - CDP					
N°	825	Valor	$19.517.784	fecha	26 de Marzo de 2025

8.3.2. Avance financiero

Semana	Planeado Programado	Planeado Acumulado	Ejecutado	Ejecutado Acumulado
1	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0
2	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0
3	$ 3.000.000	$ 3.000.000	$ 1.500.000	$ 1.500.000
4	$ 17.400.000	$ 20.400.000	$ 18.900.000	$ 20.400.000
5	$ 29.147.657	$ 46.549.657	$ 7.267.500	$ 27.667.500
6	$56.316.717	$85.464.374	$40.676.261	$47.943.761
7	$61.230.133	$117.546.850	$61.772.701	$102.448.962
8	$77.664.881,62	$138.895.014,62	$52.965.692	$114.738.393
9	$138.895.014,62	$138.895.014,62	$85.928.322,62	$138.895.014,62

Tabla 3: Avance financiero

8.4 Registro fotográfico



Imagen 2: Punta Captadora en la Sede de Tunja



Imagen 3: Recorrido del Alambron en la Sede Tunja



Imagen 4: Transición de bajantes a SPT en la Sede de Tunja



Imagen 5: Recorrido del Alambron y punta captadora en la Sede Tunja.



Imagen 6: Bajantes del SIPRA en la Sede Chiquinquira



Imagen 7: Puntas Captadoras en la Sede de Chiquinquirá



Imagen 8: SPT en la sede de Chiquinquirá



Imagen 9: Medición de SPT en la Sede de Chiquinquirá



Imagen 10: Personal Trabajando sobre la Cubierta del Palacio de Justicia de Duitama



Imagen 11: Puntas Captadoras Instaladas en el Palacio de Justicia de Duitama.



Imagen 12: Recorrido del Alambron y punta captadora en la Sede de Duitama.



Imagen 13: Charla de Seguridad antes de Iniciar Labores en el Palacio de Justicia de Duitama.



Imagen 14: Puntas Captadoras en la sede de Santa Rosa de Viterbo



Imagen 15: Instalación de Soportes en la sede de Santa Rosa de Viterbo



Imagen 16: Recorrido y Punta Captadora en la sede de Santa Rosa de Viterbo



Imagen 17: SPT y transición en la sede de Santa Rosa de Viterbo



Imagen 18: Bajantes del SIPRA en la Sede de Garagoa



Imagen 19: Recorrido y Punta Captadora en la Sede de Garagoa



Imagen 20: Correcciones a los soportes del SIPRA en la Sede de Chiquinquirá



Imagen 21: Colaboradores verificando la Ubicación de las Puntas del SIPRA en la Sede de Tunja.

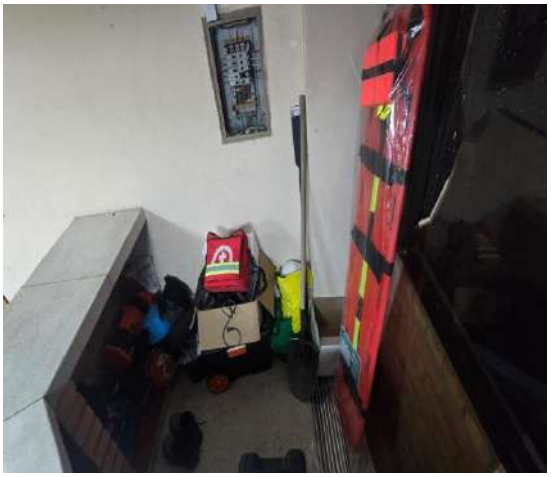


Imagen 22: Elementos de Seguridad, salud y EPP, utilizados para ejecutar las labores en las diferentes Sedes Judiciales estipulados en el Contrato No. 024 del 2025.



Imagen 23: Imprevistos presentados en la Sede de Duitama (Rompimiento de una ventana).

9. Relación de actas

Tipo de acta	:	Fecha
Acta de inicio	:	08 de Septiembre de 2025
Acta de Seguimiento de Obra No.1	:	30 de Septiembre de 2025
Acta de Seguimiento de Obra No.2	:	06 de Octubre de 2025
Acta Parcial de Cobro de Obra No. 1	:	06 de Noviembre de 2025
Acta de Terminación de Contrato	:	07 de Noviembre de 2025

10. Relación de correspondencia

CONTRATO	FECHA	DIRIGIDO A	ASUNTO	RESPONSABLE
024	09/09/2024	Supervisora del contrato / Ing. Silvia Gamboa	Aprobación a la programación de Obra presentada por G&L Ingeniería y Desarrollo SAS	Interventoría y Proyectos de Ingeniería Eléctrica "INTPROINGE" SAS
044	16/09/2025	Supervisora del contrato / Ing. Silvia Gamboa	Solicitud de Cambio de Rol en el personal Ofertado para el Contrato de Interventoría No. 044 del 2025	Interventoría y Proyectos de Ingeniería Eléctrica "INTPROINGE" SAS
044	25/09/2025	Supervisora del contrato / Ing. Silvia Gamboa	Solicitud Permiso de Ingreso Palacio de Justicia de Ramiriquí.	Interventoría y Proyectos de Ingeniería Eléctrica "INTPROINGE" SAS
044	25/09/2025	Supervisora del contrato / Coordinador tunja rama judicial / Intproinge SAS	Solicitud Permiso de Ingreso Palacio de Justicia de Ramiriquí.	Liz Aleida Buitrago Sanchez
024	25/09/2025	G&L Ingenieria y Desarrollo SAS	Solicitud Permiso de Ingreso Palacio de Justicia de Ramiriquí.	Interventoría y Proyectos de Ingeniería Eléctrica "INTPROINGE" SAS
024	26/09/2025	Intproinge SAS	Diagnóstico y análisis de riesgos por descargas atmosféricas para la edificación del Palacio de Justicia Municipal de Tunja	G&L Ingeniería y Desarrollo SAS
024	26/09/2025	Intproinge SAS	Diagnóstico y análisis de riesgos por descargas atmosféricas para la edificación del Palacio de Justicia Municipal de Chiquinquirá	G&L Ingeniería y Desarrollo SAS
044	29/09/2025	Supervisora del contrato / Ing. Silvia Gamboa	Aprobación a la programación de Obra presentada por G&L Ingeniería y Desarrollo SAS	Interventoría y Proyectos de Ingeniería Eléctrica "INTPROINGE" SAS
044	29/09/2025	Supervisora del contrato / Ing. Silvia Gamboa	Capacidad Técnica Equipo de Trabajo Contratista de Obra G&L Desarrollo SAS	Interventoría y Proyectos de Ingeniería Eléctrica "INTPROINGE" SAS
044	29/09/2025	Supervisora del contrato / Ing. Silvia Gamboa	Capacidad Técnica Equipo de Trabajo Contratista de Interventoría INTPROINGE SAS	Interventoría y Proyectos de Ingeniería Eléctrica "INTPROINGE" SAS
044	02/10/2025	Supervisora del contrato / Ing. Silvia Gamboa	Solicitud de Colaboración con el Insumo de la sede Judicial de Tunja (Planos de planta y cortes)	Interventoría y Proyectos de Ingeniería Eléctrica "INTPROINGE" SAS
024	06/10/2025	Intproinge SAS	Diseño del sistema de apantallamiento - palacio de justicia de Duitama	G&L Ingeniería y Desarrollo SAS
024	06/10/2025	Intproinge SAS	Diseño del sistema de apantallamiento - palacio de justicia de Tunja	G&L Ingeniería y Desarrollo SAS

024	07/10/2025	G&L Ingeniería y Desarrollo SAS / Intproinge SAS	Modificatorio Contrato 024 de 2025	Supervisora del contrato / Ing. Silvia Gamboa
024	07/10/2025	Intproinge SAS	Matriz de identificación de peligros y valoración de impactos - palacio de justicia de Tunja	G&L Ingeniería y Desarrollo SAS
024	07/10/2025	Intproinge SAS	Matriz de identificación de peligros y valoración de impactos - palacio de justicia de Duitama	G&L Ingeniería y Desarrollo SAS
024	07/10/2025	Intproinge SAS	Matriz de identificación de peligros y valoración de impactos - palacio de justicia de Santa Rosa de Viterbo	G&L Ingeniería y Desarrollo SAS
024	07/10/2025	Intproinge SAS	Matriz de identificación de peligros y valoración de impactos - palacio de justicia de Chiquinquira	G&L Ingeniería y Desarrollo SAS
024	07/10/2025	Intproinge SAS	Matriz de identificación de peligros y valoración de impactos - palacio de justicia de Garagoa	G&L Ingeniería y Desarrollo SAS
024	08/10/2025	Supervisora del contrato / Ing. Silvia Gamboa	Remisión y Entrega deinformes Semanales Aportados por el contratista de Obra G&L Ingeniería yDesarrollo SAS para el cumplimiento del contrato No. 024 del 2025	Interventoría y Proyectos de Ingeniería Eléctrica “INTPROINGE” SAS
044	08/10/2025	Supervisora del contrato / Ing. Silvia Gamboa	Asunto: Remisión y Entrega de informes Semanales Aportados por el contratista de Interventoría, Interventoría y Proyectos de Ingeniería Eléctrica “INTPROINGE” SAS para el cumplimiento del contrato No. 044 del 2025	Interventoría y Proyectos de Ingeniería Eléctrica “INTPROINGE” SAS
024 / 044	08/10/2025	Supervisora del contrato / Ing. Silvia Gamboa	Entrega de Actas de Seguimiento de Obra al contrato de Obra No. 024 del 2025 a ejecutar por la empresa G&L Ingeniería y Desarrollo SAS	Interventoría y Proyectos de Ingeniería Eléctrica “INTPROINGE” SAS
044	09/10/2025	Supervisora del contrato / Ing. Silvia Gamboa	Remisión y Entrega de informes Semanales Aportados por el contratista Interventoría y Proyectos de Ingeniería Eléctrica “INTPROINGE” SAS para el cumplimiento del contrato No. 044 del 2025	Interventoría y Proyectos de Ingeniería Eléctrica “INTPROINGE” SAS
044	09/10/2025	Supervisora del contrato / Ing. Silvia Gamboa	Remisión y Entrega de informe Mensual, Aportado por el contratista, Interventoría y Proyectos de Ingeniería Eléctrica “INTPROINGE” SAS para el cumplimiento del contrato No. 044 del 2025	Interventoría y Proyectos de Ingeniería Eléctrica “INTPROINGE” SAS
044	10/10/2025	Intproinge SAS	Solicitud de provisión de rubro para cobro en noviembre de 2025 cto 024 de 2025	G&L Ingeniería y Desarrollo SAS
024 / 044	14/10/2025	Intproinge SAS	Cambio supervisión contrato 024 de 2025 - contrato 044 de 2025| vacaciones	Supervisora del contrato / Ing. Silvia Gamboa

044	14/10/2025	Intproinge SAS	Actualización pólizas - contrato obra e interventoría apantallamiento	Supervisora del contrato / Ing. Silvia Gamboa
024	15/10/2025	Supervisora del contrato (E) / Arq. Claudia Flechas	Permisos para el ingreso del personal a las diferentes sedes estipuladas en el Contrato No. 024 del 2025	Interventoría y Proyectos de Ingeniería Eléctrica “INTPROINGE” SAS
024	22/10/2025	Intproinge SAS	Solicitud de provisión de rubro para cobro en noviembre de 2025 cto 024 de 2025	G&L Ingeniería y Desarrollo SAS
024 / 044	22/10/2025	Supervisora del contrato (E) / Arq. Claudia Flechas Supervisora del contrato / Ing. Silvia Gamboa	Solicitud de provisión de rubro para cobro en noviembre de 2025 cto 024 de 2025	Interventoría y Proyectos de Ingeniería Eléctrica “INTPROINGE” SAS
024	29/10/2025	Supervisora del contrato (E) / Arq. Claudia Flechas	Remisión y Entrega deinformes Semanales Aportados por el contratista de Obra G&L Ingeniería yDesarrollo SAS para el cumplimiento del contrato No. 024 del 2025	Interventoría y Proyectos de Ingeniería Eléctrica “INTPROINGE” SAS
044	29/10/2025	Supervisora del contrato (E) / Arq. Claudia Flechas	Remisión y Entrega de informes Semanales Aportados por el contratista de Interventoría	Interventoría y Proyectos de Ingeniería Eléctrica “INTPROINGE” SAS
044	03/11/2025	Supervisora del contrato (E) / Arq. Claudia Flechas Supervisora del contrato / Ing. Silvia Gamboa	Remisión y Entrega de informe Semanal No. 8	Interventoría y Proyectos de Ingeniería Eléctrica “INTPROINGE” SAS
024 / 044	05/11/2025	Intproinge SAS	Forma de Pago Contrato de Apantallamiento	Supervisora del contrato / Ing. Silvia Gamboa
024	05/11/2025	G&L Ingeniería y Desarrollo SAS	Solicitud de Información Referente al Contrato de Obra No. 024 del 2025	Interventoría y Proyectos de Ingeniería Eléctrica “INTPROINGE” SAS

11. Actas de pago

11.1 Actas de pago Contrato de Obra

No se ha realizado pago parcial en el contrato de Obra.

11.2 Actas de pago Contrato de Interventoría

No se ha realizado pago parcial en el contrato de Obra.

12. Relación de Personal.

Las hojas de vida del personal del contratista, que fueron enviadas a la interventoría se relacionan a continuación:

Cargo	Nombre
Director de obra	Brayan Arvey Lopez Pinzón
Residente de obra	Paula Marcela Gonzalez Arismendi
Tecnólogo SG SST	Karen Fernanda Salcedo Naranjo

El personal de la Interventoría se lista a continuación.

Cargo	Nombre
Directora de Interventoría	Jaider del Carmen Pinto Ospina
Residente de Interventoría	Víctor Manuel Salazar Rojas

13. Seguridad y Salud en el Trabajo

La Seguridad y Salud en el trabajo (SST), es una disciplina que se encarga de la prevención de las lesiones y enfermedades causadas por las condiciones de trabajo, y la protección y promoción de la salud de los trabajadores. Conjunto de actividades en caminadas a la promoción y control de la salud de los trabajadores.

13.1 Reporte de autoevaluación de estándares mínimos de SST.

La interventoría constató que G&L Ingenieria y Desarrollo SAS realizó el reporte de la autoevaluación de estándares mínimos ante el ministerio de trabajo dando cumplimiento a la resolución 0312 de 2019 y la implementación del Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo de acuerdo con el decreto 1443 de 2014.

.

A continuación se describe la información revisada y se presenta los soportes en los anexos:

1. Recursos
    - Responsable del sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST
    - Responsabilidades del sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST
    - Asignación de Recursos para el sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST
    - Afiliación al Sistema General de Riesgos Laborales
    - Conformación del COPASST. (Anexo No.2).
    - Capacitación COPASST
    - Conformación Comité de Convivencia. (Anexo No.3).

2. Gestión integral del sistema de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo
    - Política del sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo SG-SST firmada, fechada y comunicada al COPASST. (Anexo No.1).
    - Política de Seguridad y Respuesta a Emergencias. (Anexo No.4).
    - Políticas de Cero Alcohol, Tabaco y Drogas. (Anexo No.5).
    - Objetivos definidos, claros, medibles, cuantificables, metas propuestas, documentadas y revisado del SG-SST
    - Plan de identificación de Objetivos, metas, responsabilidades y recursos
    - Archivo o retención documental del sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo SG-SST.
    - Matriz Legal
    - Evaluación y selección de proveedores y contratistas

3. Gestión de la Salud
    - Condiciones de Salud en el trabajo
    - Registros, reporte e investigación de las enfermedades laborales, los incidentes y accidentes de trabajo
    - Mecanismos de vigilancia de las condiciones de salud de los trabajadores.

4. Gestión de Peligros y Riesgos
    - Identificación de Peligros, evaluación y valoración de riesgos
    - Medidas de prevención y control para intervenir los peligros y riesgos.

13.2 Responsable del SG-SST

Designó un profesional que se encarga de llevar a cabo la ejecución y seguimiento de las actividades que conllevan la gestión de la seguridad y salud de los trabajadores. La Sra. Karen Fernanda Salcedo Naranjo, profesional en la rama de la seguridad y salud el Trabajo.

13.3 Gestión de SST

- G&L Ingeniería y Desarrollo SAS, realizó la identificación de peligros y valoración de los riesgos, con esta información designó los controles y actividades a realizar.
- La interventoría realizó la verificación del cumplimiento de la **Resolución** 2346 de 2007, donde se establece la realización de evaluaciones médicas ocupacionales y se evidencia el cumplimiento del mismo.
- G&L ingeniería y Desarrollo SAS cumplió con los requisitos de Ley, con lo referente a las afiliaciones al Sistema General de Riesgos Laborales, del personal empleado en la ejecución del contrato.
- G&L ingeniería y Desarrollo SAS cumplió con los pagos de la Seguridad Social dentro de los límites de tiempos establecidos.

14. Gestión Ambiental

Durante el periodo comprendido entre el 8 de Octubre del 2025 y el 7 de Noviembre de 2025 las actividades de seguimiento Ambiental por parte de la interventoría al contrato 024 DE 2025 se ven enmarcadas en realizar el control y acompañamiento a la aplicación de los diferentes programas y actividades propuestas por G&L Ingenieria y Desarrollo SAS.

El contratista G&L Ingeniería y Desarrollo SAS, cuenta con una política ambiental (Anexo 10) el cual es fundamentada en los principios mencionados a continuación:

- Cumplimiento legal y normativo
- Prevención y mitigación de impactos ambientales
- Mejora continua
- Sensibilización y capacitaciones
- Relaciones con la comunidad

El contratista G&L Ingeniería y Desarrollo SAS, realizó un compromiso con el medio ambiente mediante formato MC2 donde manifestó que se comprometía a:

- Dar aplicación y cumplimiento al plan de gestión ambiental dela rama judicial conociendo el acuerdo No. PSAA14-10160, del 12 de Junio del 2014.
- También se comprometió a utilizar productos que no fuesen nocivos para el medio ambiente.

14.1. Control Operativo Ambiental.

Con el fin de tener una mejor comprensión de los requerimientos exigidos por la legislación ambiental colombiana se cuenta con una herramienta donde se deben cumplir una serie de requisitos técnicos y legales antes y durante la ejecución de las obras en cada periodo.
El contratista G&L Ingeniería y Desarrollo SAS, presentó un documento llamado “INFORME AMBIENTAL DE OBRA CTO 024 DE 2025”, donde muestra todo el control operativo y los indicadores ambientales.

14.2. Identificación de aspectos e impactos ambientales

Durante el periodo comprendido entre el 8 de Octubre del 2025 y el 7 de Noviembre de 2025 las actividades de impactos ambientales fueron mínimas tendientes a 0, a pesar que se encuentran enmarcadas en las matrices de riesgos, esta identificación se dio en – Ruidos, polvos por excavaciones, pero no perturbo la tranquilidad de los colaboradores de las sedes, ya que la mayoría de las veces se trabajó en jornada de fines de semana.

14.3. Gestión ambiental de los residuos.

Para este periodo se le dio cumplimiento a la destinación de los residuos como: bolsas, papel, residuos de accesorios, estos desechos y residuos se generaron en cantidades pequeñas las sedes trabajadas, los reciclables se destinaron en las contenedores destinados para ellos, y los residuos generados en las excavaciones, se retiraron de la obra y el contratista lo tiene en custodia, debido a que las pocas lonas que salieron como residuo de excavaciones no era rentable para él, darle disposición final y el contratista de

obra las retiro de las sedes quedando en su poder dicho material solido por la respectiva excavaciones.

15. Dificultades encontradas.

No se pudo evidenciar dificultades para trabajar lo requerido durante el periodo de 8 de Octubre al 7 de Noviembre del 2025, Salvo las festividades en el municipio de Tunja, debido a las dificultades para acceder al palacio de Justicia de dicho municipio por motivos de una media maratón.

15.1. Afectaciones climáticas, logísticas.

El buen clima ha permitido el desarrollo de las actividades.

16. Recomendaciones y Conclusiones.

En el presente periodo comprendido entre el 8 de Octubre del 2025 y el 7 de Noviembre de 2025 se han ejecutado actividades que han permitido un avance del 80.09% del proyecto y un 100% del total del proyecto, dando como resultado un avance del 100% con respecto a lo programado del periodo.

El contrato 024 del 2025 cuenta con dos componentes esenciales, uno administrativo del cual hace parte los diagnósticos y análisis de riesgos de descargas atmosféricas y los diseños del sistema integral de protección contra rayos y otro operativo que incluye la ejecución de la obra que corresponde a la construcción e instalación de sistemas de apantallamientos en las diferentes sedes judiciales estipuladas en el contrato antes mencionado.

La ejecución administrativa que incluye diagnósticos y diseños se encuentra al 100%, y la obra física que se tenía contemplado a ejecutar en un mes, se cumplió a cabalidad con el 100% y se encuentra ejecutado en su totalidad.
Como el contrato No. 024 del 2025 ya está terminado, se puede decir que se le dio cumpliendo al objeto contractual.



VICTOR MANUEL SALAZAR ROJAS
INGENIERO ELECTRICISTA
MP. AT205-55357
Residente de Interventoría

ANEXOS

ANEXO No. 1

RECOMENDACIONES PARA EL MANTENIMIENTO DE UN SISTEMA DE APANTALLAMIENTO

MANTENIMIENTO DE UN SISTEMA DE PARARRAYOS

Para asegurar que el sistema diseñado y el SIPRA que se implementó continúe siendo seguro con el tiempo, es fundamental realizar un mantenimiento adecuado conforme a las especificaciones del RETIE.

Los pararrayos son dispositivos cruciales diseñados para proteger edificios y estructuras de los efectos destructivos de los rayos. Con el cambio climático aumentando la frecuencia de tormentas eléctricas en todo el mundo, la demanda de estos dispositivos está en auge.

Sin embargo, surge una pregunta común: ¿Cuánto cubre realmente un pararrayos? La respuesta no es sencilla, ya que depende de factores como la altura del edificio, la ubicación geográfica y la intensidad de la tormenta.

EL MÉTODO DE LA ESFERA RODANTE

El método de la esfera rodante es una técnica utilizada en ingeniería eléctrica para evaluar la protección contra rayos de una estructura. Este método se basa en la teoría de la electrostática y utiliza una esfera electrostática que se mueve alrededor de la estructura para medir la diferencia de potencial y estimar la zona de protección de un pararrayos. Una de las ventajas de este método es que permite evaluar diferentes niveles de protección para una estructura, utilizando esferas de diferentes tamaños.

Por ejemplo, en la normativa colombiana se establece que un pararrayos de clase I, que ofrece una protección del 98% de las descargas atmosféricas, debe utilizar una esfera rodante de 35 metros de radio y protege de rayos con corrientes superiores a 6,9 kA, mientras que un pararrayos de clase IV, que cubre el 89.2% de las descargas, requiere una esfera de 55 metros lo cual cubre solamente de rayos con corrientes superiores a 13.8 kA. Sin embargo, la norma internacional IEC establece un tamaño de esfera de 20 metros para la misma clase I, con un nivel de protección del 99.5%. Esto demuestra que el tamaño de la esfera rodante utilizado puede influir en el nivel de protección que se puede esperar de un pararrayos.

¿CUÁLES SON LOS DAÑOS O PERDIDAS PROVOCADOS POR DESCARGAS ATMOSFÉRICAS?

Los daños de las descargas atmosféricas se desglosan en 4, en consecuencia la NTC 4552, tomo 2, nos describe 4 riesgos de pérdidas. (R1) es el primero y está relacionado con la pérdida de vidas humanas, (R2) se refiere a las perdidas relacionadas con la acometida de datos y servicios, (R3) se refiere a la perdida de patrimonio histórico y (R4) se enfoca en pérdidas económicas.

TIPOS DE IMPACTOS POR RAYOS

Además, se deben considerar los efectos del rayo dependiendo a 4 situaciones especificadas en la norma:

- S1 Impacto a la estructura.
- S2 Impacto cerca de la estructura.
- S3 Impacto al servicio entrando a la estructura.
- S4 Impacto cerca al servicio entrando a la estructura.

Para el caso S1 se pueden generar daños mecánicos e incluso incendios y explosiones, para el resto de casos, dependiendo de la distancia de impacto y la magnitud de la corriente, se pueden inducir tensiones de paso en la estructura del edificio afectando tableros de distribución, racks de comunicación y equipos, en consecuencia, para mitigar estos efectos se realiza una revisión y una adecuación de los DPS (Dispositivo de Protección contra Sobretensiones).

CLASIFICACIÓN DE DAÑOS POR RAYOS

Con respecto a los tipos de daños, la misma norma establece la siguiente clasificación:

- D1 lesiones a los seres vivos, causadas por tensiones de contacto y de paso.
- D2 Daños físicos (fuego, explosión, destrucción mecánica, escape químico) causados por efectos de la corriente de rayo, incluyendo chispas.
- D3 fallas de sistemas internos causados por IER.

MANTENIMIENTO DEL SIPRA SEGÚN LOS LINEAMIENTOS DE LA NTC 4552 Y NFPA 70B

Es de vital importancia que el sistema diseñado y el que fue implementado, cuente con el adecuado mantenimiento, un cambio en la impedancia del SPT, así como variaciones en los empalmes y características físicas y eléctricas del SPI pueden no garantizar las condiciones calculadas previamente. El mantenimiento debe ser realizado en un día despejado, en caso de que haya sospecha de tormenta, se debe aplazar.

Debe contar con lo siguiente:

- Inspección visual del sistema de protección externo y puesta a tierra
- Inspección completa
- Tiempo y frecuencia con la que se debe realizar la inspección
- Mantenimiento del SPT
- Mantenimiento del Sistema de DPS
- Formatos para mantenimientos de pararrayos

INSPECCIÓN VISUAL DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN EXTERNO Y PUESTA A TIERRA

La inspección visual como su nombre lo indica tiene como objetivo ver si existe alguna modificación del SIPRA, así como si existe alguna evidencia de corrosión, en especial en partes a nivel de piso, deformación del material o discontinuidad evidentes de partes del SPE y el SPT, asimismo, se debe prestar atención a partes expuestas a esfuerzos mecánicos severos por fuertes vientos, como, cintas flexibles, puntas captadoras y alambrones. Además, se debe verificar que la estructura no haya tenido una alteración importante, ya sea la demolición o construcción que implique nuevas zonas de protección. Para finalizar se debe verificar que se mantenga las distancias de separación. En general, se debe garantizar que el SIPRA aún siga cumpliendo y se ciña a lo establecido en los documentos de diseño.

INSPECCIÓN COMPLETA

Para la inspección completa, se debe complementar la inspección visual con pruebas eléctricas al SPT, SPI y SPE, en consecuencia, se listan las actividades a elaborar:

- Chequeo de documentos técnicos.
- Medición de resistividad del SPT, este debe permanecer menor a 10 Ω.
- Ensayos de equipotencialidad.

TIEMPO Y FRECUENCIA CON LA QUE SE DEBE REALIZAR LA INSPECCIÓN

El tiempo y frecuencia de los mantenimientos para este caso particular corresponde a un año, de acuerdo a lo establecido por normativas; sin embargo, debido alto riesgo relacionado con pérdida de vidas humanas y hacer una inspección del sistema cada vez que este reciba un impacto, con el fin de verificar el estado del SPE, SPI y SPT del sistema.

MANTENIMIENTO DEL SPT

El sistema de puesta a tierra es un componente crítico de su sistema de pararrayos. Utilizando equipos especializados, un profesional puede medir la resistencia del suelo y asegurarse de que cumpla con los estándares requeridos para una disipación efectiva de las descargas eléctricas.

El sistema de puesta a tierra debe ser medido, desconectado todos los bajantes menos 1, y se desconectará del barraje de puesta a tierra de la instalación eléctrica.

MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE DPS

Los DPS deben ser sometidos a pruebas eléctricas con el fin de garantizar el correcto funcionamiento de estos equipos, los DPS tipo varistor utilizados en esta instalación deben ser sometidos a pruebas de aislamiento que garanticen el adecuado funcionamiento de estos, asimismo se deben registrar los datos en la tabla 3, y se deben cambiar inmediatamente en cuanto se registre un cambio de la impedancia a la tensión de protección mayor al 10%.

FORMATOS PARA MANTENIMIENTOS DE PARARRAYOS

Las que actividades se realizan durante el mantenimiento de un sistema de pararrayos, deben ser consignados en formatos para interpretación y elaboración del informe, estas actividades podrían ser:

- El estado del cabezal pararrayos.
- La integridad del amarre y posibles corrosiones en el mástil.
- La condición del cable conductor, incluyendo sus amarres y conectores.
- El estado de las bajantes.
- El estado del Sistema de Puesta a tierra, incluyendo mediciones de resistencia (no debe exceder los 10 Ohms).
- El contador de rayos, si existe. (Para este Sistema no se cuenta con contador de Rayos)
- Los protectores contra sobretensiones, estos deben estar situados en los tableros principales.

Estos formatos son distintos dependiendo del proveedor que se encargue de realizar el mantenimiento del SIPRA.

IMPORTANCIA DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

El mantenimiento preventivo permite detectar posibles fallas antes de que se conviertan en un problema grave. Una correcta inspección y mantenimiento de pararrayos asegura la protección de personas y bienes, evitando costosas reparaciones y reduciendo el riesgo de incendios o daños en equipos electrónicos. Además, garantiza el cumplimiento de regulaciones técnicas y mejora la eficiencia de los sistemas eléctricos en general.

PASOS PARA UN MANTENIMIENTO EFECTIVO

- Programación regular: establecer un cronograma de inspecciones basado en la ubicación geográfica, normativas vigentes y tipo de infraestructura protegida.
- Uso de herramientas adecuadas: utilizar medidores de resistencia de tierra, detectores de continuidad y equipos de inspección visual para evaluar correctamente el estado del sistema.
- Reemplazo de componentes desgastados: sustituir elementos corroídos o defectuosos para mantener el sistema en óptimas condiciones.
- Registro de inspecciones: mantener un historial de las inspecciones realizadas, los resultados obtenidos y las acciones correctivas implementadas. Esto facilita futuras revisiones y asegura el cumplimiento normativo.

¿CUÁL ES EL PRECIO DE NO HACER EL MANTENIMIENTO DEL PARARRAYOS?

Si no se siguen las recomendaciones del mantenimiento como exige el RETIE y la norma NTC 4552, se hace ineficaz la medida de mitigación implementada según el análisis de riesgo hecho previamente, en otras palabras, en caso de un evento tipo rayo podría haber pérdidas de vidas humanas y animales, perdidas económicas. Asimismo, el incumpliendo de lo exigido por el RETIE es razón suficiente para que la aseguradora no quiera responder por las pérdidas, asimismo, puede haber multas o incluso cárcel dependiendo del tipo de instalación. Por ejemplo, el sistema de pararrayos de la clínica Palermo tiene un costo de, 275 millones, el mantenimiento preventivo anual cuesta 11 millones, pero se protege un total de 32 mil millones en equipos eléctricos, electrónicos y biomédicos y 12 mil millones en redes eléctricas, tableros y transformadores. Entonces, en proporción, el mantenimiento preventivo no representa más del 3% del costo del sistema implementado y el 0.03% del costo de las pérdidas económicas asociadas al hospital.

¿CUÁNTO CUESTA EL MANTENIMIENTO DE UN SISTEMA INTEGRAL DE PROTECCIÓN CONTRA RAYOS?

El mantenimiento predictivo de un sistema de pararrayos depende de los equipos eléctricos especializados usados en las pruebas, por ejemplo, para la medición de puesta a tierra se requiere una pinza telurométrica, para la medición de los DPS se requiere un medidor de aislamiento con una tensión de prueba similar al del equipo que se desea probar, en consecuencia se tiene un poco más de 1.200 dólares en equipos sumados al hecho de que estas pruebas deben ser realizadas por un profesional con matrícula vigente, Afiliado a salud y ARL Riesgo V, y además se deben registrar e interpretar esta información para dar una valoración (Entregar Dictámenes, formatos, conclusiones y Recomendaciones), se tiene que el precio del mantenimiento es solo un porcentaje del valor del alquiler del equipo y el día del ingeniero en campo, en consecuencia este varía en función del número de tableros, área de la zona apantallada, número de bajantes y número de posos de puesta a tierra.

ANEXO No. 2

PAGO DE SEGURIDAD SOCIAL DEL CONTRATISTA DE OBRA E INTERVENTORIA

aportes en línea

Planilla Resumen

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
NIT 900764490	9	INTERVENTORIA Y PROYECTOS DE INGENIERIA ELECTRICA INTPROINGE S.A.S	D - BENEFICIARIO LEY 1429 DE 2010	INTPROINGE	Cra. 33 No. 31-37	VALLEDUPAR-CESAR	5881809	No

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2025-09	2025-10	1869385397	9492504220	E	2025/10/22	2025/10/22	BANCOLOMBIA	0	$2,356,600

LIQUIDACION DETALLADA DE APORTES

EMPLEADO				NOVEDADES																		PENSION				SALUD				CCF				RIESGOS					PARAFISCALES				
No.	Identificación		Nombre	ing	ret	tde	tae	tdp	tap	vsp	cor	vst	sln	ige	lma	vac	avp	vct	irl	vip		Codigo	Días	IBC	Aporte	Codigo	Dias	IBC	Aporte	Codigo	Días	IBC	Aporte	Codigo	Días	IBC	Tarifa	Aporte	Días	IBC	Aporte	Exonerado SENA e ICBF	Total Aportes
SUCURSAL: INTPROINGE (6 Afiliados)																								$5,296,600	$847,700			$5,296,600	$662,400			$5,296,600	$212,000			$5,296,600		$369,000		$5,296,600	$265,500		$2,356,600
Centro de Trabajo: OBRA (6 Afiliados)																								$5,296,600	$847,700			$5,296,600	$662,400			$5,296,600	$212,000			$5,296,600		$369,000		$5,296,600	$265,500		$2,356,600
Ciudad: VALLEDUPAR Depto: CESAR (6 Afiliados)																								$5,296,600	$847,700			$5,296,600	$662,400			$5,296,600	$212,000			$5,296,600		$369,000		$5,296,600	$265,500		$2,356,600
1	CC	1193590341	CAMPOS JOEL		X																	25-14	5	$237,250	$38,000	ESSC24	5	$237,250	$29,700	CCF15	5	$237,250	$9,500	14-23	5	$237,250	6.960%	$16,600	5	$237,250	$12,000	No	$105,800
2	CC	13541986	CAMPOS YAMITH		X																	230301	5	$237,250	$38,000	ESSC24	5	$237,250	$29,700	CCF15	5	$237,250	$9,500	14-23	5	$237,250	6.960%	$16,600	5	$237,250	$12,000	No	$105,800
3	CC	1065616684	NIETO ILKA																			230201	30	$1,423,500	$227,800	EPS002	30	$1,423,500	$178,000	CCF15	30	$1,423,500	$57,000	14-23	30	$1,423,500	6.960%	$99,100	30	$1,423,500	$71,300	No	$633,200
4	CC	15209085	PINTO JAIDER	X																		230301	23	$1,091,350	$174,700	EPS037	23	$1,091,350	$136,500	CCF15	23	$1,091,350	$43,700	14-23	23	$1,091,350	6.960%	$76,000	23	$1,091,350	$54,700	No	$485,600
5	CC	1129571615	SALAZAR VICTOR	X																		230301	23	$2,070,000	$331,200	EPS002	23	$2,070,000	$258,800	CCF15	23	$2,070,000	$82,800	14-23	23	$2,070,000	6.960%	$144,100	23	$2,070,000	$103,500	No	$920,400
6	CC	1121531693	TORRES RAFAEL		X																	25-14	5	$237,250	$38,000	ESSC24	5	$237,250	$29,700	CCF15	5	$237,250	$9,500	14-23	5	$237,250	6.960%	$16,600	5	$237,250	$12,000	No	$105,800
Total			**Afiliados(6)**																					$5,296,600	$847,700			$5,296,600	$662,400			$5,296,600	$212,000			$5,296,600		$369,000		$5,296,600	$265,500		$2,356,600

aportes en línea

Planilla Resumen

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
NIT 900764490	9	INTERVENTORIA Y PROYECTOS DE INGENIERIA ELECTRICA INTPROINGE S.A.S	D - BENEFICIARIO LEY 1429 DE 2010	INTPROINGE	Cra. 33 No. 31-37	VALLEDUPAR-CESAR	5881809	No

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2025-09	2025-10	1869385397	9492504220	E	2025/10/22	2025/10/22	BANCOLOMBIA	0	$2,356,600

RESUMEN DE PAGO

RIESGO	CODIGO	NIT	DV	AFILIADOS	VALOR LIQUIDADO	INTERESES MORA	SALDOS E INCAPACIDADES	VALOR A PAGAR
AFP (ADMINISTRADORAS: 3)				6	$847,700	$0	$0	$847,700
COLPENSIONES	25-14	900,336,004	7	2	$76,000	$0	$0	$76,000
PORVENIR	230301	800,224,808	8	3	$543,900	$0	$0	$543,900
PROTECCION	230201	800,229,739	0	1	$227,800	$0	$0	$227,800
ARL (ADMINISTRADORAS: 1)				6	$369,000	$0	$0	$369,000
POSITIVA COMPAÑIA DE SEGUROS	14-23	860,011,153	6	6	$369,000	$0	$0	$369,000
CCF (ADMINISTRADORAS: 1)				6	$212,000	$0	$0	$212,000
COMFACESAR	CCF15	892,399,989	8	6	$212,000	$0	$0	$212,000
EPS (ADMINISTRADORAS: 3)				6	$662,400	$0	$0	$662,400
COOSALUD MOVILIDAD	ESSC24	900,226,715	3	3	$89,100	$0	$0	$89,100
NUEVA E.P.S.	EPS037	900,156,264	2	1	$136,500	$0	$0	$136,500
SALUD TOTAL	EPS002	800,130,907	4	2	$436,800	$0	$0	$436,800
ICBF (ADMINISTRADORAS: 1)				6	$159,300	$0	$0	$159,300
INSTITUTO COLOMBIANO DE BIENESTAR FAMILIAR	PAICBF	899,999,239	2	6	$159,300	$0	$0	$159,300
SENA (ADMINISTRADORAS: 1)				6	$106,200	$0	$0	$106,200
SENA	PASENA	899,999,034	1	6	$106,200	$0	$0	$106,200
TOTAL				**6**	**$2,356,600**	**$0**	**$0**	**$2,356,600**

aportes en línea

Planilla Resumen

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
NIT 900764490	9	INTERVENTORIA Y PROYECTOS DE INGENIERIA ELECTRICA INTPROINGE S.A.S	D - BENEFICIARIO LEY 1429 DE 2010	INTPROINGE	Cra. 33 No. 31-37	VALLEDUPAR-CESAR	5881809	No

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2025-10	2025-11	1917806225	9494115118	E	2025/11/25	2025/11/10	BANCOLOMBIA	0	$2,466,900

LIQUIDACION DETALLADA DE APORTES

No.	Identificación		Nombre	Novedades	EMPLEADO	PENSION		SALUD		CCF			RIESGOS					PARAFISCALES				
						Codigo	Días	IBC	Aporte	Codigo	Días	IBC	Aporte	Codigo	Días	IBC	Aporte	Codigo	Días	IBC	Tarifa	Aporte	Días	IBC	Aporte	Exonerado SENA e ICBF	Total Aportes
SUCURSAL: INTPROINGE (3 Afiliados)								$5,547,000	$887,600			$5,547,000	$693,500			$5,547,000	$222,000			$5,547,000		$386,200		$5,547,000	$277,600		$2,466,900
Centro de Trabajo: OBRA (3 Afiliados)								$5,547,000	$887,600			$5,547,000	$693,500			$5,547,000	$222,000			$5,547,000		$386,200		$5,547,000	$277,600		$2,466,900
Ciudad: VALLEDUPAR Depto: CESAR (3 Afiliados)								$5,547,000	$887,600			$5,547,000	$693,500			$5,547,000	$222,000			$5,547,000		$386,200		$5,547,000	$277,600		$2,466,900
1	CC	1065616684	NIETO ILKA			230201	30	$1,423,500	$227,800	EPS002	30	$1,423,500	$178,000	CCF15	30	$1,423,500	$57,000	14-23	30	$1,423,500	6.960%	$99,100	30	$1,423,500	$71,300	No	$633,200
2	CC	15209085	PINTO JAIDER			230301	30	$1,423,500	$227,800	EPS037	30	$1,423,500	$178,000	CCF15	30	$1,423,500	$57,000	14-23	30	$1,423,500	6.960%	$99,100	30	$1,423,500	$71,300	No	$633,200
3	CC	1129571615	SALAZAR VICTOR			230301	30	$2,700,000	$432,000	EPS002	30	$2,700,000	$337,500	CCF15	30	$2,700,000	$108,000	14-23	30	$2,700,000	6.960%	$188,000	30	$2,700,000	$135,000	No	$1,200,500
Total			**Afiliados(3)**					$5,547,000	$887,600			$5,547,000	$693,500			$5,547,000	$222,000			$5,547,000		$386,200		$5,547,000	$277,600		$2,466,900

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
NIT 900764490	9	INTERVENTORIA Y PROYECTOS DE INGENIERIA ELECTRICA INTPROINGE S.A.S	D - BENEFICIARIO LEY 1429 DE 2010	INTPROINGE	Cra. 33 No. 31-37	VALLEDUPAR-CESAR	5881809	No

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2025-10	2025-11	1917806225	9494115118	E	2025/11/25	2025/11/10	BANCOLOMBIA	0	$2,466,900

RESUMEN DE PAGO

RIESGO	CODIGO	NIT	DV	AFILIADOS	VALOR LIQUIDADO	INTERESES MORA	SALDOS E INCAPACIDADES	VALOR A PAGAR
AFP (ADMINISTRADORAS: 2)				3	$887,600	$0	$0	$887,600
PORVENIR	230301	800,224,808	8	2	$659,800	$0	$0	$659,800
PROTECCION	230201	800,229,739	0	1	$227,800	$0	$0	$227,800
ARL (ADMINISTRADORAS: 1)				3	$386,200	$0	$0	$386,200
POSITIVA COMPAÑIA DE SEGUROS	14-23	860,011,153	6	3	$386,200	$0	$0	$386,200
CCF (ADMINISTRADORAS: 1)				3	$222,000	$0	$0	$222,000
COMFACESAR	CCF15	892,399,989	8	3	$222,000	$0	$0	$222,000
EPS (ADMINISTRADORAS: 2)				3	$693,500	$0	$0	$693,500
NUEVA E.P.S.	EPS037	900,156,264	2	1	$178,000	$0	$0	$178,000
SALUD TOTAL	EPS002	800,130,907	4	2	$515,500	$0	$0	$515,500
ICBF (ADMINISTRADORAS: 1)				3	$166,600	$0	$0	$166,600
INSTITUTO COLOMBIANO DE BIENESTAR FAMILIAR	PAICBF	899,999,239	2	3	$166,600	$0	$0	$166,600
SENA (ADMINISTRADORAS: 1)				3	$111,000	$0	$0	$111,000
SENA	PASENA	899,999,034	1	3	$111,000	$0	$0	$111,000
TOTAL				**3**	**$2,466,900**	**$0**	**$0**	**$2,466,900**

ACTAS Y SEGUIMIENTOS

ACTA DE INICIO

CONTRATO No.	044 DE 2025 20 DE AGOSTO DEL 2025
MODALIDAD DE SELECCIÓN	INVITACIÓN PÚBLICA DE MÍNIMA CUANTÍA
PROCESO DE CONTRATACIÓN No.	DESAJTU- MC– 029 DE 2025
OBJETO	"Contratar a nombre de la Nación – Consejo Superior de la Judicatura – Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial de Tunja, la interventoría técnica, administrativa, financiera, contable y ambiental para el diseño y construcción del sistema de apantallamiento de las Sedes Judiciales del Departamento de Boyacá".
LOCALIZACIÓN	Palacio de Justicia de Tunja: Carrera 9 No. 20 - 62 Palacio de Justica Garagoa en la Carrera 10 No 8A - 43 Palacio de Justicia de Santa Rosa de Viterbo ubicado en la Carrera 5 No. 7 - 56 Palacio de Justicia de Duitama ubicado en la Carera 15 No. 14 - 24 Palacio de Justicia de Chiquinquirá ubicado en la Carrera 7 No. 14 - 87 Palacio de Justicia de Ramiriquí ubicado en la Carrera 4 No. 6 -76
VALOR	DIECINUEVE MILLONES CIENTO VEINTICINCO MIL SEISCIENTOS OCHENTA PESOS M/CTE ($19.125.680)
PLAZO DE EJECUCIÓN	El plazo de ejecución será de dos (2) meses contados a partir de la suscripción del acta de inicio previa aprobación de pólizas de garantías.
FECHA DE APROBACIÓN DE GARANTÍAS	02 de septiembre del 2025
FECHA DE INICIO	08 de septiembre del 2025
FECHA DE TERMINACIÓN	07 de noviembre del 2025
CONTRATISTA	INTERVENTORIA Y PROYECTOS DE INGENIERIA ELECTRICA INTPROINGE S.A.S. NIT 900764490-9
SUPERVISOR	SILVIA DANIELA GAMBOA ASCENCIO C.C. 1.010.238.404 de Bogotá RESOLUCION No. DESAJTUR25-1214
FECHA DE SUSCRIPCIÓN DEL ACTA	08 de septiembre del 2025

La señora Ilka Marcela Nieto Royero, Representante Legal de INTERVENTORIA Y PROYECTOS DE INGENIERIA ELECTRICA INTPROINGE S.A.S. en calidad de CONTRATISTA y la ingeniera Silvia Daniela Gamboa Ascencio en calidad de Supervisora de la DESAJ Tunja, dejan constancia del inicio de las labores contratadas.

Para constancia de lo anterior, se firma la presente Acta a los ocho (8) días del mes de septiembre del 2025 por los que en ella intervinieron.

Ilka Nieto

ILKA MARCELA NIETO ROYERO
Representante Legal
Contratista

SILVIA DANIELA GAMBOA ASCENCIO
Profesional Universitario
Área Administrativa
Supervisora del contrato

ACTA DE COMITÉ DE SEGUIMIENTO No.1

CONTRATO No.	024 DE 2025
MODALIDAD DE SELECCIÓN	INVITACIÓN PÚBLICA DE MÍNIMA CUANTÍA
PROCESO DE CONTRATACIÓN No.	DESAJTU- MC– 015 DE 2025
OBJETO	"Contratar a nombre de la Nación – Consejo Superior de la Judicatura – Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial de Tunja, el diseño y construcción del sistema de apantallamiento de las Sedes Judiciales del Departamento de Boyacá".
LOCALIZACIÓN	Palacio de Justicia de Tunja: Carrera 9 No. 20 - 62 Palacio de Justica Garagoa en la Carrera 10 No 8A - 43 Palacio de Justicia de Santa Rosa de Viterbo ubicado en la Carrera 5 No. 7 - 56 Palacio de Justicia de Duitama ubicado en la Carera 15 No. 14 - 24 Palacio de Justicia de Chiquinquirá ubicado en la Carrera 7 No. 14 - 87 Palacio de Justicia de Ramiriquí ubicado en la Carrera 4 No. 6 -76
VALOR	CIENTO TREINTA Y OCHO MILLONES OCHOCIENTOS NOVENTA Y CINCO MIL TRECE PESOS CON SESENTA Y DOS CENTAVOS M/CTE ($138.895.013,62)
PLAZO DE EJECUCIÓN	El plazo de ejecución será de dos (2) meses contados a partir de la suscripción del acta de inicio previa aprobación de pólizas de garantías.
FECHA DE INICIO	08 de septiembre del 2025
FECHA DE TERMINACIÓN	07 de noviembre del 2025
CONTRATISTA	G&L INGENIERIA Y DESARROLLO SAS NIT 901731631-2
SUPERVISOR	SILVIA DANIELA GAMBOA ASCENCIO C.C. 1.010.238.404 de Bogotá
FECHA DEL ACTA	30 de septiembre del 2025

EL Ingeniero BRAYAN ARVEY LOPEZ PINZON, Director de Obra en calidad de CONTRATISTA y el Ingeniero VICTOR MANUEL SALAZAR ROJAS, Residente de Interventoría en calidad de INTERVENTOR, se reúnen en el municipio de Tunja – Boyacá, con el objeto de suscribir el comité de Seguimiento N°1 del contrato de Obra No. 024 del 2025.

Una vez instalada la reunión, intervino el Ingeniero BRAYAN ARVEY LOPEZ PINZON, en su calidad de Director de Obra quien manifestó lo siguiente: que en cumplimiento de mis funciones como Director de obra y de mi equipo de trabajo hemos presentado los diagnósticos, los análisis de riesgos por descargas atmosféricas a la interventoría dentro de los tiempos estipulados en el cronograma de Obra, dichos diagnósticos fueron soportados técnicamente en la Norma Técnica Colombiana NTC4552.

El Contratista de Obra presenta la socialización de la visita técnica del día 25 de Septiembre del 2025 y las mediciones del SPT construido en la sede de Ramiriqui donde demuestra los valores de referencia para la resistencia de puesta a tierra en la tabla No. 3.12.3.a del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE año 2024.

Durante la socialización el contratista de obra confirma la necesidad de la instalación del SIPRA en las diferentes sedes judiciales y el residente de Interventoría, El Ingeniero VICTOR MANUEL SALAZAR ROJAS, interviene para aprobar los diagnósticos presentados por el contratista de Obra.

El contratista de obra manifiesta que se ha adelantado estudios y diseños en algunas sedes donde se contaba con el insumo principal, para este caso sería el plano arquitectónico, los respectivos cortes y las vistas de planta y cubiertas; No obstante el contratista de Obra se compromete a entregar la totalidad de los diseños del SIPRA en las diferentes sedes judiciales el día 06 de Octubre del 2025.

Para constancia de lo anterior, se firma la presente Acta a los Treinta (30) días del mes de septiembre del 2025 por los que en ella intervinieron.

VICTOR MANUEL SALAZAR ROJAS
Residente de Interventoría

BRAYAN ARVEY LOPEZ PINZON
Director de Obra

ACTA DE COMITÉ DE SEGUIMIENTO No.2

CONTRATO No.	024 DE 2025
MODALIDAD DE SELECCIÓN	INVITACIÓN PÚBLICA DE MÍNIMA CUANTÍA
PROCESO DE CONTRATACIÓN No.	DESAJTU- MC– 015 DE 2025
OBJETO	"Contratar a nombre de la Nación – Consejo Superior de la Judicatura – Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial de Tunja, el diseño y construcción del sistema de apantallamiento de las Sedes Judiciales del Departamento de Boyacá".
LOCALIZACIÓN	Palacio de Justicia de Tunja: Carrera 9 No. 20 - 62 Palacio de Justica Garagoa en la Carrera 10 No 8A - 43 Palacio de Justicia de Santa Rosa de Viterbo ubicado en la Carrera 5 No. 7 - 56 Palacio de Justicia de Duitama ubicado en la Carera 15 No. 14 - 24 Palacio de Justicia de Chiquinquirá ubicado en la Carrera 7 No. 14 - 87 Palacio de Justicia de Ramiriquí ubicado en la Carrera 4 No. 6 -76
VALOR	CIENTO TREINTA Y OCHO MILLONES OCHOCIENTOS NOVENTA Y CINCO MIL TRECE PESOS CON SESENTA Y DOS CENTAVOS M/CTE ($138.895.013,62)
PLAZO DE EJECUCIÓN	El plazo de ejecución será de dos (2) meses contados a partir de la suscripción del acta de inicio previa aprobación de pólizas de garantías.
FECHA DE INICIO	08 de septiembre del 2025
FECHA DE TERMINACIÓN	07 de noviembre del 2025
CONTRATISTA	G&L INGENIERIA Y DESARROLLO SAS NIT 901731631-2
SUPERVISOR	SILVIA DANIELA GAMBOA ASCENCIO C.C. 1.010.238.404 de Bogotá
FECHA DEL ACTA	06 de Octubre del 2025

EL Ingeniero BRAYAN ARVEY LOPEZ PINZON, Director de Obra en calidad de CONTRATISTA y el Ingeniero VICTOR MANUEL SALAZAR ROJAS, Residente de Interventoría en calidad de INTERVENTOR, se reúnen en el municipio de Tunja – Boyacá, con el objeto de suscribir el comité de Seguimiento N°2 del contrato de Obra No. 024 del 2025.

Una vez instalada la reunión, intervino el Ingeniero BRAYAN ARVEY LOPEZ PINZON, en su calidad de Director de Obra quien manifestó lo siguiente: que en cumplimiento de mis funciones como Director de obra y de mi equipo de trabajo hemos presentado los Diseño del sistema integral de protección contra Rayos - SIPRA a la interventoría dentro de los tiempos estipulados en el cronograma de Obra y el compromiso adquirido en el acta de Comité de Seguimiento de Obra No.1 de fecha 30 de Septiembre del 2025, dichos diseños fueron realizados bajo la Norma Técnica Colombiana NTC4552, la Norma IEC62305 y la IEEE80.

El Contratista de Obra presenta la socialización de los diseños realizados y durante la socialización el residente de Interventoría, el Ingeniero VICTOR MANUEL SALAZAR ROJAS, interviene para aprobar los diseños presentados por el contratista de Obra.

En aras de adelantar la ejecución de la obra, el contratista de obra propone iniciar labores en la sede de Duitama – Boyacá e intervenir las demás sedes realizando los registros del SPT, opta por iniciar labores en Duitama debido a que es la sede que cuenta con puntos de anclaje para sujeción de los trabajadores que van a ejecutar las tareas; No obstante el contratista de Obra se compromete a entregar la totalidad de las matrices de identificación de Peligros y valoración de impactos en las diferentes sedes judiciales a fecha del 07 de Octubre del 2025.

Adicional a este compromiso adquirido anteriormente, el contratista de Obra también se comprometió a presentar las cantidades adicionales necesarias (Puntos de Anclajes) para cumplir con el objeto contractual del contrato No. 024 del 2025, dicho compromiso quedo pactado con fecha del 11 de Octubre del 2025.

Para constancia de lo anterior, se firma la presente Acta a los Seis (06) días del mes de Octubre del 2025 por los que en ella intervinieron.

VICTOR MANUEL SALAZAR ROJAS
Residente de Interventoría

BRAYAN ARVEY LOPEZ PINZON
Director de Obra

ACTA DE APROBACIÓN DE DISEÑOS DE APANTALLAMIENTO
CONTRATO No. 024 de 2025

FECHA DE LA PRESENTE ACTA	07 DE OCTUBRE DEL 2025
CONTRATO No.:	024 DE 2025 05 DE JUNIO DEL 2025
OBJETO:	Contratar en nombre de LA NACIÓN - CONSEJO SUPERIOR DE LA JUDICATURA - DIRECCIÓN SECCIONAL DE ADMINISTRACIÓN JUDICIAL DE TUNJA, El diseño y construcción del sistema de Apantallamiento de las sedes judiciales del Departamento de Boyacá.
VALOR INICIAL DEL CONTRATO:	CIENTO TREINTA Y OCHO MILLONES OCHOCIENTOS NOVENTA Y CINCO MIL TRECE PESOS CON SESENTA Y DOS CENTAVOS ($138´895.013,62) M/CTE
PLAZO INICIAL:	Dos (02) Meses, a partir de la suscripción del acta de inicio. 08 de Septiembre del 2025
CONTRATISTA:	G&L INGENIERIA Y DESARROLLO SAS Nit. 901.731.631-2 Representante Legal BRAYAN ARVEY LOPEZ PINZON C.C. 1.052.406.904 de Duitama
SUPERVISOR:	SILVIA DANIELA GAMBOA ASCENCIO C.C. 1.010.238.404 de Bogotá RESOLUCION No. DESAJTUR25-893
INTERVENTOR CONTRATO:	INTERVENTORIA Y PROYECTOS DE INGENIERIA ELECTRICA “INTPROINGE” SAS NIT. 900764490-9 Representante Legal ILKA MARCELA NIETO ROYERO C.C. 1065616684 de Valledupar
ANTICIPO (0%)	-
FECHA DE INICIACION:	08 SEPTIEMBRE 2025
FECHA DE TERMINACION	07 NOVIEMBRE 2025

En Tunja - Boyacá, a los Siete (07) días del mes de Octubre del 2025, se reunieron, el Sr. BRAYAN ARVEY LOPEZ PINZON Representante Legal y Director de Obra de G&L INGENIERIA Y DESARROLLO SAS en calidad de CONTRATISTA y la Sra. ILKA MARCELA NIETO ROYERO Representante Legal de INTERVENTORIA Y PROYECTOS DE INGENIERIA ELECTRICA “INTPROINGE” SAS en calidad de interventor, con el fin de elaborar la presente acta de aprobación de diseños, correspondiente a las labores de Diagnósticos y Diseños del sistema de Apantallamiento y protección contra descargas atmosféricas (SPDA) de las distintas sedes judiciales del Departamento de Boyacá, cumpliendo con los estándares internacionales de las normas IEC62305 (Protección contra rayos) y la IEEE80 (Sistema de Puesta a Tierra), la norma técnica colombiana NTC205 y el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE), definiendo el

diseño de sistemas de protección contra rayos (SPCR) y puesta a tierra, aplicables a diversas infraestructuras.

La revisión y Visto bueno para la aprobación de los Diagnósticos y los respectivos diseños estuvo a cargo del ingeniero electricista VICTOR MANUEL SALAZAR ROJAS, con Cedula de Ciudadanía No. 1129.571.615 expedida en Barranquilla con Matricula Profesional No. AT205-55357 Expedida por el Consejo Profesional nacional de ingenierías Eléctrica, Mecánica y Profesiones Afines.

Para constancia de lo anterior se firma la presente acta por los que en ella intervinieron:

BRAYAN ARVEY LOPEZ PINZON
CC. 1.052.406.904
Representante legal CONTRATISTA
CONTRATO 024 DE 2025

ILKA MARCELA NIETO ROYERO
CC. 1.065.616.684
Representante Legal INTERVENTORIA
CONTRATO 044 DE 2025

PROYECTO CONSTRUCCION SISTEMAS DE APANTALLAMIENTO PARA LAS SECCIONALES DE JUSTICIA DE BOYACA
CONTRATO 024 2025
SUPERVISORA SILVIA GAMBOA – CLAUDIA FLECHAS (C)
INTERVENTOR INTROINGE SAS

1 18-10-2025 SEDE DUITAMA
CLIMA Mañana Soleado
Personal que ingresa a obra: 2 técnicos, Residente, interventor, director de Obra, Coordinadora SST
EQUIPO. Herramienta menor, equipo de alturas, materiales.
ACTIVIDADES REALIZADAS: Instalación de soportes de alambrón, replanteo.
CLIMA TARDE. Precipitaciones hacia las 15:30 horas.
Sobre las 15:30 se suspenden actividades en cubierta.

2. 19-10-2025 SECCIONAL DUITAMA
CLIMA MAÑANA: Soleado
Personal que ingresa a obra, 2 técnicos, Residente, interventor, director de obra, Coordinadora SST
EQUIPO: Herramienta menor, equipo de alturas, materiales.
ACTIVIDADES REALIZADAS: Instalación de soportes de alambrón, riega de alambrón.
Clima TARDE: Precipitaciones sobre las 16:30 horas. Se suspenden actividades en cubierta y se hace replanteo de bajantes a nivel del sótano.

3 20-10-2025 SECCIONAL DUITAMA

CLIMA MAÑANA: Soleado.

PERSONAL QUE INGRESA A OBRA: 2 técnicos, Residente, interventor, director de obra, coordinadora SST

EQUIPO: Herramienta menor, equipo de alturas, materiales.

ACTIVIDADES REALIZADAS: Instalación de alambrón, instalación de puntas captadoras.

CLIMA TARDE: Nublado.

4 21-10-2025 SECCIONAL DUITAMA

CLIMA MAÑANA. Soleado

PERSONAL QUE INGRESA A OBRA. 2 tecnicos, Residente

EQUIPO Herramienta menor, equipo de alturas, materiales.

ACTIVIDADES REALIZADAS: Demolición en sótano para instalación cajas de inspección, instalación de electrodos, instalación de bajantes fachada posterior.

NOVEDAD: En la instalación de las bajantes se rompe un vidrio de un basculante de una ventana del segundo piso, se da aviso a supervisión e interventoria y se procede a reponerlo en horas de la tarde, quedando perfectamente instalado y subsanada la novedad.

CLIMA DE LA TARDE: Precipitaciones suaves.

Se terminan actividades en seccional Duitama, se retiran sobrantes de material, se retira herramientas y equipo menor, se entrega el espacio de acopio a portería. Queda pendiente el retiro de 3 bultos con escombros.

5 22-10-2025 SECCIONAL PALACIO DE JUSTICIA TUNJA

CLIMA MAÑANA : SOLEADO

PERSONAL QUE INGRESA A LA OBAA : 2 tecnicos, residente director, supervisora, interventor.

EQUIPO : Herramienta menor, equipo de alturas, materiales.

ACTIVIDADES REALIZADAS : Instalación de soportes para olaubión, replanteo en sitio, verificación de puntos de anclaje para descenso, participación en simulacro nacional.

CLIMA DE LA TARDE : Soleado.

6 23-10-2025 SECCIONAL CHIQUINQURÁ

CLIMA MAÑANA : SOLEADO

PERSONAL QUE INGRESA A LA OBRA : 2 tecnicos, residente director, supervisora, interventor.

EQUIPO : Herramienta menor, equipo de altras, materiales.

ACTIVIDADES REALIZADAS : Se registra el personal para realizar labores y el equipo de portería notifica que no es posible realizar trabajos debido a una reunión de magistrados de la corte suprema de Justicia. Por ende únicamente se ingresa material a sitio de acopio.

CLIMA TARDE : No aplica.

7 24-10-2025 SECCIONAL CHIQUINQUIRÁ

CLIMA MAÑANA : Soleado

PERSONAL QUE INGRESA A LA OBAA: 2 tecnicos, residente, director, supervisora, interventor.

EQUIPO: Herramienta menor, equipo de alturas, materiales.

ACTIVIDADES REALIZADAS: Se instalan soportes de

Powered by CamScanner

calambón, alambión, puntas captadoras y una bajante de apantallamiento.
CLIMA DE LA TARDE: lluvioso.

8 25-10-2025 SECCIONAL PALACIO DE JUSTICIA GARAGOA
CLIMA MAÑANA: Nublado.
PERSONAL QUE INGRESA A LA OBRA: 2 tecnicos, residente, directer supervisora, interventer.
EQUIPO: Herramienta menor, equipo de alturas, materiales.
ACTIVIDADES REALIZADAS: se instalaron soportes de alambón, alambión, puntas captadoras, cajas de inspección.
CLIMA TARDE: Nublado.

9 26-10-2025 SECCIONAL GARAGOA
CLIMA MAÑANA: Nublado.
PERSONAL QUE INGRESA A LA OBRA: 2 tecnicos, residente, directer, supervisora, interventor.
EQUIPO: Herramienta menor, equipo de alturas, materiales.
ACTIVIDADES REALIZADAS: se instalaron puntas captadoras y bajantes de apantallamiento.
CLIMA DE LA TARDE: Nublado con precipitaciones leves.
Se terminan actividades en seccional Garagoa.

Powered by CamScanner

10 27 - 10 - 2025 SECCIONAL CHIQUINQUIRÁ
CLIMA MAÑANA: SOLEADO
PERSONAL QUE INGRESA A OBRA: 2 técnicos, residente, director, interventor.
EQUIPO: Herramienta menor, equipo de alturas, materiales.
ACTIVIDADES REALIZADAS: Instalación de puntas captadoras, instalación de bajantes.
NOVEDADES: Sobre las 2:30pm se suspenden actividades por audiencia.

11 28-10 2025 SECCIONAL SANTA ROSA
CLIMA MAÑANA: Nublado / Soleado
PERSONAL QUE INGRESA A OBRA: 2 técnicos, residente, director, interventor.
EQUIPO: Herramienta menor, equipo de alturas, materiales
ACTIVIDADES REALIZADAS: Instalación de bajantes de apantallamiento, instalación de caja de inspección, electrodos.
CLIMA TARDE: Nublado

12 29-10-2025 SECCIONAL SANTA ROSA
CLIMA MAÑANA: SOLEADO
PERSONAL QUE INGRESA A OBRA: 2 técnicos, residente, director, interventor.
EQUIPO: Herramienta menor, equipo de alturas, materiales, escaleras.
ACTIVIDADES REALIZADAS: Instalación de soportes, riega de alcantarán, terminación de cajas de inspección.
CLIMA TARDE: Nublado

Powered by CamScanner

13 30 - 10 - 2025 SECCIONAL SANTA ROSA
CLIMA MAÑANA: Soleado
PERSONAL QUE INGRESA A OBRA: 2 técnicos, director, interventor, SISO
ACTIVIDADES REALIZADAS: Instalación de soportes, instalación de puntas captadoras.
CLIMA TARDE: Soleado

14 31 - 10 - 2025 SECCIONAL SANTA ROSA
CLIMA MAÑANA: Soleado.
PERSONAL QUE INGRESA A OBRA: 2 técnicos, director, SISO, interventor.
ACTIVIDADES REALIZADAS: Instalación de puntas captadoras, riega de alambrón.
CLIMA TARDE: Soleado.
Se terminan labores en seccional Santa Rosa. Se retira material sobrante, herramita y se entrega sitio de acopio a portería.

15 01 - 11 - 2025 Seccional Chiquinquirá
CLIMA MAÑANA: Soleado.
PERSONAL QUE INGRESA A OBRA: 2 técnicos, SISO, director, interventor.
ACTIVIDADES REALIZADAS: Instalación de cajas de transición, conexión a cajas de inspección y conexión de electrodos.
CLIMA TARDE: Soleado.
Se terminan actividades en seccional ~~Santa Rosa~~ Chiquinquirá. Se entrega sitio de acopio.

16 03 - 11 - 2025 SECCIONAL TUNJA

CLIMA MAÑANA: Soleado.

PERSONAL QUE INGRESA A OBRA: 2 técnicos, director, interventor.

ACTIVIDADES REALIZADAS: Instalación de soportes de alumbrado, apertura de huecos para cajas de inspección.

CLIMA TARDE: Nublado.

17 04 - 11 - 2025 SECCIONAL TUNJA

CLIMA MAÑANA: Soleado.

PERSONAL QUE INGRESA A OBRA: 2 técnicas, directr, interventor, residente

ACTIVIDADES REALIZADAS: ~~2 técnicas, director, interventor~~ Instalación de bajante, instalación de soportes, riega de alumbrado.

CLIMA TARDE: Nublado

18 05 - 11 - 2025 SECCIONAL TUNJA

CLIMA MAÑANA: Soleado

PERSONAL QUE INGRESA A OBRA: 2 técnicas, interventor, director, supervisora.

ACTIVIDADES REALIZADAS: Instalación de bajantes, instalación de transiciones, cajas de inspección, riega de alumbrado, instalación de soportería.

Se hace reunión de socialización y contextualización con la supervisión y la interventoría.

CLIMA TARDE: Nublado

Powered by CamScanner

19 06-11-2025 SECCIONAL TUNJA
CLIMA MAÑANA: Nublado.
PERSONAL QUE INGRESA A OBRA: 2 técnicos, director, residente, interventor.
ACTIVIDADES REALIZADAS: Riego de alambrón, puntas captadoras, soldadura de tierras.
CLIMA TARDE: Nublado

20 07-11-2025 SECCIONAL TUNJA
CLIMA MAÑANA: Soleado
PERSONAL QUE INGRESA A OBRA: 2 técnicos, director
ACTIVIDADES REALIZADAS: Riego de alambrón, bayonetas, puntas captadoras.
Se finalizan labores en seccional Tunja.
CLIMA TARDE: soleado

Powered by CamScanner

ACTA DE TERMINACIÓN DE PLAZO DE INTERVENTORÍA

CONTRATO No.	044 DE 2025 20 DE AGOSTO DEL 2025
MODALIDAD DE SELECCIÓN	INVITACIÓN PÚBLICA DE MÍNIMA CUANTÍA
PROCESO DE CONTRATACIÓN No:	DESAJTU- MC– 029 DE 2025
OBJETO	"Contratar a nombre de la Nación – Consejo Superior de la Judicatura – Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial de Tunja, la Interventoría técnica, administrativa, financiera, contable y ambiental para el diseño y construcción del sistema de apantallamiento de las Sedes Judiciales del Departamento de Boyacá".
LOCALIZACIÓN	Palacio de Justicia de Tunja: Carrera 9 No. 20 - 62 Palacio de Justica Garagoa en la Carrera 10 No 8A - 43 Palacio de Justicia de Santa Rosa de Viterbo ubicado en la Carrera 5 No. 7 - 56 Palacio de Justicia de Duitama ubicado en la Carera 15 No. 14 - 24 Palacio de Justicia de Chiquinquirá ubicado en la Carrera 7 No. 14 - 87 Palacio de Justicia de Ramiriquí ubicado en la Carrera 4 No. 6 -76
FECHA DE APROBACIÓN GARANTÍAS	02 de septiembre del 2025
CONTRATISTA	INTERVENTORIA Y PROYECTOS DE INGENIERIA ELECTRICA INTPROINGE S.A.S. NIT 900764490-9 R/L: ILKA MARCELA NIETO ROYERO C.C. 1.065.616.684 de Valledupar
SUPERVISOR	SILVIA DANIELA GAMBOA ASCENCIO C.C. 1.010.238.404 de Bogotá **RESOLUCION No. DESAJTUR25-1579**

FECHA DE SUSCRIPCION DEL ACTA: 07 DE NOVIEMBRE DE 2025

CONDICIONES ACTUALES DEL CONTRATO	
VALOR INICIAL	$19.125.680
VALOR ADICIÓN 1	-
VALOR TOTAL DEL CONTRATO	$19.125.680
FECHA DE INICIO	08 DE SEPTIEMBRE DE 2025
PLAZO INICIAL	DOS (2) MESES
FECHA DE TERMINACIÓN INICIAL	07 DE NOVIEMBRE DE 2025
FECHA DE PRORROGA 1	N.A
PRÓRROGA 1	N.A
FECHA DE SUSPENSIÓN 1	N.A

SUSPENSIÓN 1	N.A
FECHA DE TERMINACIÓN ACTUAL	07 DE NOVIEMBRE DE 2025
PORCENTAJE DE EJECUCIÓN FÍSICA ACTUAL	100%

El Representante Legal de INTERVENTORIA Y PROYECTOS DE INGENIERIA ELECTRICA INTPROINGE S.A.S, ILKA MARCELA NIETO ROYERO en calidad de CONTRATISTA, dejan constancia de la suscripción y aprobación de la presente Acta. Da Visto Bueno de la presente Acta, la supervisora SILVIA DANIELA GAMBOA ASCENCIO, de la Dirección Seccional de Administración Judicial de Tunja.

RESUMEN EJECUTIVO DEL ESTADO ACTUAL DEL CONTRATO

ESTADO FINANCIERO

DESCRIPCIÓN	VALOR
VALOR INICIAL DEL CONTRATO	$19.125.680
VALOR ADICION 1	$ 0
VALOR FINAL DEL CONTRATO	$19.125.680
VALOR EJECUTADO (ANTES DE LA PRESENTE ACTA)	$ 0

PÓLIZAS DEL CONTRATO

PÓLIZA DE SEGURO DE CUMPLIMIENTO ENTIDAD ESTATAL			
SEGUROS MUNDIAL	Póliza No. CRC-26992		
Amparos	Vigencia desde	Vigencia hasta	Suma asegurada
Cumplimiento del contrato	08-09-2025	09-05-2026	2´868.852,00 COP
Pago de salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones laborales	08-09-2025	08-11-2028	1´912.568,00 COP
Calidad del servicio	08-11-2025	08-11-2030	5´737.704,00 COP

TERMINACIÓN DE PLAZO CONTRACTUAL

A la fecha de suscripción de la presente acta se deja constancia que se ha terminado el Plazo contractual pactado.

ACTIVIDADES PENDIENTES

La Supervisión informa que a la fecha de suscripción de la presente acta se da por terminado el contrato una vez cumplido el plazo y el objeto del mismo.

ANALISIS DE LA SUPERVISIÓN

La Supervisión analiza la situación y conceptúa que una vez terminadas las actividades se debe dar por terminado el contrato y que una vez verificadas dichas actividades se procederán a realizar el respectivo recibo de las mismas.

Para constancia de lo anterior, se firma la presente acta a los siete (07) días, del mes de noviembre de 2025 por los que en ella intervinieron.

ILKA MARCELA NIETO ROYERO
Representante Legal
Interventoría externa

SILVIA DANIELA GAMBOA ASCENCIO
Profesional Universitario
Supervisora del contrato

ACTA DE ENTREGA Y RECIBO A SATISFACCIÓN
CONTRATO No. 044 de 2025

CONTRATO No.:	044 DE 2025 20 DE AGOSTO DEL 2025
OBJETO:	"Contratar a nombre de la Nación – Consejo Superior de la Judicatura – Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial de Tunja, la Interventoría técnica, administrativa, financiera, contable y ambiental para el diseño y construcción del sistema de apantallamiento de las Sedes Judiciales del Departamento de Boyacá".
VALOR INICIAL DEL CONTRATO:	DIECINUEVE MILLONES CIENTO VEINTICINCO MIL SEISCIENTOS OCHENTA DE PESOS COLOMBIANOS ($19´125.680,00) MCTE, incluido IVA y demás impuestos.
VALOR ADICIONAL:	-
VALOR FINAL DEL CONTRATO:	DIECINUEVE MILLONES CIENTO VEINTICINCO MIL SEISCIENTOS OCHENTA DE PESOS COLOMBIANOS ($19´125.680,00) MCTE, incluido IVA y demás impuestos.
PLAZO INICIAL:	DOS (2) MESES
PLAZO ADICIONAL:	-
CONTRATISTA:	INTERVENTORIA Y PROYECTOS DE INGENIERIA ELECTRICA INTPROINGE S.A.S. NIT 900764490-9 R/L: ILKA MARCELA NIETO ROYERO C.C. 1.065.616.684 de Valledupar
ANTICIPO (0%)	-
FECHA DE INICIACION DE OBRA:	08 DE SEPTIEMBRE DE 2025
ACTA DE SUSPENSIÓN	Nº1
ACTA DE REINICIO	Nº1
FECHA DE TERMINACION INICIAL	07 DE NOVIEMBRE DE 2025
PRÓRROGA	-
FECHA DE TERMINACIÓN FINAL	07 DE NOVIEMBRE DE 2025
LOCALIZACIÓN	Palacio de Justicia de Tunja: Carrera 9 No. 20 - 62 Palacio de Justica Garagoa en la Carrera 10 No 8A - 43 Palacio de Justicia de Santa Rosa de Viterbo ubicado en la Carrera 5 No. 7 - 56 Palacio de Justicia de Duitama ubicado en la Carera 15 No. 14 - 24 Palacio de Justicia de Chiquinquirá ubicado en la Carrera 7 No. 14 - 87 Palacio de Justicia de Ramiriquí ubicado en la Carrera 4 No. 6 -76
OFICINA GESTORA:	ÁREA ADMINISTRATIVA
FECHA DE LA PRESENTE ACTA	DOCE (12) DE NOVIEMBRE DE 2025

GARANTÍAS

PÓLIZA DE SEGURO DE CUMPLIMIENTO ENTIDAD ESTATAL			
SEGUROS MUNDIAL	Póliza No. CRC-26992		
Amparos	Vigencia desde	Vigencia hasta	Suma asegurada
Cumplimiento del contrato	08-09-2025	09-05-2026	2´868.852,00 COP
Pago de salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones laborales	08-09-2025	08-11-2028	1´912.568,00 COP
Calidad del servicio	08-11-2025	08-11-2030	5´737.704,00 COP

En Tunja - Boyacá, a los doce (12) días del mes de noviembre de 2025, se reunieron, **SILVIA D. GAMBOA ASCENCIO**, en calidad de Supervisora del Contrato y el Representante Legal de INTERVENTORIA Y PROYECTOS DE INGENIERIA ELECTRICA "INTPROINGE" SAS en calidad de CONTRATISTA con el objeto de suscribir la presente Acta de entrega y recibo a satisfacción, correspondiente al contrato en referencia.

En visita a las Sedes Judiciales los días 10 y 11 de noviembre del 2025, donde se ejecutaron las labores de Apantallamiento, esta Supervisión dio el Visto Bueno constatando que los productos objeto del contrato 024 del 2025 "*Contratar a nombre de la Nación – Consejo Superior de la Judicatura – Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial de Tunja el diseño y construcción del sistema de apantallamiento de las Sedes Judiciales del Departamento de Boyacá*", de los cuales la empresa INTPROINGE funge como Interventoría externa se encuentran debidamente terminados y ajustados, cumpliendo con los requerimientos, normas y especificaciones técnicas, y que NO se presentan faltantes o pendientes por ejecutar, según lo constata la INTERVENTORÍA y queda consignado en el Acta de terminación del Contrato de obra suscrita el SIETE (07) DE NOVIEMBRE DEL 2025, realizando la entrega dentro del plazo contractual establecido, al igual que en el Acta de terminación del contrato de Interventoría suscrita el SIETE (07) DE NOVIEMBRE DEL 2025.

En consecuencia, el objeto del Contrato 044 del 2025 "*Contratar a nombre de la Nación – Consejo Superior de la Judicatura – Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial de Tunja, la Interventoría técnica, administrativa, financiera, contable y ambiental para el diseño y construcción del sistema de apantallamiento de las Sedes Judiciales del Departamento de Boyacá*", se recibe a entera satisfacción.

Para constancia se firma la presente acta a los doce (12) días del mes de noviembre del dos mil veinticinco (2025) estando de acuerdo las partes que en ella han intervenido.

ILKA MARCELA NIETO ROYERO
Representante Legal
Interventoría externa

SILVIA DANIELA GAMBOA ASCENCIO
Profesional Universitario
Supervisora del contrato

ACTA DE PAGO PARCIAL No. 1
CONTRATO DE INTERVENTORIA No. 044 de 2025

FECHA DE LA PRESENTE ACTA					09 DE DICIEMBRE DEL 2025			
CONTRATO No.:					044 DE 2025 20 DE AGOSTO DEL 2025			
OBJETO:					Contratar en nombre de LA NACIÓN - CONSEJO SUPERIOR DE LA JUDICATURA - DIRECCIÓN SECCIONAL DE ADMINISTRACIÓN JUDICIAL DE TUNJA, La interventoría técnica, administrativa, financiera, contable y ambiental para el diseño y construcción del sistema de Apantallamiento de las sedes judiciales del Departamento de Boyacá.			
VALOR INICIAL DEL CONTRATO:					DIECINUEVE MILLONES CIENTO VEINTICINCO MIL SEISCIENTOS OCHENTA PESOS ($19´125.680) M/CTE			
VALOR ADICIONAL:					-			
VALOR TOTAL CON ADICIONES:					DIECINUEVE MILLONES CIENTO VEINTICINCO MIL SEISCIENTOS OCHENTA PESOS ($19´125.680) M/CTE			
PLAZO INICIAL:					Dos (02) Meses, a partir de la suscripción del acta de inicio. 08 de Septiembre del 2025			
PRÓRROGA					-			
PLAZO TOTAL					DOS (2) MESES CALENDARIO			
CONTRATISTA:					INTERVENTORIA Y PROYECTOS DE INGENIERIA ELECTRICA “INTPROINGE” SAS NIT. 900764490-9 Representante Legal ILKA MARCELA NIETO ROYERO C.C. 1065616684 de Valledupar			
SUPERVISOR:					SILVIA DANIELA GAMBOA ASCENCIO C.C. 1.010.238.404 de Bogotá RESOLUCION No. DESAJTUR25-893			
ANTICIPO (0%)					-			
FECHA DE INICIACION:					08 SEPTIEMBRE 2025			
ACTA DE SUSPENSION	Nº1	Nº	Nº	Nº	-	día mes año	día mes año	día mes año
ACTA DE REINICIO	Nº1	Nº	Nº	Nº	-	día mes año	día mes año	día mes año
FECHA DE TERMINACION					07 NOVIEMBRE 2025			
PERIODO AUTORIZADO A PAGAR					08 SEPTIEMBRE – 07 NOVIEMBRE 2025			
REGISTRO PRESUPUESTAL QUE RESPALDA EL PRESENTE PAGO					825 UNIDAD EJECUTORA 27-01-02-005			

En Tunja - Boyacá, a los Nueve (09) días del mes de diciembre de 2025, se reunió, la Sra. **ILKA MARCELA NIETO ROYERO** Representante Legal de **INTERVENTORIA Y PROYECTOS DE INGENIERIA ELECTRICA “INTPROINGE” SAS** en Calidad de CONTRATISTA y la Srta. **SILVIA DANIELA GAMBOA ASCENCIO**, en Calidad de Supervisora, con el fin de elaborar la presente acta parcial de pago No. 1 correspondiente a las labores de Interventoría ejecutadas durante el periodo comprendido entre el 08 de Septiembre del año 2025 al 07 de Noviembre del año 2025, para el contrato de diseños y construcción del sistema de Apantallamiento de las sedes judiciales del Departamento de Boyacá, donde se ejecutó la revisión y aprobación de los Diagnósticos y Diseños del sistema de Apantallamiento y protección contra descargas atmosféricas (SPDA) en las distintas sedes judiciales del Departamento de Boyacá, cumpliendo con los estándares internacionales de las normas IEC62305 y la IEEE80, la norma técnica colombiana NTC205 y el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE); del mismo modo se realizó acompañamiento en la construcción del sistema de Apantallamiento y protección contra descargas atmosféricas (SPDA) en las distintas sedes judiciales del Departamento de Boyacá y se verifico el cumplimiento de las normas internacionales IEC62305 y la IEEE80, y el cumplimiento de las normas y reglamentos nacionales como lo es, la NTC205 y el RETIE.

De acuerdo a lo consignado en el Anexo N°1, el cual hace parte integral de la presente acta, se expresa lo ejecutado por parte de interventoría, el (%) ejecutado y el cobro realizado de acuerdo a la cláusula No. 2 del contrato de interventoría No. 044 del 2025.

SEGUIMIENTO FINANCIERO

CONDICIONES INICIALES	*UNIDAD EJECUTORA 27-01-02-005*	*$ 19´125.6802*	*TOTAL*	*$ 19.125.680*
PERIODO	**CONCEPTO**	**UBICACIÓN**	**PAGO**	**VALOR TOTAL**
SEPTIEMBRE - NOVIEMBRE	La interventoría técnica, administrativa, financiera, contable y ambiental para el Diseño y construcción del sistema de Apantallamiento de las sedes judiciales del Departamento de Boyacá.	Palacio de Justicia de Tunja: Carrera 9 No. 20 – 62 Palacio de Justicia de Garagoa: Carrera 10 No. 8 A - 43 Palacio de Justicia de Santa Rosa de Viterbo ubicado en la Carrera 5 No. 7 - 56 Palacio de Justicia de Duitama ubicado en la Carera 15 No. 14 - 24 Palacio de Justicia de Chiquinquirá ubicado en la Carrera 7 No. 14 - 87 Palacio de Justicia de Ramiriquí: Calle 4 No. 6-76	1	$ 19.125.680,00
		TOTAL 08 SEPTIEMBRE - 07 NOVIEMBRE 2025		**$ 19.125.680,00**
		TOTAL PRIMER CORTE UE 27-01-02-005		**$ 19.125.680,00**
VALOR EJECUTADO A CORTE 07 DE NOVIEMBRE				**$ 19.125.680,00**
VALOR TOTAL EJECUTADO				$ 19.125.680,00
VALOR TOTAL FALTANTE POR EJECUTAR				**$ 0,00**

Se pagara un 90% del valor contratado, atendiendo las condiciones pactadas en el contrato de interventoría No. 044-2025, Clausula No. 2. Forma de Pago, la cual estipula que “Pagos parciales hasta acumular el noventa 90% de la ejecución del contrato de obra, las cuales deberán ser refrendadas por el Supervisor según avance de obra.
PAGO FINAL. El pago final, será equivalente mínimo al DIEZ (10%) del valor del contrato previa suscripción del acta de liquidación del contrato de obra y recibido a satisfacción por parte del Supervisor.”

BALANCE DE PAGO

CONCEPTO	DEBE	HABER
Valor del contrato	$ 19.125.680,00	0
Amortización Anticipo	-	-
Valor a pagar de la presente acta	-	$ 17.213.112,00
Valor Total actas pagadas	-	$ 0,00
Saldo por Pagar	-	$ 1.912.568,00
Saldo por ejecutar	-	$ 0,00
Sumas iguales	**$ 19.125.680,00**	**$ 19.125.680,00**

VALOR NETO PAGAR AL CONTRATISTA

ACTA PARCIAL No. 1: DIECISIETE MILLONES DOSCIENTOS TRECE MIL CIENTO DOCE PESOS M/CTE ($17´213.112,00).

NOTA. En la presente acta parcial se paga el 90% del valor del contrato, quedando pendiente un diez (10)% del valor del contrato, previa suscripción del acta de recibo a satisfacción por parte del supervisor del contrato.

Para constancia de lo anterior se firma la presente acta por los que en ella intervinieron:

SILVIA GAMBOA ASCENCIO
CC. 1.010.238.404
SUPERVISORA CONTRATO 044 DE 2025

ILKA MARCELA NIETO ROYERO
CC. 1.065.616.684
Representante Legal INTERVENTORIA
CONTRATO 044 DE 2025

Rama Judicial
Sala Jurisdiccional Disciplinaria
Consejo Superior de la Judicatura
República de Colombia

Consejo Superior de la Judicatura

Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial de Tunja

REFERENCIA	ACTA PARCIAL DE INTERVENTORIA No. 1					
TIPO DE CONTRATO	INTERVENTORIA	No DE CONTRATO	N° 044 DE 2025	CONTROL DE POLIZA No CRC-100026992 MUNDIAL DE SEGUROS SA	PLAZO INICIAL	DOS (02) MESES
OBJETO:	"Contratar a nombre de la Nación – Consejo Superior de la Judicatura – Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial de Tunja, la interventoría técnica, administrativa, financiera, contable y ambiental para el diseño y construcción del sistema de apantallamiento de las Sedes Judiciales del Departamento de Boyacá.			CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO Del 08/09/2025 AL 09/05/2026	FECHA DE INICIO	8/09/2025
CONTRATISTA	INTERVENTORIA Y PROYECTOS DE INGENIERIA ELECTRICA "INTPROINGE" SAS			SALARIO Y PRESTACIONES SOCIALES Del 08/09/2025 AL 08/11/2028	FECHA DE TERMINACION INICIAL DEL	7/11/2025
VALOR INICIAL DEL CONTRATO	$ 19.125.680,00			CALIDAD DEL SERVICIO Del 08/11/2025 AL 08/11/2030	FECHA DE SUSPENSIÓN	N/A
SUPERVISOR DEL CONTRATO	SILVIA DANIELA GAMBOA ASCENCIO PROFESIONAL UNIVERSITARIO				FECHA DE REINICIO	N/A
En el Municipio de Tunja, Boyaca, a los Nueve (09) dias del mes de Diciembre del año dos mil veinticinco (2025), se reunieron en las oficinas del Consejo Superior de la Judicatura – Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial de Tunja, la Ing. SILVIA DANIELA GAMBOA ASCENCIO, como Supervisor del contrato de Interventoria y la Sra. ILKA MARCELA NIETO ROYERO, en calidad de contratista, con el objeto de suscribir la presente ACTA PARCIAL N° 1 DEL CONTRATO DE INTERVENTORIA No. 044 DEL 2025, la cual se relaciona asi :					PLAZO TOTAL	DOS (02) MESES
					FECHA DE TERMINACION FINAL DE OBRA	7/11/2025

CONDICIONES INICIALES DEL CONTRATO							DESCRIPCIÓN DE CANTIDADES								
							PRSENTE ACTA PARCIAL							POR EJECUTAR	
ITEM	DESCRIPCIÓN	DEDICACIÓN	CANTIDAD PROFESIONALES	TIEMPO MESES	SALARIOS	VALOR TOTAL	CANTIDAD PROFESIONALES	DEDICACIÓN	SALARIOS	EJECUCIÓN EN MESES PRESENTE ACTA	EJECUCIÓN PRESENTE ACTA	MESES TOTALES DE EJECUCIÓN	TOTAL EJECUCIÓN	MESES	VALOR TOTAL
A	PERSONAL PROFESIONAL														
1	DIRECTOR DE INTERVENTORIA	10%	1	2	$6.200.000	$1.240.000	1	10%	$6.200.000	2,00	$ 1.240.000	2,00	$1.240.000	0,00	$0
2	INGENIERO RESIDENTE	100%	1	2	$2.700.000	$5.400.000	1	100%	$2.700.000	2,00	$ 5.400.000	2,00	$5.400.000	0,00	$0
SUBTOTAL PERSONAL (A)						$6.640.000					$ 6.640.000		$6.640.000		$0
FACTOR MULTIPLICADOR						2,3					2,3		2,3		2,3
TOTAL PERSONAL (A)*FM						$15.272.000					$ 15.272.000		$15.272.000		$0

BIENES Y SERVICIOS															
ITEM	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	VLR UNITARIO	PORCENTAJE	VLR TOTAL	UNIDAD	DEDICACIÓN	VLR UNITARIO	EJECUCIÓN EN MESES PRESENTE ACTA	EJECUCIÓN PRESENTE ACTA	MESES TOTALES DE EJECUCIÓN	TOTAL EJECUCIÓN	MESES	VALOR TOTAL
1	ENTREGA DE INFORMES	MES	2	$100.000	100%	$200.000	MES	100%	$100.000	2,00	$ 200.000	2,00	$200.000	0,00	$0
2	TRANSPORTE	MES	2	$300.000	100%	$600.000	MES	100%	$300.000	2,00	$ 600.000	2,00	$600.000	0,00	$0
TOTAL BIENES Y SERVICIOS						$800.000					$ 800.000		$800.000		$0
TOTAL COSTOS DE INTERVENTORIA (TOTAL PERSONAL + TOTAL BIENES Y SERVICIOS)						$16.072.000					$ 16.072.000		$16.072.000		$0
IVA (19%)						$3.053.680					$ 3.053.680		$3.053.680		$0
VALOR TOTAL DE LA INTERVENTORIA						$19.125.680					$ 19.125.680		$19.125.680		$0

Rama Judicial
Sala Jurisdiccional Disciplinaria
Consejo Superior de la Judicatura
República de Colombia

Consejo Superior de la Judicatura

Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial de Tunja

REFERENCIA	ACTA PARCIAL DE INTERVENTORIA No. 1						
TIPO DE CONTRATO	INTERVENTORIA	No DE CONTRATO	N° 044 DE 2025	CONTROL DE POLIZA No CRC-100026992 MUNDIAL DE SEGUROS SA		PLAZO INICIAL	DOS (02) MESES
OBJETO:	"Contratar a nombre de la Nación – Consejo Superior de la Judicatura – Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial de Tunja, la interventoría técnica, administrativa, financiera, contable y ambiental para el diseño y construcción del sistema de apantallamiento de las Sedes Judiciales del Departamento de Boyacá.			CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO	Del 08/09/2025 AL 09/05/2026	FECHA DE INICIO	8/09/2025
CONTRATISTA	INTERVENTORIA Y PROYECTOS DE INGENIERIA ELECTRICA "INTPROINGE" SAS			SALARIO Y PRESTACIONES SOCIALES	Del 08/09/2025 AL 08/11/2028	FECHA DE TERMINACION INICIAL DEL	7/11/2025
VALOR INICIAL DEL CONTRATO	$ 19.125.680,00			CALIDAD DEL SERVICIO	Del 08/11/2025 AL 08/11/2030	FECHA DE SUSPENSIÓN	N/A
SUPERVISOR DEL CONTRATO	SILVIA DANIELA GAMBOA ASCENCIO PROFESIONAL UNIVERSITARIO					FECHA DE REINICIO	N/A
En el Municipio de Tunja, Boyaca, a los Nueve (09) dias del mes de Diciembre del año dos mil veinticinco (2025), se reunieron en las oficinas del Consejo Superior de la Judicatura – Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial de Tunja, la Ing. SILVIA DANIELA GAMBOA ASCENCIO, como Supervisor del contrato de Interventoria y la Sra. ILKA MARCELA NIETO ROYERO, en calidad de contratista, con el objeto de suscribir la presente ACTA PARCIAL N° 1 DEL CONTRATO DE INTERVENTORIA No. 044 DEL 2025, la cual se relaciona asi :						PLAZO TOTAL	DOS (02) MESES
						FECHA DE TERMINACION FINAL DE OBRA	7/11/2025

Se pagara un 90% del valor contratado, atendiendo las condiciones pactadas en el contrato de interventoría No. 044-2025, Clausula No. 2. Forma de Pago, la cual estipula que "Pagos parciales hasta acumular el noventa 90% de la ejecución del contrato de obra, las cuales deberán ser refrendadas por el Supervisor según avance de obra. PAGO FINAL. El pago final, será equivalente mínimo al DIEZ (10%) del valor del contrato previa suscripción del acta de liquidación del contrato de obra y recibido a satisfacción por parte del Supervisor."

VALOR INICIAL DEL CONTRATO	$	19.125.680
VALOR DEL ANTICIPO	$	-
VALOR TOTAL DEL CONTRATO	$	19.125.680
VALOR TOTAL ECUTADO EN ACTA PARCIAL N° 01	$	19.125.680
VALOR TOTAL POR EJECUTAR	$	-
VALOR A PAGAR EN ACTA PARCIAL N° 01	$	17.213.112
VALOR TOTAL POR PAGAR	$	1.912.568
VALOR TOTAL PAGADO	$	17.213.112
VALOR A PAGAR EN ESTA ACTA PARCIAL Nº 1	**$**	**17.213.112**

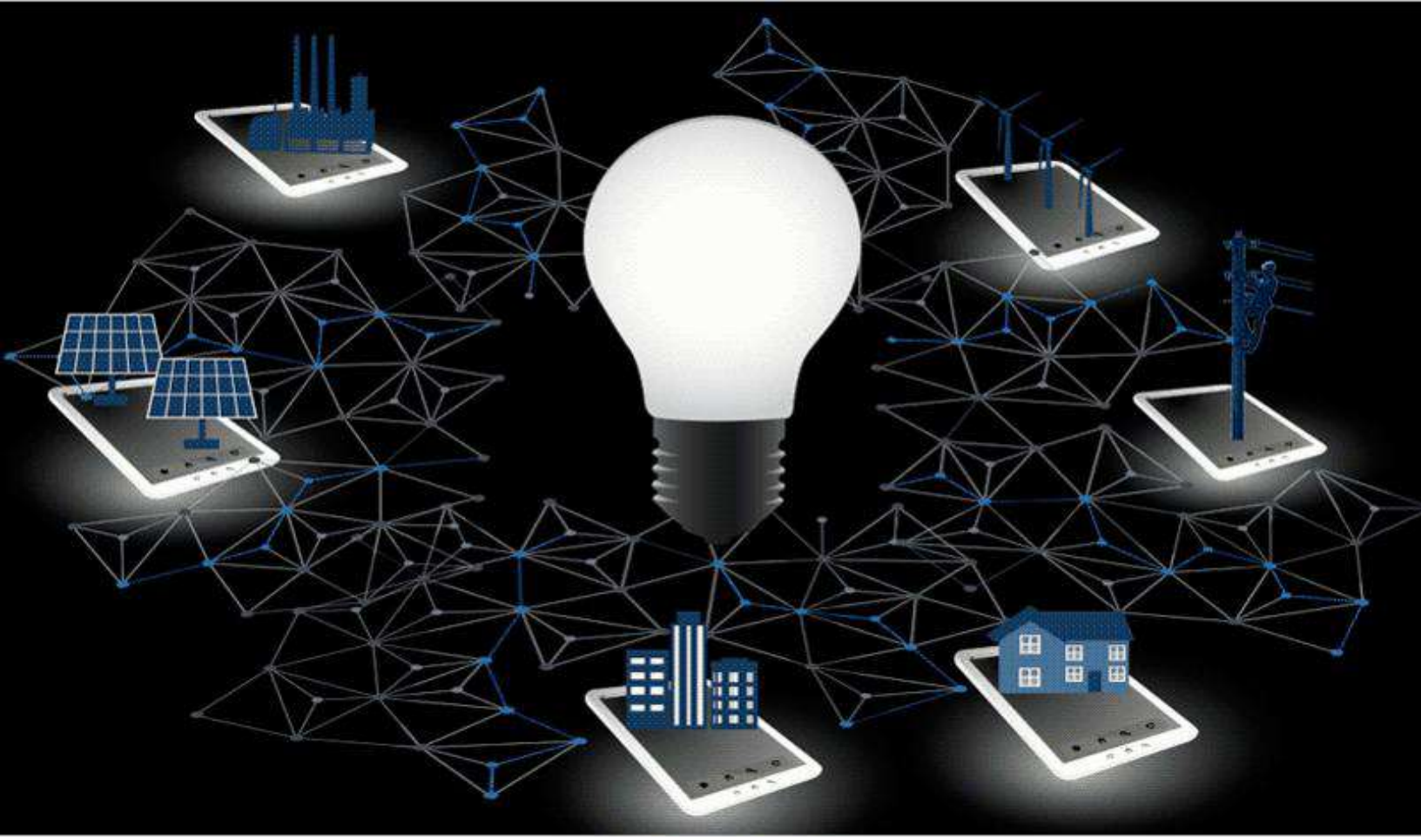
Ilka Nieto

ILKA MARCELA NIETO ROYERO
R.L. CONTRATISTA
INTPROINGE SAS

ING. SILVIA DANIELA GAMBOA ASCENCIO
PROFESIONAL UNIVERSITARIO
SUPERVISOR

ENTREGABLES POR PARTE DEL CONTRATISTA DE OBRA

DIAGNOSTICOS



Diagnóstico y análisis de riesgos por descargas atmosféricas para la edificación del Palacio de Justicia Municipal de Chiquinquirá

Cliente:

Consejo Superior de la Judicatura
Dirección Ejecutiva Seccional de
Administración Judicial Tunja, Boyacá
NIT 800.165.804-5
Carrera 9 12 No.20-62
sgamboaa@cendoj.ramajudicial.gov.co
Tunja, Boyacá

Proveedor de servicios:

G&L Ingeniería y Desarrollo S.A.S.
NIT. 901.731.631-2
R/L Brayan Arvey López Pinzón
Carrera 14 No. 28-60
proyectos@gyl-ingenieria.com
www.gyl-ingeniería.com
Tunja, Boyacá

G & L
INGENIERÍA Y DESARROLLO
S.A.S.

INFORME DIAGNÓSTICO SECCIONAL CHIQUINQUIRÁ

Para : Consejo Superior de la Judicatura
Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial
Tunja, Boyacá

De : G&L INGENIERIA Y DESARROLLO S.A.S
Tunja, Boyacá

Asunto : Ejecución del contrato de mínima cuantía No. 024 de 2025 cuyo objeto es "*Contratar a nombre de la Nación – Consejo Superior de la Judicatura – Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial de Tunja, el diseño y construcción del sistema de apantallamiento de las Sedes Judiciales del Departamento de Boyacá".*

Interventoría: INTPROINGE S.A.S. NIT. 900.764.490-9

Supervisión: Ing. Silvia Daniela Gamboa Asencio

Fecha : 25/09/2025

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 4
2. DEFINICIONES 4
3. NORMATIVIDAD APLICADA 8
4. LOCALIZACIÓN 9
5. LA DESCARGA ATMOSFÉRICA O RAYO 10
6. ETAPAS DE UNA DESCARGA ATMOSFÉRICA 11
7. ANÁLISIS DEL NIVEL DE RIESGO POR DESCARGAS ATMOSFÉRICAS 13
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 21
8.1 Conclusiones 21
8.2 Recomendaciones 22
9. BIBLIOGRAFÍA 24

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Indicador de parámetro de rayo. Fuente: NTC 4552 17
Tabla 2 Subindicador relacionado con el uso de la estructura. Fuente: NTC4552. 18
Tabla 3. Subindicador relacionado con el tipo de estructura (I_T). Fuente: NTC 4552. 18
Tabla 4. Subindicador relacionado con el área y altura de la estructura (I_AA). Fuente: NTC 4552 .. 18
Tabla 5. Indicador de gravedad. Fuente: NTC 4552 19
Tabla 6. Matriz de análisis de riego. Fuente: NTC 4552. 19
Tabla 7 Acciones recomendadas según el nivel del riesgo. Fuente: NTC4552. 19
Tabla 8 Comprobación de las acciones preventivas. 24

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Localización del proyecto. PALACIO DE JUSTICIA DE CHIQUINQUIRÁ, BOYACÁ. 9
Ilustración 2 Estructura tripolar de la nube. 10
Ilustración 3 Tipos de rayos según Berger (1978). 11
Ilustración 4 Onda de corriente del rayo. Fuente: NTC4552. 12
Ilustración 5 Diagrama de flujo para la evaluación del riesgo. Fuente: NTC 4552 14
Ilustración 6 Niveles iso-cerauneos de Colombia. Fuente: NTC 4552. Fuente: UNIVERSIDAD NACIONAL - DENSIDAD DE DESCARGAS A TIERRA (DDT) 15
Ilustración 7 Tabla de Densidades de descargas atmosféricas promedio en Colombia. 16
Ilustración 8 Evaluación del nivel del riesgo por descaragas atmosféricas con el software Risk Assessment Calculator. 20
Ilustración 9 Evaluación del nivel del riesgo por descaragas atmosféricas con el software Risk Assessment Calculator. 21

1. INTRODUCCIÓN

El rayo es un fenómeno meteorológico de origen natural, y Colombia al estar situada en la zona de confluencia intertropical, presenta una de las mayores actividades de rayos del planeta; de allí la importancia de la protección contra dicho fenómeno, pues si bien los métodos desarrollados a nivel mundial se pueden aplicar, algunos parámetros del rayo son particulares para esta zona. Tales condiciones obligan a que se tomen las medidas para minimizar los riesgos por los efectos del rayo, tanto en las edificaciones como en las instalaciones eléctricas.

La descarga eléctrica atmosférica o más comúnmente conocida como rayo es un fenómeno físico que se caracteriza por una transferencia de carga eléctrica de una nube hacia la tierra, de la tierra hacia la nube, entre dos nubes, al interior de una nube o de la nube hacia la ionosfera. Si la base de la nube está cargada negativamente, atrae cargas positivas de la tierra que está debajo. La diferencia de potencial aumenta hasta que tiene lugar una repentina descarga, el rayo, que neutraliza de nuevo las cargas en la nube y la tierra.

Este fenómeno natural en una edificación, hace que circulen grandes flujos de corriente en las canalizaciones metálicas, y entre conductores que conecten dos zonas aisladas; en determinada zona, una nube cargada electrostáticamente puede causar una diferencia de potencial permitiendo que dichas corrientes fluyan libremente generando una liberación de energía de forma luminosa y sonora comúnmente conocida como descarga eléctrica atmosférica provocando daños en la infraestructura y hasta la muerte a personas.

En este documento se realiza el informe técnico diagnóstico y análisis de riesgos por descargas atmosféricas para la edificación del PALACIO DE JUSTICIA DE CHIQUINQUIRÁ, BOYACÁ, el cual hace parte integral de la ejecución del Contrato de Mínima Cuantía 024 de 2025 suscrito con la Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial de Tunja, Boyacá, quien hace las veces de Entidad Contratante.

Para la elaboración del presente informe técnico diagnóstico, se realizó una VISITA TÉCNICA el día 19 de septiembre de 2025 a las instalaciones del PALACIO DE JUSTICIA, realizando un recorrido por la edificación, validando las condiciones en que se encuentra y tomando evidencias fotográficas que serán parte integral del proyecto.

2. DEFINICIONES

Análisis de riesgo: conjunto de técnicas para identificar, clasificar y evaluar los factores de riesgo. Es el estudio de consecuencias nocivas o perjudiciales, vinculadas a exposiciones reales o potenciales.

Cable de guarda: cable metálico usado para reducir daños físicos debidos a descargas sobre las redes de energía.

Densidad promedio de descargas a tierra DDT: es la cantidad de descargas atmosféricas nube a tierra por unidad de área por unidad de tiempo; generalmente, la densidad de descargas atmosféricas a tierra está dada para un área de 1 km2 durante un año.

Descarga atmosférica: es un fenómeno físico que se caracteriza por una transferencia de carga eléctrica de una nube hacía la tierra, de la tierra hacia la nube, entre dos nubes, al interior de una nube o de las nubes hacia la ionósfera.

Disrupción: falla de un aislamiento bajo un esfuerzo eléctrico, por superarse un nivel de tensión determinado que hace circular una corriente. Se aplica al rompimiento del dieléctrico en sólidos, líquidos o gases y a la combinación de estos.

Elemento de captación: parte de un Sistema Integral de Protección Contra Rayos (SIPRA), compuesto de elementos metálicos tales como bayonetas, conductores de acoplamiento o cables colgantes que interceptan intencionalmente el rayo.

Nivel de protección contra rayos: equivale a grado de riesgo. Es el resultado de la valoración conjunta de la probabilidad de ocurrencia de los accidentes, de la gravedad de sus efectos y de la vulnerabilidad del medio.

Riesgo tolerable: valor máximo del riesgo que se puede tolerar para el objeto a proteger.

Riesgo: medida de las pérdidas anuales probables (seres vivos y en bienes) debidas a rayos, relativo al valor de (seres vivos y en bienes) de los objetos a proteger.

Sistema integral de protección contra rayos (SIPRA): sistema usado para reducir los daños físicos que pueden ser causados por el rayo a un ser vivo o a una estructura. Se puede considerar la medida más efectiva para proteger las estructuras contra daños físicos causados por las descargas atmosféricas. Este sistema usualmente consiste tanto de una protección externa, una interna y medidas de seguridad personal contra rayos.

Tensión de flameo critico (CFO): valor de tensión que bajo ciertas condiciones causa un flameo a través de la superficie del aislamiento con una probabilidad de ocurrencia del 50% de las veces que se aplique.

Sistema de protección externo contra rayos – SPE: es el conjunto comprendido por terminales de captación, bajantes, puesta a tierra de protección contra rayos, conectores, herrajes y otros, cuya función es captar las descargas y conducirlas a tierra en forma segura, ejerciendo un control sobre la descarga.

Terminal de captación o dispositivo de interceptación de rayos (*Air Terminal*): elemento metálico cuya función es interceptar los rayos que podrían impactar directamente sobre la instalación a proteger. Comúnmente se conoce como pararrayos.

Anillo equipotencial (Equipotential Ring): elemento conductor utilizado para interconectar los terminales de captación y/o las bajantes, con el fin de proveer equipotencialidad y distribuir la corriente del rayo.

Conductor bajante (Down Conductor): elemento conectado eléctricamente entre los terminales de captación o la red de terminales de captación y la puesta a tierra de protección contra rayos – PTPR, cuya función es conducir las corrientes de rayo que pueden incidir sobre la instalación a proteger.

Puesta a tierra de protección contra rayos- PTPR (Earth Termination): conductor o grupo de ellos inmerso en el suelo, cuya función específica es dispersar y disipar las corrientes del rayo en el suelo. Esta puesta a tierra hace parte del sistema de puesta a tierra general de la edificación.

Electrodo de puesta a tierra (Earthing Electrodes): conductor o conjunto de conductores enterrados que sirven para establecer una conexión con el suelo y que forma parte de todo el sistema de puesta a tierra.

Resistividad del terreno (r) (Resistivity): Es la resistencia específica de una sustancia. Numéricamente es la resistencia ofrecida por un cubo de 1 m x 1 m x 1 m, medida entre dos caras opuestas. Se da en Ohmio metro ($W \cdot m$).

Sistema de puesta a tierra – SPT (*Earthing System – Grounding System*): conjunto de elementos conductores de una edificación, sin interrupciones ni fusibles, que se unen con el suelo o terreno.

Barraje equipotencial – BE (*Bonding Bar*): conductor en forma de barra, placa o cable que permite la unión de dos o más conductores y que garantiza el mismo potencial.

Conductor de puesta a tierra para equipos (Equipment Grounding Conductor): es un conductor usado para conectar partes metálicas que no transportan corriente de equipos, canalizaciones y otros encerramientos con el conductor de servicio puesto a tierra (neutro) o con la fuente del sistema derivado.

Tierra (*Earth – Ground*): para sistemas eléctricos, es una expresión que generaliza todo lo referente a sistemas de puesta a tierra. En temas eléctricos se asocia al suelo, terreno, masa chasis, carcasa, armazón, estructura o tubería de agua. El término masa sólo debe utilizarse para aquellos casos en que no es el suelo, como en los aviones, barcos y carros.

Sistema de protección interna (*Internal Lightning Protection System*): es el conjunto de dispositivos que limitan las sobrecorrientes y sobretensiones transitorias que se pueden presentar al interior de una instalación.

Equipotencializar: es la acción de Interconectar partes conductoras y/o conductores activos con el sistema de puesta tierra por medio de conductores eléctricos y/o dispositivos de protección contra sobre tensiones transitorias para llevarlas a la mínima diferencia de potencial y así propender por la

seguridad.

Transitorio (Transient): es el cambio en las condiciones de energía de un sistema entre dos estados estables, de corta duración comparado con la escala de tiempo de interés.

Sobretensión (*Voltage Surge*): tensión anormal entre dos puntos del sistema eléctrico, que es mayor que el valor máximo presentado entre los mismos dos puntos bajo condiciones de servicio normal.

Nivel básico de aislamiento al impulso (Basic Insulation Level - BIL): es la tensión al impulso asignada por los fabricantes a un equipo o a una parte de este, que caracteriza la capacidad especifica de su aislamiento para soportar sobretensiones.

Dispositivo de protección contra sobretensiones transitorias - DPS *(Surge Protective Device):* dispositivo destinado a limitar las sobretensiones transitorias, evacuando las corrientes asociadas a dichas sobretensiones. Puede contener uno o mas elementos no lineales. Ejemplos de estos dispositivos son los varistores, diodos de supresión, vías de chispas, tubos de gas, tiristores y triacs.

Máxima tensión de operación continua (*Maximun Continuous Operating Voltage*): máxima tensión c.a. o c.c. que puede ser aplicada continuamente a un DPS en cualquier modo de protección. Es igual a la tensión nominal del dispositivo.

Tensión residual (Residual Voltage): es el valor pico de la tensión que aparece entre los terminales de un DPS debido al paso de una corriente de descarga.

Nivel de protección de tensión (*Voltage Protection Level*): parámetro que caracteriza el comportamiento de un dispositivo de protección contra sobretensiones DPS para limitar la tensión a través de sus terminales, debe ser mayor que el valor máximo de la tensión de limitación medida.

Tensión de limitación medida: máxima magnitud de tensión que es medida entre los terminales de un DPS durante la aplicación de impulsos de forma de onda y amplitud especificada.

Conductor activo: aquella parte destinada a la transmisión de electricidad y por tanto sometida a un cambio de tensión en su condición de operación normal.

Rayo (Lightning)

la descarga eléctrica atmosférica o más comúnmente conocida como rayo es un fenómeno físico que se caracteriza por una transferencia de carga eléctrica de una nube hacia la tierra, de la tierra hacia la nube, entre dos nubes, al interior de una nube o de la nube hacia la ionosfera.

Relámpago (*Flash*): energía visible producida por el rayo.

Nivel ceráunico – NC: número de días al año en los cuales es oído por lo menos un trueno.

Densidad de descargas a tierra – DDT: número de descargas individuales (*Strokes)* a tierra por kilómetro cuadrado al año. Medida en área de 9 km2 (3 km x 3 km). Permite cuantificar la incidencia de rayos en la zona.

Corriente pico absoluta promedio del rayo: el valor con el 50 % de probabilidad de que sea la corriente máxima del rayo, sin importar la polaridad.

Energía específica (*Action Integral*): energía disipada por la corriente del rayo en una resistencia unitaria. Es la integral en el tiempo de la corriente del rayo al cuadrado durante la duración del rayo.

Método electrogeométrico: procedimiento que permite establecer cual es el volumen de cubrimiento de protección contra rayos (zona de protección) de una estructura para una corriente de diseño (corriente del rayo especificada) según la posición y altura de la estructura interceptora. Este método se utiliza en el diseño de instalaciones de captación de rayos.

Distancia de impacto (rsc): longitud definida por el método electrogeométrico (que es función exponencial de la corriente de retorno del rayo) que determina la posición de la estructura interceptora con respecto a la estructura protegida, o como el radio de una esfera que permite establecer cuál es el área de cubrimiento de una estructura para una corriente dada.

Tensión de contacto –Vc (Touch *V*oltage): diferencia de tensión entre una estructura metálica puesta a tierra y un punto de la superficie del terreno a una distancia de un metro. Esta distancia horizontal es equivalente a la máxima que se puede alcanzar al extender el brazo.

Tensión de paso –Vp (Step Voltage): diferencia de tensión entre dos puntos de la superficie del terreno, separados por una distancia de un metro en la dirección del gradiente de tensión máximo. Esta distancia es equivalente a un paso normal promedio.

Nivel de riesgo por rayos – NRR (Risk Lightning): indicador que marca los límites y la proporción dentro de los cuales es necesario utilizar un nivel de protección contra rayos preestablecido.

3. NORMATIVIDAD APLICADA

Para el diagnóstico y análisis de riesgos por descargas atmosféricas de la edificación del PALACIO DE JUSTICIA DE CHIQUINQUIRÁ, se relacionan las siguientes normas técnicas aplicadas:

- REGLAMENTO TÉCNICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICA – RETIE
- NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 4552
- NORMA TÉCNICA INTERNACIONAL IEC 62305-2
- NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 2050

4. LOCALIZACIÓN

La edificación asociada al proyecto es el Palacio de Justicia del Municipio de Chiquinquirá, ubicada en la dirección Carrera 7 No. 14 – 87 en Chiquinquirá, Boyacá. Sus coordenadas son:

- LATITUD: 5,6137610° LONGITUD: -73,8159908° ALTITUD: 2.549 m.s.n.m.



Ilustración 1 Localización del proyecto. PALACIO DE JUSTICIA DE CHIQUINQUIRÁ, BOYACÁ.

5. LA DESCARGA ATMOSFÉRICA O RAYO

La Descarga Eléctrica Atmosférica o más comúnmente conocida como Rayo es un fenómeno físico que se caracteriza por una transferencia de carga eléctrica de una nube hacia la tierra, de la tierra hacia la nube, entre dos nubes, al interior de una nube o de la nube hacia la ionosfera. Los rayos nube - tierra han sido los más estudiados debido, fundamentalmente, a su influencia directa sobre los seres vivos y a las perturbaciones que causan en dispositivos, equipos o sistemas eléctricos, electrónicos o de comunicaciones.

Durante buena parte del siglo veinte investigadores de diferentes partes del mundo estudiaron la estructura eléctrica de las nubes de tormenta. Hoy en día es aceptado por la gran mayoría de la comunidad científica internacional que una nube de tormenta presenta una estructura de carga eléctrica tripolar: con una región principal negativamente cargada y comprendida entre dos regiones cargadas positivamente, según se muestra a continuación. El campo eléctrico es más intenso en las fronteras superior e inferior de la región de carga negativa, la cual a su vez determina muy frecuentemente el campo eléctrico en la superficie terrestre, debido a que la región inferior de carga positiva es muy pequeña.

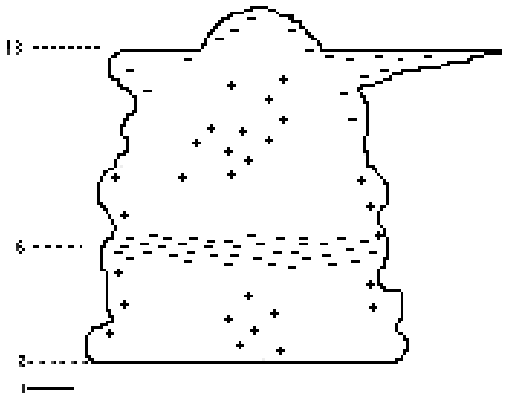


Ilustración 2 Estructura tripolar de la nube.

Según *Berger* (1978) los rayos se pueden dividir en cuatro tipos, de acuerdo con la dirección de movimiento: ascendentes o descendentes y de acuerdo con la polaridad del líder que inicia la descarga: positiva o negativa, según se muestra en la siguiente figura. Un rayo descendente negativo se inicia en la carga negativa de la nube y la mayor parte de la trayectoria entre nube y tierra es cubierta por el líder descendente. Un rayo de polaridad positiva está asociado a la carga positiva dentro de la nube, y la dirección de movimiento está definida por el líder que cubre la mayor parte del canal de la descarga.

Hasta ahora ha sido aceptado a escala mundial que las descargas más comunes son descendentes de polaridad negativa, sin embargo, en Colombia2 se ha encontrado que en algunas zonas, por ejemplo el Magdalena Medio, y en meses determinados, las descargas son en su mayoría descendentes de polaridad positiva.

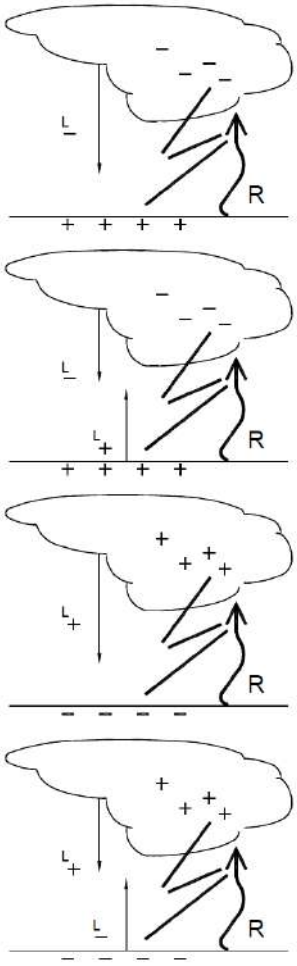


Ilustración 3 Tipos de rayos según Berger (1978).

6. ETAPAS DE UNA DESCARGA ATMOSFÉRICA

La mayoría de las descargas nube - tierra se inician por el fuerte campo eléctrico que existe entre la carga situada debajo de la nube y la carga de polaridad opuesta ubicada en su base. En términos generales las etapas que comprende una descarga eléctrica atmosférica son:

Encendido de la descarga (*Preliminary Breakdown*)

Ocurre en el interior de la nube, pero no hay acuerdo entre los investigadores sobre la forma exacta y localización del encendido de la descarga en el interior de la nube.

Líder escalonado (*Stepped Leader*)

Inicia la primera descarga de retorno en un rayo mediante su propagación desde la nube hacia la tierra en pasos discretos.

Proceso de enlace (*Attachment Process*)

A medida que la punta del líder avanza hacia la tierra, el campo eléctrico en objetos puntiagudos o en irregularidades propias del terreno crece hasta alcanzar el valor de disrupción en el aire y una o más descargas ascendentes son iniciadas desde esos puntos.

Descarga de Retorno (Return Stroke)

El canal líder se descarga cuando la onda de potencial de tierra se propaga continuamente hacia arriba por el canal de la trayectoria del líder descendente, que ha sido previamente ionizado.

Líder Dardo (*Dart Leader*)

Las descargas de retorno que ocurren después de la primera son iniciadas generalmente por líderes dardo. El líder dardo deposita carga en el canal remanente de la descarga previa, el cual puede componerse de una o más ramas principales si la descarga anterior fue la primera, y de esta manera el canal se pone en un potencial alto respecto a la tierra, estableciendo la etapa o fase para las subsecuentes descargas de retorno. Según lo dicho anteriormente, un rayo (lightning) se compone de varias descargas de retorno, lo que comúnmente se conoce como multiplicidad del rayo.

Tiempo de frente (TF) y tiempo de cola (TC) de la onda de corriente del rayo

Para definir el tiempo de frente y el tiempo de cola de la onda de un rayo se deben tomar los puntos en que la magnitud de la corriente es el 10 % y el 90 % del valor pico (véase la FiguraE.3). Luego se traza una recta entre estos dos puntos. Llamaremos esta recta *AB* . Se toma como punto inicial para medir los tiempos, el punto donde la recta *AB* corta el eje de tiempo. El TF es el tiempo medido entre el punto inicial y un punto obtenido por la proyección sobre el eje del tiempo de la intersección entre la recta *AB* y el 100 % del valor pico. El tiempo de frente también es equivalente a 1,25 veces el tiempo entre los instantes en que la magnitud de la onda es 10 % y 90 % del valor pico.
El TC es el tiempo medido entre el punto inicial y el instante en que la onda ha decaído al 50 % de su valor pico.

Según la NTC 4591, la onda de tensión normalizada es 1,2 ms ± 30 % / 50 ms. ± 20 %; y la de corriente normalizada es 8 ms ± 10 % / 20 ms ± 10 %.

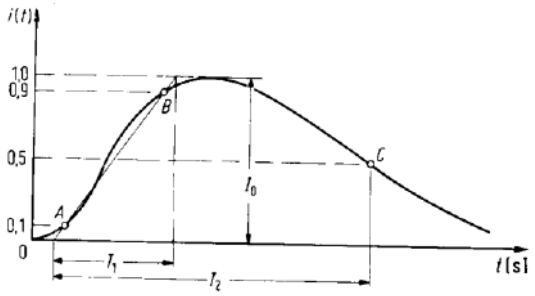


Ilustración 4 Onda de corriente del rayo. Fuente: NTC4552.

Los parámetros del rayo han sido medidos en latitudes norte o sur pero muy poco en zonas tropicales o semitropicales. Los parámetros recomendados por organismos como VDE y CIGRE se basan en las mediciones directas llevadas a cabo por el investigador K. *Berger* en Monte Salvatore localizado en la frontera Suiza - Italia. Los parámetros del rayo están siendo evaluados por el comité CIGRE 33.01 "*Ligtning*". Dentro de este comité se ha propuesto tener en cuenta la variación espacial y temporal de dichos parámetros.

Hasta tanto no se publiquen los valores actualizados se recomienda considerar probabilísticamente los valores sugeridos por CIGRE en la latitud norte o los estimados para Colombia a partir de cualquiera de los tres sistemas de medición y localización:

RECMA, propiedad de Interconexión Eléctrica S.A. - ISA (6 sensores tecnología LPATS); Empresas Públicas de Medellín - EEPPM (4 sensores tecnología LLP) y Programa de Adquisición y Análisis de Señales - P.A.A.S. - Universidad Nacional de Colombia (1 sensor TSS-420).

De acuerdo con resultados de investigaciones, se ha planteado la hipótesis que en países tropicales, como Colombia, se pueden esperar valores de parámetros de rayo superiores a los de otras latitudes. Es por ello, que en Colombia se recomienda utilizar, para diseños de protección contra rayos, valores de parámetros de rayo con baja probabilidad de ser superados.

7. ANÁLISIS DEL NIVEL DE RIESGO POR DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

La mayor incidencia de descargas atmosféricas que se dan a nivel mundial, según estudios, se dan principalmente en África central, norte de Australia y América central. Colombia por encontrarse situada en una zona de confluencia intertropical, presenta una alta actividad de descargas atmosféricas durante todo el año; Según la norma técnica colombiana NTC 4552-1 (principios generales), la densidad promedio de descargas a tierra en BOGOTA es de 4, lo que indica que esta ciudad es una de las más propensas a este tipo de fenómenos.

Las descargas atmosféricas pueden causar enormes daños materiales a infraestructuras o incluso pueden acabar con la vida de las personas o animales al momento de impactar sobre cualquier estructura; los daños por lo general son más numerosos, acompañados de cuantiosas pérdidas económicas. Siendo las descargas atmosféricas un fenómeno natural, se convierten en sucesos los cuales no se pueden eliminar de ninguna manera. Son inevitables los daños que pueden causar en una estructura y muy difícil determinar el lugar donde caerán; por lo tanto, dicha energía no se puede controlar, pero si se puede desviar de forma controlada ayudando a que este fenómeno no cause daño alguno. Esto se puede lograr mediante un sistema de protección externo (SPE) que recibe la energía del rayo y la lleva hacia la tierra.

Los parámetros de las descargas eléctricas atmosféricas utilizados para encontrar el nivel de riesgo son la densidad de descargas a tierra y la corriente pico absoluta promedio. sistema de protección contra rayos y las acciones que permitan disminuir el riesgo a un nivel tolerable.
El nivel del riesgo se obtiene de la ponderación de los indicadores de exposición al rayo y de la gravedad que puede implicar un impacto directo o indirecto de rayo sobre una estructura.

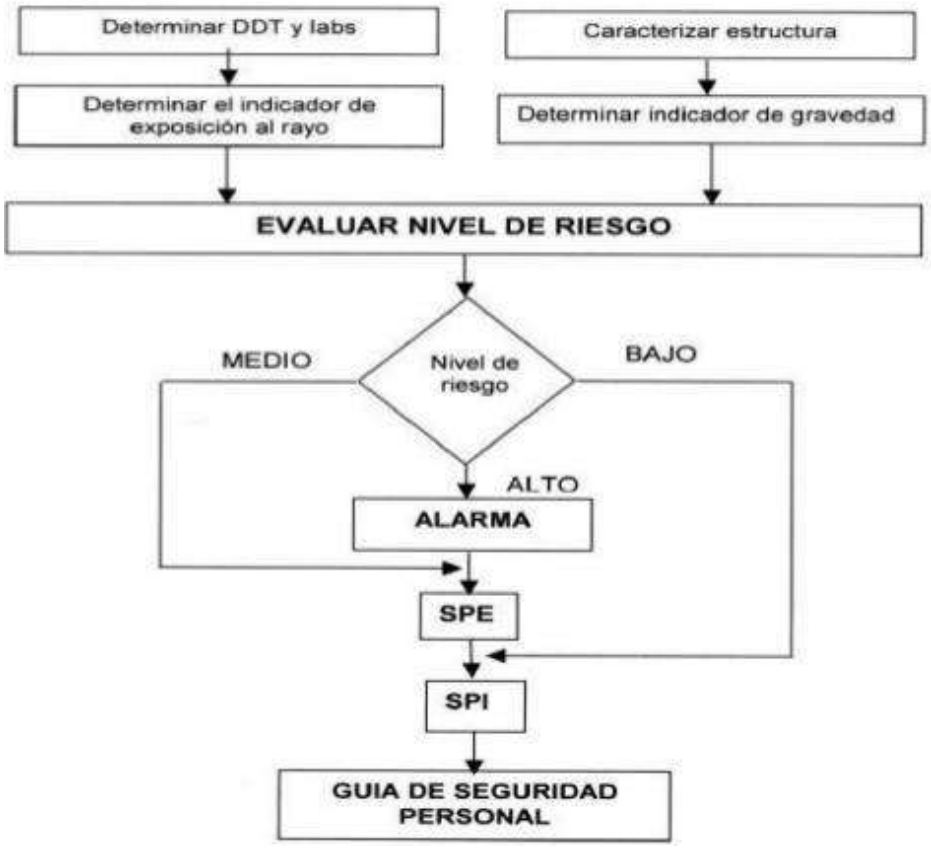


Ilustración 5 Diagrama de flujo para la evaluación del riesgo. Fuente: NTC 4552

NIVEL CERÁUNEO (NC)

Teniendo en cuenta el mapa de la figura 3 niveles iso-ceráuneos de Colombia, tomamos el valor de **40** para la zona donde estará ubicado el PALACIO DE JUSTICIA DE CHIQUINQUIRÁ, en Boyacá.

$$NC = 40$$

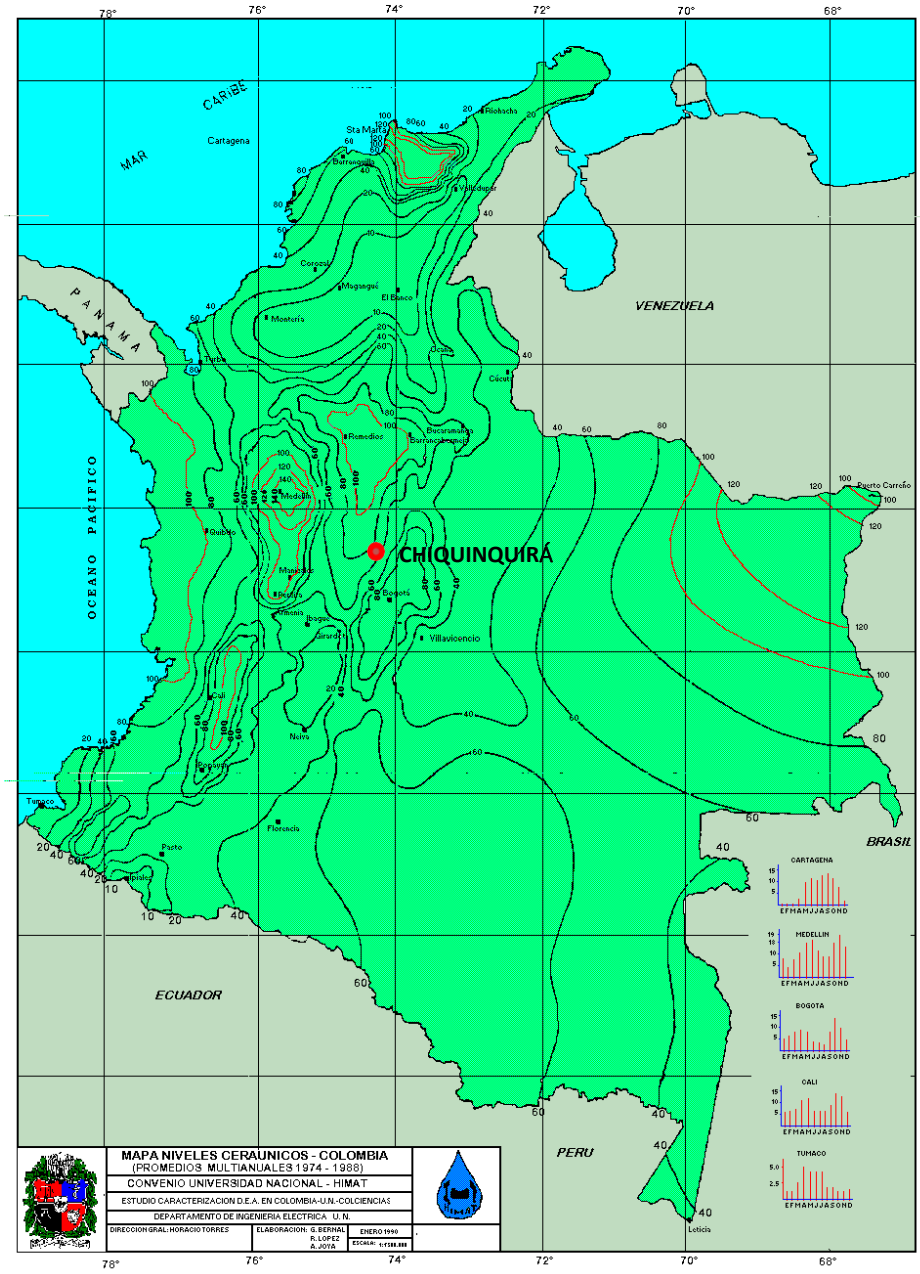


Ilustración 6 Niveles iso-cerauneos de Colombia. Fuente: NTC 4552. Fuente: UNIVERSIDAD NACIONAL -

DENSIDAD DE DESCARGAS A TIERRA (DDT)

DENSIDAD DE DESCARGAS AL AÑO DDT

Se calcula mediante la expresión:

$$DDT = 0{,}0017 * NC^{1.56}$$

$$DDT = 0{,}0017 * 40^{1.56}$$

$$DDT = 0.54 \frac{descargas}{Km^2 * año}$$

Este valor hallado, tiene relación con la tabla de densidades de descargas atmosféricas al año, en algunas poblaciones del país, tal y como se evidencia en la ilustración 7.

Ciudad	Latitud	Longitud	Densidad promedio
Barranquilla	10,9	-74,8	1
Cartagena	10,5	-75,5	2
Corozal	9,3	-75,3	3
El Banco	9,1	-74,0	10
Magangue	9,3	-74,8	5
Montería	8,8	-75,9	2
Quibdo	5,7	-76,6	9
Santa Marta	11,1	-74,2	2
Tumaco	1,8	-78,8	1
Turbo	8,1	-76,7	5
Valledupar	10,4	-73,3	2
Riohacha	11,5	-72,9	2
Armenia	4,5	-75,8	2
Barranca	7,0	-73,8	7
Bogota	4,7	-74,2	1
Bucaramanga	7,1	-73,1	1
Cali	3,6	-76,4	1
Cúcuta	7,9	-72,5	1
Girardot	4,3	-74,8	5
Ibagué	4,4	-75,2	2
Ipiales	0,8	-77,6	1
Manizales	5,0	-75,5	2
Medellín	6,1	-75,4	1
Neiva	3,0	-75,3	1
Ocaña	8,3	-73,4	2
Pasto	1,4	-77,3	1
Pereira	4,8	-75,7	4
Popayán	2,4	-76,6	1
Remedios	7,0	-74,7	12
Villavicencio	4,2	-73,5	1
Bagre	7,8	-75,2	12
Samaná	5,4	-74,8	9

Ilustración 7 Tabla de Densidades de descargas atmosféricas promedio en Colombia.

CORRIENTE PICO ABSOLUTA PROMEDIO (I_{abs}):

Colombia registra un valor medio de la magnitud de corriente pico absoluta de $\boldsymbol{I_{abs} = 43\ kA}$, valor estimado mediante mediciones de campo eléctrico.

ÍNDICE DE RIESGO POR RAYO (NR)

El indicador de exposición al rayo de la se obtiene a partir de la densidad de descargas a tierra - DDT, y

la corriente pico absoluta promedio - Iabs, expresada en kiloamperios, asignando una mayor relevancia a la primera de éstas, debido a que existe mayor probabilidad de que una estructura se vea afectada dependiendo de la cantidad de descargas a la que está expuesta, que de la intensidad de las mismas. Por esta razón, se tomaron proporciones de 0,7 para la DDT y de 0,3 para la Iabs. Los valores de Iabs y de DDT deben tener el 50 % de probabilidad de ocurrencia o menos, a partir de datos multianuales. Además, se debe tomar un área de 9 km2 (3 km x 3 km) o menos, teniendo en cuenta la exactitud en la localización (*Location Accuracy*) y la exactitud en la estimación de la corriente pico de retorno (*Lightning Peak Current Accuracy*) del sistema de localización de rayos. Al encontrar la DDT con sistemas de localización confiables, implícitamente se considera la latitud y la orografía del área, es decir, montaña, ladera, plano.

Densidad de descargas a tierra [Descargas/km^2 - año]	Corriente pico absoluta promedio [kA]		
	$40 \leq I_{abs}$	$20 \leq I_{abs} < 40$	$I_{abs} < 20$
$30 \leq$ DDT			
$15 \leq$ DDT < 30			
$5 \leq$ DDT < 15			
DDT < 5	X		

Severos Altos

Medios Bajos

Tabla 1. Indicador de parámetro de rayo. Fuente: NTC 4552

INDICE DE GRAVEDAD

Se calcula médiate la ecuación.

$$I_G = I_{USO} + I_T + I_{AA}$$

- $I_{USO} = Subindicador\ relacionado\ con\ el\ uso\ de\ la\ extructura.$
- $I_T = Subindicador\ relacionado\ con\ el\ tipo\ de\ estructura.$
- $I_{AA} = Subindicador\ relacionado\ con\ el\ area\ y\ la\ altura\ de\ la\ estructura.$

Subindicador relacionado con el uso de la estructura

Este subindicador hace referencia al uso de la estructura que se analiza. Para el presente proyecto, el PALACIO DE JUSTICIA DE CHIQUINQUIRÁ se clasificó de acuerdo con la tabla 2.

Clasificación de estructuras	Ejemplos de estructura	Indicador
A	Teatros, centros educativos, iglesias, supermercados, centros comerciales, áreas deportivas al aire libre, parques de diversión, aeropuertos, hospitales, prisiones	40
B	Edificios de oficinas, hoteles, viviendas, grandes industrias, áreas deportivas cubiertas.	30
C	Pequeñas y medianas industrias, museos, bibliotecas, sitios históricos y arqueológicos	20
D	Estructuras no habitadas	0

Tabla 2 Subindicador relacionado con el uso de la estructura. Fuente: NTC4552.

Subindicador relacionado con el tipo de estructura

Este subindicador hace referencia al tipo de estructura que se analiza. Para el presente proyecto, el PALACIO DE JUSTICIA DE CHIQUINQUIRÁ se clasificó de acuerdo con la tabla 3.

Tipo de estructura	Indicador
No metálica	40
Mixta	20
Metálica	0

Tabla 3. Subindicador relacionado con el tipo de estructura (I_T). Fuente: NTC 4552.

Subindicador relacionado con el área y altura de la estructura

Este subindicador hace referencia al área y la altura de la estructura que se analiza. Para el presente proyecto, el PALACIO DE JUSTICIA DE CHIQUINQUIRÁ se clasificó de acuerdo con la tabla 4.

Altura y área de la estructura	Indicador
Área menor a 900 m^2	
Altura menor a 25 m	5
Altura mayor o igual a 25 m	20
Área mayor o igual a 900 m^2	
Altura menor a 25 m	10
Altura mayor o igual a 25 m	20

Tabla 4. Subindicador relacionado con el área y altura de la estructura (I_AA). Fuente: NTC 4552

Se obtiene como resultado:

Con base en el valor de I_G, se determina la gravedad en la tabla 5

Resultado de la suma de subindicadores de estructura	Indicador de Gravedad
0 a 35	Leve
36 a 50	Baja
51 a 65	Media
66 a 80	Alta
81 a 100	Severa

Tabla 5. Indicador de gravedad. Fuente: NTC 4552

ANALISIS DEL RIESGO

Con los valores del indicador de gravedad y el indicador de parámetro de rayo, se analizael riesgo en la matriz de la tabla 6.

GRAVEDAD / PARÁMETROS	Severa	Alta	Media	Baja	Leve
Severo					
Alto					
Medio			X		
Bajo					

Nivel de Riesgo de la estructura

ALTO

MEDIO

BAJO

Tabla 6. Matriz de análisis de riego. Fuente: NTC 4552.

Conclusión: con un nivel de RIESGO MEDIO, las medidas a implementar recomendadas por la NTC4552 son: Se debe realizar la implementación de un sistema de protección externo.

Nivel de riesgo	Acciones recomendadas
NIVEL DE RIESGO BAJO	SPI para acometidas aéreas
	Cableados y PT según NTC 2050 – IEEE 1100
NIVEL DE RIESGO MEDIO	SPI
	Cableados y PT según NTC 2050 – IEEE 1100
	SPE
NIVEL DE RIESGO ALTO	SPI
	Cableados y PT según NTC 2050 – IEEE 1100
	SPE
	Plan de prevención y contingencia

Tabla 7 Acciones recomendadas según el nivel del riesgo. Fuente: NTC4552.

EVALUACIÓN NIVEL DE RIESGO Y DE PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ELÉCTRICAS ATMOSFÉRICAS CON EL SOFTWARE IEC RISK ASSESSMENT CALCULATOR.

Teniendo en cuenta los análisis realizados, se procedió a realizar la validación del nivel de riesgo con el Software IEC RISK ASSESSMENT CALCULATOR, en el cual se hizo el análisis para la edificación según sus características.

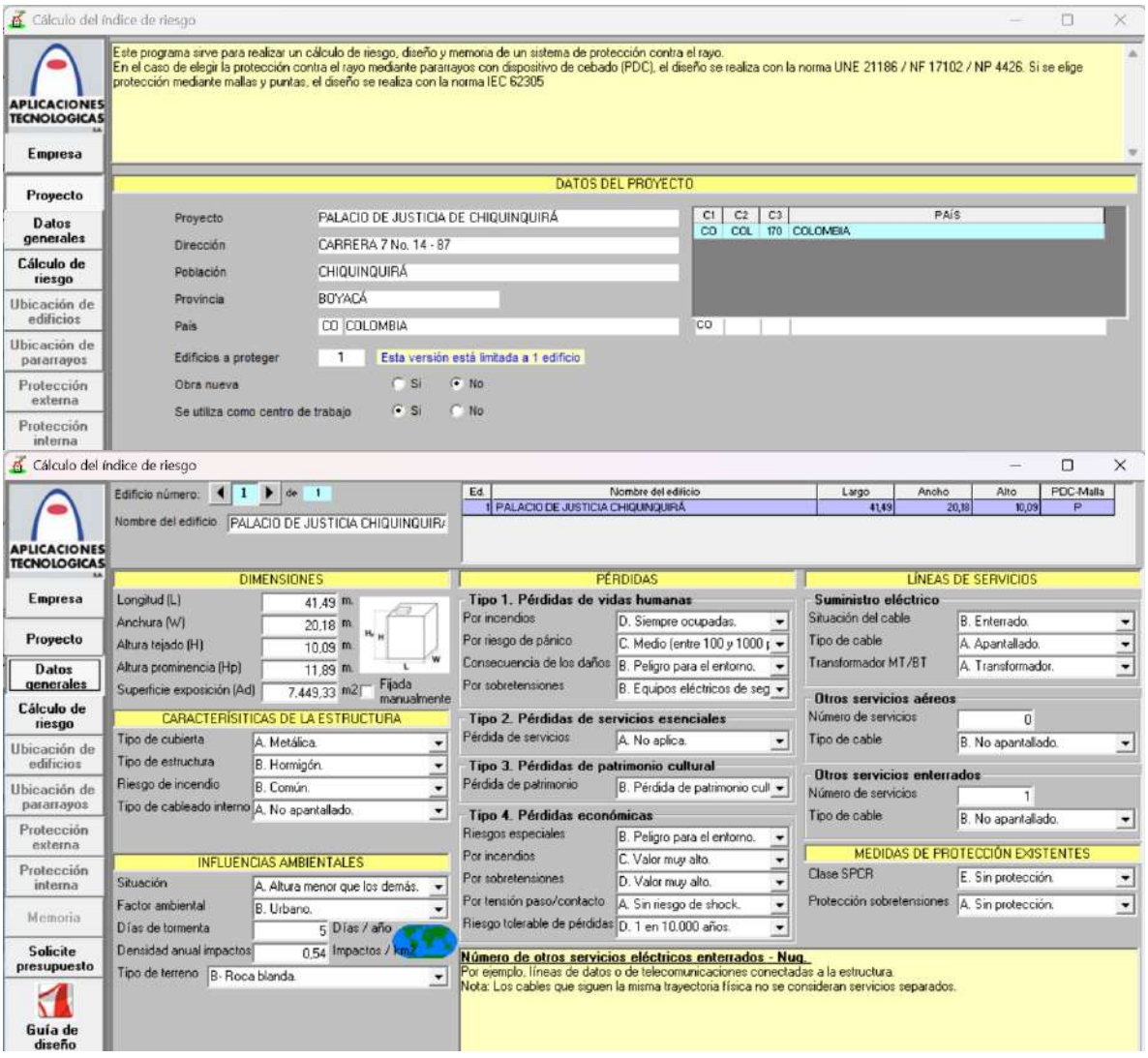


Ilustración 8 Evaluación del nivel del riesgo por descaragas atmosféricas con el software Risk Assessment Calculator.

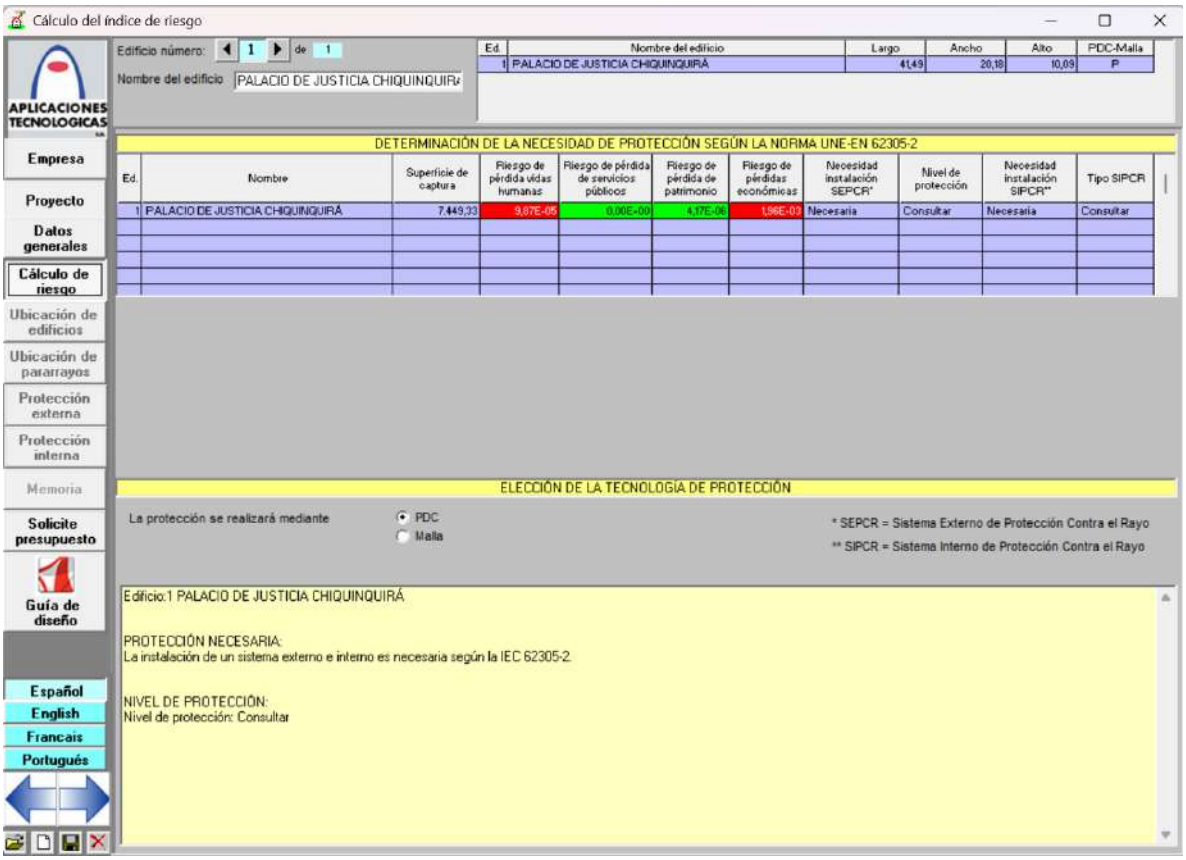


Ilustración 9 Evaluación del nivel del riesgo por descaragas atmosféricas con el software Risk Assessment Calculator.

CONCLUSIÓN: De acuerdo con los datos obtenidos en la simulación de análisis de riesgo mediante el software EIC RISK ASSESSMENT CALCULATOR la instalación requiere un sistema de apantallamiento en la estructura.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1 Conclusiones

- Según el análisis realizado, se debe realizar el diseño y construcción del Sistema de Protección Contra Rayos SIPRA, teniendo en cuenta el artículo 13 del RETIE y las consideraciones de la NTC 4552.
- Se realizó validación siguiendo lo estipulado en la NTC4552, arrojando un riesgo medio y la recomendación de implementación del Sistema de Protección contra Rayos SIPRA.
- Tanto el cálculo con NTC4552 como la validación mediante software, permite identificar que el riesgo está asociado a pérdida de vidas humanas y pérdidas económicas.
- Realizar apantallamiento con un arreglo de puntas captadoras y bajantes y puestas a tierra, debidamente equipotencialidades, utilizando el método electro-geométrico de la esfera rodante

para su disposición de acuerdo con la norma NTC 4552 de acuerdo al nivel de protección contra rayos que se utilizó en el segundo análisis (NIVEL IV).

8.2 Recomendaciones

Para prevenir accidentes con rayos, es conveniente tener en cuenta las siguientes recomendaciones, en caso de presentarse una tormenta:

a. A menos que sea absolutamente necesario no salga al exterior ni permanezca a la intemperie.

b. Busque refugio en estructuras que ofrezcan protección contra el rayo, tales como:

1. Edificaciones bajas que no tengan puntos sobresalientes.
2. Viviendas y edificaciones con un sistema adecuado de protección contra rayos.
3. Refugios subterráneos.
4. Automóviles y otros vehículos cerrados, con carrocería metálica.

c. De ser posible, evite los siguientes lugares, que ofrecen poca o ninguna protección:

1. Bajo los árboles con mayor riesgo de impacto de rayos, es decir, los más altos.
2. Campos deportivos abiertos.
3. Tiendas de campaña y refugios temporales en zonas despobladas.
4. Vehículos descubiertos.
5. Torres de comunicaciones o de energía eléctrica.

d. En los siguientes lugares extreme precauciones:

1. Terrazas de edificios.
2. Terrenos deportivos y campo abierto.
3. Piscinas y lagos.
4. Cercanías de líneas eléctricas, cables aéreos, cercas ganaderas, mallas eslabonadas, vías de ferrocarril y tendederos de ropa.
5. Árboles aislados.
6. Torres metálicas (de comunicaciones, de líneas de alta tensión, de perforación, etc.).

e. Si debe permanecer en un lugar con alta densidad de rayos a tierra:

1. Busque zonas bajas.
2. Busque zonas pobladas de árboles, evitando árboles aislados.
3. Busque edificaciones y refugios seguros.
4. Si tiene que escoger entre una ladera y el filo de una colina, sitúese en la ladera.

f. Si se encuentra aislado en una zona donde se esté presentando una tormenta eléctrica:

1. No se acueste sobre el suelo.

2. Junte los pies.
3. Adopte la posición de cuclillas.
4. No ponga las manos sobre el suelo.
5. No se escampe bajo un árbol.

g. Atienda las señales de alarma y siga las órdenes que impartan los brigadistas de emergencias, cuando se cuente con detectores de tormentas.

h. Desconecte los equipos electrónicos que no posean dispositivos de protección contra rayos.

Para comprobar que estas recomendaciones de la guía se conviertan en acciones preventivas se presenta a continuación una lista de verificación que puede ser implementada y evaluada periódicamente para tomar los correctivos que sean necesarios. Si las respuestas son afirmativas en todos los casos se puede concluir que se están tomando las medidas adecuadas para la protección del personal.

PREGUNTA	RESPUESTA
¿Durante una tormenta eléctrica se evita que haya personal trabajando al aire libre?	
¿Durante una tormenta eléctrica se evita que haya personal caminando al aire libre?	
¿Durante una tormenta eléctrica se evita que haya personal que permanece al aire libre?	
¿Durante una tormenta eléctrica permanece el personal, dentro de vehículos y edificaciones?	
¿Durante una tormenta se evita la cercanía del personal a terrenos deportivos y campo abierto?	
Durante una tormenta se evita la cercanía a piscinas, playas, lagos.?	
¿Durante una tormenta se evita la cercanía a líneas de transmisión, redes y subestaciones?	
¿Durante una tormenta se evita la cercanía a torres de comunicaciones?	
¿Durante una tormenta se evita escampar en árboles solitarios?	
¿Durante una tormenta se evita la cercanía a vías de ferrocarril, oleoductos y ducterías metálicas?	
Se aleja al personal durante una tormenta, de mallas eslabonadas, ¿cercas, vallas metálicas, tendederos de ropa?	
¿Se evita que el personal se acerque durante una tormenta, a grandes tanques metálicos?	
¿Durante una tormenta se aleja al personal de las partes altas?	
¿Se evita el uso de vehículos no metálicos ante una tormenta?	
¿Se utilizan contenedores totalmente metálicos, como refugio ante tormentas?	
¿Se utilizan refugios subterráneos en caso de tormenta?	
Se utilizan automóviles y otros vehículos cerrados con carrocería , como refugio ante tormentas?	
¿Se evita acostarse en el suelo mientras se está presentando una tormenta?	
¿Se evita colocar las manos en el suelo mientras se está presentando una tormenta?	
¿Se juntan los pies mientras se está presentando una tormenta?	
¿Se adopta la posición de cuclillas por el personal que se encuentra aislado, mientras se está presentando una tormenta?	
¿Se evita la cercanía de árboles cuyas ramas están próximas a redes eléctricas?	
Se desconectan los aparatos eléctricos cuando se inicia una tormenta?.	

Se desconectan los equipos telefónicos cuando se inicia la tormenta.?	
Se evita el uso de aparatos eléctricos en el momento de la tormenta.?	
Se evita el uso de aparatos electrónicos en el momento de la tormenta.?	
Se evita el uso de aparatos telefónicos en el momento de la tormenta.?	
Se evita el contacto con cables, alambres, tubería metálica de agua, energía, gas, etc, ¿durante una tormenta?	
TOTAL, RESPUESTAS (Sí)	
Porcentaje acciones positivas	

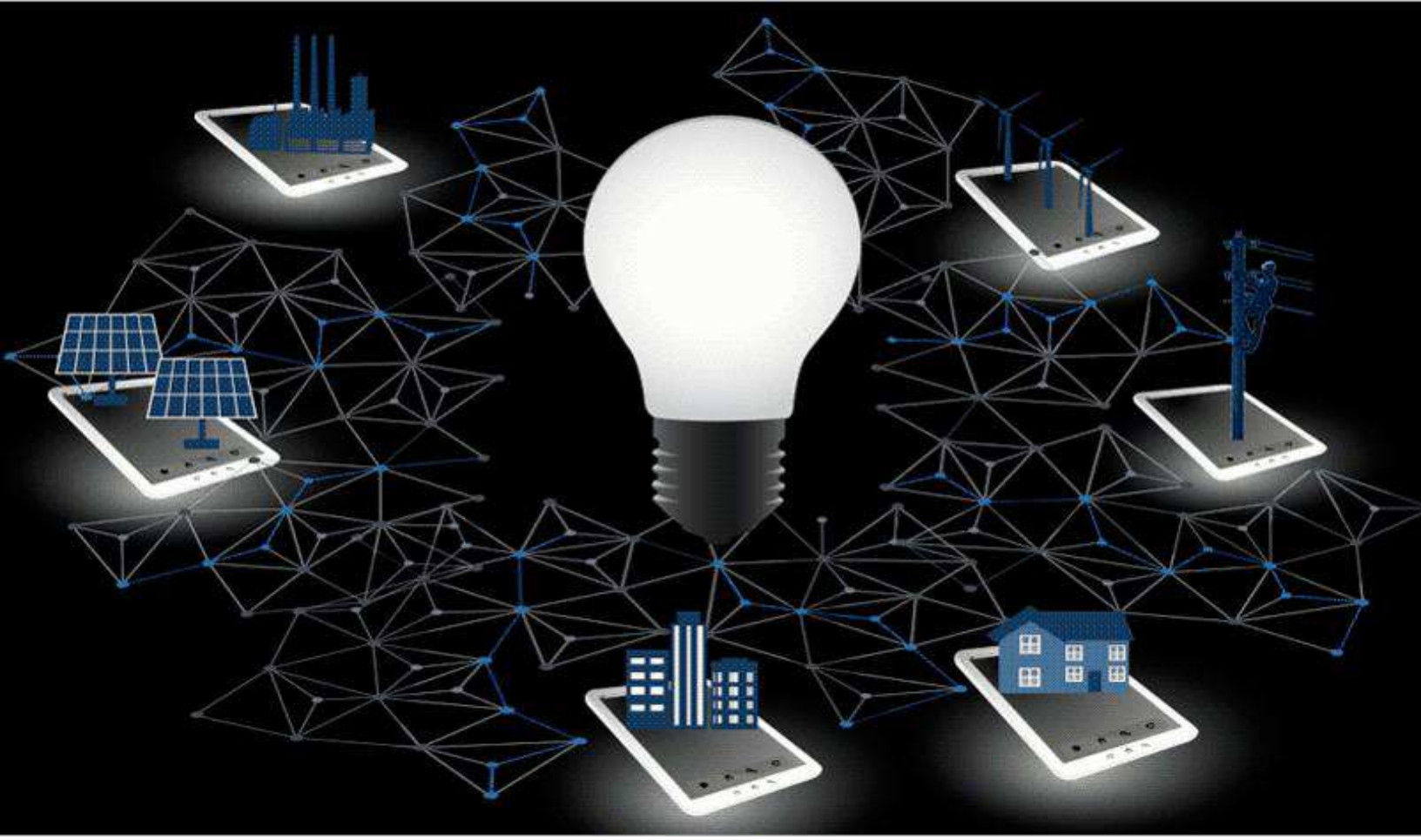
Tabla 8 Comprobación de las acciones preventivas.

9. BIBLIOGRAFÍA

- IEEE C 62.41.1:2002, Guide on the Surge Environment in Low-Voltage (1 000 V and less) AC
- Power Circuits
- IEEE C 62.41.2:2002, Recommended Practice on characterization of Surges in Low-Voltage (1 000 V
- and less) AC Power Circuits.
- IEEE C 62.45:2002, Recommended Practice on Surge Testing for Equipment Connected to Low-
- Voltage (1 000 V and Less) AC Power Circuits.
- Uman, M. *The lightning Discharge.* Academic Press, 1987. p. 8-9., International Geophysics series; vol. 39.
- EL RAYO – ICONTEC 1994
- REGLAMENTO TÉCNICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICA – RETIE
- NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 4552
- NORMA TÉCNICA INTERNACIONAL IEC 62305-2
- NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 2050

Elaborado por:

BRAYAN ARVEY LÓPEZ PINZÓN
INGENIERO ELECTRICISTA
M.P. CN205-135199
G&L INGENIERÍA Y DESARROLLO S.A.S.



Diagnóstico y análisis de riesgos por descargas atmosféricas para la edificación del Palacio de Justicia Municipal de Duitama

Cliente:

Consejo Superior de la Judicatura
Dirección Ejecutiva Seccional de
Administración Judicial Tunja, Boyacá
NIT 800.165.804-5
Carrera 9 12 No.20-62
sgamboaa@cendoj.ramajudicial.gov.co
Tunja, Boyacá

Proveedor de servicios:

G&L Ingeniería y Desarrollo S.A.S.
NIT. 901.731.631-2
R/L Brayan Arvey López Pinzón
Carrera 14 No. 28-60
proyectos@gyl-ingenieria.com
www.gyl-ingeniería.com
Tunja, Boyacá

G & L
INGENIERÍA Y DESARROLLO
S.A.S.

INFORME DIAGNÓSTICO SECCIONAL DUITAMA

Para : Consejo Superior de la Judicatura
Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial
Tunja, Boyacá

De : G&L INGENIERIA Y DESARROLLO S.A.S
Tunja, Boyacá

Asunto : Ejecución del contrato de mínima cuantía No. 024 de 2025 cuyo objeto es "*Contratar a nombre de la Nación – Consejo Superior de la Judicatura – Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial de Tunja, el diseño y construcción del sistema de apantallamiento de las Sedes Judiciales del Departamento de Boyacá*".

Interventoría: INTPROINGE S.A.S. NIT. 900.764.490-9

Supervisión: Ing. Silvia Daniela Gamboa Asencio

Fecha : 25/09/2025

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 4
2. DEFINICIONES 4
3. NORMATIVIDAD APLICADA 8
4. LOCALIZACIÓN 9
5. LA DESCARGA ATMOSFÉRICA O RAYO 10
6. ETAPAS DE UNA DESCARGA ATMOSFÉRICA 11
7. ANÁLISIS DEL NIVEL DE RIESGO POR DESCARGAS ATMOSFÉRICAS 13
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 21
8.1 Conclusiones 21
8.2 Recomendaciones 22
9. BIBLIOGRAFÍA 24

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Indicador de parámetro de rayo. Fuente: NTC 4552 17
Tabla 2 Subindicador relacionado con el uso de la estructura. Fuente: NTC4552. 18
Tabla 3. Subindicador relacionado con el tipo de estructura (I_T). Fuente: NTC 4552. 18
Tabla 4. Subindicador relacionado con el área y altura de la estructura (I_AA). Fuente: NTC 4552 .. 18
Tabla 5. Indicador de gravedad. Fuente: NTC 4552 19
Tabla 6. Matriz de análisis de riego. Fuente: NTC 4552. 19
Tabla 7 Acciones recomendadas según el nivel del riesgo. Fuente: NTC4552. 19
Tabla 8 Comprobación de las acciones preventivas. 24

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Localización del proyecto. PALACIO DE JUSTICIA DE DUITAMA, BOYACÁ. 9
Ilustración 2 Estructura tripolar de la nube. 10
Ilustración 3 Tipos de rayos según Berger (1978). 11
Ilustración 4 Onda de corriente del rayo. Fuente: NTC4552. 12
Ilustración 5 Diagrama de flujo para la evaluación del riesgo. Fuente: NTC 4552 14
Ilustración 6 Niveles iso-cerauneos de Colombia. Fuente: NTC 4552. Fuente: UNIVERSIDAD NACIONAL - DENSIDAD DE DESCARGAS A TIERRA (DDT) 15
Ilustración 7 Tabla de Densidades de descargas atmosféricas promedio en Colombia. 16
Ilustración 8 Evaluación del nivel del riesgo por descaragas atmosféricas con el software Risk Assessment Calculator. 20
Ilustración 9 Evaluación del nivel del riesgo por descaragas atmosféricas con el software Risk Assessment Calculator. 21

1. INTRODUCCIÓN

El rayo es un fenómeno meteorológico de origen natural, y Colombia al estar situada en la zona de confluencia intertropical, presenta una de las mayores actividades de rayos del planeta; de allí la importancia de la protección contra dicho fenómeno, pues si bien los métodos desarrollados a nivel mundial se pueden aplicar, algunos parámetros del rayo son particulares para esta zona. Tales condiciones obligan a que se tomen las medidas para minimizar los riesgos por los efectos del rayo, tanto en las edificaciones como en las instalaciones eléctricas.

La descarga eléctrica atmosférica o más comúnmente conocida como rayo es un fenómeno físico que se caracteriza por una transferencia de carga eléctrica de una nube hacia la tierra, de la tierra hacia la nube, entre dos nubes, al interior de una nube o de la nube hacia la ionosfera. Si la base de la nube está cargada negativamente, atrae cargas positivas de la tierra que está debajo. La diferencia de potencial aumenta hasta que tiene lugar una repentina descarga, el rayo, que neutraliza de nuevo las cargas en la nube y la tierra.

Este fenómeno natural en una edificación, hace que circulen grandes flujos de corriente en las canalizaciones metálicas, y entre conductores que conecten dos zonas aisladas; en determinada zona, una nube cargada electrostáticamente puede causar una diferencia de potencial permitiendo que dichas corrientes fluyan libremente generando una liberación de energía de forma luminosa y sonora comúnmente conocida como descarga eléctrica atmosférica provocando daños en la infraestructura y hasta la muerte a personas.

En este documento se realiza el informe técnico diagnóstico y análisis de riesgos por descargas atmosféricas para la edificación del PALACIO DE JUSTICIA DE DUITAMA, BOYACÁ, el cual hace parte integral de la ejecución del Contrato de Mínima Cuantía 024 de 2025 suscrito con la Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial de Tunja, Boyacá, quien hace las veces de Entidad Contratante.

Para la elaboración del presente informe técnico diagnóstico, se realizó una VISITA TÉCNICA el día 16 de septiembre de 2025 a las instalaciones del PALACIO DE JUSTICIA, realizando un recorrido por la edificación, validando las condiciones en que se encuentra y tomando evidencias fotográficas que serán parte integral del proyecto.

2. DEFINICIONES

Análisis de riesgo: conjunto de técnicas para identificar, clasificar y evaluar los factores de riesgo. Es el estudio de consecuencias nocivas o perjudiciales, vinculadas a exposiciones reales o potenciales.

Cable de guarda: cable metálico usado para reducir daños físicos debidos a descargas sobre las redes de energía.

Densidad promedio de descargas a tierra DDT: es la cantidad de descargas atmosféricas nube a tierra por unidad de área por unidad de tiempo; generalmente, la densidad de descargas atmosféricas a tierra está dada para un área de 1 km2 durante un año.

Descarga atmosférica: es un fenómeno físico que se caracteriza por una transferencia de carga eléctrica de una nube hacía la tierra, de la tierra hacia la nube, entre dos nubes, al interior de una nube o de las nubes hacia la ionósfera.

Disrupción: falla de un aislamiento bajo un esfuerzo eléctrico, por superarse un nivel de tensión determinado que hace circular una corriente. Se aplica al rompimiento del dieléctrico en sólidos, líquidos o gases y a la combinación de estos.

Elemento de captación: parte de un Sistema Integral de Protección Contra Rayos (SIPRA), compuesto de elementos metálicos tales como bayonetas, conductores de acoplamiento o cables colgantes que interceptan intencionalmente el rayo.

Nivel de protección contra rayos: equivale a grado de riesgo. Es el resultado de la valoración conjunta de la probabilidad de ocurrencia de los accidentes, de la gravedad de sus efectos y de la vulnerabilidad del medio.

Riesgo tolerable: valor máximo del riesgo que se puede tolerar para el objeto a proteger.

Riesgo: medida de las pérdidas anuales probables (seres vivos y en bienes) debidas a rayos, relativo al valor de (seres vivos y en bienes) de los objetos a proteger.

Sistema integral de protección contra rayos (SIPRA): sistema usado para reducir los daños físicos que pueden ser causados por el rayo a un ser vivo o a una estructura. Se puede considerar la medida más efectiva para proteger las estructuras contra daños físicos causados por las descargas atmosféricas. Este sistema usualmente consiste tanto de una protección externa, una interna y medidas de seguridad personal contra rayos.

Tensión de flameo critico (CFO): valor de tensión que bajo ciertas condiciones causa un flameo a través de la superficie del aislamiento con una probabilidad de ocurrencia del 50% de las veces que se aplique.

Sistema de protección externo contra rayos – SPE: es el conjunto comprendido por terminales de captación, bajantes, puesta a tierra de protección contra rayos, conectores, herrajes y otros, cuya función es captar las descargas y conducirlas a tierra en forma segura, ejerciendo un control sobre la descarga.

Terminal de captación o dispositivo de interceptación de rayos (*Air Terminal*): elemento metálico cuya función es interceptar los rayos que podrían impactar directamente sobre la instalación a proteger. Comúnmente se conoce como pararrayos.

Anillo equipotencial (Equipotential Ring): elemento conductor utilizado para interconectar los terminales de captación y/o las bajantes, con el fin de proveer equipotencialidad y distribuir la corriente del rayo.

Conductor bajante (Down Conductor): elemento conectado eléctricamente entre los terminales de captación o la red de terminales de captación y la puesta a tierra de protección contra rayos – PTPR, cuya función es conducir las corrientes de rayo que pueden incidir sobre la instalación a proteger.

Puesta a tierra de protección contra rayos- PTPR (Earth Termination): conductor o grupo de ellos inmerso en el suelo, cuya función específica es dispersar y disipar las corrientes del rayo en el suelo. Esta puesta a tierra hace parte del sistema de puesta a tierra general de la edificación.

Electrodo de puesta a tierra (Earthing Electrodes): conductor o conjunto de conductores enterrados que sirven para establecer una conexión con el suelo y que forma parte de todo el sistema de puesta a tierra.

Resistividad del terreno (r) (Resistivity): Es la resistencia específica de una sustancia. Numéricamente es la resistencia ofrecida por un cubo de 1 m x 1 m x 1 m, medida entre dos caras opuestas. Se da en Ohmio metro ($W \cdot m$).

Sistema de puesta a tierra – SPT (*Earthing System – Grounding System*): conjunto de elementos conductores de una edificación, sin interrupciones ni fusibles, que se unen con el suelo o terreno.

Barraje equipotencial – BE (*Bonding Bar*): conductor en forma de barra, placa o cable que permite la unión de dos o más conductores y que garantiza el mismo potencial.

Conductor de puesta a tierra para equipos (Equipment Grounding Conductor): es un conductor usado para conectar partes metálicas que no transportan corriente de equipos, canalizaciones y otros encerramientos con el conductor de servicio puesto a tierra (neutro) o con la fuente del sistema derivado.

Tierra (*Earth – Ground*): para sistemas eléctricos, es una expresión que generaliza todo lo referente a sistemas de puesta a tierra. En temas eléctricos se asocia al suelo, terreno, masa chasis, carcasa, armazón, estructura o tubería de agua. El término masa sólo debe utilizarse para aquellos casos en que no es el suelo, como en los aviones, barcos y carros.

Sistema de protección interna (*Internal Lightning Protection System*): es el conjunto de dispositivos que limitan las sobrecorrientes y sobretensiones transitorias que se pueden presentar al interior de una instalación.

Equipotencializar: es la acción de Interconectar partes conductoras y/o conductores activos con el sistema de puesta tierra por medio de conductores eléctricos y/o dispositivos de protección contra sobre tensiones transitorias para llevarlas a la mínima diferencia de potencial y así propender por la

seguridad.

Transitorio (Transient): es el cambio en las condiciones de energía de un sistema entre dos estados estables, de corta duración comparado con la escala de tiempo de interés.

Sobretensión (*Voltage Surge*): tensión anormal entre dos puntos del sistema eléctrico, que es mayor que el valor máximo presentado entre los mismos dos puntos bajo condiciones de servicio normal.

Nivel básico de aislamiento al impulso (Basic Insulation Level - BIL): es la tensión al impulso asignada por los fabricantes a un equipo o a una parte de este, que caracteriza la capacidad especifica de su aislamiento para soportar sobretensiones.

Dispositivo de protección contra sobretensiones transitorias - DPS *(Surge Protective Device):* dispositivo destinado a limitar las sobretensiones transitorias, evacuando las corrientes asociadas a dichas sobretensiones. Puede contener uno o mas elementos no lineales. Ejemplos de estos dispositivos son los varistores, diodos de supresión, vías de chispas, tubos de gas, tiristores y triacs.

Máxima tensión de operación continua (*Maximun Continuous Operating Voltage*): máxima tensión c.a. o c.c. que puede ser aplicada continuamente a un DPS en cualquier modo de protección. Es igual a la tensión nominal del dispositivo.

Tensión residual (Residual Voltage): es el valor pico de la tensión que aparece entre los terminales de un DPS debido al paso de una corriente de descarga.

Nivel de protección de tensión (*Voltage Protection Level*): parámetro que caracteriza el comportamiento de un dispositivo de protección contra sobretensiones DPS para limitar la tensión a través de sus terminales, debe ser mayor que el valor máximo de la tensión de limitación medida.

Tensión de limitación medida: máxima magnitud de tensión que es medida entre los terminales de un DPS durante la aplicación de impulsos de forma de onda y amplitud especificada.

Conductor activo: aquella parte destinada a la transmisión de electricidad y por tanto sometida a un cambio de tensión en su condición de operación normal.

Rayo (Lightning)

la descarga eléctrica atmosférica o más comúnmente conocida como rayo es un fenómeno físico que se caracteriza por una transferencia de carga eléctrica de una nube hacia la tierra, de la tierra hacia la nube, entre dos nubes, al interior de una nube o de la nube hacia la ionosfera.

Relámpago (*Flash*): energía visible producida por el rayo.

Nivel ceráunico – NC: número de días al año en los cuales es oído por lo menos un trueno.

Densidad de descargas a tierra – DDT: número de descargas individuales (*Strokes)* a tierra por kilómetro cuadrado al año. Medida en área de 9 km2 (3 km x 3 km). Permite cuantificar la incidencia de rayos en la zona.

Corriente pico absoluta promedio del rayo: el valor con el 50 % de probabilidad de que sea la corriente máxima del rayo, sin importar la polaridad.

Energía específica (*Action Integral*): energía disipada por la corriente del rayo en una resistencia unitaria. Es la integral en el tiempo de la corriente del rayo al cuadrado durante la duración del rayo.

Método electrogeométrico: procedimiento que permite establecer cual es el volumen de cubrimiento de protección contra rayos (zona de protección) de una estructura para una corriente de diseño (corriente del rayo especificada) según la posición y altura de la estructura interceptora. Este método se utiliza en el diseño de instalaciones de captación de rayos.

Distancia de impacto (rsc): longitud definida por el método electrogeométrico (que es función exponencial de la corriente de retorno del rayo) que determina la posición de la estructura interceptora con respecto a la estructura protegida, o como el radio de una esfera que permite establecer cuál es el área de cubrimiento de una estructura para una corriente dada.

Tensión de contacto –Vc (Touch *V*oltage): diferencia de tensión entre una estructura metálica puesta a tierra y un punto de la superficie del terreno a una distancia de un metro. Esta distancia horizontal es equivalente a la máxima que se puede alcanzar al extender el brazo.

Tensión de paso –Vp (Step Voltage): diferencia de tensión entre dos puntos de la superficie del terreno, separados por una distancia de un metro en la dirección del gradiente de tensión máximo. Esta distancia es equivalente a un paso normal promedio.

Nivel de riesgo por rayos – NRR (Risk Lightning): indicador que marca los límites y la proporción dentro de los cuales es necesario utilizar un nivel de protección contra rayos preestablecido.

3. NORMATIVIDAD APLICADA

Para el diagnóstico y análisis de riesgos por descargas atmosféricas de la edificación del PALACIO DE JUSTICIA DE DUITAMA, se relacionan las siguientes normas técnicas aplicadas:

- REGLAMENTO TÉCNICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICA – RETIE
- NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 4552
- NORMA TÉCNICA INTERNACIONAL IEC 62305-2
- NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 2050

4. LOCALIZACIÓN

La edificación asociada al proyecto es el Palacio de Justicia del Municipio de Duitama, ubicada en la dirección Carrera 15 No. 14 – 24 en Duitama, Boyacá. Sus coordenadas son:

- LATITUD: 5,8275796° LONGITUD: -73,0349969° ALTITUD: 2.538 m.s.n.m.

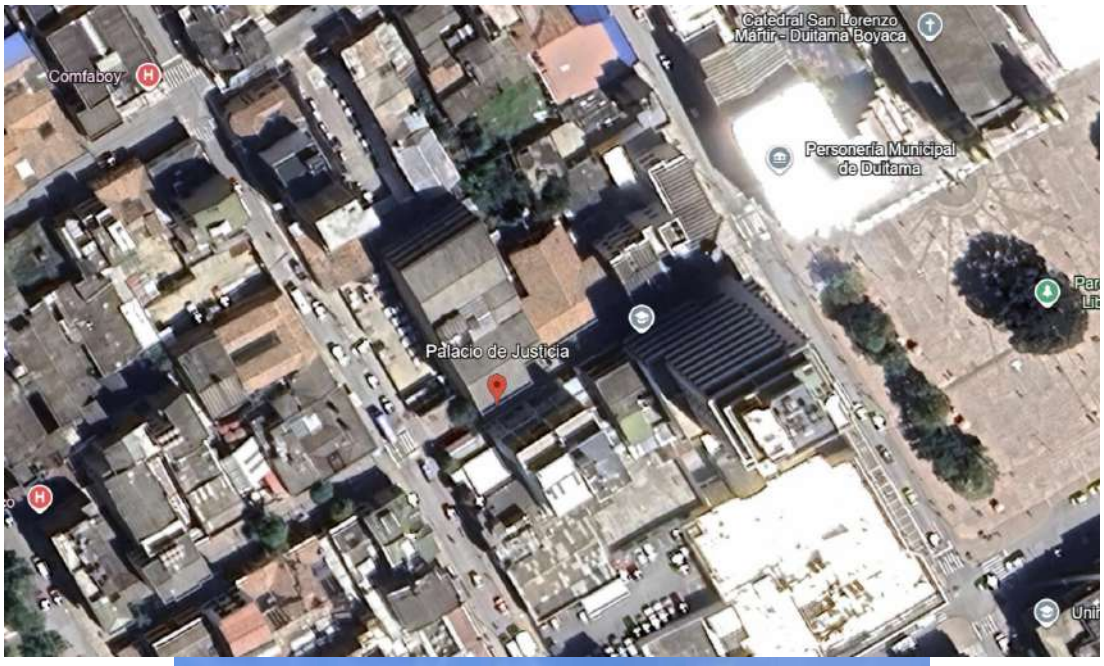




Ilustración 1 Localización del proyecto. PALACIO DE JUSTICIA DE DUITAMA, BOYACÁ.

5. LA DESCARGA ATMOSFÉRICA O RAYO

La Descarga Eléctrica Atmosférica o más comúnmente conocida como Rayo es un fenómeno físico que se caracteriza por una transferencia de carga eléctrica de una nube hacia la tierra, de la tierra hacia la nube, entre dos nubes, al interior de una nube o de la nube hacia la ionosfera. Los rayos nube - tierra han sido los más estudiados debido, fundamentalmente, a su influencia directa sobre los seres vivos y a las perturbaciones que causan en dispositivos, equipos o sistemas eléctricos, electrónicos o de comunicaciones.

Durante buena parte del siglo veinte investigadores de diferentes partes del mundo estudiaron la estructura eléctrica de las nubes de tormenta. Hoy en día es aceptado por la gran mayoría de la comunidad científica internacional que una nube de tormenta presenta una estructura de carga eléctrica tripolar: con una región principal negativamente cargada y comprendida entre dos regiones cargadas positivamente, según se muestra a continuación. El campo eléctrico es más intenso en las fronteras superior e inferior de la región de carga negativa, la cual a su vez determina muy frecuentemente el campo eléctrico en la superficie terrestre, debido a que la región inferior de carga positiva es muy pequeña.

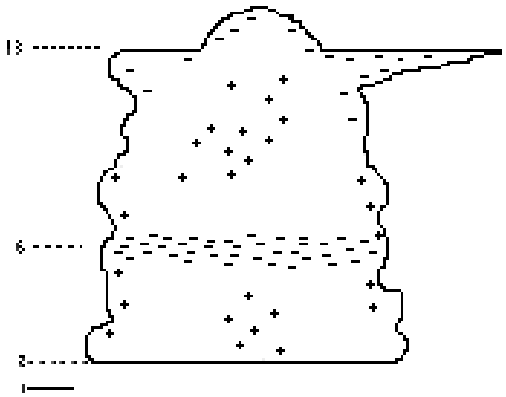


Ilustración 2 Estructura tripolar de la nube.

Según *Berger* (1978) los rayos se pueden dividir en cuatro tipos, de acuerdo con la dirección de movimiento: ascendentes o descendentes y de acuerdo con la polaridad del líder que inicia la descarga: positiva o negativa, según se muestra en la siguiente figura. Un rayo descendente negativo se inicia en la carga negativa de la nube y la mayor parte de la trayectoria entre nube y tierra es cubierta por el líder descendente. Un rayo de polaridad positiva está asociado a la carga positiva dentro de la nube, y la dirección de movimiento está definida por el líder que cubre la mayor parte del canal de la descarga.

Hasta ahora ha sido aceptado a escala mundial que las descargas más comunes son descendentes de polaridad negativa, sin embargo, en Colombia2 se ha encontrado que en algunas zonas, por ejemplo el Magdalena Medio, y en meses determinados, las descargas son en su mayoría descendentes de polaridad positiva.

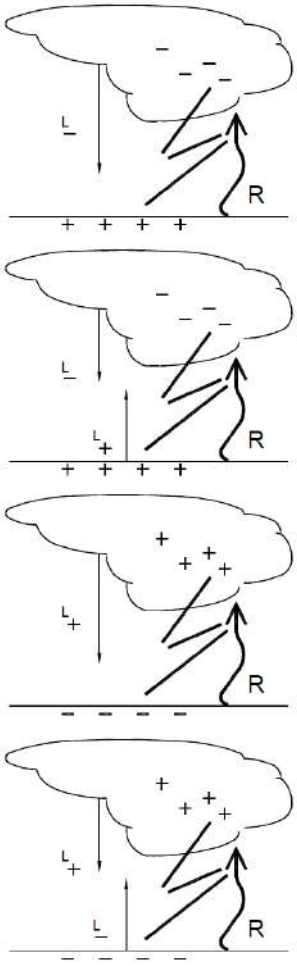


Ilustración 3 Tipos de rayos según Berger (1978).

6. ETAPAS DE UNA DESCARGA ATMOSFÉRICA

La mayoría de las descargas nube - tierra se inician por el fuerte campo eléctrico que existe entre la carga situada debajo de la nube y la carga de polaridad opuesta ubicada en su base. En términos generales las etapas que comprende una descarga eléctrica atmosférica son:

Encendido de la descarga (*Preliminary Breakdown*)

Ocurre en el interior de la nube, pero no hay acuerdo entre los investigadores sobre la forma exacta y localización del encendido de la descarga en el interior de la nube.

Líder escalonado (*Stepped Leader*)

Inicia la primera descarga de retorno en un rayo mediante su propagación desde la nube hacia la tierra en pasos discretos.

Proceso de enlace (*Attachment Process*)

A medida que la punta del líder avanza hacia la tierra, el campo eléctrico en objetos puntiagudos o en irregularidades propias del terreno crece hasta alcanzar el valor de disrupción en el aire y una o más descargas ascendentes son iniciadas desde esos puntos.

Descarga de Retorno (Return Stroke)

El canal líder se descarga cuando la onda de potencial de tierra se propaga continuamente hacia arriba por el canal de la trayectoria del líder descendente, que ha sido previamente ionizado.

Líder Dardo (*Dart Leader*)

Las descargas de retorno que ocurren después de la primera son iniciadas generalmente por líderes dardo. El líder dardo deposita carga en el canal remanente de la descarga previa, el cual puede componerse de una o más ramas principales si la descarga anterior fue la primera, y de esta manera el canal se pone en un potencial alto respecto a la tierra, estableciendo la etapa o fase para las subsecuentes descargas de retorno. Según lo dicho anteriormente, un rayo (lightning) se compone de varias descargas de retorno, lo que comúnmente se conoce como multiplicidad del rayo.

Tiempo de frente (TF) y tiempo de cola (TC) de la onda de corriente del rayo

Para definir el tiempo de frente y el tiempo de cola de la onda de un rayo se deben tomar los puntos en que la magnitud de la corriente es el 10 % y el 90 % del valor pico (véase la FiguraE.3). Luego se traza una recta entre estos dos puntos. Llamaremos esta recta *AB* . Se toma como punto inicial para medir los tiempos, el punto donde la recta *AB* corta el eje de tiempo. El TF es el tiempo medido entre el punto inicial y un punto obtenido por la proyección sobre el eje del tiempo de la intersección entre la recta *AB* y el 100 % del valor pico. El tiempo de frente también es equivalente a 1,25 veces el tiempo entre los instantes en que la magnitud de la onda es 10 % y 90 % del valor pico.
El TC es el tiempo medido entre el punto inicial y el instante en que la onda ha decaído al 50 % de su valor pico.

Según la NTC 4591, la onda de tensión normalizada es 1,2 ms ± 30 % / 50 ms. ± 20 %; y la de corriente normalizada es 8 ms ± 10 % / 20 ms ± 10 %.

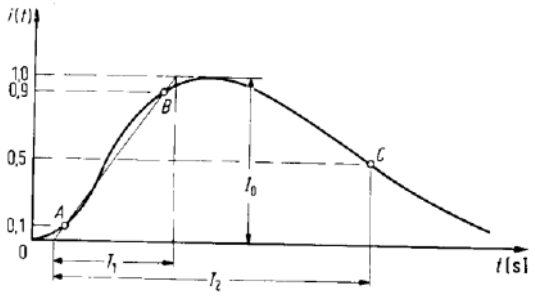


Ilustración 4 Onda de corriente del rayo. Fuente: NTC4552.

Los parámetros del rayo han sido medidos en latitudes norte o sur pero muy poco en zonas tropicales o semitropicales. Los parámetros recomendados por organismos como VDE y CIGRE se basan en las mediciones directas llevadas a cabo por el investigador K. *Berger* en Monte Salvatore localizado en la frontera Suiza - Italia. Los parámetros del rayo están siendo evaluados por el comité CIGRE 33.01 "*Ligtning*". Dentro de este comité se ha propuesto tener en cuenta la variación espacial y temporal de dichos parámetros.

Hasta tanto no se publiquen los valores actualizados se recomienda considerar probabilísticamente los valores sugeridos por CIGRE en la latitud norte o los estimados para Colombia a partir de cualquiera de los tres sistemas de medición y localización:

RECMA, propiedad de Interconexión Eléctrica S.A. - ISA (6 sensores tecnología LPATS); Empresas Públicas de Medellín - EEPPM (4 sensores tecnología LLP) y Programa de Adquisición y Análisis de Señales - P.A.A.S. - Universidad Nacional de Colombia (1 sensor TSS-420).

De acuerdo con resultados de investigaciones, se ha planteado la hipótesis que en países tropicales, como Colombia, se pueden esperar valores de parámetros de rayo superiores a los de otras latitudes. Es por ello, que en Colombia se recomienda utilizar, para diseños de protección contra rayos, valores de parámetros de rayo con baja probabilidad de ser superados.

7. ANÁLISIS DEL NIVEL DE RIESGO POR DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

La mayor incidencia de descargas atmosféricas que se dan a nivel mundial, según estudios, se dan principalmente en África central, norte de Australia y América central. Colombia por encontrarse situada en una zona de confluencia intertropical, presenta una alta actividad de descargas atmosféricas durante todo el año; Según la norma técnica colombiana NTC 4552-1 (principios generales), la densidad promedio de descargas a tierra en BOGOTA es de 4, lo que indica que esta ciudad es una de las más propensas a este tipo de fenómenos.

Las descargas atmosféricas pueden causar enormes daños materiales a infraestructuras o incluso pueden acabar con la vida de las personas o animales al momento de impactar sobre cualquier estructura; los daños por lo general son más numerosos, acompañados de cuantiosas pérdidas económicas. Siendo las descargas atmosféricas un fenómeno natural, se convierten en sucesos los cuales no se pueden eliminar de ninguna manera. Son inevitables los daños que pueden causar en una estructura y muy difícil determinar el lugar donde caerán; por lo tanto, dicha energía no se puede controlar, pero si se puede desviar de forma controlada ayudando a que este fenómeno no cause daño alguno. Esto se puede lograr mediante un sistema de protección externo (SPE) que recibe la energía del rayo y la lleva hacia la tierra.

Los parámetros de las descargas eléctricas atmosféricas utilizados para encontrar el nivel de riesgo son la densidad de descargas a tierra y la corriente pico absoluta promedio. sistema de protección contra rayos y las acciones que permitan disminuir el riesgo a un nivel tolerable.
El nivel del riesgo se obtiene de la ponderación de los indicadores de exposición al rayo y de la gravedad que puede implicar un impacto directo o indirecto de rayo sobre una estructura.

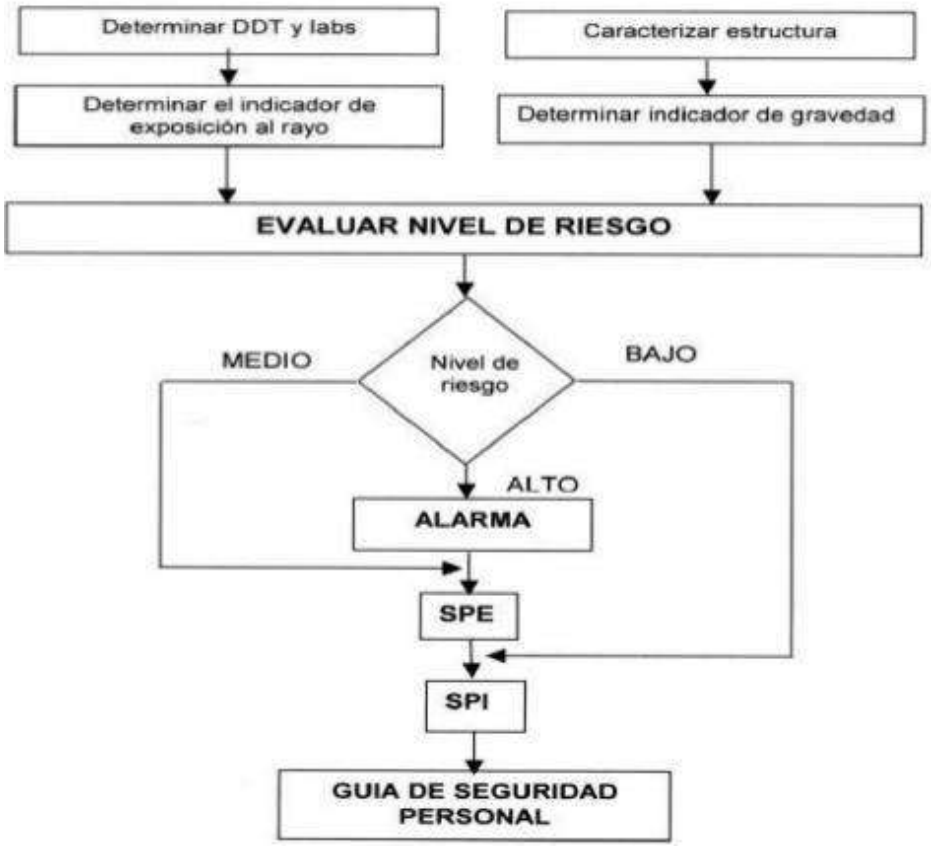


Ilustración 5 Diagrama de flujo para la evaluación del riesgo. Fuente: NTC 4552

NIVEL CERÁUNEO (NC)

Teniendo en cuenta el mapa de la figura 3 niveles iso-ceráuneos de Colombia, tomamos el valor de **40** para la zona donde estará ubicado el PALACIO DE JUSTICIA DE DUITAMA, en Boyacá.

$$NC = 40$$

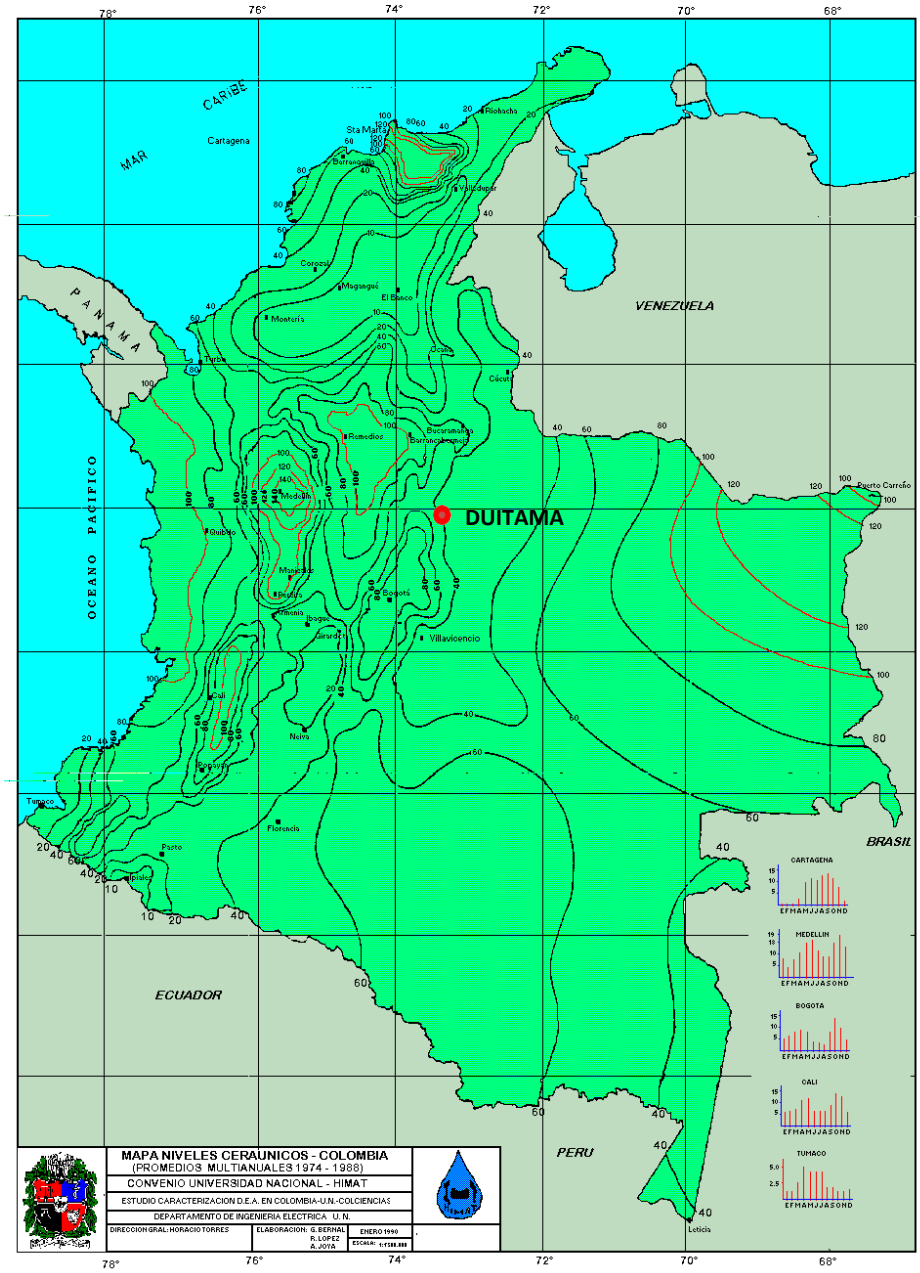


Ilustración 6 Niveles iso-cerauneos de Colombia. Fuente: NTC 4552. Fuente: UNIVERSIDAD NACIONAL -

DENSIDAD DE DESCARGAS A TIERRA (DDT)

DENSIDAD DE DESCARGAS AL AÑO DDT

Se calcula mediante la expresión:

$$DDT = 0{,}0017 * NC^{1.56}$$

$$DDT = 0{,}0017 * 40^{1.56}$$

$$DDT = 0.54 \frac{descargas}{Km^2 * año}$$

Este valor hallado, tiene relación con la tabla de densidades de descargas atmosféricas al año, en algunas poblaciones del país, tal y como se evidencia en la ilustración 7.

Ciudad	Latitud	Longitud	Densidad promedio
Barranquilla	10,9	-74,8	1
Cartagena	10,5	-75,5	2
Corozal	9,3	-75,3	3
El Banco	9,1	-74,0	10
Magangue	9,3	-74,8	5
Montería	8,8	-75,9	2
Quibdo	5,7	-76,6	9
Santa Marta	11,1	-74,2	2
Tumaco	1,8	-78,8	1
Turbo	8,1	-76,7	5
Valledupar	10,4	-73,3	2
Riohacha	11,5	-72,9	2
Armenia	4,5	-75,8	2
Barranca	7,0	-73,8	7
Bogota	4,7	-74,2	1
Bucaramanga	7,1	-73,1	1
Cali	3,6	-76,4	1
Cúcuta	7,9	-72,5	1
Girardot	4,3	-74,8	5
Ibagué	4,4	-75,2	2
Ipiales	0,8	-77,6	1
Manizales	5,0	-75,5	2
Medellín	6,1	-75,4	1
Neiva	3,0	-75,3	1
Ocaña	8,3	-73,4	2
Pasto	1,4	-77,3	1
Pereira	4,8	-75,7	4
Popayán	2,4	-76,6	1
Remedios	7,0	-74,7	12
Villavicencio	4,2	-73,5	1
Bagre	7,8	-75,2	12
Samaná	5,4	-74,8	9

Ilustración 7 Tabla de Densidades de descargas atmosféricas promedio en Colombia.

CORRIENTE PICO ABSOLUTA PROMEDIO (I_{abs}):

Colombia registra un valor medio de la magnitud de corriente pico absoluta de $\boldsymbol{I_{abs} = 43\ kA}$, valor estimado mediante mediciones de campo eléctrico.

ÍNDICE DE RIESGO POR RAYO (NR)

El indicador de exposición al rayo de la se obtiene a partir de la densidad de descargas a tierra - DDT, y

la corriente pico absoluta promedio - Iabs, expresada en kiloamperios, asignando una mayor relevancia a la primera de éstas, debido a que existe mayor probabilidad de que una estructura se vea afectada dependiendo de la cantidad de descargas a la que está expuesta, que de la intensidad de las mismas. Por esta razón, se tomaron proporciones de 0,7 para la DDT y de 0,3 para la Iabs. Los valores de Iabs y de DDT deben tener el 50 % de probabilidad de ocurrencia o menos, a partir de datos multianuales. Además, se debe tomar un área de 9 km2 (3 km x 3 km) o menos, teniendo en cuenta la exactitud en la localización (*Location Accuracy*) y la exactitud en la estimación de la corriente pico de retorno (*Lightning Peak Current Accuracy*) del sistema de localización de rayos. Al encontrar la DDT con sistemas de localización confiables, implícitamente se considera la latitud y la orografía del área, es decir, montaña, ladera, plano.

Densidad de descargas a tierra [Descargas/km^2 - año]	Corriente pico absoluta promedio [kA]		
	$40 \leq I_{abs}$	$20 \leq I_{abs} < 40$	$I_{abs} < 20$
$30 \leq$ DDT			
$15 \leq$ DDT < 30			
$5 \leq$ DDT < 15			
DDT < 5	X		

Severos Altos

Medios Bajos

Tabla 1. Indicador de parámetro de rayo. Fuente: NTC 4552

INDICE DE GRAVEDAD

Se calcula médiate la ecuación.

$$I_G = I_{USO} + I_T + I_{AA}$$

- $I_{USO} = Subindicador\ relacionado\ con\ el\ uso\ de\ la\ extructura.$
- $I_T = Subindicador\ relacionado\ con\ el\ tipo\ de\ estructura.$
- $I_{AA} = Subindicador\ relacionado\ con\ el\ area\ y\ la\ altura\ de\ la\ estructura.$

Subindicador relacionado con el uso de la estructura

Este subindicador hace referencia al uso de la estructura que se analiza. Para el presente proyecto, el PALACIO DE JUSTICIA DE DUITAMA se clasificó de acuerdo con la tabla 2.

Clasificación de estructuras	Ejemplos de estructura	Indicador
A	Teatros, centros educativos, iglesias, supermercados, centros comerciales, áreas deportivas al aire libre, parques de diversión, aeropuertos, hospitales, prisiones	40
B	Edificios de oficinas, hoteles, viviendas, grandes industrias, áreas deportivas cubiertas.	30
C	Pequeñas y medianas industrias, museos, bibliotecas, sitios históricos y arqueológicos	20
D	Estructuras no habitadas	0

Tabla 2 Subindicador relacionado con el uso de la estructura. Fuente: NTC4552.

Subindicador relacionado con el tipo de estructura

Este subindicador hace referencia al tipo de estructura que se analiza. Para el presente proyecto, el PALACIO DE JUSTICIA DE DUITAMA se clasificó de acuerdo con la tabla 3.

Tipo de estructura	Indicador
No metálica	40
Mixta	20
Metálica	0

Tabla 3. Subindicador relacionado con el tipo de estructura (I_T). Fuente: NTC 4552.

Subindicador relacionado con el área y altura de la estructura

Este subindicador hace referencia al área y la altura de la estructura que se analiza. Para el presente proyecto, el PALACIO DE JUSTICIA DE DUITAMA se clasificó de acuerdo con la tabla 4.

Altura y área de la estructura	Indicador
Área menor a 900 m^2	
Altura menor a 25 m	5
Altura mayor o igual a 25 m	20
Área mayor o igual a 900 m^2	
Altura menor a 25 m	10
Altura mayor o igual a 25 m	20

Tabla 4. Subindicador relacionado con el área y altura de la estructura (I_AA). Fuente: NTC 4552

Se obtiene como resultado:

Con base en el valor de I_G, se determina la gravedad en la tabla 5

Resultado de la suma de subindicadores de estructura	Indicador de Gravedad
0 a 35	Leve
36 a 50	Baja
51 a 65	Media
66 a 80	Alta
81 a 100	Severa

Tabla 5. Indicador de gravedad. Fuente: NTC 4552

ANALISIS DEL RIESGO

Con los valores del indicador de gravedad y el indicador de parámetro de rayo, se analizael riesgo en la matriz de la tabla 6.

GRAVEDAD / PARÁMETROS	Severa	Alta	Media	Baja	Leve
Severo					
Alto					
Medio			X		
Bajo					

Nivel de Riesgo de la estructura

ALTO

MEDIO

BAJO

Tabla 6. Matriz de análisis de riego. Fuente: NTC 4552.

Conclusión: con un nivel de RIESGO MEDIO, las medidas a implementar recomendadas por la NTC4552 son: Se debe realizar la implementación de un sistema de protección externo.

Nivel de riesgo	Acciones recomendadas
NIVEL DE RIESGO BAJO	SPI para acometidas aéreas
	Cableados y PT según NTC 2050 – IEEE 1100
NIVEL DE RIESGO MEDIO	SPI
	Cableados y PT según NTC 2050 – IEEE 1100
	SPE
NIVEL DE RIESGO ALTO	SPI
	Cableados y PT según NTC 2050 – IEEE 1100
	SPE
	Plan de prevención y contingencia

Tabla 7 Acciones recomendadas según el nivel del riesgo. Fuente: NTC4552.

EVALUACIÓN NIVEL DE RIESGO Y DE PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ELÉCTRICAS ATMOSFÉRICAS CON EL SOFTWARE IEC RISK ASSESSMENT CALCULATOR.

Teniendo en cuenta los análisis realizados, se procedió a realizar la validación del nivel de riesgo con el Software IEC RISK ASSESSMENT CALCULATOR, en el cual se hizo el análisis para la edificación según sus características.

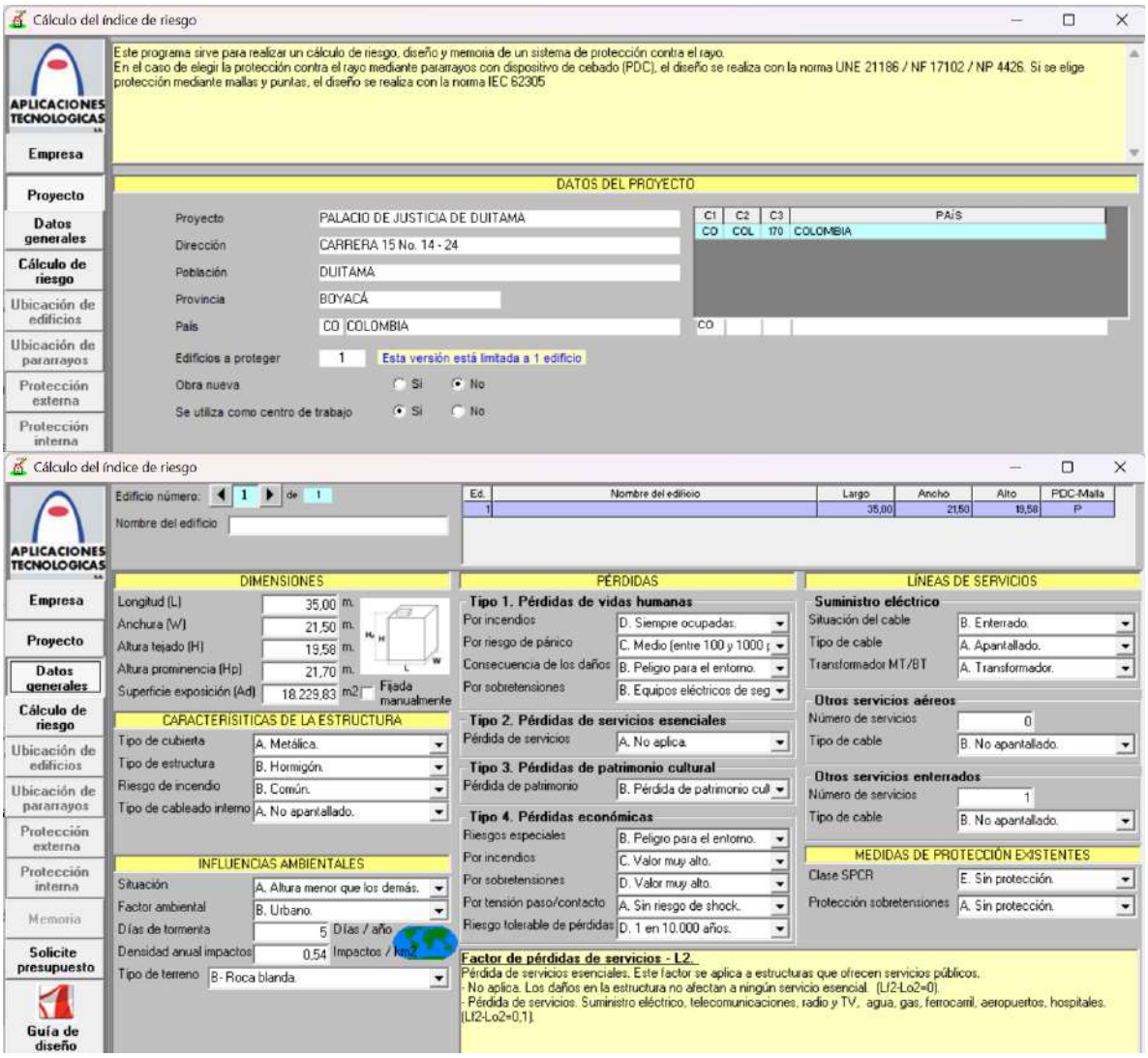


Ilustración 8 Evaluación del nivel del riesgo por descaragas atmosféricas con el software Risk Assessment Calculator.

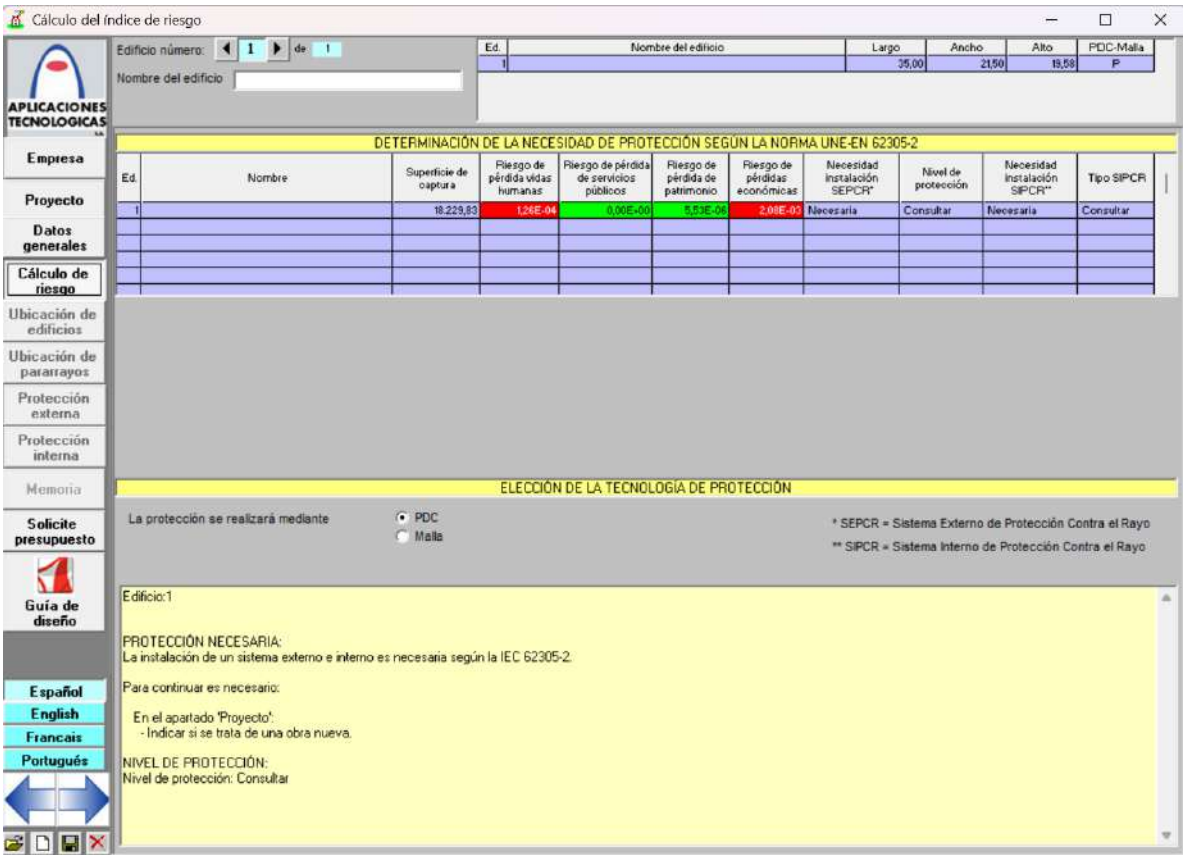


Ilustración 9 Evaluación del nivel del riesgo por descaragas atmosféricas con el software Risk Assessment Calculator.

CONCLUSIÓN: De acuerdo con los datos obtenidos en la simulación de análisis de riesgo mediante el software EIC RISK ASSESSMENT CALCULATOR la instalación requiere un sistema de apantallamiento en la estructura.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1 Conclusiones

- Según el análisis realizado, se debe realizar el diseño y construcción del Sistema de Protección Contra Rayos SIPRA, teniendo en cuenta el artículo 13 del RETIE y las consideraciones de la NTC 4552.
- Se realizó validación siguiendo lo estipulado en la NTC4552, arrojando un riesgo medio y la recomendación de implementación del Sistema de Protección contra Rayos SIPRA.
- Tanto el cálculo con NTC4552 como la validación mediante software, permite identificar que el riesgo está asociado a pérdida de vidas humanas y pérdidas económicas.
- Realizar apantallamiento con un arreglo de puntas captadoras y bajantes y puestas a tierra, debidamente equipotencialidades, utilizando el método electro-geométrico de la esfera rodante

para su disposición de acuerdo con la norma NTC 4552 de acuerdo al nivel de protección contra rayos que se utilizó en el segundo análisis (NIVEL IV).

8.2 Recomendaciones

Para prevenir accidentes con rayos, es conveniente tener en cuenta las siguientes recomendaciones, en caso de presentarse una tormenta:

a. A menos que sea absolutamente necesario no salga al exterior ni permanezca a la intemperie.

b. Busque refugio en estructuras que ofrezcan protección contra el rayo, tales como:

1. Edificaciones bajas que no tengan puntos sobresalientes.
2. Viviendas y edificaciones con un sistema adecuado de protección contra rayos.
3. Refugios subterráneos.
4. Automóviles y otros vehículos cerrados, con carrocería metálica.

c. De ser posible, evite los siguientes lugares, que ofrecen poca o ninguna protección:

1. Bajo los árboles con mayor riesgo de impacto de rayos, es decir, los más altos.
2. Campos deportivos abiertos.
3. Tiendas de campaña y refugios temporales en zonas despobladas.
4. Vehículos descubiertos.
5. Torres de comunicaciones o de energía eléctrica.

d. En los siguientes lugares extreme precauciones:

1. Terrazas de edificios.
2. Terrenos deportivos y campo abierto.
3. Piscinas y lagos.
4. Cercanías de líneas eléctricas, cables aéreos, cercas ganaderas, mallas eslabonadas, vías de ferrocarril y tendederos de ropa.
5. Árboles aislados.
6. Torres metálicas (de comunicaciones, de líneas de alta tensión, de perforación, etc.).

e. Si debe permanecer en un lugar con alta densidad de rayos a tierra:

1. Busque zonas bajas.
2. Busque zonas pobladas de árboles, evitando árboles aislados.
3. Busque edificaciones y refugios seguros.
4. Si tiene que escoger entre una ladera y el filo de una colina, sitúese en la ladera.

f. Si se encuentra aislado en una zona donde se esté presentando una tormenta eléctrica:

1. No se acueste sobre el suelo.

2. Junte los pies.
3. Adopte la posición de cuclillas.
4. No ponga las manos sobre el suelo.
5. No se escampe bajo un árbol.

g. Atienda las señales de alarma y siga las órdenes que impartan los brigadistas de emergencias, cuando se cuente con detectores de tormentas.

h. Desconecte los equipos electrónicos que no posean dispositivos de protección contra rayos.

Para comprobar que estas recomendaciones de la guía se conviertan en acciones preventivas se presenta a continuación una lista de verificación que puede ser implementada y evaluada periódicamente para tomar los correctivos que sean necesarios. Si las respuestas son afirmativas en todos los casos se puede concluir que se están tomando las medidas adecuadas para la protección del personal.

PREGUNTA	RESPUESTA
¿Durante una tormenta eléctrica se evita que haya personal trabajando al aire libre?	
¿Durante una tormenta eléctrica se evita que haya personal caminando al aire libre?	
¿Durante una tormenta eléctrica se evita que haya personal que permanece al aire libre?	
¿Durante una tormenta eléctrica permanece el personal, dentro de vehículos y edificaciones?	
¿Durante una tormenta se evita la cercanía del personal a terrenos deportivos y campo abierto?	
Durante una tormenta se evita la cercanía a piscinas, playas, lagos.?	
¿Durante una tormenta se evita la cercanía a líneas de transmisión, redes y subestaciones?	
¿Durante una tormenta se evita la cercanía a torres de comunicaciones?	
¿Durante una tormenta se evita escampar en árboles solitarios?	
¿Durante una tormenta se evita la cercanía a vías de ferrocarril, oleoductos y ducterías metálicas?	
Se aleja al personal durante una tormenta, de mallas eslabonadas, ¿cercas, vallas metálicas, tendederos de ropa?	
¿Se evita que el personal se acerque durante una tormenta, a grandes tanques metálicos?	
¿Durante una tormenta se aleja al personal de las partes altas?	
¿Se evita el uso de vehículos no metálicos ante una tormenta?	
¿Se utilizan contenedores totalmente metálicos, como refugio ante tormentas?	
¿Se utilizan refugios subterráneos en caso de tormenta?	
Se utilizan automóviles y otros vehículos cerrados con carrocería , como refugio ante tormentas?	
¿Se evita acostarse en el suelo mientras se está presentando una tormenta?	
¿Se evita colocar las manos en el suelo mientras se está presentando una tormenta?	
¿Se juntan los pies mientras se está presentando una tormenta?	
¿Se adopta la posición de cuclillas por el personal que se encuentra aislado, mientras se está presentando una tormenta?	
¿Se evita la cercanía de árboles cuyas ramas están próximas a redes eléctricas?	
Se desconectan los aparatos eléctricos cuando se inicia una tormenta?.	

Se desconectan los equipos telefónicos cuando se inicia la tormenta.?	
Se evita el uso de aparatos eléctricos en el momento de la tormenta.?	
Se evita el uso de aparatos electrónicos en el momento de la tormenta.?	
Se evita el uso de aparatos telefónicos en el momento de la tormenta.?	
Se evita el contacto con cables, alambres, tubería metálica de agua, energía, gas, etc, ¿durante una tormenta?	
TOTAL, RESPUESTAS (Sí)	
Porcentaje acciones positivas	

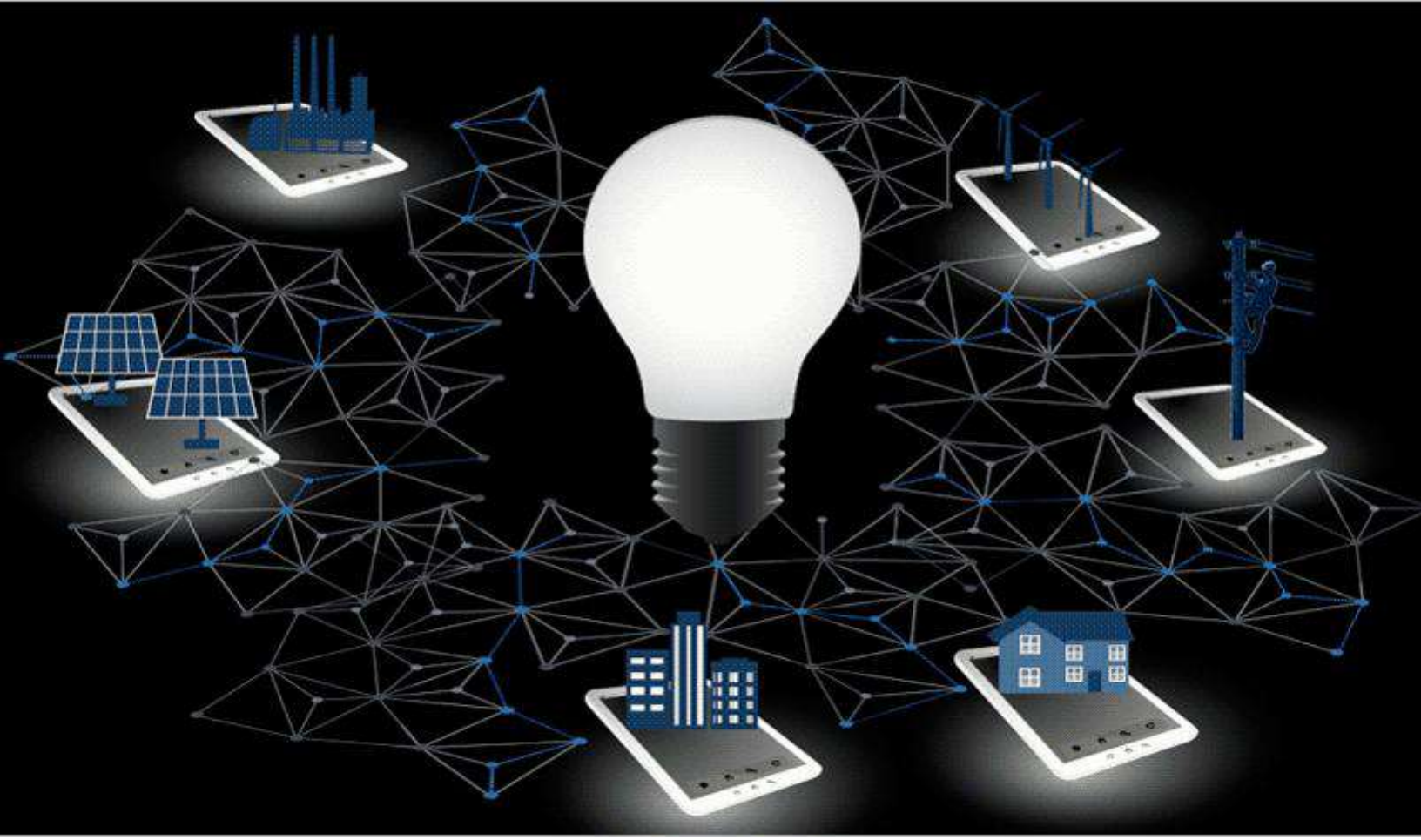
Tabla 8 Comprobación de las acciones preventivas.

9. BIBLIOGRAFÍA

- IEEE C 62.41.1:2002, Guide on the Surge Environment in Low-Voltage (1 000 V and less) AC
- Power Circuits
- IEEE C 62.41.2:2002, Recommended Practice on characterization of Surges in Low-Voltage (1 000 V
- and less) AC Power Circuits.
- IEEE C 62.45:2002, Recommended Practice on Surge Testing for Equipment Connected to Low-
- Voltage (1 000 V and Less) AC Power Circuits.
- Uman, M. *The lightning Discharge.* Academic Press, 1987. p. 8-9., International Geophysics series; vol. 39.
- EL RAYO – ICONTEC 1994
- REGLAMENTO TÉCNICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICA – RETIE
- NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 4552
- NORMA TÉCNICA INTERNACIONAL IEC 62305-2
- NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 2050

Elaborado por:

BRAYAN ARVEY LÓPEZ PINZÓN
INGENIERO ELECTRICISTA
M.P. CN205-135199
G&L INGENIERÍA Y DESARROLLO S.A.S.



Diagnóstico y análisis de riesgos por descargas atmosféricas para la edificación del Palacio de Justicia Municipal de Garagoa

Cliente:

Consejo Superior de la Judicatura
Dirección Ejecutiva Seccional de
Administración Judicial Tunja, Boyacá
NIT 800.165.804-5
Carrera 9 12 No.20-62
sgamboaa@cendoj.ramajudicial.gov.co
Tunja, Boyacá

Proveedor de servicios:

G&L Ingeniería y Desarrollo S.A.S.
NIT. 901.731.631-2
R/L Brayan Arvey López Pinzón
Carrera 14 No. 28-60
proyectos@gyl-ingenieria.com
www.gyl-ingeniería.com
Tunja, Boyacá

G & L
INGENIERÍA Y DESARROLLO
S.A.S.

INFORME DIAGNÓSTICO SECCIONAL GARAGOA

Para : Consejo Superior de la Judicatura
Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial
Tunja, Boyacá

De : G&L INGENIERIA Y DESARROLLO S.A.S
Tunja, Boyacá

Asunto : Ejecución del contrato de mínima cuantía No. 024 de 2025 cuyo objeto es "*Contratar a nombre de la Nación – Consejo Superior de la Judicatura – Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial de Tunja, el diseño y construcción del sistema de apantallamiento de las Sedes Judiciales del Departamento de Boyacá*".

Interventoría: INTPROINGE S.A.S. NIT. 900.764.490-9

Supervisión: Ing. Silvia Daniela Gamboa Asencio

Fecha : 25/09/2025

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 4
2. DEFINICIONES 4
3. NORMATIVIDAD APLICADA 8
4. LOCALIZACIÓN 9
5. LA DESCARGA ATMOSFÉRICA O RAYO 10
6. ETAPAS DE UNA DESCARGA ATMOSFÉRICA 11
7. ANÁLISIS DEL NIVEL DE RIESGO POR DESCARGAS ATMOSFÉRICAS 13
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 21
8.1 Conclusiones 21
8.2 Recomendaciones 22
9. BIBLIOGRAFÍA 24

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Indicador de parámetro de rayo. Fuente: NTC 4552 17
Tabla 2 Subindicador relacionado con el uso de la estructura. Fuente: NTC4552. 18
Tabla 3. Subindicador relacionado con el tipo de estructura (I_T). Fuente: NTC 4552. 18
Tabla 4. Subindicador relacionado con el área y altura de la estructura (I_AA). Fuente: NTC 4552 .. 18
Tabla 5. Indicador de gravedad. Fuente: NTC 4552 19
Tabla 6. Matriz de análisis de riego. Fuente: NTC 4552. 19
Tabla 7 Acciones recomendadas según el nivel del riesgo. Fuente: NTC4552. 19
Tabla 8 Comprobación de las acciones preventivas. 24

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Localización del proyecto. PALACIO DE JUSTICIA DE GARAGOA, BOYACÁ. 9
Ilustración 2 Estructura tripolar de la nube. 10
Ilustración 3 Tipos de rayos según Berger (1978). 11
Ilustración 4 Onda de corriente del rayo. Fuente: NTC4552. 12
Ilustración 5 Diagrama de flujo para la evaluación del riesgo. Fuente: NTC 4552 14
Ilustración 6 Niveles iso-cerauneos de Colombia. Fuente: NTC 4552. Fuente: UNIVERSIDAD NACIONAL - DENSIDAD DE DESCARGAS A TIERRA (DDT) 15
Ilustración 7 Tabla de Densidades de descargas atmosféricas promedio en Colombia. 16
Ilustración 8 Evaluación del nivel del riesgo por descaragas atmosféricas con el software Risk Assessment Calculator. 20
Ilustración 9 Evaluación del nivel del riesgo por descaragas atmosféricas con el software Risk Assessment Calculator. 21

1. INTRODUCCIÓN

El rayo es un fenómeno meteorológico de origen natural, y Colombia al estar situada en la zona de confluencia intertropical, presenta una de las mayores actividades de rayos del planeta; de allí la importancia de la protección contra dicho fenómeno, pues si bien los métodos desarrollados a nivel mundial se pueden aplicar, algunos parámetros del rayo son particulares para esta zona. Tales condiciones obligan a que se tomen las medidas para minimizar los riesgos por los efectos del rayo, tanto en las edificaciones como en las instalaciones eléctricas.

La descarga eléctrica atmosférica o más comúnmente conocida como rayo es un fenómeno físico que se caracteriza por una transferencia de carga eléctrica de una nube hacia la tierra, de la tierra hacia la nube, entre dos nubes, al interior de una nube o de la nube hacia la ionosfera. Si la base de la nube está cargada negativamente, atrae cargas positivas de la tierra que está debajo. La diferencia de potencial aumenta hasta que tiene lugar una repentina descarga, el rayo, que neutraliza de nuevo las cargas en la nube y la tierra.

Este fenómeno natural en una edificación, hace que circulen grandes flujos de corriente en las canalizaciones metálicas, y entre conductores que conecten dos zonas aisladas; en determinada zona, una nube cargada electrostáticamente puede causar una diferencia de potencial permitiendo que dichas corrientes fluyan libremente generando una liberación de energía de forma luminosa y sonora comúnmente conocida como descarga eléctrica atmosférica provocando daños en la infraestructura y hasta la muerte a personas.

En este documento se realiza el informe técnico diagnóstico y análisis de riesgos por descargas atmosféricas para la edificación del PALACIO DE JUSTICIA DE GARAGOA, BOYACÁ, el cual hace parte integral de la ejecución del Contrato de Mínima Cuantía 024 de 2025 suscrito con la Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial de Tunja, Boyacá, quien hace las veces de Entidad Contratante.

Para la elaboración del presente informe técnico diagnóstico, se realizó una VISITA TÉCNICA el día 18 de septiembre de 2025 a las instalaciones del PALACIO DE JUSTICIA, realizando un recorrido por la edificación, validando las condiciones en que se encuentra y tomando evidencias fotográficas que serán parte integral del proyecto.

2. DEFINICIONES

Análisis de riesgo: conjunto de técnicas para identificar, clasificar y evaluar los factores de riesgo. Es el estudio de consecuencias nocivas o perjudiciales, vinculadas a exposiciones reales o potenciales.

Cable de guarda: cable metálico usado para reducir daños físicos debidos a descargas sobre las redes de energía.

Densidad promedio de descargas a tierra DDT: es la cantidad de descargas atmosféricas nube a tierra por unidad de área por unidad de tiempo; generalmente, la densidad de descargas atmosféricas a tierra está dada para un área de 1 km2 durante un año.

Descarga atmosférica: es un fenómeno físico que se caracteriza por una transferencia de carga eléctrica de una nube hacía la tierra, de la tierra hacia la nube, entre dos nubes, al interior de una nube o de las nubes hacia la ionósfera.

Disrupción: falla de un aislamiento bajo un esfuerzo eléctrico, por superarse un nivel de tensión determinado que hace circular una corriente. Se aplica al rompimiento del dieléctrico en sólidos, líquidos o gases y a la combinación de estos.

Elemento de captación: parte de un Sistema Integral de Protección Contra Rayos (SIPRA), compuesto de elementos metálicos tales como bayonetas, conductores de acoplamiento o cables colgantes que interceptan intencionalmente el rayo.

Nivel de protección contra rayos: equivale a grado de riesgo. Es el resultado de la valoración conjunta de la probabilidad de ocurrencia de los accidentes, de la gravedad de sus efectos y de la vulnerabilidad del medio.

Riesgo tolerable: valor máximo del riesgo que se puede tolerar para el objeto a proteger.

Riesgo: medida de las pérdidas anuales probables (seres vivos y en bienes) debidas a rayos, relativo al valor de (seres vivos y en bienes) de los objetos a proteger.

Sistema integral de protección contra rayos (SIPRA): sistema usado para reducir los daños físicos que pueden ser causados por el rayo a un ser vivo o a una estructura. Se puede considerar la medida más efectiva para proteger las estructuras contra daños físicos causados por las descargas atmosféricas. Este sistema usualmente consiste tanto de una protección externa, una interna y medidas de seguridad personal contra rayos.

Tensión de flameo critico (CFO): valor de tensión que bajo ciertas condiciones causa un flameo a través de la superficie del aislamiento con una probabilidad de ocurrencia del 50% de las veces que se aplique.

Sistema de protección externo contra rayos – SPE: es el conjunto comprendido por terminales de captación, bajantes, puesta a tierra de protección contra rayos, conectores, herrajes y otros, cuya función es captar las descargas y conducirlas a tierra en forma segura, ejerciendo un control sobre la descarga.

Terminal de captación o dispositivo de interceptación de rayos (*Air Terminal*): elemento metálico cuya función es interceptar los rayos que podrían impactar directamente sobre la instalación a proteger. Comúnmente se conoce como pararrayos.

Anillo equipotencial (Equipotential Ring): elemento conductor utilizado para interconectar los terminales de captación y/o las bajantes, con el fin de proveer equipotencialidad y distribuir la corriente del rayo.

Conductor bajante (Down Conductor): elemento conectado eléctricamente entre los terminales de captación o la red de terminales de captación y la puesta a tierra de protección contra rayos – PTPR, cuya función es conducir las corrientes de rayo que pueden incidir sobre la instalación a proteger.

Puesta a tierra de protección contra rayos- PTPR (Earth Termination): conductor o grupo de ellos inmerso en el suelo, cuya función específica es dispersar y disipar las corrientes del rayo en el suelo. Esta puesta a tierra hace parte del sistema de puesta a tierra general de la edificación.

Electrodo de puesta a tierra (Earthing Electrodes): conductor o conjunto de conductores enterrados que sirven para establecer una conexión con el suelo y que forma parte de todo el sistema de puesta a tierra.

Resistividad del terreno (r) (Resistivity): Es la resistencia específica de una sustancia. Numéricamente es la resistencia ofrecida por un cubo de 1 m x 1 m x 1 m, medida entre dos caras opuestas. Se da en Ohmio metro ($W \cdot m$).

Sistema de puesta a tierra – SPT (*Earthing System – Grounding System*): conjunto de elementos conductores de una edificación, sin interrupciones ni fusibles, que se unen con el suelo o terreno.

Barraje equipotencial – BE (*Bonding Bar*): conductor en forma de barra, placa o cable que permite la unión de dos o más conductores y que garantiza el mismo potencial.

Conductor de puesta a tierra para equipos (Equipment Grounding Conductor): es un conductor usado para conectar partes metálicas que no transportan corriente de equipos, canalizaciones y otros encerramientos con el conductor de servicio puesto a tierra (neutro) o con la fuente del sistema derivado.

Tierra (*Earth – Ground*): para sistemas eléctricos, es una expresión que generaliza todo lo referente a sistemas de puesta a tierra. En temas eléctricos se asocia al suelo, terreno, masa chasis, carcasa, armazón, estructura o tubería de agua. El término masa sólo debe utilizarse para aquellos casos en que no es el suelo, como en los aviones, barcos y carros.

Sistema de protección interna (*Internal Lightning Protection System*): es el conjunto de dispositivos que limitan las sobrecorrientes y sobretensiones transitorias que se pueden presentar al interior de una instalación.

Equipotencializar: es la acción de Interconectar partes conductoras y/o conductores activos con el sistema de puesta tierra por medio de conductores eléctricos y/o dispositivos de protección contra sobre tensiones transitorias para llevarlas a la mínima diferencia de potencial y así propender por la

seguridad.

Transitorio (Transient): es el cambio en las condiciones de energía de un sistema entre dos estados estables, de corta duración comparado con la escala de tiempo de interés.

Sobretensión (*Voltage Surge*): tensión anormal entre dos puntos del sistema eléctrico, que es mayor que el valor máximo presentado entre los mismos dos puntos bajo condiciones de servicio normal.

Nivel básico de aislamiento al impulso (Basic Insulation Level - BIL): es la tensión al impulso asignada por los fabricantes a un equipo o a una parte de este, que caracteriza la capacidad especifica de su aislamiento para soportar sobretensiones.

Dispositivo de protección contra sobretensiones transitorias - DPS *(Surge Protective Device):* dispositivo destinado a limitar las sobretensiones transitorias, evacuando las corrientes asociadas a dichas sobretensiones. Puede contener uno o mas elementos no lineales. Ejemplos de estos dispositivos son los varistores, diodos de supresión, vías de chispas, tubos de gas, tiristores y triacs.

Máxima tensión de operación continua (*Maximun Continuous Operating Voltage*): máxima tensión c.a. o c.c. que puede ser aplicada continuamente a un DPS en cualquier modo de protección. Es igual a la tensión nominal del dispositivo.

Tensión residual (Residual Voltage): es el valor pico de la tensión que aparece entre los terminales de un DPS debido al paso de una corriente de descarga.

Nivel de protección de tensión (*Voltage Protection Level*): parámetro que caracteriza el comportamiento de un dispositivo de protección contra sobretensiones DPS para limitar la tensión a través de sus terminales, debe ser mayor que el valor máximo de la tensión de limitación medida.

Tensión de limitación medida: máxima magnitud de tensión que es medida entre los terminales de un DPS durante la aplicación de impulsos de forma de onda y amplitud especificada.

Conductor activo: aquella parte destinada a la transmisión de electricidad y por tanto sometida a un cambio de tensión en su condición de operación normal.

Rayo (Lightning)

la descarga eléctrica atmosférica o más comúnmente conocida como rayo es un fenómeno físico que se caracteriza por una transferencia de carga eléctrica de una nube hacia la tierra, de la tierra hacia la nube, entre dos nubes, al interior de una nube o de la nube hacia la ionosfera.

Relámpago (*Flash*): energía visible producida por el rayo.

Nivel ceráunico – NC: número de días al año en los cuales es oído por lo menos un trueno.

Densidad de descargas a tierra – DDT: número de descargas individuales (*Strokes)* a tierra por kilómetro cuadrado al año. Medida en área de 9 km2 (3 km x 3 km). Permite cuantificar la incidencia de rayos en la zona.

Corriente pico absoluta promedio del rayo: el valor con el 50 % de probabilidad de que sea la corriente máxima del rayo, sin importar la polaridad.

Energía específica (*Action Integral*): energía disipada por la corriente del rayo en una resistencia unitaria. Es la integral en el tiempo de la corriente del rayo al cuadrado durante la duración del rayo.

Método electrogeométrico: procedimiento que permite establecer cual es el volumen de cubrimiento de protección contra rayos (zona de protección) de una estructura para una corriente de diseño (corriente del rayo especificada) según la posición y altura de la estructura interceptora. Este método se utiliza en el diseño de instalaciones de captación de rayos.

Distancia de impacto (rsc): longitud definida por el método electrogeométrico (que es función exponencial de la corriente de retorno del rayo) que determina la posición de la estructura interceptora con respecto a la estructura protegida, o como el radio de una esfera que permite establecer cuál es el área de cubrimiento de una estructura para una corriente dada.

Tensión de contacto –Vc (Touch *V*oltage): diferencia de tensión entre una estructura metálica puesta a tierra y un punto de la superficie del terreno a una distancia de un metro. Esta distancia horizontal es equivalente a la máxima que se puede alcanzar al extender el brazo.

Tensión de paso –Vp (Step Voltage): diferencia de tensión entre dos puntos de la superficie del terreno, separados por una distancia de un metro en la dirección del gradiente de tensión máximo. Esta distancia es equivalente a un paso normal promedio.

Nivel de riesgo por rayos – NRR (Risk Lightning): indicador que marca los límites y la proporción dentro de los cuales es necesario utilizar un nivel de protección contra rayos preestablecido.

3. NORMATIVIDAD APLICADA

Para el diagnóstico y análisis de riesgos por descargas atmosféricas de la edificación del PALACIO DE JUSTICIA DE GARAGOA, se relacionan las siguientes normas técnicas aplicadas:

- REGLAMENTO TÉCNICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICA – RETIE
- NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 4552
- NORMA TÉCNICA INTERNACIONAL IEC 62305-2
- NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 2050

4. LOCALIZACIÓN

La edificación asociada al proyecto es el Palacio de Justicia del Municipio de Garagoa, ubicada en la dirección Carrera 10 No 8A – 43 en Garagoa, Boyacá. Sus coordenadas son:

- LATITUD: 5,0806457° LONGITUD: -73,3645199° ALTITUD: 1.672 m.s.n.m.

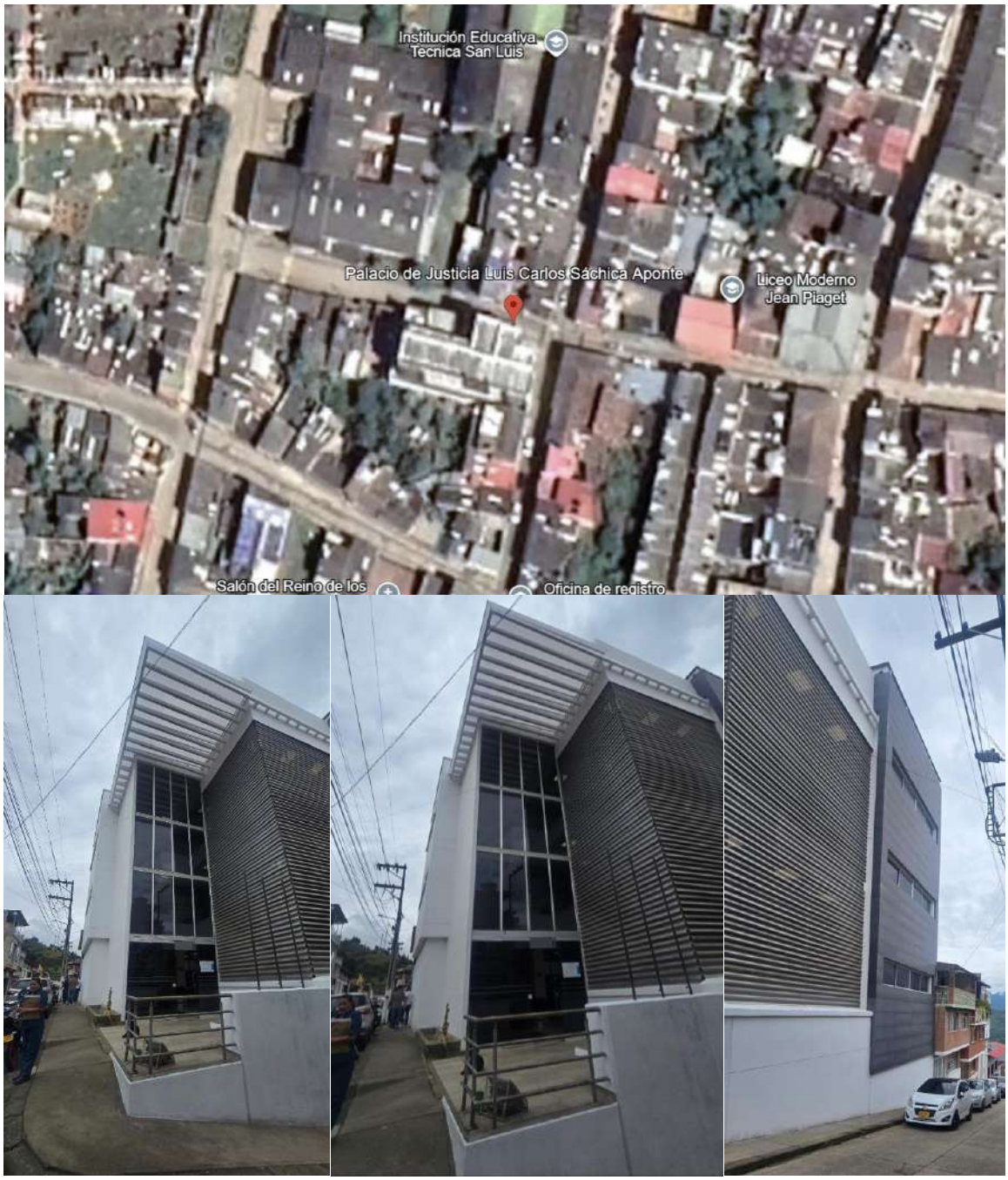


Ilustración 1 Localización del proyecto. PALACIO DE JUSTICIA DE GARAGOA, BOYACÁ.

5. LA DESCARGA ATMOSFÉRICA O RAYO

La Descarga Eléctrica Atmosférica o más comúnmente conocida como Rayo es un fenómeno físico que se caracteriza por una transferencia de carga eléctrica de una nube hacia la tierra, de la tierra hacia la nube, entre dos nubes, al interior de una nube o de la nube hacia la ionosfera. Los rayos nube - tierra han sido los más estudiados debido, fundamentalmente, a su influencia directa sobre los seres vivos y a las perturbaciones que causan en dispositivos, equipos o sistemas eléctricos, electrónicos o de comunicaciones.

Durante buena parte del siglo veinte investigadores de diferentes partes del mundo estudiaron la estructura eléctrica de las nubes de tormenta. Hoy en día es aceptado por la gran mayoría de la comunidad científica internacional que una nube de tormenta presenta una estructura de carga eléctrica tripolar: con una región principal negativamente cargada y comprendida entre dos regiones cargadas positivamente, según se muestra a continuación. El campo eléctrico es más intenso en las fronteras superior e inferior de la región de carga negativa, la cual a su vez determina muy frecuentemente el campo eléctrico en la superficie terrestre, debido a que la región inferior de carga positiva es muy pequeña.

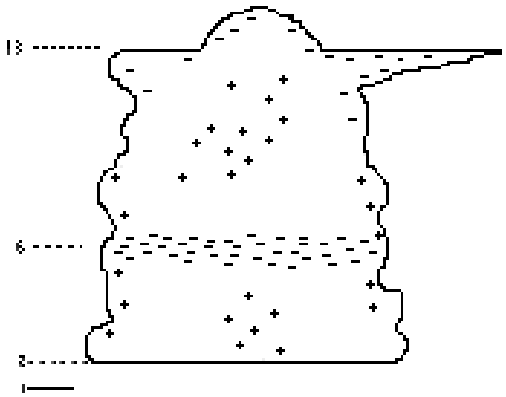


Ilustración 2 Estructura tripolar de la nube.

Según *Berger* (1978) los rayos se pueden dividir en cuatro tipos, de acuerdo con la dirección de movimiento: ascendentes o descendentes y de acuerdo con la polaridad del líder que inicia la descarga: positiva o negativa, según se muestra en la siguiente figura. Un rayo descendente negativo se inicia en la carga negativa de la nube y la mayor parte de la trayectoria entre nube y tierra es cubierta por el líder descendente. Un rayo de polaridad positiva está asociado a la carga positiva dentro de la nube, y la dirección de movimiento está definida por el líder que cubre la mayor parte del canal de la descarga.

Hasta ahora ha sido aceptado a escala mundial que las descargas más comunes son descendentes de polaridad negativa, sin embargo, en Colombia2 se ha encontrado que en algunas zonas, por ejemplo el Magdalena Medio, y en meses determinados, las descargas son en su mayoría descendentes de polaridad positiva.

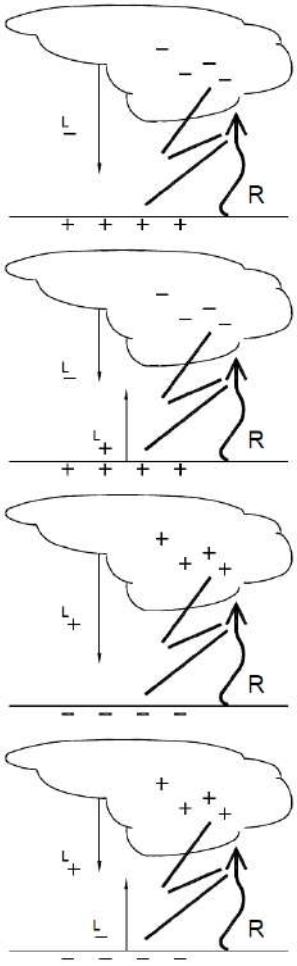


Ilustración 3 Tipos de rayos según Berger (1978).

6. ETAPAS DE UNA DESCARGA ATMOSFÉRICA

La mayoría de las descargas nube - tierra se inician por el fuerte campo eléctrico que existe entre la carga situada debajo de la nube y la carga de polaridad opuesta ubicada en su base. En términos generales las etapas que comprende una descarga eléctrica atmosférica son:

Encendido de la descarga (*Preliminary Breakdown*)

Ocurre en el interior de la nube, pero no hay acuerdo entre los investigadores sobre la forma exacta y localización del encendido de la descarga en el interior de la nube.

Líder escalonado (*Stepped Leader*)

Inicia la primera descarga de retorno en un rayo mediante su propagación desde la nube hacia la tierra en pasos discretos.

Proceso de enlace (*Attachment Process*)

A medida que la punta del líder avanza hacia la tierra, el campo eléctrico en objetos puntiagudos o en irregularidades propias del terreno crece hasta alcanzar el valor de disrupción en el aire y una o más descargas ascendentes son iniciadas desde esos puntos.

Descarga de Retorno (Return Stroke)

El canal líder se descarga cuando la onda de potencial de tierra se propaga continuamente hacia arriba por el canal de la trayectoria del líder descendente, que ha sido previamente ionizado.

Líder Dardo (*Dart Leader*)

Las descargas de retorno que ocurren después de la primera son iniciadas generalmente por líderes dardo. El líder dardo deposita carga en el canal remanente de la descarga previa, el cual puede componerse de una o más ramas principales si la descarga anterior fue la primera, y de esta manera el canal se pone en un potencial alto respecto a la tierra, estableciendo la etapa o fase para las subsecuentes descargas de retorno. Según lo dicho anteriormente, un rayo (lightning) se compone de varias descargas de retorno, lo que comúnmente se conoce como multiplicidad del rayo.

Tiempo de frente (TF) y tiempo de cola (TC) de la onda de corriente del rayo

Para definir el tiempo de frente y el tiempo de cola de la onda de un rayo se deben tomar los puntos en que la magnitud de la corriente es el 10 % y el 90 % del valor pico (véase la FiguraE.3). Luego se traza una recta entre estos dos puntos. Llamaremos esta recta *AB* . Se toma como punto inicial para medir los tiempos, el punto donde la recta *AB* corta el eje de tiempo. El TF es el tiempo medido entre el punto inicial y un punto obtenido por la proyección sobre el eje del tiempo de la intersección entre la recta *AB* y el 100 % del valor pico. El tiempo de frente también es equivalente a 1,25 veces el tiempo entre los instantes en que la magnitud de la onda es 10 % y 90 % del valor pico.
El TC es el tiempo medido entre el punto inicial y el instante en que la onda ha decaído al 50 % de su valor pico.

Según la NTC 4591, la onda de tensión normalizada es 1,2 ms ± 30 % / 50 ms. ± 20 %; y la de corriente normalizada es 8 ms ± 10 % / 20 ms ± 10 %.

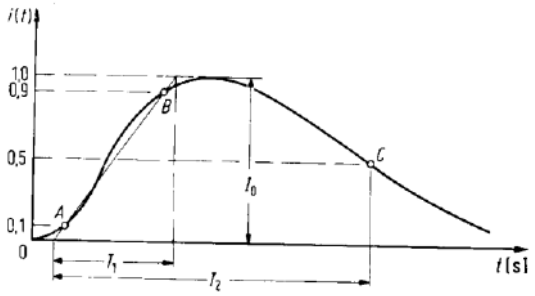


Ilustración 4 Onda de corriente del rayo. Fuente: NTC4552.

Los parámetros del rayo han sido medidos en latitudes norte o sur pero muy poco en zonas tropicales o semitropicales. Los parámetros recomendados por organismos como VDE y CIGRE se basan en las mediciones directas llevadas a cabo por el investigador K. *Berger* en Monte Salvatore localizado en la frontera Suiza - Italia. Los parámetros del rayo están siendo evaluados por el comité CIGRE 33.01 "*Ligtning*". Dentro de este comité se ha propuesto tener en cuenta la variación espacial y temporal de dichos parámetros.

Hasta tanto no se publiquen los valores actualizados se recomienda considerar probabilísticamente los valores sugeridos por CIGRE en la latitud norte o los estimados para Colombia a partir de cualquiera de los tres sistemas de medición y localización:

RECMA, propiedad de Interconexión Eléctrica S.A. - ISA (6 sensores tecnología LPATS); Empresas Públicas de Medellín - EEPPM (4 sensores tecnología LLP) y Programa de Adquisición y Análisis de Señales - P.A.A.S. - Universidad Nacional de Colombia (1 sensor TSS-420).

De acuerdo con resultados de investigaciones, se ha planteado la hipótesis que en países tropicales, como Colombia, se pueden esperar valores de parámetros de rayo superiores a los de otras latitudes. Es por ello, que en Colombia se recomienda utilizar, para diseños de protección contra rayos, valores de parámetros de rayo con baja probabilidad de ser superados.

7. ANÁLISIS DEL NIVEL DE RIESGO POR DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

La mayor incidencia de descargas atmosféricas que se dan a nivel mundial, según estudios, se dan principalmente en África central, norte de Australia y América central. Colombia por encontrarse situada en una zona de confluencia intertropical, presenta una alta actividad de descargas atmosféricas durante todo el año; Según la norma técnica colombiana NTC 4552-1 (principios generales), la densidad promedio de descargas a tierra en BOGOTA es de 4, lo que indica que esta ciudad es una de las más propensas a este tipo de fenómenos.

Las descargas atmosféricas pueden causar enormes daños materiales a infraestructuras o incluso pueden acabar con la vida de las personas o animales al momento de impactar sobre cualquier estructura; los daños por lo general son más numerosos, acompañados de cuantiosas pérdidas económicas. Siendo las descargas atmosféricas un fenómeno natural, se convierten en sucesos los cuales no se pueden eliminar de ninguna manera. Son inevitables los daños que pueden causar en una estructura y muy difícil determinar el lugar donde caerán; por lo tanto, dicha energía no se puede controlar, pero si se puede desviar de forma controlada ayudando a que este fenómeno no cause daño alguno. Esto se puede lograr mediante un sistema de protección externo (SPE) que recibe la energía del rayo y la lleva hacia la tierra.

Los parámetros de las descargas eléctricas atmosféricas utilizados para encontrar el nivel de riesgo son la densidad de descargas a tierra y la corriente pico absoluta promedio. sistema de protección contra rayos y las acciones que permitan disminuir el riesgo a un nivel tolerable.
El nivel del riesgo se obtiene de la ponderación de los indicadores de exposición al rayo y de la gravedad que puede implicar un impacto directo o indirecto de rayo sobre una estructura.

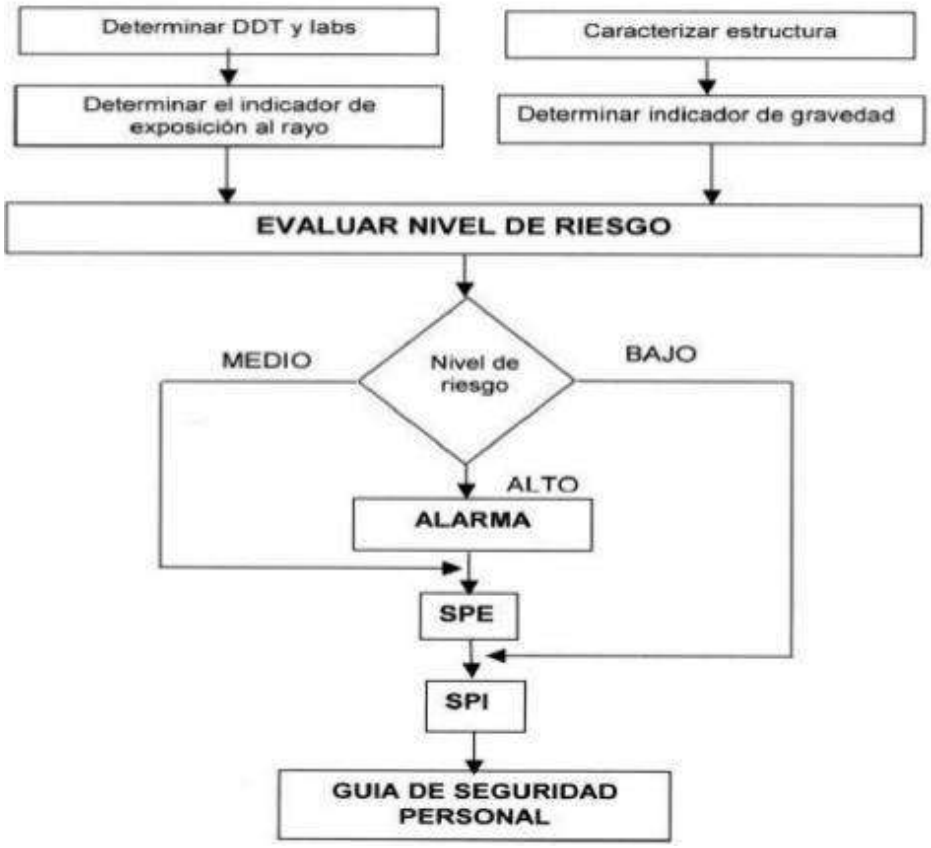


Ilustración 5 Diagrama de flujo para la evaluación del riesgo. Fuente: NTC 4552

NIVEL CERÁUNEO (NC)

Teniendo en cuenta el mapa de la figura 3 niveles iso-ceráuneos de Colombia, tomamos el valor de **40** para la zona donde estará ubicado el PALACIO DE JUSTICIA DE GARAGOA, en Boyacá.

$$NC = 40$$

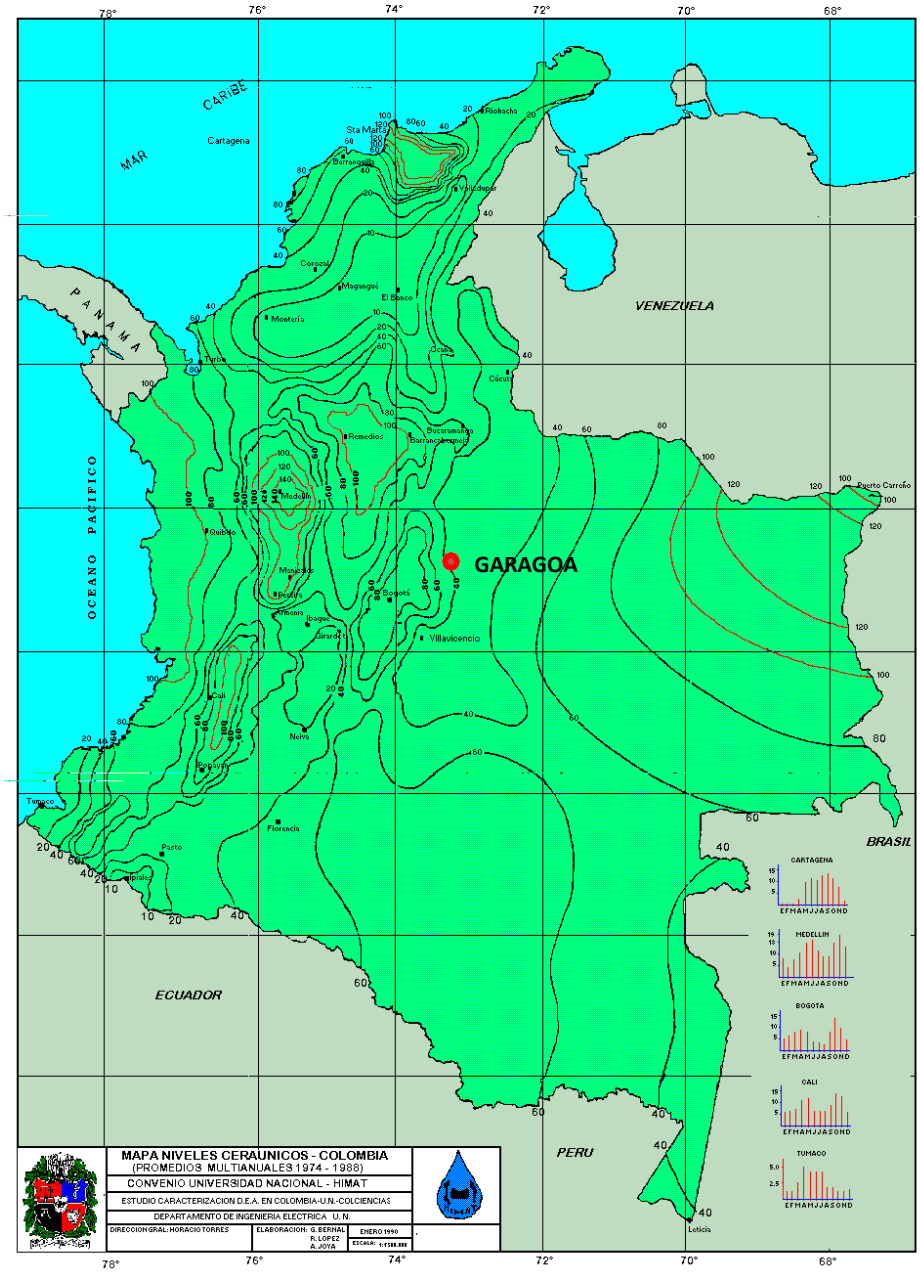


Ilustración 6 Niveles iso-cerauneos de Colombia. Fuente: NTC 4552. Fuente: UNIVERSIDAD NACIONAL - DENSIDAD DE DESCARGAS A TIERRA (DDT)

DENSIDAD DE DESCARGAS AL AÑO DDT

Se calcula mediante la expresión:

$$DDT = 0{,}0017 * NC^{1.56}$$

$$DDT = 0{,}0017 * 40^{1.56}$$

$$DDT = 0.54 \frac{descargas}{Km^2 * año}$$

Este valor hallado, tiene relación con la tabla de densidades de descargas atmosféricas al año, en algunas poblaciones del país, tal y como se evidencia en la ilustración 7.

Ciudad	Latitud	Longitud	Densidad promedio
Barranquilla	10,9	-74,8	1
Cartagena	10,5	-75,5	2
Corozal	9,3	-75,3	3
El Banco	9,1	-74,0	10
Magangue	9,3	-74,8	5
Montería	8,8	-75,9	2
Quibdo	5,7	-76,6	9
Santa Marta	11,1	-74,2	2
Tumaco	1,8	-78,8	1
Turbo	8,1	-76,7	5
Valledupar	10,4	-73,3	2
Riohacha	11,5	-72,9	2
Armenia	4,5	-75,8	2
Barranca	7,0	-73,8	7
Bogota	4,7	-74,2	1
Bucaramanga	7,1	-73,1	1
Cali	3,6	-76,4	1
Cúcuta	7,9	-72,5	1
Girardot	4,3	-74,8	5
Ibagué	4,4	-75,2	2
Ipiales	0,8	-77,6	1
Manizales	5,0	-75,5	2
Medellín	6,1	-75,4	1
Neiva	3,0	-75,3	1
Ocaña	8,3	-73,4	2
Pasto	1,4	-77,3	1
Pereira	4,8	-75,7	4
Popayán	2,4	-76,6	1
Remedios	7,0	-74,7	12
Villavicencio	4,2	-73,5	1
Bagre	7,8	-75,2	12
Samaná	5,4	-74,8	9

Ilustración 7 Tabla de Densidades de descargas atmosféricas promedio en Colombia.

CORRIENTE PICO ABSOLUTA PROMEDIO (I_{abs}):

Colombia registra un valor medio de la magnitud de corriente pico absoluta de $\boldsymbol{I_{abs} = 43\ kA}$, valor estimado mediante mediciones de campo eléctrico.

ÍNDICE DE RIESGO POR RAYO (NR)

El indicador de exposición al rayo de la se obtiene a partir de la densidad de descargas a tierra - DDT, y

la corriente pico absoluta promedio - Iabs, expresada en kiloamperios, asignando una mayor relevancia a la primera de éstas, debido a que existe mayor probabilidad de que una estructura se vea afectada dependiendo de la cantidad de descargas a la que está expuesta, que de la intensidad de las mismas. Por esta razón, se tomaron proporciones de 0,7 para la DDT y de 0,3 para la Iabs. Los valores de Iabs y de DDT deben tener el 50 % de probabilidad de ocurrencia o menos, a partir de datos multianuales. Además, se debe tomar un área de 9 km2 (3 km x 3 km) o menos, teniendo en cuenta la exactitud en la localización (*Location Accuracy*) y la exactitud en la estimación de la corriente pico de retorno (*Lightning Peak Current Accuracy*) del sistema de localización de rayos. Al encontrar la DDT con sistemas de localización confiables, implícitamente se considera la latitud y la orografía del área, es decir, montaña, ladera, plano.

Densidad de descargas a tierra [Descargas/km^2 - año]	Corriente pico absoluta promedio [kA]		
	$40 \leq I_{abs}$	$20 \leq I_{abs} < 40$	$I_{abs} < 20$
$30 \leq$ DDT			
$15 \leq$ DDT < 30			
$5 \leq$ DDT < 15			
DDT < 5	X		

Severos Altos

Medios Bajos

Tabla 1. Indicador de parámetro de rayo. Fuente: NTC 4552

INDICE DE GRAVEDAD

Se calcula médiate la ecuación.

$$I_G = I_{USO} + I_T + I_{AA}$$

- $I_{USO} = Subindicador\ relacionado\ con\ el\ uso\ de\ la\ extructura.$
- $I_T = Subindicador\ relacionado\ con\ el\ tipo\ de\ estructura.$
- $I_{AA} = Subindicador\ relacionado\ con\ el\ area\ y\ la\ altura\ de\ la\ estructura.$

Subindicador relacionado con el uso de la estructura

Este subindicador hace referencia al uso de la estructura que se analiza. Para el presente proyecto, el PALACIO DE JUSTICIA DE GARAGOA se clasificó de acuerdo con la tabla 2.

Clasificación de estructuras	Ejemplos de estructura	Indicador
A	Teatros, centros educativos, iglesias, supermercados, centros comerciales, áreas deportivas al aire libre, parques de diversión, aeropuertos, hospitales, prisiones	40
B	Edificios de oficinas, hoteles, viviendas, grandes industrias, áreas deportivas cubiertas.	30
C	Pequeñas y medianas industrias, museos, bibliotecas, sitios históricos y arqueológicos	20
D	Estructuras no habitadas	0

Tabla 2 Subindicador relacionado con el uso de la estructura. Fuente: NTC4552.

Subindicador relacionado con el tipo de estructura

Este subindicador hace referencia al tipo de estructura que se analiza. Para el presente proyecto, el PALACIO DE JUSTICIA DE GARAGOA se clasificó de acuerdo con la tabla 3.

Tipo de estructura	Indicador
No metálica	40
Mixta	20
Metálica	0

Tabla 3. Subindicador relacionado con el tipo de estructura (I_T). Fuente: NTC 4552.

Subindicador relacionado con el área y altura de la estructura

Este subindicador hace referencia al área y la altura de la estructura que se analiza. Para el presente proyecto, el PALACIO DE JUSTICIA DE GARAGOA se clasificó de acuerdo con la tabla 4.

Altura y área de la estructura	Indicador
Área menor a 900 m^2	
Altura menor a 25 m	5
Altura mayor o igual a 25 m	20
Área mayor o igual a 900 m^2	
Altura menor a 25 m	10
Altura mayor o igual a 25 m	20

Tabla 4. Subindicador relacionado con el área y altura de la estructura (I_AA). Fuente: NTC 4552

Se obtiene como resultado:

Con base en el valor de I_G, se determina la gravedad en la tabla 5

Resultado de la suma de subindicadores de estructura	Indicador de Gravedad
0 a 35	Leve
36 a 50	Baja
51 a 65	Media
66 a 80	Alta
81 a 100	Severa

Tabla 5. Indicador de gravedad. Fuente: NTC 4552

ANALISIS DEL RIESGO

Con los valores del indicador de gravedad y el indicador de parámetro de rayo, se analizael riesgo en la matriz de la tabla 6.

GRAVEDAD / PARÁMETROS	Severa	Alta	Media	Baja	Leve
Severo					
Alto					
Medio			X		
Bajo					

Nivel de Riesgo de la estructura

ALTO

MEDIO

BAJO

Tabla 6. Matriz de análisis de riego. Fuente: NTC 4552.

Conclusión: con un nivel de RIESGO MEDIO, las medidas a implementar recomendadas por la NTC4552 son: Se debe realizar la implementación de un sistema de protección externo.

Nivel de riesgo	Acciones recomendadas
NIVEL DE RIESGO BAJO	SPI para acometidas aéreas
	Cableados y PT según NTC 2050 – IEEE 1100
NIVEL DE RIESGO MEDIO	SPI
	Cableados y PT según NTC 2050 – IEEE 1100
	SPE
NIVEL DE RIESGO ALTO	SPI
	Cableados y PT según NTC 2050 – IEEE 1100
	SPE
	Plan de prevención y contingencia

Tabla 7 Acciones recomendadas según el nivel del riesgo. Fuente: NTC4552.

EVALUACIÓN NIVEL DE RIESGO Y DE PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ELÉCTRICAS ATMOSFÉRICAS CON EL SOFTWARE IEC RISK ASSESSMENT CALCULATOR.

Teniendo en cuenta los análisis realizados, se procedió a realizar la validación del nivel de riesgo con el Software IEC RISK ASSESSMENT CALCULATOR, en el cual se hizo el análisis para la edificación según sus características.

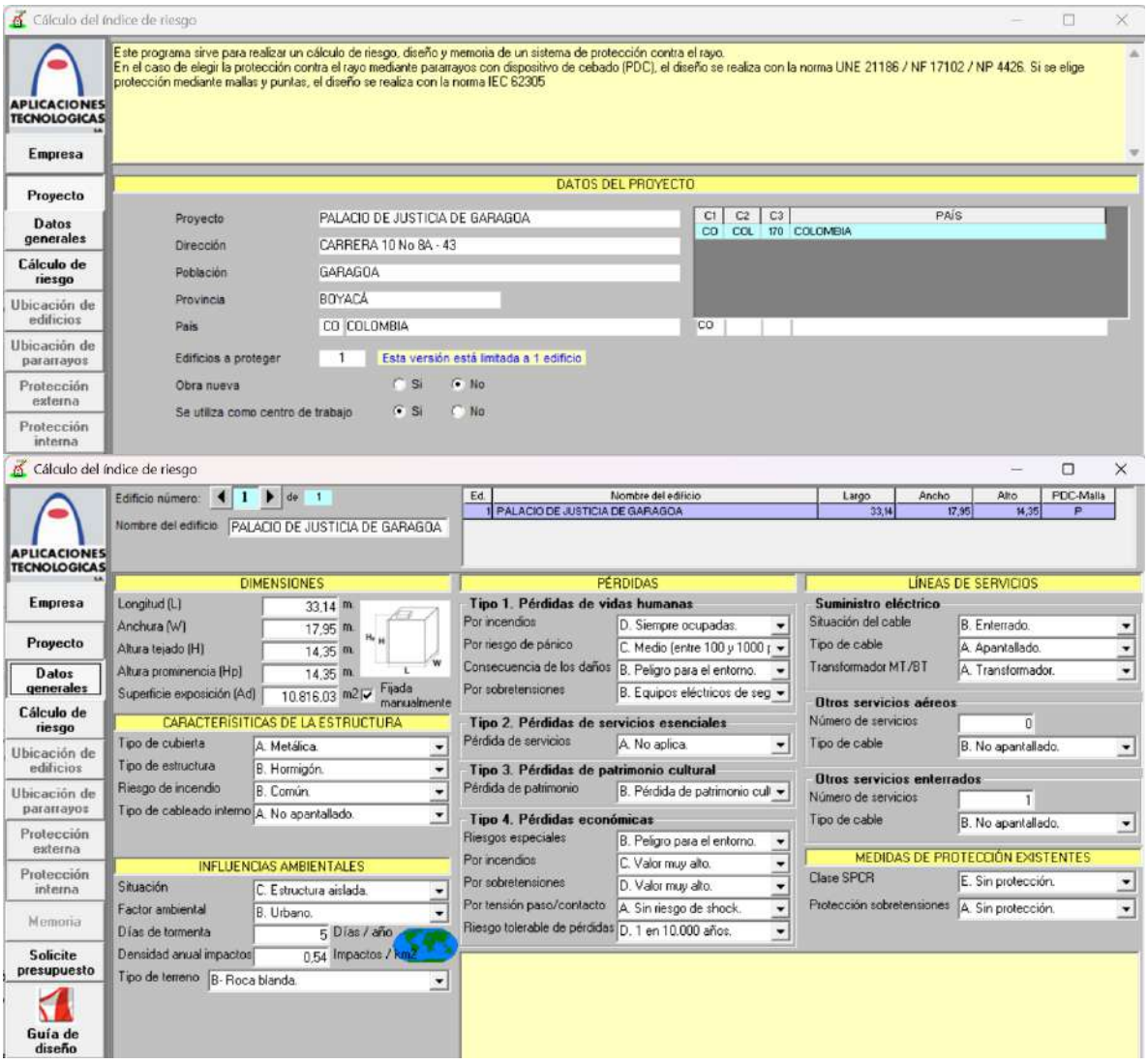


Ilustración 8 Evaluación del nivel del riesgo por descaragas atmosféricas con el software Risk Assessment Calculator.

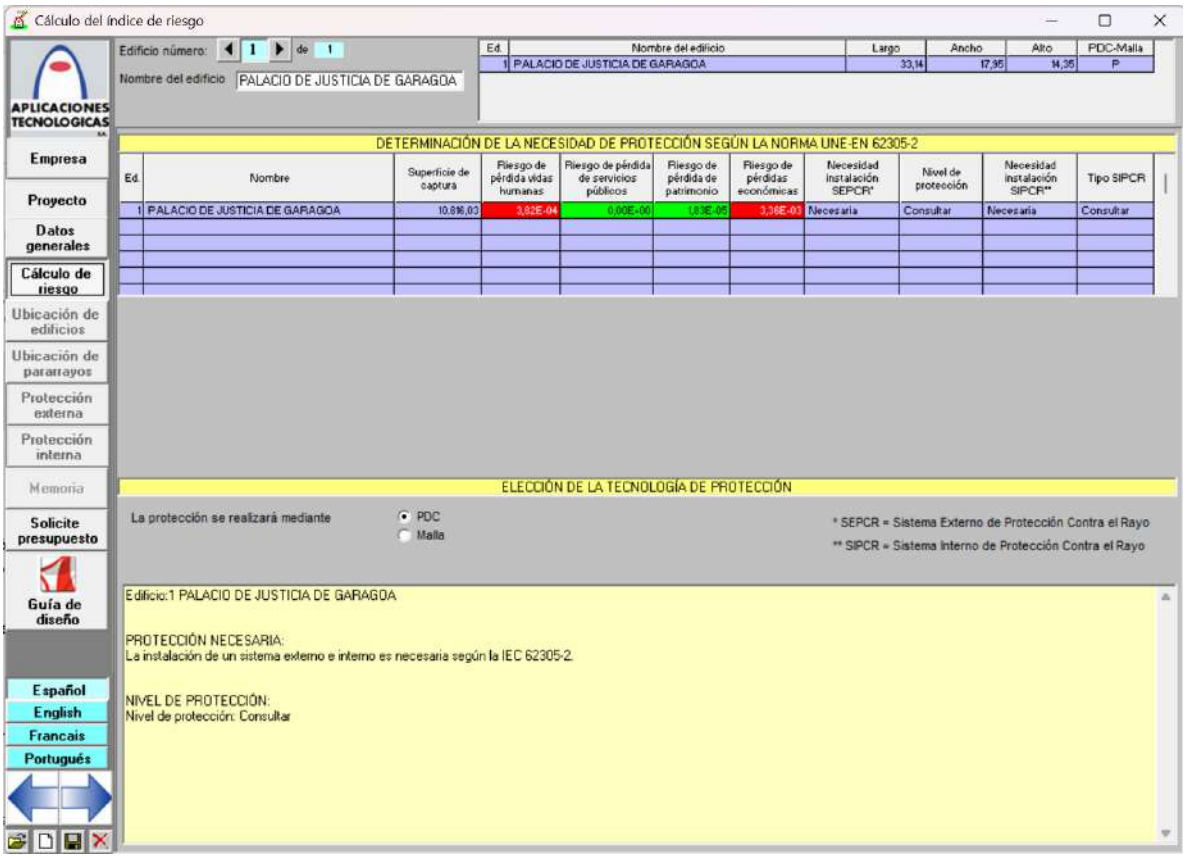


Ilustración 9 Evaluación del nivel del riesgo por descaragas atmosféricas con el software Risk Assessment Calculator.

CONCLUSIÓN: De acuerdo con los datos obtenidos en la simulación de análisis de riesgo mediante el software EIC RISK ASSESSMENT CALCULATOR la instalación requiere un sistema de apantallamiento en la estructura.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1 Conclusiones

- Según el análisis realizado, se debe realizar el diseño y construcción del Sistema de Protección Contra Rayos SIPRA, teniendo en cuenta el artículo 13 del RETIE y las consideraciones de la NTC 4552.
- Se realizó validación siguiendo lo estipulado en la NTC4552, arrojando un riesgo medio y la recomendación de implementación del Sistema de Protección contra Rayos SIPRA.
- Tanto el cálculo con NTC4552 como la validación mediante software, permite identificar que el riesgo está asociado a pérdida de vidas humanas y pérdidas económicas.
- Realizar apantallamiento con un arreglo de puntas captadoras y bajantes y puestas a tierra, debidamente equipotencialidades, utilizando el método electro-geométrico de la esfera rodante

para su disposición de acuerdo con la norma NTC 4552 de acuerdo al nivel de protección contra rayos que se utilizó en el segundo análisis (NIVEL IV).

8.2 Recomendaciones

Para prevenir accidentes con rayos, es conveniente tener en cuenta las siguientes recomendaciones, en caso de presentarse una tormenta:

a. A menos que sea absolutamente necesario no salga al exterior ni permanezca a la intemperie.

b. Busque refugio en estructuras que ofrezcan protección contra el rayo, tales como:

1. Edificaciones bajas que no tengan puntos sobresalientes.
2. Viviendas y edificaciones con un sistema adecuado de protección contra rayos.
3. Refugios subterráneos.
4. Automóviles y otros vehículos cerrados, con carrocería metálica.

c. De ser posible, evite los siguientes lugares, que ofrecen poca o ninguna protección:

1. Bajo los árboles con mayor riesgo de impacto de rayos, es decir, los más altos.
2. Campos deportivos abiertos.
3. Tiendas de campaña y refugios temporales en zonas despobladas.
4. Vehículos descubiertos.
5. Torres de comunicaciones o de energía eléctrica.

d. En los siguientes lugares extreme precauciones:

1. Terrazas de edificios.
2. Terrenos deportivos y campo abierto.
3. Piscinas y lagos.
4. Cercanías de líneas eléctricas, cables aéreos, cercas ganaderas, mallas eslabonadas, vías de ferrocarril y tendederos de ropa.
5. Árboles aislados.
6. Torres metálicas (de comunicaciones, de líneas de alta tensión, de perforación, etc.).

e. Si debe permanecer en un lugar con alta densidad de rayos a tierra:

1. Busque zonas bajas.
2. Busque zonas pobladas de árboles, evitando árboles aislados.
3. Busque edificaciones y refugios seguros.
4. Si tiene que escoger entre una ladera y el filo de una colina, sitúese en la ladera.

f. Si se encuentra aislado en una zona donde se esté presentando una tormenta eléctrica:

1. No se acueste sobre el suelo.

2. Junte los pies.
3. Adopte la posición de cuclillas.
4. No ponga las manos sobre el suelo.
5. No se escampe bajo un árbol.

g. Atienda las señales de alarma y siga las órdenes que impartan los brigadistas de emergencias, cuando se cuente con detectores de tormentas.

h. Desconecte los equipos electrónicos que no posean dispositivos de protección contra rayos.

Para comprobar que estas recomendaciones de la guía se conviertan en acciones preventivas se presenta a continuación una lista de verificación que puede ser implementada y evaluada periódicamente para tomar los correctivos que sean necesarios. Si las respuestas son afirmativas en todos los casos se puede concluir que se están tomando las medidas adecuadas para la protección del personal.

PREGUNTA	RESPUESTA
¿Durante una tormenta eléctrica se evita que haya personal trabajando al aire libre?	
¿Durante una tormenta eléctrica se evita que haya personal caminando al aire libre?	
¿Durante una tormenta eléctrica se evita que haya personal que permanece al aire libre?	
¿Durante una tormenta eléctrica permanece el personal, dentro de vehículos y edificaciones?	
¿Durante una tormenta se evita la cercanía del personal a terrenos deportivos y campo abierto?	
Durante una tormenta se evita la cercanía a piscinas, playas, lagos.?	
¿Durante una tormenta se evita la cercanía a líneas de transmisión, redes y subestaciones?	
¿Durante una tormenta se evita la cercanía a torres de comunicaciones?	
¿Durante una tormenta se evita escampar en árboles solitarios?	
¿Durante una tormenta se evita la cercanía a vías de ferrocarril, oleoductos y ducterías metálicas?	
Se aleja al personal durante una tormenta, de mallas eslabonadas, ¿cercas, vallas metálicas, tendederos de ropa?	
¿Se evita que el personal se acerque durante una tormenta, a grandes tanques metálicos?	
¿Durante una tormenta se aleja al personal de las partes altas?	
¿Se evita el uso de vehículos no metálicos ante una tormenta?	
¿Se utilizan contenedores totalmente metálicos, como refugio ante tormentas?	
¿Se utilizan refugios subterráneos en caso de tormenta?	
Se utilizan automóviles y otros vehículos cerrados con carrocería , como refugio ante tormentas?	
¿Se evita acostarse en el suelo mientras se está presentando una tormenta?	
¿Se evita colocar las manos en el suelo mientras se está presentando una tormenta?	
¿Se juntan los pies mientras se está presentando una tormenta?	
¿Se adopta la posición de cuclillas por el personal que se encuentra aislado, mientras se está presentando una tormenta?	
¿Se evita la cercanía de árboles cuyas ramas están próximas a redes eléctricas?	
Se desconectan los aparatos eléctricos cuando se inicia una tormenta?.	

Se desconectan los equipos telefónicos cuando se inicia la tormenta.?	
Se evita el uso de aparatos eléctricos en el momento de la tormenta.?	
Se evita el uso de aparatos electrónicos en el momento de la tormenta.?	
Se evita el uso de aparatos telefónicos en el momento de la tormenta.?	
Se evita el contacto con cables, alambres, tubería metálica de agua, energía, gas, etc, ¿durante una tormenta?	
TOTAL, RESPUESTAS (Sí)	
Porcentaje acciones positivas	

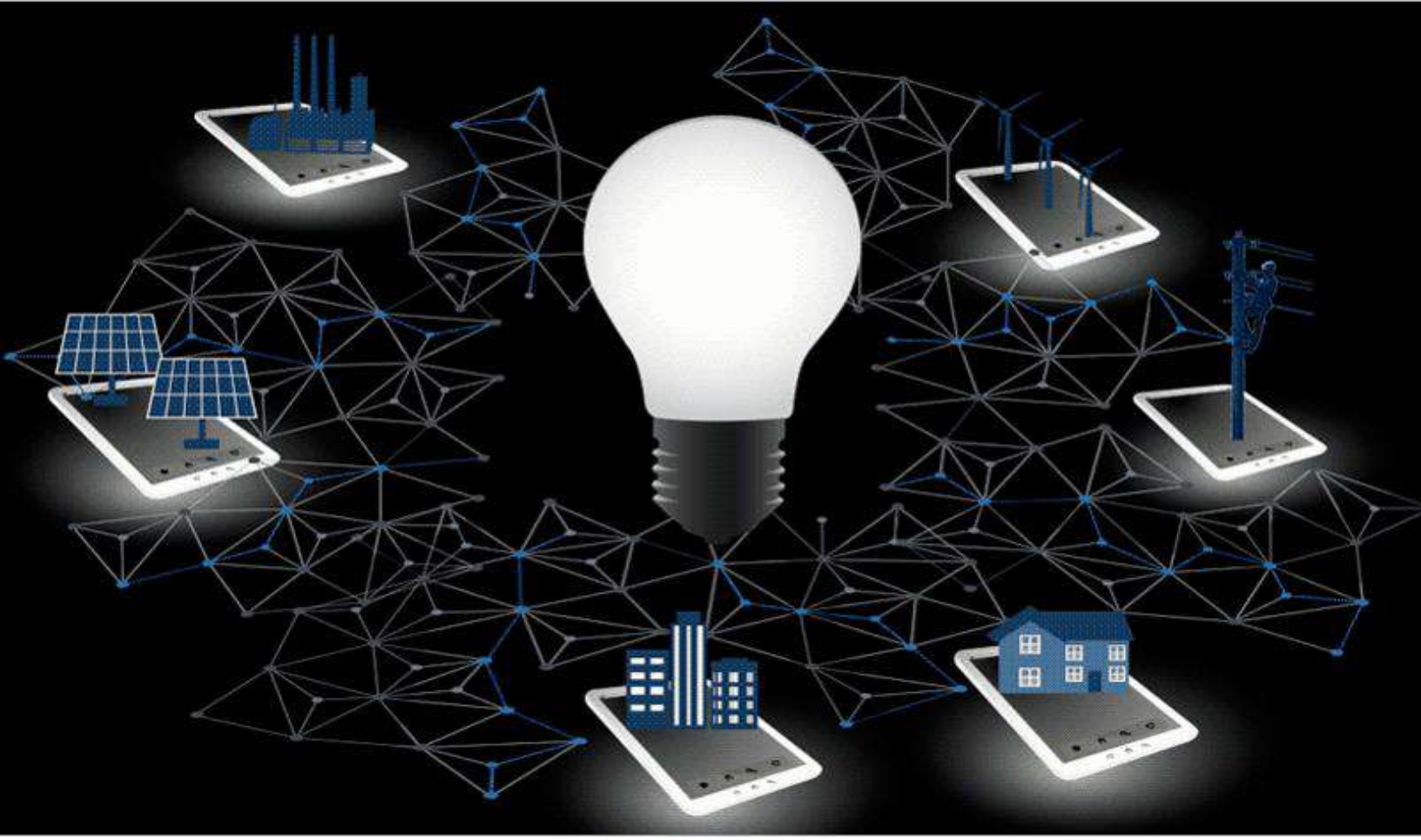
Tabla 8 Comprobación de las acciones preventivas.

9. BIBLIOGRAFÍA

- IEEE C 62.41.1:2002, Guide on the Surge Environment in Low-Voltage (1 000 V and less) AC
- Power Circuits
- IEEE C 62.41.2:2002, Recommended Practice on characterization of Surges in Low-Voltage (1 000 V
- and less) AC Power Circuits.
- IEEE C 62.45:2002, Recommended Practice on Surge Testing for Equipment Connected to Low-
- Voltage (1 000 V and Less) AC Power Circuits.
- Uman, M. *The lightning Discharge.* Academic Press, 1987. p. 8-9., International Geophysics series; vol. 39.
- EL RAYO – ICONTEC 1994
- REGLAMENTO TÉCNICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICA – RETIE
- NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 4552
- NORMA TÉCNICA INTERNACIONAL IEC 62305-2
- NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 2050

Elaborado por:

BRAYAN ARVEY LOPEZ PINZÓN
INGENIERO ELECTRICISTA
M.P. CN205-135199
G&L INGENIERÍA Y DESARROLLO S.A.S.



Diagnóstico y análisis de riesgos por descargas atmosféricas para la edificación del Palacio de Justicia Municipal de Santa Rosa de Viterbo

Cliente:

Consejo Superior de la Judicatura
Dirección Ejecutiva Seccional de
Administración Judicial Tunja, Boyacá
NIT 800.165.804-5
Carrera 9 12 No.20-62
sgamboaa@cendoj.ramajudicial.gov.co
Tunja, Boyacá

Proveedor de servicios:

G&L Ingeniería y Desarrollo S.A.S.
NIT. 901.731.631-2
R/L Brayan Arvey López Pinzón
Carrera 14 No. 28-60
proyectos@gyl-ingenieria.com
www.gyl-ingeniería.com
Tunja, Boyacá

G & L
INGENIERÍA Y DESARROLLO
S.A.S.

INFORME DIAGNÓSTICO SECCIONAL SANTA ROSA DE VITERBO

Para : Consejo Superior de la Judicatura
Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial
Tunja, Boyacá

De : G&L INGENIERIA Y DESARROLLO S.A.S
Tunja, Boyacá

Asunto : Ejecución del contrato de mínima cuantía No. 024 de 2025 cuyo objeto es "*Contratar a nombre de la Nación – Consejo Superior de la Judicatura – Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial de Tunja, el diseño y construcción del sistema de apantallamiento de las Sedes Judiciales del Departamento de Boyacá*".

Interventoría: INTPROINGE S.A.S. NIT. 900.764.490-9

Supervisión: Ing. Silvia Daniela Gamboa Asencio

Fecha : 23/09/2025

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 4
2. DEFINICIONES 4
3. NORMATIVIDAD APLICADA 8
4. LOCALIZACIÓN 9
5. LA DESCARGA ATMOSFÉRICA O RAYO 10
6. ETAPAS DE UNA DESCARGA ATMOSFÉRICA 11
7. ANÁLISIS DEL NIVEL DE RIESGO POR DESCARGAS ATMOSFÉRICAS 13
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 21
8.1 Conclusiones 21
8.2 Recomendaciones 22
9. BIBLIOGRAFÍA 24

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Indicador de parámetro de rayo. Fuente: NTC 4552 17
Tabla 2 Subindicador relacionado con el uso de la estructura. Fuente: NTC4552. 18
Tabla 3. Subindicador relacionado con el tipo de estructura (I_T). Fuente: NTC 4552. 18
Tabla 4. Subindicador relacionado con el área y altura de la estructura (I_AA). Fuente: NTC 4552 .. 18
Tabla 5. Indicador de gravedad. Fuente: NTC 4552 19
Tabla 6. Matriz de análisis de riego. Fuente: NTC 4552. 19
Tabla 7 Acciones recomendadas según el nivel del riesgo. Fuente: NTC4552. 19
Tabla 8 Comprobación de las acciones preventivas. 24

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Localización del proyecto. PALACIO DE JUSTICIA DE SANTA ROSA DE VITERBO, BOYACÁ. 9
Ilustración 2 Estructura tripolar de la nube. 10
Ilustración 3 Tipos de rayos según Berger (1978). 11
Ilustración 4 Onda de corriente del rayo. Fuente: NTC4552. 12
Ilustración 5 Diagrama de flujo para la evaluación del riesgo. Fuente: NTC 4552 14
Ilustración 6 Niveles iso-cerauneos de Colombia. Fuente: NTC 4552. Fuente: UNIVERSIDAD NACIONAL - DENSIDAD DE DESCARGAS A TIERRA (DDT) 15
Ilustración 7 Tabla de Densidades de descargas atmosféricas promedio en Colombia. 16
Ilustración 8 Evaluación del nivel del riesgo por descaragas atmosféricas con el software Risk Assessment Calculator. 20
Ilustración 9 Evaluación del nivel del riesgo por descaragas atmosféricas con el software Risk Assessment Calculator. 21

1. INTRODUCCIÓN

El rayo es un fenómeno meteorológico de origen natural, y Colombia al estar situada en la zona de confluencia intertropical, presenta una de las mayores actividades de rayos del planeta; de allí la importancia de la protección contra dicho fenómeno, pues si bien los métodos desarrollados a nivel mundial se pueden aplicar, algunos parámetros del rayo son particulares para esta zona. Tales condiciones obligan a que se tomen las medidas para minimizar los riesgos por los efectos del rayo, tanto en las edificaciones como en las instalaciones eléctricas.

La descarga eléctrica atmosférica o más comúnmente conocida como rayo es un fenómeno físico que se caracteriza por una transferencia de carga eléctrica de una nube hacia la tierra, de la tierra hacia la nube, entre dos nubes, al interior de una nube o de la nube hacia la ionosfera. Si la base de la nube está cargada negativamente, atrae cargas positivas de la tierra que está debajo. La diferencia de potencial aumenta hasta que tiene lugar una repentina descarga, el rayo, que neutraliza de nuevo las cargas en la nube y la tierra.

Este fenómeno natural en una edificación, hace que circulen grandes flujos de corriente en las canalizaciones metálicas, y entre conductores que conecten dos zonas aisladas; en determinada zona, una nube cargada electrostáticamente puede causar una diferencia de potencial permitiendo que dichas corrientes fluyan libremente generando una liberación de energía de forma luminosa y sonora comúnmente conocida como descarga eléctrica atmosférica provocando daños en la infraestructura y hasta la muerte a personas.

En este documento se realiza el informe técnico diagnóstico y análisis de riesgos por descargas atmosféricas para la edificación del PALACIO DE JUSTICIA DE SANTA ROSA DE VITERBO, BOYACÁ, el cual hace parte integral de la ejecución del Contrato de Mínima Cuantía 024 de 2025 suscrito con la Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial de Tunja, Boyacá, quien hace las veces de Entidad Contratante.

Para la elaboración del presente informe técnico diagnóstico, se realizó una VISITA TÉCNICA el día 16 de septiembre de 2025 a las instalaciones del PALACIO DE JUSTICIA, realizando un recorrido por la edificación, validando las condiciones en que se encuentra y tomando evidencias fotográficas que serán parte integral del proyecto.

2. DEFINICIONES

Análisis de riesgo: conjunto de técnicas para identificar, clasificar y evaluar los factores de riesgo. Es el estudio de consecuencias nocivas o perjudiciales, vinculadas a exposiciones reales o potenciales.

Cable de guarda: cable metálico usado para reducir daños físicos debidos a descargas sobre las redes de energía.

Densidad promedio de descargas a tierra DDT: es la cantidad de descargas atmosféricas nube a tierra por unidad de área por unidad de tiempo; generalmente, la densidad de descargas atmosféricas a tierra está dada para un área de 1 km2 durante un año.

Descarga atmosférica: es un fenómeno físico que se caracteriza por una transferencia de carga eléctrica de una nube hacía la tierra, de la tierra hacia la nube, entre dos nubes, al interior de una nube o de las nubes hacia la ionósfera.

Disrupción: falla de un aislamiento bajo un esfuerzo eléctrico, por superarse un nivel de tensión determinado que hace circular una corriente. Se aplica al rompimiento del dieléctrico en sólidos, líquidos o gases y a la combinación de estos.

Elemento de captación: parte de un Sistema Integral de Protección Contra Rayos (SIPRA), compuesto de elementos metálicos tales como bayonetas, conductores de acoplamiento o cables colgantes que interceptan intencionalmente el rayo.

Nivel de protección contra rayos: equivale a grado de riesgo. Es el resultado de la valoración conjunta de la probabilidad de ocurrencia de los accidentes, de la gravedad de sus efectos y de la vulnerabilidad del medio.

Riesgo tolerable: valor máximo del riesgo que se puede tolerar para el objeto a proteger.

Riesgo: medida de las pérdidas anuales probables (seres vivos y en bienes) debidas a rayos, relativo al valor de (seres vivos y en bienes) de los objetos a proteger.

Sistema integral de protección contra rayos (SIPRA): sistema usado para reducir los daños físicos que pueden ser causados por el rayo a un ser vivo o a una estructura. Se puede considerar la medida más efectiva para proteger las estructuras contra daños físicos causados por las descargas atmosféricas. Este sistema usualmente consiste tanto de una protección externa, una interna y medidas de seguridad personal contra rayos.

Tensión de flameo critico (CFO): valor de tensión que bajo ciertas condiciones causa un flameo a través de la superficie del aislamiento con una probabilidad de ocurrencia del 50% de las veces que se aplique.

Sistema de protección externo contra rayos – SPE: es el conjunto comprendido por terminales de captación, bajantes, puesta a tierra de protección contra rayos, conectores, herrajes y otros, cuya función es captar las descargas y conducirlas a tierra en forma segura, ejerciendo un control sobre la descarga.

Terminal de captación o dispositivo de interceptación de rayos (*Air Terminal*): elemento metálico cuya función es interceptar los rayos que podrían impactar directamente sobre la instalación a proteger. Comúnmente se conoce como pararrayos.

Anillo equipotencial (Equipotential Ring): elemento conductor utilizado para interconectar los terminales de captación y/o las bajantes, con el fin de proveer equipotencialidad y distribuir la corriente del rayo.

Conductor bajante (Down Conductor): elemento conectado eléctricamente entre los terminales de captación o la red de terminales de captación y la puesta a tierra de protección contra rayos – PTPR, cuya función es conducir las corrientes de rayo que pueden incidir sobre la instalación a proteger.

Puesta a tierra de protección contra rayos- PTPR (Earth Termination): conductor o grupo de ellos inmerso en el suelo, cuya función específica es dispersar y disipar las corrientes del rayo en el suelo. Esta puesta a tierra hace parte del sistema de puesta a tierra general de la edificación.

Electrodo de puesta a tierra (Earthing Electrodes): conductor o conjunto de conductores enterrados que sirven para establecer una conexión con el suelo y que forma parte de todo el sistema de puesta a tierra.

Resistividad del terreno (r) (Resistivity): Es la resistencia específica de una sustancia. Numéricamente es la resistencia ofrecida por un cubo de 1 m x 1 m x 1 m, medida entre dos caras opuestas. Se da en Ohmio metro ($W \cdot m$).

Sistema de puesta a tierra – SPT (*Earthing System – Grounding System*): conjunto de elementos conductores de una edificación, sin interrupciones ni fusibles, que se unen con el suelo o terreno.

Barraje equipotencial – BE (*Bonding Bar*): conductor en forma de barra, placa o cable que permite la unión de dos o más conductores y que garantiza el mismo potencial.

Conductor de puesta a tierra para equipos (Equipment Grounding Conductor): es un conductor usado para conectar partes metálicas que no transportan corriente de equipos, canalizaciones y otros encerramientos con el conductor de servicio puesto a tierra (neutro) o con la fuente del sistema derivado.

Tierra (*Earth – Ground*): para sistemas eléctricos, es una expresión que generaliza todo lo referente a sistemas de puesta a tierra. En temas eléctricos se asocia al suelo, terreno, masa chasis, carcasa, armazón, estructura o tubería de agua. El término masa sólo debe utilizarse para aquellos casos en que no es el suelo, como en los aviones, barcos y carros.

Sistema de protección interna (*Internal Lightning Protection System*): es el conjunto de dispositivos que limitan las sobrecorrientes y sobretensiones transitorias que se pueden presentar al interior de una instalación.

Equipotencializar: es la acción de Interconectar partes conductoras y/o conductores activos con el sistema de puesta tierra por medio de conductores eléctricos y/o dispositivos de protección contra sobre tensiones transitorias para llevarlas a la mínima diferencia de potencial y así propender por la

seguridad.

Transitorio (Transient): es el cambio en las condiciones de energía de un sistema entre dos estados estables, de corta duración comparado con la escala de tiempo de interés.

Sobretensión (*Voltage Surge*): tensión anormal entre dos puntos del sistema eléctrico, que es mayor que el valor máximo presentado entre los mismos dos puntos bajo condiciones de servicio normal.

Nivel básico de aislamiento al impulso (Basic Insulation Level - BIL): es la tensión al impulso asignada por los fabricantes a un equipo o a una parte de este, que caracteriza la capacidad especifica de su aislamiento para soportar sobretensiones.

Dispositivo de protección contra sobretensiones transitorias - DPS *(Surge Protective Device):* dispositivo destinado a limitar las sobretensiones transitorias, evacuando las corrientes asociadas a dichas sobretensiones. Puede contener uno o mas elementos no lineales. Ejemplos de estos dispositivos son los varistores, diodos de supresión, vías de chispas, tubos de gas, tiristores y triacs.

Máxima tensión de operación continua (*Maximun Continuous Operating Voltage*): máxima tensión c.a. o c.c. que puede ser aplicada continuamente a un DPS en cualquier modo de protección. Es igual a la tensión nominal del dispositivo.

Tensión residual (Residual Voltage): es el valor pico de la tensión que aparece entre los terminales de un DPS debido al paso de una corriente de descarga.

Nivel de protección de tensión (*Voltage Protection Level*): parámetro que caracteriza el comportamiento de un dispositivo de protección contra sobretensiones DPS para limitar la tensión a través de sus terminales, debe ser mayor que el valor máximo de la tensión de limitación medida.

Tensión de limitación medida: máxima magnitud de tensión que es medida entre los terminales de un DPS durante la aplicación de impulsos de forma de onda y amplitud especificada.

Conductor activo: aquella parte destinada a la transmisión de electricidad y por tanto sometida a un cambio de tensión en su condición de operación normal.

Rayo (Lightning)

la descarga eléctrica atmosférica o más comúnmente conocida como rayo es un fenómeno físico que se caracteriza por una transferencia de carga eléctrica de una nube hacia la tierra, de la tierra hacia la nube, entre dos nubes, al interior de una nube o de la nube hacia la ionosfera.

Relámpago (*Flash*): energía visible producida por el rayo.

Nivel ceráunico – NC: número de días al año en los cuales es oído por lo menos un trueno.

Densidad de descargas a tierra – DDT: número de descargas individuales (*Strokes)* a tierra por kilómetro cuadrado al año. Medida en área de 9 km2 (3 km x 3 km). Permite cuantificar la incidencia de rayos en la zona.

Corriente pico absoluta promedio del rayo: el valor con el 50 % de probabilidad de que sea la corriente máxima del rayo, sin importar la polaridad.

Energía específica (*Action Integral*): energía disipada por la corriente del rayo en una resistencia unitaria. Es la integral en el tiempo de la corriente del rayo al cuadrado durante la duración del rayo.

Método electrogeométrico: procedimiento que permite establecer cual es el volumen de cubrimiento de protección contra rayos (zona de protección) de una estructura para una corriente de diseño (corriente del rayo especificada) según la posición y altura de la estructura interceptora. Este método se utiliza en el diseño de instalaciones de captación de rayos.

Distancia de impacto (rsc): longitud definida por el método electrogeométrico (que es función exponencial de la corriente de retorno del rayo) que determina la posición de la estructura interceptora con respecto a la estructura protegida, o como el radio de una esfera que permite establecer cuál es el área de cubrimiento de una estructura para una corriente dada.

Tensión de contacto –Vc (Touch *V*oltage): diferencia de tensión entre una estructura metálica puesta a tierra y un punto de la superficie del terreno a una distancia de un metro. Esta distancia horizontal es equivalente a la máxima que se puede alcanzar al extender el brazo.

Tensión de paso –Vp (Step Voltage): diferencia de tensión entre dos puntos de la superficie del terreno, separados por una distancia de un metro en la dirección del gradiente de tensión máximo. Esta distancia es equivalente a un paso normal promedio.

Nivel de riesgo por rayos – NRR (Risk Lightning): indicador que marca los límites y la proporción dentro de los cuales es necesario utilizar un nivel de protección contra rayos preestablecido.

3. NORMATIVIDAD APLICADA

Para el diagnóstico y análisis de riesgos por descargas atmosféricas de la edificación del PALACIO DE JUSTICIA DE SANTA ROSA, se relacionan las siguientes normas técnicas aplicadas:

- REGLAMENTO TÉCNICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICA – RETIE
- NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 4552
- NORMA TÉCNICA INTERNACIONAL IEC 62305-2
- NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 2050

4. LOCALIZACIÓN

La edificación asociada al proyecto es el Palacio de Justicia del Municipio de Santa Rosa de Viterbo, ubicada en la dirección Carrera 5 No. 7 – 56 Santa Rosa de Viterbo, Boyacá. Sus coordenadas son:

- LATITUD: 5,8736354 ° LONGITUD: -72,9828596 ° ALTITUD: 2.750,5 m.s.n.m.







Ilustración 1 Localización del proyecto. PALACIO DE JUSTICIA DE SANTA ROSA DE VITERBO, BOYACÁ.

5. LA DESCARGA ATMOSFÉRICA O RAYO

La Descarga Eléctrica Atmosférica o más comúnmente conocida como Rayo es un fenómeno físico que se caracteriza por una transferencia de carga eléctrica de una nube hacia la tierra, de la tierra hacia la nube, entre dos nubes, al interior de una nube o de la nube hacia la ionosfera. Los rayos nube - tierra han sido los más estudiados debido, fundamentalmente, a su influencia directa sobre los seres vivos y a las perturbaciones que causan en dispositivos, equipos o sistemas eléctricos, electrónicos o de comunicaciones.

Durante buena parte del siglo veinte investigadores de diferentes partes del mundo estudiaron la estructura eléctrica de las nubes de tormenta. Hoy en día es aceptado por la gran mayoría de la comunidad científica internacional que una nube de tormenta presenta una estructura de carga eléctrica tripolar: con una región principal negativamente cargada y comprendida entre dos regiones cargadas positivamente, según se muestra a continuación. El campo eléctrico es más intenso en las fronteras superior e inferior de la región de carga negativa, la cual a su vez determina muy frecuentemente el campo eléctrico en la superficie terrestre, debido a que la región inferior de carga positiva es muy pequeña.

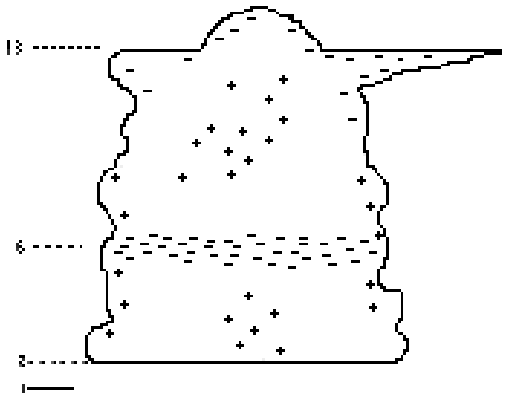


Ilustración 2 Estructura tripolar de la nube.

Según *Berger* (1978) los rayos se pueden dividir en cuatro tipos, de acuerdo con la dirección de movimiento: ascendentes o descendentes y de acuerdo con la polaridad del líder que inicia la descarga: positiva o negativa, según se muestra en la siguiente figura. Un rayo descendente negativo se inicia en la carga negativa de la nube y la mayor parte de la trayectoria entre nube y tierra es cubierta por el líder descendente. Un rayo de polaridad positiva está asociado a la carga positiva dentro de la nube, y la dirección de movimiento está definida por el líder que cubre la mayor parte del canal de la descarga.

Hasta ahora ha sido aceptado a escala mundial que las descargas más comunes son descendentes de polaridad negativa, sin embargo, en Colombia2 se ha encontrado que en algunas zonas, por ejemplo el Magdalena Medio, y en meses determinados, las descargas son en su mayoría descendentes de polaridad positiva.

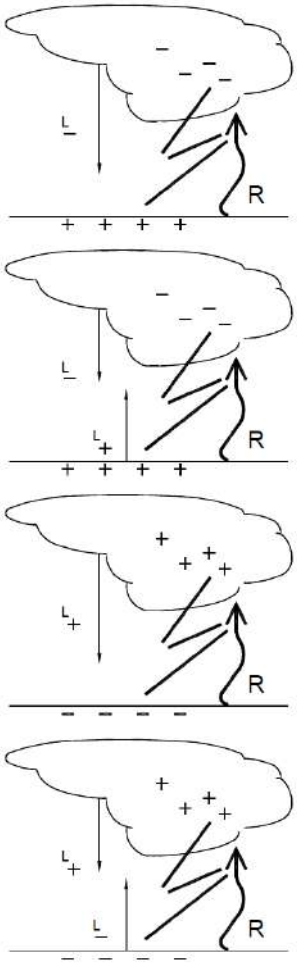


Ilustración 3 Tipos de rayos según Berger (1978).

6. ETAPAS DE UNA DESCARGA ATMOSFÉRICA

La mayoría de las descargas nube - tierra se inician por el fuerte campo eléctrico que existe entre la carga situada debajo de la nube y la carga de polaridad opuesta ubicada en su base. En términos generales las etapas que comprende una descarga eléctrica atmosférica son:

Encendido de la descarga (*Preliminary Breakdown*)

Ocurre en el interior de la nube, pero no hay acuerdo entre los investigadores sobre la forma exacta y localización del encendido de la descarga en el interior de la nube.

Líder escalonado (*Stepped Leader*)

Inicia la primera descarga de retorno en un rayo mediante su propagación desde la nube hacia la tierra en pasos discretos.

Proceso de enlace (*Attachment Process*)

A medida que la punta del líder avanza hacia la tierra, el campo eléctrico en objetos puntiagudos o en irregularidades propias del terreno crece hasta alcanzar el valor de disrupción en el aire y una o más descargas ascendentes son iniciadas desde esos puntos.

Descarga de Retorno (Return Stroke)

El canal líder se descarga cuando la onda de potencial de tierra se propaga continuamente hacia arriba por el canal de la trayectoria del líder descendente, que ha sido previamente ionizado.

Líder Dardo (*Dart Leader*)

Las descargas de retorno que ocurren después de la primera son iniciadas generalmente por líderes dardo. El líder dardo deposita carga en el canal remanente de la descarga previa, el cual puede componerse de una o más ramas principales si la descarga anterior fue la primera, y de esta manera el canal se pone en un potencial alto respecto a la tierra, estableciendo la etapa o fase para las subsecuentes descargas de retorno. Según lo dicho anteriormente, un rayo (lightning) se compone de varias descargas de retorno, lo que comúnmente se conoce como multiplicidad del rayo.

Tiempo de frente (TF) y tiempo de cola (TC) de la onda de corriente del rayo

Para definir el tiempo de frente y el tiempo de cola de la onda de un rayo se deben tomar los puntos en que la magnitud de la corriente es el 10 % y el 90 % del valor pico (véase la FiguraE.3). Luego se traza una recta entre estos dos puntos. Llamaremos esta recta *AB* . Se toma como punto inicial para medir los tiempos, el punto donde la recta *AB* corta el eje de tiempo. El TF es el tiempo medido entre el punto inicial y un punto obtenido por la proyección sobre el eje del tiempo de la intersección entre la recta *AB* y el 100 % del valor pico. El tiempo de frente también es equivalente a 1,25 veces el tiempo entre los instantes en que la magnitud de la onda es 10 % y 90 % del valor pico.
El TC es el tiempo medido entre el punto inicial y el instante en que la onda ha decaído al 50 % de su valor pico.

Según la NTC 4591, la onda de tensión normalizada es 1,2 ms ± 30 % / 50 ms. ± 20 %; y la de corriente normalizada es 8 ms ± 10 % / 20 ms ± 10 %.

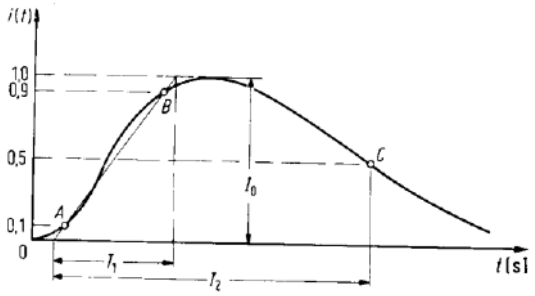


Ilustración 4 Onda de corriente del rayo. Fuente: NTC4552.

Los parámetros del rayo han sido medidos en latitudes norte o sur pero muy poco en zonas tropicales o semitropicales. Los parámetros recomendados por organismos como VDE y CIGRE se basan en las mediciones directas llevadas a cabo por el investigador K. *Berger* en Monte Salvatore localizado en la frontera Suiza - Italia. Los parámetros del rayo están siendo evaluados por el comité CIGRE 33.01 "*Ligtning*". Dentro de este comité se ha propuesto tener en cuenta la variación espacial y temporal de dichos parámetros.

Hasta tanto no se publiquen los valores actualizados se recomienda considerar probabilísticamente los valores sugeridos por CIGRE en la latitud norte o los estimados para Colombia a partir de cualquiera de los tres sistemas de medición y localización:

RECMA, propiedad de Interconexión Eléctrica S.A. - ISA (6 sensores tecnología LPATS); Empresas Públicas de Medellín - EEPPM (4 sensores tecnología LLP) y Programa de Adquisición y Análisis de Señales - P.A.A.S. - Universidad Nacional de Colombia (1 sensor TSS-420).

De acuerdo con resultados de investigaciones, se ha planteado la hipótesis que en países tropicales, como Colombia, se pueden esperar valores de parámetros de rayo superiores a los de otras latitudes. Es por ello, que en Colombia se recomienda utilizar, para diseños de protección contra rayos, valores de parámetros de rayo con baja probabilidad de ser superados.

7. ANÁLISIS DEL NIVEL DE RIESGO POR DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

La mayor incidencia de descargas atmosféricas que se dan a nivel mundial, según estudios, se dan principalmente en África central, norte de Australia y América central. Colombia por encontrarse situada en una zona de confluencia intertropical, presenta una alta actividad de descargas atmosféricas durante todo el año; Según la norma técnica colombiana NTC 4552-1 (principios generales), la densidad promedio de descargas a tierra en BOGOTA es de 4, lo que indica que esta ciudad es una de las más propensas a este tipo de fenómenos.

Las descargas atmosféricas pueden causar enormes daños materiales a infraestructuras o incluso pueden acabar con la vida de las personas o animales al momento de impactar sobre cualquier estructura; los daños por lo general son más numerosos, acompañados de cuantiosas pérdidas económicas. Siendo las descargas atmosféricas un fenómeno natural, se convierten en sucesos los cuales no se pueden eliminar de ninguna manera. Son inevitables los daños que pueden causar en una estructura y muy difícil determinar el lugar donde caerán; por lo tanto, dicha energía no se puede controlar, pero si se puede desviar de forma controlada ayudando a que este fenómeno no cause daño alguno. Esto se puede lograr mediante un sistema de protección externo (SPE) que recibe la energía del rayo y la lleva hacia la tierra.

Los parámetros de las descargas eléctricas atmosféricas utilizados para encontrar el nivel de riesgo son la densidad de descargas a tierra y la corriente pico absoluta promedio. sistema de protección contra rayos y las acciones que permitan disminuir el riesgo a un nivel tolerable.
El nivel del riesgo se obtiene de la ponderación de los indicadores de exposición al rayo y de la gravedad que puede implicar un impacto directo o indirecto de rayo sobre una estructura.

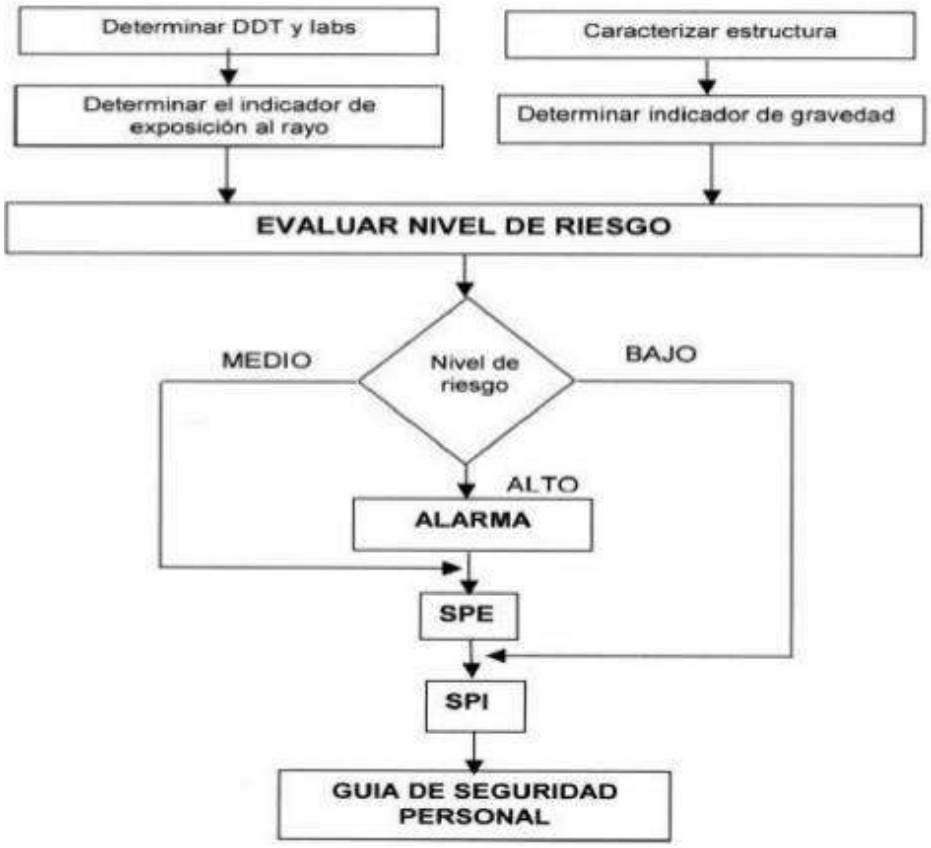


Ilustración 5 Diagrama de flujo para la evaluación del riesgo. Fuente: NTC 4552

NIVEL CERÁUNEO (NC)

Teniendo en cuenta el mapa de la figura 3 niveles iso-ceráuneos de Colombia, tomamos el valor de **40** para la zona donde estará ubicado el PALACIO DE JUSTICIA DE SANTA ROSA, en Boyacá.

$$NC = 40$$

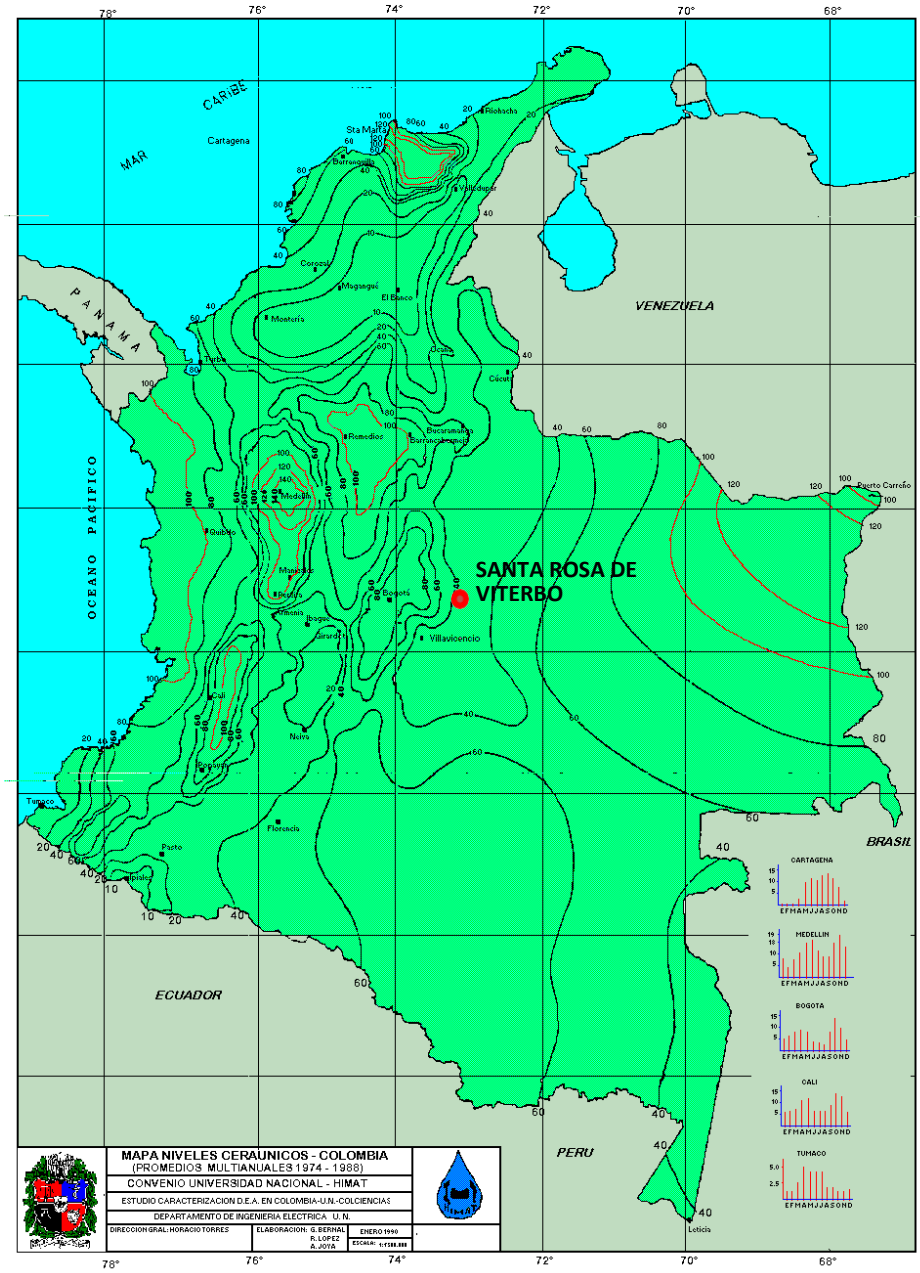


Ilustración 6 Niveles iso-cerauneos de Colombia. Fuente: NTC 4552. Fuente: UNIVERSIDAD NACIONAL - DENSIDAD DE DESCARGAS A TIERRA (DDT)

DENSIDAD DE DESCARGAS AL AÑO DDT

Se calcula mediante la expresión:

$$DDT = 0{,}0017 * NC^{1.56}$$

$$DDT = 0{,}0017 * 40^{1.56}$$

$$DDT = 0.54 \frac{descargas}{Km^2 * año}$$

Este valor hallado, tiene relación con la tabla de densidades de descargas atmosféricas al año, en algunas poblaciones del país, tal y como se evidencia en la ilustración 7.

Ciudad	Latitud	Longitud	Densidad promedio
Barranquilla	10,9	-74,8	1
Cartagena	10,5	-75,5	2
Corozal	9,3	-75,3	3
El Banco	9,1	-74,0	10
Magangue	9,3	-74,8	5
Montería	8,8	-75,9	2
Quibdo	5,7	-76,6	9
Santa Marta	11,1	-74,2	2
Tumaco	1,8	-78,8	1
Turbo	8,1	-76,7	5
Valledupar	10,4	-73,3	2
Riohacha	11,5	-72,9	2
Armenia	4,5	-75,8	2
Barranca	7,0	-73,8	7
Bogota	4,7	-74,2	1
Bucaramanga	7,1	-73,1	1
Cali	3,6	-76,4	1
Cúcuta	7,9	-72,5	1
Girardot	4,3	-74,8	5
Ibagué	4,4	-75,2	2
Ipiales	0,8	-77,6	1
Manizales	5,0	-75,5	2
Medellín	6,1	-75,4	1
Neiva	3,0	-75,3	1
Ocaña	8,3	-73,4	2
Pasto	1,4	-77,3	1
Pereira	4,8	-75,7	4
Popayán	2,4	-76,6	1
Remedios	7,0	-74,7	12
Villavicencio	4,2	-73,5	1
Bagre	7,8	-75,2	12
Samaná	5,4	-74,8	9

Ilustración 7 Tabla de Densidades de descargas atmosféricas promedio en Colombia.

CORRIENTE PICO ABSOLUTA PROMEDIO (I_{abs}):

Colombia registra un valor medio de la magnitud de corriente pico absoluta de $\boldsymbol{I_{abs} = 43\ kA}$, valor estimado mediante mediciones de campo eléctrico.

ÍNDICE DE RIESGO POR RAYO (NR)

El indicador de exposición al rayo de la se obtiene a partir de la densidad de descargas a tierra - DDT, y

la corriente pico absoluta promedio - Iabs, expresada en kiloamperios, asignando una mayor relevancia a la primera de éstas, debido a que existe mayor probabilidad de que una estructura se vea afectada dependiendo de la cantidad de descargas a la que está expuesta, que de la intensidad de las mismas. Por esta razón, se tomaron proporciones de 0,7 para la DDT y de 0,3 para la Iabs. Los valores de Iabs y de DDT deben tener el 50 % de probabilidad de ocurrencia o menos, a partir de datos multianuales. Además, se debe tomar un área de 9 km2 (3 km x 3 km) o menos, teniendo en cuenta la exactitud en la localización (*Location Accuracy*) y la exactitud en la estimación de la corriente pico de retorno (*Lightning Peak Current Accuracy*) del sistema de localización de rayos. Al encontrar la DDT con sistemas de localización confiables, implícitamente se considera la latitud y la orografía del área, es decir, montaña, ladera, plano.

Densidad de descargas a tierra [Descargas/km^2 - año]	Corriente pico absoluta promedio [kA]		
	$40 \leq I_{abs}$	$20 \leq I_{abs} < 40$	$I_{abs} < 20$
$30 \leq$ DDT			
$15 \leq$ DDT < 30			
$5 \leq$ DDT < 15			
DDT < 5	X		

Severos Altos

Medios Bajos

Tabla 1. Indicador de parámetro de rayo. Fuente: NTC 4552

INDICE DE GRAVEDAD

Se calcula médiate la ecuación.

$$I_G = I_{USO} + I_T + I_{AA}$$

- $I_{USO} = Subindicador\ relacionado\ con\ el\ uso\ de\ la\ extructura.$
- $I_T = Subindicador\ relacionado\ con\ el\ tipo\ de\ estructura.$
- $I_{AA} = Subindicador\ relacionado\ con\ el\ area\ y\ la\ altura\ de\ la\ estructura.$

Subindicador relacionado con el uso de la estructura

Este subindicador hace referencia al uso de la estructura que se analiza. Para el presente proyecto, el PALACIO DE JUSTICIA DE SANTA ROSA DE VITERBO se clasificó de acuerdo con la tabla 2.

Clasificación de estructuras	Ejemplos de estructura	Indicador
A	Teatros, centros educativos, iglesias, supermercados, centros comerciales, áreas deportivas al aire libre, parques de diversión, aeropuertos, hospitales, prisiones	40
B	Edificios de oficinas, hoteles, viviendas, grandes industrias, áreas deportivas cubiertas.	30
C	Pequeñas y medianas industrias, museos, bibliotecas, sitios históricos y arqueológicos	20
D	Estructuras no habitadas	0

Tabla 2 Subindicador relacionado con el uso de la estructura. Fuente: NTC4552.

Subindicador relacionado con el tipo de estructura

Este subindicador hace referencia al tipo de estructura que se analiza. Para el presente proyecto, el PALACIO DE JUSTICIA DE SANTA ROSA DE VITERBO se clasificó de acuerdo con la tabla 3.

Tipo de estructura	Indicador
No metálica	40
Mixta	20
Metálica	0

Tabla 3. Subindicador relacionado con el tipo de estructura (I_T). Fuente: NTC 4552.

Subindicador relacionado con el área y altura de la estructura

Este subindicador hace referencia al área y la altura de la estructura que se analiza. Para el presente proyecto, el PALACIO DE JUSTICIA DE SANTA ROSA DE VITERBO se clasificó de acuerdo con la tabla 4.

Altura y área de la estructura	Indicador
Área menor a 900 m^2	
Altura menor a 25 m	5
Altura mayor o igual a 25 m	20
Área mayor o igual a 900 m^2	
Altura menor a 25 m	10
Altura mayor o igual a 25 m	20

Tabla 4. Subindicador relacionado con el área y altura de la estructura (I_AA). Fuente: NTC 4552

Se obtiene como resultado:

Con base en el valor de I_G, se determina la gravedad en la tabla 5

Resultado de la suma de subindicadores de estructura	Indicador de Gravedad
0 a 35	Leve
36 a 50	Baja
51 a 65	Media
66 a 80	Alta
81 a 100	Severa

Tabla 5. Indicador de gravedad. Fuente: NTC 4552

ANALISIS DEL RIESGO

Con los valores del indicador de gravedad y el indicador de parámetro de rayo, se analizael riesgo en la matriz de la tabla 6.

GRAVEDAD / PARÁMETROS	Severa	Alta	Media	Baja	Leve
Severo					
Alto					
Medio					
Bajo			X		

Nivel de Riesgo de la estructura

ALTO

MEDIO

BAJO

Tabla 6. Matriz de análisis de riego. Fuente: NTC 4552.

Conclusión: con un nivel de RIESGO medio, las medidas a implementar recomendadas por la NTC4552 son: Se debe realizar la implementación del un sistema de protección externo.

Nivel de riesgo	Acciones recomendadas
NIVEL DE RIESGO BAJO	SPI para acometidas aéreas
	Cableados y PT según NTC 2050 – IEEE 1100
NIVEL DE RIESGO MEDIO	SPI
	Cableados y PT según NTC 2050 – IEEE 1100
	SPE
NIVEL DE RIESGO ALTO	SPI
	Cableados y PT según NTC 2050 – IEEE 1100
	SPE
	Plan de prevención y contingencia

Tabla 7 Acciones recomendadas según el nivel del riesgo. Fuente: NTC4552.

EVALUACIÓN NIVEL DE RIESGO Y DE PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ELÉCTRICAS ATMOSFÉRICAS CON EL SOFTWARE IEC RISK ASSESSMENT CALCULATOR.

Teniendo en cuenta los análisis realizados, se procedió a realizar la validación del nivel de riesgo con el Software IEC RISK ASSESSMENT CALCULATOR, en el cual se hizo el análisis para la edificación según sus características.

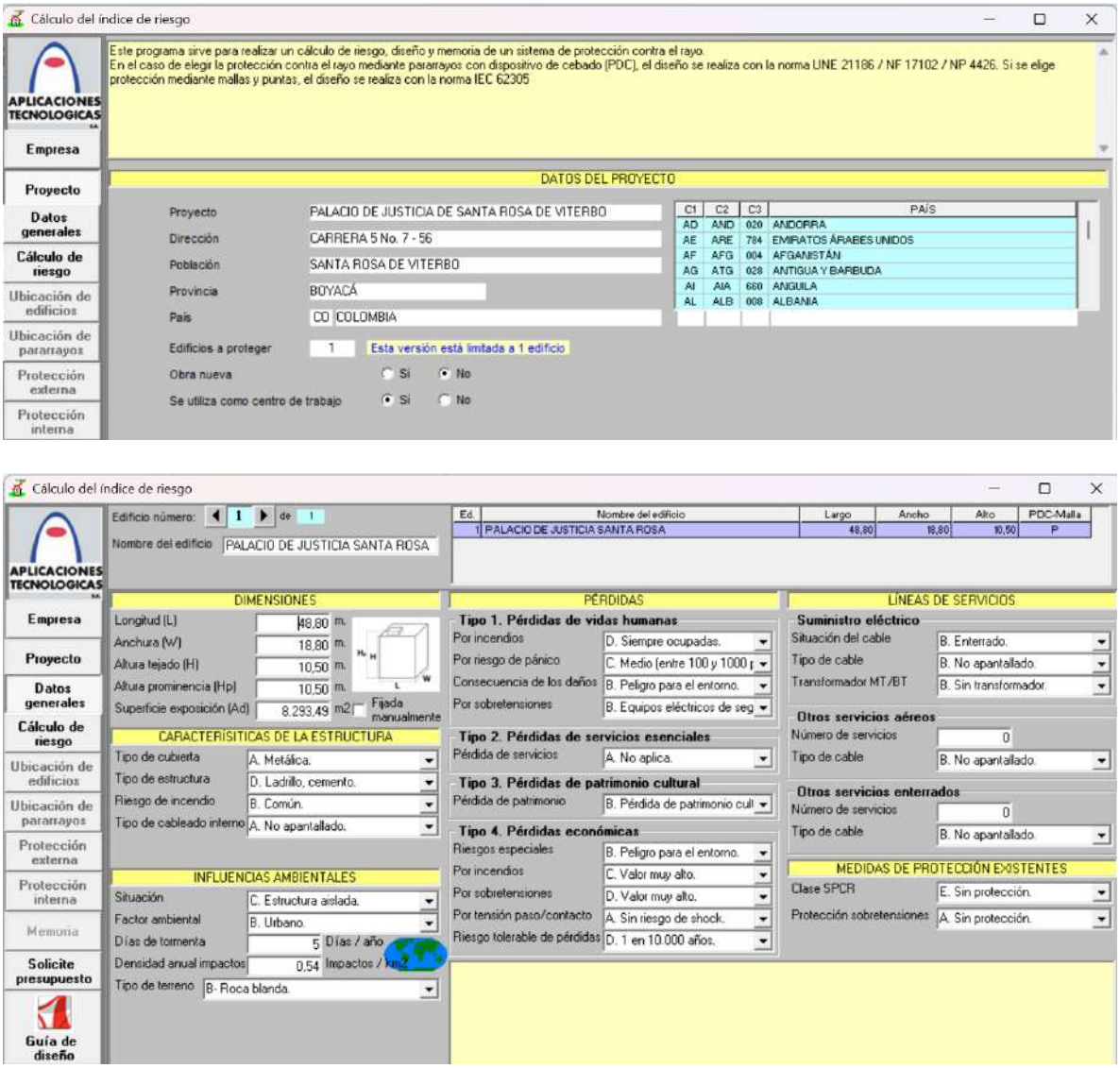


Ilustración 8 Evaluación del nivel del riesgo por descaragas atmosféricas con el software Risk Assessment Calculator.

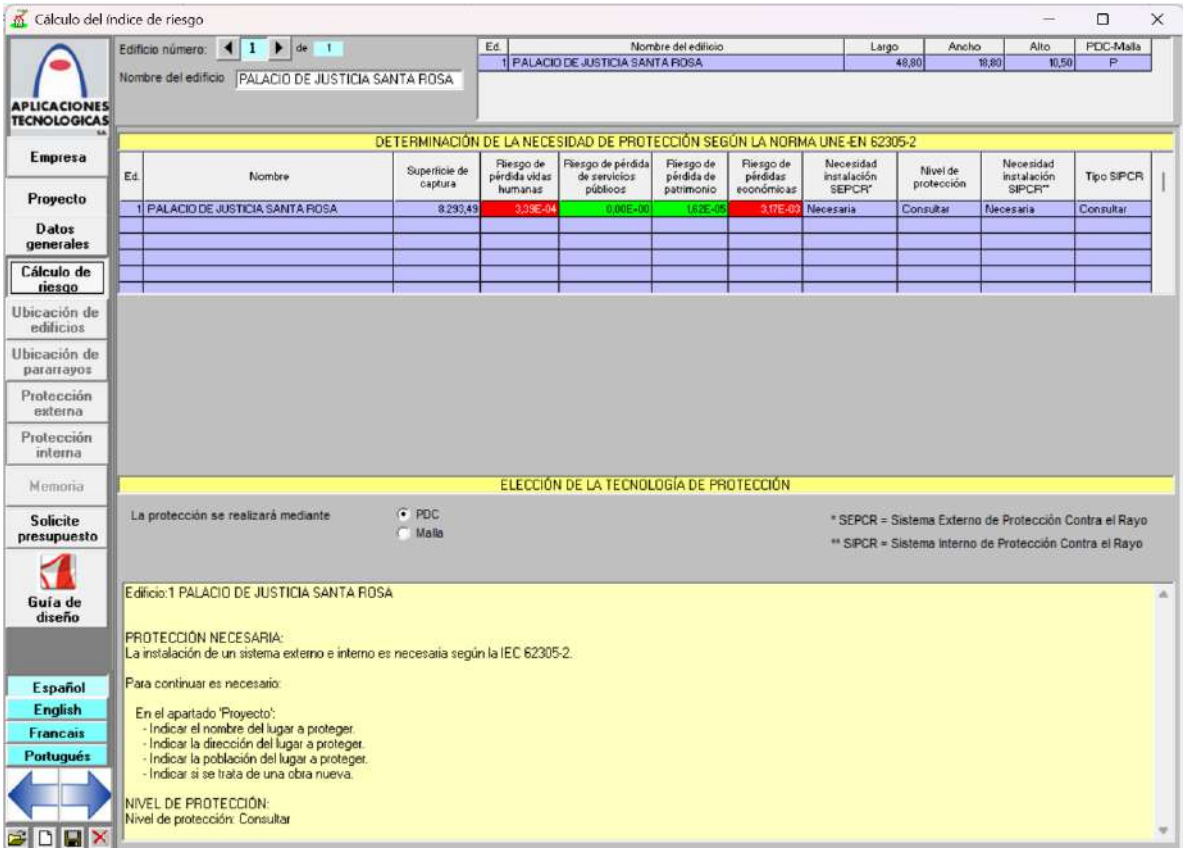


Ilustración 9 Evaluación del nivel del riesgo por descaragas atmosféricas con el software Risk Assessment Calculator.

CONCLUSIÓN: De acuerdo con los datos obtenidos en la simulación de análisis de riesgo mediante el software EIC RISK ASSESSMENT CALCULATOR la instalación requiere un sistema de apantallamiento en la estructura.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1 Conclusiones

- Según el análisis realizado, se debe realizar el diseño y construcción del Sistema de Protección Contra Rayos SIPRA, teniendo en cuenta el artículo 13 del RETIE y las consideraciones de la NTC 4552.
- Se realizó validación siguiendo lo estipulado en la NTC4552, arrojando un riesgo medio y la recomendación de implementación del Sistema de Protección contra Rayos SIPRA.
- Tanto el cálculo con NTC4552 como la validación mediante software, permite identificar que el riesgo está asociado a pérdida de vidas humanas y pérdidas económicas.
- Realizar apantallamiento con un arreglo de puntas captadoras y bajantes y puestas a tierra, debidamente equipotencialidades, utilizando el método electro-geométrico de la esfera rodante

para su disposición de acuerdo con la norma NTC 4552 de acuerdo al nivel de protección contra rayos que se utilizó en el segundo análisis (NIVEL IV).

8.2 Recomendaciones

Para prevenir accidentes con rayos, es conveniente tener en cuenta las siguientes recomendaciones, en caso de presentarse una tormenta:

a. A menos que sea absolutamente necesario no salga al exterior ni permanezca a la intemperie.

b. Busque refugio en estructuras que ofrezcan protección contra el rayo, tales como:

1. Edificaciones bajas que no tengan puntos sobresalientes.
2. Viviendas y edificaciones con un sistema adecuado de protección contra rayos.
3. Refugios subterráneos.
4. Automóviles y otros vehículos cerrados, con carrocería metálica.

c. De ser posible, evite los siguientes lugares, que ofrecen poca o ninguna protección:

1. Bajo los árboles con mayor riesgo de impacto de rayos, es decir, los más altos.
2. Campos deportivos abiertos.
3. Tiendas de campaña y refugios temporales en zonas despobladas.
4. Vehículos descubiertos.
5. Torres de comunicaciones o de energía eléctrica.

d. En los siguientes lugares extreme precauciones:

1. Terrazas de edificios.
2. Terrenos deportivos y campo abierto.
3. Piscinas y lagos.
4. Cercanías de líneas eléctricas, cables aéreos, cercas ganaderas, mallas eslabonadas, vías de ferrocarril y tendederos de ropa.
5. Árboles aislados.
6. Torres metálicas (de comunicaciones, de líneas de alta tensión, de perforación, etc.).

e. Si debe permanecer en un lugar con alta densidad de rayos a tierra:

1. Busque zonas bajas.
2. Busque zonas pobladas de árboles, evitando árboles aislados.
3. Busque edificaciones y refugios seguros.
4. Si tiene que escoger entre una ladera y el filo de una colina, sitúese en la ladera.

f. Si se encuentra aislado en una zona donde se esté presentando una tormenta eléctrica:

1. No se acueste sobre el suelo.

2. Junte los pies.
3. Adopte la posición de cuclillas.
4. No ponga las manos sobre el suelo.
5. No se escampe bajo un árbol.

g. Atienda las señales de alarma y siga las órdenes que impartan los brigadistas de emergencias, cuando se cuente con detectores de tormentas.

h. Desconecte los equipos electrónicos que no posean dispositivos de protección contra rayos.

Para comprobar que estas recomendaciones de la guía se conviertan en acciones preventivas se presenta a continuación una lista de verificación que puede ser implementada y evaluada periódicamente para tomar los correctivos que sean necesarios. Si las respuestas son afirmativas en todos los casos se puede concluir que se están tomando las medidas adecuadas para la protección del personal.

PREGUNTA	RESPUESTA
¿Durante una tormenta eléctrica se evita que haya personal trabajando al aire libre?	
¿Durante una tormenta eléctrica se evita que haya personal caminando al aire libre?	
¿Durante una tormenta eléctrica se evita que haya personal que permanece al aire libre?	
¿Durante una tormenta eléctrica permanece el personal, dentro de vehículos y edificaciones?	
¿Durante una tormenta se evita la cercanía del personal a terrenos deportivos y campo abierto?	
Durante una tormenta se evita la cercanía a piscinas, playas, lagos.?	
¿Durante una tormenta se evita la cercanía a líneas de transmisión, redes y subestaciones?	
¿Durante una tormenta se evita la cercanía a torres de comunicaciones?	
¿Durante una tormenta se evita escampar en árboles solitarios?	
¿Durante una tormenta se evita la cercanía a vías de ferrocarril, oleoductos y ducterías metálicas?	
Se aleja al personal durante una tormenta, de mallas eslabonadas, ¿cercas, vallas metálicas, tendederos de ropa?	
¿Se evita que el personal se acerque durante una tormenta, a grandes tanques metálicos?	
¿Durante una tormenta se aleja al personal de las partes altas?	
¿Se evita el uso de vehículos no metálicos ante una tormenta?	
¿Se utilizan contenedores totalmente metálicos, como refugio ante tormentas?	
¿Se utilizan refugios subterráneos en caso de tormenta?	
Se utilizan automóviles y otros vehículos cerrados con carrocería , como refugio ante tormentas?	
¿Se evita acostarse en el suelo mientras se está presentando una tormenta?	
¿Se evita colocar las manos en el suelo mientras se está presentando una tormenta?	
¿Se juntan los pies mientras se está presentando una tormenta?	
¿Se adopta la posición de cuclillas por el personal que se encuentra aislado, mientras se está presentando una tormenta?	
¿Se evita la cercanía de árboles cuyas ramas están próximas a redes eléctricas?	
Se desconectan los aparatos eléctricos cuando se inicia una tormenta?.	

Se desconectan los equipos telefónicos cuando se inicia la tormenta.?	
Se evita el uso de aparatos eléctricos en el momento de la tormenta.?	
Se evita el uso de aparatos electrónicos en el momento de la tormenta.?	
Se evita el uso de aparatos telefónicos en el momento de la tormenta.?	
Se evita el contacto con cables, alambres, tubería metálica de agua, energía, gas, etc, ¿durante una tormenta?	
TOTAL, RESPUESTAS (Sí)	
Porcentaje acciones positivas	

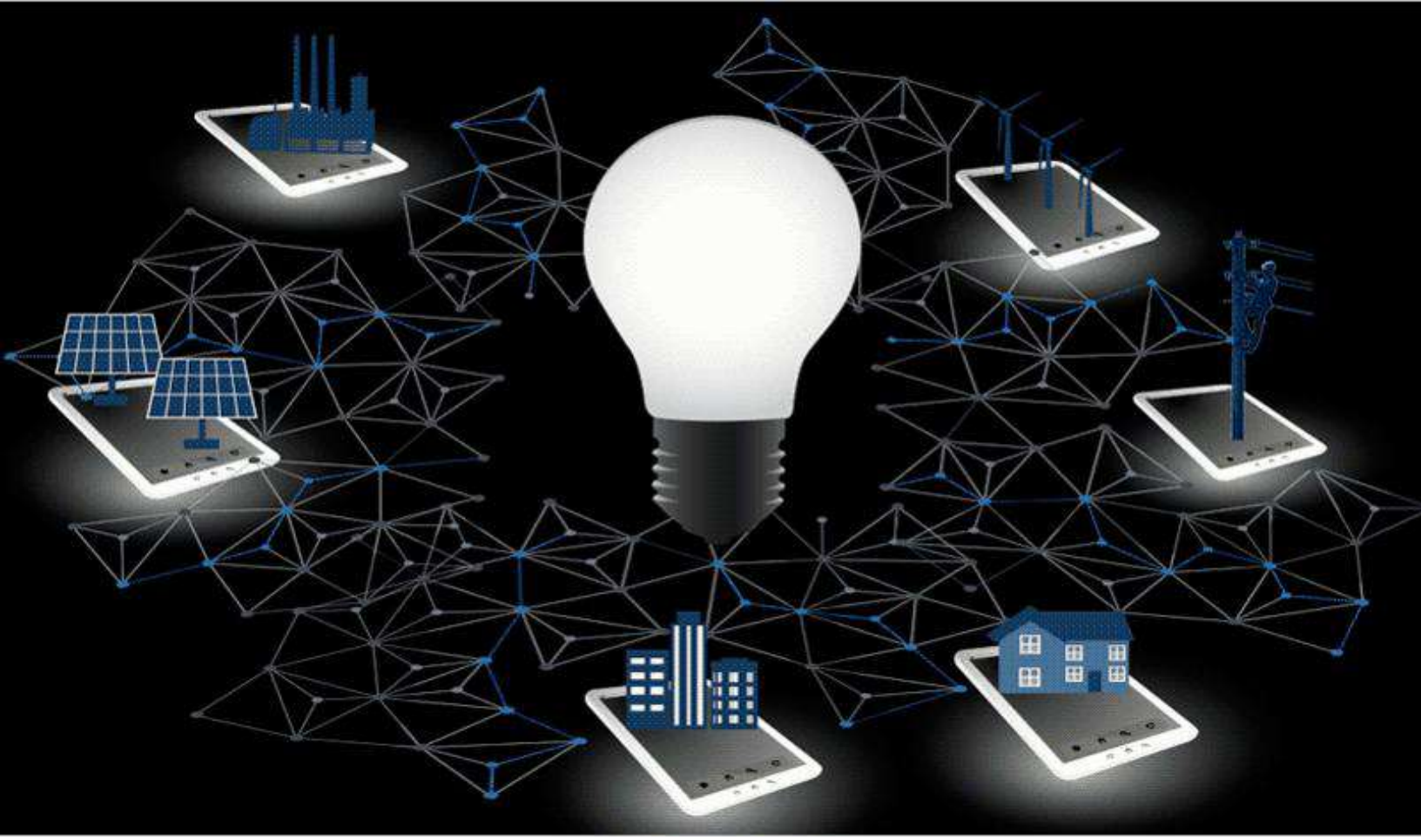
Tabla 8 Comprobación de las acciones preventivas.

9. BIBLIOGRAFÍA

- IEEE C 62.41.1:2002, Guide on the Surge Environment in Low-Voltage (1 000 V and less) AC
- Power Circuits
- IEEE C 62.41.2:2002, Recommended Practice on characterization of Surges in Low-Voltage (1 000 V
- and less) AC Power Circuits.
- IEEE C 62.45:2002, Recommended Practice on Surge Testing for Equipment Connected to Low-
- Voltage (1 000 V and Less) AC Power Circuits.
- Uman, M. *The lightning Discharge.* Academic Press, 1987. p. 8-9., International Geophysics series; vol. 39.
- EL RAYO – ICONTEC 1994
- REGLAMENTO TÉCNICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICA – RETIE
- NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 4552
- NORMA TÉCNICA INTERNACIONAL IEC 62305-2
- NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 2050

Elaborado por:

BRAYAN ARVEY LÓPEZ PINZÓN
INGENIERO ELECTRICISTA
M.P. CN205-135199
G&L INGENIERÍA Y DESARROLLO S.A.S.



Diagnóstico y análisis de riesgos por descargas atmosféricas para la edificación del Palacio de Justicia Municipal de Tunja

Cliente:

Consejo Superior de la Judicatura
Dirección Ejecutiva Seccional de
Administración Judicial Tunja, Boyacá
NIT 800.165.804-5
Carrera 9 12 No.20-62
sgamboaa@cendoj.ramajudicial.gov.co
Tunja, Boyacá

Proveedor de servicios:

G&L Ingeniería y Desarrollo S.A.S.
NIT. 901.731.631-2
R/L Brayan Arvey López Pinzón
Carrera 14 No. 28-60
proyectos@gyl-ingenieria.com
www.gyl-ingeniería.com
Tunja, Boyacá

G & L
INGENIERÍA Y DESARROLLO
S.A.S.

INFORME DIAGNÓSTICO SECCIONAL TUNJA

Para : Consejo Superior de la Judicatura
Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial
Tunja, Boyacá

De : G&L INGENIERIA Y DESARROLLO S.A.S
Tunja, Boyacá

Asunto : Ejecución del contrato de mínima cuantía No. 024 de 2025 cuyo objeto es "*Contratar a nombre de la Nación – Consejo Superior de la Judicatura – Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial de Tunja, el diseño y construcción del sistema de apantallamiento de las Sedes Judiciales del Departamento de Boyacá".*

Interventoría: INTPROINGE S.A.S. NIT. 900.764.490-9

Supervisión: Ing. Silvia Daniela Gamboa Asencio

Fecha : 26/09/2025

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 4
2. DEFINICIONES 4
3. NORMATIVIDAD APLICADA 8
4. LOCALIZACIÓN 9
5. LA DESCARGA ATMOSFÉRICA O RAYO 10
6. ETAPAS DE UNA DESCARGA ATMOSFÉRICA 11
7. ANÁLISIS DEL NIVEL DE RIESGO POR DESCARGAS ATMOSFÉRICAS 13
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 21
8.1 Conclusiones 21
8.2 Recomendaciones 22
9. BIBLIOGRAFÍA 24

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Indicador de parámetro de rayo. Fuente: NTC 4552 17
Tabla 2 Subindicador relacionado con el uso de la estructura. Fuente: NTC4552. 18
Tabla 3. Subindicador relacionado con el tipo de estructura (I_T). Fuente: NTC 4552. 18
Tabla 4. Subindicador relacionado con el área y altura de la estructura (I_AA). Fuente: NTC 4552 .. 18
Tabla 5. Indicador de gravedad. Fuente: NTC 4552 19
Tabla 6. Matriz de análisis de riego. Fuente: NTC 4552. 19
Tabla 7 Acciones recomendadas según el nivel del riesgo. Fuente: NTC4552. 19
Tabla 8 Comprobación de las acciones preventivas. 24

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Localización del proyecto. PALACIO DE JUSTICIA DE TUNJA, BOYACÁ. 9
Ilustración 2 Estructura tripolar de la nube. 10
Ilustración 3 Tipos de rayos según Berger (1978). 11
Ilustración 4 Onda de corriente del rayo. Fuente: NTC4552. 12
Ilustración 5 Diagrama de flujo para la evaluación del riesgo. Fuente: NTC 4552 14
Ilustración 6 Niveles iso-cerauneos de Colombia. Fuente: NTC 4552. Fuente: UNIVERSIDAD NACIONAL - DENSIDAD DE DESCARGAS A TIERRA (DDT) 15
Ilustración 7 Tabla de Densidades de descargas atmosféricas promedio en Colombia. 16
Ilustración 8 Evaluación del nivel del riesgo por descaragas atmosféricas con el software Risk Assessment Calculator. 20
Ilustración 9 Evaluación del nivel del riesgo por descaragas atmosféricas con el software Risk Assessment Calculator. 21

1. INTRODUCCIÓN

El rayo es un fenómeno meteorológico de origen natural, y Colombia al estar situada en la zona de confluencia intertropical, presenta una de las mayores actividades de rayos del planeta; de allí la importancia de la protección contra dicho fenómeno, pues si bien los métodos desarrollados a nivel mundial se pueden aplicar, algunos parámetros del rayo son particulares para esta zona. Tales condiciones obligan a que se tomen las medidas para minimizar los riesgos por los efectos del rayo, tanto en las edificaciones como en las instalaciones eléctricas.

La descarga eléctrica atmosférica o más comúnmente conocida como rayo es un fenómeno físico que se caracteriza por una transferencia de carga eléctrica de una nube hacia la tierra, de la tierra hacia la nube, entre dos nubes, al interior de una nube o de la nube hacia la ionosfera. Si la base de la nube está cargada negativamente, atrae cargas positivas de la tierra que está debajo. La diferencia de potencial aumenta hasta que tiene lugar una repentina descarga, el rayo, que neutraliza de nuevo las cargas en la nube y la tierra.

Este fenómeno natural en una edificación, hace que circulen grandes flujos de corriente en las canalizaciones metálicas, y entre conductores que conecten dos zonas aisladas; en determinada zona, una nube cargada electrostáticamente puede causar una diferencia de potencial permitiendo que dichas corrientes fluyan libremente generando una liberación de energía de forma luminosa y sonora comúnmente conocida como descarga eléctrica atmosférica provocando daños en la infraestructura y hasta la muerte a personas.

En este documento se realiza el informe técnico diagnóstico y análisis de riesgos por descargas atmosféricas para la edificación del PALACIO DE JUSTICIA DE TUNJA, BOYACÁ, el cual hace parte integral de la ejecución del Contrato de Mínima Cuantía 024 de 2025 suscrito con la Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial de Tunja, Boyacá, quien hace las veces de Entidad Contratante.

Para la elaboración del presente informe técnico diagnóstico, se realizó una VISITA TÉCNICA el día 12 de septiembre de 2025 a las instalaciones del PALACIO DE JUSTICIA, realizando un recorrido por la edificación, validando las condiciones en que se encuentra y tomando evidencias fotográficas que serán parte integral del proyecto.

2. DEFINICIONES

Análisis de riesgo: conjunto de técnicas para identificar, clasificar y evaluar los factores de riesgo. Es el estudio de consecuencias nocivas o perjudiciales, vinculadas a exposiciones reales o potenciales.

Cable de guarda: cable metálico usado para reducir daños físicos debidos a descargas sobre las redes de energía.

Densidad promedio de descargas a tierra DDT: es la cantidad de descargas atmosféricas nube a tierra por unidad de área por unidad de tiempo; generalmente, la densidad de descargas atmosféricas a tierra está dada para un área de 1 km2 durante un año.

Descarga atmosférica: es un fenómeno físico que se caracteriza por una transferencia de carga eléctrica de una nube hacía la tierra, de la tierra hacia la nube, entre dos nubes, al interior de una nube o de las nubes hacia la ionósfera.

Disrupción: falla de un aislamiento bajo un esfuerzo eléctrico, por superarse un nivel de tensión determinado que hace circular una corriente. Se aplica al rompimiento del dieléctrico en sólidos, líquidos o gases y a la combinación de estos.

Elemento de captación: parte de un Sistema Integral de Protección Contra Rayos (SIPRA), compuesto de elementos metálicos tales como bayonetas, conductores de acoplamiento o cables colgantes que interceptan intencionalmente el rayo.

Nivel de protección contra rayos: equivale a grado de riesgo. Es el resultado de la valoración conjunta de la probabilidad de ocurrencia de los accidentes, de la gravedad de sus efectos y de la vulnerabilidad del medio.

Riesgo tolerable: valor máximo del riesgo que se puede tolerar para el objeto a proteger.

Riesgo: medida de las pérdidas anuales probables (seres vivos y en bienes) debidas a rayos, relativo al valor de (seres vivos y en bienes) de los objetos a proteger.

Sistema integral de protección contra rayos (SIPRA): sistema usado para reducir los daños físicos que pueden ser causados por el rayo a un ser vivo o a una estructura. Se puede considerar la medida más efectiva para proteger las estructuras contra daños físicos causados por las descargas atmosféricas. Este sistema usualmente consiste tanto de una protección externa, una interna y medidas de seguridad personal contra rayos.

Tensión de flameo critico (CFO): valor de tensión que bajo ciertas condiciones causa un flameo a través de la superficie del aislamiento con una probabilidad de ocurrencia del 50% de las veces que se aplique.

Sistema de protección externo contra rayos – SPE: es el conjunto comprendido por terminales de captación, bajantes, puesta a tierra de protección contra rayos, conectores, herrajes y otros, cuya función es captar las descargas y conducirlas a tierra en forma segura, ejerciendo un control sobre la descarga.

Terminal de captación o dispositivo de interceptación de rayos (*Air Terminal*): elemento metálico cuya función es interceptar los rayos que podrían impactar directamente sobre la instalación a proteger. Comúnmente se conoce como pararrayos.

Anillo equipotencial (Equipotential Ring): elemento conductor utilizado para interconectar los terminales de captación y/o las bajantes, con el fin de proveer equipotencialidad y distribuir la corriente del rayo.

Conductor bajante (Down Conductor): elemento conectado eléctricamente entre los terminales de captación o la red de terminales de captación y la puesta a tierra de protección contra rayos – PTPR, cuya función es conducir las corrientes de rayo que pueden incidir sobre la instalación a proteger.

Puesta a tierra de protección contra rayos- PTPR (Earth Termination): conductor o grupo de ellos inmerso en el suelo, cuya función específica es dispersar y disipar las corrientes del rayo en el suelo. Esta puesta a tierra hace parte del sistema de puesta a tierra general de la edificación.

Electrodo de puesta a tierra (Earthing Electrodes): conductor o conjunto de conductores enterrados que sirven para establecer una conexión con el suelo y que forma parte de todo el sistema de puesta a tierra.

Resistividad del terreno (r) (Resistivity): Es la resistencia específica de una sustancia. Numéricamente es la resistencia ofrecida por un cubo de 1 m x 1 m x 1 m, medida entre dos caras opuestas. Se da en Ohmio metro ($W \cdot m$).

Sistema de puesta a tierra – SPT (*Earthing System – Grounding System*): conjunto de elementos conductores de una edificación, sin interrupciones ni fusibles, que se unen con el suelo o terreno.

Barraje equipotencial – BE (*Bonding Bar*): conductor en forma de barra, placa o cable que permite la unión de dos o más conductores y que garantiza el mismo potencial.

Conductor de puesta a tierra para equipos (Equipment Grounding Conductor): es un conductor usado para conectar partes metálicas que no transportan corriente de equipos, canalizaciones y otros encerramientos con el conductor de servicio puesto a tierra (neutro) o con la fuente del sistema derivado.

Tierra (*Earth – Ground*): para sistemas eléctricos, es una expresión que generaliza todo lo referente a sistemas de puesta a tierra. En temas eléctricos se asocia al suelo, terreno, masa chasis, carcasa, armazón, estructura o tubería de agua. El término masa sólo debe utilizarse para aquellos casos en que no es el suelo, como en los aviones, barcos y carros.

Sistema de protección interna (*Internal Lightning Protection System*): es el conjunto de dispositivos que limitan las sobrecorrientes y sobretensiones transitorias que se pueden presentar al interior de una instalación.

Equipotencializar: es la acción de Interconectar partes conductoras y/o conductores activos con el sistema de puesta tierra por medio de conductores eléctricos y/o dispositivos de protección contra sobre tensiones transitorias para llevarlas a la mínima diferencia de potencial y así propender por la

seguridad.

Transitorio (Transient): es el cambio en las condiciones de energía de un sistema entre dos estados estables, de corta duración comparado con la escala de tiempo de interés.

Sobretensión (*Voltage Surge*): tensión anormal entre dos puntos del sistema eléctrico, que es mayor que el valor máximo presentado entre los mismos dos puntos bajo condiciones de servicio normal.

Nivel básico de aislamiento al impulso (Basic Insulation Level - BIL): es la tensión al impulso asignada por los fabricantes a un equipo o a una parte de este, que caracteriza la capacidad especifica de su aislamiento para soportar sobretensiones.

Dispositivo de protección contra sobretensiones transitorias - DPS *(Surge Protective Device):* dispositivo destinado a limitar las sobretensiones transitorias, evacuando las corrientes asociadas a dichas sobretensiones. Puede contener uno o mas elementos no lineales. Ejemplos de estos dispositivos son los varistores, diodos de supresión, vías de chispas, tubos de gas, tiristores y triacs.

Máxima tensión de operación continua (*Maximun Continuous Operating Voltage*): máxima tensión c.a. o c.c. que puede ser aplicada continuamente a un DPS en cualquier modo de protección. Es igual a la tensión nominal del dispositivo.

Tensión residual (Residual Voltage): es el valor pico de la tensión que aparece entre los terminales de un DPS debido al paso de una corriente de descarga.

Nivel de protección de tensión (*Voltage Protection Level*): parámetro que caracteriza el comportamiento de un dispositivo de protección contra sobretensiones DPS para limitar la tensión a través de sus terminales, debe ser mayor que el valor máximo de la tensión de limitación medida.

Tensión de limitación medida: máxima magnitud de tensión que es medida entre los terminales de un DPS durante la aplicación de impulsos de forma de onda y amplitud especificada.

Conductor activo: aquella parte destinada a la transmisión de electricidad y por tanto sometida a un cambio de tensión en su condición de operación normal.

Rayo (Lightning)

la descarga eléctrica atmosférica o más comúnmente conocida como rayo es un fenómeno físico que se caracteriza por una transferencia de carga eléctrica de una nube hacia la tierra, de la tierra hacia la nube, entre dos nubes, al interior de una nube o de la nube hacia la ionosfera.

Relámpago (*Flash*): energía visible producida por el rayo.

Nivel ceráunico – NC: número de días al año en los cuales es oído por lo menos un trueno.

Densidad de descargas a tierra – DDT: número de descargas individuales (*Strokes)* a tierra por kilómetro cuadrado al año. Medida en área de 9 km2 (3 km x 3 km). Permite cuantificar la incidencia de rayos en la zona.

Corriente pico absoluta promedio del rayo: el valor con el 50 % de probabilidad de que sea la corriente máxima del rayo, sin importar la polaridad.

Energía específica (*Action Integral*): energía disipada por la corriente del rayo en una resistencia unitaria. Es la integral en el tiempo de la corriente del rayo al cuadrado durante la duración del rayo.

Método electrogeométrico: procedimiento que permite establecer cual es el volumen de cubrimiento de protección contra rayos (zona de protección) de una estructura para una corriente de diseño (corriente del rayo especificada) según la posición y altura de la estructura interceptora. Este método se utiliza en el diseño de instalaciones de captación de rayos.

Distancia de impacto (rsc): longitud definida por el método electrogeométrico (que es función exponencial de la corriente de retorno del rayo) que determina la posición de la estructura interceptora con respecto a la estructura protegida, o como el radio de una esfera que permite establecer cuál es el área de cubrimiento de una estructura para una corriente dada.

Tensión de contacto –Vc (Touch *V*oltage): diferencia de tensión entre una estructura metálica puesta a tierra y un punto de la superficie del terreno a una distancia de un metro. Esta distancia horizontal es equivalente a la máxima que se puede alcanzar al extender el brazo.

Tensión de paso –Vp (Step Voltage): diferencia de tensión entre dos puntos de la superficie del terreno, separados por una distancia de un metro en la dirección del gradiente de tensión máximo. Esta distancia es equivalente a un paso normal promedio.

Nivel de riesgo por rayos – NRR (Risk Lightning): indicador que marca los límites y la proporción dentro de los cuales es necesario utilizar un nivel de protección contra rayos preestablecido.

3. NORMATIVIDAD APLICADA

Para el diagnóstico y análisis de riesgos por descargas atmosféricas de la edificación del PALACIO DE JUSTICIA DE TUNJA, se relacionan las siguientes normas técnicas aplicadas:

- REGLAMENTO TÉCNICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICA – RETIE
- NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 4552
- NORMA TÉCNICA INTERNACIONAL IEC 62305-2
- NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 2050

4. LOCALIZACIÓN

La edificación asociada al proyecto es el Palacio de Justicia del Municipio de Tunja, ubicada en la dirección Calle 9 No. 20 – 62 en Tunja, Boyacá. Sus coordenadas son:

- LATITUD: 5,5333500° LONGITUD: -73,3606127° ALTITUD: 2.773 m.s.n.m.





Ilustración 1 Localización del proyecto. PALACIO DE JUSTICIA DE TUNJA, BOYACÁ.

5. LA DESCARGA ATMOSFÉRICA O RAYO

La Descarga Eléctrica Atmosférica o más comúnmente conocida como Rayo es un fenómeno físico que se caracteriza por una transferencia de carga eléctrica de una nube hacia la tierra, de la tierra hacia la nube, entre dos nubes, al interior de una nube o de la nube hacia la ionosfera. Los rayos nube - tierra han sido los más estudiados debido, fundamentalmente, a su influencia directa sobre los seres vivos y a las perturbaciones que causan en dispositivos, equipos o sistemas eléctricos, electrónicos o de comunicaciones.

Durante buena parte del siglo veinte investigadores de diferentes partes del mundo estudiaron la estructura eléctrica de las nubes de tormenta. Hoy en día es aceptado por la gran mayoría de la comunidad científica internacional que una nube de tormenta presenta una estructura de carga eléctrica tripolar: con una región principal negativamente cargada y comprendida entre dos regiones cargadas positivamente, según se muestra a continuación. El campo eléctrico es más intenso en las fronteras superior e inferior de la región de carga negativa, la cual a su vez determina muy frecuentemente el campo eléctrico en la superficie terrestre, debido a que la región inferior de carga positiva es muy pequeña.

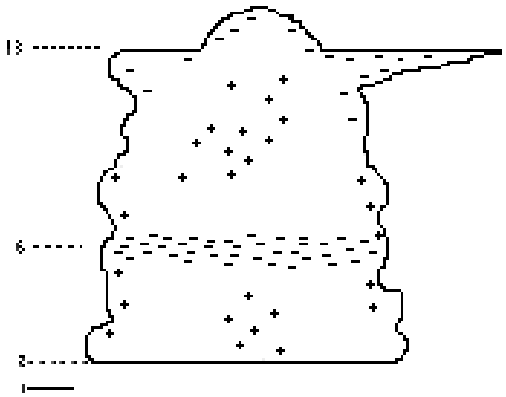


Ilustración 2 Estructura tripolar de la nube.

Según *Berger* (1978) los rayos se pueden dividir en cuatro tipos, de acuerdo con la dirección de movimiento: ascendentes o descendentes y de acuerdo con la polaridad del líder que inicia la descarga: positiva o negativa, según se muestra en la siguiente figura. Un rayo descendente negativo se inicia en la carga negativa de la nube y la mayor parte de la trayectoria entre nube y tierra es cubierta por el líder descendente. Un rayo de polaridad positiva está asociado a la carga positiva dentro de la nube, y la dirección de movimiento está definida por el líder que cubre la mayor parte del canal de la descarga.

Hasta ahora ha sido aceptado a escala mundial que las descargas más comunes son descendentes de polaridad negativa, sin embargo, en Colombia2 se ha encontrado que en algunas zonas, por ejemplo el Magdalena Medio, y en meses determinados, las descargas son en su mayoría descendentes de polaridad positiva.

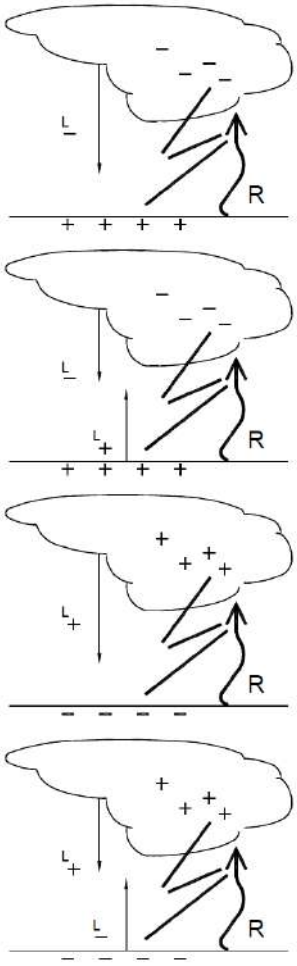


Ilustración 3 Tipos de rayos según Berger (1978).

6. ETAPAS DE UNA DESCARGA ATMOSFÉRICA

La mayoría de las descargas nube - tierra se inician por el fuerte campo eléctrico que existe entre la carga situada debajo de la nube y la carga de polaridad opuesta ubicada en su base. En términos generales las etapas que comprende una descarga eléctrica atmosférica son:

Encendido de la descarga (*Preliminary Breakdown*)

Ocurre en el interior de la nube, pero no hay acuerdo entre los investigadores sobre la forma exacta y localización del encendido de la descarga en el interior de la nube.

Líder escalonado (*Stepped Leader*)

Inicia la primera descarga de retorno en un rayo mediante su propagación desde la nube hacia la tierra en pasos discretos.

Proceso de enlace (*Attachment Process*)

A medida que la punta del líder avanza hacia la tierra, el campo eléctrico en objetos puntiagudos o en irregularidades propias del terreno crece hasta alcanzar el valor de disrupción en el aire y una o más descargas ascendentes son iniciadas desde esos puntos.

Descarga de Retorno (Return Stroke)

El canal líder se descarga cuando la onda de potencial de tierra se propaga continuamente hacia arriba por el canal de la trayectoria del líder descendente, que ha sido previamente ionizado.

Líder Dardo (*Dart Leader*)

Las descargas de retorno que ocurren después de la primera son iniciadas generalmente por líderes dardo. El líder dardo deposita carga en el canal remanente de la descarga previa, el cual puede componerse de una o más ramas principales si la descarga anterior fue la primera, y de esta manera el canal se pone en un potencial alto respecto a la tierra, estableciendo la etapa o fase para las subsecuentes descargas de retorno. Según lo dicho anteriormente, un rayo (lightning) se compone de varias descargas de retorno, lo que comúnmente se conoce como multiplicidad del rayo.

Tiempo de frente (TF) y tiempo de cola (TC) de la onda de corriente del rayo

Para definir el tiempo de frente y el tiempo de cola de la onda de un rayo se deben tomar los puntos en que la magnitud de la corriente es el 10 % y el 90 % del valor pico (véase la FiguraE.3). Luego se traza una recta entre estos dos puntos. Llamaremos esta recta *AB* . Se toma como punto inicial para medir los tiempos, el punto donde la recta *AB* corta el eje de tiempo. El TF es el tiempo medido entre el punto inicial y un punto obtenido por la proyección sobre el eje del tiempo de la intersección entre la recta *AB* y el 100 % del valor pico. El tiempo de frente también es equivalente a 1,25 veces el tiempo entre los instantes en que la magnitud de la onda es 10 % y 90 % del valor pico.
El TC es el tiempo medido entre el punto inicial y el instante en que la onda ha decaído al 50 % de su valor pico.

Según la NTC 4591, la onda de tensión normalizada es 1,2 ms ± 30 % / 50 ms. ± 20 %; y la de corriente normalizada es 8 ms ± 10 % / 20 ms ± 10 %.

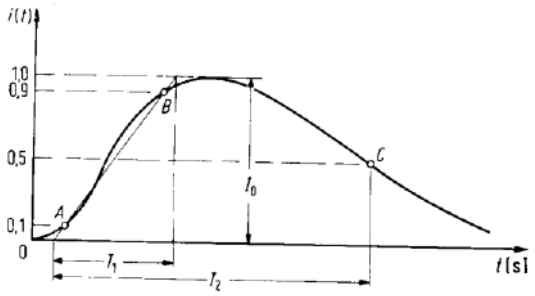


Ilustración 4 Onda de corriente del rayo. Fuente: NTC4552.

Los parámetros del rayo han sido medidos en latitudes norte o sur pero muy poco en zonas tropicales o semitropicales. Los parámetros recomendados por organismos como VDE y CIGRE se basan en las mediciones directas llevadas a cabo por el investigador K. *Berger* en Monte Salvatore localizado en la frontera Suiza - Italia. Los parámetros del rayo están siendo evaluados por el comité CIGRE 33.01 "*Ligtning*". Dentro de este comité se ha propuesto tener en cuenta la variación espacial y temporal de dichos parámetros.

Hasta tanto no se publiquen los valores actualizados se recomienda considerar probabilísticamente los valores sugeridos por CIGRE en la latitud norte o los estimados para Colombia a partir de cualquiera de los tres sistemas de medición y localización:

RECMA, propiedad de Interconexión Eléctrica S.A. - ISA (6 sensores tecnología LPATS); Empresas Públicas de Medellín - EEPPM (4 sensores tecnología LLP) y Programa de Adquisición y Análisis de Señales - P.A.A.S. - Universidad Nacional de Colombia (1 sensor TSS-420).

De acuerdo con resultados de investigaciones, se ha planteado la hipótesis que en países tropicales, como Colombia, se pueden esperar valores de parámetros de rayo superiores a los de otras latitudes. Es por ello, que en Colombia se recomienda utilizar, para diseños de protección contra rayos, valores de parámetros de rayo con baja probabilidad de ser superados.

7. ANÁLISIS DEL NIVEL DE RIESGO POR DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

La mayor incidencia de descargas atmosféricas que se dan a nivel mundial, según estudios, se dan principalmente en África central, norte de Australia y América central. Colombia por encontrarse situada en una zona de confluencia intertropical, presenta una alta actividad de descargas atmosféricas durante todo el año; Según la norma técnica colombiana NTC 4552-1 (principios generales), la densidad promedio de descargas a tierra en BOGOTA es de 4, lo que indica que esta ciudad es una de las más propensas a este tipo de fenómenos.

Las descargas atmosféricas pueden causar enormes daños materiales a infraestructuras o incluso pueden acabar con la vida de las personas o animales al momento de impactar sobre cualquier estructura; los daños por lo general son más numerosos, acompañados de cuantiosas pérdidas económicas. Siendo las descargas atmosféricas un fenómeno natural, se convierten en sucesos los cuales no se pueden eliminar de ninguna manera. Son inevitables los daños que pueden causar en una estructura y muy difícil determinar el lugar donde caerán; por lo tanto, dicha energía no se puede controlar, pero si se puede desviar de forma controlada ayudando a que este fenómeno no cause daño alguno. Esto se puede lograr mediante un sistema de protección externo (SPE) que recibe la energía del rayo y la lleva hacia la tierra.

Los parámetros de las descargas eléctricas atmosféricas utilizados para encontrar el nivel de riesgo son la densidad de descargas a tierra y la corriente pico absoluta promedio. sistema de protección contra rayos y las acciones que permitan disminuir el riesgo a un nivel tolerable.
El nivel del riesgo se obtiene de la ponderación de los indicadores de exposición al rayo y de la gravedad que puede implicar un impacto directo o indirecto de rayo sobre una estructura.

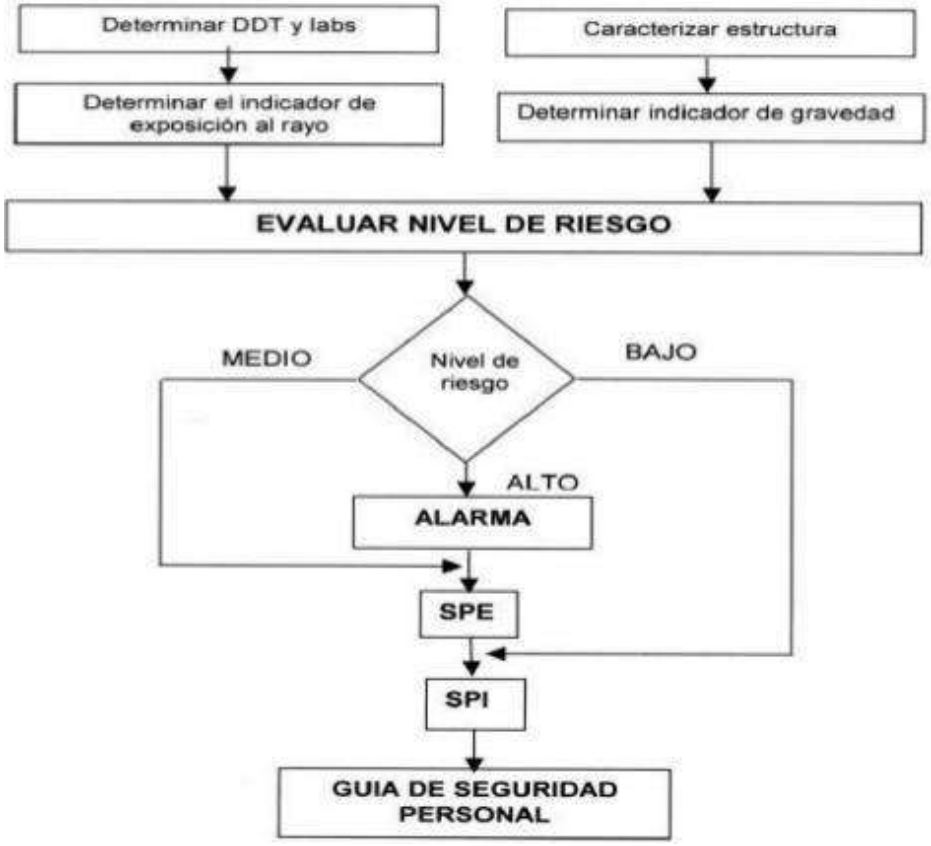


Ilustración 5 Diagrama de flujo para la evaluación del riesgo. Fuente: NTC 4552

NIVEL CERÁUNEO (NC)

Teniendo en cuenta el mapa de la figura 3 niveles iso-ceráuneos de Colombia, tomamos el valor de **40** para la zona donde estará ubicado el PALACIO DE JUSTICIA DE TUNJA, en Boyacá.

$$NC = 40$$

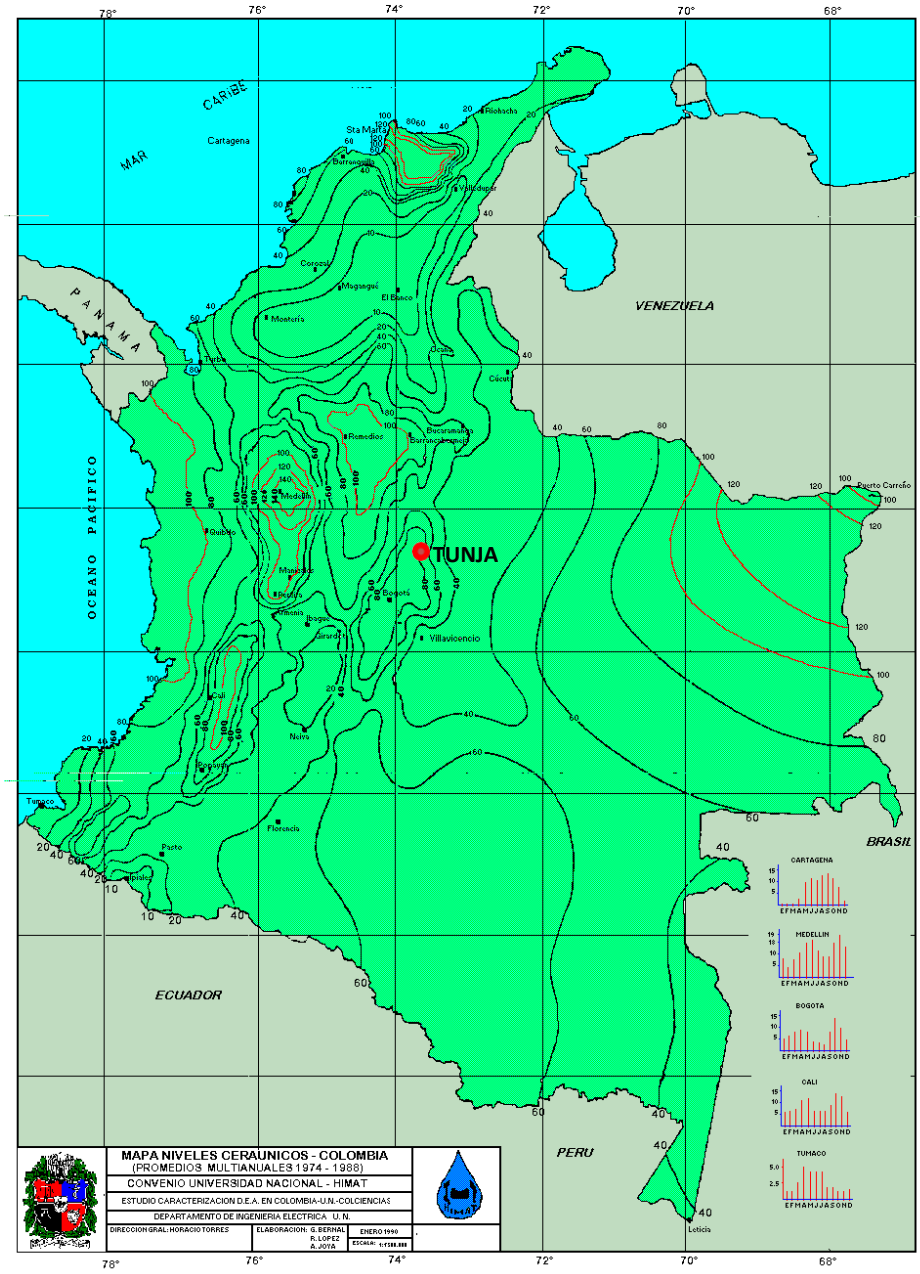


Ilustración 6 Niveles iso-cerauneos de Colombia. Fuente: NTC 4552. Fuente: UNIVERSIDAD NACIONAL -

DENSIDAD DE DESCARGAS A TIERRA (DDT)

DENSIDAD DE DESCARGAS AL AÑO DDT

Se calcula mediante la expresión:

$$DDT = 0{,}0017 * NC^{1.56}$$

$$DDT = 0{,}0017 * 40^{1.56}$$

$$DDT = 0.54 \frac{descargas}{Km^2 * año}$$

Este valor hallado, tiene relación con la tabla de densidades de descargas atmosféricas al año, en algunas poblaciones del país, tal y como se evidencia en la ilustración 7.

Ciudad	Latitud	Longitud	Densidad promedio
Barranquilla	10,9	-74,8	1
Cartagena	10,5	-75,5	2
Corozal	9,3	-75,3	3
El Banco	9,1	-74,0	10
Magangue	9,3	-74,8	5
Montería	8,8	-75,9	2
Quibdo	5,7	-76,6	9
Santa Marta	11,1	-74,2	2
Tumaco	1,8	-78,8	1
Turbo	8,1	-76,7	5
Valledupar	10,4	-73,3	2
Riohacha	11,5	-72,9	2
Armenia	4,5	-75,8	2
Barranca	7,0	-73,8	7
Bogota	4,7	-74,2	1
Bucaramanga	7,1	-73,1	1
Cali	3,6	-76,4	1
Cúcuta	7,9	-72,5	1
Girardot	4,3	-74,8	5
Ibagué	4,4	-75,2	2
Ipiales	0,8	-77,6	1
Manizales	5,0	-75,5	2
Medellín	6,1	-75,4	1
Neiva	3,0	-75,3	1
Ocaña	8,3	-73,4	2
Pasto	1,4	-77,3	1
Pereira	4,8	-75,7	4
Popayán	2,4	-76,6	1
Remedios	7,0	-74,7	12
Villavicencio	4,2	-73,5	1
Bagre	7,8	-75,2	12
Samaná	5,4	-74,8	9

Ilustración 7 Tabla de Densidades de descargas atmosféricas promedio en Colombia.

CORRIENTE PICO ABSOLUTA PROMEDIO (I_{abs}):

Colombia registra un valor medio de la magnitud de corriente pico absoluta de $\boldsymbol{I_{abs} = 43\ kA}$, valor estimado mediante mediciones de campo eléctrico.

ÍNDICE DE RIESGO POR RAYO (NR)

El indicador de exposición al rayo de la se obtiene a partir de la densidad de descargas a tierra - DDT, y

la corriente pico absoluta promedio - Iabs, expresada en kiloamperios, asignando una mayor relevancia a la primera de éstas, debido a que existe mayor probabilidad de que una estructura se vea afectada dependiendo de la cantidad de descargas a la que está expuesta, que de la intensidad de las mismas. Por esta razón, se tomaron proporciones de 0,7 para la DDT y de 0,3 para la Iabs. Los valores de Iabs y de DDT deben tener el 50 % de probabilidad de ocurrencia o menos, a partir de datos multianuales. Además, se debe tomar un área de 9 km2 (3 km x 3 km) o menos, teniendo en cuenta la exactitud en la localización (*Location Accuracy*) y la exactitud en la estimación de la corriente pico de retorno (*Lightning Peak Current Accuracy*) del sistema de localización de rayos. Al encontrar la DDT con sistemas de localización confiables, implícitamente se considera la latitud y la orografía del área, es decir, montaña, ladera, plano.

Densidad de descargas a tierra [Descargas/km^2 - año]	Corriente pico absoluta promedio [kA]		
	$40 \leq I_{abs}$	$20 \leq I_{abs} < 40$	$I_{abs} < 20$
$30 \leq$ DDT			
$15 \leq$ DDT < 30			
$5 \leq$ DDT < 15			
DDT < 5	X		

Severos Altos

Medios Bajos

Tabla 1. Indicador de parámetro de rayo. Fuente: NTC 4552

INDICE DE GRAVEDAD

Se calcula médiate la ecuación.

$$I_G = I_{USO} + I_T + I_{AA}$$

- $I_{USO} = Subindicador\ relacionado\ con\ el\ uso\ de\ la\ extructura.$
- $I_T = Subindicador\ relacionado\ con\ el\ tipo\ de\ estructura.$
- $I_{AA} = Subindicador\ relacionado\ con\ el\ area\ y\ la\ altura\ de\ la\ estructura.$

Subindicador relacionado con el uso de la estructura

Este subindicador hace referencia al uso de la estructura que se analiza. Para el presente proyecto, el PALACIO DE JUSTICIA DE TUNJA se clasificó de acuerdo con la tabla 2.

Clasificación de estructuras	Ejemplos de estructura	Indicador
A	Teatros, centros educativos, iglesias, supermercados, centros comerciales, áreas deportivas al aire libre, parques de diversión, aeropuertos, hospitales, prisiones	40
B	Edificios de oficinas, hoteles, viviendas, grandes industrias, áreas deportivas cubiertas.	30
C	Pequeñas y medianas industrias, museos, bibliotecas, sitios históricos y arqueológicos	20
D	Estructuras no habitadas	0

Tabla 2 Subindicador relacionado con el uso de la estructura. Fuente: NTC4552.

Subindicador relacionado con el tipo de estructura

Este subindicador hace referencia al tipo de estructura que se analiza. Para el presente proyecto, el PALACIO DE JUSTICIA DE TUNJA se clasificó de acuerdo con la tabla 3.

Tipo de estructura	Indicador
No metálica	40
Mixta	20
Metálica	0

Tabla 3. Subindicador relacionado con el tipo de estructura (I_T). Fuente: NTC 4552.

Subindicador relacionado con el área y altura de la estructura

Este subindicador hace referencia al área y la altura de la estructura que se analiza. Para el presente proyecto, el PALACIO DE JUSTICIA DE TUNJA se clasificó de acuerdo con la tabla 4.

Altura y área de la estructura	Indicador
Área menor a 900 m^2	
Altura menor a 25 m	5
Altura mayor o igual a 25 m	20
Área mayor o igual a 900 m^2	
Altura menor a 25 m	10
Altura mayor o igual a 25 m	20

Tabla 4. Subindicador relacionado con el área y altura de la estructura (I_AA). Fuente: NTC 4552

Se obtiene como resultado:

Con base en el valor de I_G, se determina la gravedad en la tabla 5

Resultado de la suma de subindicadores de estructura	Indicador de Gravedad
0 a 35	Leve
36 a 50	Baja
51 a 65	Media
66 a 80	Alta
81 a 100	Severa

Tabla 5. Indicador de gravedad. Fuente: NTC 4552

ANALISIS DEL RIESGO

Con los valores del indicador de gravedad y el indicador de parámetro de rayo, se analizael riesgo en la matriz de la tabla 6.

GRAVEDAD / PARÁMETROS	Severa	Alta	Media	Baja	Leve
Severo					
Alto					
Medio			X		
Bajo					

Nivel de Riesgo de la estructura

ALTO

MEDIO

BAJO

Tabla 6. Matriz de análisis de riego. Fuente: NTC 4552.

Conclusión: con un nivel de RIESGO MEDIO, las medidas a implementar recomendadas por la NTC4552 son: Se debe realizar la implementación de un sistema de protección externo.

Nivel de riesgo	Acciones recomendadas
NIVEL DE RIESGO BAJO	SPI para acometidas aéreas
	Cableados y PT según NTC 2050 – IEEE 1100
NIVEL DE RIESGO MEDIO	SPI
	Cableados y PT según NTC 2050 – IEEE 1100
	SPE
NIVEL DE RIESGO ALTO	SPI
	Cableados y PT según NTC 2050 – IEEE 1100
	SPE
	Plan de prevención y contingencia

Tabla 7 Acciones recomendadas según el nivel del riesgo. Fuente: NTC4552.

EVALUACIÓN NIVEL DE RIESGO Y DE PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ELÉCTRICAS ATMOSFÉRICAS CON EL SOFTWARE IEC RISK ASSESSMENT CALCULATOR.

Teniendo en cuenta los análisis realizados, se procedió a realizar la validación del nivel de riesgo con el Software IEC RISK ASSESSMENT CALCULATOR, en el cual se hizo el análisis para la edificación según sus características.

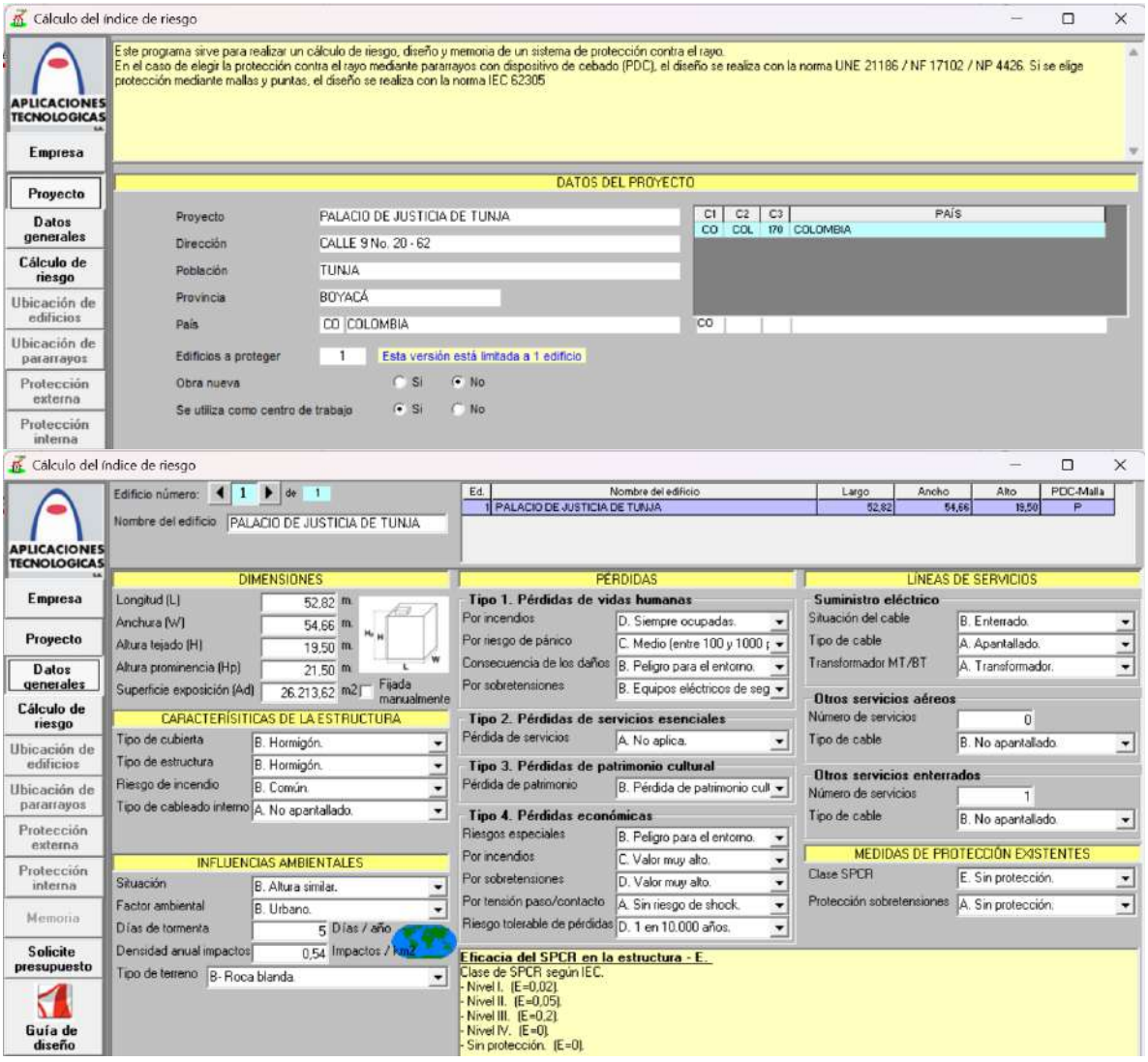


Ilustración 8 Evaluación del nivel del riesgo por descaragas atmosféricas con el software Risk Assessment Calculator.

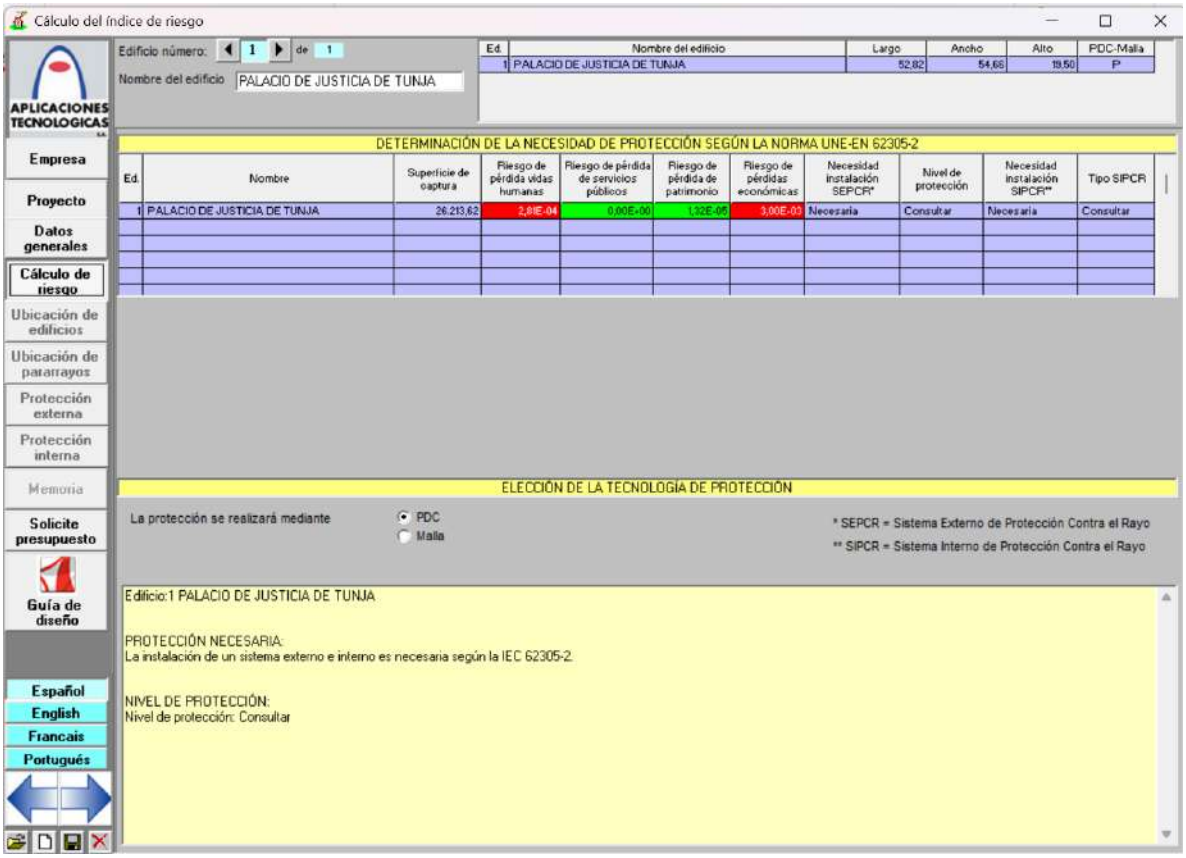


Ilustración 9 Evaluación del nivel del riesgo por descargas atmosféricas con el software Risk Assessment Calculator.

CONCLUSIÓN: De acuerdo con los datos obtenidos en la simulación de análisis de riesgo mediante el software EIC RISK ASSESSMENT CALCULATOR la instalación requiere un sistema de apantallamiento en la estructura.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1 Conclusiones

- Según el análisis realizado, se debe realizar el diseño y construcción del Sistema de Protección Contra Rayos SIPRA, teniendo en cuenta el artículo 13 del RETIE y las consideraciones de la NTC 4552.
- Se realizó validación siguiendo lo estipulado en la NTC4552, arrojando un riesgo medio y la recomendación de implementación del Sistema de Protección contra Rayos SIPRA.
- Tanto el cálculo con NTC4552 como la validación mediante software, permite identificar que el riesgo está asociado a pérdida de vidas humanas y pérdidas económicas.
- Realizar apantallamiento con un arreglo de puntas captadoras y bajantes y puestas a tierra, debidamente equipotencialidades, utilizando el método electro-geométrico de la esfera rodante

para su disposición de acuerdo con la norma NTC 4552 de acuerdo al nivel de protección contra rayos que se utilizó en el segundo análisis (NIVEL IV).

8.2 Recomendaciones

Para prevenir accidentes con rayos, es conveniente tener en cuenta las siguientes recomendaciones, en caso de presentarse una tormenta:

a. A menos que sea absolutamente necesario no salga al exterior ni permanezca a la intemperie.

b. Busque refugio en estructuras que ofrezcan protección contra el rayo, tales como:

1. Edificaciones bajas que no tengan puntos sobresalientes.
2. Viviendas y edificaciones con un sistema adecuado de protección contra rayos.
3. Refugios subterráneos.
4. Automóviles y otros vehículos cerrados, con carrocería metálica.

c. De ser posible, evite los siguientes lugares, que ofrecen poca o ninguna protección:

1. Bajo los árboles con mayor riesgo de impacto de rayos, es decir, los más altos.
2. Campos deportivos abiertos.
3. Tiendas de campaña y refugios temporales en zonas despobladas.
4. Vehículos descubiertos.
5. Torres de comunicaciones o de energía eléctrica.

d. En los siguientes lugares extreme precauciones:

1. Terrazas de edificios.
2. Terrenos deportivos y campo abierto.
3. Piscinas y lagos.
4. Cercanías de líneas eléctricas, cables aéreos, cercas ganaderas, mallas eslabonadas, vías de ferrocarril y tendederos de ropa.
5. Árboles aislados.
6. Torres metálicas (de comunicaciones, de líneas de alta tensión, de perforación, etc.).

e. Si debe permanecer en un lugar con alta densidad de rayos a tierra:

1. Busque zonas bajas.
2. Busque zonas pobladas de árboles, evitando árboles aislados.
3. Busque edificaciones y refugios seguros.
4. Si tiene que escoger entre una ladera y el filo de una colina, sitúese en la ladera.

f. Si se encuentra aislado en una zona donde se esté presentando una tormenta eléctrica:

1. No se acueste sobre el suelo.

2. Junte los pies.
3. Adopte la posición de cuclillas.
4. No ponga las manos sobre el suelo.
5. No se escampe bajo un árbol.

g. Atienda las señales de alarma y siga las órdenes que impartan los brigadistas de emergencias, cuando se cuente con detectores de tormentas.

h. Desconecte los equipos electrónicos que no posean dispositivos de protección contra rayos.

Para comprobar que estas recomendaciones de la guía se conviertan en acciones preventivas se presenta a continuación una lista de verificación que puede ser implementada y evaluada periódicamente para tomar los correctivos que sean necesarios. Si las respuestas son afirmativas en todos los casos se puede concluir que se están tomando las medidas adecuadas para la protección del personal.

PREGUNTA	RESPUESTA
¿Durante una tormenta eléctrica se evita que haya personal trabajando al aire libre?	
¿Durante una tormenta eléctrica se evita que haya personal caminando al aire libre?	
¿Durante una tormenta eléctrica se evita que haya personal que permanece al aire libre?	
¿Durante una tormenta eléctrica permanece el personal, dentro de vehículos y edificaciones?	
¿Durante una tormenta se evita la cercanía del personal a terrenos deportivos y campo abierto?	
Durante una tormenta se evita la cercanía a piscinas, playas, lagos.?	
¿Durante una tormenta se evita la cercanía a líneas de transmisión, redes y subestaciones?	
¿Durante una tormenta se evita la cercanía a torres de comunicaciones?	
¿Durante una tormenta se evita escampar en árboles solitarios?	
¿Durante una tormenta se evita la cercanía a vías de ferrocarril, oleoductos y ducterías metálicas?	
Se aleja al personal durante una tormenta, de mallas eslabonadas, ¿cercas, vallas metálicas, tendederos de ropa?	
¿Se evita que el personal se acerque durante una tormenta, a grandes tanques metálicos?	
¿Durante una tormenta se aleja al personal de las partes altas?	
¿Se evita el uso de vehículos no metálicos ante una tormenta?	
¿Se utilizan contenedores totalmente metálicos, como refugio ante tormentas?	
¿Se utilizan refugios subterráneos en caso de tormenta?	
Se utilizan automóviles y otros vehículos cerrados con carrocería , como refugio ante tormentas?	
¿Se evita acostarse en el suelo mientras se está presentando una tormenta?	
¿Se evita colocar las manos en el suelo mientras se está presentando una tormenta?	
¿Se juntan los pies mientras se está presentando una tormenta?	
¿Se adopta la posición de cuclillas por el personal que se encuentra aislado, mientras se está presentando una tormenta?	
¿Se evita la cercanía de árboles cuyas ramas están próximas a redes eléctricas?	
Se desconectan los aparatos eléctricos cuando se inicia una tormenta?.	

Se desconectan los equipos telefónicos cuando se inicia la tormenta.?	
Se evita el uso de aparatos eléctricos en el momento de la tormenta.?	
Se evita el uso de aparatos electrónicos en el momento de la tormenta.?	
Se evita el uso de aparatos telefónicos en el momento de la tormenta.?	
Se evita el contacto con cables, alambres, tubería metálica de agua, energía, gas, etc, ¿durante una tormenta?	
TOTAL, RESPUESTAS (Sí)	
Porcentaje acciones positivas	

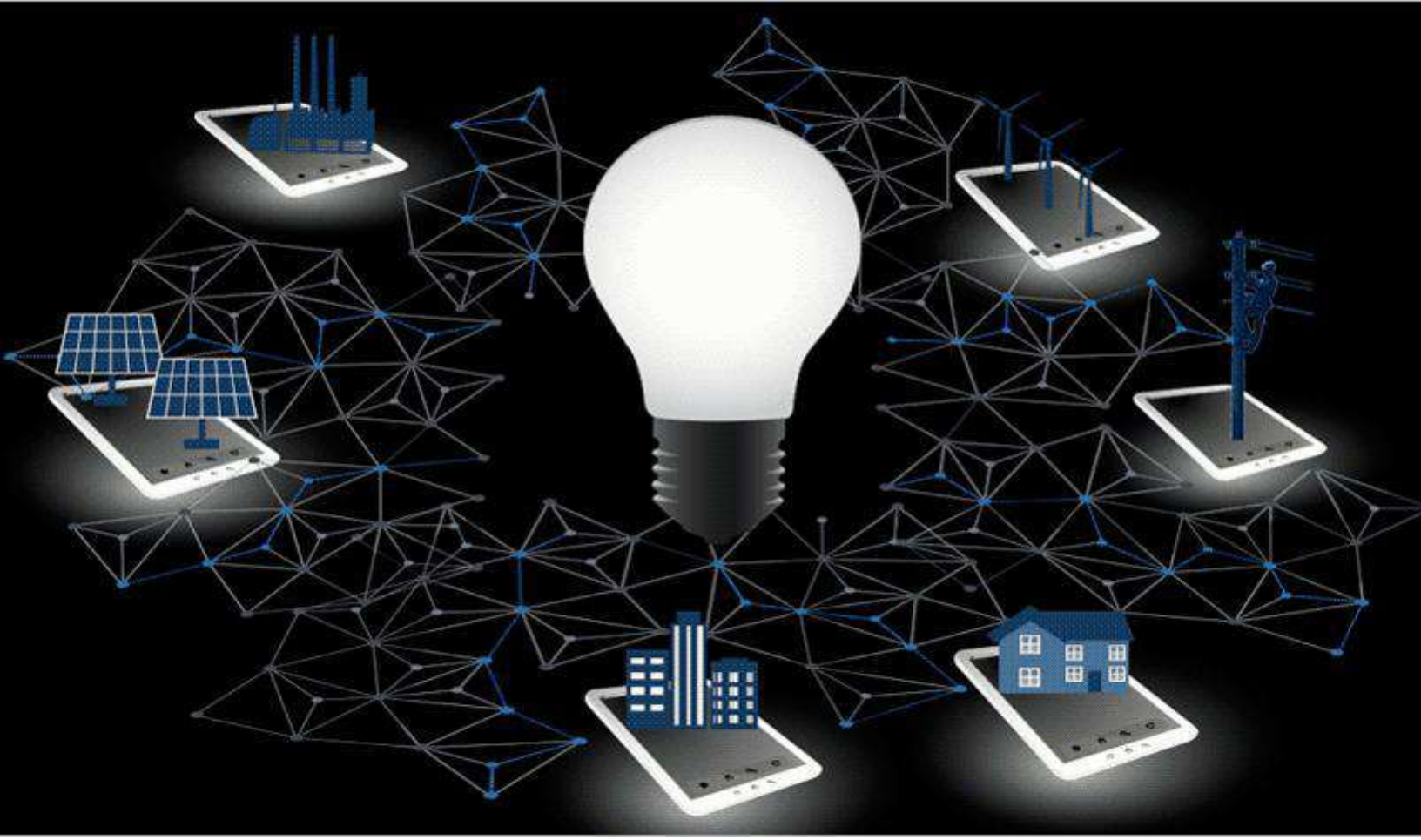
Tabla 8 Comprobación de las acciones preventivas.

9. BIBLIOGRAFÍA

- IEEE C 62.41.1:2002, Guide on the Surge Environment in Low-Voltage (1 000 V and less) AC
- Power Circuits
- IEEE C 62.41.2:2002, Recommended Practice on characterization of Surges in Low-Voltage (1 000 V
- and less) AC Power Circuits.
- IEEE C 62.45:2002, Recommended Practice on Surge Testing for Equipment Connected to Low-
- Voltage (1 000 V and Less) AC Power Circuits.
- Uman, M. *The lightning Discharge.* Academic Press, 1987. p. 8-9., International Geophysics series; vol. 39.
- EL RAYO – ICONTEC 1994
- REGLAMENTO TÉCNICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICA – RETIE
- NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 4552
- NORMA TÉCNICA INTERNACIONAL IEC 62305-2
- NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 2050

Elaborado por:

BRAYAN ARVEY LÓPEZ PINZÓN
INGENIERO ELECTRICISTA
M.P. CN205-135199
G&L INGENIERÍA Y DESARROLLO S.A.S.



Diagnóstico y análisis de riesgos por descargas atmosféricas para la edificación del Palacio de Justicia Municipal de Ramiriquí

Cliente:

Consejo Superior de la Judicatura
Dirección Ejecutiva Seccional de
Administración Judicial Tunja, Boyacá
NIT 800.165.804-5
Carrera 9 12 No.20-62
sgamboaa@cendoj.ramajudicial.gov.co
Tunja, Boyacá

Proveedor de servicios:

G&L Ingeniería y Desarrollo S.A.S.
NIT. 901.731.631-2
R/L Brayan Arvey López Pinzón
Carrera 14 No. 28-60
proyectos@gyl-ingenieria.com
www.gyl-ingeniería.com
Tunja, Boyacá

G & L
INGENIERÍA Y DESARROLLO
S.A.S.

INFORME DIAGNÓSTICO SECCIONAL RAMIRIQUÍ

Para : Consejo Superior de la Judicatura
Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial
Tunja, Boyacá

De : G&L INGENIERIA Y DESARROLLO S.A.S
Tunja, Boyacá

Asunto : Ejecución del contrato de mínima cuantía No. 024 de 2025 cuyo objeto es "*Contratar a nombre de la Nación – Consejo Superior de la Judicatura – Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial de Tunja, el diseño y construcción del sistema de apantallamiento de las Sedes Judiciales del Departamento de Boyacá*".

Interventoría: INTPROINGE S.A.S. NIT. 900.764.490-9

Supervisión: Ing. Silvia Daniela Gamboa Asencio

Fecha : 26/09/2025

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 5
2. DEFINICIONES 5
3. NORMATIVIDAD APLICADA 9
4. LOCALIZACIÓN 10
5. LA DESCARGA ATMOSFÉRICA O RAYO 11
6. ETAPAS DE UNA DESCARGA ATMOSFÉRICA 12
7. ANÁLISIS DEL NIVEL DE RIESGO POR DESCARGAS ATMOSFÉRICAS 14
8. HALLAZGOS VISITA DE INSPECCIÓN 22
9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 34
9.1 Conclusiones 34
9.2 Recomendaciones 34
10. BIBLIOGRAFÍA 37

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Indicador de parámetro de rayo. Fuente: NTC 4552 18
Tabla 2 Subindicador relacionado con el uso de la estructura. Fuente: NTC4552. 19
Tabla 3. Subindicador relacionado con el tipo de estructura (I_T). Fuente: NTC 4552. 19
Tabla 4. Subindicador relacionado con el área y altura de la estructura (I_AA). Fuente: NTC 4552 .. 19
Tabla 5. Indicador de gravedad. Fuente: NTC 4552 20
Tabla 6. Matriz de análisis de riego. Fuente: NTC 4552. 20
Tabla 7 Acciones recomendadas según el nivel del riesgo. Fuente: NTC4552. 20
Tabla 8 Comprobación de las acciones preventivas. 36

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Localización del proyecto. PALACIO DE JUSTICIA DE RAMIRIQUÍ, BOYACÁ. 10
Ilustración 2 Estructura tripolar de la nube. 11
Ilustración 3 Tipos de rayos según Berger (1978). 12
Ilustración 4 Onda de corriente del rayo. Fuente: NTC4552. 13
Ilustración 5 Diagrama de flujo para la evaluación del riesgo. Fuente: NTC 4552 15
Ilustración 6 Niveles iso-cerauneos de Colombia. Fuente: NTC 4552. Fuente: UNIVERSIDAD NACIONAL - DENSIDAD DE DESCARGAS A TIERRA (DDT) 16
Ilustración 7 Tabla de Densidades de descargas atmosféricas promedio en Colombia. 17
Ilustración 8 Evaluación del nivel del riesgo por descaragas atmosféricas con el software Risk Assessment Calculator. 21
Ilustración 9 Evaluación del nivel del riesgo por descargas atmosféricas con el software Risk Assessment Calculator. 22

Ilustración 10 Cubierta Palacio de Justicia de Ramiriquí. Anillo equipotencial existente sector norte. 23
Ilustración 11 Cubierta Palacio de Justicia de Ramiriquí. Anillo equipotencial existente sector central. 23
Ilustración 12 Cubierta Palacio de Justicia de Ramiriquí. Anillo equipotencial existente sector sur.. 24
Ilustración 13 Cubierta Palacio de Justicia de Ramiriquí. Bajantes de apantallamiento existentes. .. 24
Ilustración 14 Mediciones de continuidad al anillo superior del sistema de apantallamiento. 25
Ilustración 15 Mediciones de continuidad al anillo superior del sistema de apantallamiento. Punta 1. 25
Ilustración 16 Mediciones de continuidad al anillo superior del sistema de apantallamiento. Punta 2. 26
Ilustración 17 Mediciones de continuidad al anillo superior del sistema de apantallamiento. Punta 3. 26
Ilustración 18 Mediciones de continuidad al anillo superior del sistema de apantallamiento. Punta 4. 27
Ilustración 19 Mediciones de continuidad al anillo superior del sistema de apantallamiento. Punta 5. 27
Ilustración 20 Mediciones de continuidad al anillo superior del sistema de apantallamiento. Punta 7. 28
Ilustración 21 Mediciones de continuidad al anillo superior del sistema de apantallamiento. Punta 8. 28
Ilustración 22 Mediciones de continuidad al anillo superior del sistema de apantallamiento. Punta 9. 29
Ilustración 23 Mediciones de continuidad al anillo superior del sistema de apantallamiento. Punta 10..... 29
Ilustración 24 Mediciones de continuidad al anillo superior del sistema de apantallamiento. Punta 11 - punta de la fosa el ascensor, punto más alto de la edificación. 30
Ilustración 25 Caja de inspección del sistema de puesta a tierra e interconexión con el sistema de apantallamiento..... 31
Ilustración 26 Medición de resistencia de puesta a tierra del sistema de apantallamiento. 31
Ilustración 27 Resultados medición RPT al 52%..... 32
Ilustración 28 Resultados medición RPT al 62%..... 32
Ilustración 29 Resultados medición RPT al 72%..... 33
Ilustración 30 Captura de pantalla extracto del RETIE Artículo 3.12.3..... 33

1. INTRODUCCIÓN

El rayo es un fenómeno meteorológico de origen natural, y Colombia al estar situada en la zona de confluencia intertropical, presenta una de las mayores actividades de rayos del planeta; de allí la importancia de la protección contra dicho fenómeno, pues si bien los métodos desarrollados a nivel mundial se pueden aplicar, algunos parámetros del rayo son particulares para esta zona. Tales condiciones obligan a que se tomen las medidas para minimizar los riesgos por los efectos del rayo, tanto en las edificaciones como en las instalaciones eléctricas.

La descarga eléctrica atmosférica o más comúnmente conocida como rayo es un fenómeno físico que se caracteriza por una transferencia de carga eléctrica de una nube hacia la tierra, de la tierra hacia la nube, entre dos nubes, al interior de una nube o de la nube hacia la ionosfera. Si la base de la nube está cargada negativamente, atrae cargas positivas de la tierra que está debajo. La diferencia de potencial aumenta hasta que tiene lugar una repentina descarga, el rayo, que neutraliza de nuevo las cargas en la nube y la tierra.

Este fenómeno natural en una edificación, hace que circulen grandes flujos de corriente en las canalizaciones metálicas, y entre conductores que conecten dos zonas aisladas; en determinada zona, una nube cargada electrostáticamente puede causar una diferencia de potencial permitiendo que dichas corrientes fluyan libremente generando una liberación de energía de forma luminosa y sonora comúnmente conocida como descarga eléctrica atmosférica provocando daños en la infraestructura y hasta la muerte a personas.

En este documento se realiza el informe técnico diagnóstico y análisis de riesgos por descargas atmosféricas para la edificación del PALACIO DE JUSTICIA DE TUNJA, BOYACÁ, el cual hace parte integral de la ejecución del Contrato de Mínima Cuantía 024 de 2025 suscrito con la Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial de Tunja, Boyacá, quien hace las veces de Entidad Contratante.

Para la elaboración del presente informe técnico diagnóstico, se realizó una VISITA TÉCNICA el día 12 de septiembre de 2025 a las instalaciones del PALACIO DE JUSTICIA, realizando un recorrido por la edificación, validando las condiciones en que se encuentra y tomando evidencias fotográficas que serán parte integral del proyecto.

2. DEFINICIONES

Análisis de riesgo: conjunto de técnicas para identificar, clasificar y evaluar los factores de riesgo. Es el estudio de consecuencias nocivas o perjudiciales, vinculadas a exposiciones reales o potenciales.

Cable de guarda: cable metálico usado para reducir daños físicos debidos a descargas sobre las redes de energía.

Densidad promedio de descargas a tierra DDT: es la cantidad de descargas atmosféricas nube a tierra por unidad de área por unidad de tiempo; generalmente, la densidad de descargas atmosféricas a tierra está dada para un área de 1 km2 durante un año.

Descarga atmosférica: es un fenómeno físico que se caracteriza por una transferencia de carga eléctrica de una nube hacía la tierra, de la tierra hacia la nube, entre dos nubes, al interior de una nube o de las nubes hacia la ionósfera.

Disrupción: falla de un aislamiento bajo un esfuerzo eléctrico, por superarse un nivel de tensión determinado que hace circular una corriente. Se aplica al rompimiento del dieléctrico en sólidos, líquidos o gases y a la combinación de estos.

Elemento de captación: parte de un Sistema Integral de Protección Contra Rayos (SIPRA), compuesto de elementos metálicos tales como bayonetas, conductores de acoplamiento o cables colgantes que interceptan intencionalmente el rayo.

Nivel de protección contra rayos: equivale a grado de riesgo. Es el resultado de la valoración conjunta de la probabilidad de ocurrencia de los accidentes, de la gravedad de sus efectos y de la vulnerabilidad del medio.

Riesgo tolerable: valor máximo del riesgo que se puede tolerar para el objeto a proteger.

Riesgo: medida de las pérdidas anuales probables (seres vivos y en bienes) debidas a rayos, relativo al valor de (seres vivos y en bienes) de los objetos a proteger.

Sistema integral de protección contra rayos (SIPRA): sistema usado para reducir los daños físicos que pueden ser causados por el rayo a un ser vivo o a una estructura. Se puede considerar la medida más efectiva para proteger las estructuras contra daños físicos causados por las descargas atmosféricas. Este sistema usualmente consiste tanto de una protección externa, una interna y medidas de seguridad personal contra rayos.

Tensión de flameo critico (CFO): valor de tensión que bajo ciertas condiciones causa un flameo a través de la superficie del aislamiento con una probabilidad de ocurrencia del 50% de las veces que se aplique.

Sistema de protección externo contra rayos – SPE: es el conjunto comprendido por terminales de captación, bajantes, puesta a tierra de protección contra rayos, conectores, herrajes y otros, cuya función es captar las descargas y conducirlas a tierra en forma segura, ejerciendo un control sobre la descarga.

Terminal de captación o dispositivo de interceptación de rayos (*Air Terminal*): elemento metálico cuya función es interceptar los rayos que podrían impactar directamente sobre la instalación a proteger. Comúnmente se conoce como pararrayos.

Anillo equipotencial (Equipotential Ring): elemento conductor utilizado para interconectar los terminales de captación y/o las bajantes, con el fin de proveer equipotencialidad y distribuir la corriente del rayo.

Conductor bajante (Down Conductor): elemento conectado eléctricamente entre los terminales de captación o la red de terminales de captación y la puesta a tierra de protección contra rayos – PTPR, cuya función es conducir las corrientes de rayo que pueden incidir sobre la instalación a proteger.

Puesta a tierra de protección contra rayos- PTPR (Earth Termination): conductor o grupo de ellos inmerso en el suelo, cuya función específica es dispersar y disipar las corrientes del rayo en el suelo. Esta puesta a tierra hace parte del sistema de puesta a tierra general de la edificación.

Electrodo de puesta a tierra (Earthing Electrodes): conductor o conjunto de conductores enterrados que sirven para establecer una conexión con el suelo y que forma parte de todo el sistema de puesta a tierra.

Resistividad del terreno (r) (Resistivity): Es la resistencia específica de una sustancia. Numéricamente es la resistencia ofrecida por un cubo de 1 m x 1 m x 1 m, medida entre dos caras opuestas. Se da en Ohmio metro ($W \cdot m$).

Sistema de puesta a tierra – SPT (*Earthing System – Grounding System*): conjunto de elementos conductores de una edificación, sin interrupciones ni fusibles, que se unen con el suelo o terreno.

Barraje equipotencial – BE (*Bonding Bar*): conductor en forma de barra, placa o cable que permite la unión de dos o más conductores y que garantiza el mismo potencial.

Conductor de puesta a tierra para equipos (Equipment Grounding Conductor): es un conductor usado para conectar partes metálicas que no transportan corriente de equipos, canalizaciones y otros encerramientos con el conductor de servicio puesto a tierra (neutro) o con la fuente del sistema derivado.

Tierra (*Earth – Ground*): para sistemas eléctricos, es una expresión que generaliza todo lo referente a sistemas de puesta a tierra. En temas eléctricos se asocia al suelo, terreno, masa chasis, carcasa, armazón, estructura o tubería de agua. El término masa sólo debe utilizarse para aquellos casos en que no es el suelo, como en los aviones, barcos y carros.

Sistema de protección interna (*Internal Lightning Protection System*): es el conjunto de dispositivos que limitan las sobrecorrientes y sobretensiones transitorias que se pueden presentar al interior de una instalación.

Equipotencializar: es la acción de Interconectar partes conductoras y/o conductores activos con el sistema de puesta tierra por medio de conductores eléctricos y/o dispositivos de protección contra sobre tensiones transitorias para llevarlas a la mínima diferencia de potencial y así propender por la

seguridad.

Transitorio (Transient): es el cambio en las condiciones de energía de un sistema entre dos estados estables, de corta duración comparado con la escala de tiempo de interés.

Sobretensión (*Voltage Surge*): tensión anormal entre dos puntos del sistema eléctrico, que es mayor que el valor máximo presentado entre los mismos dos puntos bajo condiciones de servicio normal.

Nivel básico de aislamiento al impulso (Basic Insulation Level - BIL): es la tensión al impulso asignada por los fabricantes a un equipo o a una parte de este, que caracteriza la capacidad especifica de su aislamiento para soportar sobretensiones.

Dispositivo de protección contra sobretensiones transitorias - DPS *(Surge Protective Device):* dispositivo destinado a limitar las sobretensiones transitorias, evacuando las corrientes asociadas a dichas sobretensiones. Puede contener uno o mas elementos no lineales. Ejemplos de estos dispositivos son los varistores, diodos de supresión, vías de chispas, tubos de gas, tiristores y triacs.

Máxima tensión de operación continua (*Maximun Continuous Operating Voltage*): máxima tensión c.a. o c.c. que puede ser aplicada continuamente a un DPS en cualquier modo de protección. Es igual a la tensión nominal del dispositivo.

Tensión residual (Residual Voltage): es el valor pico de la tensión que aparece entre los terminales de un DPS debido al paso de una corriente de descarga.

Nivel de protección de tensión (*Voltage Protection Level*): parámetro que caracteriza el comportamiento de un dispositivo de protección contra sobretensiones DPS para limitar la tensión a través de sus terminales, debe ser mayor que el valor máximo de la tensión de limitación medida.

Tensión de limitación medida: máxima magnitud de tensión que es medida entre los terminales de un DPS durante la aplicación de impulsos de forma de onda y amplitud especificada.

Conductor activo: aquella parte destinada a la transmisión de electricidad y por tanto sometida a un cambio de tensión en su condición de operación normal.

Rayo (Lightning)

la descarga eléctrica atmosférica o más comúnmente conocida como rayo es un fenómeno físico que se caracteriza por una transferencia de carga eléctrica de una nube hacia la tierra, de la tierra hacia la nube, entre dos nubes, al interior de una nube o de la nube hacia la ionosfera.

Relámpago (*Flash*): energía visible producida por el rayo.

Nivel ceráunico – NC: número de días al año en los cuales es oído por lo menos un trueno.

Densidad de descargas a tierra – DDT: número de descargas individuales (*Strokes)* a tierra por kilómetro cuadrado al año. Medida en área de 9 km2 (3 km x 3 km). Permite cuantificar la incidencia de rayos en la zona.

Corriente pico absoluta promedio del rayo: el valor con el 50 % de probabilidad de que sea la corriente máxima del rayo, sin importar la polaridad.

Energía específica (*Action Integral*): energía disipada por la corriente del rayo en una resistencia unitaria. Es la integral en el tiempo de la corriente del rayo al cuadrado durante la duración del rayo.

Método electrogeométrico: procedimiento que permite establecer cual es el volumen de cubrimiento de protección contra rayos (zona de protección) de una estructura para una corriente de diseño (corriente del rayo especificada) según la posición y altura de la estructura interceptora. Este método se utiliza en el diseño de instalaciones de captación de rayos.

Distancia de impacto (rsc): longitud definida por el método electrogeométrico (que es función exponencial de la corriente de retorno del rayo) que determina la posición de la estructura interceptora con respecto a la estructura protegida, o como el radio de una esfera que permite establecer cuál es el área de cubrimiento de una estructura para una corriente dada.

Tensión de contacto –Vc (Touch *V*oltage): diferencia de tensión entre una estructura metálica puesta a tierra y un punto de la superficie del terreno a una distancia de un metro. Esta distancia horizontal es equivalente a la máxima que se puede alcanzar al extender el brazo.

Tensión de paso –Vp (Step Voltage): diferencia de tensión entre dos puntos de la superficie del terreno, separados por una distancia de un metro en la dirección del gradiente de tensión máximo. Esta distancia es equivalente a un paso normal promedio.

Nivel de riesgo por rayos – NRR (Risk Lightning): indicador que marca los límites y la proporción dentro de los cuales es necesario utilizar un nivel de protección contra rayos preestablecido.

3. NORMATIVIDAD APLICADA

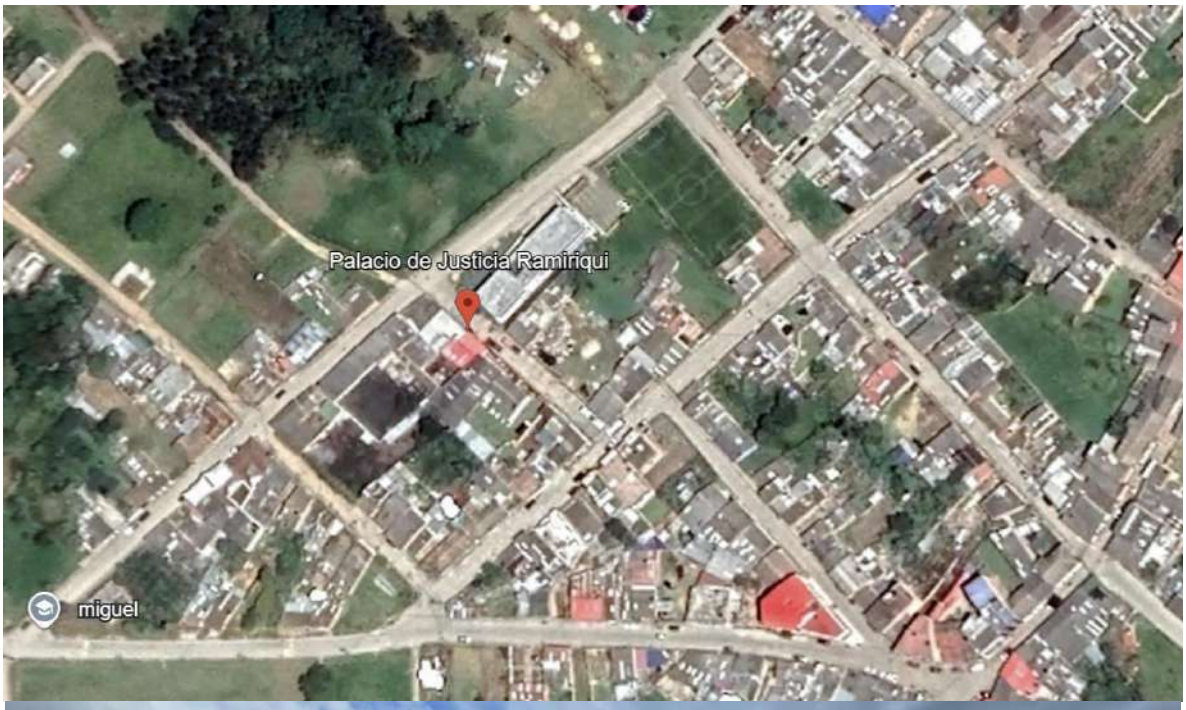
Para el diagnóstico y análisis de riesgos por descargas atmosféricas de la edificación del PALACIO DE JUSTICIA DE TUNJA, se relacionan las siguientes normas técnicas aplicadas:

- REGLAMENTO TÉCNICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICA – RETIE
- NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 4552
- NORMA TÉCNICA INTERNACIONAL IEC 62305-2
- NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 2050

4. LOCALIZACIÓN

La edificación asociada al proyecto es el Palacio de Justicia del Municipio de Ramiriquí ubicada en la dirección Carrera 4 No. 6 -76 en Ramiriquí, Boyacá. Sus coordenadas son:

- LATITUD: 5,4001141° LONGITUD: -73,3377886° ALTITUD: 2.296.69 m.s.n.m.



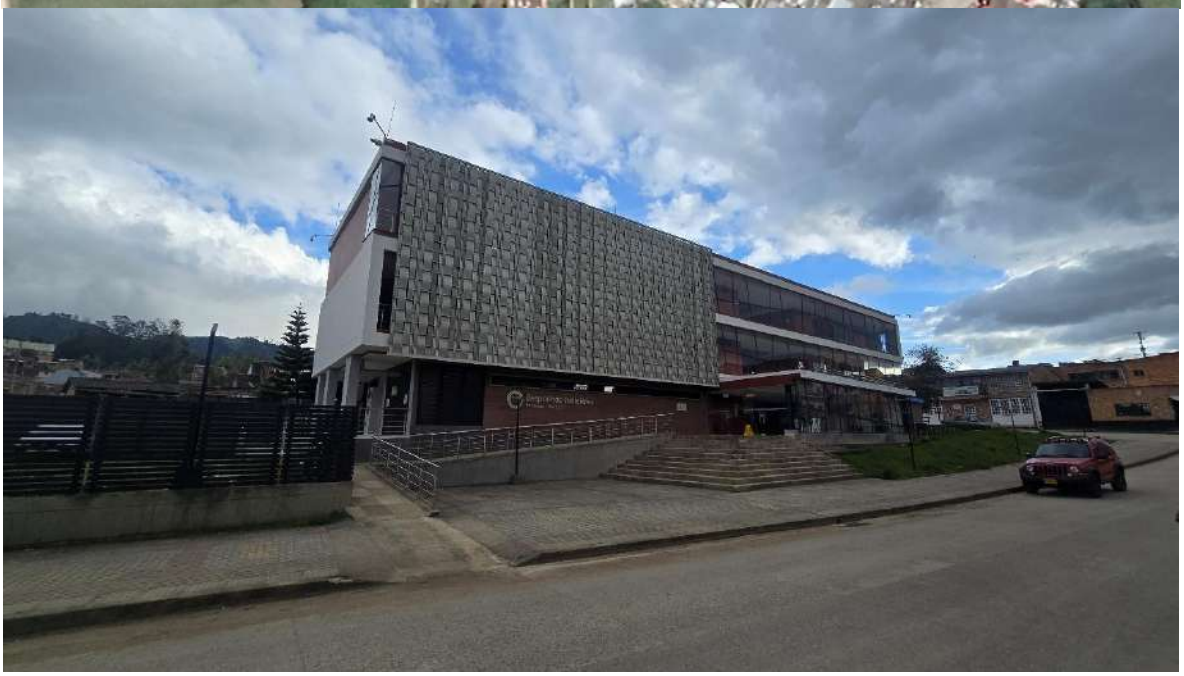


Ilustración 1 Localización del proyecto. PALACIO DE JUSTICIA DE RAMIRIQUÍ, BOYACÁ.

5. LA DESCARGA ATMOSFÉRICA O RAYO

La Descarga Eléctrica Atmosférica o más comúnmente conocida como Rayo es un fenómeno físico que se caracteriza por una transferencia de carga eléctrica de una nube hacia la tierra, de la tierra hacia la nube, entre dos nubes, al interior de una nube o de la nube hacia la ionosfera. Los rayos nube - tierra han sido los más estudiados debido, fundamentalmente, a su influencia directa sobre los seres vivos y a las perturbaciones que causan en dispositivos, equipos o sistemas eléctricos, electrónicos o de comunicaciones.

Durante buena parte del siglo veinte investigadores de diferentes partes del mundo estudiaron la estructura eléctrica de las nubes de tormenta. Hoy en día es aceptado por la gran mayoría de la comunidad científica internacional que una nube de tormenta presenta una estructura de carga eléctrica tripolar: con una región principal negativamente cargada y comprendida entre dos regiones cargadas positivamente, según se muestra a continuación. El campo eléctrico es más intenso en las fronteras superior e inferior de la región de carga negativa, la cual a su vez determina muy frecuentemente el campo eléctrico en la superficie terrestre, debido a que la región inferior de carga positiva es muy pequeña.

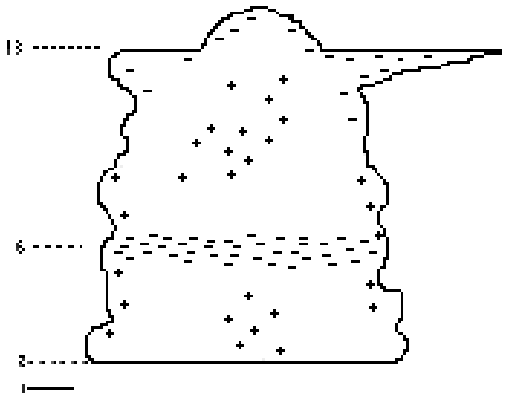


Ilustración 2 Estructura tripolar de la nube.

Según *Berger* (1978) los rayos se pueden dividir en cuatro tipos, de acuerdo con la dirección de movimiento: ascendentes o descendentes y de acuerdo con la polaridad del líder que inicia la descarga: positiva o negativa, según se muestra en la siguiente figura. Un rayo descendente negativo se inicia en la carga negativa de la nube y la mayor parte de la trayectoria entre nube y tierra es cubierta por el líder descendente. Un rayo de polaridad positiva está asociado a la carga positiva dentro de la nube, y la dirección de movimiento está definida por el líder que cubre la mayor parte del canal de la descarga.

Hasta ahora ha sido aceptado a escala mundial que las descargas más comunes son descendentes de polaridad negativa, sin embargo, en Colombia2 se ha encontrado que en algunas zonas, por ejemplo el Magdalena Medio, y en meses determinados, las descargas son en su mayoría descendentes de polaridad positiva.

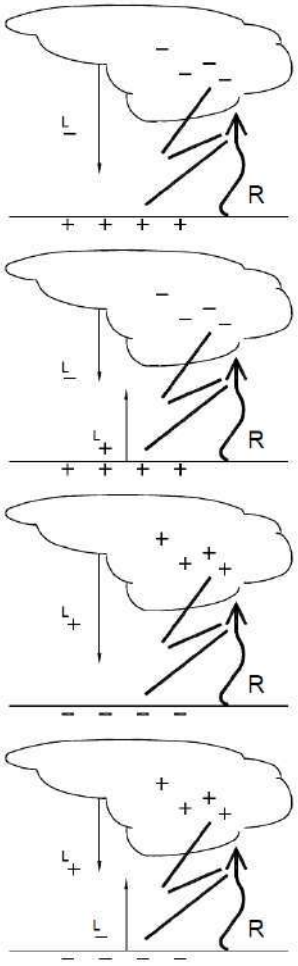


Ilustración 3 Tipos de rayos según Berger (1978).

6. ETAPAS DE UNA DESCARGA ATMOSFÉRICA

La mayoría de las descargas nube - tierra se inician por el fuerte campo eléctrico que existe entre la carga situada debajo de la nube y la carga de polaridad opuesta ubicada en su base. En términos generales las etapas que comprende una descarga eléctrica atmosférica son:

Encendido de la descarga (*Preliminary Breakdown*)

Ocurre en el interior de la nube, pero no hay acuerdo entre los investigadores sobre la forma exacta y localización del encendido de la descarga en el interior de la nube.

Líder escalonado (*Stepped Leader*)

Inicia la primera descarga de retorno en un rayo mediante su propagación desde la nube hacia la tierra en pasos discretos.

Proceso de enlace (*Attachment Process*)

A medida que la punta del líder avanza hacia la tierra, el campo eléctrico en objetos puntiagudos o en irregularidades propias del terreno crece hasta alcanzar el valor de disrupción en el aire y una o más descargas ascendentes son iniciadas desde esos puntos.

Descarga de Retorno (Return Stroke)

El canal líder se descarga cuando la onda de potencial de tierra se propaga continuamente hacia arriba por el canal de la trayectoria del líder descendente, que ha sido previamente ionizado.

Líder Dardo (*Dart Leader*)

Las descargas de retorno que ocurren después de la primera son iniciadas generalmente por líderes dardo. El líder dardo deposita carga en el canal remanente de la descarga previa, el cual puede componerse de una o más ramas principales si la descarga anterior fue la primera, y de esta manera el canal se pone en un potencial alto respecto a la tierra, estableciendo la etapa o fase para las subsecuentes descargas de retorno. Según lo dicho anteriormente, un rayo (lightning) se compone de varias descargas de retorno, lo que comúnmente se conoce como multiplicidad del rayo.

Tiempo de frente (TF) y tiempo de cola (TC) de la onda de corriente del rayo

Para definir el tiempo de frente y el tiempo de cola de la onda de un rayo se deben tomar los puntos en que la magnitud de la corriente es el 10 % y el 90 % del valor pico (véase la FiguraE.3). Luego se traza una recta entre estos dos puntos. Llamaremos esta recta *AB*. Se toma como punto inicial para medir los tiempos, el punto donde la recta *AB* corta el eje de tiempo. El TF es el tiempo medido entre el punto inicial y un punto obtenido por la proyección sobre el eje del tiempo de la intersección entre la recta *AB* y el 100 % del valor pico. El tiempo de frente también es equivalente a 1,25 veces el tiempo entre los instantes en que la magnitud de la onda es 10 % y 90 % del valor pico.
El TC es el tiempo medido entre el punto inicial y el instante en que la onda ha decaído al 50 % de su valor pico.

Según la NTC 4591, la onda de tensión normalizada es 1,2 ms ± 30 % / 50 ms. ± 20 %; y la de corriente normalizada es 8 ms ± 10 % / 20 ms ± 10 %.

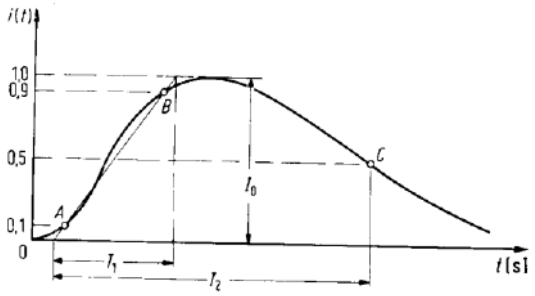


Ilustración 4 Onda de corriente del rayo. Fuente: NTC4552.

Los parámetros del rayo han sido medidos en latitudes norte o sur pero muy poco en zonas tropicales o semitropicales. Los parámetros recomendados por organismos como VDE y CIGRE se basan en las mediciones directas llevadas a cabo por el investigador K. *Berger* en Monte Salvatore localizado en la frontera Suiza - Italia. Los parámetros del rayo están siendo evaluados por el comité CIGRE 33.01 "*Ligtning*". Dentro de este comité se ha propuesto tener en cuenta la variación espacial y temporal de dichos parámetros.

Hasta tanto no se publiquen los valores actualizados se recomienda considerar probabilísticamente los valores sugeridos por CIGRE en la latitud norte o los estimados para Colombia a partir de cualquiera de los tres sistemas de medición y localización:

RECMA, propiedad de Interconexión Eléctrica S.A. - ISA (6 sensores tecnología LPATS); Empresas Públicas de Medellín - EEPPM (4 sensores tecnología LLP) y Programa de Adquisición y Análisis de Señales - P.A.A.S. - Universidad Nacional de Colombia (1 sensor TSS-420).

De acuerdo con resultados de investigaciones, se ha planteado la hipótesis que en países tropicales, como Colombia, se pueden esperar valores de parámetros de rayo superiores a los de otras latitudes. Es por ello, que en Colombia se recomienda utilizar, para diseños de protección contra rayos, valores de parámetros de rayo con baja probabilidad de ser superados.

7. ANÁLISIS DEL NIVEL DE RIESGO POR DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

La mayor incidencia de descargas atmosféricas que se dan a nivel mundial, según estudios, se dan principalmente en África central, norte de Australia y América central. Colombia por encontrarse situada en una zona de confluencia intertropical, presenta una alta actividad de descargas atmosféricas durante todo el año; Según la norma técnica colombiana NTC 4552-1 (principios generales), la densidad promedio de descargas a tierra en BOGOTA es de 4, lo que indica que esta ciudad es una de las más propensas a este tipo de fenómenos.

Las descargas atmosféricas pueden causar enormes daños materiales a infraestructuras o incluso pueden acabar con la vida de las personas o animales al momento de impactar sobre cualquier estructura; los daños por lo general son más numerosos, acompañados de cuantiosas pérdidas económicas. Siendo las descargas atmosféricas un fenómeno natural, se convierten en sucesos los cuales no se pueden eliminar de ninguna manera. Son inevitables los daños que pueden causar en una estructura y muy difícil determinar el lugar donde caerán; por lo tanto, dicha energía no se puede controlar, pero si se puede desviar de forma controlada ayudando a que este fenómeno no cause daño alguno. Esto se puede lograr mediante un sistema de protección externo (SPE) que recibe la energía del rayo y la lleva hacia la tierra.

Los parámetros de las descargas eléctricas atmosféricas utilizados para encontrar el nivel de riesgo son la densidad de descargas a tierra y la corriente pico absoluta promedio. sistema de protección contra rayos y las acciones que permitan disminuir el riesgo a un nivel tolerable.
El nivel del riesgo se obtiene de la ponderación de los indicadores de exposición al rayo y de la gravedad que puede implicar un impacto directo o indirecto de rayo sobre una estructura.

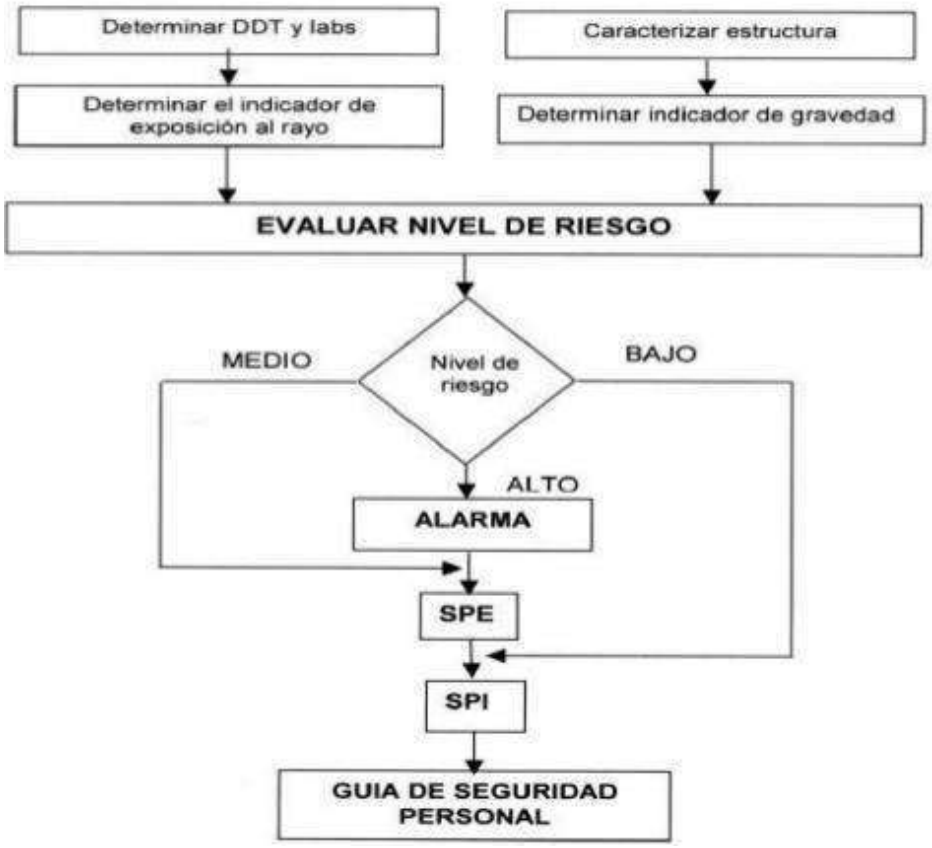


Ilustración 5 Diagrama de flujo para la evaluación del riesgo. Fuente: NTC 4552

NIVEL CERÁUNEO (NC)

Teniendo en cuenta el mapa de la figura 3 niveles iso-ceráuneos de Colombia, tomamos el valor de **40** para la zona donde estará ubicado el PALACIO DE JUSTICIA DE RAMIRIQUÍ, en Boyacá.

$$NC = 40$$

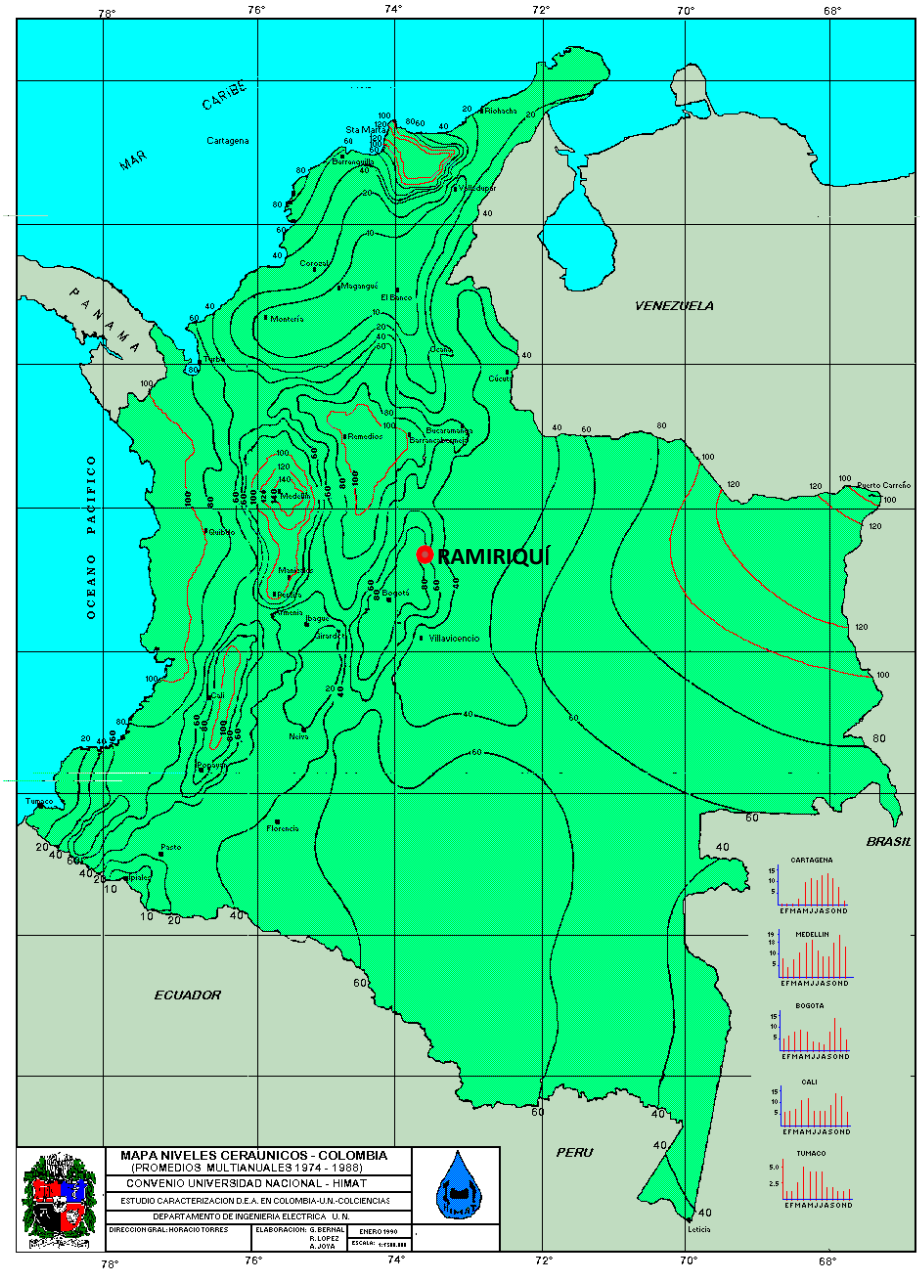


Ilustración 6 Niveles iso-cerauneos de Colombia. Fuente: NTC 4552. Fuente: UNIVERSIDAD NACIONAL - DENSIDAD DE DESCARGAS A TIERRA (DDT)

DENSIDAD DE DESCARGAS AL AÑO DDT

Se calcula mediante la expresión:

$$DDT = 0{,}0017 * NC^{1.56}$$

$$DDT = 0{,}0017 * 40^{1.56}$$

$$DDT = 0.54 \frac{descargas}{Km^2 * año}$$

Este valor hallado, tiene relación con la tabla de densidades de descargas atmosféricas al año, en algunas poblaciones del país, tal y como se evidencia en la ilustración 7.

Ciudad	Latitud	Longitud	Densidad promedio
Barranquilla	10,9	-74,8	1
Cartagena	10,5	-75,5	2
Corozal	9,3	-75,3	3
El Banco	9,1	-74,0	10
Magangue	9,3	-74,8	5
Montería	8,8	-75,9	2
Quibdo	5,7	-76,6	9
Santa Marta	11,1	-74,2	2
Tumaco	1,8	-78,8	1
Turbo	8,1	-76,7	5
Valledupar	10,4	-73,3	2
Riohacha	11,5	-72,9	2
Armenia	4,5	-75,8	2
Barranca	7,0	-73,8	7
Bogota	4,7	-74,2	1
Bucaramanga	7,1	-73,1	1
Cali	3,6	-76,4	1
Cúcuta	7,9	-72,5	1
Girardot	4,3	-74,8	5
Ibagué	4,4	-75,2	2
Ipiales	0,8	-77,6	1
Manizales	5,0	-75,5	2
Medellín	6,1	-75,4	1
Neiva	3,0	-75,3	1
Ocaña	8,3	-73,4	2
Pasto	1,4	-77,3	1
Pereira	4,8	-75,7	4
Popayán	2,4	-76,6	1
Remedios	7,0	-74,7	12
Villavicencio	4,2	-73,5	1
Bagre	7,8	-75,2	12
Samaná	5,4	-74,8	9

Ilustración 7 Tabla de Densidades de descargas atmosféricas promedio en Colombia.

CORRIENTE PICO ABSOLUTA PROMEDIO (I_{abs}):

Colombia registra un valor medio de la magnitud de corriente pico absoluta de $\boldsymbol{I_{abs} = 43\ kA}$, valor estimado mediante mediciones de campo eléctrico.

ÍNDICE DE RIESGO POR RAYO (NR)

El indicador de exposición al rayo de la se obtiene a partir de la densidad de descargas a tierra - DDT, y

la corriente pico absoluta promedio - Iabs, expresada en kiloamperios, asignando una mayor relevancia a la primera de éstas, debido a que existe mayor probabilidad de que una estructura se vea afectada dependiendo de la cantidad de descargas a la que está expuesta, que de la intensidad de las mismas. Por esta razón, se tomaron proporciones de 0,7 para la DDT y de 0,3 para la Iabs. Los valores de Iabs y de DDT deben tener el 50 % de probabilidad de ocurrencia o menos, a partir de datos multianuales. Además, se debe tomar un área de 9 km2 (3 km x 3 km) o menos, teniendo en cuenta la exactitud en la localización (*Location Accuracy*) y la exactitud en la estimación de la corriente pico de retorno (*Lightning Peak Current Accuracy*) del sistema de localización de rayos. Al encontrar la DDT con sistemas de localización confiables, implícitamente se considera la latitud y la orografía del área, es decir, montaña, ladera, plano.

Densidad de descargas a tierra [Descargas/km^2 - año]	Corriente pico absoluta promedio [kA]		
	$40 \leq I_{abs}$	$20 \leq I_{abs} < 40$	$I_{abs} < 20$
$30 \leq$ DDT			
$15 \leq$ DDT < 30			
$5 \leq$ DDT < 15			
DDT < 5	X		

Severos Altos

Medios Bajos

Tabla 1. Indicador de parámetro de rayo. Fuente: NTC 4552

INDICE DE GRAVEDAD

Se calcula médiate la ecuación.

$$I_G = I_{USO} + I_T + I_{AA}$$

- $I_{USO} = Subindicador\ relacionado\ con\ el\ uso\ de\ la\ extructura.$
- $I_T = Subindicador\ relacionado\ con\ el\ tipo\ de\ estructura.$
- $I_{AA} = Subindicador\ relacionado\ con\ el\ area\ y\ la\ altura\ de\ la\ estructura.$

Subindicador relacionado con el uso de la estructura

Este subindicador hace referencia al uso de la estructura que se analiza. Para el presente proyecto, el PALACIO DE JUSTICIA DE RAMIRIQUÍ se clasificó de acuerdo con la tabla 2.

Clasificación de estructuras	Ejemplos de estructura	Indicador
A	Teatros, centros educativos, iglesias, supermercados, centros comerciales, áreas deportivas al aire libre, parques de diversión, aeropuertos, hospitales, prisiones	40
B	Edificios de oficinas, hoteles, viviendas, grandes industrias, áreas deportivas cubiertas.	30
C	Pequeñas y medianas industrias, museos, bibliotecas, sitios históricos y arqueológicos	20
D	Estructuras no habitadas	0

Tabla 2 Subindicador relacionado con el uso de la estructura. Fuente: NTC4552.

Subindicador relacionado con el tipo de estructura

Este subindicador hace referencia al tipo de estructura que se analiza. Para el presente proyecto, el PALACIO DE JUSTICIA DE RAMIRIQUÍ se clasificó de acuerdo con la tabla 3.

Tipo de estructura	Indicador
No metálica	40
Mixta	20
Metálica	0

Tabla 3. Subindicador relacionado con el tipo de estructura (I_T). Fuente: NTC 4552.

Subindicador relacionado con el área y altura de la estructura

Este subindicador hace referencia al área y la altura de la estructura que se analiza. Para el presente proyecto, el PALACIO DE JUSTICIA DE RAMIRIQUÍ se clasificó de acuerdo con la tabla 4.

Altura y área de la estructura	Indicador
Área menor a 900 m^2	
Altura menor a 25 m	5
Altura mayor o igual a 25 m	20
Área mayor o igual a 900 m^2	
Altura menor a 25 m	10
Altura mayor o igual a 25 m	20

Tabla 4. Subindicador relacionado con el área y altura de la estructura (I_AA). Fuente: NTC 4552

Se obtiene como resultado:

Con base en el valor de I_G, se determina la gravedad en la tabla 5

Resultado de la suma de subindicadores de estructura	Indicador de Gravedad
0 a 35	Leve
36 a 50	Baja
51 a 65	Media
66 a 80	Alta
81 a 100	Severa

Tabla 5. Indicador de gravedad. Fuente: NTC 4552

ANALISIS DEL RIESGO

Con los valores del indicador de gravedad y el indicador de parámetro de rayo, se analizael riesgo en la matriz de la tabla 6.

GRAVEDAD / PARÁMETROS	Severa	Alta	Media	Baja	Leve
Severo					
Alto			X		
Medio					
Bajo					

Nivel de Riesgo de la estructura

ALTO

MEDIO

BAJO

Tabla 6. Matriz de análisis de riego. Fuente: NTC 4552.

Conclusión: con un nivel de RIESGO MEDIO, las medidas a implementar recomendadas por la NTC4552 son: Se debe realizar la implementación de un sistema de protección externo.

Nivel de riesgo	Acciones recomendadas
NIVEL DE RIESGO BAJO	SPI para acometidas aéreas
	Cableados y PT según NTC 2050 – IEEE 1100
NIVEL DE RIESGO MEDIO	SPI
	Cableados y PT según NTC 2050 – IEEE 1100
	SPE
NIVEL DE RIESGO ALTO	SPI
	Cableados y PT según NTC 2050 – IEEE 1100
	SPE
	Plan de prevención y contingencia

Tabla 7 Acciones recomendadas según el nivel del riesgo. Fuente: NTC4552.

No obstante, mediante la inspección visual en las visitas de campo, se identificó que existe un sistema de apantallamiento para la edificación, por lo cual se procede a hacer análisis mediante software y realizar mediciones en terreno, para determinar el estado y las condiciones del SIPRA. Las mediciones a realizar serán de continuidad del anillo equipotencial, bajantes y resistencia de puesta a tierra RPT para el sistema de puesta a tierra de la edificación. Con esto, se determinará si el SIPRA cumple normativamente.

EVALUACIÓN NIVEL DE RIESGO Y DE PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ELÉCTRICAS ATMOSFÉRICAS CON EL SOFTWARE IEC RISK ASSESSMENT CALCULATOR.

Teniendo en cuenta los análisis realizados, se procedió a realizar la validación del nivel de riesgo con el Software IEC RISK ASSESSMENT CALCULATOR, en el cual se hizo el análisis para la edificación según sus características.

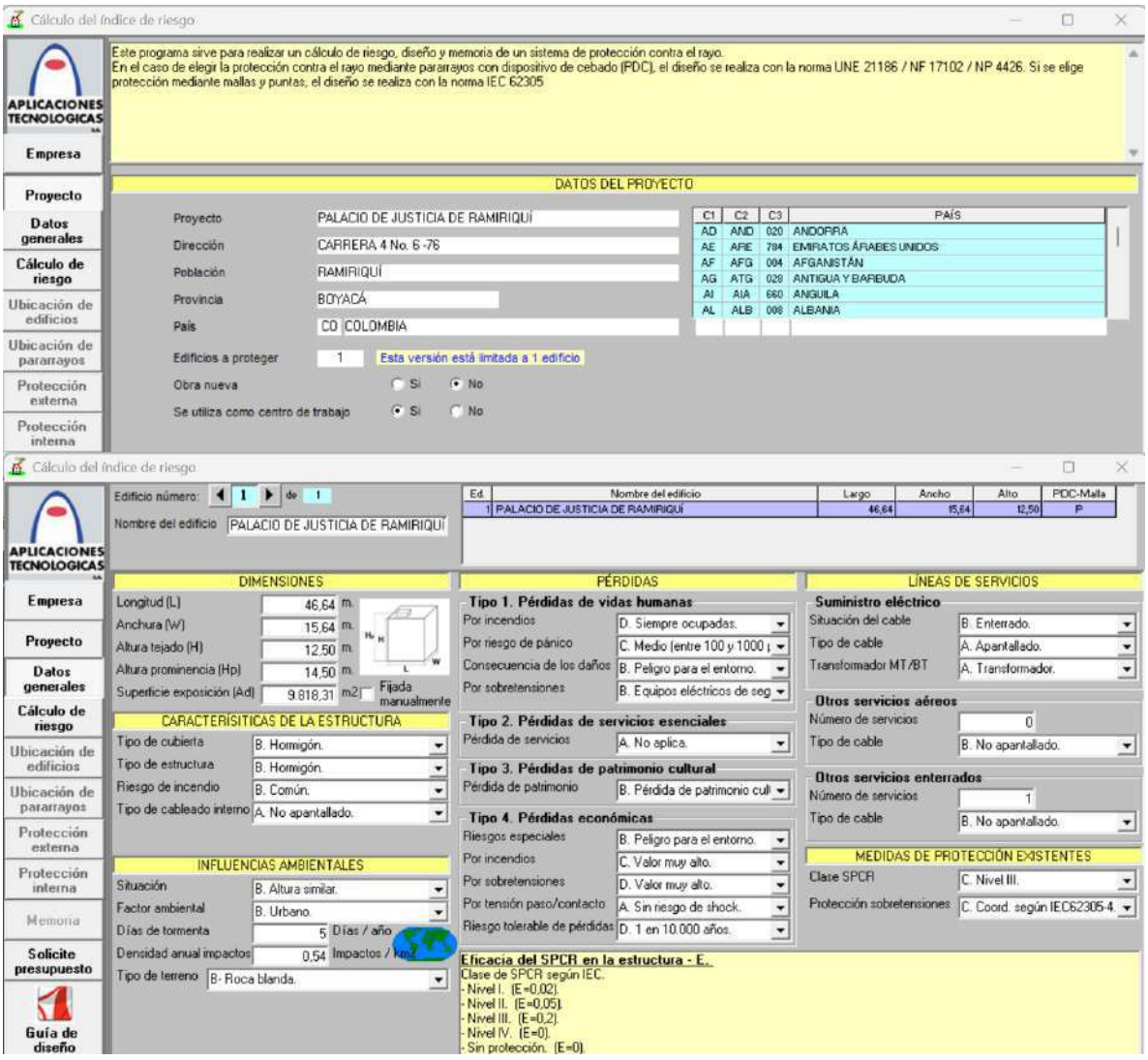


Ilustración 8 Evaluación del nivel del riesgo por descaragas atmosféricas con el software Risk Assessment Calculator.

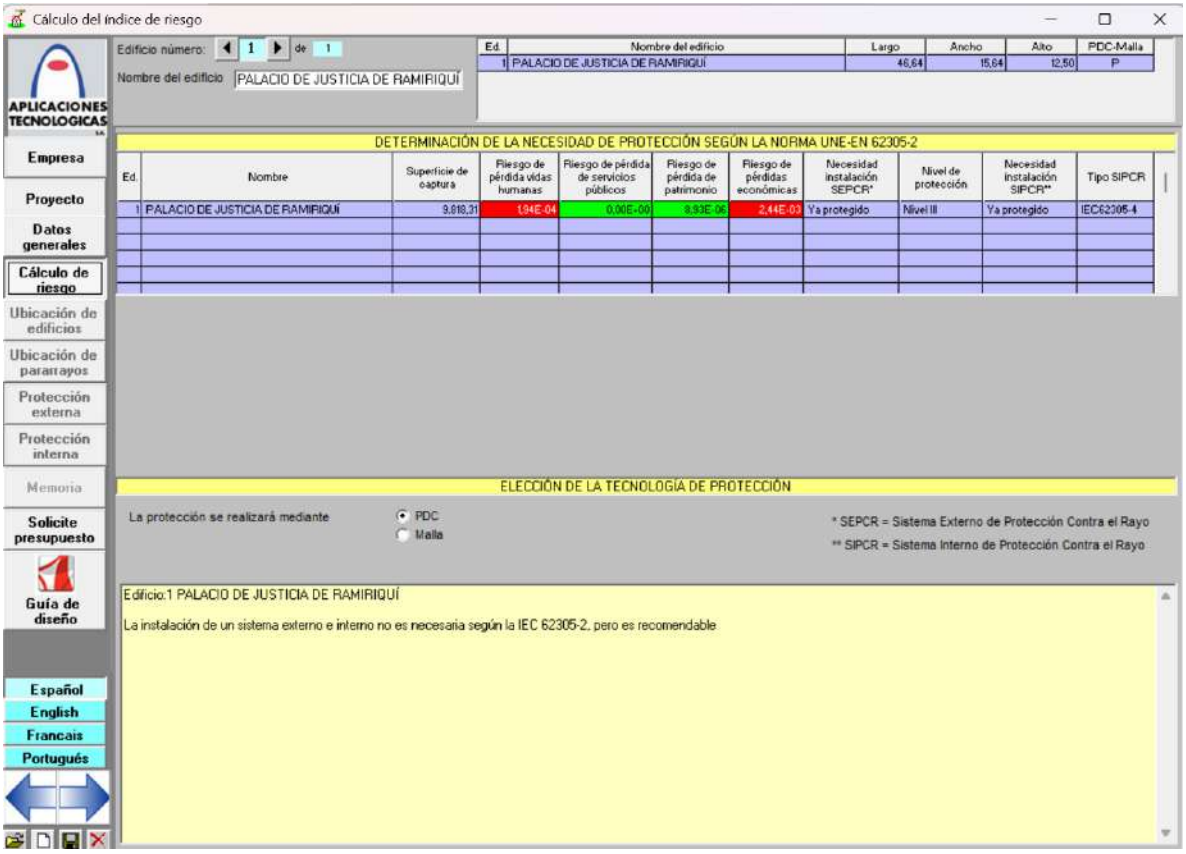


Ilustración 9 Evaluación del nivel del riesgo por descargas atmosféricas con el software Risk Assessment Calculator.

CONCLUSIÓN: De acuerdo con los datos obtenidos en la simulación de análisis de riesgo mediante el software EIC RISK ASSESSMENT CALCULATOR la instalación al tener un SIPRA existente, no requiere un sistema de apantallamiento adicional.

8. HALLAZGOS VISITA DE INSPECCIÓN

Teniendo en cuenta que se ha validado el nivel del riesgo de la instalación, y la necesidad de implementación del Sistema de Protección Contra Descargas Atmosféricas, se presentan algunos hallazgos de la primera visita de inspección, con inspección visual y recorrido; y de la segunda visita de inspección, realizada el día jueves 25 de septiembre de 2025, en la cual se realizaron mediciones, las cuales se expondrán a continuación:

Se identifica un SIPRA comprendido por un anillo equipotencial en alambrón de aluminio de 8mm con un arreglo de 9 puntas captadoras, comprendidas por una punta superior en la fosa del ascensor, seis puntas internas de 0.6m, cuatro puntas externas de 1.8m equipotencializadas en el anillo superior. En la siguiente ilustración, se evidencia el arreglo mencionado:



Ilustración 10 Cubierta Palacio de Justicia de Ramiriquí. Anillo equipotencial existente sector norte.



Ilustración 11 Cubierta Palacio de Justicia de Ramiriquí. Anillo equipotencial existente sector central.



Ilustración 12 Cubierta Palacio de Justicia de Ramiriquí. Anillo equipotencial existente sector sur.

De igual forma, también se identificaron dos bajantes de apantallamiento en cable de cobre No. 2/0 AWG embebidas en muro mediante tubería PVC, como se observa a continuación:

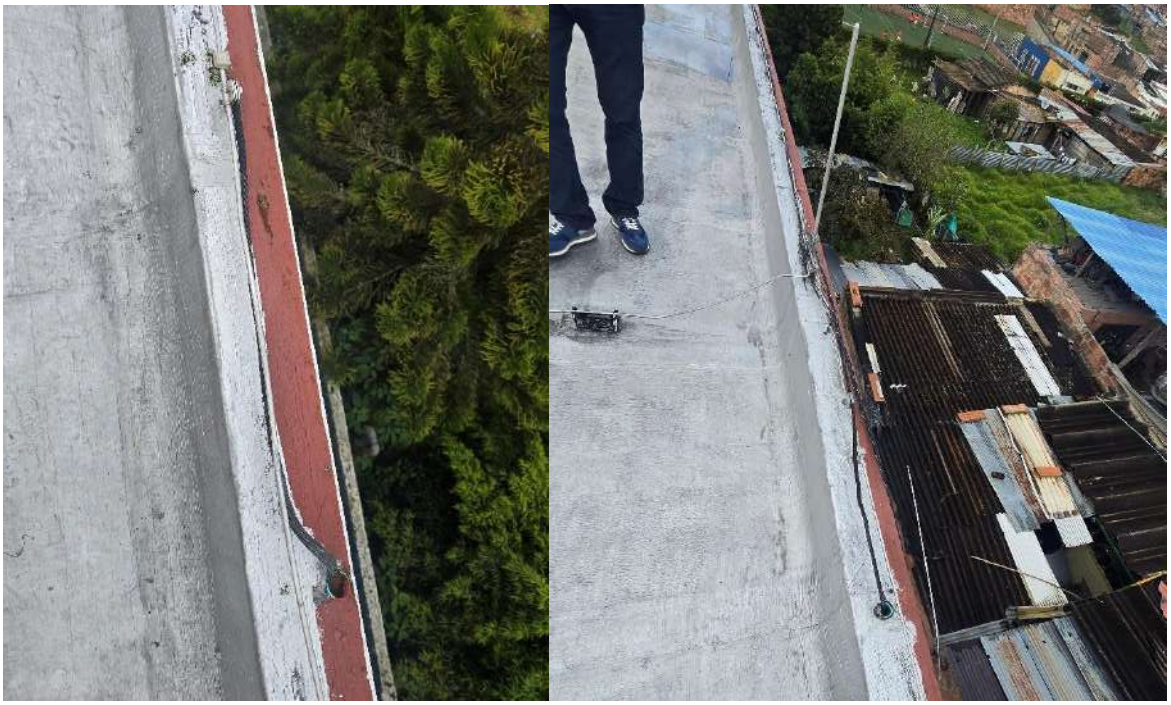


Ilustración 13 Cubierta Palacio de Justicia de Ramiriquí. Bajantes de apantallamiento existentes.

Teniendo en cuenta que existe un anillo superior y que con la inspección visual efectivamente se ve interconectado, se procedió a realizar mediciones de continuidad entre puntas, anillo superior y bajantes de apantallamiento, validando que efectivamente todas las partes del anillo superior estén interconectadas eléctricamente entre sí. A continuación, se presenta una muestra de las mediciones realizadas, en donde se evidencia que efectivamente sí hay continuidad eléctrica entre los elementos del anillo superior del sistema de apantallamiento de la edificación.



Ilustración 14 Mediciones de continuidad al anillo superior del sistema de apantallamiento.



Ilustración 15 Mediciones de continuidad al anillo superior del sistema de apantallamiento. Punta 1.



Ilustración 16 Mediciones de continuidad al anillo superior del sistema de apantallamiento. Punta 2.

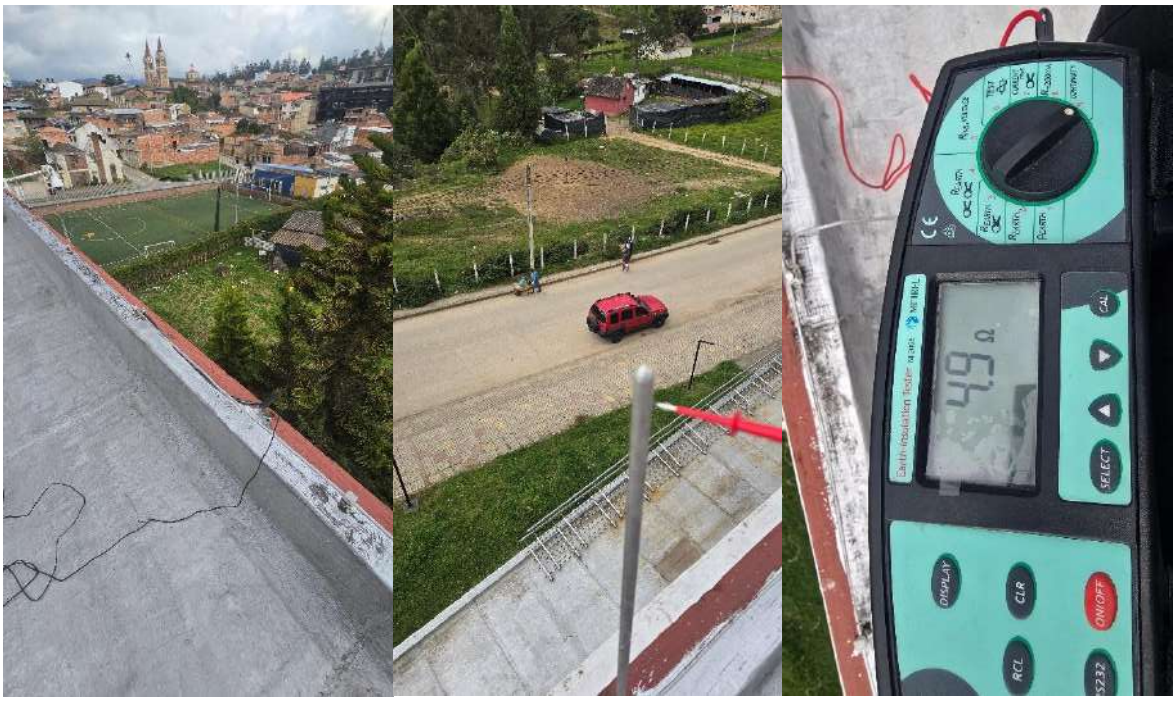


Ilustración 17 Mediciones de continuidad al anillo superior del sistema de apantallamiento. Punta 3.

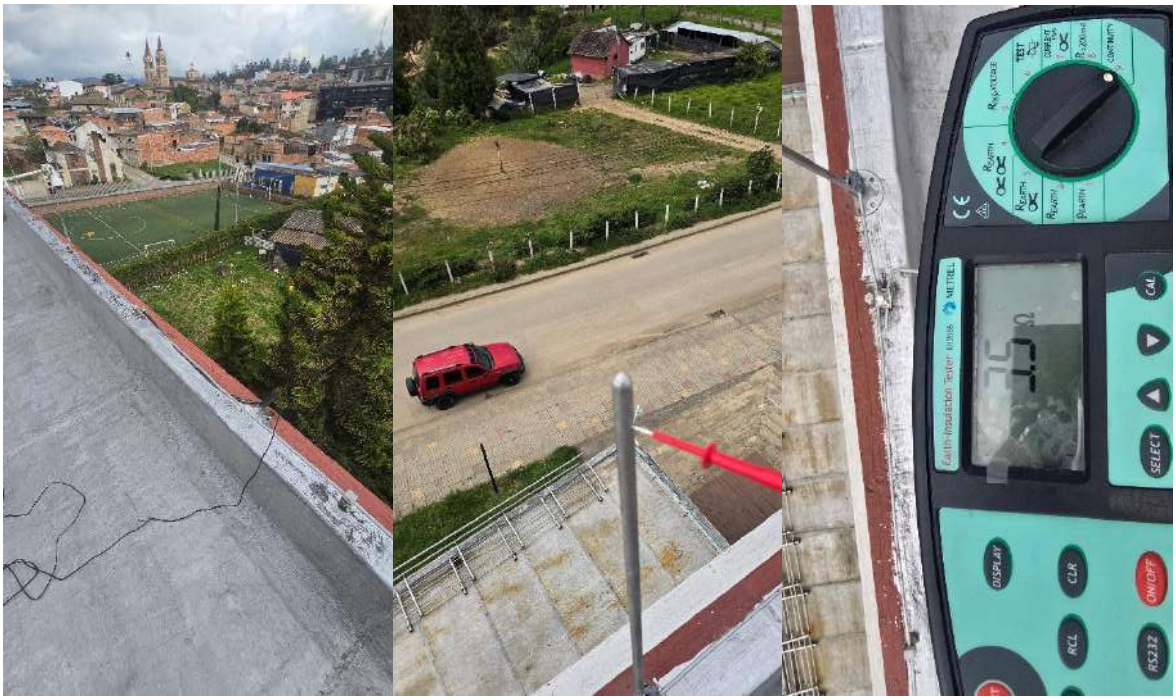


Ilustración 18 Mediciones de continuidad al anillo superior del sistema de apantallamiento. Punta 4.



Ilustración 19 Mediciones de continuidad al anillo superior del sistema de apantallamiento. Punta 5.



Ilustración 20 Mediciones de continuidad al anillo superior del sistema de apantallamiento. Punta 7.



Ilustración 21 Mediciones de continuidad al anillo superior del sistema de apantallamiento. Punta 8.



Ilustración 22 Mediciones de continuidad al anillo superior del sistema de apantallamiento. Punta 9.



Ilustración 23 Mediciones de continuidad al anillo superior del sistema de apantallamiento. Punta 10.

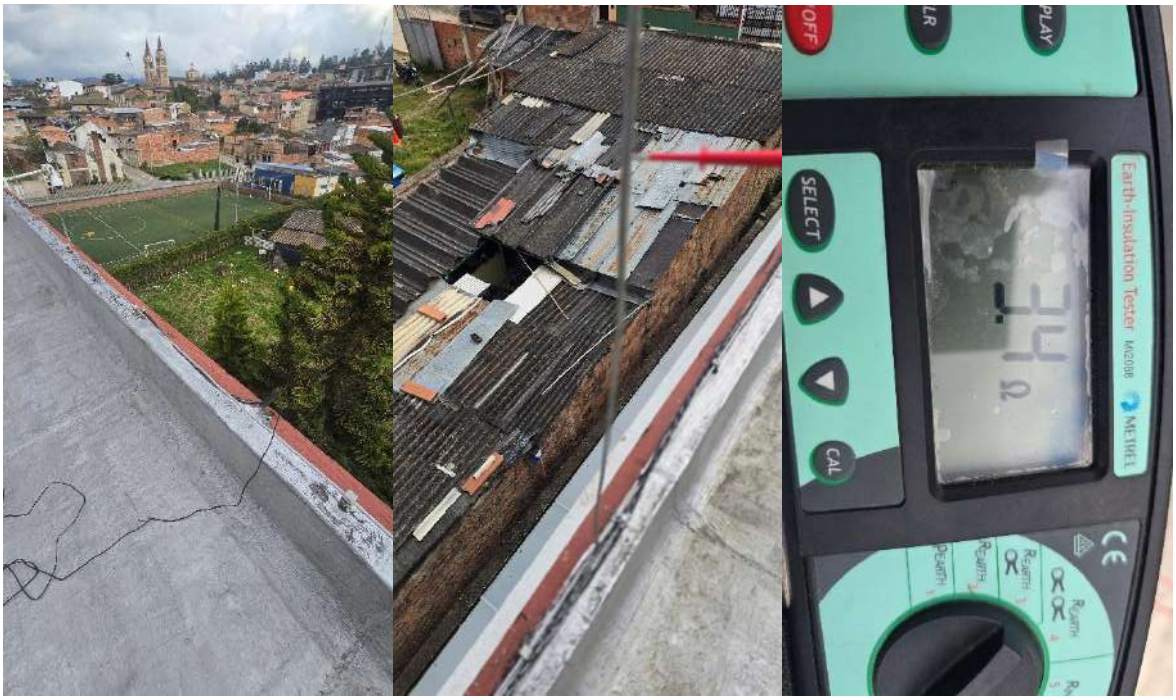


Ilustración 24 Mediciones de continuidad al anillo superior del sistema de apantallamiento. Punta 11 - punta de la fosa el ascensor, punto más alto de la edificación.

Como se puede apreciar en las evidencias fotográficas, se presenta continuidad entre todos los elementos del sistema de apantallamiento. Las mediciones arrojan valores buenos de continuidad entre los componentes del anillo superior y el equipo emite el sonido de continuidad al hacer contacto con los diferentes componentes.

De igual manera, se realizó la validación de continuidad entre todos los elementos y la bajante del costado sur, obteniendo la misma comprobación satisfactoria de continuidad entre los componentes. Dichas evidencias fotográficas de las mediciones hacen parte del archivo del proyecto y se comparten de manera digital tanto a la interventoría como a la supervisión del contrato.

Habiendo realizado las validaciones a nivel de anillo superior y bajantes de apantallamiento, se procedió a realizar las mediciones de resistencia de puesta a tierra RPT en las cajas de inspección del sistema de puesta a tierra y sistema de apantallamiento de la edificación. Previamente, en la primer visita, se validó que existieran las cajas de inspección y que se observara tanto el electrodo de puesta a tierra como su unión mediante soldadura exotérmica hacia la malla de puesta a tierra que interconecta sistema de puesta a tierra y sistema de apantallamiento. A continuación, se detallará el proceso de medición y los resultados obtenidos, siendo esta validación el último proceso e insumo requerido para confirmar el cumplimiento del SIPRA del Palacio de Justicia de Ramiriquí.

Esta medición se realizó con el método de la caída de potencial para medir la RPT. El método consiste en pasar una corriente entre el electrodo o sistema de puesta a tierra a medir y un electrodo de

corriente auxiliar (C) y medir la tensión entre la puesta a tierra bajo prueba y un electrodo de potencial auxiliar (P). Para ello, se destapa la caja de inspección existente y se enclavan picas de prueba, una a 6.5 veces la longitud del electrodo de puesta a tierra (2.44m) y la otra variando su ubicación entre el 52%, 62% y 72% de dicha longitud total (15.86m). A continuación se muestran los resultados.



Ilustración 25 Caja de inspección del sistema de puesta a tierra e interconexión con el sistema de apantallamiento.



Ilustración 26 Medición de resistencia de puesta a tierra del sistema de apantallamiento.

Los resultados de la medición de RPT fueron:



Ilustración 27 Resultados medición RPT al 52%.



Ilustración 28 Resultados medición RPT al 62%



Ilustración 29 Resultados medición RPT al 72%.

Teniendo en cuenta estos resultados, por el método de medición realizado, el valor de la Resistencia de Puesta a Tierra es el valor obtenido al 62%, con 0,73 Ohms. Este valor indica una resistencia de puesta a tierra que garantizará que ante una eventual descarga atmosférica, la edificación esté protegida, ya que la corriente tipo rayo llegará a la tierra por el camino más directo y con una resistencia de puesta a tierra mínima.

Este resultado permite ser validado normativamente con lo expuesto en el Artículo 3.12.3 Valores de referencia de sistema de puesta a tierra, específicamente en la tabla 3.12.3.a del RETIE, la cual indica que para sistemas de protección contra rayos el valor máximo de RPT será de 10 Ohms, así como para Subestaciones de Media Tensión.

Tabla 3.12.3. a. Valores de referencia para resistencia de puesta a tierra

APLICACIÓN	VALORES MÁXIMOS DE RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA
Estructuras y torrecillas metálicas de líneas o redes con cable de guarda	20 Ω
Subestaciones de alta y extra alta tensión.	1 Ω
Subestaciones de media tensión.	10 Ω
Protección contra rayos.	10 Ω
Punto neutro de acometida en baja tensión.	25 Ω
Redes para equipos electrónicos o sensibles	10 Ω

Fuente: Adaptada de las normas ANSI/IEEE 80, NTC 2050 Segunda Actualización y NTC 4552-1.

Ilustración 30 Captura de pantalla extracto del RETIE Artículo 3.12.3.

De esta manera, se concluye que tanto la revisión del sistema de apantallamiento, como la revisión del sistema de puesta a tierra de la subestación cumplen con RETIE (aunque esta segunda no es objeto del presente informe ni del contrato, se realiza validación de la misma).

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

9.1 Conclusiones

- Según el análisis realizado, la edificación del PALACIO DE JUSTICIA DE RAMIRIQUÍ requería del Sistema de Protección Contra Rayos SIPRA, teniendo en cuenta el artículo 13 del RETIE y las consideraciones de la NTC 4552.
- Se realizó validación siguiendo lo estipulado en la NTC4552, arrojando un riesgo medio y la recomendación de implementación del Sistema de Protección contra Rayos SIPRA.
- Tanto el cálculo con NTC4552 como la validación mediante software, permite identificar que el riesgo está asociado a pérdida de vidas humanas y pérdidas económicas.
- Realizar apantallamiento con un arreglo de puntas captadoras y bajantes y puestas a tierra, debidamente equipotencialidades, utilizando el método electro-geométrico de la esfera rodante para su disposición de acuerdo con la norma NTC 4552 de acuerdo al nivel de protección contra rayos que se utilizó en el segundo análisis (NIVEL IV).
- Habiendo realizado dos visitas de inspección visual y toma de mediciones, se pudo validar que la instalación cuenta con Sistema de Protección contra Descargas Atmosféricas, y que el SIPRA construido cumple con los requerimientos RETIE, NTC 4552 y es una garantía de protección para la edificación, las personas y los equipos ante una eventual descarga atmosférica. La medición de resistencia de puesta a tierra arrojó un valor inferior a 1 Ohm, siendo una medida muy buena y garantizando que ante cualquier descarga, las bajantes conducirán el impulso tipo rayo y su corriente hacia la tierra por el camino más directo y sin resistencia, protegiendo efectivamente la instalación.
- La validación normativa de las mediciones realizadas con los valores mínimos según el artículo 3.12.3 del RETIE, permiten garantizar que el Sistema de Apantallamiento del Palacio de Justicia de Ramiriquí cumple en su totalidad.

9.2 Recomendaciones

Para prevenir accidentes con rayos, es conveniente tener en cuenta las siguientes recomendaciones, en caso de presentarse una tormenta:

a. A menos que sea absolutamente necesario no salga al exterior ni permanezca a la intemperie.

b. Busque refugio en estructuras que ofrezcan protección contra el rayo, tales como:

1. Edificaciones bajas que no tengan puntos sobresalientes.
2. Viviendas y edificaciones con un sistema adecuado de protección contra rayos.
3. Refugios subterráneos.
4. Automóviles y otros vehículos cerrados, con carrocería metálica.

c. De ser posible, evite los siguientes lugares, que ofrecen poca o ninguna protección:

1. Bajo los árboles con mayor riesgo de impacto de rayos, es decir, los más altos.
2. Campos deportivos abiertos.
3. Tiendas de campaña y refugios temporales en zonas despobladas.
4. Vehículos descubiertos.
5. Torres de comunicaciones o de energía eléctrica.

d. En los siguientes lugares extreme precauciones:

1. Terrazas de edificios.
2. Terrenos deportivos y campo abierto.
3. Piscinas y lagos.
4. Cercanías de líneas eléctricas, cables aéreos, cercas ganaderas, mallas eslabonadas, vías de ferrocarril y tendederos de ropa.
5. Árboles aislados.
6. Torres metálicas (de comunicaciones, de líneas de alta tensión, de perforación, etc.).

e. Si debe permanecer en un lugar con alta densidad de rayos a tierra:

1. Busque zonas bajas.
2. Busque zonas pobladas de árboles, evitando árboles aislados.
3. Busque edificaciones y refugios seguros.
4. Si tiene que escoger entre una ladera y el filo de una colina, sitúese en la ladera.

f. Si se encuentra aislado en una zona donde se esté presentando una tormenta eléctrica:

1. No se acueste sobre el suelo.
2. Junte los pies.
3. Adopte la posición de cuclillas.
4. No ponga las manos sobre el suelo.
5. No se escampe bajo un árbol.

g. Atienda las señales de alarma y siga las órdenes que impartan los brigadistas de emergencias, cuando se cuente con detectores de tormentas.

h. Desconecte los equipos electrónicos que no posean dispositivos de protección contra rayos.

Para comprobar que estas recomendaciones de la guía se conviertan en acciones preventivas se presenta a continuación una lista de verificación que puede ser implementada y evaluada periódicamente para tomar los correctivos que sean necesarios. Si las respuestas son afirmativas en todos los casos se puede concluir que se están tomando las medidas adecuadas para la protección del personal.

PREGUNTA	RESPUESTA
¿Durante una tormenta eléctrica se evita que haya personal trabajando al aire libre?	
¿Durante una tormenta eléctrica se evita que haya personal caminando al aire libre?	
¿Durante una tormenta eléctrica se evita que haya personal que permanece al aire libre?	
¿Durante una tormenta eléctrica permanece el personal, dentro de vehículos y edificaciones?	
¿Durante una tormenta se evita la cercanía del personal a terrenos deportivos y campo abierto?	
Durante una tormenta se evita la cercanía a piscinas, playas, lagos.?	
¿Durante una tormenta se evita la cercanía a líneas de transmisión, redes y subestaciones?	
¿Durante una tormenta se evita la cercanía a torres de comunicaciones?	
¿Durante una tormenta se evita escampar en árboles solitarios?	
¿Durante una tormenta se evita la cercanía a vías de ferrocarril, oleoductos y ducterías metálicas?	
Se aleja al personal durante una tormenta, de mallas eslabonadas, ¿cercas, vallas metálicas, tendederos de ropa?	
¿Se evita que el personal se acerque durante una tormenta, a grandes tanques metálicos?	
¿Durante una tormenta se aleja al personal de las partes altas?	
¿Se evita el uso de vehículos no metálicos ante una tormenta?	
¿Se utilizan contenedores totalmente metálicos, como refugio ante tormentas?	
¿Se utilizan refugios subterráneos en caso de tormenta?	
Se utilizan automóviles y otros vehículos cerrados con carrocería , como refugio ante tormentas?	
¿Se evita acostarse en el suelo mientras se está presentando una tormenta?	
¿Se evita colocar las manos en el suelo mientras se está presentando una tormenta?	
¿Se juntan los pies mientras se está presentando una tormenta?	
¿Se adopta la posición de cuclillas por el personal que se encuentra aislado, mientras se está presentando una tormenta?	
¿Se evita la cercanía de árboles cuyas ramas están próximas a redes eléctricas?	
Se desconectan los aparatos eléctricos cuando se inicia una tormenta?.	
Se desconectan los equipos telefónicos cuando se inicia la tormenta.?	
Se evita el uso de aparatos eléctricos en el momento de la tormenta.?	
Se evita el uso de aparatos electrónicos en el momento de la tormenta.?	
Se evita el uso de aparatos telefónicos en el momento de la tormenta.?	
Se evita el contacto con cables, alambres, tubería metálica de agua, energía, gas, etc, ¿durante una tormenta?	
TOTAL, RESPUESTAS (Sí)	
Porcentaje acciones positivas	

Tabla 8 Comprobación de las acciones preventivas.

10. BIBLIOGRAFÍA

- IEEE C 62.41.1:2002, Guide on the Surge Environment in Low-Voltage (1 000 V and less) AC
- Power Circuits
- IEEE C 62.41.2:2002, Recommended Practice on characterization of Surges in Low-Voltage (1 000 V
- and less) AC Power Circuits.
- IEEE C 62.45:2002, Recommended Practice on Surge Testing for Equipment Connected to Low-
- Voltage (1 000 V and Less) AC Power Circuits.
- Uman, M. *The lightning Discharge.* Academic Press, 1987. p. 8-9., International Geophysics series; vol. 39.
- EL RAYO – ICONTEC 1994
- REGLAMENTO TÉCNICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICA – RETIE
- NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 4552
- NORMA TÉCNICA INTERNACIONAL IEC 62305-2
- NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 2050

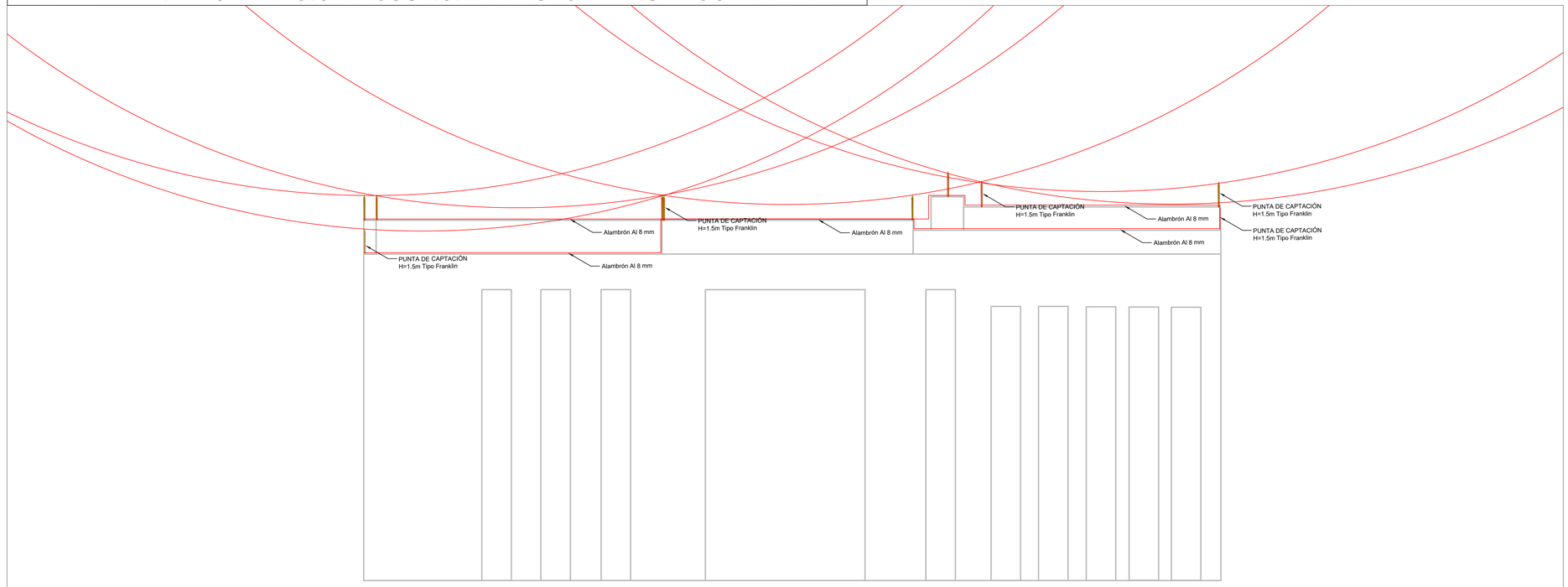
Elaborado por:

BRAYAN ARVEY LÓPEZ PINZÓN
INGENIERO ELECTRICISTA
M.P. CN205-135199
G&L INGENIERÍA Y DESARROLLO S.A.S.

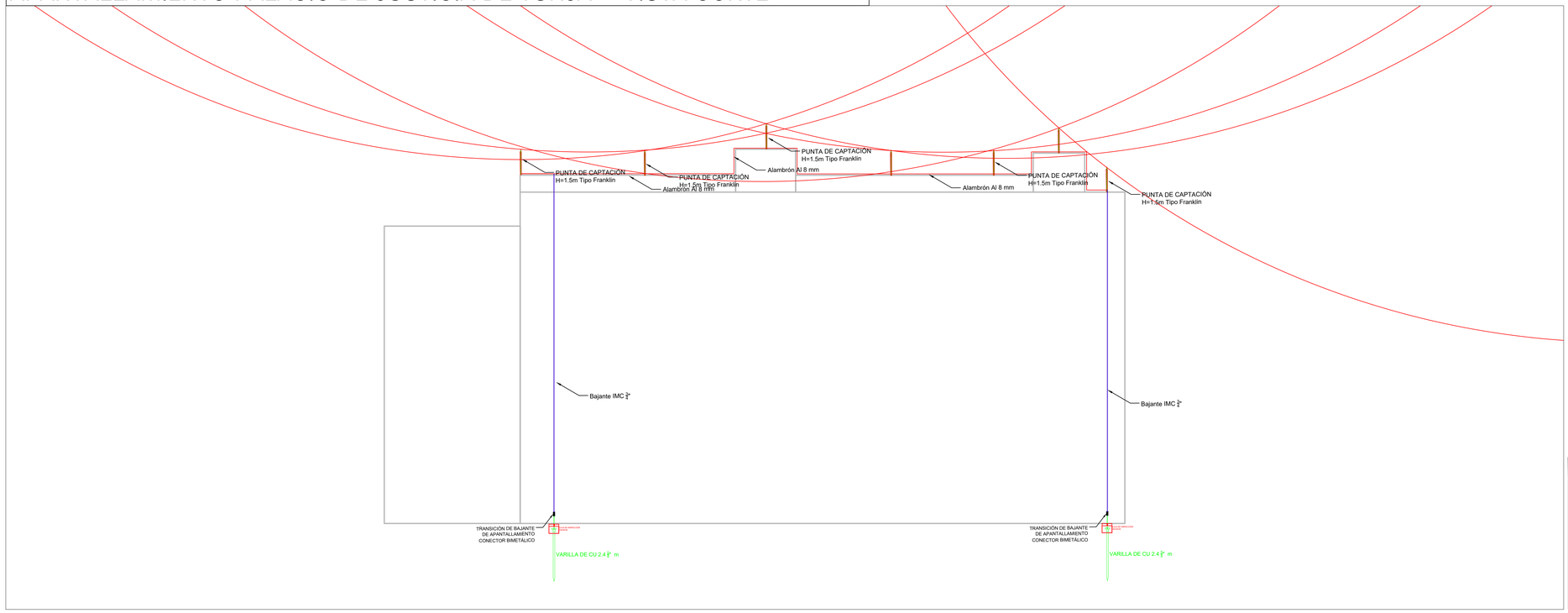
DISEÑOS

TUNJA

APANTALLAMIENTO PALACIO DE JUSTICIA DE TUNJA - VISTA CORTE

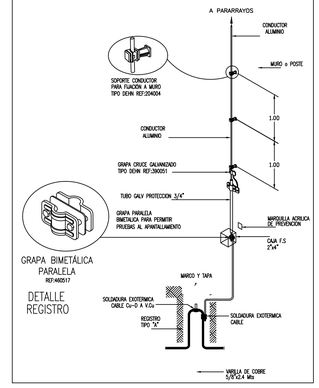


APANTALLAMIENTO PALACIO DE JUSTICIA DE TUNJA - VISTA CORTE

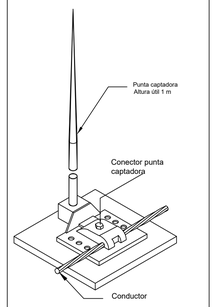


DETALLES CONSTRUCTIVOS SIPRA

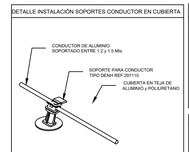
FORMA DE INSTALACION BAJANTE A TIERRA TIPO 1– DETALLE A



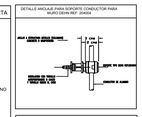
DETALLE C - INSTALACIÓN DE PUNTAS



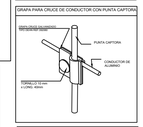
DETALLE INSTALACIÓN SOPORTES CONDUCTOR EN CUBIERTA



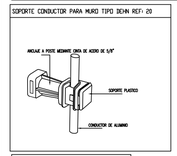
DETALLE ANCLAJE PARA SOPORTE CONDUCTOR PARA MURO DEHN REF: 20400A



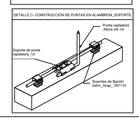
GRAPA PARA CRUCE DE CONDUCTOR CON PUNTA CAPTORA



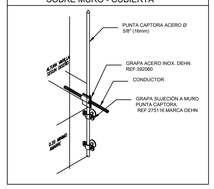
SOPORTE CONDUCTOR PARA MURO TIPO DEHN REF: 20



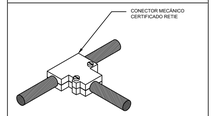
DETALLE C- CONSTRUCCIÓN DE PUNTAS EN ALAMBRON_SOPORTE



DETALLE B -INSTALACIÓN PUNTA CAPTORA SOBRE MURO - CUBIERTA

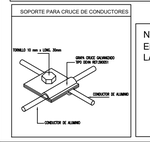


DETALLE D- CONECTOR EN "T" PARA LAS DERIVACIONES DE LOS BAJANTES DEL SIPRA



SIN ESCALA

SOPORTE PARA CRUCE DE CONDUCTORES



DETALLE CONECTOR DE EXTENCION, PARA PROLONGAR LOS CONDUCTORES DEL ANILLO EQUIPOTENCIAL.

SIN ESCALA

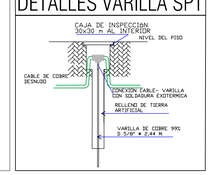
NOTAS:
EN EL PROYECTO DEBE DE EXISTIR UNA DE LAS SIGUIETES PREVENCIONES :

1. EXTINTORES MANUALES
2. INSTALACION DE ALARMAS MANUAL
3. HIDRANTES
4. COMPARTIMIENTOS CONTRA EL FUEGO
5. RUTAS DE EVACUACION

NOTAS:

-EL ANILLO SUPERIOR SERÁ DE ALUMINIO 8mm Y EL ANILLO INFERIOR SERA DE COBRE 1/0 AWG
-EL CONDUCTOR DEBE IR SOPORTADO CADA 1.5 m
-TODAS LAS PUNTAS CAPTADORAS DEBEN ESTAR CONECTADAS MÍNIMO POR DOS CONDUCTORES
-TODAS LOS ELECTRODOS DEBEN DE ESTAR INTERCONECTADOS ENTRE SI CON CABLE DESNUDO DE COBRE Y DEBEN ESTAR INTERCONECTADO A LAS DEMÁS MALLAS A TIERRA EN CABLE Cu 1/0
- LA PUESTA A TIERRA SERÁ CON VARILLA 99% COBRE , ADEMÁS SU PUNTO DE UNIÓN CON SOLDADURA CADWELD.
-TODOS LOS TUBOS METÁLICOS, ARMARIOS, ESTRUCTURAS METÁLICAS O BAJANTES DEBEN ESTAR CONECTADOS A TIERRA.
-SE DEBE USAR FAVIGEL U OTROS PRODUCTOS CERTIFICADO, PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DE LA PUESTA A TIERRA.
-EN EL CASO DE EXISTIR ESTRUCTURAS O EQUIPOS MAS ALTOS QUE LAS PUNTAS CAPTADORAS, ESTAS SE DEBEN INSTALAR UN MÁSTIL QUE GARANTICE UNA ADECUADA PROTECCIÓN
- LOS MATERIALES DEBEN CUMPLIR CON LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD ESTABLECIDOS POR EL RETIE 2024
-TODOS LOS TIPOS DE ANCLAJE Y BANDEJAS PORTACABLES DEBEN ESTAR CERTIFICADOS.
-LA TUBERÍA DEBE SER GALVANIZADA, M.T. U OTRA DE ACUERDO A LAS CONTEMPLADAS EN LA NTC 2050, SIEMPRE Y CUANDO SEA RESISTENTE AL FUEGO

DETALLES VARILLA SPT



CONVENCIONES

- PUNTA CAPTADORA TIPO FRANKLIN VISTA LATERAL
- PUNTA CAPTADORA TIPO FRANKLIN VISTA PLANTA
- CONECTOR BIMETÁLICO
- ALAMBRÓN 8mm AL
- CABLE COBRE 1/0
- VARILLA Cu 5/8" ELECTRODO SPT VISTA LATERAL
- VARILLA Cu 5/8" ELECTRODO SPT VISTA PLANTA
- CAJA DE INSPECIÓN 30cmx30cm VISTA LATERAL
- CAJA DE INSPECIÓN 30cmx30cm VISTA PLANTA
- BAJANTE IMC 3/4"

PROYECTO:

Contratar a nombre de la Nación - Consejo Superior de la Judicatura - Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial de Tunja, el diseño y construcción del sistema de apantallamiento de las Sedes Judiciales del Departamento de Boyacá. - PALACIO DE JUSTICIA DE TUNJA

PL. N°: 1

DE: 2

CONTENIDO:
PALACIO DE JUSTICIA DE TUNJA

- SISTEMA DE APANTALLAMIENTO VISTA EN CORTES.
- DETALLES CONSTRUCTIVOS.
- CONVENCIONES.
- NOTAS.

PROPIETARIO:

Rama Judicial
Sala Jurisdiccional Disciplinaria
Consejo Superior de la Judicatura
República de Colombia

Consejo Superior de la Judicatura
Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial
Tunja - Boyacá NIT. 800.165.804-5

DISEÑADOR:

Brayan Arvey López Pinzón
M.P. CN205-135199
proyectos@gyl-ingenieria.com

RESUMEN DEL PROYECTO:

NUMERO DE USUARIOS:	1
CAPACIDAD INSTALADA:	N.A.
NUMERO DE TRANSFORMADORES:	N.A.
LONGITUD RED MEDIA TENSIÓN:	N.A.
LONGITUD RED BAJA TENSIÓN:	N.A.
CARGA TOTAL INSTALADA:	N.A.

MODIFICACIONES:

FECHA	DESCRIPCION	FIRMA

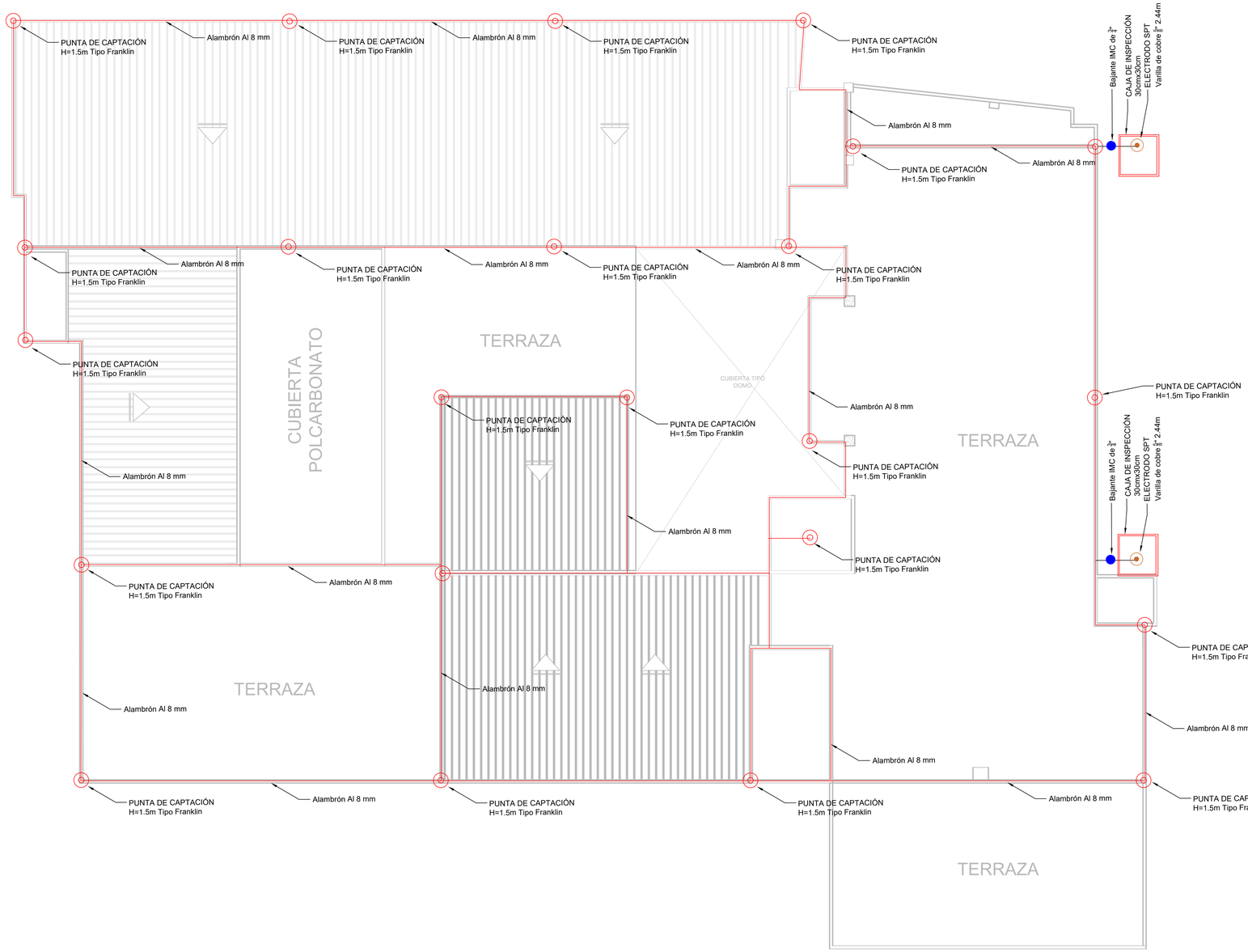
PROPIETARIO:
Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial

DIRECCIÓN PROYECTO:
Carrera 9 No. 20 – 62 Tunja, Boyacá

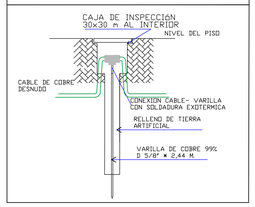
ESCALA:	SIN ESCALA
FECHA:	Septiembre de 2025
DIGITÓ:	BALP
ARCHIVO N°:	CTO024_DESAJ_2025

RADICADO:

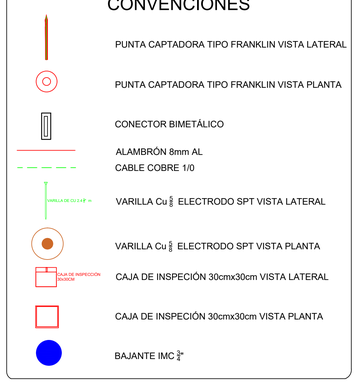
APANTALLAMIENTO PALACIO DE JUSTICIA DE TUNJA - VISTA PLANTA



DETALLES VARILLA SPT



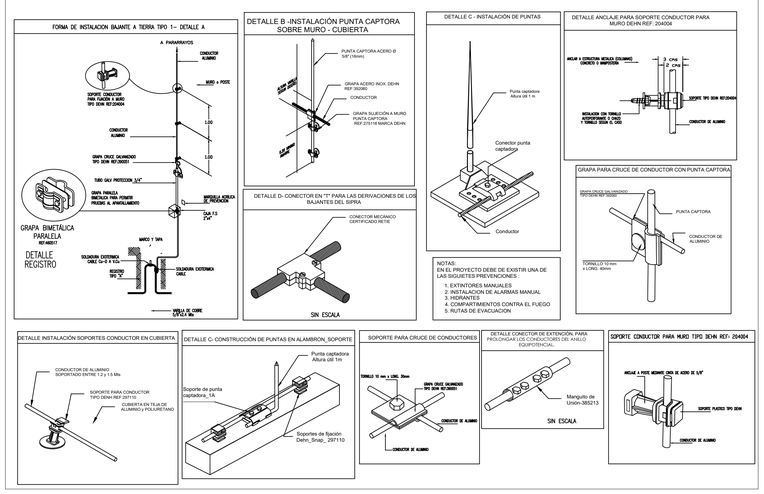
CONVENCIONES



NOTAS:

-EL ANILLO SUPERIOR SERÁ DE ALUMINIO 8mm Y EL ANILLO INFERIOR SERA DE COBRE 1/0 AWG
-EL CONDUCTOR DEBE IR SOPORTADO CADA 1.5 m
-TODAS LAS PUNTAS CAPTADORAS DEBEN ESTAR CONECTADAS MÍNIMO POR DOS CONDUCTORES
-TODAS LOS ELECTRODOS DEBEN DE ESTAR INTERCONECTADOS ENTRE SI CON CABLE DESNUDO DE COBRE Y DEBEN ESTAR INTERCONECTADO A LAS DEMÁS MALLAS A TIERRA EN CABLE Cu 1/0
- LA PUESTA A TIERRA SERÁ CON VARILLA 99% COBRE , ADEMÁS SU PUNTO DE UNIÓN CON SOLDADURA CADWELD.
-TODOS LOS TUBOS METÁLICOS, ARMARIOS, ESTRUCTURAS METÁLICAS O BAJANTES DEBEN ESTAR CONECTADOS A TIERRA.
-SE DEBE USAR FAVIGEL U OTROS PRODUCTOS CERTIFICADO, PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DE LA PUESTA A TIERRA.
-EN EL CASO DE EXISTIR ESTRUCTURAS O EQUIPOS MAS ALTOS QUE LAS PUNTAS CAPTADORAS, ESTAS SE DEBEN INSTALAR UN MÁSTIL QUE GARANTICE UNA ADECUADA PROTECCIÓN
- LOS MATERIALES DEBEN CUMPLIR CON LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD ESTABLECIDOS POR EL RETIE 2024
-TODOS LOS TIPOS DE ANCLAJE Y BANDEJAS PORTACABLES DEBEN ESTAR CERTIFICADOS.
-LA TUBERÍA DEBE SER GALVANIZADA, M.T. U OTRA DE ACUERDO A LAS CONTEMPLADAS EN LA NTC 2050, SIEMPRE Y CUANDO SEA RESISTENTE AL FUEGO

DETALLES CONSTRUCTIVOS SIPRA



PROYECTO:
Contratar a nombre de la Nación - Consejo Superior de la Judicatura - Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial de Tunja, el diseño y construcción del sistema de apantallamiento de las Sedes Judiciales del Departamento de Boyacá - PALACIO DE JUSTICIA DE TUNJA

PL. N°: 2
DE: 2

CONTENIDO:
PALACIO DE JUSTICIA DE TUNJA
- SISTEMA DE APANTALLAMIENTO VISTA EN PLANTA.
- DETALLES CONSTRUCTIVOS.
- CONVENCIONES.
- NOTAS.

PROPIETARIO:
Rama Judicial
Sala Jurisdiccional Disciplinaria
Consejo Superior de la Judicatura
República de Colombia

Consejo Superior de la Judicatura
Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial
Tunja - Boyacá NIT. 800.165.804-5

DISEÑADOR:
Brayan Arvey López Pinzón
M.P. CN205-135199
proyectos@gyl-ingenieria.com

RESUMEN DEL PROYECTO:

NUMERO DE USUARIOS:	1
CAPACIDAD INSTALADA:	N.A.
NUMERO DE TRANSFORMADORES:	N.A.
LONGITUD RED MEDIA TENSIÓN:	N.A.
LONGITUD RED BAJA TENSIÓN:	N.A.
CARGA TOTAL INSTALADA:	N.A.

MODIFICACIONES:

FECHA	DESCRIPCION	FIRMA

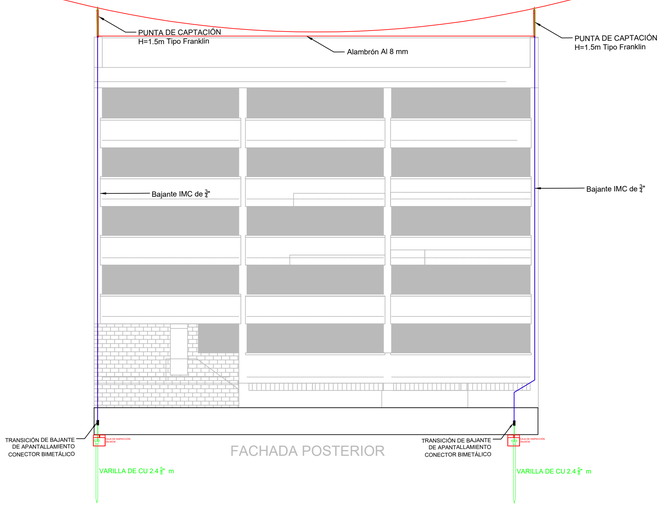
PROPIETARIO:
Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial

DIRECCIÓN PROYECTO:
Carrera 9 No. 20 – 62 Tunja, Boyacá

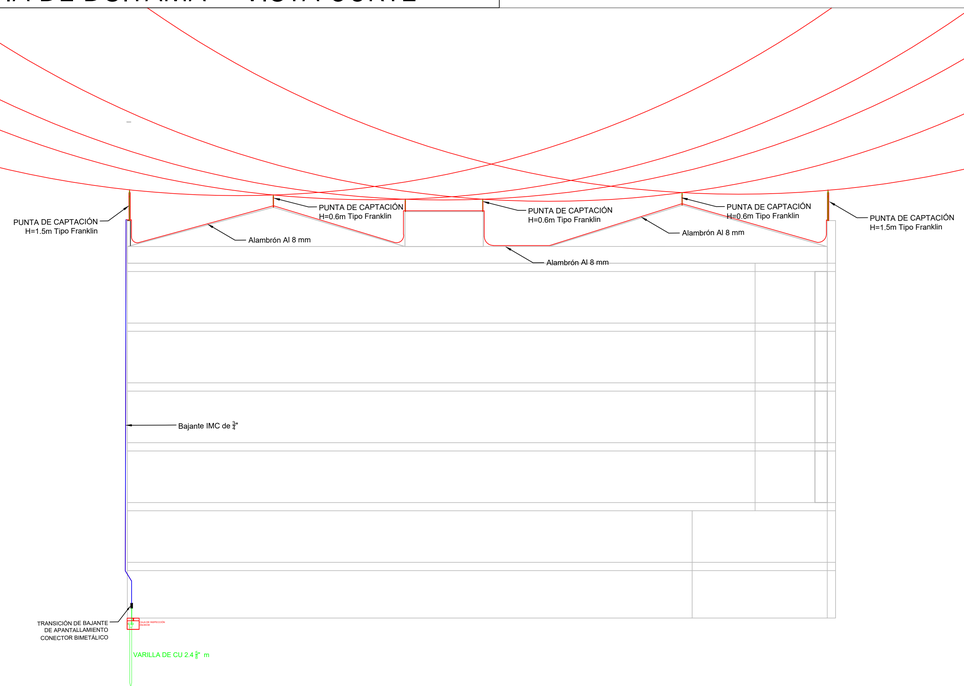
ESCALA:	SIN ESCALA	RADICADO:
FECHA:	Septiembre de 2025	
DIGITÓ:	BALP	
ARCHIVO N°:	CTO024_DESAJ_2025	

DUITAMA

APANTALLAMIENTO PALACIO DE JUSTICIA DE DUITAMA - VISTA CORTE

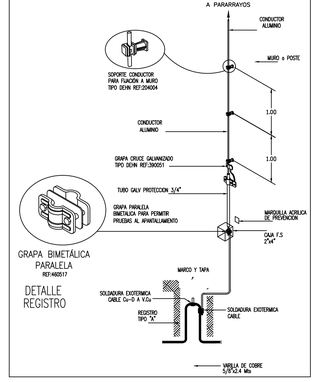


APANTALLAMIENTO PALACIO DE JUSTICIA DE DUITAMA - VISTA CORTE

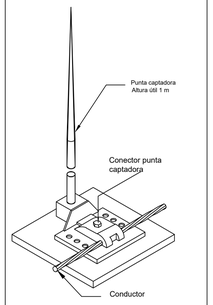


DETALLES CONSTRUCTIVOS SIPRA

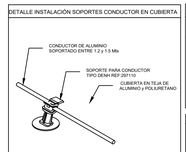
FORMA DE INSTALACION BAJANTE A TIERRA TIPO 1– DETALLE A



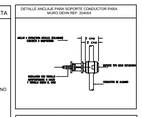
DETALLE C - INSTALACIÓN DE PUNTAS



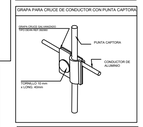
DETALLE INSTALACIÓN SOPORTES CONDUCTOR EN CUBIERTA



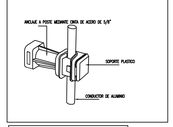
DETALLE ANCLAJE PARA SOPORTE CONDUCTOR PARA MURO DEHN REF: 204004



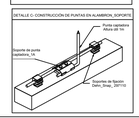
GRAPA PARA CRUCE DE CONDUCTOR CON PUNTA CAPTORA



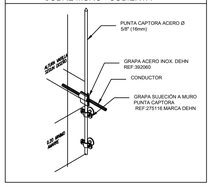
SOPORTE CONDUCTOR PARA MURO TIPO DEHN REF: 20



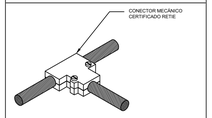
DETALLE C- CONSTRUCCIÓN DE PUNTAS EN ALAMBRON, SOPORTE



DETALLE B -INSTALACIÓN PUNTA CAPTORA SOBRE MURO - CUBIERTA

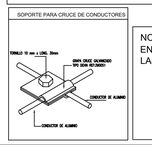


DETALLE D- CONECTOR EN "T" PARA LAS DERIVACIONES DE LOS BAJANTES DEL SIPRA



SIN ESCALA

SOPORTE PARA CRUCE DE CONDUCTORES



NOTAS:
EN EL PROYECTO DEBE DE EXISTIR UNA DE LAS SIGUIETES PREVENCIONES :

1. EXTINTORES MANUALES
2. INSTALACION DE ALARMAS MANUAL
3. HIDRANTES
4. COMPARTIMIENTOS CONTRA EL FUEGO
5. RUTAS DE EVACUACION

DETALLE CONECTOR DE EXTENCION, PARA PROLONGAR LOS CONDUCTORES DEL ANILLO EQUIPOTENCIAL.

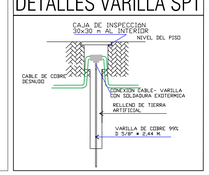


SIN ESCALA

NOTAS:

-EL ANILLO SUPERIOR SERÁ DE ALUMINIO 8mm Y EL ANILLO INFERIOR SERA DE COBRE 1/0 AWG
-EL CONDUCTOR DEBE IR SOPORTADO CADA 1.5 m
-TODAS LAS PUNTAS CAPTADORAS DEBEN ESTAR CONECTADAS MÍNIMO POR DOS CONDUCTORES
-TODAS LOS ELECTRODOS DEBEN DE ESTAR INTERCONECTADOS ENTRE SI CON CABLE DESNUDO DE COBRE Y DEBEN ESTAR INTERCONECTADO A LAS DEMÁS MALLAS A TIERRA EN CABLE Cu 1/0
- LA PUESTA A TIERRA SERÁ CON VARILLA 99% COBRE , ADEMÁS SU PUNTO DE UNIÓN CON SOLDADURA CADWELD.
-TODOS LOS TUBOS METÁLICOS, ARMARIOS, ESTRUCTURAS METÁLICAS O BAJANTES DEBEN ESTAR CONECTADOS A TIERRA.
-SE DEBE USAR FAVIGEL U OTROS PRODUCTOS CERTIFICADO, PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DE LA PUESTA A TIERRA.
-EN EL CASO DE EXISTIR ESTRUCTURAS O EQUIPOS MAS ALTOS QUE LAS PUNTAS CAPTADORAS, ESTAS SE DEBEN INSTALAR UN MÁSTIL QUE GARANTICE UNA ADECUADA PROTECCIÓN
- LOS MATERIALES DEBEN CUMPLIR CON LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD ESTABLECIDOS POR EL RETIE 2024
-TODOS LOS TIPOS DE ANCLAJE Y BANDEJAS PORTACABLES DEBEN ESTAR CERTIFICADOS.
-LA TUBERÍA DEBE SER GALVANIZADA, M.T. U OTRA DE ACUERDO A LAS CONTEMPLADAS EN LA NTC 2050, SIEMPRE Y CUANDO SEA RESISTENTE AL FUEGO

DETALLES VARILLA SPT



CONVENCIONES

- PUNTA CAPTADORA TIPO FRANKLIN VISTA LATERAL
- PUNTA CAPTADORA TIPO FRANKLIN VISTA PLANTA
- CONECTOR BIMETÁLICO
- ALAMBRÓN 8mm AL
- CABLE COBRE 1/0
- VARILLA Cu 5/8" ELECTRODO SPT VISTA LATERAL
- VARILLA Cu 5/8" ELECTRODO SPT VISTA PLANTA
- CAJA DE INSPECIÓN 30cmx30cm VISTA LATERAL
- CAJA DE INSPECIÓN 30cmx30cm VISTA PLANTA
- BAJANTE IMC 3/4"

PROYECTO:

Contratar a nombre de la Nación - Consejo Superior de la Judicatura - Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial de Tunja, el diseño y construcción del sistema de apantallamiento de las Sedes Judiciales del Departamento de Boyacá. - PALACIO DE JUSTICIA DE DUITAMA

PL. N°: 1

DE: 2

CONTENIDO:
PALACIO DE JUSTICIA DE DUITAMA

- SISTEMA DE APANTALLAMIENTO VISTA EN CORTES.
- DETALLES CONSTRUCTIVOS.
- CONVENCIONES.
- NOTAS.

PROPIETARIO:

Rama Judicial
Sala Jurisdiccional Disciplinaria
Consejo Superior de la Judicatura
República de Colombia

Consejo Superior de la Judicatura
Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial
Tunja - Boyacá NIT. 800.165.804-5

DISEÑADOR:

Brayan Arvey López Pinzón
M.P. CN205-135199
proyectos@gyl-ingenieria.com

RESUMEN DEL PROYECTO:

NUMERO DE USUARIOS:	1
CAPACIDAD INSTALADA:	N.A.
NUMERO DE TRANSFORMADORES:	N.A.
LONGITUD RED MEDIA TENSIÓN:	N.A.
LONGITUD RED BAJA TENSIÓN:	N.A.
CARGA TOTAL INSTALADA:	N.A.

MODIFICACIONES:

FECHA	DESCRIPCION	FIRMA

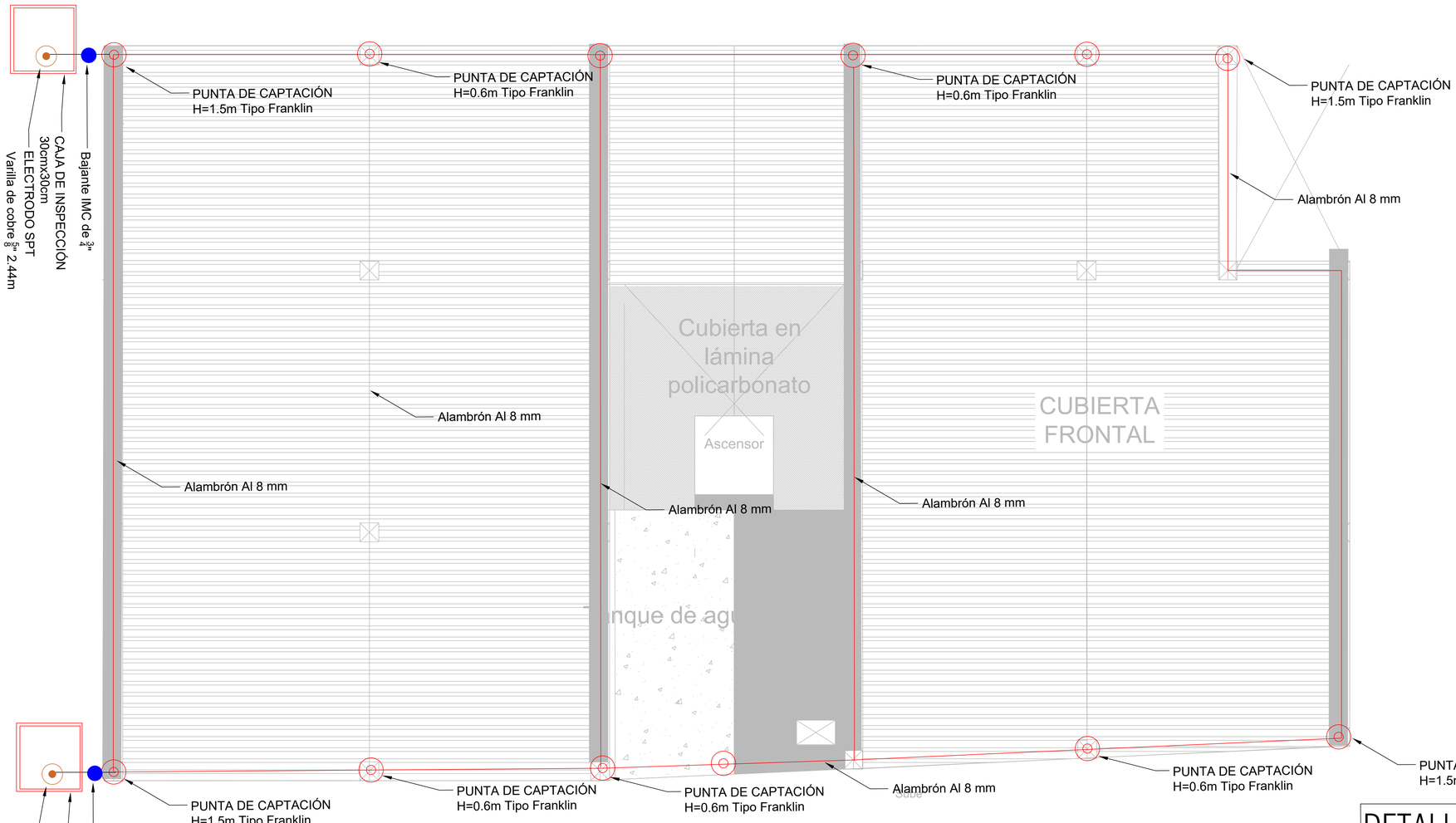
PROPIETARIO:
Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial

DIRECCIÓN PROYECTO:
Carera 15 No. 14 - 24 Duitama, Boyacá

ESCALA:	SIN ESCALA
FECHA:	Septiembre de 2025
DIGITÓ:	BALP
ARCHIVO N°:	CTO024_DESAJ_2025

RADICADO:

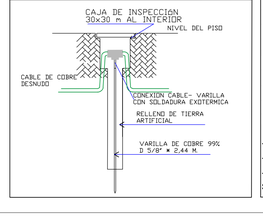
APANTALLAMIENTO PALACIO DE JUSTICIA DE DUITAMA - VISTA PLANTA



CONVENCIONES

- PUNTA CAPTADORA TIPO FRANKLIN VISTA LATERAL
- PUNTA CAPTADORA TIPO FRANKLIN VISTA PLANTA
- CONECTOR BIMETÁLICO
- ALAMBRÓN 8mm AL
- CABLE COBRE 1/0
- VARILLA Cu 5/8 ELECTRODO SPT VISTA LATERAL
- VARILLA Cu 5/8 ELECTRODO SPT VISTA PLANTA
- CAJA DE INSPECCIÓN 30cmx30cm VISTA LATERAL
- CAJA DE INSPECIÓN 30cmx30cm VISTA PLANTA
- BAJANTE IMC 3/4"

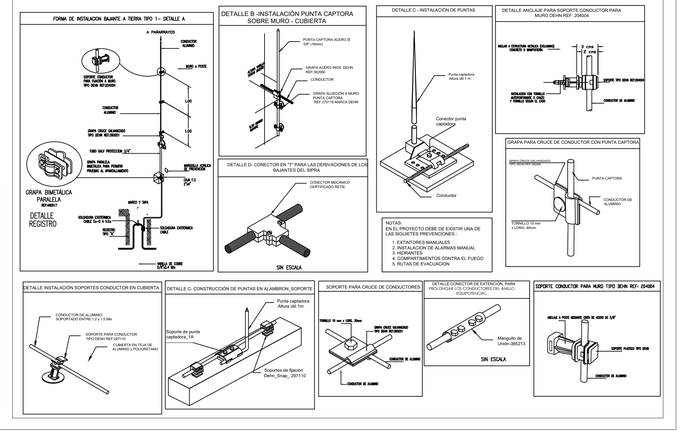
DETALLES VARILLA SPT



NOTAS:

-EL ANILLO SUPERIOR SERÁ DE ALUMINIO 8mm Y EL ANILLO INFERIOR SERA DE COBRE 1/0 AWG
-EL CONDUCTOR DEBE IR SOPORTADO CADA 1.5 m
-TODAS LAS PUNTAS CAPTADORAS DEBEN ESTAR CONECTADAS MÍNIMO POR DOS CONDUCTORES
-TODOS LOS ELECTRODOS DEBEN DE ESTAR INTERCONECTADOS ENTRE SI CON CABLE DESNUDO DE COBRE Y DEBEN ESTAR INTERCONECTADO A LAS DEMÁS MALLAS A TIERRA EN CABLE Cu 1/0
- LA PUESTA A TIERRA SERÁ CON VARILLA 99% COBRE , ADEMÁS SU PUNTO DE UNIÓN CON SOLDADURA CADWELD.
-TODOS LOS TUBOS METÁLICOS, ARMARIOS, ESTRUCTURAS METÁLICAS O BAJANTES DEBEN ESTAR CONECTADOS A TIERRA.
-SE DEBE USAR FAVIGEL U OTROS PRODUCTOS CERTIFICADO, PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DE LA PUESTA A TIERRA.
-EN EL CASO DE EXISTIR ESTRUCTURAS O EQUIPOS MAS ALTOS QUE LAS PUNTAS CAPTADORAS, ESTAS SE DEBEN INSTALAR UN MÁSTIL QUE GARANTICE UNA ADECUADA PROTECCIÓN
- LOS MATERIALES DEBEN CUMPLIR CON LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD ESTABLECIDOS POR EL RETIE 2024
-TODOS LOS TIPOS DE ANCLAJE Y BANDEJAS PORTACABLES DEBEN ESTAR CERTIFICADOS.
-LA TUBERÍA DEBE SER GALVANIZADA, M.T. U OTRA DE ACUERDO A LAS CONTEMPLADAS EN LA NTC 2050, SIEMPRE Y CUANDO SEA RESISTENTE AL FUEGO

DETALLES CONSTRUCTIVOS SIPRA



PROYECTO:	PL. N°:	CONTENIDO:	PROPIETARIO:	DISEÑADOR:
Contratar a nombre de la Nación - Consejo Superior de la Judicatura - Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial de Tunja, el diseño y construcción del sistema de apantallamiento de las Sedes Judiciales del Departamento de Boyacá - PALACIO DE JUSTICIA DE DUITAMA	2 DE: 2	PALACIO DE JUSTICIA DE DUITAMA - SISTEMA DE APANTALLAMIENTO VISTA EN PLANTA. - DETALLES CONSTRUCTIVOS. - CONVENCIONES. - NOTAS.	Rama Judicial Sala Jurisdiccional Disciplinaria Consejo Superior de la Judicatura República de Colombia Consejo Superior de la Judicatura Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial Tunja - Boyacá NIT. 800.165.804-5	Brayan Arvey López Pinzón M.P. CN205-135199 proyectos@gyl-ingenieria.com

RESUMEN DEL PROYECTO:

NUMERO DE USUARIOS:	1
CAPACIDAD INSTALADA:	N.A.
NUMERO DE TRANSFORMADORES:	N.A.
LONGITUD RED MEDIA TENSIÓN:	N.A.
LONGITUD RED BAJA TENSIÓN:	N.A.
CARGA TOTAL INSTALADA:	N.A.

MODIFICACIONES:

FECHA	DESCRIPCION	FIRMA

PROPIETARIO: Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial

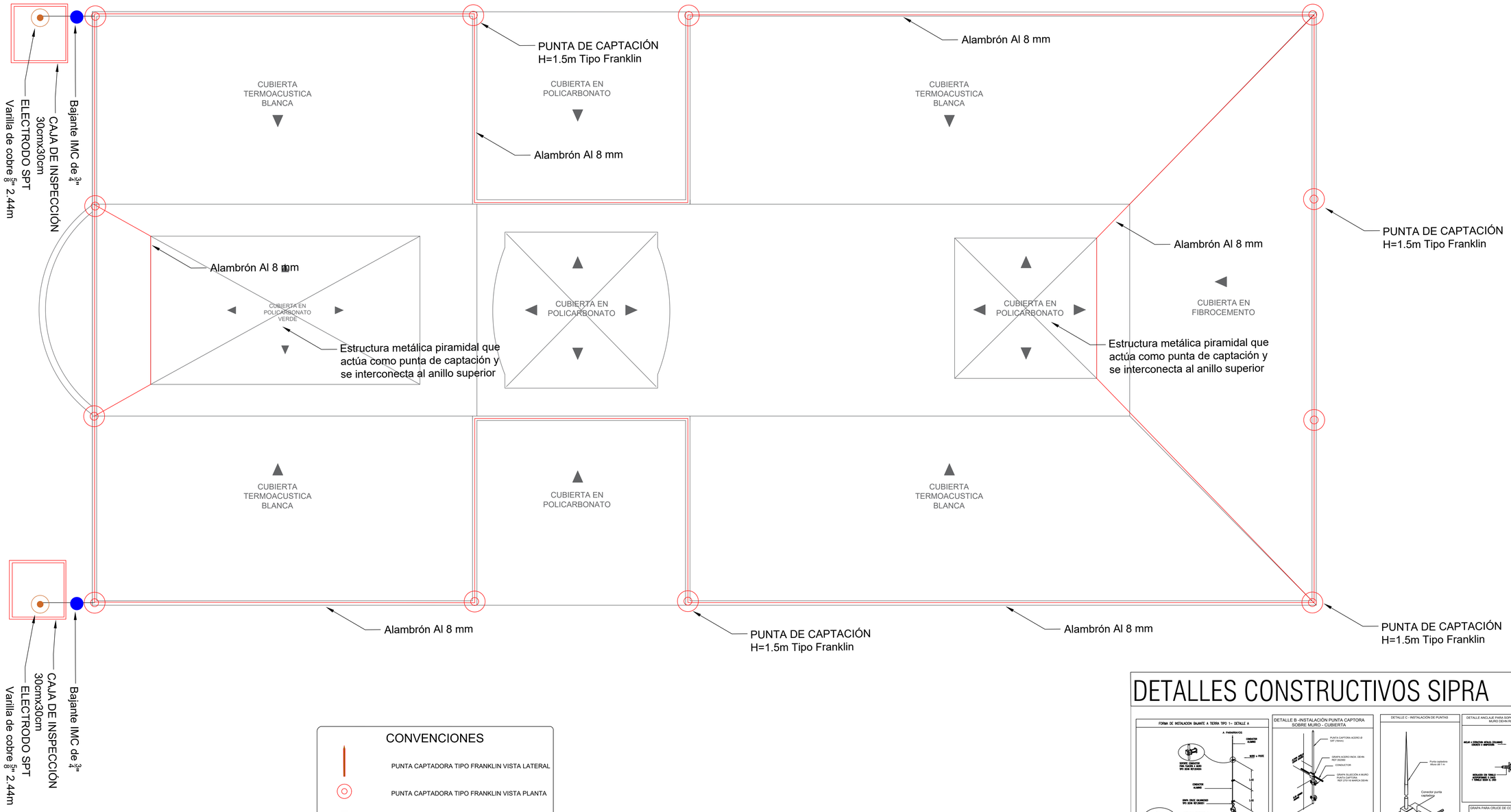
DIRECCIÓN PROYECTO: Carera 15 No. 14 - 24 Duitama, Boyacá

ESCALA:	SIN ESCALA
FECHA:	Septiembre de 2025
DIGITÓ:	BALP
ARCHIVO N°:	CTO024_DESAJ_2025

RADICADO:

CHIQUINQUIRA

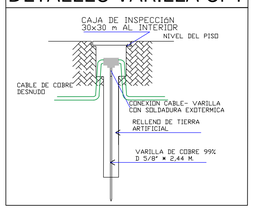
APANTALLAMIENTO PALACIO DE JUSTICIA DE CHIQUINQUIRÁ - VISTA PLANTA



CONVENCIONES

- PUNTA CAPTADORA TIPO FRANKLIN VISTA LATERAL
- PUNTA CAPTADORA TIPO FRANKLIN VISTA PLANTA
- CONECTOR BIMETÁLICO
- ALAMBRÓN 8mm AL
- CABLE COBRE 1/0
- VARILLA Cu 5/8 ELECTRODO SPT VISTA LATERAL
- VARILLA Cu 5/8 ELECTRODO SPT VISTA PLANTA
- CAJA DE INSPECIÓN 30cmx30cm VISTA LATERAL
- CAJA DE INSPECIÓN 30cmx30cm VISTA PLANTA
- BAJANTE IMC 3/4"

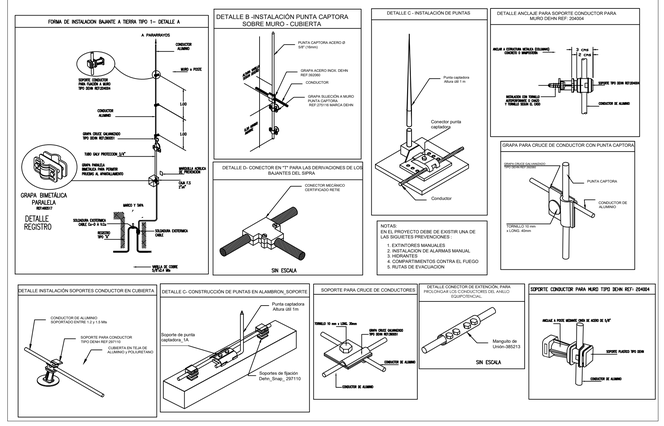
DETALLES VARILLA SPT



NOTAS:

-EL ANILLO SUPERIOR SERÁ DE ALUMINIO 8mm Y EL ANILLO INFERIOR SERA DE COBRE 1/0 AWG
-EL CONDUCTOR DEBE IR SOPORTADO CADA 1.5 m
-TODAS LAS PUNTAS CAPTADORAS DEBEN ESTAR CONECTADAS MÍNIMO POR DOS CONDUCTORES
-TODAS LOS ELECTRODOS DEBEN DE ESTAR INTERCONECTADOS ENTRE SI CON CABLE DESNUDO DE COBRE Y DEBEN ESTAR INTERCONECTADO A LAS DEMÁS MALLAS A TIERRA EN CABLE Cu 1/0
- LA PUESTA A TIERRA SERÁ CON VARILLA 99% COBRE , ADEMÁS SU PUNTO DE UNIÓN CON SOLDADURA CADWELD.
-TODOS LOS TUBOS METÁLICOS, ARMARIOS, ESTRUCTURAS METÁLICAS O BAJANTES DEBEN ESTAR CONECTADOS A TIERRA.
-SE DEBE USAR FAVIGEL U OTROS PRODUCTOS CERTIFICADO, PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DE LA PUESTA A TIERRA.
-EN EL CASO DE EXISTIR ESTRUCTURAS O EQUIPOS MAS ALTOS QUE LAS PUNTAS CAPTADORAS, ESTAS SE DEBEN INSTALAR UN MÁSTIL QUE GARANTICE UNA ADECUADA PROTECCIÓN
- LOS MATERIALES DEBEN CUMPLIR CON LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD ESTABLECIDOS POR EL RETIE 2024
-TODOS LOS TIPOS DE ANCLAJE Y BANDEJAS PORTACABLES DEBEN ESTAR CERTIFICADOS.
-LA TUBERÍA DEBE SER GALVANIZADA, M.T. U OTRA DE ACUERDO A LAS CONTEMPLADAS EN LA NTC 2050, SIEMPRE Y CUANDO SEA RESISTENTE AL FUEGO

DETALLES CONSTRUCTIVOS SIPRA



PROYECTO:	PL. N°:	CONTENIDO:	PROPIETARIO:	DISEÑADOR:
Contratar a nombre de la Nación - Consejo Superior de la Judicatura - Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial de Tunja, el diseño y construcción del sistema de apantallamiento de las Sedes Judiciales del Departamento de Boyacá - PALACIO DE JUSTICIA DE CHIQUINQUIRÁ	2 DE: 2	PALACIO DE JUSTICIA DE CHIQUINQUIRÁ - SISTEMA DE APANTALLAMIENTO VISTA EN PLANTA. - DETALLES CONSTRUCTIVOS. - CONVENCIONES. - NOTAS.	Rama Judicial Sala Jurisdiccional Disciplinaria Consejo Superior de la Judicatura República de Colombia Consejo Superior de la Judicatura Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial Tunja - Boyacá NIT. 800.165.804-5	G&L Brayan Arvey López Pinzón M.P. CN205-135199 proyectos@gyl-ingenieria.com

RESUMEN DEL PROYECTO:

NUMERO DE USUARIOS:	1
CAPACIDAD INSTALADA:	N.A.
NUMERO DE TRANSFORMADORES:	N.A.
LONGITUD RED MEDIA TENSIÓN:	N.A.
LONGITUD RED BAJA TENSIÓN:	N.A.
CARGA TOTAL INSTALADA:	N.A.

MODIFICACIONES:

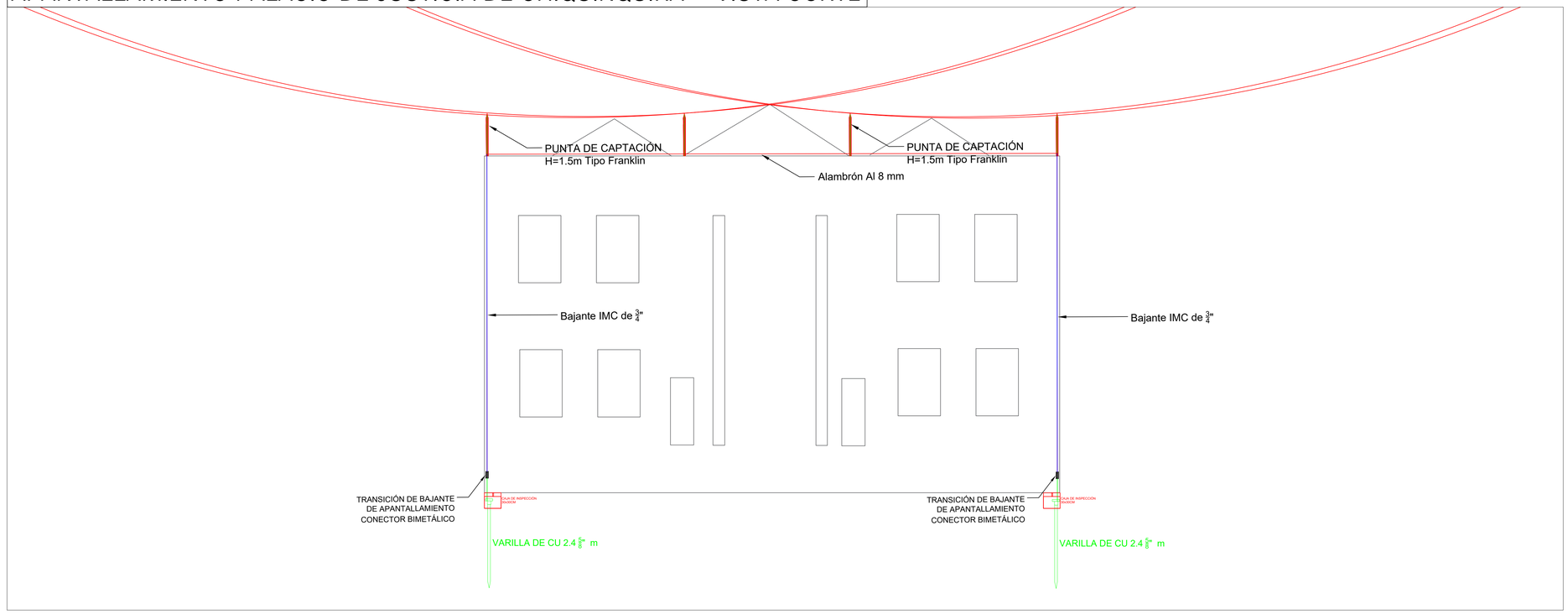
FECHA	DESCRIPCION	FIRMA

PROPIETARIO: Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial

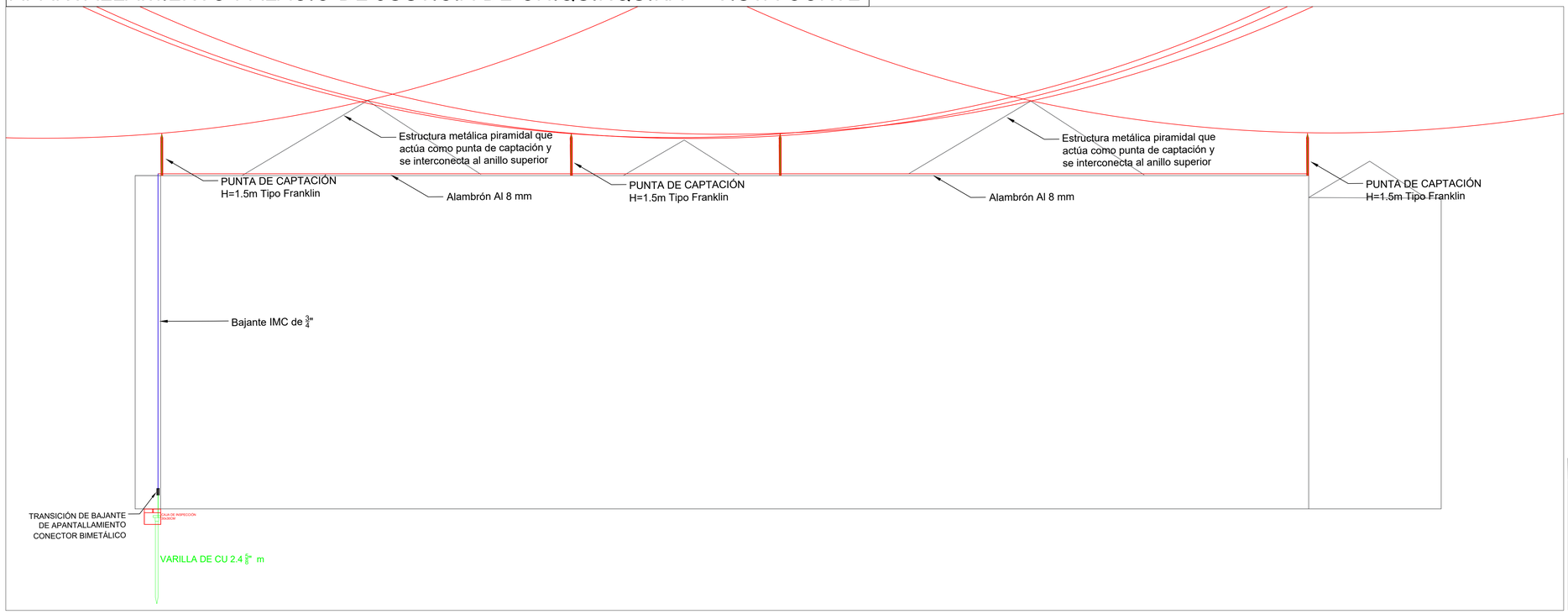
DIRECCIÓN PROYECTO: Carrera 7 No. 14 - 87 Chiquinquirá, Boyacá

ESCALA:	SIN ESCALA	RADICADO:
FECHA:	Septiembre de 2025	
DIGITÓ:	BALP	
ARCHIVO N°:	CTO024_DESAJ_2025	

APANTALLAMIENTO PALACIO DE JUSTICIA DE CHIQUINQUIRÁ - VISTA CORTE

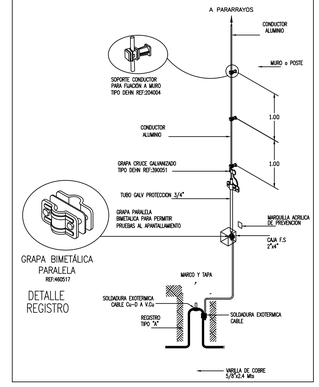


APANTALLAMIENTO PALACIO DE JUSTICIA DE CHIQUINQUIRÁ - VISTA CORTE

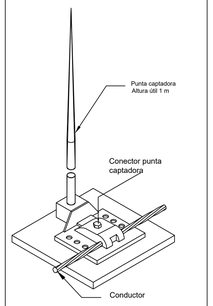


DETALLES CONSTRUCTIVOS SIPRA

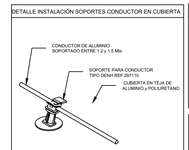
FORMA DE INSTALACION BAJANTE A TIERRA TIPO 1– DETALLE A



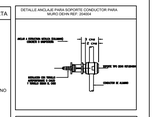
DETALLE C - INSTALACIÓN DE PUNTAS



DETALLE INSTALACIÓN SOPORTES CONDUCTOR EN CUBIERTA



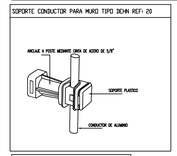
DETALLE ANCLAJE PARA SOPORTE CONDUCTOR PARA MURO DEHN REF: 20404



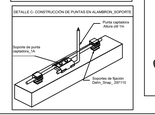
GRAPA PARA CRUCE DE CONDUCTOR CON PUNTA CAPTORA



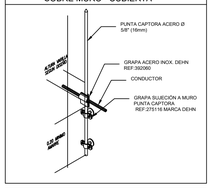
SOPORTE CONDUCTOR PARA MURO TIPO DEHN REF: 20



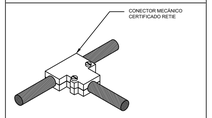
DETALLE C- CONSTRUCCIÓN DE PUNTAS EN ALAMBRON_SOPORTE



DETALLE B -INSTALACIÓN PUNTA CAPTORA SOBRE MURO - CUBIERTA

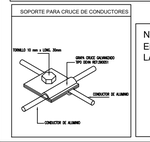


DETALLE D- CONECTOR EN "T" PARA LAS DERIVACIONES DE LOS BAJANTES DEL SIPRA



SIN ESCALA

SOPORTE PARA CRUCE DE CONDUCTORES



NOTAS:
EN EL PROYECTO DEBE DE EXISTIR UNA DE LAS SIGUIETES PREVENCIONES :

1. EXTINTORES MANUALES
2. INSTALACION DE ALARMAS MANUAL
3. HIDRANTES
4. COMPARTIMIENTOS CONTRA EL FUEGO
5. RUTAS DE EVACUACION

DETALLE CONECTOR DE EXTENCION, PARA PROLONGAR LOS CONDUCTORES DEL ANILLO EQUIPOTENCIAL.

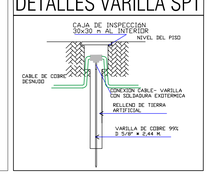


SIN ESCALA

NOTAS:

-EL ANILLO SUPERIOR SERÁ DE ALUMINIO 8mm Y EL ANILLO INFERIOR SERA DE COBRE 1/0 AWG
-EL CONDUCTOR DEBE IR SOPORTADO CADA 1.5 m
-TODAS LAS PUNTAS CAPTADORAS DEBEN ESTAR CONECTADAS MÍNIMO POR DOS CONDUCTORES
-TODAS LOS ELECTRODOS DEBEN DE ESTAR INTERCONECTADOS ENTRE SI CON CABLE DESNUDO DE COBRE Y DEBEN ESTAR INTERCONECTADO A LAS DEMÁS MALLAS A TIERRA EN CABLE Cu 1/0
- LA PUESTA A TIERRA SERÁ CON VARILLA 99% COBRE , ADEMÁS SU PUNTO DE UNIÓN CON SOLDADURA CADWELD.
-TODOS LOS TUBOS METÁLICOS, ARMARIOS, ESTRUCTURAS METÁLICAS O BAJANTES DEBEN ESTAR CONECTADOS A TIERRA.
-SE DEBE USAR FAVIGEL U OTROS PRODUCTOS CERTIFICADO, PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DE LA PUESTA A TIERRA.
-EN EL CASO DE EXISTIR ESTRUCTURAS O EQUIPOS MAS ALTOS QUE LAS PUNTAS CAPTADORAS, ESTAS SE DEBEN INSTALAR UN MÁSTIL QUE GARANTICE UNA ADECUADA PROTECCIÓN
- LOS MATERIALES DEBEN CUMPLIR CON LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD ESTABLECIDOS POR EL RETIE 2024
-TODOS LOS TIPOS DE ANCLAJE Y BANDEJAS PORTACABLES DEBEN ESTAR CERTIFICADOS.
-LA TUBERÍA DEBE SER GALVANIZADA, M.T. U OTRA DE ACUERDO A LAS CONTEMPLADAS EN LA NTC 2050, SIEMPRE Y CUANDO SEA RESISTENTE AL FUEGO

DETALLES VARILLA SPT



CONVENCIONES

PUNTA CAPTADORA TIPO FRANKLIN VISTA LATERAL

PUNTA CAPTADORA TIPO FRANKLIN VISTA PLANTA

CONECTOR BIMETÁLICO

ALAMBRÓN 8mm AL

CABLE COBRE 1/0

VARILLA Cu 5/8 ELECTRODO SPT VISTA LATERAL

VARILLA Cu 5/8 ELECTRODO SPT VISTA PLANTA

CAJA DE INSPECIÓN 30cmx30cm VISTA LATERAL

CAJA DE INSPECIÓN 30cmx30cm VISTA PLANTA

BAJANTE IMC 3/4"

PROYECTO:

Contratar a nombre de la Nación - Consejo Superior de la Judicatura - Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial de Tunja, el diseño y construcción del sistema de apantallamiento de las Sedes Judiciales del Departamento de Boyacá. - PALACIO DE JUSTICIA DE CHIQUINQUIRÁ

PL. N°: 1

DE: 2

CONTENIDO:

PALACIO DE JUSTICIA DE CHIQUINQUIRÁ

- SISTEMA DE APANTALLAMIENTO VISTA EN CORTES.
- DETALLES CONSTRUCTIVOS.
- CONVENCIONES.
- NOTAS.

PROPIETARIO:

Rama Judicial
Sala Jurisdiccional Disciplinaria
Consejo Superior de la Judicatura
República de Colombia

Consejo Superior de la Judicatura
Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial
Tunja - Boyacá NIT. 800.165.804-5

DISEÑADOR:

Brayan Arvey López Pinzón
M.P. CN205-135199
proyectos@gyl-ingenieria.com

RESUMEN DEL PROYECTO:

NUMERO DE USUARIOS:	1
CAPACIDAD INSTALADA:	N.A.
NUMERO DE TRANSFORMADORES:	N.A.
LONGITUD RED MEDIA TENSIÓN:	N.A.
LONGITUD RED BAJA TENSIÓN:	N.A.
CARGA TOTAL INSTALADA:	N.A.

MODIFICACIONES:

FECHA	DESCRIPCION	FIRMA

PROPIETARIO: Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial

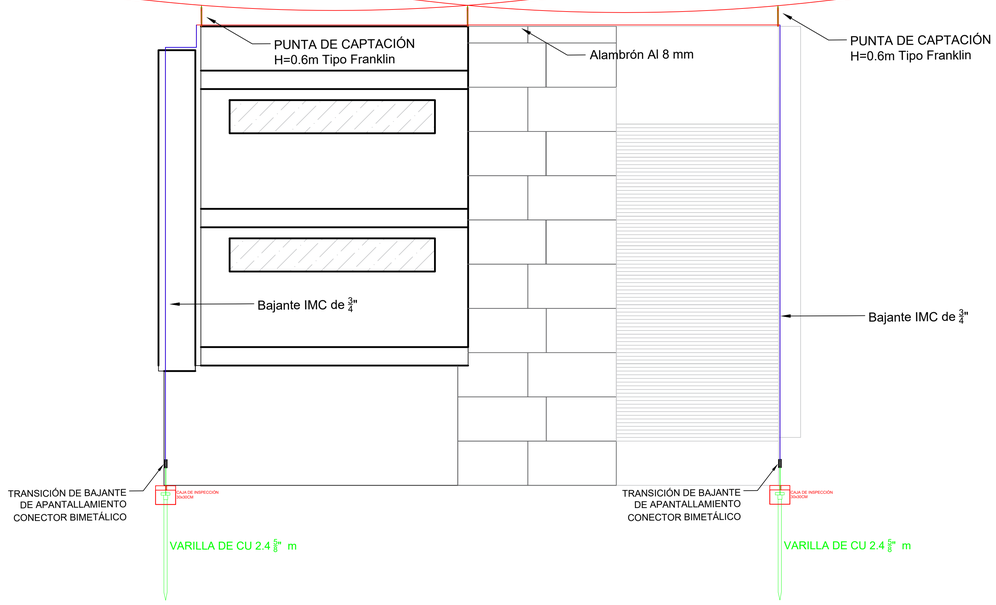
DIRECCIÓN PROYECTO: Carrera 7 No. 14 - 87 Chiquinquirá, Boyacá

ESCALA:	SIN ESCALA
FECHA:	Septiembre de 2025
DIGITÓ:	BALP
ARCHIVO N°:	CTO024_DESAJ_2025

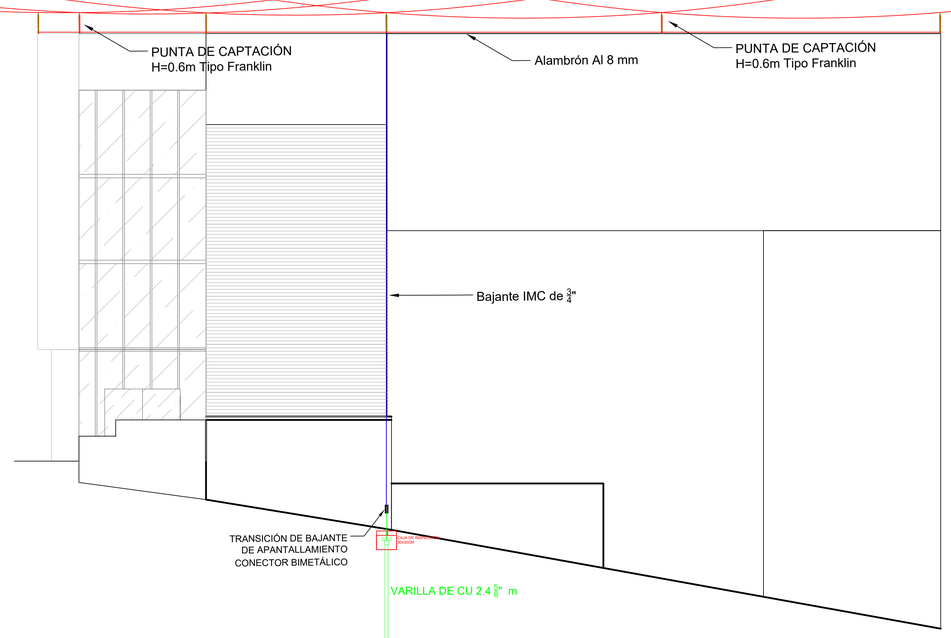
RADICADO:

GARAGOA

APANTALLAMIENTO PALACIO DE JUSTICIA DE GARAGOA - VISTA CORTE

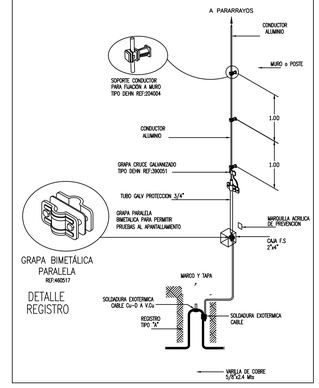


APANTALLAMIENTO PALACIO DE JUSTICIA DE GARAGOA - VISTA CORTE

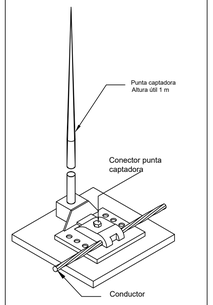


DETALLES CONSTRUCTIVOS SIPRA

FORMA DE INSTALACION BAJANTE A TIERRA TIPO 1– DETALLE A



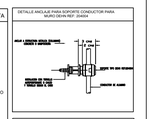
DETALLE C - INSTALACIÓN DE PUNTAS



DETALLE INSTALACIÓN SOPORTES CONDUCTOR EN CUBIERTA



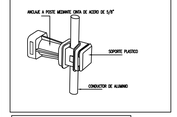
DETALLE ANCLAJE PARA SOPORTE CONDUCTOR PARA MURO DEHN REF: 204004



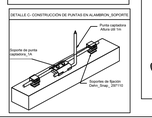
GRAPA PARA CRUCE DE CONDUCTOR CON PUNTA CAPTORA



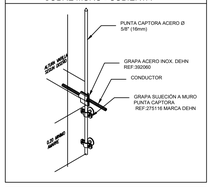
SOPORTE CONDUCTOR PARA MURO TIPO DEHN REF: 20



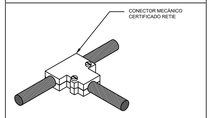
DETALLE C- CONSTRUCCIÓN DE PUNTAS EN ALAMBRON_SOPORTE



DETALLE B -INSTALACIÓN PUNTA CAPTORA SOBRE MURO - CUBIERTA

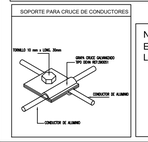


DETALLE D- CONECTOR EN "T" PARA LAS DERIVACIONES DE LOS BAJANTES DEL SIPRA



SIN ESCALA

SOPORTE PARA CRUCE DE CONDUCTORES



NOTAS:
EN EL PROYECTO DEBE DE EXISTIR UNA DE LAS SIGUIETES PREVENCIONES :

1. EXTINTORES MANUALES
2. INSTALACION DE ALARMAS MANUAL
3. HIDRANTES
4. COMPARTIMIENTOS CONTRA EL FUEGO
5. RUTAS DE EVACUACION

DETALLE CONECTOR DE EXTENCION, PARA PROLONGAR LOS CONDUCTORES DEL ANILLO EQUIPOTENCIAL.

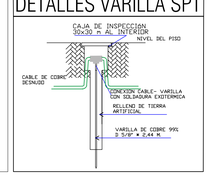


SIN ESCALA

NOTAS:

-EL ANILLO SUPERIOR SERÁ DE ALUMINIO 8mm Y EL ANILLO INFERIOR SERA DE COBRE 1/0 AWG
-EL CONDUCTOR DEBE IR SOPORTADO CADA 1.5 m
-TODAS LAS PUNTAS CAPTADORAS DEBEN ESTAR CONECTADAS MÍNIMO POR DOS CONDUCTORES
-TODAS LOS ELECTRODOS DEBEN DE ESTAR INTERCONECTADOS ENTRE SI CON CABLE DESNUDO DE COBRE Y DEBEN ESTAR INTERCONECTADO A LAS DEMÁS MALLAS A TIERRA EN CABLE Cu 1/0
- LA PUESTA A TIERRA SERÁ CON VARILLA 99% COBRE , ADEMÁS SU PUNTO DE UNIÓN CON SOLDADURA CADWELD.
-TODOS LOS TUBOS METÁLICOS, ARMARIOS, ESTRUCTURAS METÁLICAS O BAJANTES DEBEN ESTAR CONECTADOS A TIERRA.
-SE DEBE USAR FAVIGEL U OTROS PRODUCTOS CERTIFICADO, PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DE LA PUESTA A TIERRA.
-EN EL CASO DE EXISTIR ESTRUCTURAS O EQUIPOS MAS ALTOS QUE LAS PUNTAS CAPTADORAS, ESTAS SE DEBEN INSTALAR UN MÁSTIL QUE GARANTICE UNA ADECUADA PROTECCIÓN
- LOS MATERIALES DEBEN CUMPLIR CON LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD ESTABLECIDOS POR EL RETIE 2024
-TODOS LOS TIPOS DE ANCLAJE Y BANDEJAS PORTACABLES DEBEN ESTAR CERTIFICADOS.
-LA TUBERÍA DEBE SER GALVANIZADA, M.T. U OTRA DE ACUERDO A LAS CONTEMPLADAS EN LA NTC 2050, SIEMPRE Y CUANDO SEA RESISTENTE AL FUEGO

DETALLES VARILLA SPT



CONVENCIONES

- PUNTA CAPTADORA TIPO FRANKLIN VISTA LATERAL
- PUNTA CAPTADORA TIPO FRANKLIN VISTA PLANTA
- CONECTOR BIMETÁLICO
- ALAMBRÓN 8mm AL
- CABLE COBRE 1/0
- VARILLA Cu 5/8 ELECTRODO SPT VISTA LATERAL
- VARILLA Cu 5/8 ELECTRODO SPT VISTA PLANTA
- CAJA DE INSPECIÓN 30cmx30cm VISTA LATERAL
- CAJA DE INSPECIÓN 30cmx30cm VISTA PLANTA
- BAJANTE EMT 3/4"

PROYECTO:

Contratar a nombre de la Nación - Consejo Superior de la Judicatura - Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial de Tunja, el diseño y construcción del sistema de apantallamiento de las Sedes Judiciales del Departamento de Boyacá.

PL. N°: 1 DE: 2

CONTENIDO:

- SISTEMA DE APANTALLAMIENTO VISTA EN CORTES.
- DETALLES CONSTRUCTIVOS.
- CONVENCIONES.
- NOTAS.

PROPIETARIO:

Rama Judicial
Sala Jurisdiccional Disciplinaria
Consejo Superior de la Judicatura
República de Colombia

Consejo Superior de la Judicatura
Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial
Tunja - Boyacá NIT. 800.165.804-5

DISEÑADOR:

Brayan Arvey López Pinzón
M.P. CN205-135199
proyectos@gyl-ingenieria.com

RESUMEN DEL PROYECTO:

NUMERO DE USUARIOS:	1
CAPACIDAD INSTALADA:	N.A.
NUMERO DE TRANSFORMADORES:	N.A.
LONGITUD RED MEDIA TENSIÓN:	N.A.
LONGITUD RED BAJA TENSIÓN:	N.A.
CARGA TOTAL INSTALADA:	N.A.

MODIFICACIONES:

FECHA	DESCRIPCION	FIRMA

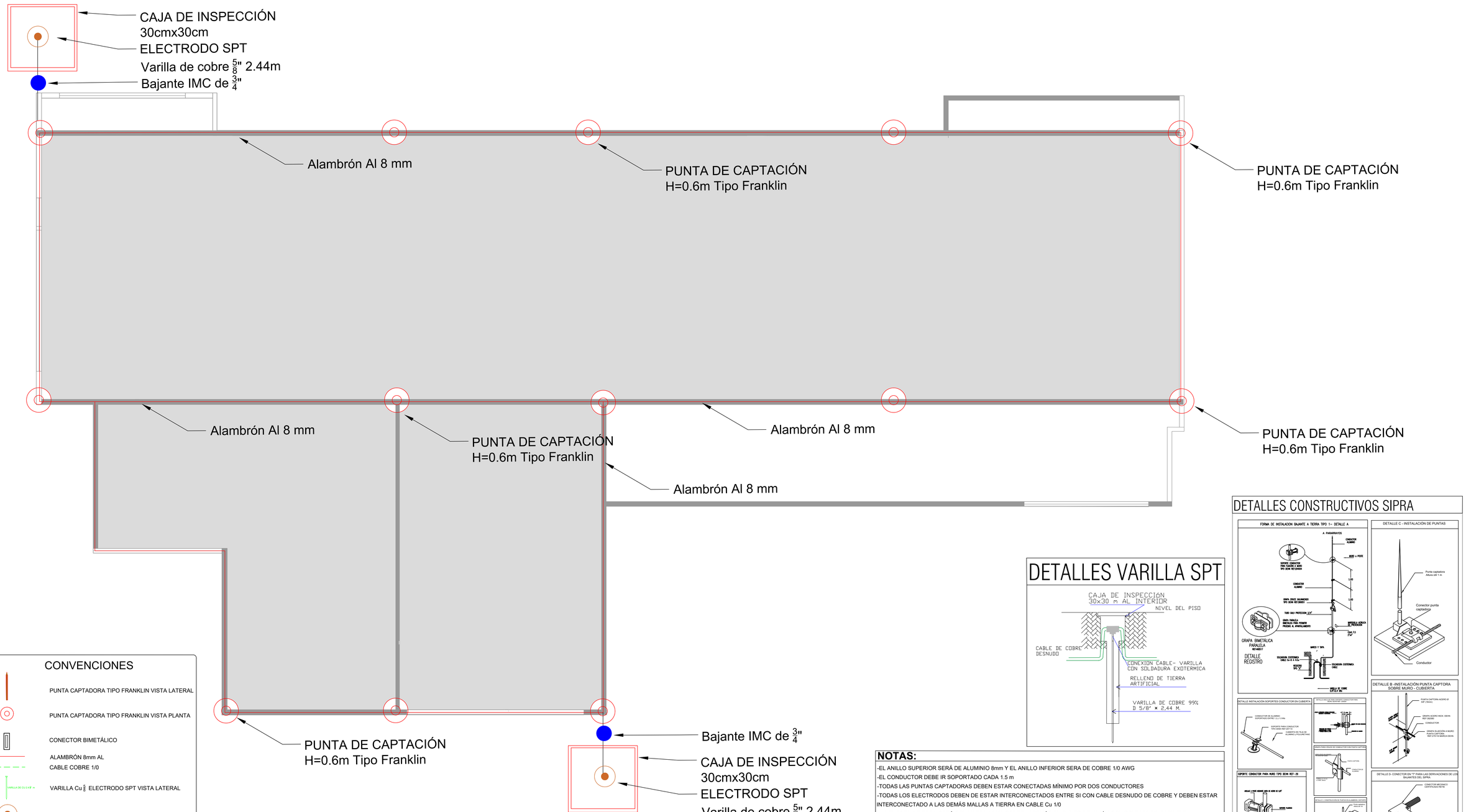
PROPIETARIO: Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial

DIRECCIÓN PROYECTO: Carrera 10 No 8A - 43 Garagoa, Boyacá

ESCALA:	SIN ESCALA
FECHA:	Septiembre de 2025
DIGITÓ:	BALP
ARCHIVO N°:	CTO024_DESAJ_2025

RADICADO:

APANTALLAMIENTO PALACIO DE JUSTICIA DE GARAGOA - VISTA PLANTA



CONVENCIONES

- PUNTA CAPTADORA TIPO FRANKLIN VISTA LATERAL
- PUNTA CAPTADORA TIPO FRANKLIN VISTA PLANTA
- CONECTOR BIMETÁLICO
- ALAMBRÓN 8mm AL
- CABLE COBRE 1/0
- VARILLA Cu 5/8 ELECTRODO SPT VISTA LATERAL
- VARILLA Cu 5/8 ELECTRODO SPT VISTA PLANTA
- CAJA DE INSPECCIÓN 30cmx30cm VISTA LATERAL
- CAJA DE INSPECIÓN 30cmx30cm VISTA PLANTA
- BAJANTE EMT 3/4"

DETALLES VARILLA SPT

NOTAS:

-EL ANILLO SUPERIOR SERÁ DE ALUMINIO 8mm Y EL ANILLO INFERIOR SERA DE COBRE 1/0 AWG
-EL CONDUCTOR DEBE IR SOPORTADO CADA 1.5 m
-TODAS LAS PUNTAS CAPTADORAS DEBEN ESTAR CONECTADAS MÍNIMO POR DOS CONDUCTORES
-TODAS LOS ELECTRODOS DEBEN DE ESTAR INTERCONECTADOS ENTRE SI CON CABLE DESNUDO DE COBRE Y DEBEN ESTAR INTERCONECTADO A LAS DEMÁS MALLAS A TIERRA EN CABLE Cu 1/0
- LA PUESTA A TIERRA SERÁ CON VARILLA 99% COBRE , ADEMÁS SU PUNTO DE UNIÓN CON SOLDADURA CADWELD.
-TODOS LOS TUBOS METÁLICOS, ARMARIOS, ESTRUCTURAS METÁLICAS O BAJANTES DEBEN ESTAR CONECTADOS A TIERRA.
-SE DEBE USAR FAVIGEL U OTROS PRODUCTOS CERTIFICADO, PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DE LA PUESTA A TIERRA.
-EN EL CASO DE EXISTIR ESTRUCTURAS O EQUIPOS MAS ALTOS QUE LAS PUNTAS CAPTADORAS, ESTAS SE DEBEN INSTALAR UN MÁSTIL QUE GARANTICE UNA ADECUADA PROTECCIÓN
- LOS MATERIALES DEBEN CUMPLIR CON LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD ESTABLECIDOS POR EL RETIE 2024
-TODOS LOS TIPOS DE ANCLAJE Y BANDEJAS PORTACABLES DEBEN ESTAR CERTIFICADOS.
-LA TUBERÍA DEBE SER GALVANIZADA, M.T. U OTRA DE ACUERDO A LAS CONTEMPLADAS EN LA NTC 2050, SIEMPRE Y CUANDO SEA RESISTENTE AL FUEGO

DETALLES CONSTRUCTIVOS SIPRA

NOTAS:
EN EL PROYECTO DEBE DE EXISTIR UNA DE LAS SIGUIETES PREVENCIONES :

1. EXTINTORES MANUALES
2. INSTALACIÓN DE ALARMAS MANUAL
3. HIDRANTES
4. COMPARTIMIENTOS CONTRA EL FUEGO
5. RUTAS DE EVACUACION

PROYECTO:

Contratar a nombre de la Nación - Consejo Superior de la Judicatura - Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial de Tunja, el diseño y construcción del sistema de apantallamiento de las Sedes Judiciales del Departamento de Boyacá.

PL. N°: 2
DE: 2

CONTENIDO:

- SISTEMA DE APANTALLAMIENTO VISTA EN PLANTA.
- DETALLES CONSTRUCTIVOS.
- CONVENCIONES.
- NOTAS.

PROPIETARIO:

Rama Judicial
Sala Jurisdiccional Disciplinaria
Consejo Superior de la Judicatura
República de Colombia

Consejo Superior de la Judicatura
Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial
Tunja - Boyacá NIT. 800.165.804-5

DISEÑADOR:

Brayan Arvey López Pinzón
M.P. CN205-135199
proyectos@gyl-ingenieria.com

RESUMEN DEL PROYECTO:

NUMERO DE USUARIOS:	1
CAPACIDAD INSTALADA:	N.A.
NUMERO DE TRANSFORMADORES:	N.A.
LONGITUD RED MEDIA TENSIÓN:	N.A.
LONGITUD RED BAJA TENSIÓN:	N.A.
CARGA TOTAL INSTALADA:	N.A.

MODIFICACIONES:

FECHA	DESCRIPCION	FIRMA

PROPIETARIO: Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial

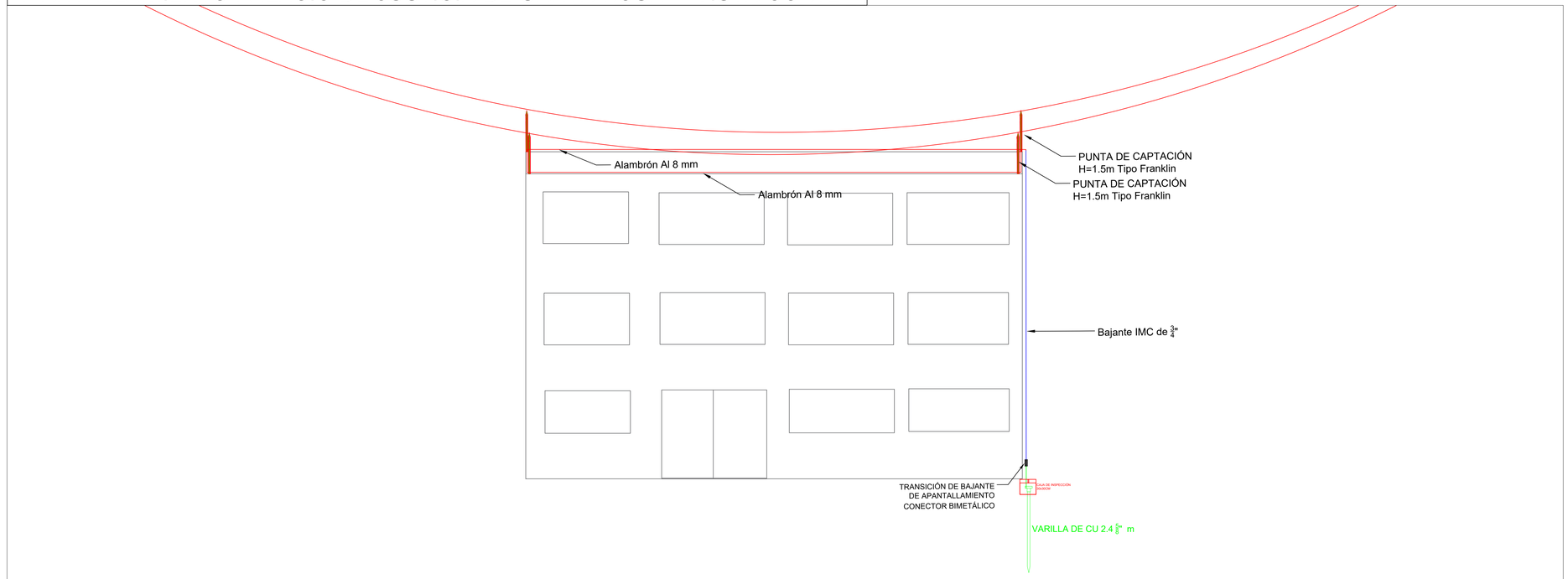
DIRECCIÓN PROYECTO: Carrera 10 No 8A - 43 Garagoa, Boyacá

ESCALA: SIN ESCALA
FECHA: Septiembre de 2025
DIGITÓ: BALP
ARCHIVO N°: CTO024_DESAJ_2025

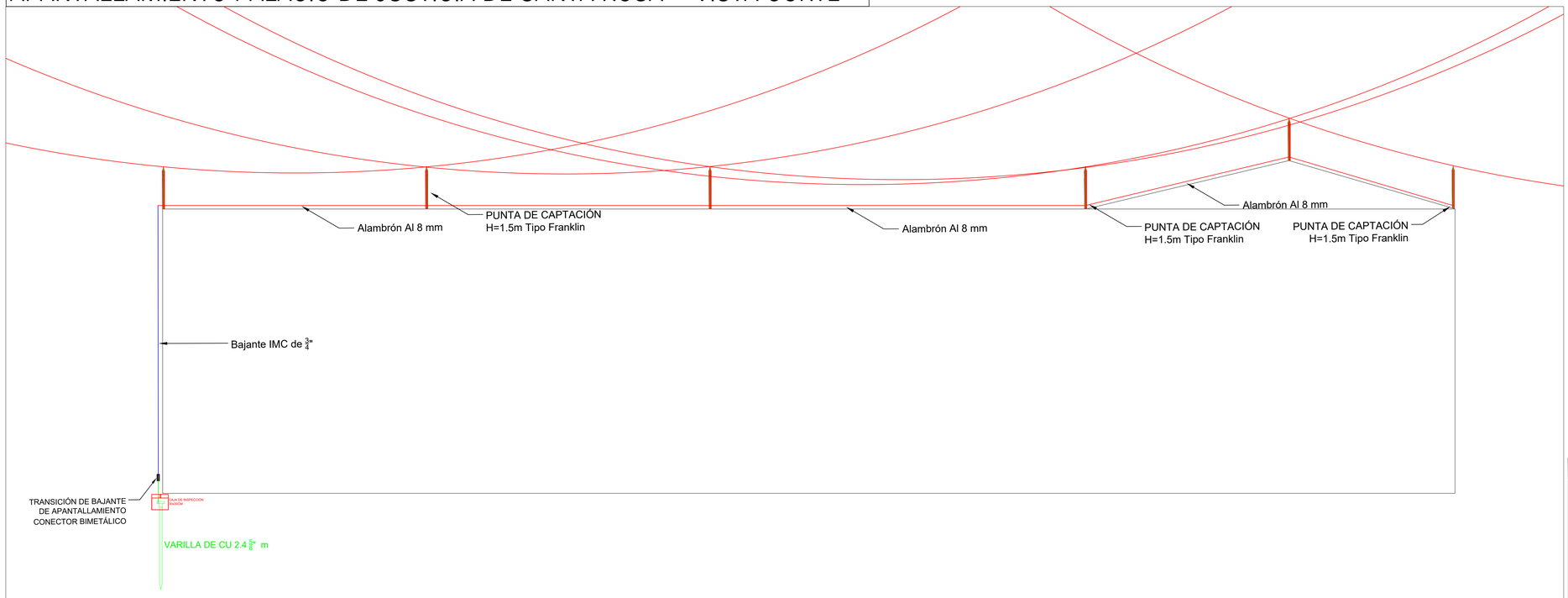
RADICADO:

SANTA ROSA DE VITERBO

APANTALLAMIENTO PALACIO DE JUSTICIA DE SANTA ROSA - VISTA CORTE

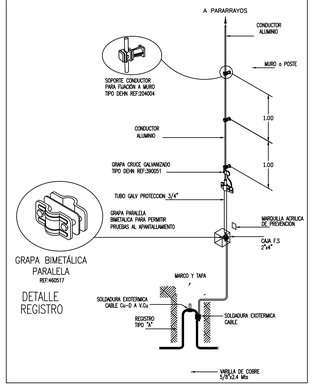


APANTALLAMIENTO PALACIO DE JUSTICIA DE SANTA ROSA - VISTA CORTE

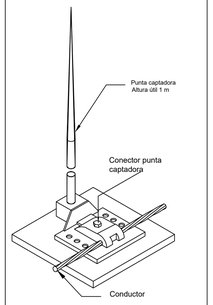


DETALLES CONSTRUCTIVOS SIPRA

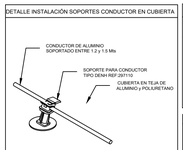
FORMA DE INSTALACION BAJANTE A TIERRA TIPO 1– DETALLE A



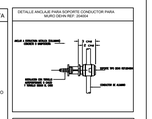
DETALLE C - INSTALACIÓN DE PUNTAS



DETALLE INSTALACIÓN SOPORTES CONDUCTOR EN CUBIERTA



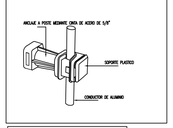
DETALLE ANCLAJE PARA SOPORTE CONDUCTOR PARA MURO DEHN REF: 204004



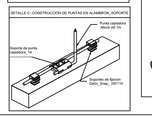
GRAPA PARA CRUCE DE CONDUCTOR CON PUNTA CAPTORA



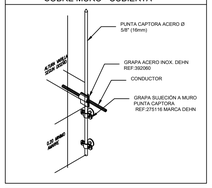
SOPORTE CONDUCTOR PARA MURO TIPO DEHN REF: 20



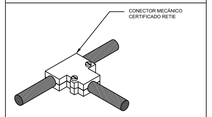
DETALLE C- CONSTRUCCIÓN DE PUNTAS EN ALAMBRON_SOPORTE



DETALLE B -INSTALACIÓN PUNTA CAPTORA SOBRE MURO - CUBIERTA

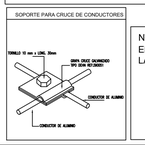


DETALLE D- CONECTOR EN "T" PARA LAS DERIVACIONES DE LOS BAJANTES DEL SIPRA



SIN ESCALA

SOPORTE PARA CRUCE DE CONDUCTORES



NOTAS:
EN EL PROYECTO DEBE DE EXISTIR UNA DE LAS SIGUIETES PREVENCIONES :

1. EXTINTORES MANUALES
2. INSTALACION DE ALARMAS MANUAL
3. HIDRANTES
4. COMPARTIMIENTOS CONTRA EL FUEGO
5. RUTAS DE EVACUACION

DETALLE CONECTOR DE EXTENCION, PARA PROLONGAR LOS CONDUCTORES DEL ANILLO EQUIPOTENCIAL.

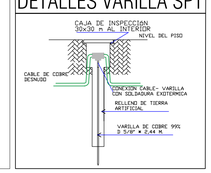


SIN ESCALA

NOTAS:

-EL ANILLO SUPERIOR SERÁ DE ALUMINIO 8mm Y EL ANILLO INFERIOR SERA DE COBRE 1/0 AWG
-EL CONDUCTOR DEBE IR SOPORTADO CADA 1.5 m
-TODAS LAS PUNTAS CAPTADORAS DEBEN ESTAR CONECTADAS MÍNIMO POR DOS CONDUCTORES
-TODAS LOS ELECTRODOS DEBEN DE ESTAR INTERCONECTADOS ENTRE SI CON CABLE DESNUDO DE COBRE Y DEBEN ESTAR INTERCONECTADO A LAS DEMÁS MALLAS A TIERRA EN CABLE Cu 1/0
- LA PUESTA A TIERRA SERÁ CON VARILLA 99% COBRE , ADEMÁS SU PUNTO DE UNIÓN CON SOLDADURA CADWELD.
-TODOS LOS TUBOS METÁLICOS, ARMARIOS, ESTRUCTURAS METÁLICAS O BAJANTES DEBEN ESTAR CONECTADOS A TIERRA.
-SE DEBE USAR FAVIGEL U OTROS PRODUCTOS CERTIFICADO, PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DE LA PUESTA A TIERRA.
-EN EL CASO DE EXISTIR ESTRUCTURAS O EQUIPOS MAS ALTOS QUE LAS PUNTAS CAPTADORAS, ESTAS SE DEBEN INSTALAR UN MÁSTIL QUE GARANTICE UNA ADECUADA PROTECCIÓN
- LOS MATERIALES DEBEN CUMPLIR CON LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD ESTABLECIDOS POR EL RETIE 2024
-TODOS LOS TIPOS DE ANCLAJE Y BANDEJAS PORTACABLES DEBEN ESTAR CERTIFICADOS.
-LA TUBERÍA DEBE SER GALVANIZADA, M.T. U OTRA DE ACUERDO A LAS CONTEMPLADAS EN LA NTC 2050, SIEMPRE Y CUANDO SEA RESISTENTE AL FUEGO

DETALLES VARILLA SPT



CONVENCIONES

- PUNTA CAPTADORA TIPO FRANKLIN VISTA LATERAL
- PUNTA CAPTADORA TIPO FRANKLIN VISTA PLANTA
- CONECTOR BIMETÁLICO
- ALAMBRÓN 8mm AL
- CABLE COBRE 1/0
- VARILLA Cu 5/8 ELECTRODO SPT VISTA LATERAL
- VARILLA Cu 5/8 ELECTRODO SPT VISTA PLANTA
- CAJA DE INSPECIÓN 30cmx30cm VISTA LATERAL
- CAJA DE INSPECIÓN 30cmx30cm VISTA PLANTA
- BAJANTE IMC 3/4"

PROYECTO:

Contratar a nombre de la Nación - Consejo Superior de la Judicatura - Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial de Tunja, el diseño y construcción del sistema de apantallamiento de las Sedes Judiciales del Departamento de Boyacá. - PALACIO DE JUSTICIA DE SANTA ROSA

PL. N°: 1
DE: 2

CONTENIDO:
PALACIO DE JUSTICIA DE SANTA ROSA
- SISTEMA DE APANTALLAMIENTO VISTA EN CORTES.
- DETALLES CONSTRUCTIVOS.
- CONVENCIONES.
- NOTAS.

PROPIETARIO:

Rama Judicial
Sala Jurisdiccional Disciplinaria
Consejo Superior de la Judicatura
República de Colombia

Consejo Superior de la Judicatura
Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial
Tunja - Boyacá NIT. 800.165.804-5

DISEÑADOR:

Brayan Arvey López Pinzón
M.P. CN205-135199
proyectos@gyl-ingenieria.com

RESUMEN DEL PROYECTO:

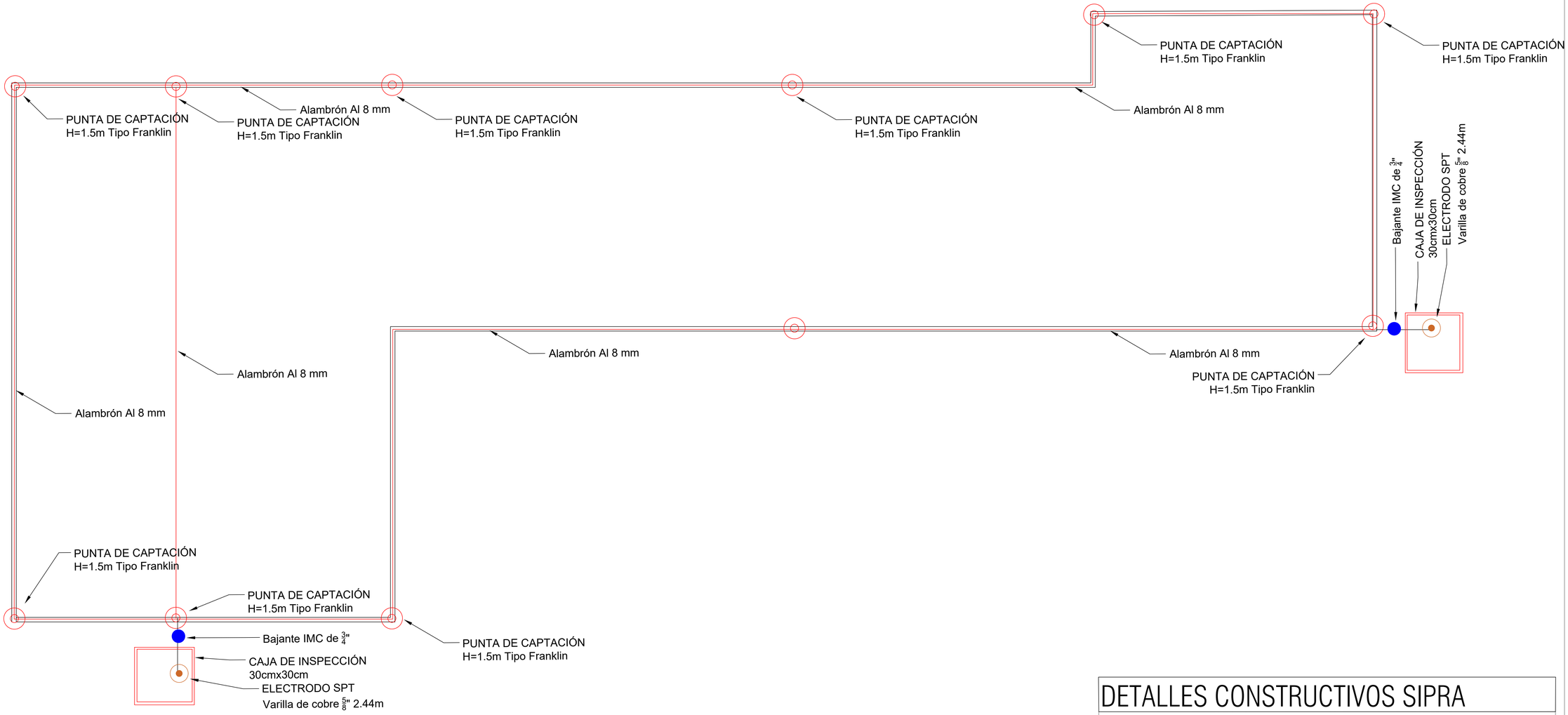
NUMERO DE USUARIOS:	1
CAPACIDAD INSTALADA:	N.A.
NUMERO DE TRANSFORMADORES:	N.A.
LONGITUD RED MEDIA TENSIÓN:	N.A.
LONGITUD RED BAJA TENSIÓN:	N.A.
CARGA TOTAL INSTALADA:	N.A.

MODIFICACIONES:

FECHA	DESCRIPCION	FIRMA

PROPIETARIO: Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial
DIRECCIÓN PROYECTO: Carrera 5 No. 7 - 56 Santa Rosa, Boyacá
ESCALA: SIN ESCALA
FECHA: Septiembre de 2025
DIGITÓ: BALP
ARCHIVO N°: CTO024_DESAJ_2025
RADICADO:

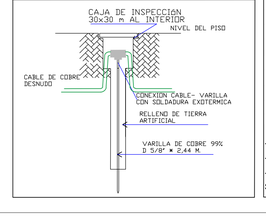
APANTALLAMIENTO PALACIO DE JUSTICIA DE SANTA ROSA - VISTA PLANTA



CONVENCIONES

- PUNTA CAPTADORA TIPO FRANKLIN VISTA LATERAL
- PUNTA CAPTADORA TIPO FRANKLIN VISTA PLANTA
- CONECTOR BIMETÁLICO
- ALAMBRÓN 8mm AL
- CABLE COBRE 1/0
- VARILLA Cu 5/8 ELECTRODO SPT VISTA LATERAL
- VARILLA Cu 5/8 ELECTRODO SPT VISTA PLANTA
- CAJA DE INSPECCIÓN 30cmx30cm VISTA LATERAL
- CAJA DE INSPECCIÓN 30cmx30cm VISTA PLANTA
- BAJANTE IMC 3/4"

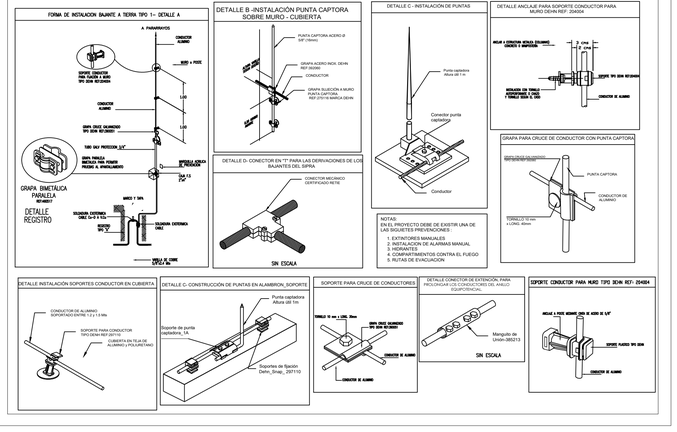
DETALLES VARILLA SPT



NOTAS:

-EL ANILLO SUPERIOR SERÁ DE ALUMINIO 8mm Y EL ANILLO INFERIOR SERA DE COBRE 1/0 AWG
-EL CONDUCTOR DEBE IR SOPORTADO CADA 1.5 m
-TODAS LAS PUNTAS CAPTADORAS DEBEN ESTAR CONECTADAS MÍNIMO POR DOS CONDUCTORES
-TODAS LOS ELECTRODOS DEBEN DE ESTAR INTERCONECTADOS ENTRE SI CON CABLE DESNUDO DE COBRE Y DEBEN ESTAR INTERCONECTADO A LAS DEMÁS MALLAS A TIERRA EN CABLE Cu 1/0
- LA PUESTA A TIERRA SERÁ CON VARILLA 99% COBRE , ADEMÁS SU PUNTO DE UNIÓN CON SOLDADURA CADWELD.
-TODOS LOS TUBOS METÁLICOS, ARMARIOS, ESTRUCTURAS METÁLICAS O BAJANTES DEBEN ESTAR CONECTADOS A TIERRA.
-SE DEBE USAR FAVIGEL U OTROS PRODUCTOS CERTIFICADO, PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DE LA PUESTA A TIERRA.
-EN EL CASO DE EXISTIR ESTRUCTURAS O EQUIPOS MAS ALTOS QUE LAS PUNTAS CAPTADORAS, ESTAS SE DEBEN INSTALAR UN MÁSTIL QUE GARANTICE UNA ADECUADA PROTECCIÓN
- LOS MATERIALES DEBEN CUMPLIR CON LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD ESTABLECIDOS POR EL RETIE 2024
-TODOS LOS TIPOS DE ANCLAJE Y BANDEJAS PORTACABLES DEBEN ESTAR CERTIFICADOS.
-LA TUBERÍA DEBE SER GALVANIZADA, M.T. U OTRA DE ACUERDO A LAS CONTEMPLADAS EN LA NTC 2050, SIEMPRE Y CUANDO SEA RESISTENTE AL FUEGO

DETALLES CONSTRUCTIVOS SIPRA



PROYECTO:	PL. N°:	CONTENIDO:
Contratar a nombre de la Nación - Consejo Superior de la Judicatura - Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial de Tunja, el diseño y construcción del sistema de apantallamiento de las Sedes Judiciales del Departamento de Boyacá - PALACIO DE JUSTICIA DE SANTA ROSA	2 DE: 2	PALACIO DE JUSTICIA DE SANTA ROSA - SISTEMA DE APANTALLAMIENTO VISTA EN PLANTA. - DETALLES CONSTRUCTIVOS. - CONVENCIONES. - NOTAS.

PROPIETARIO:
Rama Judicial
Sala Jurisdiccional Disciplinaria
Consejo Superior de la Judicatura
República de Colombia

Consejo Superior de la Judicatura
Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial
Tunja - Boyacá NIT. 800.165.804-5

DISEÑADOR:
Brayan Arvey López Pinzón
M.P. CN205-135199
proyectos@gyl-ingenieria.com

RESUMEN DEL PROYECTO:

NUMERO DE USUARIOS:	1
CAPACIDAD INSTALADA:	N.A.
NUMERO DE TRANSFORMADORES:	N.A.
LONGITUD RED MEDIA TENSIÓN:	N.A.
LONGITUD RED BAJA TENSIÓN:	N.A.
CARGA TOTAL INSTALADA:	N.A.

MODIFICACIONES:

FECHA	DESCRIPCION	FIRMA

PROPIETARIO: Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial

DIRECCIÓN PROYECTO: Carrera 5 No. 7 - 56 Santa Rosa, Boyacá

ESCALA:	SIN ESCALA	RADICADO:
FECHA:	Septiembre de 2025	
DIGITÓ:	BALP	
ARCHIVO N°:	CTO024_DESAJ_2025	