Yopal, Casanare 21/ago/2026

FACTOR DE RIESGO PARA PROTECCIÓN CONTRA RAYOS Y SOBRETENSIONES EN RED SUBTERRÁNEA SEGÚN:

RETIE 2026 + normas técnicas aplicables. R1–R4 son componentes internos de esta evaluación; no corresponden a los R1–R4 formales de NTC 4552-2.

PROYECTO: RED SUBTERRÁNEA MT – VEREDA MATANEGRA

INFORMACIÓN GENERAL

UBICACIÓN PROYECTO:	**Matanegra, Tilodirán, Yopal, Casanare**
CONFIGURACIÓN EVALUADA:	**D. NODO SUBTERRÁNEO DE DERIVACIÓN – PUNTO Y**
TIPO DE RIESGO A EVALUAR:	**Impacto directo / exposición R1**
	Puesta a tierra, bonding y equipotencialidad R2
	Sobretensiones y daño de aislamiento/equipos R3
	Pérdidas económicas e indisponibilidad R4

I. DATOS DE LA CONFIGURACIÓN Y DE LA RED

1. UBICACIÓN Y ENTORNO.-

PUNTO / CONFIC	**CAM-Y**	TENSIÓN NOMINA	**13,20** CLASE DE AI: **15 kV**
ALTURA DEL POSTE [m]:		**No aplica**	
CIUDAD:	**Yopal**	Ng de referencia [rayos/km²-año]:	**4,06**
UBICACIÓN RELATIVA:		**Al lado de la calzada / terreno natural**	
TIPO DE AMBIENTE [ENTORNO]:		**Rural**	
SUPERFICIE EN EL PUNTO:		**Terreno natural / pasto**	
CONDICIÓN DEL TERRENO:		**Sabana inundable**	

2. CONFIGURACIÓN ELÉCTRICA

CONDICIÓN EVALUADA:	**T01 → T02 + T05 mediante barraje en cámara y conectores separables.**
RESISTIVIDAD DE REFERENCIA ρ:	**252,00** Ω·m

2.1 CONDUCTORES Y GEOMETRÍA:

TIPO DE RED:	**Nodo subterráneo de derivación 13,2 kV**
LONGITUD TOTAL DEL PROYECTO [km]:	**14,64**
FRECUENCIA [Hz]:	**60,00**
POTENCIA / ALCANCE:	**Entrada 75 kVA; T02 45 kVA; T05 30 kVA**
CONDUCTOR DE FASE:	**Cu 2 AWG, XLPE, 15 kV, cable monopolar apantallado**
NÚMERO DE FASES:	3 cables monopolares
CONFIGURACIÓN FUNCIONAL:	**CAM-Y**

2.2 EXPOSICIÓN Y EQUIPOS:

EXPOSICIÓN DIRECTA INICIAL:	**NO APLICA – instalación enterrada**
EQUIPOS / ACCESORIOS:	**Barraje + conectores tipo codo 200 A load-break; protección de T02/T05 sujeta a estudio de coordinación**
DPS EN LA CONDICIÓN INICIAL:	**NO INSTALADO**
SPT / BONDING INICIAL:	**NO EXISTE EN ESTA ETAPA**
COORDINACIÓN DE AISLAMIENTO:	**SE REQUIERE ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE AISLAMIENTO**
MEDIDAS SELECCIONADAS ANTES D	NINGUNA
CRITERIO:	**La evaluación determina las medidas; no adopta un SPT precalculado.**

II. INFORMACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PROTECCIÓN

1. CONDICIÓN INICIAL DE LA CONFIGURACIÓN.-

PROTECCIÓN CONTRA IMPACTOS DIRECTOS:

Medida externa instalada:	**NO**	DPS instalado:	**NO**
Puesta a tierra implementada:	**NO**	Bonding / equipotencialidad:	**SE REQUIERE ESTUDIO DE BONDING**
Coordinación de aislamiento:	**SE REQUIERE ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE AISLAMIENTO**		
CONDICIÓN INICIAL:	**Sin medidas de protección adoptadas previamente**		

2. INFORMACIÓN DE PUESTA A TIERRA Y PROTECCIÓN DE EQUIPOS.-

SPT EN LA CONDICIÓN INICIAL: NO EXISTE EN ESTA ETAPA

CRITERIO DE VERIFICACIÓN:	**Paso, contacto, transferidas, equipotencialidad y coordinación de aislamiento**

III. TIPOS DE PÉRDIDAS

1. PELIGROS EXISTENTES.

EVENTO PRINCIPAL:	**Descarga atmosférica / sobretensión transitoria conducida**
CONDICIÓN DE EXPOSICIÓN:	**NO APLICA – instalación enterrada**
CONSECUENCIA PRINCIPAL:	**La pérdida completa de Punto Y interrumpe T02 y T05 y, por tanto, los 75 kVA aguas abajo.**

2. COMPONENTE R1 – IMPACTO DIRECTO / EXPOSICIÓN

ELEMENTO EXPUESTO:	**Nodo subterráneo de derivación 13,2 kV**	
CONDICIÓN:	**NO APLICA**	**El barraje, codos y cables permanecen dentro de la cámara subterránea.**
POSIBLE EFECTO:		

3. COMPONENTE R2 – PUESTA A TIERRA / BONDING

CONDICIÓN R2: **SPT NO EXISTE / BONDING REQUIERE ESTUDIO**

4. COMPONENTE R3 – SOBRETENSIONES EN EQUIPOS / AISLAMIENTO **DPS local no obligatorio**

5. COMPONENTE R4 – PÉRDIDAS ECONÓMICAS **ESTIMADO**

VALOR ECONÓMICO REPRESENTATI **$ 30.000.000**

ACTIVOS EXPUESTOS: **Barraje + conectores tipo codo 200 A load-break; fusibles limitadores en T02 y T05**

POSIBLE FALLA EN EL SERVICIO: 75 kVA

CRITICIDAD DE LA CONSECUENCIA: ALTA

IV. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE RIESGO

1. RESULTADOS DE EXPOSICIÓN / EVENTOS PELIGROSOS:

R1 – Exposición directa	**Resultado = NO APLICA**
R2 – Puesta a tierra / bonding	**Resultado = / BONDING REQUIERE ESTUDIO**
R3 – Sobretensiones	**Resultado = S local no obligatorio**
R4 – Indisponibilidad	**Resultado = 75 kVA**
Valor económico representativo	**COP = $ 30.000.000 estimado**

2. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE RIESGO Y DETERMINACIÓN DE MEDIDAS A IMPLEMENTAR

OBSERVACIÓN	IND.		CRITERIO	¿MEDIDA?	ACCIÓN RESULTANTE
EXPOSICIÓN A IMPACTO DIRECTO / PARTE EXPUESTA	**R1**	NO APLICA	Nodo totalmente enterrado	**NO**	**Sin medida R1.**
PUESTA A TIERRA / BONDING	**R2**	SPT NO EXISTE / BONDING REQUIERE ESTUDIO	Bonding de pantallas/accesorios	**SI**	**Realizar estudio de bonding y diseñar SPT del nodo.**
SOBRETENSIONES / AISLAMIENTO	**R3**	DPS local no obligatorio	SE REQUIERE ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE AISLAMIENTO	**COND.**	**Usar barraje/codos 200 A IEEE 386-2025; DPS local solo si la evaluación técnica lo exige.**

PÉRDIDAS ECONÓMICAS / INDISPONIBILIDAD	**R4**	75 kVA	SE REQUIERE ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE PROTECCIONES	**SI**	**No usar Tablas 5–7 de ENERCA para dimensionar T02/T05; esas tablas corresponden a transformadores.**

V. CONCLUSIONES

Punto Y es el nodo de mayor criticidad subterránea por continuidad: concentra la entrada T01 y las salidas T02/T05.

Protección frente a impacto directo:	**NO APLICA. El nodo se encuentra enterrado dentro de CAM-Y.**
DPS requerido:	**NO AUTOMÁTICO. El DPS local se define solo si la coordinación de aislamiento demuestra necesidad.**
Puesta a tierra / bonding:	**Se requiere estudio de bonding de T01/T02/T05 y diseño del SPT; el SPT no existe aún.**
Continuidad / protección funcional:	**Barraje con codos 200 A load-break. Para T02 y T05 se requiere estudio de coordinación de protecciones; las Tablas 5–7 de**