

**FACTOR DE RIESGO PARA PROTECCIÓN CONTRA RAYOS SEGÚN NORMA:**  
**NTC 4552-2 (2007) PROTECCIÓN CONTRA RAYOS - PARTE 2: EVALUACIÓN DE RIESGO POR RAYOS.**  
**PROYECTO:** Empresa PRAC Obras de Ingeniería S.A.S

## INFORMACIÓN GENERAL

**UBICACIÓN PROYECTO:** Paipa - Boyaca  
**OBJETO A PROTEGER:** Estructura  
**TIPO DE RIESGO A EVALUAR:** Riesgo de lesiones a seres vivos R1  
Riesgo de pérdida del servicio público R2  
Riesgo de pérdida de valor cultural R3  
Riesgo de pérdidas económicas R4

## I. DATOS DE LA ESTRUCTURA

### 1. UBICACIÓN Y ENTORNO.-

**LARGO [m]:** 90,00 **ANCHO [m]:** 36,00 **ALTO [m]:** 15,00  
**ESTRUCTURA CON ELEMENTOS PROTUBERANTES:** NO  
**CIUDAD:** CONTRATACIÓN **DDT [rayos/km<sup>2</sup>-año]:** 1  
**UBICACIÓN RELATIVA:** Rodeado por objetos altos  
**TIPO DE AMBIENTE [ENTORNO]:** Sub-Urbano  
**TIPO DE PISO [INTERIORES]:** Rcontacto < 1 kilo Ohmio (Agricultura Concreto)  
**TIPO DE SUELO [EXTERIORES]:** Rcontacto < 1 kilo Ohmio (Agricultura Concreto)

### 2. ACOMETIDAS DE SERVICIOS

**UBICACIÓN DE LA ACOMETIDA:** Rodeado por objetos de la misma altura  
**RESISTIVIDAD DEL TERRENO  $\rho$ :** 100  $\Omega$ -m

### 2,1 ACOMETIDAS DE ENERGÍA:

**TIPO DE ACOMETIDA:** Subterránea Con Transformador  
**Longitud de la Sección de la Acometida de servicio, de la estructura al primer nodo [m]:** 30  
**Altura de la estructura de donde proviene la acometida de Servicio [m]:** 12  
**Altura del punto de la estructura por donde ingresa la acometida de Servicio [m]:** 0  
**Altura sobre la tierra de los conductores de Servicio [m]:** 0  
**INFORMACIÓN DE ESTRUCTURAS ADYACENTES QUE COMPARTEN LA MISMA ACOMETIDA ELÉCTRICA:**  
**UBICACIÓN RELATIVA:** Rodeado por objetos de la misma altura

### 2,2 ACOMETIDAS DE TELECOMUNICACIONES:

**TIPO DE ACOMETIDA:** Subterránea  
**Longitud de la Sección de la Acometida de servicio, de la estructura al primer nodo [m]:** 30  
**Altura de la estructura de donde proviene la acometida de Servicio [m]:** 12  
**Altura del punto de la estructura por donde ingresa la acometida de Servicio [m]:** 0  
**Altura sobre la tierra de los conductores de Servicio [m]:** 0  
**INFORMACIÓN DE ESTRUCTURAS ADYACENTES QUE COMPARTEN LA MISMA ACOMETIDA DE TELCO:**  
**UBICACIÓN RELATIVA:** Rodeado por objetos de la misma altura

## II. INFORMACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PROTECCIÓN

### 1. INFORMACIÓN DE LA ESTRUCTURA.-

**PROBABILIDAD DE TENSIONES DE PASO Y CONTACTO DENTRO DE LA ESTRUCTURA:**  
**Existen medidas de protección:** NO **Avisos de peligro:** NO  
**Aislamiento eléctrico de las bajantes:** NO **Concreto reforzado como bajante:** NO  
**Equipotencialización del suelo:** NO  
**PROBABILIDAD DE DAÑOS EN LA ESTRUCTURA:** Sin SIPRA

### 2. INFORMACIÓN DE PROTECCIONES EN ACOMETIDAS DE SERVICIOS .-

**TIPO DE DPS's:** No existen DPS's coordinados  
**CARACTERÍSTICAS DEL CABLEADO INTERNO:** No apantallado, con lazos pequeños

| III. TIPOS DE PÉRDIDAS                                                                                                                                                                                                                                                                 |    |                                                                    |            |                                  |        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------------|--------|
| <b>1. PELIGROS EXISTENTES.</b>                                                                                                                                                                                                                                                         |    |                                                                    |            |                                  |        |
| RIESGOS DE FUEGO:                                                                                                                                                                                                                                                                      |    | Riesgo de Fuego Ordinario                                          |            |                                  |        |
| MEDIDAS PARA REDUCIR EL RIESGO DE FUEGO:                                                                                                                                                                                                                                               |    | Extintor, Hidrante, etc.                                           |            |                                  |        |
| CLASE DE PELIGROS:                                                                                                                                                                                                                                                                     |    | Nivel Medio de pánico (de 100 a 1000 personas)                     |            |                                  |        |
| <b>2. PÉRDIDAS ANUALES PARA R1 (RIESGO LESIONES A SERES VIVOS)</b>                                                                                                                                                                                                                     |    |                                                                    |            |                                  |        |
| TIPOS / USOS DE LA ESTRUCTURA:                                                                                                                                                                                                                                                         |    | Industrias, Colegios, Comercio                                     |            |                                  |        |
| PERSONAS EXPUESTAS:                                                                                                                                                                                                                                                                    |    | Personas fuera de la estructura y Personas dentro de la estructura |            |                                  |        |
| POSIBLES FALLAS EN LOS SERVICIOS QUE REPRESENTEN PÉRDIDAS DE VIDAS HUMANAS:                                                                                                                                                                                                            |    | No hay Pérdidas L1                                                 |            |                                  |        |
| <b>3. PÉRDIDAS PROMEDIO ANUALES PARA R2 (PÉRDIDA DEL SERVICIO PÚBLICO)</b>                                                                                                                                                                                                             |    |                                                                    |            |                                  |        |
| TIPO DE ACOMETIDA:                                                                                                                                                                                                                                                                     |    | Televisión, TV Cable, Energía Eléctrica                            |            |                                  |        |
| <b>4. PÉRDIDAS PROMEDIO ANUALES PARA R3 (PÉRDIDAS DE PATRIMONIO CULTURAL)</b>                                                                                                                                                                                                          |    |                                                                    |            |                                  |        |
| 0                                                                                                                                                                                                                                                                                      |    |                                                                    |            |                                  |        |
| <b>5. PÉRDIDAS ANUALES PARA R4 (PÉRDIDAS ECONÓMICAS)</b>                                                                                                                                                                                                                               |    |                                                                    |            |                                  |        |
| INCIERTO                                                                                                                                                                                                                                                                               |    |                                                                    |            |                                  |        |
| TIPOS / USOS DE LA ESTRUCTURA:                                                                                                                                                                                                                                                         |    | Hoteles, escuelas, oficinas, centros comerciales, Iglesias, bancos |            |                                  |        |
| PERSONAS EXPUESTAS:                                                                                                                                                                                                                                                                    |    | Personas fuera de la estructura y Personas dentro de la estructura |            |                                  |        |
| POSIBLES FALLAS EN LOS SERVICIOS QUE REPRESENTEN PÉRDIDAS DE VIDAS HUMANAS:                                                                                                                                                                                                            |    | Museos, uso agrícola, escuelas, iglesias, centros comerciales      |            |                                  |        |
| IV. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE RIESGO                                                                                                                                                                                                                                              |    |                                                                    |            |                                  |        |
| <b>1. NÚMERO DE EVENTOS PELIGROSOS:</b>                                                                                                                                                                                                                                                |    |                                                                    |            |                                  |        |
| Impacto en la estructura                                                                                                                                                                                                                                                               |    | Nd =                                                               | 0,00336375 | Rayos/año                        |        |
| Impactos cercanos a la estructura                                                                                                                                                                                                                                                      |    | Nm =                                                               | 0,31221695 | Rayos/año                        |        |
| Impactos en las acometidas                                                                                                                                                                                                                                                             |    | NL =                                                               | 0,00080485 | Rayos/año                        |        |
| Impactos cercanos a la acometida de servicio                                                                                                                                                                                                                                           |    | Ni =                                                               | 0,00000000 | Rayos/año                        |        |
| Impactos en las estructuras adyacentes                                                                                                                                                                                                                                                 |    | Nda =                                                              | 0,00232684 | Rayos/año                        |        |
| <b>2. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE RIESGO Y CÁLCULO DE LA EFICIENCIA DEL SIPRA A IMPLEMENTAR</b>                                                                                                                                                                                     |    |                                                                    |            |                                  |        |
| OBSERVACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                            | R  | RT                                                                 | R>RT?      | Eficiencia<br>SIPRA IEC<br>61024 |        |
| RIESGO DE PÉRDIDAS DE VIDAS HUMANAS                                                                                                                                                                                                                                                    | R1 | 3,39E-05                                                           | 1,00E-05   | SI                               | 71%    |
| RIESGO DE PÉRDIDA DEL SERVICIO PÚBLICO                                                                                                                                                                                                                                                 | R2 | 5,93E-05                                                           | 1,00E-03   | NO                               | -1585% |
| RIESGO DE PÉRDIDAS DE PATRIMONIO CULTURAL                                                                                                                                                                                                                                              | R3 | 0,00E+00                                                           | 1,00E-03   | NO                               | 0%     |
| RIESGO DE PÉRDIDAS ECONÓMICAS                                                                                                                                                                                                                                                          | R4 | 1,88E-04                                                           | 1,00E-03   | NO                               | -431%  |
| V. CONCLUSIONES                                                                                                                                                                                                                                                                        |    |                                                                    |            |                                  |        |
| <p>Instalar medidas de protección para reducir el riesgo total R</p> <p>SIPRA recomendado a implementar: <b>SIPRA IV</b></p> <p>Radio de la esfera a utilizar [m]: <b>55</b></p> <p>Método de enmallado [m]: <b>20 x 20</b></p> <p>Separación entre bajantes mínima [m]: <b>20</b></p> |    |                                                                    |            |                                  |        |