

**EMPRESA DE ENERGÍA DE BOYACÁ EBSA S.A. ESP.**

**NOMBRE DEL PROYECTO**

**CALCULO Y DISEÑO DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS PARA LA  
CONSTRUCCION DE LAS REDES DE MT Y BT, Y NUEVOS CENTROS DE  
CARGA PARA LA EXPANSION DEL ALUMBRADO PUBLICO EN LA VIA  
VEREDA EL CRUCERO DEL MUNICIPIO DE SOGAMOSO DEPARTAMENTO  
DE BOYACA**

**NOMBRE DEL PROPIETARIO**

**MUNICIPIO DE SOGAMOSO**

**INGENIERO RESPONSABLE DEL DISEÑO**

**IVAN DARIO RAMIREZ SANABRIA**

**INGENIERO ELECTROMECHANICO**

**BY 250 - 110364**

**TUNJA – BOYACA**

**ABRIL DE 2023**

## TABLA DE CONTENIDO

|   |    |
|---|----|
| 1. OBJETIVO .....   | 5  |
| 2. ALCANCE DEL PROYECTO .....   | 5  |
| 3. RESUMEN DEL PROYECTO .....   | 5  |
| 4. DISEÑO DETALLADO RETIE.....  | 5  |
| a) Análisis y cuadros de cargas iniciales y futuras, incluyendo análisis de factor de potencia y armónicos .....  | 5  |
| b) Análisis y coordinación de aislamiento eléctrico .....   | 7  |
| c) Análisis de cortocircuito y falla a tierra .....   | 9  |
| d) Análisis de nivel de riesgo por rayos y medidas de protección contra rayos ..  | 9  |
| e) Análisis de riesgo de origen eléctrico y medidas para mitigarlo .....  | 15 |
| f) Análisis del nivel de tensión requerido .....  | 25 |
| g) Cálculo de campos electromagnéticos.....   | 26 |
| h) Cálculo de transformadores incluyendo los efectos de los armónicos y factor de potencia en la carga.....   | 26 |
| i) Cálculo del sistema de puesta a tierra.....  | 27 |
| j) Cálculo económico de conductores .....   | 33 |
| k) Verificación de los conductores teniendo en cuenta el tiempo de disparo de los interruptores, la corriente de cortocircuito de la red y la capacidad de corriente del conductor de acuerdo a la norma IEC 60909, IEEE 242 capítulo 9 o equivalente ..... | 35 |
| l) Cálculo y coordinación de protecciones contra sobrecorrientes.....   | 35 |
| m) Cálculo de canalizaciones y volumen de encerramiento.....  | 37 |
| n) Cálculo de pérdidas de potencia y energía .....  | 38 |
| o) Cálculo de regulación .....  | 38 |
| p) Clasificación de áreas.....  | 38 |
| q) Elaboración de diagramas unifilares .....  | 38 |
| r) Elaboración de planos y esquemáticos para construcción .....   | 39 |
| s) Especificaciones de construcción complementarias a los planos.....   | 39 |
| t) Distancias de seguridad requeridas .....   | 43 |
| u) Justificación técnica de desviación de la NTC 2050.....  | 45 |
| v) Estudios complementarios.....  | 45 |
| 5. ANEXOS .....   | 45 |

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| 6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS ..... | 69 |
| 7. FIRMA .....                      | 70 |

## LISTADO DE TABLAS

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1 síntesis del proyecto .....   | 5  |
| Tabla 2 Cuadro de cargas transformadores .....  | 7  |
| Tabla 3 Niveles de aislamiento normalizados .....   | 7  |
| Tabla 4 Datos técnicos aislador MT .....  | 8  |
| Tabla 5 Datos generales de la estructura .....  | 9  |
| Tabla 6 Datos generales de la estructura adyacente.....   | 11 |
| Tabla 7 Tensión de servicio de la red (Norma técnica EBSA-6.1 Niveles de tensión) .....                       | 26 |
| Tabla 8 Demanda máxima proyecto.....  | 27 |
| Tabla 13 Datos de resistividad tomados .....  | 27 |
| Tabla 10 Resumen de resultados .....  | 28 |
| Tabla 11 Parametro de entrada calculo .....   | 28 |
| Tabla 12 Calculo del conductor de la malla.....   | 29 |
| Tabla 13 Calculo de la resistencia de puesta a tierra .....   | 30 |
| Tabla 14 Calculo del GPR.....   | 30 |
| Tabla 15 Calculo de tensiones tolerantes .....  | 31 |
| Tabla 16 Calculo de tensión de malla .....  | 31 |
| Tabla 17 Calculo de tensión de paso .....   | 32 |
| Tabla 18 Listado de parámetros y definiciones .....   | 34 |
| Tabla 19 Verificación de conductores .....  | 35 |
| Tabla 20 Regulación de voltaje MT .....   | 38 |
| Tabla 21 Distancias mínimas de seguridad en zonas con construcciones .....                                    | 44 |
| Tabla 22 Distancias mínimas de seguridad en cruces con carreteras, ferrocarriles, áreas cultivadas, ríos..... | 44 |

## LISTA DE GRÁFICAS

|  |                               |
|--|-------------------------------|
| Gráfica 3. Detalle malla de puesta a tierra.....               | 32                            |
| Gráfica 4. Curva de demanda diaria usuarios residenciales..... | 34                            |
| Gráfica 5. Datos de ajuste re conectador Cto Oriente .....     | 36                            |
| Gráfica 6. Curvas de protección coordinación Cto Oriente.....  | 37                            |
| Gráfica 7. Curva de protección principal Vs TM1 .....          | ¡Error! Marcador no definido. |
| Gráfica 8. Curva de protección principal Vs TM4 .....          | ¡Error! Marcador no definido. |

|  |                               |
|--|-------------------------------|
| Gráfica 9. Curva de protección principal Vs TZC.....                 | ¡Error! Marcador no definido. |
| Gráfica 10. Curva de protección TSC Vs TBH .....                     | ¡Error! Marcador no definido. |
| Gráfica 11. Curva de protección TSC Vs TASC1 .....                   | ¡Error! Marcador no definido. |
| Gráfica 12. Distancias de seguridad red proyectada perfil 1.....     | ¡Error! Marcador no definido. |
| Gráfica 13. Distancias de seguridad red proyectada perfil 2.....     | ¡Error! Marcador no definido. |
| Gráfica 14. Distancias de seguridad red proyectada (isometría) ..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| Gráfica 15. Registro fotográfico poste existente 1.....              | ¡Error! Marcador no definido. |
| Gráfica 16. Registro fotográfico poste existente 2.....              | ¡Error! Marcador no definido. |

## 1. OBJETIVO

El objeto del presente documento es la obtención de las autorizaciones administrativas de la conexión del proyecto eléctrico a la red operada por EBSA S.A E.S.P. En cumplimiento de los reglamentos y normas vigentes.

## 2. ALCANCE DEL PROYECTO

El proyecto consiste en 12 kilómetros de redes de baja tensión para la alimentación del sistema de iluminación del alumbrado público, de la vía que comunica el municipio de Sogamoso y la vereda el crucero del departamento de Boyacá.

La red alimentara un total de 399 luminarias de las cuales 371 son de referencia Máximo MV25 64 LED 84.4W y 28 luminarias de referencia SLCM V07 NW 64 LED 111W.

## 3. RESUMEN DEL PROYECTO

|   |   |
|---|---|
| NOMBRE DEL PROPIETARIO  | Municipio de Sogamoso                   |
| Nº DE DISPONIBILIDAD  |   |
| RADICADO ANTERIOR (SI APLICA)                                   | N.A. Se radica por primera vez          |
| NUMERO DE USUARIOS (EXISTENTES/PROYECTADOS)                     | Existentes: 0 - Proyectados: 1          |
| TIPO DE USUARIOS  | Alumbrado Publico                       |
| CAPACIDAD (EXISTENTE/PROYECTADO)                                | 80 KVA proyectado                       |
| NUMERO DE TRANSFORMADORES (EXISTENTES/PROYECTADOS)              | 7 proyectado                            |
| LONGITUD Y TIPO DE RED MT                                       | 335 m proyectado red ASCR 1/0AWG        |
| LONGITUD Y TIPO DE RED BT                                       | 12.627 m de red trenzada AAAC XLPE 2AWG |
| CARGA INSTALADA   | 80 KVA                                  |
| TIPO DE USO FINAL   | Alumbrado Publico                       |
| DETALLES ESPECIFICOS QUE VAYAN A SER UTILIZADOS PARTICULARMENTE | Ninguno.                                |
| TIPO DE MEDICIÓN (DIRECTA, SEMIDIRECTA E INDIRECTA)             | 7 directas                              |

*Tabla 1 síntesis del proyecto*

## 4. DISEÑO DETALLADO RETIE

### a) Análisis y cuadros de cargas iniciales y futuras, incluyendo análisis de factor de potencia y armónicos.

**Factor de potencia:** Los factores de potencia de los equipos a usar son: 0.9 para luminarias tipo led.

Considerando cada uno de los factores de potencia en los cuadros de carga, se concluye que no es necesario instalar banco de condensadores debido a que los reactivos generados por las cargas son muy pequeños.

*Nota: Los equipos asociados a cada sistema debe ser apto para operar con las tensiones del sistema, pero su tensión nominal no debe ser necesariamente la misma.*

**Armónicos:** Las cargas armónicas no lineales más comunes son las que se encuentran en los receptores alimentados por electrónica de potencia tales como variadores de velocidad, rectificadores, convertidores, etc.

Otro tipo de cargas tales como reactancias saturables, equipos de soldadura, hornos de arco, etc., también inyectan armónicos.

El resto de cargas tienen un comportamiento lineal y no generan armónicos: Inductancias, resistencias y condensadores.

La importancia de los armónicos de corriente queda definida de la siguiente manera:

Si **THDi > 50%**: Contaminación importante por lo que es probable que el funcionamiento sea defectuoso; se hace necesario el análisis y el uso de un dispositivo de atenuación.

Si **10% < THDi < 50%**: Contaminación significativa, por lo que podrá existir algún funcionamiento defectuoso.

Si **THDi < 10%**: Situación normal.

En el presente proyecto las cargas instaladas no generan los armónicos como para sobrepasar más del 10% de distorsión de armónicos total.

**EN CONCLUSIÓN:** No se tendrán en cuenta los armónicos para esta instalación.

### **Cuadros de carga**

A continuación, se presentan los cuadros de carga de los 8 transformadores de alumbrado público que se proyectan:

| TRANSFORMADOR | CANTIDAD DE LUMINARIAS | POTENCIA VA | REFERENCIA  | FACTOR DE CARGA | TOTAL DEMANDA [KVA] |
|---------------|------------------------|-------------|-------------|-----------------|---------------------|
| TRF 01        | 56                     | 93,78       | MAXIMO MV25 | 1,00            | 5,25                |
|               | 6                      | 123,33      | SLCM V07    | 1,00            | 0,74                |
| TRF 02        | 63                     | 93,78       | MAXIMO MV25 | 1,00            | 5,91                |
|               | 0                      | 123,33      | SLCM V07    | 1,00            | 0,00                |
| TRF 03        | 37                     | 93,78       | MAXIMO MV25 | 1,00            | 3,47                |
|               | 0                      | 123,33      | SLCM V07    | 1,00            | 0,00                |
| TRF 04        | 48                     | 93,78       | MAXIMO MV25 | 1,00            | 4,50                |
|               | 0                      | 123,33      | SLCM V07    | 1,00            | 0,00                |
| TRF 05        | 44                     | 93,78       | MAXIMO MV25 | 1,00            | 4,13                |
|               | 0                      | 123,33      | SLCM V07    | 1,00            | 0,00                |
| TRF 06        | 40                     | 93,78       | MAXIMO MV25 | 1,00            | 3,75                |
|               | 15                     | 123,33      | SLCM V07    | 1,00            | 1,85                |
| TRF 07        | 43                     | 93,78       | MAXIMO MV25 | 1,00            | 4,03                |
|               | 2                      | 123,33      | SLCM V07    | 1,00            | 0,25                |

*Tabla 2 Cuadro de cargas transformadores*

#### **b) Análisis y coordinación de aislamiento eléctrico**

La tabla 23 incluye los niveles de aislamiento normalizados para redes de media tensión. Los niveles de tensión del presente proyecto son:

Media Tensión el nivel es 13,2kV

Baja Tensión el nivel es 480/240V.

| TENSIÓN NOMINAL DEL SISTEMA<br>(kV) | NIVEL DE AISLAMIENTO – BIL<br>(kV) |
|-------------------------------------|------------------------------------|
| 13,2                                | 110                                |
| 34,5                                | 200                                |

*Tabla 3 Niveles de aislamiento normalizados*

Como conclusión se puede establecer un nivel básico de aislamiento en los equipos de 110KV.

#### **Aisladores**

La selección de los aisladores para la red de media tensión se selecciona teniendo en cuenta Las distancias mínimas de fuga, según el grado de contaminación establecido en la norma IEC 60071-2.

$$D_t = \frac{V_{max}}{\sqrt{3}} * D_f * \delta$$

$$\delta = \frac{h}{e^{8150}}$$

La Vmax se selecciona para un nivel de tensión de 13,2 KV ósea 17.5KV, el Df se toma de la tabla 25 de la norma de diseño EBSA para un grado de contaminación I. Insignificante de 16 mm/KV y la altura sobre el nivel del mar “h” para el municipio de Pesca es de 1550 msnm por tanto, la distancia total de fuga es de:

$$\delta = \frac{1550}{e^{8150}} = 1.2094$$

$$D_t = \frac{17.5}{\sqrt{3}} * 16 * 1.2094 = 195.509 \text{ mm}$$

$$\#Aisladores = \frac{195.509}{292} = 0.669$$

Por tanto, se requiere 1 aislador de referencia ANSI 52X MARCA TE CONNETIVITY con distancia de fuga de 292 mm referencia DI-52-3. Se anexa certificado de producto y ficha técnica.

| Aspecto                                   | Descripción   |            |  |            |            |            |            |            |      |            |            |            |
|---|---|------------|--|------------|------------|------------|------------|------------|------|------------|------------|------------|
| Producto                                  | Aisladores de porcelana<br>REF: ANSI 52-X MARCA TE CONNETIVITY  |            |  |            |            |            |            |            |      |            |            |            |
| Referencial                               | Reglamento técnico de instalaciones eléctricas - RETIE. 2013<br>Resolución 90708 del 30 de agosto de 2013 Numeral 20.1.2.e,<br>Ministerio de Minas y Energía.<br>ANSI C 29.2: 1992, Insulators- Wet Process Porcelain and Toughened Glass- Suspension Type<br>NTC 1170: 1996 – Aisladores tipo Suspensión de Porcelana-Fabricados por Proceso Húmedo y de Vidrio Templado |            |  |            |            |            |            |            |      |            |            |            |
| Fabricante                                | BONLE(MINQUING) LOW VOLTAGE ELECTRIC CO., LTD   |            |  |            |            |            |            |            |      |            |            |            |
| Planta de producción                      | Baiting Village, Baizhong town, Minqing County, Fujian Province,<br>P.R. China  |            |  |            |            |            |            |            |      |            |            |            |
| Ítem Referencial                          | ANSI 52-X, (DISCO)  |            |  |            |            |            |            |            |      |            |            |            |
| Referencias Particulares                  | DI-52-1   |            |  | DI-52-3    |            | DI-52-4    |            | DI-52-5    |      | DI-52-8    |            | DI-52-9B   |
| Referencia de Color                       | PB  | PG         |  | PB         | PG         | PB         | PG         | PB         | PGZ  | PBZ        | PGZ        | PBZ        |
|   | Café  | Gris       |  | Café       | Gris       | Café       | Gris       | Café       | Gris | Café       | Gris       | Café       |
|   | CS7624-0000   | ES8410-000 |  | CS7148-000 | ES8411-000 | CS7616-000 | ES8412-000 | EE6124-000 |      | CH7686-000 | ES8413-000 | ES8414-000 |
| Flameo de baja frecuencia en seco, kV     | 60  |            |  | 80         |            | 80         |            | 80         | 80   | 80         | 80         | 60         |
| Flameo de baja frecuencia en húmedo, kV   | 30  |            |  | 50         |            | 50         |            | 50         | 50   | 50         | 50         | 30         |
| Flameo al impulso crítico +, kV           | 100   |            |  | 125        |            | 125        |            | 125        | 125  | 125        | 125        | 100        |
| Flameo al impulso crítico -, kV           | 100   |            |  | 130        |            | 130        |            | 130        | 130  | 130        | 130        | 90         |
| Voltaje de Puncture a baja Frecuencia, kV | 80  |            |  | 110        |            | 110        |            | 110        | 110  | 110        | 110        | 80         |
| Distancia de fuga, mm                     | 178   |            |  | 292        |            | 292        |            | 292        | 292  | 318        | 318        | 171        |
| Esfuerzo de Impacto, Nm                   | 5   |            |  | 6          |            | 6          |            | N.A        |      | N.A        |            | 5          |
| Carga Electromecánica, kN                 | 45  |            |  | 67         |            | 70         |            | 70         | 111  | 178        | 178        | 45         |
| Carga prueba de tensión, kN               | 22  |            |  | 33         |            | 35         | 33.5       | 35         | 55,5 | 89         |            | 22.5       |

*Tabla 4 Datos técnicos aislador MT*

### c) Análisis de cortocircuito y falla a tierra

A continuación, se presentan los cálculos de corrientes de corto circuito para los transformadores, teniendo en cuenta que la impedancia de cortocircuito para un transformador monofásico de 10KVA es de  $Z_{cc}$ : 3.5%.

$$I_{ccBT} = \frac{I_n}{Z_{cc} * 1000}$$
$$I_{ccBT} = \frac{20.83}{0.035 * 1000} = 0.595 \text{ (KA)}$$

Por tanto, las corrientes de cortocircuito por los bornes de baja tensión serán 0.595 KA y por media tensión, serán entregadas por el operador de red EBSA en la disponibilidad de servicio entregada.

### d) Análisis de nivel de riesgo por rayos y medidas de protección contra rayos

#### DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Este proyecto consiste en un conjunto residencial conformado por 1 torres de 13 pisos con 5 apartamentos por piso y una zona social para un total de 48 unidades de vivienda ubicadas en el municipio de Sogamoso Boyacá. A continuación, se realiza el cálculo del análisis de riesgo, basado en la Norma Técnica Colombiana 4552-2 del 2008, (NTC 4552).

Para realizar dicho análisis, se tomará el punto más alto de la estructura:

| PARÁMETROS | SÍMBOLO | DIMENSIÓN (M) |
|------------|---------|---------------|
| Altura     | H       | 10,00         |
| Largo      | L       | 0,40          |
| Ancho      | W       | 0,40          |

*Tabla 5 Datos generales de la estructura*

## **EVALUACION DEL PROMEDIO ANUAL DE DESCARGAS SOBRE LA ESTRUCTURA, ND**

$$ND = DDT * Ad * Cd * 1 \exp -6$$

DDT: Densidad de descargas a tierra, (rayos/km<sup>2</sup>-año)

Ad: Área efectiva de la estructura aislada, m<sup>2</sup>.

Cd: Factor de influencia por localización de la estructura, tabla 10 de la NTC 4552-2

Para la ciudad de Tunja, según Figura A.10 (tabla A.6) de la NTC 4552-1, El DDT:

$$DDT=1$$

Según tabla 10 de la NTC 4552-2; Objeto rodeado de objetos o arboles de igual o menor altura

$$Cd=0.50$$

$$Ad = LW + 6H (L+W) + 9\pi (H)^2 = 53830.64$$

$$ND=0.0269$$

## **EVALUACION DEL PROMEDIO ANUAL DE DESCARGAS SOBRE LA ESTRUCTURA ADYACENTE, NDA**

$$NDA = DDT * Ad/a * Cd/a * Ct * \exp -6$$

DDT: Densidad de descargas a tierra, (rayos/km<sup>2</sup>-año)

Ad/a: Área efectiva de la estructura adyacente aislada, m<sup>2</sup>.

Cd/a: Factor de influencia por localización de la estructura, tabla 10 de la NTC 4552-2

Ct: Factor de corrección por presencia de una transformadora, tabla 11 de la NTC 4552-2.

Los datos para la estructura adyacente son los siguientes.

| PARÁMETROS | SÍMBOLO | DIMENSIÓN (M) |
|------------|---------|---------------|
| Altura     | H       | 10,00         |
| Largo      | L       | 0,40          |
| Ancho      | W       | 0,40          |

*Tabla 6 Datos generales de la estructura adyacente*

$$Ad/a = LW + 6H (L+W) + 9\pi(H)^2 = 10455.78$$

Según tabla 10 de la NTC 4552-2; Objeto rodeado de objetos o arboles de igual o menor altura

$$Cd/a = 0.50$$

Según tabla 11 de la NTC 4552-2; El Factor Ct:

$$Ct = 0.20$$

$$ND/A = 0.00105$$

#### **EVALUACIÓN DEL NÚMERO PROMEDIO ANUAL DE DESCARGAS CERCANAS A LA ESTRUCTURA (NM).**

$$NM = DDT ( AM - Ad/b * Cd/b ) 10^{-6}$$

DDT: Densidad de descargas a tierra, (rayos/km<sup>2</sup>-año)

Am: Área de influencia de la estructura, m<sup>2</sup>.

Ad/b: Área efectiva de la estructura.

Cd/b: Factor de influencia por la localización de la estructura tabla 10 NTC 4552-2

$$Cd/b = 0,50$$

$$Am = 2*( L * 250 ) + 2*( W * 250 ) + (\pi * 250^2) = 221850$$

$$NM = 0.1949$$

#### **EVALUACIÓN DEL NÚMERO PROMEDIO ANUAL DE DESCARGAS SOBRE ACOMETIDAS DE SERVICIO (NL)**

$$NL = DDT * AI * Cd * Ct * \exp^{-6}$$

DDT: Densidad de descargas a tierra,  
(rayos/km<sup>2</sup>-año)

AI: Área efectiva de descargas del servicio, m<sup>2</sup>; tabla 12 de NTC 4552-2.

(VERIFICAR LA ECUACION SI ES AEREA O SUBTERRANEA)

Cd: Factor de influencia por localización de la estructura, tabla 10 de la NTC 4552-2

Ct: Factor de corrección por presencia de un transformador, tabla 11 de la NTC 4552-2.

| Subterránea                             | Aérea                           |
|---|---------------------------------|
| $Al = (Lc - 3 (Ha + Hb)) * \sqrt{\rho}$ | $Al = (Lc - 3 (Ha + Hb)) * 6Hc$ |

**Hc:** altura en metros sobre los conductores de servicio

**Ha:** altura de la estructura de donde proviene la acometida.

**Hb:** altura del punto de la estructura de donde ingresa la acometida.

**ρ:** resistividad del terreno donde la acometida es enterrada, para este caso, **ρ**.

**Lc:** Longitud de la acometida de servicio de la estructura al primer punto (m).

Al= 54.0185 m<sup>2</sup>

Así:

Cd= 0,5

Ct= 0,20

**NL = 0.00000540**

### **EVALUACIÓN DEL NÚMERO PROMEDIO ANUAL DE DESCARGAS CERCANAS SOBRE ACOMETIDAS DE SERVICIO (Ni)**

**Ni = DDT \* Ai \* Ce \* Ct \* exp -6**

DDT: Densidad de descargas a tierra, (rayos/km<sup>2</sup>-año)

Ai: Área efectiva de descargas cercanas al servicio, m<sup>2</sup>; tabla 12 de NTC 4552-2.

Ce: Factor ambiental, tabla 13 de la NTC 4552-2

Ct: Factor de corrección por presencia de una transformador, tabla 11 de la NTC 4552-2.

Ai= 9453.2401

Para el sector suburbano con edificaciones entre 10m y 20 m de altura de la tabla

13 NTC 4552-2,

Ce:

Ce = 0,1

Ct= 0,20

Por lo tanto,

Ni = 0.00018906

## ANALISIS DE PROBABILIDAD DE DAÑO

|                           |        |          |
|---------------------------|--------|----------|
| Probabilidad de daño PA = | 1.0000 |          |
| Probabilidad de daño PB = | 0.2    | NIVEL IV |
|                           | 0.03   |          |
| Probabilidad de daño Pu=  | 0.03   | III-IV   |
| Probabilidad de daño Pv = |        |          |

## PÉRDIDA DE VIDA HUMANA POR TENSIONES DE PASO Y CONTACTO FUERA DE LA ESTRUCTURA, LA

**LA = ra \* Lt =**

Según la Tabla No27 de la NTC4552-2 ra:

ra= 0,01

Según la tabla No26 de La NTC4552-2 Lt:

Lt= 0,00010

Así

**LA= 0,000001**

## PÉRDIDA DE VIDA HUMANA POR FUEGO O EXPLOSIONES, LB

**LB = rp \* hz \* rf \* Lf**

rp: factor de reducción debido a daños físicos el cual depende de medidas de protección tomadas para reducir las consecuencias de incendio. Tabla 28 de la NTC 4552-2.

rf: factor de reducción debido a daños físicos el cual depende del riesgo de fuego de la

estructura. Tabla 29 de la NTC 4552-2.

hz: Factor de incremento de pérdida a daños físicos por presencia de condiciones especiales peligrosas, tabla 30 de la NTC 4552-2.

Lf: Pérdidas de vida humanas por daños físicos, tabla 26 de la NTC 4552-2.

|             |                  |
|-------------|------------------|
| rp =        | 0,20             |
| rf =        | 0,010            |
| hz =        | 2,00             |
| Lf =        | 0,10000          |
| Así         |                  |
| <b>LB =</b> | <b>0,0004000</b> |

#### **PÉRDIDA DE VIDA HUMANA POR FUEGO O EXPLOSIONES, LB**

$$Lu = ru * Lt$$

ru: factor de reducción de pérdida de vida humanas por características constructivas del piso, tabla 27 NTC 4552 - 2.

Lt: Pérdidas debido a lesiones por tensiones de contacto dentro de la estructura, tabla 26 de la NTC 4552-2.

|             |                 |
|-------------|-----------------|
| ru =        | 0,01000         |
| Lt =        | 0,00010         |
| Así         |                 |
| <b>Lu =</b> | <b>0,000001</b> |

#### **PÉRDIDA DE VIDA HUMANA POR DAÑOS FÍSICOS A CAUSA DE DESCARGAS EN ACOMETIDA DE SERVICIOS, Lv**

$$LV = rp * hz * rf * Lf$$

rp: factor de reducción debido a daños físicos el cual depende de medidas de protección tomadas para reducir las consecuencias de incendio. Tabla 28 de la NTC 4552-2.

hz: Factor de incremento de pérdida a daños físicos por presencia de condiciones especiales peligrosas, tabla 30 de la NTC 4552-2.

rf: factor de reducción debido a daños físicos el cual depende del riesgo de fuego de la estructura. Tabla 29 de la NTC 4552-2.

Lf: Pérdidas de vida humanas por daños físicos, tabla 26 de la NTC 4552-2.

|             |                  |
|-------------|------------------|
| rp =        | 0,20000          |
| rf =        | 0,01000          |
| hz =        | 2,00000          |
| Lf =        | 0,10000          |
| <b>Lv =</b> | <b>0,0004000</b> |

## CÁLCULO DE LAS COMPONENTES DE RIESGO

|                           |                    |                   |
|---------------------------|--------------------|-------------------|
| RA = ND * PA * LA         | 2.69153E-08        |                   |
| RB = ND * PB * Lb         | 2.15323E-06        |                   |
| Ru = (NL + NDa) * Pu * Lu | 3.15294E-11        |                   |
| Rv = (NL + NDa) * Pv * Lv | 1.26118E-08        |                   |
| <b>R=ΣRx</b>              | <b>2.19278E-06</b> | <b>&lt;</b>       |
|                           |                    | TABLA 7 NTC4552-2 |
|                           |                    | 1.00E-05          |

Basándose en la tabla 7 de la NTC 4552-2, se observa que el riesgo tolerable para pérdidas de vidas ó lesiones permanentes es  $10 \exp -5$ , para este caso y realizando el cálculo para un nivel de protección: SIN PROTECCION la sumatoria de riesgos es de  $2,19278 \text{ e-}06$ ; lo cual indica que  $R < RT$ , por lo tanto, NO se debe diseñar e instalar un sistema de protección externo contra descargas atmosféricas.

### e) Análisis de riesgo de origen eléctrico y medidas para mitigarlo

Las matrices de riesgo se llenan de acuerdo a la información presente en campo analizada por el profesional competente.

| RIESGO A EVALUAR  | ELECTROCUCION                   |  |                           |                           |                      | POR |   | CONTACTO DIRECTO |   |   |   |   | AL                    |  | REALIZAR MANTENIMIENTO E INSTALACIÓN DE ARMARIOS DE MEDIDORES Y TABLEROS GENERALES                                  |               |  |
|---|---------------------------------|--|---------------------------|---------------------------|----------------------|-----|---|------------------|---|---|---|---|-----------------------|--|---|---------------|--|
|   | EVENTO O EFECTO                 |  |                           |                           |                      |     |   | FACTOR DE RIESGO |   |   |   |   |                       |  | FUENTE  |               |  |
|   | POTENCIAL                       |  |                           |                           |                      |     |   | FRECÜENCIA       |   |   |   |   |                       |  | ACCIONES PARA MITIGAR EL RIESGO   |               |  |
|   | CONSECUENCIAS                   |  |                           |                           |                      |     |   | PROBABILIDAD     |   |   |   |   |                       |  | CONTROL DEL RIESGO  |               |  |
| PROCESOS  | ACTIVIDADES                     |  |                           |                           |                      |     |   | E                | D | C | B | A | EVALUACION DEL RIESGO |  | Peligro   | Consecuencias | Recomendaciones  |
|   |                                 | Personas                                 | Económica                 | Ambiental                 | Imagen de la Empresa |     |   |                  |   |   |   |   |                       |  |   |               |  |
| Mantenimiento e Instalación de armarios de medidores y Tableros Generales | Mantenimiento de las acometidas | Una o mas fatalidades                    | Catastrófica >\$10M       | Contaminación Irreparable | Internacional        | 5   |   |                  |   |   |   |   | C4                    | Electrocución por contacto directo de los equipos energizados. | Paro cardíaco, paro respiratorio, Fibrilación ventricular, quemaduras severas, shock, golpes, heridas, contusiones. |               | *Cumplir con el reglamento técnico de instalaciones eléctricas RETIE.<br>*Diseñar e implementar un programa de mantenimiento preventivo y correctivo.<br>* Todas las instalaciones, maquinas, aparatos y equipos eléctricos, deben ser construídos, instalados, protegidos, aislados y conservados de tal manera que se evite el riesgo de contacto accidental.<br>* Cada armario de Medidores y tableros de distribución general deben estar provistos con la señal de riesgo eléctrico<br>* Deben ser manipulados por personal calificado para operación y mantenimiento.<br>* Se recomienda el uso de sellos, correas plásticas, mantener las cerradura de los armarios de medidores y tableros de distribución cerrados para que las personas no tengan contacto directo con las partes eléctricamente energizadas.<br>* La barra de neutro, la estructura de los armarios de medidores y tableros de distribución generales deben estar conectados los electrodos de puesta a tierra.<br>* Dotar al personal expuesto con equipos de protección personal especial para desarrollar actividades en presencia de fuentes de energía, de acuerdo al voltaje, como guantes, casco, calzado de seguridad dieléctrico, traje.<br>* Capacitar al personal en el riesgo al que esta expuesto. |
|   |                                 | Incapacidad permanente (parcial o total) | Grave \$1M a 10M          | Contaminación Mayor       | Nacional             | 4   |   |                  |   | X |   |   |                       |  |   |               |  |
|   |                                 | Incapacidad Temporal (>1 día)            | Severo \$100k a \$1M      | Contaminación Localizada  | Regional             | 3   |   |                  | X |   |   |   |                       |  |   |               |  |
|   |                                 | Lesión menor (sin incapacidad)           | Importante \$10k a \$100k | Efecto Menor              | Local                | 2   |   |                  |   | X |   |   |                       |  |   |               |  |
|   |                                 | Lesión leve (primeros auxilios)          | Marginal <\$10k           | Efecto leve               | Interna              | 1   |   |                  |   |   |   |   |                       |  |   |               |  |
|   |                                 | Ninguna lesión                           | Ninguna                   | Ningún efecto             | Ningún Impacto       | 0   | X |                  |   |   |   |   |                       |  |   |               |  |
|   |                                 |  |                           |                           |                      |     |   |                  |   |   |   |   |                       |  |   |               |  |

| RIESGO A EVALUAR               | ELECTROCUCION             |  |                           |                           |                      | POR |  | CONTACTO DIRECTO |   |   |   |   | AL                    |  | REALIZAR MANTENIMIENTO DE EQUIPOS HIDRAULICOS Y MOTORES   |               |   |
|--------------------------------|---------------------------|--|---------------------------|---------------------------|----------------------|-----|--|------------------|---|---|---|---|-----------------------|--|---|---------------|---|
|                                | EVENTO O EFECTO           |  |                           |                           |                      |     |  | FACTOR DE RIESGO |   |   |   |   |                       |  | FUENTE  |               |   |
|                                | POTENCIAL                 |  |                           |                           |                      |     |  | FRECÜENCIA       |   |   |   |   |                       |  | ACCIONES PARA MITIGAR EL RIESGO   |               |   |
|                                | CONSECUENCIAS             |  |                           |                           |                      |     |  | PROBABILIDAD     |   |   |   |   |                       |  | CONTROL DEL RIESGO  |               |   |
| PROCESOS                       | ACTIVIDADES               |  |                           |                           |                      |     |  | E                | D | C | B | A | EVALUACION DEL RIESGO |  | Peligro   | Consecuencias | Recomendaciones   |
|                                |                           | Personas                                 | Económica                 | Ambiental                 | Imagen de la Empresa |     |  |                  |   |   |   |   |                       |  |   |               |   |
| Mantenimiento bomba de presión | Mantenimiento de equipos. | Una o mas fatalidades                    | Catastrófica >\$10M       | Contaminación Irreparable | Internacional        | 5   |  |                  |   |   |   |   | C4                    | Electrocución por contacto directo de los equipos energizados. | Paro cardíaco, paro respiratorio, Fibrilación ventricular, quemaduras severas, shock, golpes, heridas, contusiones. |               | *Cumplir el reglamento técnico de instalaciones eléctricas RETIE.<br>* Diseñar e implementar un programa de mantenimiento preventivo y correctivo a las redes e instalaciones eléctricas<br>* Los equipos mencionados deben ser manipulados únicamente por personal calificado para instalación operación y mantenimiento.<br>* Las partes metálicas de las maquinas deben estar conectadas sólidamente a tierra.<br>* Las partes donde circula corriente en las maquinas deben estar perfectamente aisladas.<br>* Para mantenimiento de equipos energizados se deben poner en practica de las 5 reglas de oro para trabajos con instalaciones electricas.<br>* Dotar al personal expuesto con equipos de protección personal especial para desarrollar actividades en presencia de fuentes de energía, de acuerdo al voltaje, como guantes, casco, calzado de seguridad dieléctrico, traje.<br>* Capacitar al personal en el riesgo. |
|                                |                           | Incapacidad permanente (parcial o total) | Grave \$1M a 10M          | Contaminación Mayor       | Nacional             | 4   |  |                  |   | X |   |   |                       |  |   |               |   |
|                                |                           | Incapacidad Temporal (>1 día)            | Severo \$100k a \$1M      | Contaminación Localizada  | Regional             | 3   |  |                  | X |   |   |   |                       |  |   |               |   |
|                                |                           | Lesión menor (sin incapacidad)           | Importante \$10k a \$100k | Efecto Menor              | Local                | 2   |  |                  | X |   |   |   |                       |  |   |               |   |
|                                |                           | Lesión leve (primeros auxilios)          | Marginal <\$10k           | Efecto leve               | Interna              | 1   |  |                  |   |   |   |   |                       |  |   |               |   |
|                                |                           | Ninguna lesión                           | Ninguna                   | Ningún efecto             | Ningún Impacto       | 0   |  |                  | X |   |   |   |                       |  |   |               |   |
|                                |                           |  |                           |                           |                      |     |  |                  |   |   |   |   |                       |  |   |               |   |

| RIESGO A EVALUAR      | ELECTROCUCION   |  |                           |                           |                      | POR                            | CONTACTO DIRECTO            |                           |  |  |                       | AL                              | REALIZAR MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE LA SUBSTACION       |   |  |
|-----------------------|---|--|---------------------------|---------------------------|----------------------|--------------------------------|-----------------------------|---------------------------|--|--|-----------------------|---------------------------------|--|---|--|
|                       | EVENTO O EFECTO   |  |                           |                           |                      |                                | FACTOR DE RIESGO            |                           |  |  |                       |                                 | FUENTE   |   |  |
| POTENCIAL             | X   | REAL                                     |                           |                           |                      | FRECUENCIA                     |                             |                           |  |  | EVALUACION DEL RIESGO | ACCIONES PARA MITIGAR EL RIESGO |  |   |  |
| PROCESOS              | ACTIVIDADES   | CONSECUENCIAS                            |                           |                           |                      | PROBABILIDAD                   |                             |                           |  |  |                       | CONTROL DEL RIESGO              |  |   |  |
|                       |   |  |                           |                           |                      | E                              | D                           | C                         | B  | A                                      |                       | Peligro                         | Consecuencias  | Recomendaciones   |  |
|                       |   | Personas                                 | Económica                 | Ambiental                 | Imagen de la Empresa | No ha ocurrido en la Industria | Ha ocurrido en la Industria | Ha ocurrido en la empresa | Sucede varias veces al año en la Empresa | Ha sucedido varias veces en la Empresa |                       |                                 |  |   |  |
| Uso de la Instalación | Contacto de residentes y/o personal de mantenimiento con la Subestación | Una o mas fatalidades                    | Catastrófica >\$10M       | Contaminación Irreparable | Internacional        | 5                              |                             |                           |  |  |                       | C4                              | Electrocución por tensión de contacto directo o de paso. | Paro cardíaco, paro respiratorio, Fibrilación ventricular, quemaduras severas, shock, golpes, heridas, contusiones. | * Cumplir el reglamento técnico de instalaciones eléctricas RETIE.<br>* Realizar previo a la labor, un análisis de riesgo específico.<br>* Señalar el área de trabajo.<br>* Cumplir las 5 reglas de oro.<br>* Ejecutar la labor de acuerdo al procedimiento de aseguramiento de energías peligrosas.<br>* Para garantizar la seguridad del personal del conjunto residencial, la subestación estará conectando al sistema de puesta a tierra del edificio.<br>La malla del sistema de puesta a tierra está diseñada de acuerdo a lo establecido en el RETIE para que las personas no se expongan al riesgo con tensiones por encima del umbral de soportabilidad permitido.<br>* Para el desarrollo de actividades el personal debe contar con elementos de protección personal adecuados para fuentes de energía. |
|                       |   | Incapacidad permanente (parcial o total) | Grave \$1M a 10M          | Contaminación Mayor       | Nacional             | 4                              |                             |                           | X  |  |                       |                                 |  |   |  |
|                       |   | Incapacidad Temporal (>1 día)            | Severo \$100k a \$1M      | Contaminación Localizada  | Regional             | 3                              |                             | X                         |  |  |                       |                                 |  |   |  |
|                       |   | Lesión menor (sin incapacidad)           | Importante \$10k a \$100k | Efecto Menor              | Local                | 2                              |                             |                           | X  |  |                       |                                 |  |   |  |
|                       |   | Lesión leve (primeros auxilios)          | Marginal <\$10k           | Efecto leve               | Interna              | 1                              |                             |                           |  |  |                       |                                 |  |   |  |
|                       |   | Ninguna lesión                           | Ninguna                   | Ningún efecto             | Ningún Impacto       | 0                              |                             |                           | X  |  |                       |                                 |  |   |  |

| RIESGO A EVALUAR      | QUEMADURAS Y PERDIDA DE EQUIPO SENSIBLE |  |                           |                           |                      | POR | DESCARGAS ATMOSFERICAS         |                             |                           |  |  | AL                    | DESCARGAS ATMOSFERICAS          |   |   |  |  |
|-----------------------|---|--|---------------------------|---------------------------|----------------------|-----|--------------------------------|-----------------------------|---------------------------|--|--|-----------------------|---------------------------------|---|---|--|--|
|                       | EVENTO O EFECTO                         |  |                           |                           |                      |     | FACTOR DE RIESGO               |                             |                           |  |  |                       | FUENTE                          |   |   |  |  |
| POTENCIAL             |   | X  | REAL                      |                           |                      |     | FRECUENCIA                     |                             |                           |  |  | EVALUACION DEL RIESGO | ACCIONES PARA MITIGAR EL RIESGO |   |   |  |  |
| PROCESOS              | ACTIVIDAD ES                            | CONSECUENCIAS                            |                           |                           |                      |     | PROBABILIDAD                   |                             |                           |  |  |                       | CONTROL DEL RIESGO              |   |   |  |  |
|                       |   | Personas                                 | Económica                 | Ambiental                 | Imagen de la Empresa |     | E                              | D                           | C                         | B  | A                                      |                       | Peligro                         | Consecuencias   | Recomendaciones   |  |  |
|                       |   |  |                           |                           |                      |     | No ha ocurrido en la Industria | Ha ocurrido en la Industria | Ha ocurrido en la empresa | Sucede varias veces al año en la Empresa | Ha sucedido varias veces en la Empresa |                       |                                 |   |   |  |  |
| Uso de la Instalación | Descargas atmosféricas                  | Una o mas fatalidades                    | Catastrófica >\$10M       | Contaminación Irreparable | Internacional        | 5   |                                |                             |                           |  |  | C4                    | Descargas atmosféricas          | Paro cardíaco, paro respiratorio, Fibrilación ventricular, quemaduras severas, shock, golpes, heridas, contusiones. | * Para el conjunto residencial se realizo un análisis de riesgo por exposición a rayos según la norma NTC4552-2 dicho análisis se presenta mas adelante en este documento.<br>* De acuerdo al análisis de riesgo se necesita apantallamiento, el cual se realizara mediante puntas captoras y bajantes los cuales deben estar conectados al sistema de puesta a tierra. |  |  |
|                       |   | Incapacidad permanente (parcial o total) | Grave \$1M a 10M          | Contaminación Mayor       | Nacional             | 4   |                                |                             |                           | X  |  |                       |                                 |   |   |  |  |
|                       |   | Incapacidad Temporal (>1 día)            | Severo \$100k a \$1M      | Contaminación Localizada  | Regional             | 3   |                                | X                           |                           |  |  |                       |                                 |   |   |  |  |
|                       |   | Lesion menor (sin incapacidad)           | Importante \$10k a \$100k | Efecto Menor              | Local                | 2   |                                | X                           |                           |  |  |                       |                                 |   |   |  |  |
|                       |   | Lesión leve (primeros auxilios)          | Marginal <\$10k           | Efecto leve               | Interna              | 1   |                                |                             |                           |  |  |                       |                                 |   |   |  |  |
|                       |   | Ninguna lesión                           | Ninguna                   | Ningún efecto             | Ningún Impacto       | 0   |                                |                             |                           | X  |  |                       |                                 |   |   |  |  |

| RIESGO A EVALUAR      | DAÑO DE EQUIPOS   |  |                           |                           |                      | POR | SOBRECARGA                     |                             |                           |  |   | AL                    | EQUIPO EN MAL ESTADO O USO INDEBIDO  |   |   |  |  |
|-----------------------|---|--|---------------------------|---------------------------|----------------------|-----|--------------------------------|-----------------------------|---------------------------|--|---|-----------------------|--|---|---|--|--|
|                       | EVENTO O EFECTO   |  |                           |                           |                      |     | FACTOR DE RIESGO               |                             |                           |  |   |                       | FUENTE   |   |   |  |  |
|                       | POTENCIAL   | X  | REAL                      |                           |                      |     |                                |                             |                           |  |   |                       |  |   |   |  |  |
| PROCESOS              | ACTIVIDADES   | CONSECUENCIAS                            |                           |                           |                      |     | PROBABILIDAD                   |                             |                           |  |   | EVALUACION DEL RIESGO | ACCIONES PARA MITIGAR EL RIESGO  |   |   |  |  |
|                       |   | Personas                                 | Económica                 | Ambiental                 | Imagen de la Empresa |     | E                              | D                           | C                         | B  | A   |                       | CONTROL DEL RIESGO   |   |   |  |  |
|                       |   |  |                           |                           |                      |     | No ha ocurrido en la Industria | Ha ocurrido en la Industria | Ha ocurrido en la empresa | Sucede varias veces al año en la Empresa | Ha sucedido varias veces en la Empresa                      |                       | Peligro  | Consecuencias   | Recomendaciones   |  |  |
| Uso de la Instalación | Mantenimiento tablero de Distribución (Interruptores automáticos, clavijas de conexión, cables de conexión) | Una o mas fatalidades                    | Catastrófica >\$10M       | Contaminación Irreparable | Internacional        | 5   |                                |                             |                           |  |   | C3                    | Electrocución por contacto indirecto.  | Paro cardíaco, paro respiratorio, Fibrilación ventricular, quemaduras severas, shock, golpes, heridas, contusiones. | 1. En el tablero de distribución del apartamento se encuentran instalados interruptores automáticos tipo enchufarle con disparo automático que en caso de falla por cortocircuito o sobrecarga deja fuera de servicio al circuito protegido. Todos los tableros deben tener una calcomanía que indique el numero de circuito y el lugar de la vivienda que se esta protegiendo.<br>2. El tablero de distribución del apartamento debe ser manipulado por personas calificadas en caso de operación o mantenimiento.<br>3. En caso de daño de un interruptor automático este debe ser reemplazado por un interruptor de IGUAL capacidad de interrupción.<br>4. No se puede alterar, ni modificar los elementos del tablero eléctrico, en caso de requerir un aumento de carga consulte con personas calificadas para que realicen el estudio y verifique todos los componentes del circuito.<br>5. Antes de utilizar una clavija de conexión verifique la carcasa no este partida o deteriorada se encuentre en perfecto estado, no utilice Extensiones cuyo aislamiento del cable se encuentre deteriorado o sea discontinuo a lo largo del cable.<br>6. Evite que se deterioren los cables de conexión de equipos evitando que se acerquen a fuentes de calor, o a elementos corrosivos, evite corte accidental del cable con objetos afilados.<br>7. Evite el uso de tomacorrientes múltiples para evitar sobrecargar los circuitos.<br>8. No manipule aparatos eléctricos, ni utilice las instalaciones eléctricas cuando estén mojadas o húmedas o si la persona que se encuentra manipulándolos se encuentra mojado o húmedo.<br>9. Dando cumplimiento a la NTC2050 Art. 210-8 en los mesones de la cocina y en baños se instalara una tomacorriente GFCI la cual esta diseñada para prevenir choques eléctricos evitando el paso de la corriente a tierra (una toma GFCI controlara 3 tomacorrientes como |  |  |
|                       |   | Incapacidad permanente (parcial o total) | Grave \$1M a 10M          | Contaminación Mayor       | Nacional             | 4   |                                |                             |                           |  |   |                       |  |   |   |  |  |
|                       |   | Incapacidad Temporal (>1 día)            | Severo \$100k a \$1M      | Contaminación Localizada  | Regional             | 3   |                                | X                           |                           |  | Ausencia de energía y/o daño de equipos por cortocircuitos. |                       |  |   |   |  |  |
|                       |   | Lesión menor (sin incapacidad)           | Importante \$10k a \$100k | Efecto Menor              | Local                | 2   |                                | X                           |                           |  |   |                       |  |   |   |  |  |
|                       |   | Lesión leve (primeros auxilios)          | Marginal <\$10k           | Efecto leve               | Interna              | 1   |                                | X                           |                           |  | Ausencia de energía y/o daño de equipos por sobrecarga      |                       | Sobrecalentamiento por la disipación de energía, inestabilidad de la red eléctrica, daño a equipos, daños eléctricos, daño a personas. |   |   |  |  |
|                       |   | Ninguna lesión                           | Ninguna                   | Ningún efecto             | Ningún Impacto       | 0   |                                | X                           |                           |  |   |                       |  |   |   |  |  |

| RIESGO A EVALUAR   | ELECTROCUCIÓN   |  |                           |                           |                      | POR                            | TENSION DE CONTACTO         |                           |  |  |   | AL                    | OPERACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE EQUIPOS EN BAJA TENSIÓN |  |  |  |  |
|--|---|--|---------------------------|---------------------------|----------------------|--------------------------------|-----------------------------|---------------------------|--|--|---|-----------------------|---|--|--|--|--|
|  | EVENTO O EFECTO   |  |                           |                           |                      |                                | FACTOR DE RIESGO            |                           |  |  |   |                       | FUENTE  |  |  |  |  |
| POTENCIAL  |   | X  | REAL                      |                           |                      |                                | FRECUENCIA                  |                           |  |  |   | EVALUACION DEL RIESGO | ACCIONES PARA MITIGAR EL RIESGO                         |  |  |  |  |
| PROCESOS   | ACTIVIDADES   | CONSECUENCIAS                            |                           |                           |                      |                                | PROBABILIDAD                |                           |  |  |   |                       | CONTROL DEL RIESGO                                      |  |  |  |  |
|  |   | Personas                                 | Económica                 | Ambiental                 | Imagen de la Empresa |                                | E                           | D                         | C  | B                                      | A |                       | Peligro   | Consecuencias  | Recomendaciones  |  |  |
|  |   |  |                           |                           |                      | No ha ocurrido en la Industria | Ha ocurrido en la Industria | Ha ocurrido en la empresa | Sucede varias veces al año en la Empresa | Ha sucedido varias veces en la Empresa |   |                       |   |  |  |  |  |
| Maniobras en redes de Baja tensión, energización y desenergización | Operación y puesta en marcha de equipos en Baja Tensión | Una o mas fatalidades                    | Catastrófica >\$10M       | Contaminación Irreparable | Internacional        | 5                              |                             |                           |  |  |   | D3                    | Daños graves en el personal que realizan la instalación | Electrocución, Paro cardíaco, paro respiratorio, Fibrilación ventricular, quemaduras severas, shock, golpes, heridas, contusiones. | * Diseño y mantenimiento del sistema de Puesta a Tierra de la instalación.<br>* Indicar las restricciones de acceso uso de señalización correcta |  |  |
|  |   | Incapacidad permanente (parcial o total) | Grave \$1M a 10M          | Contaminación Mayor       | Nacional             | 4                              |                             |                           |  |  |   |                       |   |  |  |  |  |
|  |   | Incapacidad Temporal (>1 Lesión menor)   | Severo \$100k a \$1M      | Contaminación Localizada  | Regional             | 3                              |                             | X                         |  |  |   |                       |   |  |  |  |  |
|  |   | (sin incapacidad)                        | Importante \$10k a \$100k | Efecto Menor              | Local                | 2                              |                             | X                         |  |  |   |                       |   |  |  |  |  |
|  |   | Lesión leve (primeros auxilios)          | Marginal <\$10k           | Efecto leve               | Interna              | 1                              |                             | X                         |  |  |   |                       |   |  |  |  |  |
|  |   | Ninguna lesión                           | Ninguna                   | Ningún efecto             | Ningún Impacto       | 0                              |                             | X                         |  |  |   |                       |   |  |  |  |  |

| RIESGO A EVALUAR   | ELECTROCUCIÓN   |  |                           |                           |                      | POR | TENSION DE PASO                |                             |                           |  |  | AL                    | OPERACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE EQUIPOS EN BAJA TENSIÓN |  |  |  |  |
|--|---|--|---------------------------|---------------------------|----------------------|-----|--------------------------------|-----------------------------|---------------------------|--|--|-----------------------|---|--|--|--|--|
|  | EVENTO O EFECTO   |  |                           |                           |                      |     | FACTOR DE RIESGO               |                             |                           |  |  |                       | FUENTE  |  |  |  |  |
| POTENCIAL  |   | X  | REAL                      |                           |                      |     | FRECUENCIA                     |                             |                           |  |  | EVALUACION DEL RIESGO | ACCIONES PARA MITIGAR EL RIESGO                         |  |  |  |  |
| PROCESOS   | ACTIVIDADES   | CONSECUENCIAS                            |                           |                           |                      |     | PROBABILIDAD                   |                             |                           |  |  |                       | CONTROL DEL RIESGO                                      |  |  |  |  |
|  |   |  |                           |                           |                      |     | E                              | D                           | C                         | B  | A                                      |                       | Peligro   | Consecuencias  | Recomendaciones  |  |  |
|  |   | Personas                                 | Económica                 | Ambiental                 | Imagen de la Empresa |     | No ha ocurrido en la Industria | Ha ocurrido en la Industria | Ha ocurrido en la empresa | Sucede varias veces al año en la Empresa | Ha sucedido varias veces en la Empresa |                       |   |  |  |  |  |
| Maniobras en redes de Baja tensión, energización y desenergización | Operación y puesta en marcha de equipos en Baja Tensión | Una o mas fatalidades                    | Catastrófica >\$10M       | Contaminación Irreparable | Internacional        | 5   |                                |                             |                           |  |  | D3                    | Daños graves en el personal que realizan la instalación | Electrocución, Paro cardíaco, paro respiratorio, Fibrilación ventricular, quemaduras severas, shock, golpes, heridas, contusiones. | Diseño y mantenimiento del sistema de Puesta a Tierra de la instalación.<br>Indicar las restricciones de acceso uso de señalización correcta |  |  |
|  |   | Incapacidad permanente (parcial o total) | Grave \$1M a 10M          | Contaminación Mayor       | Nacional             | 4   |                                |                             |                           |  |  |                       |   |  |  |  |  |
|  |   | Incapacidad Temporal (>1 día)            | Severo \$100k a \$1M      | Contaminación Localizada  | Regional             | 3   |                                | X                           |                           |  |  |                       |   |  |  |  |  |
|  |   | Lesión menor (sin incapacidad)           | Importante \$10k a \$100k | Efecto Menor              | Local                | 2   |                                | X                           |                           |  |  |                       |   |  |  |  |  |
|  |   | Lesión leve (primeros auxilios)          | Marginal <\$10k           | Efecto leve               | Interna              | 1   |                                | X                           |                           |  |  |                       |   |  |  |  |  |
|  |   | Ninguna lesión                           | Ninguna                   | Ningún efecto             | Ningún Impacto       | 0   |                                | X                           |                           |  |  |                       |   |  |  |  |  |

| RIESGO A EVALUAR | CORTOCIRCUITO       |  |                           |                           |                      | POR | CORTOCIRCUITO                  |                             |                           |  |  | AL                    | USO DE LA INSTALACIÓN           |  |   |   |
|------------------|---------------------|--|---------------------------|---------------------------|----------------------|-----|--------------------------------|-----------------------------|---------------------------|--|--|-----------------------|---------------------------------|--|---|---|
|                  | EVENTO O EFECTO     |  |                           |                           |                      |     | FACTOR DE RIESGO               |                             |                           |  |  |                       | FUENTE                          |  |   |   |
| POTENCIAL        |                     | X  | REAL                      |                           |                      |     | FRECUENCIA                     |                             |                           |  |  | EVALUACION DEL RIESGO | ACCIONES PARA MITIGAR EL RIESGO |  |   |   |
| PROCESOS         | ACTIVIDADES         | CONSECUENCIAS                            |                           |                           |                      |     | PROBABILIDAD                   |                             |                           |  |  |                       | CONTROL DEL RIESGO              |  |   |   |
|                  |                     | Personas                                 | Económica                 | Ambiental                 | Imagen de la Empresa |     | E                              | D                           | C                         | B  | A                                      |                       | Peligro                         | Consecuencias  | Recomendaciones   |   |
|                  |                     |  |                           |                           |                      |     | No ha ocurrido en la Industria | Ha ocurrido en la Industria | Ha ocurrido en la empresa | Sucede varias veces al año en la Empresa | Ha sucedido varias veces en la Empresa |                       |                                 |  |   |   |
| Cortocircuito    | Uso de Instalación. | Una o mas fatalidades                    | Catastrófica >\$10M       | Contaminación Irreparable | Internacional        | 5   |                                |                             |                           |  |  |                       | D4                              | Daños graves en los equipos de la instalación, y en el personal que hace uso de la instalación | Perdidas económicas importantes y lesiones graves en las personas si están. | *El sistema esta coordinado para corrientes de cortocircuito por lo tanto se garantiza que las protecciones especificadas despejaren la falla de forma adecuada. No se recomienda la mezcla de marcas ya que no se garantiza la coordinación de protecciones. |
|                  |                     | Incapacidad permanente (parcial o total) | Grave \$1M a 10M          | Contaminación Mayor       | Nacional             | 4   |                                | X                           |                           |  |  |                       |                                 |  |   |   |
|                  |                     | Incapacidad Temporal (>1 día)            | Severo \$100k a \$1M      | Contaminación Localizada  | Regional             | 3   |                                |                             |                           |  |  |                       |                                 |  |   |   |
|                  |                     | Lesión menor (sin incapacidad)           | Importante \$10k a \$100k | Efecto Menor              | Local                | 2   |                                | X                           |                           |  |  |                       |                                 |  |   |   |
|                  |                     | Lesión leve (primeros auxilios)          | Marginal <\$10k           | Efecto leve               | Interna              | 1   |                                | X                           |                           |  |  |                       |                                 |  |   |   |
|                  |                     | Ninguna lesión                           | Ninguna                   | Ningún efecto             | Ningún Impacto       | 0   |                                | X                           |                           |  |  |                       |                                 |  |   |   |

| RIESGO A EVALUAR                    | ELECTROCUCIÓN        |  |                           |                           | POR                  | ELECTRICIDAD ESTATICA          |                             |                           |  |  | AL                    | USO DE LA INSTALACIÓN           |   |  |  |
|-------------------------------------|----------------------|--|---------------------------|---------------------------|----------------------|--------------------------------|-----------------------------|---------------------------|--|--|-----------------------|---------------------------------|---|--|--|
|                                     | EVENTO O EFECTO      |  |                           |                           |                      | FACTOR DE RIESGO               |                             |                           |  |  |                       | FUENTE                          |   |  |  |
| POTENCIAL                           |                      | X  | REAL                      |                           |                      | FRECUENCIA                     |                             |                           |  |  | EVALUACION DEL RIESGO | ACCIONES PARA MITIGAR EL RIESGO |   |  |  |
| PROCESOS                            | ACTIVIDADES          | CONSECUENCIAS                            |                           |                           |                      | PROBABILIDAD                   |                             |                           |  |  |                       | CONTROL DEL RIESGO              |   |  |  |
|                                     |                      | Personas                                 | Económica                 | Ambiental                 | Imagen de la Empresa |                                | E                           | D                         | C  | B                                      |                       | A                               | Peligro   | Consecuencias  | Recomendaciones  |
|                                     |                      |  |                           |                           |                      | No ha ocurrido en la Industria | Ha ocurrido en la Industria | Ha ocurrido en la empresa | Sucede varias veces al año en la Empresa | Ha sucedido varias veces en la Empresa |                       |                                 |   |  |  |
| Conexión y Mantenimiento de Equipos | Conexión de equipos. | Una o mas fatalidades                    | Catastrófica >\$10M       | Contaminación Irreparable | Internacional        | 5                              |                             |                           |  |  |                       | E0                              | Unión y separación constante de materiales como aislantes, conductores. | Electrocución, Paro cardíaco, paro respiratorio, Fibrilación ventricular, quemaduras severas, shock, golpes, heridas, contusiones. | *Se debe garantizar que las personas que realizan el mantenimiento de la instalación haga uso de equipos de protección individual y herramientas dielécticas |
|                                     |                      | Incapacidad permanente (parcial o total) | Grave \$1M a 10M          | Contaminación Mayor       | Nacional             | 4                              |                             |                           |  |  |                       |                                 |   |  |  |
|                                     |                      | Lesión menor (>1 lesionador)             | Severo \$100k a \$1M      | Contaminación Localizada  | Regional             | 3                              |                             |                           |  |  |                       |                                 |   |  |  |
|                                     |                      | (sin incapacidad)                        | Importante \$10k a \$100k | Efecto Menor              | Local                | 2                              |                             |                           |  |  |                       |                                 |   |  |  |
|                                     |                      | Lesión leve (primeros auxilios)          | Marginal <\$10k           | Efecto leve               | Interna              | 1                              |                             |                           |  |  |                       |                                 |   |  |  |
|                                     |                      | Ninguna lesión                           | Ninguna                   | Ningún efecto             | Ningún Impacto       | 0                              | X                           |                           |  |  |                       |                                 |   |  |  |

| RIESGO A EVALUAR    |   | CESE DE ACTIVIDADES                      |                           |                           |                      | POR |                                | EQUIPO DEFECTUOSO           |                           |  |  |                 | AL   |                                  | USO DE LA INSTALACIÓN   |  |  |  |
|---------------------|---|--|---------------------------|---------------------------|----------------------|-----|--------------------------------|-----------------------------|---------------------------|--|--|-----------------|--|----------------------------------|---|--|--|--|
|                     |   | EVENTO O EFECTO                          |                           |                           |                      |     |                                | FACTOR DE RIESGO            |                           |  |  |                 |  |                                  | FUENTE  |  |  |  |
| POTENCIAL           |   | X  |                           | REAL                      |                      |     |                                | FRECUENCIA                  |                           |  |  |                 | EVALUACION DEL RIESGO  |                                  | ACCIONES PARA MITIGAR EL RIESGO   |  |  |  |
| PROCESOS            | ACTIVIDADES   | CONSECUENCIAS                            |                           |                           |                      |     |                                | PROBABILIDAD                |                           |  |  |                 |  |                                  | CONTROL DEL RIESGO  |  |  |  |
|                     |   | E  | D                         | C                         | B                    | A   | Peligro                        |                             |                           | Consecuencias                            |  | Recomendaciones |  |                                  |   |  |  |  |
|                     |   | Personas                                 | Económica                 | Ambiental                 | Imagen de la Empresa |     | No ha ocurrido en la Industria | Ha ocurrido en la Industria | Ha ocurrido en la empresa | Sucede varias veces al año en la Empresa | Ha sucedido varias veces en la Empresa |                 |  |                                  |   |  |  |  |
| Equipos defectuosos | Operación o puesta en marcha de equipos en baja tensión | Una o mas fatalidades                    | Catastrófica >\$10M       | Contaminación Irreparable | Internacional        | 5   |                                |                             |                           |  |  | E0              | Cese de actividades económicas y cotidiana de los residentes del conjunto. | Perdidas económicas importantes. | * Se deben construir las instalaciones siguiendo la normas técnicas, todo los elementos instalados por el cliente deben cumplir con las normas técnicas vigentes. |  |  |  |
|                     |   | Incapacidad permanente (parcial o total) | Grave \$1M a 10M          | Contaminación Mayor       | Nacional             | 4   |                                |                             |                           |  |  |                 |  |                                  |   |  |  |  |
|                     |   | Incapacidad Temporal (>1 día)            | Severo \$100k a \$1M      | Contaminación Localizada  | Regional             | 3   |                                |                             |                           |  |  |                 |  |                                  |   |  |  |  |
|                     |   | Lesión menor (sin incapacidad)           | Importante \$10k a \$100k | Efecto Menor              | Local                | 2   |                                |                             |                           |  |  |                 |  |                                  |   |  |  |  |
|                     |   | Lesión leve (primeros auxilios)          | Marginal <\$10k           | Efecto leve               | Interna              | 1   |                                |                             |                           |  |  |                 |  |                                  |   |  |  |  |
|                     |   | Ninguna lesión                           | Ninguna                   | Ningún efecto             | Ningún Impacto       | 0   | X                              |                             |                           |  |  |                 |  |                                  |   |  |  |  |

| RIESGO A EVALUAR         | CESE DE ACTIVIDADES   |  |                           |                           |                      | POR                            | AUSENCIA DE ELECTRICIDAD    |                           |  |  |   | AL                    | USO DE LA INSTALACIÓN  |  |   |  |  |
|--------------------------|-----------------------|--|---------------------------|---------------------------|----------------------|--------------------------------|-----------------------------|---------------------------|--|--|---|-----------------------|--|--|---|--|--|
|                          | EVENTO O EFECTO       |  |                           |                           |                      |                                | FACTOR DE RIESGO            |                           |  |  |   |                       | FUENTE   |  |   |  |  |
| POTENCIAL                |                       | X  | REAL                      |                           |                      |                                | FRECUENCIA                  |                           |  |  |   | EVALUACION DEL RIESGO | ACCIONES PARA MITIGAR EL RIESGO  |  |   |  |  |
| PROCESOS                 | ACTIVIDADES           | CONSECUENCIAS                            |                           |                           |                      |                                | PROBABILIDAD                |                           |  |  |   |                       | CONTROL DEL RIESGO   |  |   |  |  |
|                          |                       | Personas                                 | Económica                 | Ambiental                 | Imagen de la Empresa |                                | E                           | D                         | C  | B                                      | A |                       | Peligro  | Consecuencias  | Recomendaciones   |  |  |
|                          |                       |  |                           |                           |                      | No ha ocurrido en la Industria | Ha ocurrido en la Industria | Ha ocurrido en la empresa | Sucede varias veces al año en la Empresa | Ha sucedido varias veces en la Empresa |   |                       |  |  |   |  |  |
| Ausencia de electricidad | Uso de la instalación | Una o mas fatalidades                    | Catastrófica >\$10M       | Contaminación Irreparable | Internacional        | 5                              |                             |                           |  |  |   | E0                    | Cese de actividades económicas y cotidiana de los residentes del conjunto. | Pérdidas económicas importantes y de tiempo de los residentes. | *El proyecto cuenta con suplencia solo para cargas de servicios comunes, en instalaciones residenciales no es critico que exista un corte de energia. |  |  |
|                          |                       | Incapacidad permanente (parcial o total) | Grave \$1M a 10M          | Contaminación Mayor       | Nacional             | 4                              |                             |                           |  |  |   |                       |  |  |   |  |  |
|                          |                       | Incapacidad Temporal (>1 Lesión menor)   | Severo \$100k a \$1M      | Contaminación Localizada  | Regional             | 3                              |                             |                           |  |  |   |                       |  |  |   |  |  |
|                          |                       | (sin incapacidad)                        | Importante \$10k a \$100k | Efecto Menor              | Local                | 2                              |                             |                           |  |  |   |                       |  |  |   |  |  |
|                          |                       | Lesión leve (primeros auxilios)          | Marginal <\$10k           | Efecto leve               | Interna              | 1                              |                             |                           |  |  |   |                       |  |  |   |  |  |
|                          |                       | Ninguna lesión                           | Ninguna                   | Ningún efecto             | Ningún Impacto       | 0                              | X                           |                           |  |  |   |                       |  |  |   |  |  |

| RIESGO A EVALUAR   | QUEMADURAS DE TERCER GRADO                              |  |                           |                           |                      | POR          | ARCOS ELECTRICOS               |                             |                           |  |                       | AL                                     | USO DE LA INSTALACIÓN |  |   |  |  |
|--|---|--|---------------------------|---------------------------|----------------------|--------------|--------------------------------|-----------------------------|---------------------------|--|-----------------------|--|-----------------------|--|---|--|--|
|  | EVENTO O EFECTO   |  |                           |                           |                      |              | FACTOR DE RIESGO               |                             |                           |  |                       |  | FUENTE                |  |   |  |  |
| POTENCIAL  | X   | REAL                                     |                           |                           |                      | FRECÜENCIA   |                                |                             |                           |  | EVALUACION DEL RIESGO | ACCIONES PARA MITIGAR EL RIESGO        |                       |  |   |  |  |
| PROCESOS   | ACTIVIDADES   | CONSECUENCIAS                            |                           |                           |                      | PROBABILIDAD |                                |                             |                           |  |                       | CONTROL DEL RIESGO                     |                       |  |   |  |  |
|  |   | Personas                                 | Económica                 | Ambiental                 | Imagen de la Empresa |              | E                              | D                           | C                         | B  |                       | A                                      | Peligro               | Consecuencias  | Recomendaciones   |  |  |
|  |   |  |                           |                           |                      |              | No ha ocurrido en la Industria | Ha ocurrido en la Industria | Ha ocurrido en la empresa | Sucede varias veces al año en la Empresa |                       | Ha sucedido varias veces en la Empresa |                       |  |   |  |  |
| Maniobras en redes de Baja tensión, energización y desenergización | Operación y puesta en marcha de equipos en Baja tensión | Una o mas fatalidades >\$10M             | Catastrófica >\$10M       | Contaminación Irreparable | Internacional        | 5            |                                |                             |                           |  |                       | E0                                     | Arco Eléctrico        | Electrocución, Paro cardíaco, paro respiratorio, Fibrilación ventricular, quemaduras severas, shock, golpes, heridas, contusiones. | *Se debe tener en cuenta que las acciones bajo carga solo pueden realizada por personal capacitado y bajo la autorización del Operador de Red quien debe evaluar el riesgo en el momento dela maniobra. |  |  |
|  |   | Incapacidad permanente (parcial o total) | Grave \$1M a 10M          | Contaminación Mayor       | Nacional             | 4            |                                |                             |                           |  |                       |  |                       |  |   |  |  |
|  |   | Incapacidad Temporal (>1 día)            | Severo \$100k a \$1M      | Contaminación Localizada  | Regional             | 3            |                                |                             |                           |  |                       |  |                       |  |   |  |  |
|  |   | Lesion menor (sin incapacidad)           | Importante \$10k a \$100k | Efecto Menor              | Local                | 2            |                                |                             |                           |  |                       |  |                       |  |   |  |  |
|  |   | Lesión leve (primeros auxilios)          | Marginal <\$10k           | Efecto leve               | Interna              | 1            |                                |                             |                           |  |                       |  |                       |  |   |  |  |
|  |   | Ninguna lesión                           | Ninguna                   | Ningún efecto             | Ningún impacto       | 0            | X                              |                             |                           |  |                       |  |                       |  |   |  |  |

**Recomendaciones:**

Todas las instalaciones, máquinas, aparatos y equipos eléctricos, deben ser contruidos, instalados, protegidos, aislados y conservados de tal manera que se evite el riesgo de contacto accidental.

Se recomienda el uso de sellos, correas plásticas, mantener las cerraduras de los armarios de medidores y tableros de distribución cerradas para que las personas no tengas contacto directo con las partes eléctricamente energizadas.

Dotar al personal expuesto con equipos de protección personal especial para desarrollar actividades en presencia de fuentes de energía, de acuerdo al voltaje, como guantes, casco, calzado de seguridad dieléctrico, traje, etc.

Realizar previo a la labor, un análisis de riesgo específico.

No manipule aparatos eléctricos, ni utilice las instalaciones eléctricas cuando estén mojadas o húmedas o si la persona que se encuentra manipulándolos se encuentra mojado o húmedo.

Para mantenimiento de equipos energizados se deben poner en práctica de las 5 reglas de oro para trabajos con instalaciones eléctricas, las cuales son:

**Corte visible o efectivo**

Antes de iniciar cualquier trabajo eléctrico sin tensión debemos desconectar todas las posibles alimentaciones a la línea, máquina o cuadro eléctrico. Prestaremos especial atención a la alimentación a través de grupos electrógenos y otros generadores, sistemas de alimentación interrumpida, baterías de condensadores, etc.

Consideraremos que el corte ha sido bueno cuando podamos ver por nosotros mismos los contactos abiertos y con espacio suficiente como para asegurar el aislamiento. Esto es el corte visible.



### **Bloqueo y señalización**

Se debe prevenir cualquier posible re-conexión, utilizando para ello medios mecánicos (por ejemplo, candados). Para enclavar los dispositivos de mando no se deben emplear medios fácilmente anulables, tales como cinta aislante, bridas y similares.

Cuando los dispositivos sean telemandados, se debe anular el telemando eliminando la alimentación eléctrica del circuito de maniobra.



### **Comprobación de ausencia de tensión**

En los trabajos eléctricos debe existir la premisa de que, hasta que no se demuestre lo contrario, los elementos que puedan estar en tensión, lo estarán de forma efectiva.

Siempre se debe comprobar la ausencia de tensión antes de iniciar cualquier trabajo, empleando los procedimientos y equipos de medida apropiados al nivel de tensión más elevado de la instalación.



### **Puesta a tierra y cortocircuito**

Este paso es especialmente importante, ya que creará una zona de seguridad virtual alrededor de la zona de trabajo.

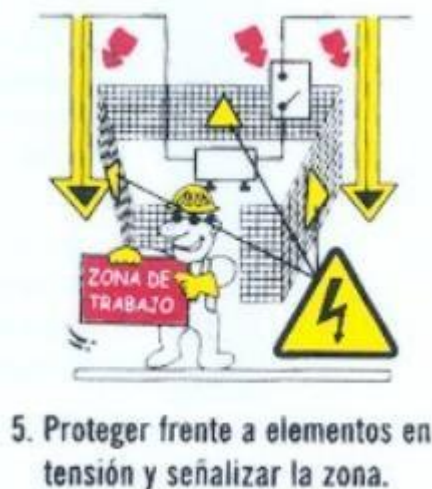
En el caso de que la línea o el equipo volviesen a ponerse en tensión, bien por una realimentación, un accidente en otra línea (fallo de aislamiento) o descarga atmosférica (rayo), se produciría un cortocircuito y se derivaría la corriente de falta a Tierra, quedando sin peligro la parte afectada por los trabajos.

Las tierras se deben conectar en primer lugar a la línea, para después realizar la puesta a tierra. Los dispositivos deben ser visibles desde la zona de trabajo.



#### **Señalización de la zona de trabajo**

La zona dónde se están realizando los trabajos se señalará por medio de vallas, conos o dispositivos análogos. Si procede, también se señalarán las zonas seguras para el personal que no está trabajando en la instalación.



#### **f) Análisis del nivel de tensión requerido**

Tomando en cuenta la demanda máxima del proyecto, la disponibilidad de red de media tensión y los requerimientos establecidos por la EBSA presentes la sección 5.1 de dicha norma, se presenta a continuación las características, Por tanto, se instalará 8 transformadores convencional en poste de 10 KVA con relación de transformación 13200/480-240V, conexión DY5 y frecuencia de 60Hz.

Tomando en cuenta el artículo 6.1 de la norma técnica EBSA y la disponibilidad en la zona se selecciona un nivel de tensión de diseño de 480/240V.

| APLICACIÓN               | PROVENIENTE DE TRANSFORMADOR MONOFÁSICO | PROVENIENTE DE TRANSFORMADOR TRIFÁSICO |
|--------------------------|---|--|
| Residencial urbana       | 240-120 V                               | 208/120 V                              |
| Residencial rural        | 240-120 V                               | 214/123 V                              |
| Residencial e industrial | -                                       | 208/120 V                              |
| Industrial               | -                                       | 220/127 V                              |
|                          |   | 440/254 V                              |

*Tabla 7 Tensión de servicio de la red (Norma técnica EBSA-6.1 Niveles de tensión)*

#### **g) Cálculo de campos electromagnéticos**

El cálculo de los campos electromagnéticos no aplica para el proyecto, ya que las redes eléctricas en media tensión no superan un nivel de tensión de 50KV y en baja tensión no hay alimentadores o acometidas que transporten más de 1000A.

#### **h) Cálculo de transformadores incluyendo los efectos de los armónicos y factor de potencia en la carga**

Los alimentadores y/o acometidas se seleccionan mediante la estimación de la carga máxima calculada para el proyecto, la metodología de diseño se establece siguiendo los lineamientos dados por la NTC 2050 en la sección 220.11 para cada unidad de vivienda según su área y las necesidades de carga de la misma.

Para el diseño y construcción de obras eléctricas por parte de la EBSA E.S.P., o por parte de particulares dentro de su área de operación, se tendrán en cuenta los factores de diversidad indicados en la tabla 64, los cuales son el resultado de las mediciones efectuadas por la firma Consultoría Colombiana, en el año 2003, para la Empresa de Energía de Boyacá S.A. E.S.P.

Para el caso del proyecto de alumbrado público, los transformadores se dimensionan con la carga instalada en cada equipo.

| CÁLCULO DE LA DEMANDA MÁXIMA Y SELECCIÓN DE TRANSFORMADORES |                        |             |             |                 |                     |                         |                  |
|---|------------------------|-------------|-------------|-----------------|---------------------|-------------------------|------------------|
| TRANSFORMADOR   | CANTIDAD DE LUMINARIAS | POTENCIA VA | REFERENCIA  | FACTOR DE CARGA | TOTAL DEMANDA [KVA] | TRAFO NORMALIZADO [KVA] | CARGABILIDAD [%] |
| TRF 01  | 56                     | 93,78       | MAXIMO MV25 | 1,00            | 5,25                | 10,00                   | 59,92%           |
|   | 6                      | 123,33      | SLCM V07    | 1,00            | 0,74                |                         |                  |
| TRF 02  | 63                     | 93,78       | MAXIMO MV25 | 1,00            | 5,91                | 10,00                   | 59,08%           |
|   | 0                      | 123,33      | SLCM V07    | 1,00            | 0,00                |                         |                  |
| TRF 03  | 37                     | 93,78       | MAXIMO MV25 | 1,00            | 3,47                | 10,00                   | 34,70%           |
|   | 0                      | 123,33      | SLCM V07    | 1,00            | 0,00                |                         |                  |
| TRF 04  | 48                     | 93,78       | MAXIMO MV25 | 1,00            | 4,50                | 10,00                   | 45,01%           |
|   | 0                      | 123,33      | SLCM V07    | 1,00            | 0,00                |                         |                  |
| TRF 05  | 44                     | 93,78       | MAXIMO MV25 | 1,00            | 4,13                | 10,00                   | 41,26%           |
|   | 0                      | 123,33      | SLCM V07    | 1,00            | 0,00                |                         |                  |
| TRF 06  | 40                     | 93,78       | MAXIMO MV25 | 1,00            | 3,75                | 10,00                   | 56,01%           |
|   | 15                     | 123,33      | SLCM V07    | 1,00            | 1,85                |                         |                  |
| TRF 07  | 43                     | 93,78       | MAXIMO MV25 | 1,00            | 4,03                | 10,00                   | 42,79%           |
|   | 2                      | 123,33      | SLCM V07    | 1,00            | 0,25                |                         |                  |

*Tabla 8 Demanda máxima proyecto*

La demanda total es de 80 KVA, se selecciona 7 transformadores de capacidad normalizada de 10 KVA, con relación de transformación 13200/480-240V, tipo poste.

**i) Cálculo del sistema de puesta a tierra**

A continuación, se describe la medición de la resistividad del terreno para el proyecto en referencia:



*Tabla 9 Datos de resistividad tomados*

| RESUMEN DE LAS MEDIDAS DE RESISTIVIDAD |                                 |            |                 |              |
|--|---------------------------------|------------|-----------------|--------------|
| MEDIDA N°                              | SEPARACION ENTRE ELECTRODOS (m) | PERFIL N°1 | PERFIL N° 2     | PROMEDIO     |
| 1                                      | 1.0                             | 21.70      | 19.67           | 20.69        |
| 2                                      | 2.0                             | 16.85      | 18.92           | 17.89        |
| 3                                      | 3.0                             | 13.46      | 14.94           | 14.20        |
| 4                                      | 4.0                             | 9.25       | 15.66           | 12.46        |
|  |                                 |            | <b>PROMEDIO</b> | <b>16.31</b> |

Tabla 10 Resumen de resultados

La resistividad del terreno da como resultado 16.31  $\Omega/m$ .

El cálculo de la malla de puesta a tierra se realiza bajo los lineamientos dados en la IEEE 80 actualizada.

| <b><u>DATOS DE ENTRADA</u></b>   |       |            |  |
|----------------------------------|-------|------------|--|
| VARIABLE                         | VALOR | UNIDAD     | NOTAS  |
| <i>largo (x)</i>                 | 3     | m          |  |
| <i>Ancho (y)</i>                 | 3     | m          |  |
| <i>Conductores en paralelo X</i> | 2     | un         |  |
| <i>Conductores en paralelo Y</i> | 2     | un         |  |
| <i>Varillas</i>                  | 1     | un         |  |
| <i>Longitud de las varillas</i>  | 2.4   | m          |  |
| <i>D</i>                         | 3.00  | m          | <i>Distancia entre conductores paralelos</i>                           |
| <i>h</i>                         | 0.6   | s          | <i>Profundidad de enterramiento</i>                                    |
| <i>P (resistividad)</i>          | 16.31 | $\Omega*m$ | <i>Resistividad del terreno (Terreno Uniforme)</i>                     |
| <i>ts</i>                        | 0.10  | seg        | <i>Tiempo estimado de falla para alta y baja Tension</i>               |
| <i>Peso</i>                      | 50    | kg         | <i>Peso corporal de la persona</i>                                     |
| <i>hs</i>                        | 0.15  | m          | <i>Espesor de la capa superficial</i>                                  |
| <i>Ps</i>                        | 28000 | $\Omega*m$ | <i>Resistividad de la capa superficial</i>                             |
| <i>Pot</i>                       | 225.0 | Kva        | <i>Potencia del transformador</i>                                      |
| <i>Z%</i>                        | 0.035 | %          | <i>Impedancia de cortocircuito del transformador</i>                   |
| <i>Ts</i>                        | 0.208 | Kv         | <i>Nivel de tension del secundario</i>                                 |
| <i>ig</i>                        | 1230  | A          | <i>Corriente de falla primaria drenada en la malla monofasica EBSA</i> |
| <i>Tm</i>                        | 1084  | °c         | <i>Tipo de uniones: Soldadura exotermica</i>                           |
| <i>Ta</i>                        | 27    | °C         | <i>Temperatura ambiente</i>  |
|                                  |       |            |  |

Tabla 11 Parametro de entrada calculo

| <b><u>CALCULO CONDUCTOR DE LA MALLA</u></b>  |              |               |   |
|--|--------------|---------------|---|
| <b><u>CALCULO CORRIENTE DE FALLA DEL SECUNDARIO</u></b>  |              |               |   |
| <b>VARIABLE</b>  | <b>VALOR</b> | <b>UNIDAD</b> | <b>NOTAS</b>  |
| Pot  | 225.0        | Kva           | Potencia del transformador                                |
| Ts   | 0.208        | Kv            | Tension del Secundario                                    |
| Z  | 0.035        | -             | Impedancia del cortocuito del transformador               |
| If   | 78058        | A             | Corriente de falla monofasica referida al secundario      |
| $A_{mm^2} = I_f \sqrt{\frac{1}{\left( \frac{TCAP \cdot 10^{-4}}{t_c \cdot \alpha_r \cdot \rho_r} \right) \ln \left( \frac{K_0 + T_m}{K_0 + T_a} \right)}}$ |              |               |   |
| <b><u>CALCULO AREA CONDUCTOR</u></b>   |              |               |   |
| <b>VARIABLE</b>  | <b>VALOR</b> | <b>UNIDAD</b> | <b>NOTAS</b>  |
| If   | 78.06        | KA rms        | Corriente de falla  |
| Tm   | 1084         | °C            | Temperatura maxima con soldadura exotermica               |
| Ta   | 27           | °C            | Temperatura ambiente                                      |
| Tr   | 20           | °C            | Temperatura de referencia para las constantes materiales  |
| ts   | 0.10         | s             | Tiempo de despeje de la falla                             |
| αr   | 0.00381      | 1/°C          | Coficiente termico de resistencia a la temp de referencia |
| Pr   | 1.7774       | μΩ/cm3        | Resistividad del conductor                                |
| K0   | 242          | (1/αr)-Tr     | K0  |
| TCAP   | 3.422        | J/cm3/C       | Factor de capacidad termica                               |
| Area conductor de la malla   | 86.940       |               |   |
| conductores  | 2            |               | Calibre del conductor minimo                              |
| d (diametro del conductor)   | 6.54         | mm            | diametro del conductor minimo                             |
| conductores  | 2/0          |               | Calibre del conductor seleccionado                        |
| d (diametro del conductor)   | 9.266        | m             | diametro del conductor seleccionado                       |
|  |              |               |   |

Tabla 12 Calculo del conductor de la malla

| <b><u>CALCULO DE RESISTENCIA DE PT (RG)</u></b>  |              |                |  |
|--|--------------|----------------|--|
| $R_g = \rho \cdot \left[ \frac{1}{L} + \frac{1}{\sqrt{20A}} \left( 1 + \frac{1}{1 + h\sqrt{20/A}} \right) \right]$ |              |                |  |
| <b>VARIABLE</b>  | <b>VALOR</b> | <b>UNIDAD</b>  | <b>NOTAS</b>                                   |
| <i>largo (x)</i>   | 3            | m              |  |
| <i>Ancho (y)</i>   | 3            | m              |  |
| <i>Conductores en paralelo X</i>   | 2            | un             |  |
| <i>Conductores en paralelo Y</i>   | 2            | un             |  |
| <i>Varillas</i>  | 1            | un             |  |
| <i>Longitud de las varillas</i>  | 2.4          | m              |  |
| <i>Area de la malla</i>  | 9            | m <sup>2</sup> |  |
| <i>LC</i>  | 12           | m              | <i>Largo del conductor en malla horizontal</i> |
| <i>LR</i>  | 2            | m              | <i>Largo de las varillas</i>                   |
| <i>Longitud total</i>  | 14           | m              | <i>Long total de conductores enterrados</i>    |
| <i>Resistividad del terreno</i>  | 16           | Ω*m            |  |
| <i>h</i>   | 0.6          | m              | <i>Profundidad de enterramiento</i>            |
| <i>Rg</i>  | 2.99         | Ω              | <i>Resistencia de la tierra</i>                |
|  |              |                |  |

*Tabla 13 Calculo de la resistencia de puesta a tierra*

| <b><u>CALCULO DEL GPR</u></b> |              |               |  |
|-------------------------------|--------------|---------------|--|
| $V(GPR) = I_G \cdot R_g$      |              |               |  |
| <b>VARIABLE</b>               | <b>VALOR</b> | <b>UNIDAD</b> | <b>NOTAS</b>   |
| <i>Ig</i>                     | 1230         | A             | <i>Corriente de falla primaria drenada en la malla</i> |
| <i>Rg</i>                     | 2.99         | Ohm           | <i>Resistencia de puesta a tierra calculada</i>        |
| <i>GPR</i>                    | 3677.73      | V             | <i>Elevacion de potencial respecto a tierra remota</i> |
|                               |              |               |  |

*Tabla 14 Calculo del GPR*

| <b><u>CALCULO DE TENSIONES TOLERABLES</u></b>   |              |                  |   |
|---|--------------|------------------|---|
| $E_{t50} = \frac{(1000 + 6 \cdot C_s \cdot \rho_s) \times 0,1}{\sqrt{t_s}} \quad E_{t50} = \frac{(1000 + 1,5 \cdot C_s \cdot \rho_s) \times 0,116}{\sqrt{t_s}}$ |              |                  |   |
| <b>VARIABLE</b>   | <b>VALOR</b> | <b>UNIDAD</b>    | <b>NOTAS</b>                                      |
| P   | 16           | $\Omega \cdot m$ | Resistividad del terreno (Terreno Uniforme)       |
| Ps  | 28000        | $\Omega \cdot m$ | Resistividad de la capa superficial               |
| hs  | 0.15         | m                | Espesor de la capa superficial                    |
| Cs  | 0.769        |                  |   |
| ts  | 0.10         | s                | Tiempo estimado de falla para alta y baja Tension |
| E-toque (50)  | 12220.139    | V                | Tension de Contacto tolerable                     |
| E_paso (50)   | 47780.083    | V                | Tension de Paso tolerable                         |
|   |              |                  |   |

Tabla 15 Calculo de tensiones tolerantes

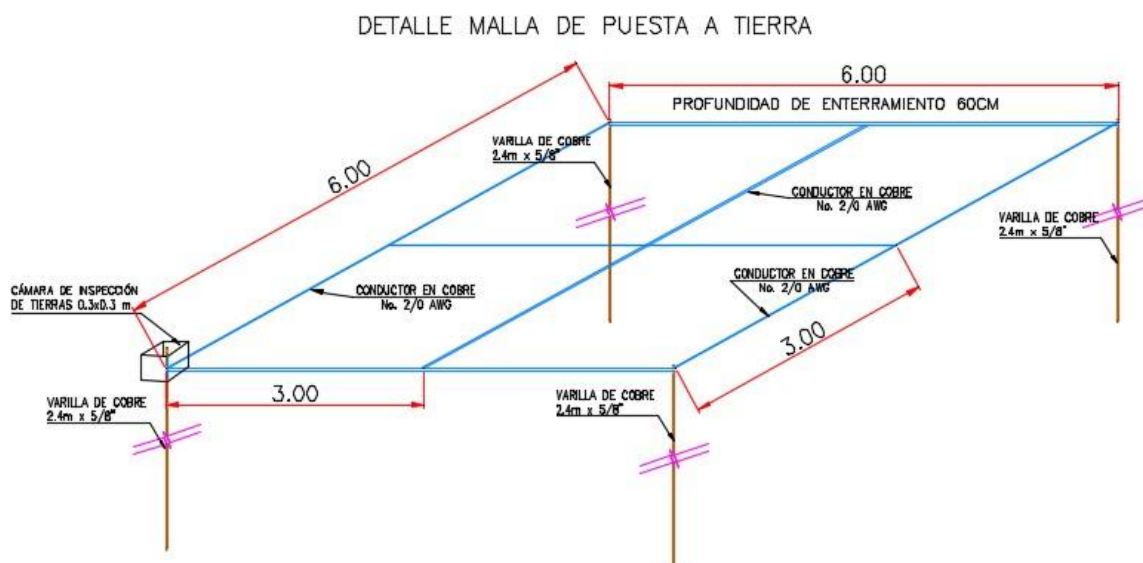
| <b><u>CALCULO DE TENSION DE MALLA</u></b> |              |               |  |
|---|--------------|---------------|--|
| $E_m = \frac{\rho K_m K_i I_G}{L_M}$      |              |               |  |
| <b>VARIABLE</b>                           | <b>VALOR</b> | <b>UNIDAD</b> | <b>NOTAS</b>   |
| P   | 16           | omh*m         | Resistividad del terreno                                   |
| Ig  | 1230         | A             | Corriente de falla primaria dreanado en la malla           |
| Km  | 0.79135      |               | Factor Geometrico  |
| Ki  | 0.940        |               | Factor de correccion de corriente                          |
| Kii                                       | 1            |               |  |
| D   | 3            | m             | Distancia entre conductores paralelos                      |
| h   | 0.60         | m             | Profundidad de enterramiento                               |
| n   | 2            | un            | Numero de conductores paralelo                             |
| d   | 0.009266     | m             | Diametro del conductor de la malla                         |
| Kh  | 1.26491      |               | Factor de correctivo por profundidad de los conductores Kh |
| Lc  | 12           | m             | Largo del conductor en malla horizontal                    |
| Lr  | 2.40         | m             | Longitud de todas las varillas                             |
| Lx  | 3            | m             | Longitud en X  |
| Ly  | 3            | m             | Longitud en Y  |
| Lr  | 2.4          | m             | Longitud de cada varilla                                   |
| LM  | 17.38        | m             | Longitud efectiva  |
| EM  | 858.808      |               | tension en malla   |
| Et(50)                                    | 12220.139    |               | Tension de contacto tolerable                              |
| <b>CUMPLE</b>                             | <b>SI</b>    |               |  |

Tabla 16 Calculo de tensión de malla

| <b>TENSION DE PASO</b>   |          |                  |  |
|--|----------|------------------|--|
| $E_s = \frac{\rho K_s K_i I_G}{L_s} \quad K_s = \frac{1}{\pi} \left[ \frac{1}{2h} + \frac{1}{D+h} + \frac{1}{D} (1 - 0,5^{n-2}) \right] \quad L_s = 0,75 L_C + 0,85 L_R$ |          |                  |  |
| VARIABLE   | VALOR    | UNIDAD           | NOTAS  |
| P  | 16       | $\Omega \cdot m$ | Resistividad del terreno (Terreno Uniforme)      |
| h  | 0.6      | s                | Profundidad de enterramiento                     |
| D  | 3        | m                | Distancia entre conductores paralelos            |
| n  | 2        | un               | Numero de conductores paralelo                   |
| Ks   | 0.353678 |                  | Factor Geometrico                                |
| Ki   | 0.940    |                  | Factor de Correccion                             |
| Ig   | 1230     | A                | Corriente de falla primaria dreanado en la malla |
| Lc   | 12       | m                | Largo del conductor en malla horizontal          |
| Lr   | 2.40     | m                | Longitud de todas las varillas                   |
| Ls   | 11.04    | m                | Longitud efectiva del conductor enterrado        |
| Es   | 604.12   | V                | Tension de Paso                                  |
| Est  | 47780.08 |                  | Tension de Paso Tolerable                        |
| CUMPLE   | SI       |                  |  |

Tabla 17 Calculo de tensión de paso

Según los cálculos presentados, la resistencia de la malla de puesta tierra cumple con el parámetro del capítulo 10 del Retie de ser inferior a  $10\Omega$  y las tensiones de paso y de toque son tolerables.



Gráfica 3. Detalle malla de puesta a tierra

## j) Cálculo económico de conductores

Las acometidas se calcularon con base en la Norma NTC 2050, artículo 220-11, Tabla 220-11: "Factores de demanda para alimentadores de cargas de alumbrado". A excepción de las acometidas principal la cual fue calculada según la norma EBSA.

Para el cálculo de la energía se toma el valor promedio de la curva de demanda diaria para el usuario residencial entregada por la CREG en el Informe de Consultoría para la determinación de las pérdidas de energía en los mercados de comercialización presentes en el SIN y definición de criterios para la evaluación de planes de reducción y/o Mantenimiento de Perdidas de Energía del año 2009.

"Para el cálculo el análisis económico se toma la formula  $CT=Ci+Cj$ .

$CT$ = Costo total de instalar y operar el cable.

$Ci$ = Costo de la instalación el cable.

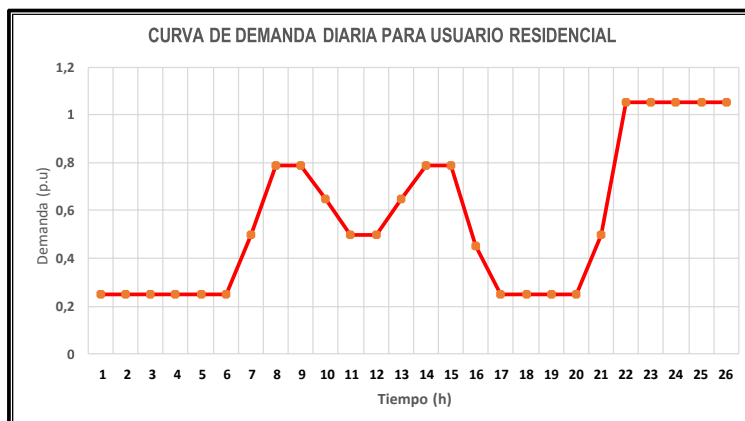
$Cj$ =El valor presente de las pérdidas joule durante la vida económica de  $N$  años".

Para el cálculo del costo de la energía se toma el valor del kWh determinado por la CREG en la tabla de Tarifas de Energía (\$/kWh) reguladas por la Comisión de la regulación de energía y gas (CREG) enero de 2018 para el sector residencial nivel de tensión 1; estrato 5. La evaluación económica se hará para 15 años. El tiempo para el cálculo de pérdidas de energía se realiza para las 24 horas de los 365 días del año de funcionamiento de los conductores.

A falta de información del Operador de Red se toma como tasa de descuento el para efecto de traer el costo de operación y mantenimiento a valor presente la inflación del año 2018; se toma este factor porque la inflación es el aumento en términos porcentuales de los precios experimentado en todos los productos en una economía de forma continua durante algún periodo.

Los resultados de los cálculos económicos de conductores se muestran en el anexo A.

| CURVA DE CARGA DIARIA DE ACUERDO A LA CREG |       |
|--|-------|
| HORA                                       | P.U.  |
| 1  | 0,25  |
| 2  | 0,25  |
| 3  | 0,25  |
| 4  | 0,25  |
| 5  | 0,25  |
| 6  | 0,25  |
| 7  | 0,5   |
| 8  | 0,79  |
| 8,5  | 0,79  |
| 9  | 0,65  |
| 10   | 0,5   |
| 11   | 0,5   |
| 12   | 0,65  |
| 13   | 0,79  |
| 13,5                                       | 0,79  |
| 14   | 0,45  |
| 15   | 0,25  |
| 16   | 0,25  |
| 17   | 0,25  |
| 18   | 0,25  |
| 19   | 0,5   |
| 20   | 1,05  |
| 21   | 1,05  |
| 22   | 1,05  |
| 23   | 1,05  |
| 24   | 1,05  |
| PROMEDIO                                   | 0,545 |



Gráfica 4. Curva de demanda diaria usuarios residenciales

| Variables | Valor     | Unidad |
|-----------|-----------|--------|
| $n$       | 15        | años   |
| $i$       | 7%        | anual  |
| kWh       | \$ 436,06 | costo  |
| t         | 8760      | tiempo |

|                      |  |
|----------------------|--|
| COSTO INICIAL<br>CAO | COSTO INICIAL DE LA INVERSIÓN  |
| T. CAO A HOY         | COSTO ANUAL DE OPERACIÓN PRIMER AÑO  |
| VALOR. P NETO        | TOTAL COSTOS ANUALES DE OPERACIÓN TRAIDOS A VALOR PRESENTE ( PERIODO $n$ AÑOS) |
| C ANUAL EQUIV        | TOTAL COSTO INICIAL MAS COSTOS ANUALES DE OPERACIÓN ( PERIODO $n$ AÑOS)        |
|                      | COSTO ANUAL EQUIVALENTE PERIODO $n$ AÑOS                                       |

Tabla 18 Listado de parámetros y definiciones

**CONCLUSIÓN:** El diseño eléctrico contempla aspectos económicos en la selección de conductores con base en aspectos técnicos, los cuales permiten demostrar la conveniencia económica a largo plazo de aumentar las secciones transversales de los conductores de las acometidas.

La inversión inicial realizada al aumentar la sección transversal de conductores en las acometidas tiene un periodo estimado de recuperación de máximo tres años, lo cual representa una mínima parte del tiempo de vida útil del edificio.

El ahorro por pérdidas en calentamiento por el cálculo económico de conductores durante la vida útil del proyecto es un aspecto a resaltar ya que representa un ahorro en la instalación técnica respecto a la instalación mediante conductor económico.

**k) Verificación de los conductores teniendo en cuenta el tiempo de disparo de los interruptores, la corriente de cortocircuito de la red y la capacidad de corriente del conductor de acuerdo a la norma IEC 60909, IEEE 242 capítulo 9 o equivalente**

A continuación, se presentan el análisis de los conductores teniendo en cuenta el tiempo de disparo de los interruptores, la corriente de cortocircuito de la red y la capacidad de corriente del conductor.

| ACOMETIDA | CABLEADO                |               |                  |                       |             | PROTECCION            |            | RED          |
|-----------|-------------------------|---------------|------------------|-----------------------|-------------|-----------------------|------------|--------------|
|           | Calibre Conductor (AWG) | I nominal (A) | Temperatura (°C) | Tension operación (V) | Aislamiento | Tiempo de disparo (s) | Icc (KA)   | Icc red (KA) |
| TRF1      | 2 AWG AAAC              | 41,67         | 90               | 240                   | XLPE        | 0,001                 | 1,19047619 | 7,65         |
| TRF2      | 2 AWG AAAC              | 41,67         | 90               | 240                   | XLPE        | 0,001                 | 1,19047619 | 7,65         |
| TRF3      | 2 AWG AAAC              | 41,67         | 90               | 240                   | XLPE        | 0,001                 | 1,19047619 | 7,65         |
| TRF4      | 2 AWG AAAC              | 41,67         | 90               | 240                   | XLPE        | 0,001                 | 1,19047619 | 7,65         |
| TRF5      | 2 AWG AAAC              | 41,67         | 90               | 240                   | XLPE        | 0,001                 | 1,19047619 | 7,65         |
| TRF6      | 2 AWG AAAC              | 41,67         | 90               | 240                   | XLPE        | 0,001                 | 1,19047619 | 7,65         |
| TRF7      | 2 AWG AAAC              | 41,67         | 90               | 240                   | XLPE        | 0,001                 | 1,19047619 | 7,65         |

*Tabla 19 Verificación de conductores*

**l) Calculo y coordinación de protecciones contra sobrecorrientes**

La coordinación en media tensión se realizará con base a las protecciones aguas arriba del transformador a instalar y la primera protección aguas abajo del transformador. A continuación, se presente una breve descripción de cada una de ellas:

**COORDINACIÓN EN MEDIA TENSIÓN**

La coordinación en media tensión se realizará con base a las protecciones aguas arriba del transformador a instalar y la primera protección aguas abajo del transformador. A continuación, se presente una breve descripción de cada una de ellas:

**Curva del re conectador:**

Asunto: Corriente de Cortocircuito

Respetado Señor Zambrano:

En atención a su solicitud ENT-TUN-00512-2020 de fecha enero 28 de 2020 radicada en la EBSA S.A ESP, envío valores de cortocircuito solicitados para los cálculos correspondientes en el punto de conexión indicado en la disponibilidad de servicio 50500-2834571.

Corriente de Falla Monofásica: 1.23 KA

Corriente de Falla Trifásica: 1.60 KA

Cordialmente.

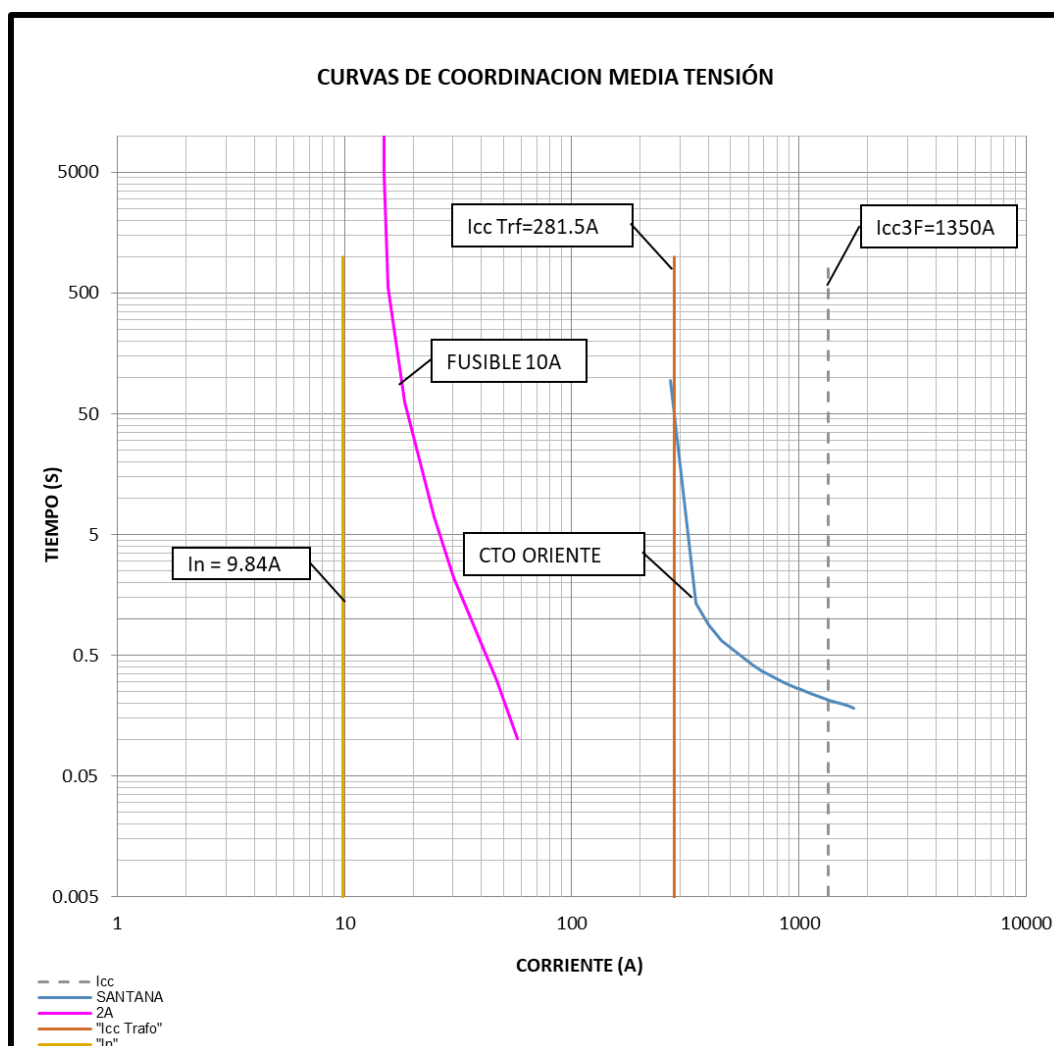


JORGE ELIECER SUAREZ LOPEZ  
~~Gerente de Distribución~~

*Gráfica 5. Datos de ajuste re conector Cto Oriente*

La protección seleccionada para el transformador de 10KVA, es de 2A tipo K y la protección principal del circuito EBSA es un reconector con curva normalmente inversa Pickup 270A dial 0.05s Instantánea de 1200A.

Como se puede observar en las curvas de coordinación de protecciones, se puede garantizar coordinación y selectividad en la operación del transformador de 10KVA respecto a la corriente de cortocircuito entregada, pero el fusible de 2A y el re conector del circuito Oriente si es posible coordinar debido a que el ajuste de la corriente  $I_{pu}$  es de 270A y la corriente de corto de 281.5A.



*Gráfica 6. Curvas de protección coordinación Cto Oriente*

Como se puede observar en las curvas de coordinación de protecciones, se puede garantizar coordinación y selectividad en la operación del transformador de 10KVA respecto a la corriente de cortocircuito entregada, pero el fusible de 2A y el re conectador del circuito Oriente coordinan.

#### **m) Calculo de canalizaciones y volumen de encerramiento**

El proyecto de alumbrado público es netamente de redes aéreas y por tanto, no aplica el cálculo de canalizaciones y volúmenes de encerramiento.

#### n) Cálculo de pérdidas de potencia y energía

Las pérdidas máximas de potencia y energía se establecen en la tabla 71. Para el cálculo de las pérdidas de energía se deben tener en cuenta las curvas de demanda indicadas en las figuras 1 a 3 de la norma EBSA, los resultados se anexan en el anexo B.

#### o) Cálculo de regulación

El cálculo de regulación se realiza bajo la metodología de Tramo a Tramo, los conductores seleccionados son en Aluminio Serie 8000 con aislamiento THWN.

Los resultados se muestran en el anexo C.

#### Regulación media tensión:

El cálculo de regulación se realiza bajo la metodología de Tramo a Tramo, los conductores seleccionados son en Aluminio ASCR.

| REGULACIÓN DE TENSIÓN |          |      |       |                |           |                |         |             |
|-----------------------|----------|------|-------|----------------|-----------|----------------|---------|-------------|
| TRAMO                 | LONGITUD | KVA  | Fases | CONDUCTOR      |           | CONSTANTE      | MOMENTO | REGULACIÓN  |
|                       | (m)      | DEM. |       | FASE (AWG-THW) |           | K (%/kVA-m)    | (Kva*L) | PARCIAL (%) |
| PUNTO CONEXIÓN - TRF1 | 60,0     | 10   | 2     | 2              | AL - ASCR | 0,000000466311 | 600,00  | 0,0005596   |
| PUNTO CONEXIÓN - TRF2 | 10,0     | 10   | 2     | 2              | AL - ASCR | 0,000000466311 | 100,00  | 0,0000466   |
| PUNTO CONEXIÓN - TRF3 | 80,0     | 10   | 2     | 2              | AL - ASCR | 0,000000466311 | 800,00  | 0,0003730   |
| PUNTO CONEXIÓN - TRF4 | 50,0     | 10   | 2     | 2              | AL - ASCR | 0,000000466311 | 500,00  | 0,0002332   |
| PUNTO CONEXIÓN - TRF5 | 65,0     | 10   | 2     | 2              | AL - ASCR | 0,000000466311 | 650,00  | 0,0003031   |
| PUNTO CONEXIÓN - TRF6 | 10,0     | 10   | 2     | 2              | AL - ASCR | 0,000000466311 | 100,00  | 0,0000466   |
| PUNTO CONEXIÓN - TRF7 | 45,0     | 10   | 2     | 2              | AL - ASCR | 0,000000466311 | 450,00  | 0,0002098   |

Tabla 20 Regulación de voltaje MT

#### p) Clasificación de áreas

El proyecto es netamente de uso alumbrado público, en el cual no se manejan líquidos inflamables ni polvos corrosivos que obliguen a realizar un análisis de áreas clasificadas, por tanto, No Aplica.

#### q) Elaboración de diagramas unifilares

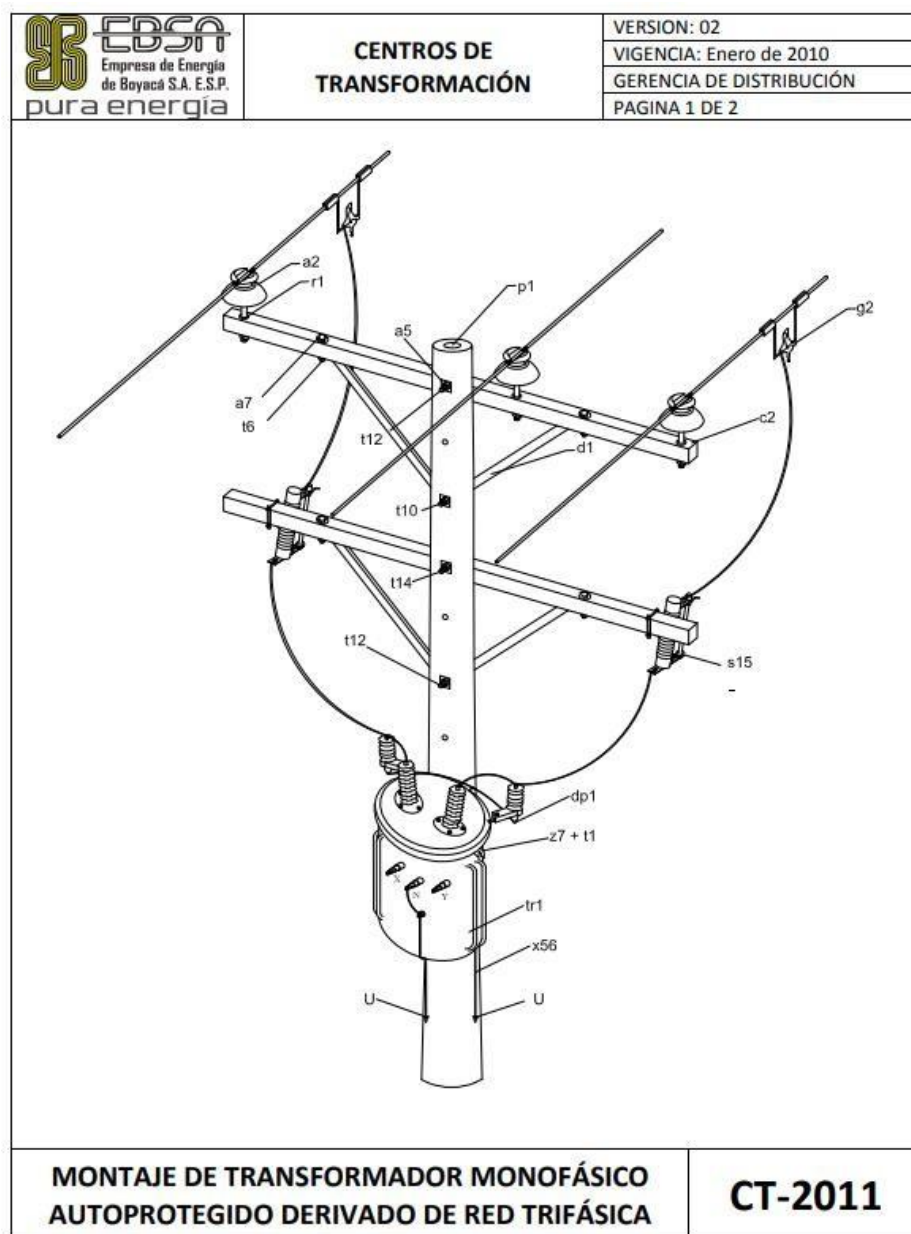
En el plano ELE\_APC\_REDES\_V1, se encuentra el diagrama unifilar del proyecto de alumbrado público.

**r) Elaboración de planos y esquemáticos para construcción**

Se anexan los planos de construcción del diseño eléctrico del proyecto ELE\_APC\_REDES\_V1.

**s) Especificaciones de construcción complementarias a los planos**

Especificaciones complementarias a las especificaciones dadas en los planos de construcción:



# **CENTROS DE TRANSFORMACIÓN**

VERSION: 02  
VIGENCIA: Enero de 2010  
GERENCIA DE DISTRIBUCIÓN  
PAGINA 2 DE 2

## **LISTA DE MATERIALES**

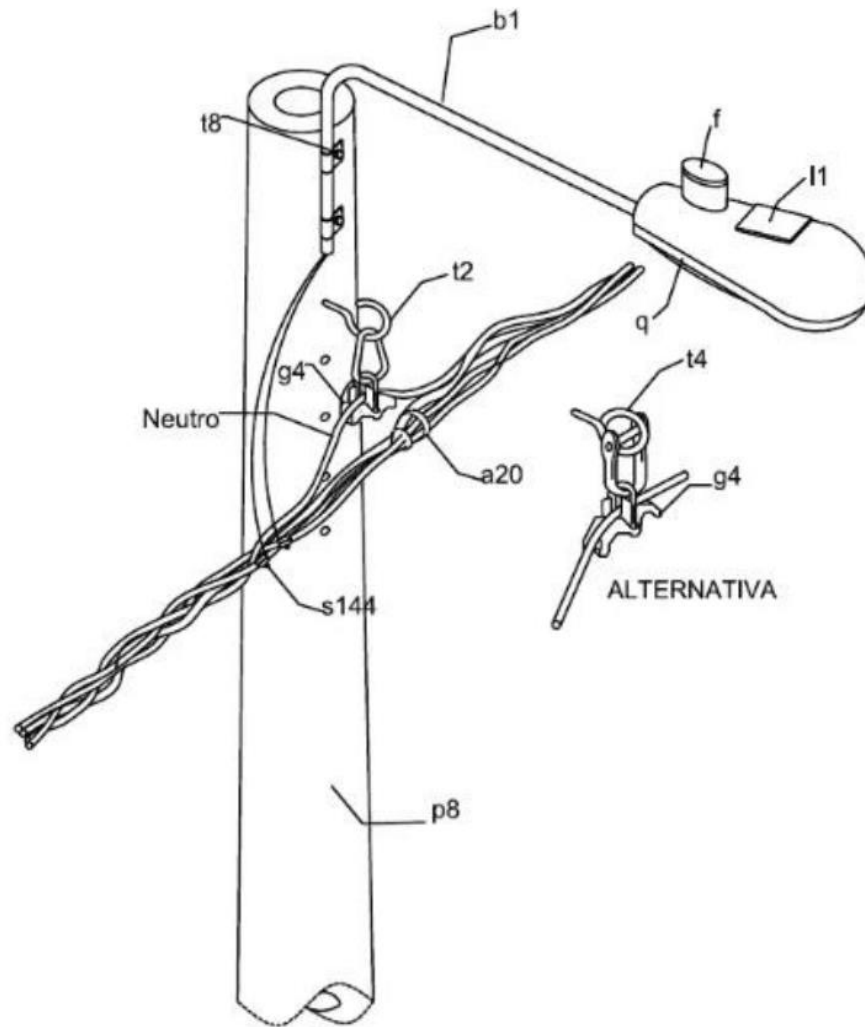
| CÓDIGO | CANTIDAD | CÓD. SAP   | NOMBRE  |
|--------|----------|------------|---|
| r1     | 3        | 1480000275 | Porta aislador pasante para cruceta de madera 13,2 kV (2)   |
| a2     | 3        | 1440000006 | Aislador de pin para 13,2 kV.                               |
| z7     | 2        | 1480000048 | Collarín galvanizado para transformador                     |
| t1     | 2        | 1480000193 | Perno de carruaje de 5/8" x 1½"                             |
| tr1    | 1        |            | Transformador monofásico                                    |
| c2     | 2        | 1480000255 | Cruceta de madera inmunizada de 2,0 m. (3)                  |
| dp1    | 2        | 1690000083 | DPS polimérico 12 kV, 10 kA tipo línea                      |
| s15    | 2        | 1690000003 | Seccionador porta fusible tipo cañuela 100 A, 15 kV         |
| X56    | 2        | 1560000006 | Tubo galvanizado EMT de ½" x 3m                             |
| j3     | 4        | 1480000039 | Metros de cinta bandit de 5/8"                              |
| j3'    | 4        | 1480000145 | Hebilla bandit de 5/8"                                      |
| t10    | 1        | 1480000181 | Perno de máquina de 5/8" x 10"                              |
| t12    | 1        | 1480000184 | Perno de máquina de 5/8" x 12" (16)                         |
| a7     | 4        | 1480000019 | Arandela redonda de ½"                                      |
| t6     | 4        | 1480000178 | Perno de máquina de 1/2" x 6" (12)                          |
| u      | 2        |            | Sistema de puesta a tierra para media tensión               |
| d1     | 2        | 1480000116 | Diagonal metálica en V de 1,10 m para cruceta de madera (6) |
| t14    | 1        | 1480000185 | Perno de máquina de 5/8" x 14"                              |
| g2     | 2        | 1480000147 | Grapa para operar en caliente                               |
| a5     | 6        | 1480000014 | Arandela cuadrada de 5/8"                                   |
| p1     | 1        | 1460000003 | Poste de ferroconcreto de 12 m , 510 kgf tipo línea (11)    |

### **ALTERNATIVAS:**

- (2) Según lo requiera remplazar por porta aislador para cruceta metálica.
- (3) Remplazar por cruceta metálica de 2½" x 2½" x 5/16" x 2 m o cruceta de fibra de vidrio de 2 m, según condiciones de trabajo.
- (6) Remplazar por diagonal en V, o tirantas con silleta según especificaciones de la cruceta.
- (11) Remplazar por poste de ferroconcreto 12 m, 1050 kgf, madera, fibra de vidrio o torrecilla según condiciones de trabajo.
- (12) Para cruceta metálica remplazar por perno de 5/8" x 1½".
- (16) Para poste de ferroconcreto 12 m, 1050 kgf, remplazar por perno de 5/8" x 14".

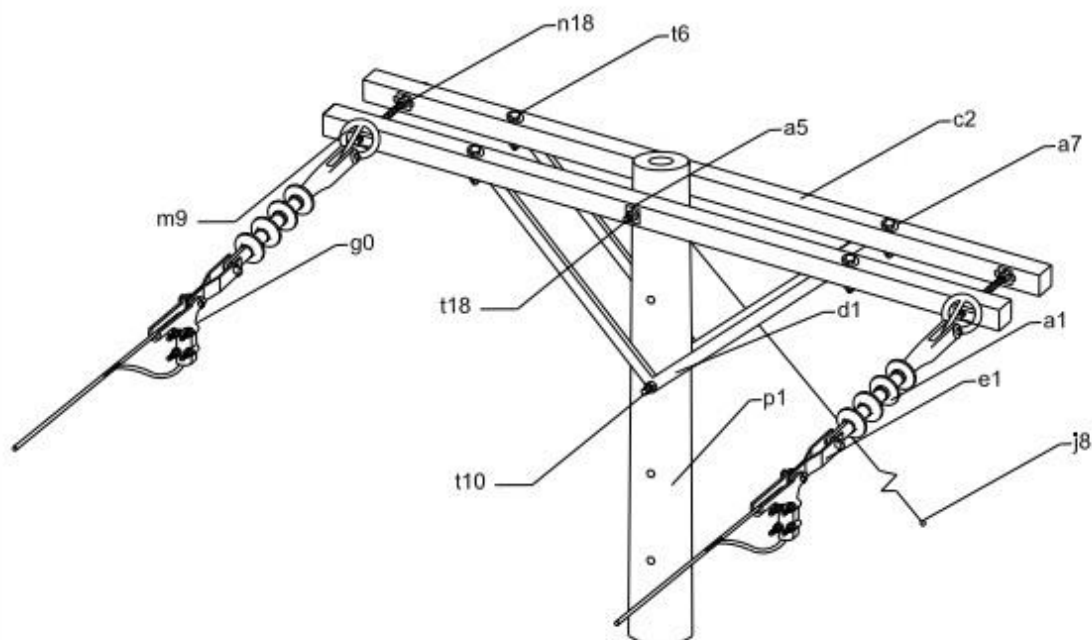
**MONTAJE DE TRANSFORMADOR MONOFÁSICO  
AUTOPROTEGIDO DERIVADO DE RED TRIFÁSICA**

**CT-2011**




#### LISTA DE MATERIALES

| CÓDIGO | CANTIDAD | CÓD. SAP   | NOMBRE  |
|--------|----------|------------|---|
| z32    | 2        |            | Abrazadera galvanizada para brazo de luminaria de 3/4"                |
| b1     | 1        | 1480000033 | Brazo para luminaria en tubo de Fe galvanizado de 3/4" x 1,5 m        |
| f      | 1        | 1490000057 | Fotocelda para alumbrado público                                      |
| l1     | 1        | 1490000042 | Luminaria 70 W-220 V vapor de sodio horizontal abierto HA             |
| o50    | 3        |            | Metros de cable de cobre aislado con neutro concéntrico 600V 2x14 AWG |
| q      | 1        | 1490000021 | Bombilla vapor de sodio 70 W-220 V                                    |
| g4     | 1        | 1480000150 | Grapa de suspensión para cable trenzado de BT                         |
| p8     | 1        | 1460000001 | Poste de ferroconcreto de 8 m , 510 kgf (1)                           |
| s144   | 2        |            | Conector de tornillo con chaqueta aislante DP9 para AP                |
| t2     | 1        | 1480000195 | Perno de ojo abierto de 5/8" x 12" (2)                                |
| t8     | 2        | 1480000190 | Perno de máquina de 5/8" x 8"   |
| a5     | 2        | 1480000014 | Arandela cuadrada de 5/8"   |



**FINAL DE CIRCUITO BIFÁSICO TANGENCIAL**

**R-2551**

|   | <b>CONSTRUCCIÓN DE REDES EN<br/>MEDIA TENSIÓN</b> | VERSION: 02              |   |        |    |   |            |  |    |   |            |                        |    |   |            |   |    |   |            |   |    |   |            |                                |    |   |            |                                     |    |   |            |                                       |    |   |  |                               |    |   |            |  |    |   |            |                                    |     |   |            |                                |     |   |            |   |  |  |
|--|---|--------------------------|---|--------|----|---|------------|--|----|---|------------|------------------------|----|---|------------|---|----|---|------------|---|----|---|------------|--------------------------------|----|---|------------|-------------------------------------|----|---|------------|---------------------------------------|----|---|--|-------------------------------|----|---|------------|--|----|---|------------|------------------------------------|-----|---|------------|--------------------------------|-----|---|------------|---|--|--|
|  |   | VIGENCIA: Enero de 2010  |   |        |    |   |            |  |    |   |            |                        |    |   |            |   |    |   |            |   |    |   |            |                                |    |   |            |                                     |    |   |            |                                       |    |   |  |                               |    |   |            |  |    |   |            |                                    |     |   |            |                                |     |   |            |   |  |  |
|  |   | GERENCIA DE DISTRIBUCIÓN |   |        |    |   |            |  |    |   |            |                        |    |   |            |   |    |   |            |   |    |   |            |                                |    |   |            |                                     |    |   |            |                                       |    |   |  |                               |    |   |            |  |    |   |            |                                    |     |   |            |                                |     |   |            |   |  |  |
|  |   | PAGINA 2 DE 2            |   |        |    |   |            |  |    |   |            |                        |    |   |            |   |    |   |            |   |    |   |            |                                |    |   |            |                                     |    |   |            |                                       |    |   |  |                               |    |   |            |  |    |   |            |                                    |     |   |            |                                |     |   |            |   |  |  |
| <b>LISTA DE MATERIALES</b>   |   |                          |   |        |    |   |            |  |    |   |            |                        |    |   |            |   |    |   |            |   |    |   |            |                                |    |   |            |                                     |    |   |            |                                       |    |   |  |                               |    |   |            |  |    |   |            |                                    |     |   |            |                                |     |   |            |   |  |  |
| <table><tr><th>CÓDIGO</th><th>CANTIDAD</th><th>CÓD. SAP</th><th>NOMBRE</th></tr><tr><td>a1</td><td>2</td><td>1440000008</td><td>Aislador de suspensión tipo sintético para 15 kV (1)</td></tr><tr><td>a7</td><td>4</td><td>1480000019</td><td>Arandela redonda de ½"</td></tr><tr><td>c2</td><td>2</td><td>1480000255</td><td>Cruceta de madera inmunizada de 2,0 m (3)</td></tr><tr><td>d1</td><td>2</td><td>1480000116</td><td>Diagonal metálica en V de 1,10 m para cruceta de madera (6)</td></tr><tr><td>m9</td><td>2</td><td>1480000237</td><td>Tuerca de ojo alargado de 5/8"</td></tr><tr><td>e1</td><td>2</td><td>1480000273</td><td>Eslabón de enganche, pasador y ojal</td></tr><tr><td>g0</td><td>2</td><td>1480000276</td><td>Grapa de retención para cable 4 a 2/0</td></tr><tr><td>j8</td><td>1</td><td></td><td>Templete a tierra para MT (9)</td></tr><tr><td>p1</td><td>1</td><td>1460000003</td><td>Poste de ferroconcreto de 12 m , 510 kgf tipo línea (11)</td></tr><tr><td>t6</td><td>4</td><td>1480000178</td><td>Perno de máquina de 1/2" x 6" (12)</td></tr><tr><td>t10</td><td>1</td><td>1480000181</td><td>Perno de máquina de 5/8" x 10"</td></tr><tr><td>n18</td><td>3</td><td>1480000128</td><td>Espárrago galvanizado de 5/8" x18" (13)</td></tr></table> | CÓDIGO  | CANTIDAD                 | CÓD. SAP  | NOMBRE | a1 | 2 | 1440000008 | Aislador de suspensión tipo sintético para 15 kV (1) | a7 | 4 | 1480000019 | Arandela redonda de ½" | c2 | 2 | 1480000255 | Cruceta de madera inmunizada de 2,0 m (3) | d1 | 2 | 1480000116 | Diagonal metálica en V de 1,10 m para cruceta de madera (6) | m9 | 2 | 1480000237 | Tuerca de ojo alargado de 5/8" | e1 | 2 | 1480000273 | Eslabón de enganche, pasador y ojal | g0 | 2 | 1480000276 | Grapa de retención para cable 4 a 2/0 | j8 | 1 |  | Templete a tierra para MT (9) | p1 | 1 | 1460000003 | Poste de ferroconcreto de 12 m , 510 kgf tipo línea (11) | t6 | 4 | 1480000178 | Perno de máquina de 1/2" x 6" (12) | t10 | 1 | 1480000181 | Perno de máquina de 5/8" x 10" | n18 | 3 | 1480000128 | Espárrago galvanizado de 5/8" x18" (13) |  |  |
| CÓDIGO   | CANTIDAD  | CÓD. SAP                 | NOMBRE  |        |    |   |            |  |    |   |            |                        |    |   |            |   |    |   |            |   |    |   |            |                                |    |   |            |                                     |    |   |            |                                       |    |   |  |                               |    |   |            |  |    |   |            |                                    |     |   |            |                                |     |   |            |   |  |  |
| a1   | 2   | 1440000008               | Aislador de suspensión tipo sintético para 15 kV (1)        |        |    |   |            |  |    |   |            |                        |    |   |            |   |    |   |            |   |    |   |            |                                |    |   |            |                                     |    |   |            |                                       |    |   |  |                               |    |   |            |  |    |   |            |                                    |     |   |            |                                |     |   |            |   |  |  |
| a7   | 4   | 1480000019               | Arandela redonda de ½"                                      |        |    |   |            |  |    |   |            |                        |    |   |            |   |    |   |            |   |    |   |            |                                |    |   |            |                                     |    |   |            |                                       |    |   |  |                               |    |   |            |  |    |   |            |                                    |     |   |            |                                |     |   |            |   |  |  |
| c2   | 2   | 1480000255               | Cruceta de madera inmunizada de 2,0 m (3)                   |        |    |   |            |  |    |   |            |                        |    |   |            |   |    |   |            |   |    |   |            |                                |    |   |            |                                     |    |   |            |                                       |    |   |  |                               |    |   |            |  |    |   |            |                                    |     |   |            |                                |     |   |            |   |  |  |
| d1   | 2   | 1480000116               | Diagonal metálica en V de 1,10 m para cruceta de madera (6) |        |    |   |            |  |    |   |            |                        |    |   |            |   |    |   |            |   |    |   |            |                                |    |   |            |                                     |    |   |            |                                       |    |   |  |                               |    |   |            |  |    |   |            |                                    |     |   |            |                                |     |   |            |   |  |  |
| m9   | 2   | 1480000237               | Tuerca de ojo alargado de 5/8"                              |        |    |   |            |  |    |   |            |                        |    |   |            |   |    |   |            |   |    |   |            |                                |    |   |            |                                     |    |   |            |                                       |    |   |  |                               |    |   |            |  |    |   |            |                                    |     |   |            |                                |     |   |            |   |  |  |
| e1   | 2   | 1480000273               | Eslabón de enganche, pasador y ojal                         |        |    |   |            |  |    |   |            |                        |    |   |            |   |    |   |            |   |    |   |            |                                |    |   |            |                                     |    |   |            |                                       |    |   |  |                               |    |   |            |  |    |   |            |                                    |     |   |            |                                |     |   |            |   |  |  |
| g0   | 2   | 1480000276               | Grapa de retención para cable 4 a 2/0                       |        |    |   |            |  |    |   |            |                        |    |   |            |   |    |   |            |   |    |   |            |                                |    |   |            |                                     |    |   |            |                                       |    |   |  |                               |    |   |            |  |    |   |            |                                    |     |   |            |                                |     |   |            |   |  |  |
| j8   | 1   |                          | Templete a tierra para MT (9)                               |        |    |   |            |  |    |   |            |                        |    |   |            |   |    |   |            |   |    |   |            |                                |    |   |            |                                     |    |   |            |                                       |    |   |  |                               |    |   |            |  |    |   |            |                                    |     |   |            |                                |     |   |            |   |  |  |
| p1   | 1   | 1460000003               | Poste de ferroconcreto de 12 m , 510 kgf tipo línea (11)    |        |    |   |            |  |    |   |            |                        |    |   |            |   |    |   |            |   |    |   |            |                                |    |   |            |                                     |    |   |            |                                       |    |   |  |                               |    |   |            |  |    |   |            |                                    |     |   |            |                                |     |   |            |   |  |  |
| t6   | 4   | 1480000178               | Perno de máquina de 1/2" x 6" (12)                          |        |    |   |            |  |    |   |            |                        |    |   |            |   |    |   |            |   |    |   |            |                                |    |   |            |                                     |    |   |            |                                       |    |   |  |                               |    |   |            |  |    |   |            |                                    |     |   |            |                                |     |   |            |   |  |  |
| t10  | 1   | 1480000181               | Perno de máquina de 5/8" x 10"                              |        |    |   |            |  |    |   |            |                        |    |   |            |   |    |   |            |   |    |   |            |                                |    |   |            |                                     |    |   |            |                                       |    |   |  |                               |    |   |            |  |    |   |            |                                    |     |   |            |                                |     |   |            |   |  |  |
| n18  | 3   | 1480000128               | Espárrago galvanizado de 5/8" x18" (13)                     |        |    |   |            |  |    |   |            |                        |    |   |            |   |    |   |            |   |    |   |            |                                |    |   |            |                                     |    |   |            |                                       |    |   |  |                               |    |   |            |  |    |   |            |                                    |     |   |            |                                |     |   |            |   |  |  |
| <b>ALTERNATIVAS:</b>   |   |                          |   |        |    |   |            |  |    |   |            |                        |    |   |            |   |    |   |            |   |    |   |            |                                |    |   |            |                                     |    |   |            |                                       |    |   |  |                               |    |   |            |  |    |   |            |                                    |     |   |            |                                |     |   |            |   |  |  |
| <p>(1) Aislador de porcelana tipo disco de 6" x 3 unidades.</p> <p>(3) Reemplazar por cruceta metálica de 2½" x 2½" x 5/16" x 2 m o cruceta de fibra de vidrio de 2 m, según condiciones de trabajo.</p> <p>(6) Reemplazar por diagonal en V, o tirantas con silleta, según especificaciones de la cruceta.</p> <p>(9) Según se requiera, remitirse a la norma de templete a tierra en MT.</p> <p>(11) Reemplazar por poste de ferroconcreto 12 m, 1050 kgf, madera, fibra de vidrio o torrecilla según condiciones de trabajo.</p> <p>(12) Para cruceta metálica, reemplazar por perno de 5/8" x 1½".</p> <p>(13) Para poste de ferroconcreto 12 m, 1050 kgf, reemplazar por espárrago de 5/8" x 20".</p>   |   |                          |   |        |    |   |            |  |    |   |            |                        |    |   |            |   |    |   |            |   |    |   |            |                                |    |   |            |                                     |    |   |            |                                       |    |   |  |                               |    |   |            |  |    |   |            |                                    |     |   |            |                                |     |   |            |   |  |  |
| <b>FINAL DE CIRCUITO BIFÁSICO TANGENCIAL</b>   |   | <b>R-2551</b>            |   |        |    |   |            |  |    |   |            |                        |    |   |            |   |    |   |            |   |    |   |            |                                |    |   |            |                                     |    |   |            |                                       |    |   |  |                               |    |   |            |  |    |   |            |                                    |     |   |            |                                |     |   |            |   |  |  |

**t) Distancias de seguridad requeridas**

Teniendo en cuenta que frente al riesgo eléctrico la técnica más efectiva de prevención, siempre será guardar una distancia respecto a las partes energizadas,

puesto que el aire es un excelente aislante, en este apartado se fijan las distancias mínimas que deben guardarse entre líneas eléctricas y elementos físicos existentes a lo largo de su trazado (carreteras, edificios, árboles, etc.) con el objeto de evitar contactos accidentales.

El nivel de aislamiento se complementa con distancias de seguridad adecuadas entre los conductores de fase, entre ellos y la estructura y también a tierra, de modo que se mantengan los parámetros y se eviten descargas entre las fases y tales elementos.

Con el empleo de estructuras normalizadas por la Empresa de Energía de Boyacá se garantizan tales parámetros. Su referencia específica se presenta en las siguientes tablas.

| Descripción  | Distancia mínima a circuitos en media tensión 13,2 Kv | Distancia mínima a circuitos en baja tensión <1 Kv |
|--|---|--|
| Distancia vertical sobre techos y proyecciones.  | 3,8   | 0,45   |
| Distancia horizontal a muros, proyecciones, ventanas y diferentes áreas independientemente de la facilidad de accesibilidad de personas. | 2,3   | 1,7  |
| Distancia vertical sobre o debajo de balcones o techos accesibles a vehículos.   | 4,1.  | 3,5  |
| Distancia vertical a carreteras, calles, callejones, zonas peatonales, áreas sujetas a tráfico vehicular.                                | 5,6   | 5  |

*Tabla 21* Distancias mínimas de seguridad en zonas con construcciones

| Descripción   | Distancia mínima a circuitos en media tensión 13,2 Kv | Distancia mínima a circuitos en baja tensión <1 Kv |
|---|---|--|
| Distancia mínima al suelo en cruces con carreteras, calles, callejones, zonas peatonales, áreas sujetas a tráfico                         | 5,6 m   | 5  |
| Distancia mínima al suelo desde líneas que recorren avenidas, carreteras y calles.  | 5,6 m   | 5  |
| Distancia mínima al suelo en bosques, áreas cultivadas, pastos, huertos.  | 5,6 m   | 5  |
| Distancia mínima al suelo en cruces con ferrocarriles sin electrificar o funiculares.   | 8,1 m   | 7,5  |
| Distancia mínima en cruces con ferrocarriles electrificados, tranvías y trole-buses.  | 1,8 m   | 1,2  |
| Distancia mínima en cruces con ríos, canales navegables o flotantes adecuados para embarcaciones con altura superior a 2 m y menor a 7 m. | 10,2 m  | 9,6  |
| Distancia mínima en cruces con ríos, canales navegables o flotantes no adecuados para embarcaciones con altura superior a 2 m.            | 5,2 m   | 4,6  |

*Tabla 22* Distancias mínimas de seguridad en cruces con carreteras, ferrocarriles, áreas cultivadas, ríos

**u) Justificación técnica de desviación de la NTC 2050**

No se presentan desviaciones técnicas a la norma.

**v) Estudios complementarios**

No se presentan estudios complementarios.

**5. ANEXOS**

**ANEXO A. RESULTADOS CALCULO ECONOMICO DE CONDUCTORES**

| CALCULO ECONOMICO DE CONDUCTORES TRF 3 |          |                |                           |               |                             |                         |                     |                         |
|--|----------|----------------|---------------------------|---------------|-----------------------------|-------------------------|---------------------|-------------------------|
| Tramo                                  | Longitud | No Conductores | Conductor                 | Costo Inicial | Costos Anuales de Operación | Total CAO a Vr Presente | Valor Presente Neto | Costo Anual Equivalente |
|  |          | Por Fase       | Fase (AWG-THW) I (A) 75°C |               |                             |                         |                     |                         |
| TRF3 -AP125                            | 7,00     | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 67.590,71  | \$ 5.169,01                 | \$ 47.770,57            | \$ 115.361,27       | \$ 12.482,67            |
| AP126                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 30.315,57                | \$ 280.167,93           | \$ 618.121,45       | \$ 66.883,84            |
| AP127                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 54.763,62                | \$ 506.109,80           | \$ 844.063,33       | \$ 91.331,88            |
| AP128                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 78.513,14                | \$ 725.596,20           | \$ 1.063.549,72     | \$ 115.081,41           |
| AP129                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 101.564,15               | \$ 938.627,11           | \$ 1.276.580,64     | \$ 138.132,42           |
| AP130                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 123.916,65               | \$ 1.145.202,54         | \$ 1.483.156,07     | \$ 160.484,91           |
| AP131                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 145.570,63               | \$ 1.345.322,49         | \$ 1.683.276,01     | \$ 182.138,89           |
| AP132                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 166.526,10               | \$ 1.538.986,96         | \$ 1.876.940,48     | \$ 203.094,36           |
| AP133                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 186.783,05               | \$ 1.726.195,94         | \$ 2.064.149,46     | \$ 223.351,31           |
| AP134                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 206.341,48               | \$ 1.906.949,44         | \$ 2.244.902,97     | \$ 242.909,74           |
| AP135                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 225.201,40               | \$ 2.081.247,46         | \$ 2.419.200,99     | \$ 261.769,66           |
| AP136                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 243.362,80               | \$ 2.249.090,00         | \$ 2.587.043,52     | \$ 279.931,06           |
| AP137                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 260.825,69               | \$ 2.410.477,05         | \$ 2.748.430,58     | \$ 297.393,95           |
| AP138                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 277.590,06               | \$ 2.565.408,63         | \$ 2.903.362,15     | \$ 314.158,32           |
| AP139                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 293.655,92               | \$ 2.713.884,72         | \$ 3.051.838,24     | \$ 330.224,18           |
| AP140                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 309.023,26               | \$ 2.855.905,32         | \$ 3.193.858,85     | \$ 345.591,52           |
| AP141                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 323.692,08               | \$ 2.991.470,45         | \$ 3.329.423,98     | \$ 360.260,35           |
| AP142                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 337.662,39               | \$ 3.120.580,09         | \$ 3.458.533,62     | \$ 374.230,66           |
| AP143                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 350.934,19               | \$ 3.243.234,26         | \$ 3.581.187,78     | \$ 387.502,45           |
| AP144                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 363.507,47               | \$ 3.359.432,94         | \$ 3.697.386,46     | \$ 400.075,73           |
| AP145                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 375.382,23               | \$ 3.469.176,13         | \$ 3.807.129,66     | \$ 411.950,49           |
| AP146                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 386.558,48               | \$ 3.572.463,85         | \$ 3.910.417,37     | \$ 423.126,74           |
| AP147                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 397.036,21               | \$ 3.669.296,08         | \$ 4.007.249,61     | \$ 433.604,47           |
| AP148                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 406.815,43               | \$ 3.759.672,83         | \$ 4.097.626,36     | \$ 443.383,69           |
| AP149                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 415.896,13               | \$ 3.843.594,10         | \$ 4.181.547,63     | \$ 452.464,39           |
| AP150                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 424.278,32               | \$ 3.921.059,89         | \$ 4.259.013,41     | \$ 460.846,58           |
| AP151                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 431.961,99               | \$ 3.992.070,19         | \$ 4.330.023,72     | \$ 468.530,25           |
| AP152                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 438.947,14               | \$ 4.056.625,01         | \$ 4.394.578,54     | \$ 475.515,40           |
| AP153                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 445.233,78               | \$ 4.114.724,35         | \$ 4.452.677,88     | \$ 481.802,04           |
| AP154                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 450.821,90               | \$ 4.166.368,21         | \$ 4.504.321,74     | \$ 487.390,17           |
| AP155                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 455.711,51               | \$ 4.211.556,59         | \$ 4.549.510,11     | \$ 492.279,78           |
| AP156                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 459.902,61               | \$ 4.250.289,48         | \$ 4.588.243,00     | \$ 496.470,87           |
| AP157                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 463.395,18               | \$ 4.282.566,89         | \$ 4.620.520,41     | \$ 499.963,45           |
| AP158                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 466.189,25               | \$ 4.308.388,82         | \$ 4.646.342,34     | \$ 502.757,51           |
| AP159                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 468.284,79               | \$ 4.327.755,27         | \$ 4.665.708,79     | \$ 504.853,06           |
| AP160                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 469.681,82               | \$ 4.340.666,23         | \$ 4.678.619,75     | \$ 506.250,09           |
| AP161                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 470.380,34               | \$ 4.347.121,71         | \$ 4.685.075,24     | \$ 506.948,60           |

| CALCULO ECONOMICO DE CONDUCTORES TRF 1 |          |                |                              |               |                             |                         |                     |                         |
|--|----------|----------------|------------------------------|---------------|-----------------------------|-------------------------|---------------------|-------------------------|
| Tramo                                  | Longitud | No Conductores | Conductor                    | Costo Inicial | Costos Anuales de Operación | Total CAO a Vr Presente | Valor Presente Neto | Costo Anual Equivalente |
|  |          | Por Fase       | Fase (AWG-THW)<br>I (A) 75°C |               |                             |                         |                     |                         |
| TRF1 - AP029                           | 20,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 193.116,30 | \$ 12.075,73                | \$ 111.600,51           | \$ 304.716,81       | \$ 32.971,88            |
| AP028                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 32.509,90                | \$ 300.447,30           | \$ 638.400,83       | \$ 69.078,17            |
| AP027                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 52.245,70                | \$ 482.839,98           | \$ 820.793,51       | \$ 88.813,97            |
| AP026                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 71.283,14                | \$ 658.778,56           | \$ 996.732,09       | \$ 107.851,40           |
| AP025                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 89.622,21                | \$ 828.263,03           | \$ 1.166.216,56     | \$ 126.190,47           |
| AP024                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 107.262,91               | \$ 991.293,40           | \$ 1.329.246,92     | \$ 143.831,17           |
| AP023                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 124.205,25               | \$ 1.147.869,66         | \$ 1.485.823,18     | \$ 160.773,51           |
| AP022                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 140.449,21               | \$ 1.297.991,81         | \$ 1.635.945,34     | \$ 177.017,48           |
| AP021                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 155.994,82               | \$ 1.441.659,86         | \$ 1.779.613,39     | \$ 192.563,08           |
| AP020                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 170.842,05               | \$ 1.578.873,80         | \$ 1.916.827,33     | \$ 207.410,32           |
| AP019                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 184.990,92               | \$ 1.709.633,64         | \$ 2.047.587,17     | \$ 221.559,19           |
| AP018                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 198.441,42               | \$ 1.833.939,37         | \$ 2.171.892,90     | \$ 235.009,69           |
| AP017                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 211.193,56               | \$ 1.951.791,00         | \$ 2.289.744,52     | \$ 247.761,82           |
| AP016                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 223.247,33               | \$ 2.063.188,52         | \$ 2.401.142,04     | \$ 259.815,59           |
| AP015                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 234.602,73               | \$ 2.168.131,93         | \$ 2.506.085,46     | \$ 271.171,00           |
| AP014                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 245.259,77               | \$ 2.266.621,24         | \$ 2.604.574,77     | \$ 281.828,03           |
| AP013                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 255.218,44               | \$ 2.358.656,44         | \$ 2.696.609,97     | \$ 291.786,70           |
| AP012                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 264.478,74               | \$ 2.444.237,54         | \$ 2.782.191,07     | \$ 301.047,01           |
| AP011                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 273.040,68               | \$ 2.523.364,53         | \$ 2.861.318,06     | \$ 309.608,94           |
| AP010                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 280.904,25               | \$ 2.596.037,42         | \$ 2.933.990,94     | \$ 317.472,51           |
| AP009                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 288.069,45               | \$ 2.662.256,20         | \$ 3.000.209,72     | \$ 324.637,72           |
| AP008                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 294.536,29               | \$ 2.722.020,87         | \$ 3.059.974,39     | \$ 331.104,55           |
| AP007                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 300.304,76               | \$ 2.775.331,44         | \$ 3.113.284,96     | \$ 336.873,02           |
| AP006                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 305.154,81               | \$ 2.820.154,22         | \$ 3.158.107,74     | \$ 341.723,07           |
| AP005                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 309.086,44               | \$ 2.856.489,21         | \$ 3.194.442,73     | \$ 345.654,70           |
| AP004                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 312.099,64               | \$ 2.884.336,41         | \$ 3.222.289,93     | \$ 348.667,91           |
| AP003                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 314.194,43               | \$ 2.903.695,82         | \$ 3.241.649,34     | \$ 350.762,69           |
| AP002                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 315.590,85               | \$ 2.916.601,12         | \$ 3.254.554,65     | \$ 352.159,11           |
| AP001                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 316.288,90               | \$ 2.923.052,32         | \$ 3.261.005,85     | \$ 352.857,16           |
| TRF1 - AP030                           | 20,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 193.116,30 | \$ 13.420,69                | \$ 124.030,20           | \$ 317.146,50       | \$ 34.316,84            |
| AP031                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 35.988,47                | \$ 332.595,27           | \$ 670.548,80       | \$ 72.556,74            |
| AP032                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 57.637,84                | \$ 532.672,55           | \$ 870.626,08       | \$ 94.206,10            |
| AP033                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 78.588,83                | \$ 726.295,72           | \$ 1.064.249,25     | \$ 115.157,10           |
| AP034                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 98.841,46                | \$ 913.464,79           | \$ 1.251.418,32     | \$ 135.409,73           |
| AP035                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 118.395,73               | \$ 1.094.179,75         | \$ 1.432.133,28     | \$ 154.963,99           |
| AP036                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 137.251,63               | \$ 1.268.440,61         | \$ 1.606.394,13     | \$ 173.819,89           |
| AP037                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 155.409,16               | \$ 1.436.247,36         | \$ 1.774.200,88     | \$ 191.977,42           |
| AP038                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 172.868,32               | \$ 1.597.600,00         | \$ 1.935.553,53     | \$ 209.436,58           |
| AP039                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 189.629,12               | \$ 1.752.498,54         | \$ 2.090.452,06     | \$ 226.197,38           |
| AP040                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 205.691,55               | \$ 1.900.942,97         | \$ 2.238.896,50     | \$ 242.259,81           |
| AP041                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 221.055,61               | \$ 2.042.933,30         | \$ 2.380.886,82     | \$ 257.623,88           |
| AP042                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 235.721,31               | \$ 2.178.469,52         | \$ 2.516.423,04     | \$ 272.289,58           |
| AP043                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 249.688,64               | \$ 2.307.551,63         | \$ 2.645.505,16     | \$ 286.256,91           |
| AP044                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 262.957,61               | \$ 2.430.179,64         | \$ 2.768.133,17     | \$ 299.525,87           |
| AP045                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 275.528,21               | \$ 2.546.353,55         | \$ 2.884.307,07     | \$ 312.096,47           |
| AP046                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 287.400,44               | \$ 2.656.073,35         | \$ 2.994.026,87     | \$ 323.968,70           |
| AP047                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 298.574,30               | \$ 2.759.339,04         | \$ 3.097.292,56     | \$ 335.142,57           |
| AP048                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 309.049,80               | \$ 2.856.150,62         | \$ 3.194.104,15     | \$ 345.618,06           |
| AP049                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 318.826,93               | \$ 2.946.508,11         | \$ 3.284.461,63     | \$ 355.395,20           |
| AP050                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 327.905,70               | \$ 3.030.411,48         | \$ 3.368.365,01     | \$ 364.473,96           |
| AP051                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 336.286,10               | \$ 3.107.860,75         | \$ 3.445.814,27     | \$ 372.854,36           |
| AP052                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 343.968,13               | \$ 3.178.855,91         | \$ 3.516.809,44     | \$ 380.536,39           |
| AP053                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 350.951,79               | \$ 3.243.396,97         | \$ 3.581.350,50     | \$ 387.520,06           |
| AP054                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 357.237,09               | \$ 3.301.483,92         | \$ 3.639.437,45     | \$ 393.805,36           |
| AP055                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 362.824,03               | \$ 3.353.116,77         | \$ 3.691.070,29     | \$ 399.392,29           |
| AP056                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 367.712,59               | \$ 3.398.295,51         | \$ 3.736.249,03     | \$ 404.280,86           |
| AP057                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 371.902,79               | \$ 3.437.020,14         | \$ 3.774.973,67     | \$ 408.471,06           |
| AP058                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 375.394,62               | \$ 3.469.290,67         | \$ 3.807.244,20     | \$ 411.962,89           |
| AP059                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 378.188,09               | \$ 3.495.107,10         | \$ 3.833.060,62     | \$ 414.756,35           |
| AP060                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 380.283,19               | \$ 3.514.469,41         | \$ 3.852.422,94     | \$ 416.851,45           |
| AP061                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 381.679,92               | \$ 3.527.377,62         | \$ 3.865.331,15     | \$ 418.248,19           |
| AP062                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 382.378,29               | \$ 3.533.831,73         | \$ 3.871.785,25     | \$ 418.946,55           |

| CALCULO ECONOMICO DE CONDUCTORES TRF 2 |          |                |                           |               |                             |                         |                     |                         |
|--|----------|----------------|---------------------------|---------------|-----------------------------|-------------------------|---------------------|-------------------------|
| Tramo                                  | Longitud | No Conductores | Conductor                 | Costo Inicial | Costos Anuales de Operación | Total CAO a Vr Presente | Valor Presente Neto | Costo Anual Equivalente |
|  |          | Por Fase       | Fase (AWG-THW) I (A) 75°C |               |                             |                         |                     |                         |
| TRF2 - AP091                           | 15,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 144.837,23 | \$ 8.980,85                 | \$ 82.998,47            | \$ 227.835,69       | \$ 24.652,96            |
| AP090                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 29.237,65                | \$ 270.206,07           | \$ 608.159,60       | \$ 65.805,91            |
| AP089                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 48.795,94                | \$ 450.958,20           | \$ 788.911,72       | \$ 85.364,20            |
| AP088                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 67.655,71                | \$ 625.254,84           | \$ 963.208,37       | \$ 104.223,97           |
| AP087                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 85.816,96                | \$ 793.096,00           | \$ 1.131.049,53     | \$ 122.385,22           |
| AP086                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 103.279,70               | \$ 954.481,68           | \$ 1.292.435,21     | \$ 139.847,96           |
| AP085                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 120.043,92               | \$ 1.109.411,88         | \$ 1.447.365,40     | \$ 156.612,18           |
| AP084                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 136.109,63               | \$ 1.257.886,59         | \$ 1.595.840,12     | \$ 172.677,89           |
| AP083                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 151.476,82               | \$ 1.399.905,82         | \$ 1.737.859,35     | \$ 188.045,08           |
| AP082                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 166.145,50               | \$ 1.535.469,57         | \$ 1.873.423,10     | \$ 202.713,76           |
| AP081                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 180.115,66               | \$ 1.664.577,84         | \$ 2.002.531,37     | \$ 216.683,92           |
| AP080                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 193.387,30               | \$ 1.787.230,63         | \$ 2.125.184,15     | \$ 229.955,57           |
| AP079                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 205.960,43               | \$ 1.903.427,93         | \$ 2.241.381,45     | \$ 242.528,70           |
| AP078                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 217.835,05               | \$ 2.013.169,75         | \$ 2.351.123,28     | \$ 254.403,31           |
| AP077                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 229.011,15               | \$ 2.116.456,09         | \$ 2.454.409,61     | \$ 265.579,41           |
| AP076                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 239.488,73               | \$ 2.213.286,95         | \$ 2.551.240,47     | \$ 276.056,99           |
| AP075                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 249.267,80               | \$ 2.303.662,32         | \$ 2.641.615,84     | \$ 285.836,06           |
| AP074                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 258.348,35               | \$ 2.387.582,21         | \$ 2.725.535,74     | \$ 294.916,62           |
| AP073                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 266.730,39               | \$ 2.465.046,62         | \$ 2.803.000,15     | \$ 303.298,65           |
| AP072                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 274.413,91               | \$ 2.536.055,55         | \$ 2.874.009,07     | \$ 310.982,17           |
| AP071                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 281.398,92               | \$ 2.600.609,00         | \$ 2.938.562,52     | \$ 317.967,18           |
| AP070                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 287.685,41               | \$ 2.658.706,96         | \$ 2.996.660,48     | \$ 324.253,67           |
| AP069                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 293.273,38               | \$ 2.710.349,44         | \$ 3.048.302,96     | \$ 329.841,65           |
| AP068                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 298.162,84               | \$ 2.755.536,44         | \$ 3.093.489,96     | \$ 334.731,11           |
| AP067                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 302.353,79               | \$ 2.794.267,96         | \$ 3.132.221,48     | \$ 338.922,05           |
| AP066                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 305.846,21               | \$ 2.826.543,99         | \$ 3.164.497,52     | \$ 342.414,48           |
| AP065                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 308.640,13               | \$ 2.852.364,54         | \$ 3.190.318,07     | \$ 345.208,39           |
| AP064                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 310.735,52               | \$ 2.871.729,61         | \$ 3.209.683,14     | \$ 347.303,79           |
| AP063                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 312.132,41               | \$ 2.884.639,20         | \$ 3.222.592,73     | \$ 348.700,67           |
| AP062                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 312.830,77               | \$ 2.891.093,31         | \$ 3.229.046,83     | \$ 349.399,04           |
| TRF2 - AP092                           | 10,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 96.558,15  | \$ 6.586,00                 | \$ 60.865,98            | \$ 157.424,13       | \$ 17.034,08            |
| AP093                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 28.938,50                | \$ 267.441,41           | \$ 605.394,93       | \$ 65.506,76            |
| AP094                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 50.592,48                | \$ 467.561,35           | \$ 805.514,88       | \$ 87.160,74            |
| AP095                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 71.547,94                | \$ 661.225,82           | \$ 999.179,34       | \$ 108.116,21           |
| AP096                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 91.804,89                | \$ 848.434,80           | \$ 1.186.388,33     | \$ 128.373,16           |
| AP097                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 111.363,33               | \$ 1.029.188,30         | \$ 1.367.141,83     | \$ 147.931,59           |
| AP098                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 130.223,25               | \$ 1.203.486,32         | \$ 1.541.439,85     | \$ 166.791,51           |
| AP099                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 148.384,65               | \$ 1.371.328,86         | \$ 1.709.282,39     | \$ 184.952,91           |
| AP100                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 165.847,54               | \$ 1.532.715,92         | \$ 1.870.669,44     | \$ 202.415,80           |
| AP101                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 182.611,91               | \$ 1.687.647,49         | \$ 2.025.601,01     | \$ 219.180,17           |
| AP102                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 198.677,77               | \$ 1.836.123,58         | \$ 2.174.077,10     | \$ 235.246,03           |
| AP103                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 214.045,11               | \$ 1.978.144,19         | \$ 2.316.097,71     | \$ 250.613,37           |
| AP104                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 228.713,93               | \$ 2.113.709,31         | \$ 2.451.662,84     | \$ 265.282,20           |
| AP105                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 242.684,24               | \$ 2.242.818,96         | \$ 2.580.772,48     | \$ 279.252,51           |
| AP106                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 255.956,04               | \$ 2.365.473,12         | \$ 2.703.426,64     | \$ 292.524,30           |
| AP107                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 268.529,32               | \$ 2.481.671,80         | \$ 2.819.625,32     | \$ 305.097,58           |
| AP108                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 280.404,08               | \$ 2.591.415,00         | \$ 2.929.368,52     | \$ 316.972,34           |
| AP109                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 291.580,33               | \$ 2.694.702,71         | \$ 3.032.656,24     | \$ 328.148,59           |
| AP110                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 302.058,06               | \$ 2.791.534,94         | \$ 3.129.488,47     | \$ 338.626,32           |
| AP111                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 311.837,28               | \$ 2.881.911,70         | \$ 3.219.865,22     | \$ 348.405,54           |
| AP112                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 320.917,98               | \$ 2.965.832,96         | \$ 3.303.786,49     | \$ 357.486,24           |
| AP113                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 329.300,16               | \$ 3.043.298,75         | \$ 3.381.252,28     | \$ 365.868,43           |
| AP114                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 336.983,84               | \$ 3.114.309,05         | \$ 3.452.262,58     | \$ 373.552,10           |
| AP115                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 343.968,99               | \$ 3.178.863,88         | \$ 3.516.817,40     | \$ 380.537,25           |
| AP116                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 350.255,63               | \$ 3.236.963,22         | \$ 3.574.916,74     | \$ 386.823,89           |
| AP117                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 355.843,75               | \$ 3.288.607,07         | \$ 3.626.560,60     | \$ 392.412,02           |
| AP118                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 360.733,36               | \$ 3.333.795,45         | \$ 3.671.748,97     | \$ 397.301,63           |
| AP119                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 364.924,46               | \$ 3.372.528,34         | \$ 3.710.481,87     | \$ 401.492,72           |
| AP120                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 368.417,03               | \$ 3.404.805,75         | \$ 3.742.759,28     | \$ 404.985,30           |
| AP121                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 371.211,09               | \$ 3.430.627,68         | \$ 3.768.581,21     | \$ 407.779,36           |
| AP122                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 373.306,64               | \$ 3.449.994,13         | \$ 3.787.947,65     | \$ 409.874,91           |
| AP123                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 374.703,67               | \$ 3.462.905,09         | \$ 3.800.858,62     | \$ 411.271,94           |
| AP124                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 375.402,19               | \$ 3.469.360,58         | \$ 3.807.314,10     | \$ 411.970,45           |

| CALCULO ECONOMICO DE CONDUCTORES TRF 4 |          |                |                           |               |                             |                         |                     |                         |
|--|----------|----------------|---------------------------|---------------|-----------------------------|-------------------------|---------------------|-------------------------|
| Tramo                                  | Longitud | No Conductores | Conductor                 | Costo Inicial | Costos Anuales de Operación | Total CAO a Vr Presente | Valor Presente Neto | Costo Anual Equivalente |
|  |          | Por Fase       | Fase (AWG-THW) I (A) 75°C |               |                             |                         |                     |                         |
| TRF4 -AP180                            | 26,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 251.051,19 | \$ 9.859,05                 | \$ 91.114,52            | \$ 342.165,71       | \$ 37.024,04            |
| AP179                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 22.432,33                | \$ 207.313,20           | \$ 545.266,72       | \$ 59.000,59            |
| AP178                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 34.307,09                | \$ 317.056,40           | \$ 655.009,92       | \$ 70.875,35            |
| AP177                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 45.483,34                | \$ 420.344,11           | \$ 758.297,64       | \$ 82.051,60            |
| AP176                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 55.961,07                | \$ 517.176,35           | \$ 855.129,87       | \$ 92.529,33            |
| AP175                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 65.740,29                | \$ 607.553,10           | \$ 945.506,62       | \$ 102.308,55           |
| AP174                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 74.820,99                | \$ 691.474,36           | \$ 1.029.427,89     | \$ 111.389,25           |
| AP173                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 83.203,17                | \$ 768.940,15           | \$ 1.106.893,68     | \$ 119.771,44           |
| AP172                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 90.886,85                | \$ 839.950,46           | \$ 1.177.903,98     | \$ 127.455,11           |
| AP171                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 97.872,00                | \$ 904.505,28           | \$ 1.242.458,80     | \$ 134.440,26           |
| AP170                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 104.158,64               | \$ 962.604,62           | \$ 1.300.558,14     | \$ 140.726,90           |
| AP169                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 109.746,76               | \$ 1.014.248,47         | \$ 1.352.202,00     | \$ 146.315,03           |
| AP168                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 114.636,37               | \$ 1.059.436,85         | \$ 1.397.390,37     | \$ 151.204,64           |
| AP167                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 118.827,47               | \$ 1.098.169,74         | \$ 1.436.123,27     | \$ 155.395,73           |
| AP166                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 122.320,04               | \$ 1.130.447,15         | \$ 1.468.400,68     | \$ 158.888,31           |
| AP165                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 125.114,11               | \$ 1.156.269,08         | \$ 1.494.222,61     | \$ 161.682,37           |
| AP164                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 127.209,65               | \$ 1.175.635,53         | \$ 1.513.589,05     | \$ 163.777,92           |
| AP163                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 128.606,68               | \$ 1.188.546,49         | \$ 1.526.500,02     | \$ 165.174,95           |
| AP162                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 129.305,20               | \$ 1.195.001,98         | \$ 1.532.955,50     | \$ 165.873,46           |
| TRF4 - AP181                           | 10,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 96.558,15  | \$ 5.787,70                 | \$ 53.488,28            | \$ 150.046,43       | \$ 16.235,78            |
| AP182                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 25.346,13                | \$ 234.241,78           | \$ 572.195,31       | \$ 61.914,40            |
| AP183                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 44.206,05                | \$ 408.539,80           | \$ 746.493,33       | \$ 80.774,32            |
| AP184                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 62.367,46                | \$ 576.382,34           | \$ 914.335,86       | \$ 98.935,72            |
| AP185                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 79.830,34                | \$ 737.769,39           | \$ 1.075.722,92     | \$ 116.398,61           |
| AP186                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 96.594,72                | \$ 892.700,97           | \$ 1.230.654,49     | \$ 133.162,98           |
| AP187                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 112.660,57               | \$ 1.041.177,06         | \$ 1.379.130,58     | \$ 149.228,84           |
| AP188                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 128.027,91               | \$ 1.183.197,67         | \$ 1.521.151,19     | \$ 164.596,18           |
| AP189                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 142.696,74               | \$ 1.318.762,79         | \$ 1.656.716,32     | \$ 179.265,00           |
| AP190                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 156.667,05               | \$ 1.447.872,44         | \$ 1.785.825,96     | \$ 193.235,31           |
| AP191                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 169.938,84               | \$ 1.570.526,60         | \$ 1.908.480,12     | \$ 206.507,11           |
| AP192                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 182.512,12               | \$ 1.686.725,28         | \$ 2.024.678,80     | \$ 219.080,39           |
| AP193                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 194.386,89               | \$ 1.796.468,47         | \$ 2.134.422,00     | \$ 230.955,15           |
| AP194                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 205.563,13               | \$ 1.899.756,19         | \$ 2.237.709,71     | \$ 242.131,40           |
| AP195                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 216.040,87               | \$ 1.996.588,42         | \$ 2.334.541,95     | \$ 252.609,13           |
| AP196                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 225.820,08               | \$ 2.086.965,17         | \$ 2.424.918,70     | \$ 262.388,35           |
| AP197                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 234.900,78               | \$ 2.170.886,44         | \$ 2.508.839,97     | \$ 271.469,05           |
| AP198                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 243.282,97               | \$ 2.248.352,23         | \$ 2.586.305,75     | \$ 279.851,23           |
| AP199                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 250.966,64               | \$ 2.319.362,53         | \$ 2.657.316,06     | \$ 287.534,90           |
| AP200                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 257.951,80               | \$ 2.383.917,35         | \$ 2.721.870,88     | \$ 294.520,06           |
| AP201                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 264.238,44               | \$ 2.442.016,69         | \$ 2.779.970,22     | \$ 300.806,70           |
| AP202                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 269.826,56               | \$ 2.493.660,55         | \$ 2.831.614,08     | \$ 306.394,82           |
| AP203                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 274.716,17               | \$ 2.538.848,93         | \$ 2.876.802,45     | \$ 311.284,43           |
| AP204                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 278.907,26               | \$ 2.577.581,82         | \$ 2.915.535,35     | \$ 315.475,52           |
| AP205                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 282.399,84               | \$ 2.609.859,23         | \$ 2.947.812,76     | \$ 318.968,10           |
| AP206                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 285.193,90               | \$ 2.635.681,16         | \$ 2.973.634,69     | \$ 321.762,16           |
| AP207                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 287.289,45               | \$ 2.655.047,61         | \$ 2.993.001,13     | \$ 323.857,71           |
| AP208                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 288.686,48               | \$ 2.667.958,57         | \$ 3.005.912,10     | \$ 325.254,74           |
| AP209                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                | \$ 337.953,53 | \$ 289.384,99               | \$ 2.674.414,05         | \$ 3.012.367,58     | \$ 325.953,26           |

| CALCULO ECONOMICO DE CONDUCTORES TRF 5 |          |                |                              |               |                             |                         |                     |                         |
|--|----------|----------------|------------------------------|---------------|-----------------------------|-------------------------|---------------------|-------------------------|
| Tramo                                  | Longitud | No Conductores | Conductor                    | Costo Inicial | Costos Anuales de Operación | Total CAO a Vr Presente | Valor Presente Neto | Costo Anual Equivalente |
|  |          | Por Fase       | Fase (AWG-THW)<br>I (A) 75°C |               |                             |                         |                     |                         |
| TRF5 - AP229                           | 29,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 280.018,64 | \$ 11.575,40                | \$ 106.976,56           | \$ 386.995,20       | \$ 41.874,82            |
| AP228                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 24.847,19                | \$ 229.630,72           | \$ 567.584,25       | \$ 61.415,46            |
| AP227                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 37.420,47                | \$ 345.829,40           | \$ 683.782,93       | \$ 73.988,74            |
| AP226                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 49.295,24                | \$ 455.572,60           | \$ 793.526,13       | \$ 85.863,50            |
| AP225                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 60.471,48                | \$ 558.860,32           | \$ 896.813,84       | \$ 97.039,75            |
| AP224                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 70.949,22                | \$ 655.692,55           | \$ 993.646,07       | \$ 107.517,48           |
| AP223                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 80.728,43                | \$ 746.069,30           | \$ 1.084.022,82     | \$ 117.296,70           |
| AP222                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 89.809,14                | \$ 829.990,57           | \$ 1.167.944,09     | \$ 126.377,40           |
| AP221                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 98.191,32                | \$ 907.456,35           | \$ 1.245.409,88     | \$ 134.759,59           |
| AP220                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 105.874,99               | \$ 978.466,66           | \$ 1.316.420,18     | \$ 142.443,26           |
| AP219                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 112.860,15               | \$ 1.043.021,48         | \$ 1.380.975,01     | \$ 149.428,41           |
| AP218                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 119.146,79               | \$ 1.101.120,82         | \$ 1.439.074,35     | \$ 155.715,05           |
| AP217                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 124.734,91               | \$ 1.152.764,68         | \$ 1.490.718,20     | \$ 161.303,17           |
| AP216                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 129.624,52               | \$ 1.197.953,05         | \$ 1.535.906,58     | \$ 166.192,78           |
| AP215                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 133.815,61               | \$ 1.236.685,95         | \$ 1.574.639,47     | \$ 170.383,88           |
| AP214                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 137.308,19               | \$ 1.268.963,36         | \$ 1.606.916,88     | \$ 173.876,45           |
| AP213                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 140.102,25               | \$ 1.294.785,29         | \$ 1.632.738,81     | \$ 176.670,52           |
| AP212                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 142.197,80               | \$ 1.314.151,73         | \$ 1.652.105,26     | \$ 178.766,06           |
| AP211                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 143.594,83               | \$ 1.327.062,70         | \$ 1.665.016,22     | \$ 180.163,09           |
| AP210                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 144.293,34               | \$ 1.333.518,18         | \$ 1.671.471,70     | \$ 180.861,61           |
| TRF5 - AP230                           | 7,00     | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 67.590,71  | \$ 3.352,87                 | \$ 30.986,31            | \$ 98.577,02        | \$ 10.666,53            |
| AP231                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 19.418,73                | \$ 179.462,41           | \$ 517.415,93       | \$ 55.986,99            |
| AP232                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 34.786,07                | \$ 321.483,01           | \$ 659.436,54       | \$ 71.354,34            |
| AP233                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 49.454,90                | \$ 457.048,14           | \$ 795.001,66       | \$ 86.023,16            |
| AP234                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 63.425,21                | \$ 586.157,78           | \$ 924.111,31       | \$ 99.993,47            |
| AP235                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 76.697,00                | \$ 708.811,95           | \$ 1.046.765,47     | \$ 113.265,27           |
| AP236                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 89.270,28                | \$ 825.010,62           | \$ 1.162.964,15     | \$ 125.838,54           |
| AP237                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 101.145,04               | \$ 934.753,82           | \$ 1.272.707,35     | \$ 137.713,31           |
| AP238                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 112.321,29               | \$ 1.038.041,54         | \$ 1.375.995,06     | \$ 148.889,56           |
| AP239                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 122.799,03               | \$ 1.134.873,77         | \$ 1.472.827,30     | \$ 159.367,29           |
| AP240                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 132.578,24               | \$ 1.225.250,52         | \$ 1.563.204,05     | \$ 169.146,51           |
| AP241                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 141.658,94               | \$ 1.309.171,79         | \$ 1.647.125,31     | \$ 178.227,21           |
| AP242                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 150.041,13               | \$ 1.386.637,58         | \$ 1.724.591,10     | \$ 186.609,39           |
| AP243                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 157.724,80               | \$ 1.457.647,88         | \$ 1.795.601,41     | \$ 194.293,06           |
| AP244                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 164.709,96               | \$ 1.522.202,70         | \$ 1.860.156,23     | \$ 201.278,22           |
| AP245                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 170.996,59               | \$ 1.580.302,04         | \$ 1.918.255,57     | \$ 207.564,86           |
| AP246                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 176.584,72               | \$ 1.631.945,90         | \$ 1.969.899,42     | \$ 213.152,98           |
| AP247                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 181.474,33               | \$ 1.677.134,27         | \$ 2.015.087,80     | \$ 218.042,59           |
| AP248                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 185.665,42               | \$ 1.715.867,17         | \$ 2.053.820,69     | \$ 222.233,68           |
| AP249                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 189.158,00               | \$ 1.748.144,58         | \$ 2.086.098,10     | \$ 225.726,26           |
| AP250                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 191.952,06               | \$ 1.773.966,51         | \$ 2.111.920,03     | \$ 228.520,32           |
| AP251                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 194.047,61               | \$ 1.793.332,95         | \$ 2.131.286,48     | \$ 230.615,87           |
| AP252                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 195.444,64               | \$ 1.806.243,92         | \$ 2.144.197,44     | \$ 232.012,90           |
| AP253                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 196.143,15               | \$ 1.812.699,40         | \$ 2.150.652,93     | \$ 232.711,42           |

| CALCULO ECONOMICO DE CONDUCTORES TRF 6 |          |                |                              |               |                             |                         |                     |                         |
|--|----------|----------------|------------------------------|---------------|-----------------------------|-------------------------|---------------------|-------------------------|
| Tramo                                  | Longitud | No Conductores | Conductor                    | Costo Inicial | Costos Anuales de Operación | Total CAO a Vr Presente | Valor Presente Neto | Costo Anual Equivalente |
|  |          | Por Fase       | Fase (AWG-THW)<br>I (A) 75°C |               |                             |                         |                     |                         |
| TRF6 - AP281                           | 16,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 154.493,04 | \$ 8.941,00                 | \$ 82.630,17            | \$ 237.123,21       | \$ 25.657,92            |
| AP280                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 27.800,92                | \$ 256.928,19           | \$ 594.881,72       | \$ 64.369,18            |
| AP279                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 45.962,32                | \$ 424.770,73           | \$ 762.724,25       | \$ 82.530,58            |
| AP278                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 63.425,21                | \$ 586.157,78           | \$ 924.111,31       | \$ 99.993,47            |
| AP277                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 80.189,58                | \$ 741.089,36           | \$ 1.079.042,88     | \$ 116.757,84           |
| AP276                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 96.255,44                | \$ 889.565,45           | \$ 1.227.518,97     | \$ 132.823,70           |
| AP275                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 111.622,78               | \$ 1.031.586,06         | \$ 1.369.539,58     | \$ 148.191,04           |
| AP274                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 126.291,60               | \$ 1.167.151,18         | \$ 1.505.104,71     | \$ 162.859,87           |
| AP273                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 140.261,91               | \$ 1.296.260,83         | \$ 1.634.214,35     | \$ 176.830,18           |
| AP272                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 153.533,71               | \$ 1.418.914,99         | \$ 1.756.868,51     | \$ 190.101,97           |
| AP271                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 166.106,99               | \$ 1.535.113,67         | \$ 1.873.067,19     | \$ 202.675,25           |
| AP270                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 177.981,75               | \$ 1.644.856,86         | \$ 1.982.810,39     | \$ 214.550,01           |
| AP269                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 189.158,00               | \$ 1.748.144,58         | \$ 2.086.098,10     | \$ 225.726,26           |
| AP268                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 199.635,73               | \$ 1.844.976,81         | \$ 2.182.930,34     | \$ 236.203,99           |
| AP267                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 209.414,95               | \$ 1.935.353,56         | \$ 2.273.307,09     | \$ 245.983,21           |
| AP266                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 218.495,65               | \$ 2.019.274,83         | \$ 2.357.228,36     | \$ 255.063,91           |
| AP265                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 226.877,83               | \$ 2.096.740,62         | \$ 2.434.694,14     | \$ 263.446,10           |
| AP264                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 234.561,51               | \$ 2.167.750,92         | \$ 2.505.704,45     | \$ 271.129,77           |
| AP263                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 241.546,66               | \$ 2.232.305,74         | \$ 2.570.259,27     | \$ 278.114,92           |
| AP262                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 247.833,30               | \$ 2.290.405,08         | \$ 2.628.358,61     | \$ 284.401,56           |
| AP261                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 253.421,42               | \$ 2.342.048,94         | \$ 2.680.002,47     | \$ 289.989,69           |
| AP260                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 258.311,03               | \$ 2.387.237,32         | \$ 2.725.190,84     | \$ 294.879,30           |
| AP259                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 262.502,13               | \$ 2.425.970,21         | \$ 2.763.923,73     | \$ 299.070,39           |
| AP258                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 265.994,70               | \$ 2.458.247,62         | \$ 2.796.201,15     | \$ 302.562,97           |
| AP257                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 268.788,76               | \$ 2.484.069,55         | \$ 2.822.023,07     | \$ 305.357,03           |
| AP256                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 270.884,31               | \$ 2.503.436,00         | \$ 2.841.389,52     | \$ 307.452,58           |
| AP255                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 272.281,34               | \$ 2.516.346,96         | \$ 2.854.300,49     | \$ 308.849,61           |
| AP254                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 272.979,86               | \$ 2.522.802,44         | \$ 2.860.755,97     | \$ 309.548,12           |
| TRF6 - AP282                           | 15,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 144.837,23 | \$ 8.082,82                 | \$ 74.699,15            | \$ 219.536,38       | \$ 23.754,94            |
| AP283                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 26.244,23                | \$ 242.541,69           | \$ 580.495,21       | \$ 62.812,49            |
| AP284                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 43.707,11                | \$ 403.928,74           | \$ 741.882,27       | \$ 80.275,38            |
| AP285                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 60.471,48                | \$ 558.860,32           | \$ 896.813,84       | \$ 97.039,75            |
| AP286                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 76.537,34                | \$ 707.336,41           | \$ 1.045.289,93     | \$ 113.105,61           |
| AP287                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 91.904,68                | \$ 849.357,01           | \$ 1.187.310,54     | \$ 128.472,95           |
| AP288                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 106.573,51               | \$ 984.922,14           | \$ 1.322.875,67     | \$ 143.141,77           |
| AP289                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 120.543,82               | \$ 1.114.031,78         | \$ 1.451.985,31     | \$ 157.112,08           |
| AP290                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 133.815,61               | \$ 1.236.685,95         | \$ 1.574.639,47     | \$ 170.383,88           |
| AP291                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 146.388,89               | \$ 1.352.884,63         | \$ 1.690.838,15     | \$ 182.957,16           |
| AP292                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 158.263,65               | \$ 1.462.627,82         | \$ 1.800.581,35     | \$ 194.831,92           |
| AP293                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 169.439,90               | \$ 1.565.915,54         | \$ 1.903.869,06     | \$ 206.008,17           |
| AP294                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 179.917,64               | \$ 1.662.747,77         | \$ 2.000.701,30     | \$ 216.485,90           |
| AP295                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 189.696,85               | \$ 1.753.124,52         | \$ 2.091.078,05     | \$ 226.265,12           |
| AP296                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 198.777,55               | \$ 1.837.045,79         | \$ 2.174.999,32     | \$ 235.345,82           |
| AP297                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 207.159,74               | \$ 1.914.511,58         | \$ 2.252.465,10     | \$ 243.728,00           |
| AP298                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 214.843,41               | \$ 1.985.521,88         | \$ 2.323.475,41     | \$ 251.411,67           |
| AP299                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 221.828,57               | \$ 2.050.076,70         | \$ 2.388.030,23     | \$ 258.396,83           |
| AP300                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 228.115,21               | \$ 2.108.176,04         | \$ 2.446.129,57     | \$ 264.683,47           |
| AP301                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 233.703,33               | \$ 2.159.819,90         | \$ 2.497.773,43     | \$ 270.271,59           |
| AP302                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 238.592,94               | \$ 2.205.008,28         | \$ 2.542.961,80     | \$ 275.161,20           |
| AP303                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 242.784,03               | \$ 2.243.741,17         | \$ 2.581.694,69     | \$ 279.352,29           |
| AP304                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 246.276,61               | \$ 2.276.018,58         | \$ 2.613.972,11     | \$ 282.844,87           |
| AP305                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 249.070,67               | \$ 2.301.840,51         | \$ 2.639.794,03     | \$ 285.638,93           |
| AP306                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 251.166,22               | \$ 2.321.206,96         | \$ 2.659.160,48     | \$ 287.734,48           |
| AP307                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 252.563,25               | \$ 2.334.117,92         | \$ 2.672.071,45     | \$ 289.131,51           |
| AP308                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 253.261,76               | \$ 2.340.573,40         | \$ 2.678.526,93     | \$ 289.830,03           |

| CALCULO ECONOMICO DE CONDUCTORES TRF 7 |          |                |                              |               |                             |                         |                     |                         |
|--|----------|----------------|------------------------------|---------------|-----------------------------|-------------------------|---------------------|-------------------------|
| Tramo                                  | Longitud | No Conductores | Conductor                    | Costo Inicial | Costos Anuales de Operación | Total CAO a Vr Presente | Valor Presente Neto | Costo Anual Equivalente |
|  |          | Por Fase       | Fase (AWG-THW)<br>I (A) 75°C |               |                             |                         |                     |                         |
| TRF7 - AP334                           | 23,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 222.083,75 | \$ 11.934,64                | \$ 110.296,52           | \$ 332.380,27       | \$ 35.965,21            |
| AP333                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 29.397,52                | \$ 271.683,58           | \$ 609.637,10       | \$ 65.965,79            |
| AP332                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 46.161,90                | \$ 426.615,15           | \$ 764.568,68       | \$ 82.730,16            |
| AP331                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 62.227,75                | \$ 575.091,24           | \$ 913.044,77       | \$ 98.796,02            |
| AP330                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 77.595,09                | \$ 717.111,85           | \$ 1.055.065,38     | \$ 114.163,36           |
| AP329                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 92.263,92                | \$ 852.676,98           | \$ 1.190.630,50     | \$ 128.832,18           |
| AP328                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 106.234,23               | \$ 981.786,62           | \$ 1.319.740,15     | \$ 142.802,49           |
| AP327                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 119.506,02               | \$ 1.104.440,78         | \$ 1.442.394,31     | \$ 156.074,29           |
| AP326                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 132.079,30               | \$ 1.220.639,46         | \$ 1.558.592,99     | \$ 168.647,57           |
| AP325                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 143.954,07               | \$ 1.330.382,66         | \$ 1.668.336,18     | \$ 180.522,33           |
| AP324                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 155.130,31               | \$ 1.433.670,37         | \$ 1.771.623,90     | \$ 191.698,58           |
| AP323                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 165.608,05               | \$ 1.530.502,61         | \$ 1.868.456,13     | \$ 202.176,31           |
| AP322                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 175.387,26               | \$ 1.620.879,36         | \$ 1.958.832,88     | \$ 211.955,53           |
| AP321                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 184.467,97               | \$ 1.704.800,63         | \$ 2.042.754,15     | \$ 221.036,23           |
| AP320                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 192.850,15               | \$ 1.782.266,41         | \$ 2.120.219,94     | \$ 229.418,41           |
| AP319                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 200.533,82               | \$ 1.853.276,72         | \$ 2.191.230,24     | \$ 237.102,09           |
| AP318                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 207.518,98               | \$ 1.917.831,54         | \$ 2.255.785,06     | \$ 244.087,24           |
| AP317                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 213.805,62               | \$ 1.975.930,88         | \$ 2.313.884,40     | \$ 250.373,88           |
| AP316                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 219.393,74               | \$ 2.027.574,74         | \$ 2.365.528,26     | \$ 255.962,00           |
| AP315                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 224.283,35               | \$ 2.072.763,11         | \$ 2.410.716,64     | \$ 260.851,61           |
| AP314                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 228.474,44               | \$ 2.111.496,01         | \$ 2.449.449,53     | \$ 265.042,71           |
| AP313                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 231.967,02               | \$ 2.143.773,42         | \$ 2.481.726,94     | \$ 268.535,28           |
| AP312                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 234.761,08               | \$ 2.169.595,35         | \$ 2.507.548,87     | \$ 271.329,34           |
| AP311                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 236.856,63               | \$ 2.188.961,79         | \$ 2.526.915,32     | \$ 273.424,89           |
| AP310                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 238.253,66               | \$ 2.201.872,76         | \$ 2.539.826,28     | \$ 274.821,92           |
| AP309                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 238.952,17               | \$ 2.208.328,24         | \$ 2.546.281,76     | \$ 275.520,44           |
| TRF7 - AP335                           | 9,00     | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 86.902,34  | \$ 3.412,75                 | \$ 31.539,64            | \$ 118.441,98       | \$ 12.816,01            |
| AP336                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 15.986,03                | \$ 147.738,32           | \$ 485.691,85       | \$ 52.554,29            |
| AP337                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 27.860,79                | \$ 257.481,52           | \$ 595.435,04       | \$ 64.429,05            |
| AP338                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 39.037,04                | \$ 360.769,23           | \$ 698.722,76       | \$ 75.605,30            |
| AP339                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 49.514,77                | \$ 457.601,47           | \$ 795.554,99       | \$ 86.083,03            |
| AP340                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 59.293,99                | \$ 547.978,22           | \$ 885.931,74       | \$ 95.862,25            |
| AP341                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 68.374,69                | \$ 631.899,49           | \$ 969.853,01       | \$ 104.942,95           |
| AP342                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 76.756,87                | \$ 709.365,27           | \$ 1.047.318,80     | \$ 113.325,14           |
| AP343                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 84.440,55                | \$ 780.375,58           | \$ 1.118.329,10     | \$ 121.008,81           |
| AP344                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 91.425,70                | \$ 844.930,40           | \$ 1.182.883,92     | \$ 127.993,96           |
| AP345                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 97.712,34                | \$ 903.029,74           | \$ 1.240.983,26     | \$ 134.280,60           |
| AP346                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 103.300,46               | \$ 954.673,60           | \$ 1.292.627,12     | \$ 139.868,73           |
| AP347                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 108.190,07               | \$ 999.861,97           | \$ 1.337.815,50     | \$ 144.758,34           |
| AP348                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 112.381,17               | \$ 1.038.594,86         | \$ 1.376.548,39     | \$ 148.949,43           |
| AP349                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 115.873,74               | \$ 1.070.872,28         | \$ 1.408.825,80     | \$ 152.442,01           |
| AP350                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 118.667,80               | \$ 1.096.694,20         | \$ 1.434.647,73     | \$ 155.236,07           |
| AP351                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 120.763,35               | \$ 1.116.060,65         | \$ 1.454.014,18     | \$ 157.331,62           |
| AP352                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 122.160,38               | \$ 1.128.971,62         | \$ 1.466.925,14     | \$ 158.728,65           |
| AP353                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 122.858,90               | \$ 1.135.427,10         | \$ 1.473.380,62     | \$ 159.427,16           |

| CALCULO ECONOMICO DE CONDUCTORES TRF 8 |          |                |                              |               |                             |                         |                     |                         |
|--|----------|----------------|------------------------------|---------------|-----------------------------|-------------------------|---------------------|-------------------------|
| Tramo                                  | Longitud | No Conductores | Conductor                    | Costo Inicial | Costos Anuales de Operación | Total CAO a Vr Presente | Valor Presente Neto | Costo Anual Equivalente |
|  |          | Por Fase       | Fase (AWG-THW)<br>I (A) 75°C |               |                             |                         |                     |                         |
| TRF8 - AP367                           | 21,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 202.772,12 | \$ 5.867,53                 | \$ 54.226,05            | \$ 256.998,17       | \$ 27.808,49            |
| AP366                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 14.948,23                | \$ 138.147,32           | \$ 476.100,84       | \$ 51.516,50            |
| AP365                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 23.330,42                | \$ 215.613,11           | \$ 553.566,63       | \$ 59.898,68            |
| AP364                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 31.014,09                | \$ 286.623,41           | \$ 624.576,93       | \$ 67.582,35            |
| AP363                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 37.999,24                | \$ 351.178,23           | \$ 689.131,76       | \$ 74.567,51            |
| AP362                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 44.285,88                | \$ 409.277,57           | \$ 747.231,10       | \$ 80.854,15            |
| AP361                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 49.874,01                | \$ 460.921,43           | \$ 798.874,95       | \$ 86.442,27            |
| AP360                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 54.763,62                | \$ 506.109,80           | \$ 844.063,33       | \$ 91.331,88            |
| AP359                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 58.954,71                | \$ 544.842,70           | \$ 882.796,22       | \$ 95.522,97            |
| AP358                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 62.447,29                | \$ 577.120,11           | \$ 915.073,63       | \$ 99.015,55            |
| AP357                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 65.241,35                | \$ 602.942,04           | \$ 940.895,56       | \$ 101.809,61           |
| AP356                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 67.336,89                | \$ 622.308,48           | \$ 960.262,01       | \$ 103.905,16           |
| AP355                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 68.733,93                | \$ 635.219,45           | \$ 973.172,97       | \$ 105.302,19           |
| AP354                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 69.432,44                | \$ 641.674,93           | \$ 979.628,46       | \$ 106.000,70           |
| TRF8 - AP368                           | 8,00     | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 77.246,52  | \$ 4.949,48                 | \$ 45.741,70            | \$ 122.988,22       | \$ 13.307,94            |
| AP369                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 25.904,95                | \$ 239.406,17           | \$ 577.359,69       | \$ 62.473,21            |
| AP370                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 46.161,90                | \$ 426.615,15           | \$ 764.568,68       | \$ 82.730,16            |
| AP371                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 65.720,33                | \$ 607.368,65           | \$ 945.322,18       | \$ 102.288,59           |
| AP372                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 84.580,25                | \$ 781.666,67           | \$ 1.119.620,20     | \$ 121.148,51           |
| AP373                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 102.741,65               | \$ 949.509,21           | \$ 1.287.462,74     | \$ 139.309,92           |
| AP374                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 120.204,54               | \$ 1.110.896,27         | \$ 1.448.849,79     | \$ 156.772,80           |
| AP375                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 136.968,91               | \$ 1.265.827,84         | \$ 1.603.781,36     | \$ 173.537,17           |
| AP376                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 153.034,77               | \$ 1.414.303,93         | \$ 1.752.257,45     | \$ 189.603,03           |
| AP377                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 168.402,11               | \$ 1.556.324,54         | \$ 1.894.278,06     | \$ 204.970,37           |
| AP378                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 183.070,93               | \$ 1.691.889,66         | \$ 2.029.843,19     | \$ 219.639,20           |
| AP379                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 197.041,24               | \$ 1.820.999,31         | \$ 2.158.952,83     | \$ 233.609,51           |
| AP380                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 210.313,04               | \$ 1.943.653,47         | \$ 2.281.606,99     | \$ 246.881,30           |
| AP381                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 222.886,32               | \$ 2.059.852,15         | \$ 2.397.805,67     | \$ 259.454,58           |
| AP382                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 234.761,08               | \$ 2.169.595,35         | \$ 2.507.548,87     | \$ 271.329,34           |
| AP383                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 245.937,33               | \$ 2.272.883,06         | \$ 2.610.836,59     | \$ 282.505,59           |
| AP384                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 256.415,06               | \$ 2.369.715,29         | \$ 2.707.668,82     | \$ 292.983,33           |
| AP385                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 266.194,28               | \$ 2.460.092,04         | \$ 2.798.045,57     | \$ 302.762,54           |
| AP386                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 275.274,98               | \$ 2.544.013,31         | \$ 2.881.966,84     | \$ 311.843,24           |
| AP387                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 283.657,17               | \$ 2.621.479,10         | \$ 2.959.432,62     | \$ 320.225,43           |
| AP388                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 291.340,84               | \$ 2.692.489,40         | \$ 3.030.442,93     | \$ 327.909,10           |
| AP389                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 298.325,99               | \$ 2.757.044,23         | \$ 3.094.997,75     | \$ 334.894,26           |
| AP390                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 304.612,63               | \$ 2.815.143,57         | \$ 3.153.097,09     | \$ 341.180,90           |
| AP391                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 310.200,76               | \$ 2.866.787,42         | \$ 3.204.740,95     | \$ 346.769,02           |
| AP392                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 315.090,36               | \$ 2.911.975,80         | \$ 3.249.929,32     | \$ 351.658,63           |
| AP393                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 319.281,46               | \$ 2.950.708,69         | \$ 3.288.662,22     | \$ 355.849,72           |
| AP394                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 322.774,03               | \$ 2.982.986,10         | \$ 3.320.939,63     | \$ 359.342,30           |
| AP395                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 325.568,10               | \$ 3.008.808,03         | \$ 3.346.761,56     | \$ 362.136,36           |
| AP396                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 327.663,64               | \$ 3.028.174,48         | \$ 3.366.128,00     | \$ 364.231,91           |
| AP397                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 329.060,67               | \$ 3.041.085,44         | \$ 3.379.038,97     | \$ 365.628,94           |
| AP398                                  | 35,00    | 1              | 2 AWG AAAC                   | \$ 337.953,53 | \$ 329.759,19               | \$ 3.047.540,92         | \$ 3.385.494,45     | \$ 366.327,45           |

## ANEXO B. RESULTADOS CALCULO DE PERDIDAS DE POTENCIA Y ENERGIA

| CALCULO DE PERDIDAS REDES BAJA TENSION CONDUCTORES EN ALUMINIO TRF 1 |          |         |        |          |                              |            |         |          |                            |                         |                               |                |                   |
|--|----------|---------|--------|----------|------------------------------|------------|---------|----------|----------------------------|-------------------------|-------------------------------|----------------|-------------------|
| TRAMO  | LONGITUD | KVA     | KVA    | No       | CONDUCTOR                    | CONDUCTOR  | R(W-km) | R(Ω)     | I(A) Por conductor de fase | Perdidas por tramo (kW) | Potencia teorica KVA*0.9 (kW) | Pp Parcial (%) | Pp Acumuladas (%) |
|  | (m)      | INSTAL. | DEM.   | Por Fase | FASE (AWG-THW)<br>I (A) 75°C | FASE (mm²) |         |          |                            |                         |                               |                |                   |
| TRF1 -AP029  | 20       | 2,8378  | 2,8378 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,019250 | 11,82                      | 0,0081                  | 2,55                          | 0,00316        | 0,0032            |
| AP028  | 35       | 2,7440  | 2,7440 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 11,43                      | 0,0132                  | 2,47                          | 0,00535        | 0,0085            |
| AP027  | 35       | 2,6502  | 2,6502 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 11,04                      | 0,0123                  | 2,39                          | 0,00517        | 0,0137            |
| AP026  | 35       | 2,5564  | 2,5564 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 10,65                      | 0,0115                  | 2,30                          | 0,00498        | 0,0187            |
| AP025  | 35       | 2,4627  | 2,4627 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 10,26                      | 0,0106                  | 2,22                          | 0,00480        | 0,0235            |
| AP024  | 35       | 2,3689  | 2,3689 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 9,87                       | 0,0098                  | 2,13                          | 0,00462        | 0,0281            |
| AP023  | 35       | 2,2751  | 2,2751 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 9,48                       | 0,0091                  | 2,05                          | 0,00444        | 0,0325            |
| AP022  | 35       | 2,1813  | 2,1813 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 9,09                       | 0,0083                  | 1,96                          | 0,00425        | 0,0368            |
| AP021  | 35       | 2,0875  | 2,0875 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 8,70                       | 0,0076                  | 1,88                          | 0,00407        | 0,0408            |
| AP020  | 35       | 1,9938  | 1,9938 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 8,31                       | 0,0070                  | 1,79                          | 0,00389        | 0,0447            |
| AP019  | 35       | 1,9000  | 1,9000 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 7,92                       | 0,0063                  | 1,71                          | 0,00370        | 0,0484            |
| AP018  | 35       | 1,8062  | 1,8062 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 7,53                       | 0,0057                  | 1,63                          | 0,00352        | 0,0519            |
| AP017  | 35       | 1,7124  | 1,7124 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 7,14                       | 0,0051                  | 1,54                          | 0,00334        | 0,0553            |
| AP016  | 35       | 1,6186  | 1,6186 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 6,74                       | 0,0046                  | 1,46                          | 0,00316        | 0,0584            |
| AP015  | 35       | 1,5249  | 1,5249 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 6,35                       | 0,0041                  | 1,37                          | 0,00297        | 0,0614            |
| AP014  | 35       | 1,4311  | 1,4311 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 5,96                       | 0,0036                  | 1,29                          | 0,00279        | 0,0642            |
| AP013  | 35       | 1,3373  | 1,3373 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 5,57                       | 0,0031                  | 1,20                          | 0,00261        | 0,0668            |
| AP012  | 35       | 1,2435  | 1,2435 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 5,18                       | 0,0027                  | 1,12                          | 0,00242        | 0,0692            |
| AP011  | 35       | 1,1497  | 1,1497 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 4,79                       | 0,0023                  | 1,03                          | 0,00224        | 0,0715            |
| AP010  | 35       | 1,0560  | 1,0560 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 4,40                       | 0,0020                  | 0,95                          | 0,00206        | 0,0735            |
| AP009  | 35       | 0,9622  | 0,9622 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 4,01                       | 0,0016                  | 0,87                          | 0,00188        | 0,0754            |
| AP008  | 35       | 0,8684  | 0,8684 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 3,62                       | 0,0013                  | 0,78                          | 0,00169        | 0,0771            |
| AP007  | 35       | 0,7746  | 0,7746 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 3,23                       | 0,0011                  | 0,70                          | 0,00151        | 0,0786            |
| AP006  | 35       | 0,6513  | 0,6513 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 2,71                       | 0,0007                  | 0,59                          | 0,00127        | 0,0799            |
| AP005  | 35       | 0,5280  | 0,5280 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 2,20                       | 0,0005                  | 0,48                          | 0,00103        | 0,0809            |
| AP004  | 35       | 0,4046  | 0,4046 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 1,69                       | 0,0003                  | 0,36                          | 0,00079        | 0,0817            |
| AP003  | 35       | 0,2813  | 0,2813 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 1,17                       | 0,0001                  | 0,25                          | 0,00055        | 0,0823            |
| AP002  | 35       | 0,1875  | 0,1875 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 0,78                       | 0,0001                  | 0,17                          | 0,00037        | 0,0826            |
| AP001  | 35       | 0,0937  | 0,0937 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 0,39                       | 0,0000                  | 0,08                          | 0,00018        | 0,0828            |
| TRF1 - AP030   | 20       | 3,1538  | 3,1538 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,019250 | 13,14                      | 0,0100                  | 2,84                          | 0,00351        | 0,0035            |
| AP031  | 35       | 3,0305  | 3,0305 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 12,63                      | 0,0161                  | 2,73                          | 0,00591        | 0,0094            |
| AP032  | 35       | 2,9072  | 2,9072 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 12,11                      | 0,0148                  | 2,62                          | 0,00567        | 0,0151            |
| AP033  | 35       | 2,8134  | 2,8134 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 11,72                      | 0,0139                  | 2,53                          | 0,00548        | 0,0206            |
| AP034  | 35       | 2,7196  | 2,7196 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 11,33                      | 0,0130                  | 2,45                          | 0,00530        | 0,0259            |
| AP035  | 35       | 2,6258  | 2,6258 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 10,94                      | 0,0121                  | 2,36                          | 0,00512        | 0,0310            |
| AP036  | 35       | 2,5321  | 2,5321 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 10,55                      | 0,0112                  | 2,28                          | 0,00494        | 0,0359            |
| AP037  | 35       | 2,4383  | 2,4383 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 10,16                      | 0,0104                  | 2,19                          | 0,00475        | 0,0407            |
| AP038  | 35       | 2,3445  | 2,3445 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 9,77                       | 0,0096                  | 2,11                          | 0,00457        | 0,0453            |
| AP039  | 35       | 2,2507  | 2,2507 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 9,38                       | 0,0089                  | 2,03                          | 0,00439        | 0,0496            |
| AP040  | 35       | 2,1569  | 2,1569 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 8,99                       | 0,0082                  | 1,94                          | 0,00420        | 0,0538            |
| AP041  | 35       | 2,0632  | 2,0632 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 8,60                       | 0,0075                  | 1,86                          | 0,00402        | 0,0579            |
| AP042  | 35       | 1,9694  | 1,9694 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 8,21                       | 0,0068                  | 1,77                          | 0,00384        | 0,0617            |
| AP043  | 35       | 1,8756  | 1,8756 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 7,81                       | 0,0062                  | 1,69                          | 0,00366        | 0,0654            |
| AP044  | 35       | 1,7818  | 1,7818 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 7,42                       | 0,0056                  | 1,60                          | 0,00347        | 0,0688            |
| AP045  | 35       | 1,6880  | 1,6880 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 7,03                       | 0,0050                  | 1,52                          | 0,00329        | 0,0721            |
| AP046  | 35       | 1,5943  | 1,5943 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 6,64                       | 0,0045                  | 1,43                          | 0,00311        | 0,0752            |
| AP047  | 35       | 1,5005  | 1,5005 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 6,25                       | 0,0040                  | 1,35                          | 0,00293        | 0,0782            |
| AP048  | 35       | 1,4067  | 1,4067 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 5,86                       | 0,0035                  | 1,27                          | 0,00274        | 0,0809            |
| AP049  | 35       | 1,3129  | 1,3129 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 5,47                       | 0,0030                  | 1,18                          | 0,00256        | 0,0835            |
| AP050  | 35       | 1,2191  | 1,2191 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 5,08                       | 0,0026                  | 1,10                          | 0,00238        | 0,0858            |
| AP051  | 35       | 1,1254  | 1,1254 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 4,69                       | 0,0022                  | 1,01                          | 0,00219        | 0,0880            |
| AP052  | 35       | 1,0316  | 1,0316 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 4,30                       | 0,0019                  | 0,93                          | 0,00201        | 0,0900            |
| AP053  | 35       | 0,9378  | 0,9378 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 3,91                       | 0,0015                  | 0,84                          | 0,00183        | 0,0919            |
| AP054  | 35       | 0,8440  | 0,8440 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 3,52                       | 0,0012                  | 0,76                          | 0,00165        | 0,0935            |
| AP055  | 35       | 0,7502  | 0,7502 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 3,13                       | 0,0010                  | 0,68                          | 0,00146        | 0,0950            |
| AP056  | 35       | 0,6565  | 0,6565 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 2,74                       | 0,0008                  | 0,59                          | 0,00128        | 0,0963            |
| AP057  | 35       | 0,5627  | 0,5627 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 2,34                       | 0,0006                  | 0,51                          | 0,00110        | 0,0974            |
| AP058  | 35       | 0,4689  | 0,4689 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 1,95                       | 0,0004                  | 0,42                          | 0,00091        | 0,0983            |
| AP059  | 35       | 0,3751  | 0,3751 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 1,56                       | 0,0002                  | 0,34                          | 0,00073        | 0,0990            |
| AP060  | 35       | 0,2813  | 0,2813 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 1,17                       | 0,0001                  | 0,25                          | 0,00055        | 0,0996            |
| AP061  | 35       | 0,1876  | 0,1876 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 0,78                       | 0,0001                  | 0,17                          | 0,00037        | 0,0999            |
| AP062  | 35       | 0,0938  | 0,0938 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 0,39                       | 0,0000                  | 0,08                          | 0,00018        | 0,1001            |

| CALCULO DE PERDIDAS REDES BAJA TENSION CONDUCTORES EN ALUMINIO TRF 2 |          |         |        |                |                              |            |         |          |                            |                         |                               |                |                   |
|--|----------|---------|--------|----------------|------------------------------|------------|---------|----------|----------------------------|-------------------------|-------------------------------|----------------|-------------------|
| TRAMO  | LONGITUD | KVA     | KVA    | No Conductores | CONDUCTOR                    | CONDUCTOR  | R(W-km) | R(Ω)     | I(A) Por conductor de fase | Perdidas por tramo (kW) | Potencia teorica KVA*0.9 (kW) | Pp Parcial (%) | Pp Acumuladas (%) |
|  | (m)      | INSTAL. | DEM.   | Por Fase       | FASE (AWG-THW)<br>I (A) 75°C | FASE (mm²) |         |          |                            |                         |                               |                |                   |
| TRF2-AP091   | 15       | 2,8140  | 2,8140 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,014438 | 11,72                      | 0,0060                  | 2,53                          | 0,00235        | 0,0024            |
| AP090  | 35       | 2,7202  | 2,7202 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 11,33                      | 0,0130                  | 2,45                          | 0,00530        | 0,0077            |
| AP089  | 35       | 2,6264  | 2,6264 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 10,94                      | 0,0121                  | 2,36                          | 0,00512        | 0,0128            |
| AP088  | 35       | 2,5326  | 2,5326 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 10,55                      | 0,0113                  | 2,28                          | 0,00494        | 0,0177            |
| AP087  | 35       | 2,4388  | 2,4388 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 10,16                      | 0,0104                  | 2,19                          | 0,00475        | 0,0225            |
| AP086  | 35       | 2,3450  | 2,3450 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 9,77                       | 0,0096                  | 2,11                          | 0,00457        | 0,0270            |
| AP085  | 35       | 2,2512  | 2,2512 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 9,38                       | 0,0089                  | 2,03                          | 0,00439        | 0,0314            |
| AP084  | 35       | 2,1574  | 2,1574 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 8,99                       | 0,0082                  | 1,94                          | 0,00421        | 0,0356            |
| AP083  | 35       | 2,0636  | 2,0636 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 8,60                       | 0,0075                  | 1,86                          | 0,00402        | 0,0397            |
| AP082  | 35       | 1,9698  | 1,9698 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 8,21                       | 0,0068                  | 1,77                          | 0,00384        | 0,0435            |
| AP081  | 35       | 1,8760  | 1,8760 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 7,82                       | 0,0062                  | 1,69                          | 0,00366        | 0,0472            |
| AP080  | 35       | 1,7822  | 1,7822 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 7,43                       | 0,0056                  | 1,60                          | 0,00347        | 0,0506            |
| AP079  | 35       | 1,6884  | 1,6884 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 7,03                       | 0,0050                  | 1,52                          | 0,00329        | 0,0539            |
| AP078  | 35       | 1,5946  | 1,5946 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 6,64                       | 0,0045                  | 1,44                          | 0,00311        | 0,0570            |
| AP077  | 35       | 1,5008  | 1,5008 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 6,25                       | 0,0040                  | 1,35                          | 0,00293        | 0,0600            |
| AP076  | 35       | 1,4070  | 1,4070 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 5,86                       | 0,0035                  | 1,27                          | 0,00274        | 0,0627            |
| AP075  | 35       | 1,3132  | 1,3132 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 5,47                       | 0,0030                  | 1,18                          | 0,00256        | 0,0653            |
| AP074  | 35       | 1,2194  | 1,2194 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 5,08                       | 0,0026                  | 1,10                          | 0,00238        | 0,0676            |
| AP073  | 35       | 1,1256  | 1,1256 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 4,69                       | 0,0022                  | 1,01                          | 0,00219        | 0,0698            |
| AP072  | 35       | 1,0318  | 1,0318 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 4,30                       | 0,0019                  | 0,93                          | 0,00201        | 0,0718            |
| AP071  | 35       | 0,9380  | 0,9380 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 3,91                       | 0,0015                  | 0,84                          | 0,00183        | 0,0737            |
| AP070  | 35       | 0,8442  | 0,8442 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 3,52                       | 0,0013                  | 0,76                          | 0,00165        | 0,0753            |
| AP069  | 35       | 0,7504  | 0,7504 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 3,13                       | 0,0010                  | 0,68                          | 0,00146        | 0,0768            |
| AP068  | 35       | 0,6566  | 0,6566 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 2,74                       | 0,0008                  | 0,59                          | 0,00128        | 0,0781            |
| AP067  | 35       | 0,5628  | 0,5628 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 2,34                       | 0,0006                  | 0,51                          | 0,00110        | 0,0792            |
| AP066  | 35       | 0,4690  | 0,4690 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 1,95                       | 0,0004                  | 0,42                          | 0,00091        | 0,0801            |
| AP065  | 35       | 0,3752  | 0,3752 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 1,56                       | 0,0002                  | 0,34                          | 0,00073        | 0,0808            |
| AP064  | 35       | 0,2814  | 0,2814 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 1,17                       | 0,0001                  | 0,25                          | 0,00055        | 0,0813            |
| AP063  | 35       | 0,1876  | 0,1876 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 0,78                       | 0,0001                  | 0,17                          | 0,00037        | 0,0817            |
| AP062  | 35       | 0,0938  | 0,0938 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 0,39                       | 0,0000                  | 0,08                          | 0,00018        | 0,0819            |
| TRF2-AP092   | 10       | 3,0954  | 3,0954 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,009625 | 12,90                      | 0,0048                  | 2,79                          | 0,00172        | 0,0017            |
| AP093  | 35       | 3,0016  | 3,0016 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 12,51                      | 0,0158                  | 2,70                          | 0,00585        | 0,0076            |
| AP094  | 35       | 2,9078  | 2,9078 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 12,12                      | 0,0148                  | 2,62                          | 0,00567        | 0,0132            |
| AP095  | 35       | 2,8140  | 2,8140 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 11,73                      | 0,0139                  | 2,53                          | 0,00549        | 0,0187            |
| AP096  | 35       | 2,7202  | 2,7202 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 11,33                      | 0,0130                  | 2,45                          | 0,00530        | 0,0240            |
| AP097  | 35       | 2,6264  | 2,6264 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 10,94                      | 0,0121                  | 2,36                          | 0,00512        | 0,0292            |
| AP098  | 35       | 2,5326  | 2,5326 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 10,55                      | 0,0113                  | 2,28                          | 0,00494        | 0,0341            |
| AP099  | 35       | 2,4388  | 2,4388 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 10,16                      | 0,0104                  | 2,19                          | 0,00475        | 0,0388            |
| AP100  | 35       | 2,3450  | 2,3450 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 9,77                       | 0,0096                  | 2,11                          | 0,00457        | 0,0434            |
| AP101  | 35       | 2,2512  | 2,2512 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 9,38                       | 0,0089                  | 2,03                          | 0,00439        | 0,0478            |
| AP102  | 35       | 2,1574  | 2,1574 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 8,99                       | 0,0082                  | 1,94                          | 0,00421        | 0,0520            |
| AP103  | 35       | 2,0636  | 2,0636 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 8,60                       | 0,0075                  | 1,86                          | 0,00402        | 0,0560            |
| AP104  | 35       | 1,9698  | 1,9698 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 8,21                       | 0,0068                  | 1,77                          | 0,00384        | 0,0599            |
| AP105  | 35       | 1,8760  | 1,8760 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 7,82                       | 0,0062                  | 1,69                          | 0,00366        | 0,0635            |
| AP106  | 35       | 1,7822  | 1,7822 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 7,43                       | 0,0056                  | 1,60                          | 0,00347        | 0,0670            |
| AP107  | 35       | 1,6884  | 1,6884 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 7,04                       | 0,0050                  | 1,52                          | 0,00329        | 0,0703            |
| AP108  | 35       | 1,5946  | 1,5946 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 6,64                       | 0,0045                  | 1,44                          | 0,00311        | 0,0734            |
| AP109  | 35       | 1,5008  | 1,5008 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 6,25                       | 0,0040                  | 1,35                          | 0,00293        | 0,0763            |
| AP110  | 35       | 1,4070  | 1,4070 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 5,86                       | 0,0035                  | 1,27                          | 0,00274        | 0,0791            |
| AP111  | 35       | 1,3132  | 1,3132 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 5,47                       | 0,0030                  | 1,18                          | 0,00256        | 0,0816            |
| AP112  | 35       | 1,2194  | 1,2194 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 5,08                       | 0,0026                  | 1,10                          | 0,00238        | 0,0840            |
| AP113  | 35       | 1,1256  | 1,1256 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 4,69                       | 0,0022                  | 1,01                          | 0,00219        | 0,0862            |
| AP114  | 35       | 1,0318  | 1,0318 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 4,30                       | 0,0019                  | 0,93                          | 0,00201        | 0,0882            |
| AP115  | 35       | 0,9380  | 0,9380 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 3,91                       | 0,0015                  | 0,84                          | 0,00183        | 0,0900            |
| AP116  | 35       | 0,8442  | 0,8442 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 3,52                       | 0,0013                  | 0,76                          | 0,00165        | 0,0917            |
| AP117  | 35       | 0,7504  | 0,7504 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 3,13                       | 0,0010                  | 0,68                          | 0,00146        | 0,0932            |
| AP118  | 35       | 0,6566  | 0,6566 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 2,74                       | 0,0008                  | 0,59                          | 0,00128        | 0,0944            |
| AP119  | 35       | 0,5628  | 0,5628 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 2,35                       | 0,0006                  | 0,51                          | 0,00110        | 0,0955            |
| AP120  | 35       | 0,4690  | 0,4690 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 1,95                       | 0,0004                  | 0,42                          | 0,00091        | 0,0964            |
| AP121  | 35       | 0,3752  | 0,3752 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 1,56                       | 0,0002                  | 0,34                          | 0,00073        | 0,0972            |
| AP122  | 35       | 0,2814  | 0,2814 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 1,17                       | 0,0001                  | 0,25                          | 0,00055        | 0,0977            |
| AP123  | 35       | 0,1876  | 0,1876 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 0,78                       | 0,0001                  | 0,17                          | 0,00037        | 0,0981            |
| AP124  | 35       | 0,0938  | 0,0938 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 0,39                       | 0,0000                  | 0,08                          | 0,00018        | 0,0983            |

| CALCULO DE PERDIDAS REDES BAJA TENSION CONDUCTORES EN ALUMINIO TRF3 |          |         |        |                |                              |            |         |          |                            |                         |                               |                |                   |
|---|----------|---------|--------|----------------|------------------------------|------------|---------|----------|----------------------------|-------------------------|-------------------------------|----------------|-------------------|
| TRAMO   | LONGITUD | KVA     | KVA    | No Conductores | CONDUCTOR                    | CONDUCTOR  | R(W-km) | R(Ω)     | I(A) Por conductor de fase | Perdidas por tramo (kW) | Potencia teorica KVA*0.9 (kW) | Pp Parcial (%) | Pp Acumuladas (%) |
|   | (m)      | INSTAL. | DEM.   | Por Fase       | FASE (AWG-THW)<br>I (A) 75°C | FASE (mm²) |         |          |                            |                         |                               |                |                   |
| TRF3-AP125  | 7        | 3,4706  | 3,4706 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,006738 | 14,46                      | 0,0042                  | 3,12                          | 0,00135        | 0,0014            |
| AP126   | 35       | 3,3768  | 3,3768 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 14,07                      | 0,0200                  | 3,04                          | 0,00658        | 0,0079            |
| AP127   | 35       | 3,2830  | 3,2830 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 13,68                      | 0,0189                  | 2,95                          | 0,00640        | 0,0143            |
| AP128   | 35       | 3,1892  | 3,1892 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 13,29                      | 0,0178                  | 2,87                          | 0,00622        | 0,0206            |
| AP129   | 35       | 3,0954  | 3,0954 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 12,90                      | 0,0168                  | 2,79                          | 0,00603        | 0,0266            |
| AP130   | 35       | 3,0016  | 3,0016 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 12,51                      | 0,0158                  | 2,70                          | 0,00585        | 0,0324            |
| AP131   | 35       | 2,9078  | 2,9078 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 12,12                      | 0,0148                  | 2,62                          | 0,00567        | 0,0381            |
| AP132   | 35       | 2,8140  | 2,8140 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 11,73                      | 0,0139                  | 2,53                          | 0,00549        | 0,0436            |
| AP133   | 35       | 2,7202  | 2,7202 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 11,33                      | 0,0130                  | 2,45                          | 0,00530        | 0,0489            |
| AP134   | 35       | 2,6264  | 2,6264 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 10,94                      | 0,0121                  | 2,36                          | 0,00512        | 0,0540            |
| AP135   | 35       | 2,5326  | 2,5326 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 10,55                      | 0,0113                  | 2,28                          | 0,00494        | 0,0590            |
| AP136   | 35       | 2,4388  | 2,4388 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 10,16                      | 0,0104                  | 2,19                          | 0,00475        | 0,0637            |
| AP137   | 35       | 2,3450  | 2,3450 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 9,77                       | 0,0096                  | 2,11                          | 0,00457        | 0,0683            |
| AP138   | 35       | 2,2512  | 2,2512 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 9,38                       | 0,0089                  | 2,03                          | 0,00439        | 0,0727            |
| AP139   | 35       | 2,1574  | 2,1574 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 8,99                       | 0,0082                  | 1,94                          | 0,00421        | 0,0769            |
| AP140   | 35       | 2,0636  | 2,0636 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 8,60                       | 0,0075                  | 1,86                          | 0,00402        | 0,0809            |
| AP141   | 35       | 1,9698  | 1,9698 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 8,21                       | 0,0068                  | 1,77                          | 0,00384        | 0,0847            |
| AP142   | 35       | 1,8760  | 1,8760 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 7,82                       | 0,0062                  | 1,69                          | 0,00366        | 0,0884            |
| AP143   | 35       | 1,7822  | 1,7822 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 7,43                       | 0,0056                  | 1,60                          | 0,00347        | 0,0919            |
| AP144   | 35       | 1,6884  | 1,6884 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 7,04                       | 0,0050                  | 1,52                          | 0,00329        | 0,0952            |
| AP145   | 35       | 1,5946  | 1,5946 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 6,64                       | 0,0045                  | 1,44                          | 0,00311        | 0,0983            |
| AP146   | 35       | 1,5008  | 1,5008 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 6,25                       | 0,0040                  | 1,35                          | 0,00293        | 0,1012            |
| AP147   | 35       | 1,4070  | 1,4070 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 5,86                       | 0,0035                  | 1,27                          | 0,00274        | 0,1039            |
| AP148   | 35       | 1,3132  | 1,3132 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 5,47                       | 0,0030                  | 1,18                          | 0,00256        | 0,1065            |
| AP149   | 35       | 1,2194  | 1,2194 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 5,08                       | 0,0026                  | 1,10                          | 0,00238        | 0,1089            |
| AP150   | 35       | 1,1256  | 1,1256 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 4,69                       | 0,0022                  | 1,01                          | 0,00219        | 0,1111            |
| AP151   | 35       | 1,0318  | 1,0318 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 4,30                       | 0,0019                  | 0,93                          | 0,00201        | 0,1131            |
| AP152   | 35       | 0,9380  | 0,9380 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 3,91                       | 0,0015                  | 0,84                          | 0,00183        | 0,1149            |
| AP153   | 35       | 0,8442  | 0,8442 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 3,52                       | 0,0013                  | 0,76                          | 0,00165        | 0,1166            |
| AP154   | 35       | 0,7504  | 0,7504 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 3,13                       | 0,0010                  | 0,68                          | 0,00146        | 0,1180            |
| AP155   | 35       | 0,6566  | 0,6566 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 2,74                       | 0,0008                  | 0,59                          | 0,00128        | 0,1193            |
| AP156   | 35       | 0,5628  | 0,5628 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 2,35                       | 0,0006                  | 0,51                          | 0,00110        | 0,1204            |
| AP157   | 35       | 0,4690  | 0,4690 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 1,95                       | 0,0004                  | 0,42                          | 0,00091        | 0,1213            |
| AP158   | 35       | 0,3752  | 0,3752 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 1,56                       | 0,0002                  | 0,34                          | 0,00073        | 0,1220            |
| AP159   | 35       | 0,2814  | 0,2814 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 1,17                       | 0,0001                  | 0,25                          | 0,00055        | 0,1226            |
| AP160   | 35       | 0,1876  | 0,1876 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 0,78                       | 0,0001                  | 0,17                          | 0,00037        | 0,1230            |
| AP161   | 35       | 0,0938  | 0,0938 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 0,39                       | 0,0000                  | 0,08                          | 0,00018        | 0,1231            |

| CALCULO DE PERDIDAS REDES BAJA TENSION CONDUCTORES EN ALUMINIO TRF 4 |          |         |        |                |                              |            |         |          |                            |                         |                               |                |                   |
|--|----------|---------|--------|----------------|------------------------------|------------|---------|----------|----------------------------|-------------------------|-------------------------------|----------------|-------------------|
| TRAMO  | LONGITUD | KVA     | KVA    | No Conductores | CONDUCTOR                    | CONDUCTOR  | R(W-km) | R(Ω)     | I(A) Por conductor de fase | Perdidas por tramo (kW) | Potencia teorica KVA*0.9 (kW) | Pp Parcial (%) | Pp Acumuladas (%) |
|  | (m)      | INSTAL. | DEM.   | Por Fase       | FASE (AWG-THW)<br>I (A) 75°C | FASE (mm²) |         |          |                            |                         |                               |                |                   |
| TRF4-AP180   | 26       | 1,7822  | 1,7822 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,025025 | 7,43                       | 0,0041                  | 1,60                          | 0,00258        | 0,0026            |
| AP179  | 35       | 1,6884  | 1,6884 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 7,04                       | 0,0050                  | 1,52                          | 0,00329        | 0,0059            |
| AP178  | 35       | 1,5946  | 1,5946 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 6,64                       | 0,0045                  | 1,44                          | 0,00311        | 0,0090            |
| AP177  | 35       | 1,5008  | 1,5008 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 6,25                       | 0,0040                  | 1,35                          | 0,00293        | 0,0119            |
| AP176  | 35       | 1,407   | 1,4070 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 5,86                       | 0,0035                  | 1,27                          | 0,00274        | 0,0147            |
| AP175  | 35       | 1,3132  | 1,3132 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 5,47                       | 0,0030                  | 1,18                          | 0,00256        | 0,0172            |
| AP174  | 35       | 1,2194  | 1,2194 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 5,08                       | 0,0026                  | 1,10                          | 0,00238        | 0,0196            |
| AP173  | 35       | 1,1256  | 1,1256 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 4,69                       | 0,0022                  | 1,01                          | 0,00219        | 0,0218            |
| AP172  | 35       | 1,0318  | 1,0318 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 4,30                       | 0,0019                  | 0,93                          | 0,00201        | 0,0238            |
| AP171  | 35       | 0,938   | 0,9380 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 3,91                       | 0,0015                  | 0,84                          | 0,00183        | 0,0256            |
| AP170  | 35       | 0,8442  | 0,8442 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 3,52                       | 0,0013                  | 0,76                          | 0,00165        | 0,0273            |
| AP169  | 35       | 0,7504  | 0,7504 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 3,13                       | 0,0010                  | 0,68                          | 0,00146        | 0,0287            |
| AP168  | 35       | 0,6566  | 0,6566 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 2,74                       | 0,0008                  | 0,59                          | 0,00128        | 0,0300            |
| AP167  | 35       | 0,5628  | 0,5628 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 2,35                       | 0,0006                  | 0,51                          | 0,00110        | 0,0311            |
| AP166  | 35       | 0,469   | 0,4690 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 1,95                       | 0,0004                  | 0,42                          | 0,00091        | 0,0320            |
| AP165  | 35       | 0,3752  | 0,3752 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 1,56                       | 0,0002                  | 0,34                          | 0,00073        | 0,0328            |
| AP164  | 35       | 0,2814  | 0,2814 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 1,17                       | 0,0001                  | 0,25                          | 0,00055        | 0,0333            |
| AP163  | 35       | 0,1876  | 0,1876 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 0,78                       | 0,0001                  | 0,17                          | 0,00037        | 0,0337            |
| AP162  | 35       | 0,0938  | 0,0938 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 0,39                       | 0,0000                  | 0,08                          | 0,00018        | 0,0339            |
| TRF4 - AP181   | 10       | 2,7202  | 2,7202 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,009625 | 11,33                      | 0,0037                  | 2,45                          | 0,00152        | 0,0015            |
| AP182  | 35       | 2,6264  | 2,6264 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 10,94                      | 0,0121                  | 2,36                          | 0,00512        | 0,0066            |
| AP183  | 35       | 2,5326  | 2,5326 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 10,55                      | 0,0113                  | 2,28                          | 0,00494        | 0,0116            |
| AP184  | 35       | 2,4388  | 2,4388 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 10,16                      | 0,0104                  | 2,19                          | 0,00475        | 0,0163            |
| AP185  | 35       | 2,345   | 2,3450 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 9,77                       | 0,0096                  | 2,11                          | 0,00457        | 0,0209            |
| AP186  | 35       | 2,2512  | 2,2512 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 9,38                       | 0,0089                  | 2,03                          | 0,00439        | 0,0253            |
| AP187  | 35       | 2,1574  | 2,1574 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 8,99                       | 0,0082                  | 1,94                          | 0,00421        | 0,0295            |
| AP188  | 35       | 2,0636  | 2,0636 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 8,60                       | 0,0075                  | 1,86                          | 0,00402        | 0,0335            |
| AP189  | 35       | 1,9698  | 1,9698 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 8,21                       | 0,0068                  | 1,77                          | 0,00384        | 0,0374            |
| AP190  | 35       | 1,876   | 1,8760 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 7,82                       | 0,0062                  | 1,69                          | 0,00366        | 0,0410            |
| AP191  | 35       | 1,7822  | 1,7822 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 7,43                       | 0,0056                  | 1,60                          | 0,00347        | 0,0445            |
| AP192  | 35       | 1,6884  | 1,6884 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 7,04                       | 0,0050                  | 1,52                          | 0,00329        | 0,0478            |
| AP193  | 35       | 1,5946  | 1,5946 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 6,64                       | 0,0045                  | 1,44                          | 0,00311        | 0,0509            |
| AP194  | 35       | 1,5008  | 1,5008 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 6,25                       | 0,0040                  | 1,35                          | 0,00293        | 0,0538            |
| AP195  | 35       | 1,407   | 1,4070 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 5,86                       | 0,0035                  | 1,27                          | 0,00274        | 0,0566            |
| AP196  | 35       | 1,3132  | 1,3132 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 5,47                       | 0,0030                  | 1,18                          | 0,00256        | 0,0591            |
| AP197  | 35       | 1,2194  | 1,2194 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 5,08                       | 0,0026                  | 1,10                          | 0,00238        | 0,0615            |
| AP198  | 35       | 1,1256  | 1,1256 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 4,69                       | 0,0022                  | 1,01                          | 0,00219        | 0,0637            |
| AP199  | 35       | 1,0318  | 1,0318 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 4,30                       | 0,0019                  | 0,93                          | 0,00201        | 0,0657            |
| AP200  | 35       | 0,938   | 0,9380 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 3,91                       | 0,0015                  | 0,84                          | 0,00183        | 0,0675            |
| AP201  | 35       | 0,8442  | 0,8442 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 3,52                       | 0,0013                  | 0,76                          | 0,00165        | 0,0692            |
| AP202  | 35       | 0,7504  | 0,7504 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 3,13                       | 0,0010                  | 0,68                          | 0,00146        | 0,0706            |
| AP203  | 35       | 0,6566  | 0,6566 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 2,74                       | 0,0008                  | 0,59                          | 0,00128        | 0,0719            |
| AP204  | 35       | 0,5628  | 0,5628 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 2,35                       | 0,0006                  | 0,51                          | 0,00110        | 0,0730            |
| AP205  | 35       | 0,469   | 0,4690 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 1,95                       | 0,0004                  | 0,42                          | 0,00091        | 0,0739            |
| AP206  | 35       | 0,3752  | 0,3752 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 1,56                       | 0,0002                  | 0,34                          | 0,00073        | 0,0747            |
| AP207  | 35       | 0,2814  | 0,2814 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 1,17                       | 0,0001                  | 0,25                          | 0,00055        | 0,0752            |
| AP208  | 35       | 0,1876  | 0,1876 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 0,78                       | 0,0001                  | 0,17                          | 0,00037        | 0,0756            |
| AP209  | 35       | 0,0938  | 0,0938 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 0,39                       | 0,0000                  | 0,08                          | 0,00018        | 0,0758            |

| CALCULO DE PERDIDAS REDES BAJA TENSION CONDUCTORES EN ALUMINIO TRF 5 |          |         |        |                |                              |            |         |          |                            |                         |                               |                |                   |
|--|----------|---------|--------|----------------|------------------------------|------------|---------|----------|----------------------------|-------------------------|-------------------------------|----------------|-------------------|
| TRAMO  | LONGITUD | KVA     | KVA    | No Conductores | CONDUCTOR                    | CONDUCTOR  | R(W-km) | R(Ω)     | I(A) Por conductor de fase | Perdidas por tramo (kW) | Potencia teorica KVA*0.9 (kW) | Pp Parcial (%) | Pp Acumuladas (%) |
|  | (m)      | INSTAL. | DEM.   | Por Fase       | FASE (AWG-THW)<br>I (A) 75°C | FASE (mm²) |         |          |                            |                         |                               |                |                   |
| TRF5-AP229   | 29       | 1,876   | 1,8760 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,027913 | 7,82                       | 0,0051                  | 1,69                          | 0,00303        | 0,0030            |
| AP228  | 35       | 1,7822  | 1,7822 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 7,43                       | 0,0056                  | 1,60                          | 0,00347        | 0,0065            |
| AP227  | 35       | 1,6884  | 1,6884 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 7,04                       | 0,0050                  | 1,52                          | 0,00329        | 0,0098            |
| AP226  | 35       | 1,5946  | 1,5946 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 6,64                       | 0,0045                  | 1,44                          | 0,00311        | 0,0129            |
| AP225  | 35       | 1,5008  | 1,5008 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 6,25                       | 0,0040                  | 1,35                          | 0,00293        | 0,0158            |
| AP224  | 35       | 1,407   | 1,4070 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 5,86                       | 0,0035                  | 1,27                          | 0,00274        | 0,0186            |
| AP223  | 35       | 1,3132  | 1,3132 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 5,47                       | 0,0030                  | 1,18                          | 0,00256        | 0,0211            |
| AP222  | 35       | 1,2194  | 1,2194 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 5,08                       | 0,0026                  | 1,10                          | 0,00238        | 0,0235            |
| AP221  | 35       | 1,1256  | 1,1256 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 4,69                       | 0,0022                  | 1,01                          | 0,00219        | 0,0257            |
| AP220  | 35       | 1,0318  | 1,0318 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 4,30                       | 0,0019                  | 0,93                          | 0,00201        | 0,0277            |
| AP219  | 35       | 0,938   | 0,9380 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 3,91                       | 0,0015                  | 0,84                          | 0,00183        | 0,0295            |
| AP218  | 35       | 0,8442  | 0,8442 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 3,52                       | 0,0013                  | 0,76                          | 0,00165        | 0,0312            |
| AP217  | 35       | 0,7504  | 0,7504 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 3,13                       | 0,0010                  | 0,68                          | 0,00146        | 0,0327            |
| AP216  | 35       | 0,6566  | 0,6566 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 2,74                       | 0,0008                  | 0,59                          | 0,00128        | 0,0339            |
| AP215  | 35       | 0,5628  | 0,5628 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 2,35                       | 0,0006                  | 0,51                          | 0,00110        | 0,0350            |
| AP214  | 35       | 0,469   | 0,4690 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 1,95                       | 0,0004                  | 0,42                          | 0,00091        | 0,0359            |
| AP213  | 35       | 0,3752  | 0,3752 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 1,56                       | 0,0002                  | 0,34                          | 0,00073        | 0,0367            |
| AP212  | 35       | 0,2814  | 0,2814 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 1,17                       | 0,0001                  | 0,25                          | 0,00055        | 0,0372            |
| AP211  | 35       | 0,1876  | 0,1876 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 0,78                       | 0,0001                  | 0,17                          | 0,00037        | 0,0376            |
| AP210  | 35       | 0,0938  | 0,0938 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 0,39                       | 0,0000                  | 0,08                          | 0,00018        | 0,0378            |
| TRF5 - AP230   | 7        | 2,2512  | 2,2512 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,006738 | 9,38                       | 0,0018                  | 2,03                          | 0,00088        | 0,0009            |
| AP231  | 35       | 2,1574  | 2,1574 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 8,99                       | 0,0082                  | 1,94                          | 0,00421        | 0,0051            |
| AP232  | 35       | 2,0636  | 2,0636 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 8,60                       | 0,0075                  | 1,86                          | 0,00402        | 0,0091            |
| AP233  | 35       | 1,9698  | 1,9698 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 8,21                       | 0,0068                  | 1,77                          | 0,00384        | 0,0129            |
| AP234  | 35       | 1,876   | 1,8760 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 7,82                       | 0,0062                  | 1,69                          | 0,00366        | 0,0166            |
| AP235  | 35       | 1,7822  | 1,7822 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 7,43                       | 0,0056                  | 1,60                          | 0,00347        | 0,0201            |
| AP236  | 35       | 1,6884  | 1,6884 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 7,04                       | 0,0050                  | 1,52                          | 0,00329        | 0,0234            |
| AP237  | 35       | 1,5946  | 1,5946 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 6,64                       | 0,0045                  | 1,44                          | 0,00311        | 0,0265            |
| AP238  | 35       | 1,5008  | 1,5008 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 6,25                       | 0,0040                  | 1,35                          | 0,00293        | 0,0294            |
| AP239  | 35       | 1,407   | 1,4070 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 5,86                       | 0,0035                  | 1,27                          | 0,00274        | 0,0321            |
| AP240  | 35       | 1,3132  | 1,3132 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 5,47                       | 0,0030                  | 1,18                          | 0,00256        | 0,0347            |
| AP241  | 35       | 1,2194  | 1,2194 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 5,08                       | 0,0026                  | 1,10                          | 0,00238        | 0,0371            |
| AP242  | 35       | 1,1256  | 1,1256 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 4,69                       | 0,0022                  | 1,01                          | 0,00219        | 0,0393            |
| AP243  | 35       | 1,0318  | 1,0318 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 4,30                       | 0,0019                  | 0,93                          | 0,00201        | 0,0413            |
| AP244  | 35       | 0,938   | 0,9380 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 3,91                       | 0,0015                  | 0,84                          | 0,00183        | 0,0431            |
| AP245  | 35       | 0,8442  | 0,8442 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 3,52                       | 0,0013                  | 0,76                          | 0,00165        | 0,0448            |
| AP246  | 35       | 0,7504  | 0,7504 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 3,13                       | 0,0010                  | 0,68                          | 0,00146        | 0,0462            |
| AP247  | 35       | 0,6566  | 0,6566 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 2,74                       | 0,0008                  | 0,59                          | 0,00128        | 0,0475            |
| AP248  | 35       | 0,5628  | 0,5628 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 2,35                       | 0,0006                  | 0,51                          | 0,00110        | 0,0486            |
| AP249  | 35       | 0,469   | 0,4690 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 1,95                       | 0,0004                  | 0,42                          | 0,00091        | 0,0495            |
| AP250  | 35       | 0,3752  | 0,3752 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 1,56                       | 0,0002                  | 0,34                          | 0,00073        | 0,0503            |
| AP251  | 35       | 0,2814  | 0,2814 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 1,17                       | 0,0001                  | 0,25                          | 0,00055        | 0,0508            |
| AP252  | 35       | 0,1876  | 0,1876 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 0,78                       | 0,0001                  | 0,17                          | 0,00037        | 0,0512            |
| AP253  | 35       | 0,0938  | 0,0938 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 0,39                       | 0,0000                  | 0,08                          | 0,00018        | 0,0513            |

| CALCULO DE PERDIDAS REDES BAJA TENSION CONDUCTORES EN ALUMINIO TRF 6 |          |         |        |                |                              |            |         |          |                            |                         |                               |                |                   |
|--|----------|---------|--------|----------------|------------------------------|------------|---------|----------|----------------------------|-------------------------|-------------------------------|----------------|-------------------|
| TRAMO  | LONGITUD | KVA     | KVA    | No Conductores | CONDUCTOR                    | CONDUCTOR  | R(W-km) | R(Ω)     | I(A) Por conductor de fase | Perdidas por tramo (kW) | Potencia teorica KVA*0.9 (kW) | Pp Parcial (%) | Pp Acumuladas (%) |
|  | (m)      | INSTAL. | DEM.   | Por Fase       | FASE (AWG-THW)<br>I (A) 75°C | FASE (mm²) |         |          |                            |                         |                               |                |                   |
| TRF6-AP281   | 16       | 2,6264  | 2,6264 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,015400 | 10,94                      | 0,0055                  | 2,36                          | 0,00234        | 0,0023            |
| AP280  | 35       | 2,5326  | 2,5326 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 10,55                      | 0,0113                  | 2,28                          | 0,00494        | 0,0073            |
| AP279  | 35       | 2,4388  | 2,4388 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 10,16                      | 0,0104                  | 2,19                          | 0,00475        | 0,0120            |
| AP278  | 35       | 2,345   | 2,3450 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 9,77                       | 0,0096                  | 2,11                          | 0,00457        | 0,0166            |
| AP277  | 35       | 2,2512  | 2,2512 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 9,38                       | 0,0089                  | 2,03                          | 0,00439        | 0,0210            |
| AP276  | 35       | 2,1574  | 2,1574 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 8,99                       | 0,0082                  | 1,94                          | 0,00421        | 0,0252            |
| AP275  | 35       | 2,0636  | 2,0636 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 8,60                       | 0,0075                  | 1,86                          | 0,00402        | 0,0292            |
| AP274  | 35       | 1,9698  | 1,9698 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 8,21                       | 0,0068                  | 1,77                          | 0,00384        | 0,0331            |
| AP273  | 35       | 1,876   | 1,8760 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 7,82                       | 0,0062                  | 1,69                          | 0,00366        | 0,0367            |
| AP272  | 35       | 1,7822  | 1,7822 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 7,43                       | 0,0056                  | 1,60                          | 0,00347        | 0,0402            |
| AP271  | 35       | 1,6884  | 1,6884 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 7,04                       | 0,0050                  | 1,52                          | 0,00329        | 0,0435            |
| AP270  | 35       | 1,5946  | 1,5946 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 6,64                       | 0,0045                  | 1,44                          | 0,00311        | 0,0466            |
| AP269  | 35       | 1,5008  | 1,5008 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 6,25                       | 0,0040                  | 1,35                          | 0,00293        | 0,0495            |
| AP268  | 35       | 1,407   | 1,4070 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 5,86                       | 0,0035                  | 1,27                          | 0,00274        | 0,0523            |
| AP267  | 35       | 1,3132  | 1,3132 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 5,47                       | 0,0030                  | 1,18                          | 0,00256        | 0,0548            |
| AP266  | 35       | 1,2194  | 1,2194 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 5,08                       | 0,0026                  | 1,10                          | 0,00238        | 0,0572            |
| AP265  | 35       | 1,1256  | 1,1256 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 4,69                       | 0,0022                  | 1,01                          | 0,00219        | 0,0594            |
| AP264  | 35       | 1,0318  | 1,0318 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 4,30                       | 0,0019                  | 0,93                          | 0,00201        | 0,0614            |
| AP263  | 35       | 0,938   | 0,9380 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 3,91                       | 0,0015                  | 0,84                          | 0,00183        | 0,0632            |
| AP262  | 35       | 0,8442  | 0,8442 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 3,52                       | 0,0013                  | 0,76                          | 0,00165        | 0,0649            |
| AP261  | 35       | 0,7504  | 0,7504 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 3,13                       | 0,0010                  | 0,68                          | 0,00146        | 0,0663            |
| AP260  | 35       | 0,6566  | 0,6566 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 2,74                       | 0,0008                  | 0,59                          | 0,00128        | 0,0676            |
| AP259  | 35       | 0,5628  | 0,5628 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 2,35                       | 0,0006                  | 0,51                          | 0,00110        | 0,0687            |
| AP258  | 35       | 0,469   | 0,4690 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 1,95                       | 0,0004                  | 0,42                          | 0,00091        | 0,0696            |
| AP257  | 35       | 0,3752  | 0,3752 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 1,56                       | 0,0002                  | 0,34                          | 0,00073        | 0,0704            |
| AP256  | 35       | 0,2814  | 0,2814 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 1,17                       | 0,0001                  | 0,25                          | 0,00055        | 0,0709            |
| AP255  | 35       | 0,1876  | 0,1876 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 0,78                       | 0,0001                  | 0,17                          | 0,00037        | 0,0713            |
| AP254  | 35       | 0,0938  | 0,0938 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 0,39                       | 0,0000                  | 0,08                          | 0,00018        | 0,0715            |
| TRF6 - AP282   | 15       | 2,5326  | 2,5326 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,014438 | 10,55                      | 0,0048                  | 2,28                          | 0,00212        | 0,0021            |
| AP283  | 35       | 2,4388  | 2,4388 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 10,16                      | 0,0104                  | 2,19                          | 0,00475        | 0,0069            |
| AP284  | 35       | 2,345   | 2,3450 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 9,77                       | 0,0096                  | 2,11                          | 0,00457        | 0,0114            |
| AP285  | 35       | 2,2512  | 2,2512 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 9,38                       | 0,0089                  | 2,03                          | 0,00439        | 0,0158            |
| AP286  | 35       | 2,1574  | 2,1574 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 8,99                       | 0,0082                  | 1,94                          | 0,00421        | 0,0200            |
| AP287  | 35       | 2,0636  | 2,0636 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 8,60                       | 0,0075                  | 1,86                          | 0,00402        | 0,0241            |
| AP288  | 35       | 1,9698  | 1,9698 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 8,21                       | 0,0068                  | 1,77                          | 0,00384        | 0,0279            |
| AP289  | 35       | 1,876   | 1,8760 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 7,82                       | 0,0062                  | 1,69                          | 0,00366        | 0,0316            |
| AP290  | 35       | 1,7822  | 1,7822 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 7,43                       | 0,0056                  | 1,60                          | 0,00347        | 0,0350            |
| AP291  | 35       | 1,6884  | 1,6884 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 7,04                       | 0,0050                  | 1,52                          | 0,00329        | 0,0383            |
| AP292  | 35       | 1,5946  | 1,5946 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 6,64                       | 0,0045                  | 1,44                          | 0,00311        | 0,0414            |
| AP293  | 35       | 1,5008  | 1,5008 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 6,25                       | 0,0040                  | 1,35                          | 0,00293        | 0,0444            |
| AP294  | 35       | 1,407   | 1,4070 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 5,86                       | 0,0035                  | 1,27                          | 0,00274        | 0,0471            |
| AP295  | 35       | 1,3132  | 1,3132 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 5,47                       | 0,0030                  | 1,18                          | 0,00256        | 0,0497            |
| AP296  | 35       | 1,2194  | 1,2194 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 5,08                       | 0,0026                  | 1,10                          | 0,00238        | 0,0520            |
| AP297  | 35       | 1,1256  | 1,1256 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 4,69                       | 0,0022                  | 1,01                          | 0,00219        | 0,0542            |
| AP298  | 35       | 1,0318  | 1,0318 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 4,30                       | 0,0019                  | 0,93                          | 0,00201        | 0,0562            |
| AP299  | 35       | 0,938   | 0,9380 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 3,91                       | 0,0015                  | 0,84                          | 0,00183        | 0,0581            |
| AP300  | 35       | 0,8442  | 0,8442 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 3,52                       | 0,0013                  | 0,76                          | 0,00165        | 0,0597            |
| AP301  | 35       | 0,7504  | 0,7504 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 3,13                       | 0,0010                  | 0,68                          | 0,00146        | 0,0612            |
| AP302  | 35       | 0,6566  | 0,6566 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 2,74                       | 0,0008                  | 0,59                          | 0,00128        | 0,0625            |
| AP303  | 35       | 0,5628  | 0,5628 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 2,35                       | 0,0006                  | 0,51                          | 0,00110        | 0,0636            |
| AP304  | 35       | 0,469   | 0,4690 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 1,95                       | 0,0004                  | 0,42                          | 0,00091        | 0,0645            |
| AP305  | 35       | 0,3752  | 0,3752 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 1,56                       | 0,0002                  | 0,34                          | 0,00073        | 0,0652            |
| AP306  | 35       | 0,2814  | 0,2814 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 1,17                       | 0,0001                  | 0,25                          | 0,00055        | 0,0658            |
| AP307  | 35       | 0,1876  | 0,1876 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 0,78                       | 0,0001                  | 0,17                          | 0,00037        | 0,0661            |
| AP308  | 35       | 0,0938  | 0,0938 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 0,39                       | 0,0000                  | 0,08                          | 0,00018        | 0,0663            |

| CALCULO DE PERDIDAS REDES BAJA TENSION CONDUCTORES EN ALUMINIO TRF 7 |          |         |        |          |                              |            |         |          |                            |                         |                               |                |                   |
|--|----------|---------|--------|----------|------------------------------|------------|---------|----------|----------------------------|-------------------------|-------------------------------|----------------|-------------------|
| TRAMO  | LONGITUD | KVA     | KVA    | No       | CONDUCTOR                    | CONDUCTOR  | R(W-km) | R(Ω)     | I(A) Por conductor de fase | Perdidas por tramo (kW) | Potencia teorica KVA*0.9 (kW) | Pp Parcial (%) | Pp Acumuladas (%) |
|  | (m)      | INSTAL. | DEM.   | Por Fase | FASE (AWG-THW)<br>I (A) 75°C | FASE (mm²) |         |          |                            |                         |                               |                |                   |
| TRF7-AP334   | 23       | 2,4388  | 2,4388 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,022138 | 10,16                      | 0,0069                  | 2,19                          | 0,00312        | 0,0031            |
| AP333  | 35       | 2,345   | 2,3450 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 9,77                       | 0,0096                  | 2,11                          | 0,00457        | 0,0077            |
| AP332  | 35       | 2,2512  | 2,2512 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 9,38                       | 0,0089                  | 2,03                          | 0,00439        | 0,0121            |
| AP331  | 35       | 2,1574  | 2,1574 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 8,99                       | 0,0082                  | 1,94                          | 0,00421        | 0,0163            |
| AP330  | 35       | 2,0636  | 2,0636 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 8,60                       | 0,0075                  | 1,86                          | 0,00402        | 0,0203            |
| AP329  | 35       | 1,9698  | 1,9698 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 8,21                       | 0,0068                  | 1,77                          | 0,00384        | 0,0242            |
| AP328  | 35       | 1,876   | 1,8760 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 7,82                       | 0,0062                  | 1,69                          | 0,00366        | 0,0278            |
| AP327  | 35       | 1,7822  | 1,7822 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 7,43                       | 0,0056                  | 1,60                          | 0,00347        | 0,0313            |
| AP326  | 35       | 1,6884  | 1,6884 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 7,04                       | 0,0050                  | 1,52                          | 0,00329        | 0,0346            |
| AP325  | 35       | 1,5946  | 1,5946 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 6,64                       | 0,0045                  | 1,44                          | 0,00311        | 0,0377            |
| AP324  | 35       | 1,5008  | 1,5008 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 6,25                       | 0,0040                  | 1,35                          | 0,00293        | 0,0406            |
| AP323  | 35       | 1,407   | 1,4070 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 5,86                       | 0,0035                  | 1,27                          | 0,00274        | 0,0434            |
| AP322  | 35       | 1,3132  | 1,3132 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 5,47                       | 0,0030                  | 1,18                          | 0,00256        | 0,0459            |
| AP321  | 35       | 1,2194  | 1,2194 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 5,08                       | 0,0026                  | 1,10                          | 0,00238        | 0,0483            |
| AP320  | 35       | 1,1256  | 1,1256 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 4,69                       | 0,0022                  | 1,01                          | 0,00219        | 0,0505            |
| AP319  | 35       | 1,0318  | 1,0318 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 4,30                       | 0,0019                  | 0,93                          | 0,00201        | 0,0525            |
| AP318  | 35       | 0,938   | 0,9380 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 3,91                       | 0,0015                  | 0,84                          | 0,00183        | 0,0543            |
| AP317  | 35       | 0,8442  | 0,8442 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 3,52                       | 0,0013                  | 0,76                          | 0,00165        | 0,0560            |
| AP316  | 35       | 0,7504  | 0,7504 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 3,13                       | 0,0010                  | 0,68                          | 0,00146        | 0,0574            |
| AP315  | 35       | 0,6566  | 0,6566 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 2,74                       | 0,0008                  | 0,59                          | 0,00128        | 0,0587            |
| AP314  | 35       | 0,5628  | 0,5628 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 2,35                       | 0,0006                  | 0,51                          | 0,00110        | 0,0598            |
| AP313  | 35       | 0,469   | 0,4690 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 1,95                       | 0,0004                  | 0,42                          | 0,00091        | 0,0607            |
| AP312  | 35       | 0,3752  | 0,3752 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 1,56                       | 0,0002                  | 0,34                          | 0,00073        | 0,0615            |
| AP311  | 35       | 0,2814  | 0,2814 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 1,17                       | 0,0001                  | 0,25                          | 0,00055        | 0,0620            |
| AP310  | 35       | 0,1876  | 0,1876 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 0,78                       | 0,0001                  | 0,17                          | 0,00037        | 0,0624            |
| AP309  | 35       | 0,0938  | 0,0938 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 0,39                       | 0,0000                  | 0,08                          | 0,00018        | 0,0626            |
| TRF7 - AP335   | 9        | 1,7822  | 1,7822 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,008663 | 7,43                       | 0,0014                  | 1,60                          | 0,00089        | 0,0009            |
| AP336  | 35       | 1,6884  | 1,6884 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 7,04                       | 0,0050                  | 1,52                          | 0,00329        | 0,0042            |
| AP337  | 35       | 1,5946  | 1,5946 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 6,64                       | 0,0045                  | 1,44                          | 0,00311        | 0,0073            |
| AP338  | 35       | 1,5008  | 1,5008 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 6,25                       | 0,0040                  | 1,35                          | 0,00293        | 0,0102            |
| AP339  | 35       | 1,407   | 1,4070 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 5,86                       | 0,0035                  | 1,27                          | 0,00274        | 0,0130            |
| AP340  | 35       | 1,3132  | 1,3132 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 5,47                       | 0,0030                  | 1,18                          | 0,00256        | 0,0155            |
| AP341  | 35       | 1,2194  | 1,2194 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 5,08                       | 0,0026                  | 1,10                          | 0,00238        | 0,0179            |
| AP342  | 35       | 1,1256  | 1,1256 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 4,69                       | 0,0022                  | 1,01                          | 0,00219        | 0,0201            |
| AP343  | 35       | 1,0318  | 1,0318 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 4,30                       | 0,0019                  | 0,93                          | 0,00201        | 0,0221            |
| AP344  | 35       | 0,938   | 0,9380 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 3,91                       | 0,0015                  | 0,84                          | 0,00183        | 0,0239            |
| AP345  | 35       | 0,8442  | 0,8442 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 3,52                       | 0,0013                  | 0,76                          | 0,00165        | 0,0256            |
| AP346  | 35       | 0,7504  | 0,7504 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 3,13                       | 0,0010                  | 0,68                          | 0,00146        | 0,0270            |
| AP347  | 35       | 0,6566  | 0,6566 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 2,74                       | 0,0008                  | 0,59                          | 0,00128        | 0,0283            |
| AP348  | 35       | 0,5628  | 0,5628 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 2,35                       | 0,0006                  | 0,51                          | 0,00110        | 0,0294            |
| AP349  | 35       | 0,469   | 0,4690 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 1,95                       | 0,0004                  | 0,42                          | 0,00091        | 0,0303            |
| AP350  | 35       | 0,3752  | 0,3752 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 1,56                       | 0,0002                  | 0,34                          | 0,00073        | 0,0311            |
| AP351  | 35       | 0,2814  | 0,2814 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 1,17                       | 0,0001                  | 0,25                          | 0,00055        | 0,0316            |
| AP352  | 35       | 0,1876  | 0,1876 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 0,78                       | 0,0001                  | 0,17                          | 0,00037        | 0,0320            |
| AP353  | 35       | 0,0938  | 0,0938 | 1        | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 0,39                       | 0,0000                  | 0,08                          | 0,00018        | 0,0322            |

| CALCULO DE PERDIDAS REDES BAJA TENSION CONDUCTORES EN ALUMINIO TRF 8 |          |         |        |                |                              |            |         |          |                            |                         |                               |                |                   |
|--|----------|---------|--------|----------------|------------------------------|------------|---------|----------|----------------------------|-------------------------|-------------------------------|----------------|-------------------|
| TRAMO  | LONGITUD | KVA     | KVA    | No Conductores | CONDUCTOR                    | CONDUCTOR  | R(W-km) | R(Ω)     | I(A) Por conductor de fase | Perdidas por tramo (kW) | Potencia teorica KVA*0.9 (kW) | Pp Parcial (%) | Pp Acumuladas (%) |
|  | (m)      | INSTAL. | DEM.   | Por Fase       | FASE (AWG-THW)<br>I (A) 75°C | FASE (mm²) |         |          |                            |                         |                               |                |                   |
| TRF8-AP367   | 21       | 1,3132  | 1,3132 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,020213 | 5,47                       | 0,0018                  | 1,18                          | 0,00154        | 0,0015            |
| AP366  | 35       | 1,2194  | 1,2194 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 5,08                       | 0,0026                  | 1,10                          | 0,00238        | 0,0039            |
| AP365  | 35       | 1,1256  | 1,1256 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 4,69                       | 0,0022                  | 1,01                          | 0,00219        | 0,0061            |
| AP364  | 35       | 1,0318  | 1,0318 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 4,30                       | 0,0019                  | 0,93                          | 0,00201        | 0,0081            |
| AP363  | 35       | 0,938   | 0,9380 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 3,91                       | 0,0015                  | 0,84                          | 0,00183        | 0,0099            |
| AP362  | 35       | 0,8442  | 0,8442 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 3,52                       | 0,0013                  | 0,76                          | 0,00165        | 0,0116            |
| AP361  | 35       | 0,7504  | 0,7504 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 3,13                       | 0,0010                  | 0,68                          | 0,00146        | 0,0131            |
| AP360  | 35       | 0,6566  | 0,6566 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 2,74                       | 0,0008                  | 0,59                          | 0,00128        | 0,0143            |
| AP359  | 35       | 0,5628  | 0,5628 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 2,35                       | 0,0006                  | 0,51                          | 0,00110        | 0,0154            |
| AP358  | 35       | 0,469   | 0,4690 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 1,95                       | 0,0004                  | 0,42                          | 0,00091        | 0,0163            |
| AP357  | 35       | 0,3752  | 0,3752 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 1,56                       | 0,0002                  | 0,34                          | 0,00073        | 0,0171            |
| AP356  | 35       | 0,2814  | 0,2814 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 1,17                       | 0,0001                  | 0,25                          | 0,00055        | 0,0176            |
| AP355  | 35       | 0,1876  | 0,1876 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 0,78                       | 0,0001                  | 0,17                          | 0,00037        | 0,0180            |
| AP354  | 35       | 0,0938  | 0,0938 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 0,39                       | 0,0000                  | 0,08                          | 0,00018        | 0,0182            |
| TRF8 - AP368   | 8        | 2,9078  | 2,9078 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,007700 | 12,12                      | 0,0034                  | 2,62                          | 0,00130        | 0,0013            |
| AP369  | 35       | 2,814   | 2,8140 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 11,73                      | 0,0139                  | 2,53                          | 0,00549        | 0,0068            |
| AP370  | 35       | 2,7202  | 2,7202 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 11,33                      | 0,0130                  | 2,45                          | 0,00530        | 0,0121            |
| AP371  | 35       | 2,6264  | 2,6264 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 10,94                      | 0,0121                  | 2,36                          | 0,00512        | 0,0172            |
| AP372  | 35       | 2,5326  | 2,5326 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 10,55                      | 0,0113                  | 2,28                          | 0,00494        | 0,0221            |
| AP373  | 35       | 2,4388  | 2,4388 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 10,16                      | 0,0104                  | 2,19                          | 0,00475        | 0,0269            |
| AP374  | 35       | 2,345   | 2,3450 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 9,77                       | 0,0096                  | 2,11                          | 0,00457        | 0,0315            |
| AP375  | 35       | 2,2512  | 2,2512 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 9,38                       | 0,0089                  | 2,03                          | 0,00439        | 0,0359            |
| AP376  | 35       | 2,1574  | 2,1574 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 8,99                       | 0,0082                  | 1,94                          | 0,00421        | 0,0401            |
| AP377  | 35       | 2,0636  | 2,0636 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 8,60                       | 0,0075                  | 1,86                          | 0,00402        | 0,0441            |
| AP378  | 35       | 1,9698  | 1,9698 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 8,21                       | 0,0068                  | 1,77                          | 0,00384        | 0,0479            |
| AP379  | 35       | 1,876   | 1,8760 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 7,82                       | 0,0062                  | 1,69                          | 0,00366        | 0,0516            |
| AP380  | 35       | 1,7822  | 1,7822 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 7,43                       | 0,0056                  | 1,60                          | 0,00347        | 0,0551            |
| AP381  | 35       | 1,6884  | 1,6884 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 7,04                       | 0,0050                  | 1,52                          | 0,00329        | 0,0583            |
| AP382  | 35       | 1,5946  | 1,5946 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 6,64                       | 0,0045                  | 1,44                          | 0,00311        | 0,0615            |
| AP383  | 35       | 1,5008  | 1,5008 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 6,25                       | 0,0040                  | 1,35                          | 0,00293        | 0,0644            |
| AP384  | 35       | 1,407   | 1,4070 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 5,86                       | 0,0035                  | 1,27                          | 0,00274        | 0,0671            |
| AP385  | 35       | 1,3132  | 1,3132 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 5,47                       | 0,0030                  | 1,18                          | 0,00256        | 0,0697            |
| AP386  | 35       | 1,2194  | 1,2194 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 5,08                       | 0,0026                  | 1,10                          | 0,00238        | 0,0721            |
| AP387  | 35       | 1,1256  | 1,1256 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 4,69                       | 0,0022                  | 1,01                          | 0,00219        | 0,0743            |
| AP388  | 35       | 1,0318  | 1,0318 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 4,30                       | 0,0019                  | 0,93                          | 0,00201        | 0,0763            |
| AP389  | 35       | 0,938   | 0,9380 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 3,91                       | 0,0015                  | 0,84                          | 0,00183        | 0,0781            |
| AP390  | 35       | 0,8442  | 0,8442 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 3,52                       | 0,0013                  | 0,76                          | 0,00165        | 0,0797            |
| AP391  | 35       | 0,7504  | 0,7504 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 3,13                       | 0,0010                  | 0,68                          | 0,00146        | 0,0812            |
| AP392  | 35       | 0,6566  | 0,6566 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 2,74                       | 0,0008                  | 0,59                          | 0,00128        | 0,0825            |
| AP393  | 35       | 0,5628  | 0,5628 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 2,35                       | 0,0006                  | 0,51                          | 0,00110        | 0,0836            |
| AP394  | 35       | 0,469   | 0,4690 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 1,95                       | 0,0004                  | 0,42                          | 0,00091        | 0,0845            |
| AP395  | 35       | 0,3752  | 0,3752 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 1,56                       | 0,0002                  | 0,34                          | 0,00073        | 0,0852            |
| AP396  | 35       | 0,2814  | 0,2814 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 1,17                       | 0,0001                  | 0,25                          | 0,00055        | 0,0858            |
| AP397  | 35       | 0,1876  | 0,1876 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 0,78                       | 0,0001                  | 0,17                          | 0,00037        | 0,0861            |
| AP398  | 35       | 0,0938  | 0,0938 | 1              | 2 AWG AAAC                   | 33,63      | 0,9625  | 0,033688 | 0,39                       | 0,0000                  | 0,08                          | 0,00018        | 0,0863            |

## ANEXO C. RESULTADOS CALCULOS DE REGULACION

| CALCULO DE REGULACIÓN DE TENSIÓN EN BAJA TENSIÓN - TRF1 10VA |              |          |         |                          |                |                       |                 |                        |                      |              |           |                 |        |
|--|--------------|----------|---------|--------------------------|----------------|-----------------------|-----------------|------------------------|----------------------|--------------|-----------|-----------------|--------|
| TRAMO  | LONGITUD (m) | KVA DEM. | Fases   | CONDUCTOR FASE (AWG-THW) |                | CONSTANTE K (%/KVA-m) | MOMENTO (Kva*L) | REGULACIÓN PARCIAL (%) | REGULACIÓN TOTAL (%) | TOTAL In (A) | T Cond °C | I Conductor (A) |        |
| TRF1 -AP029  | 20           | 2,8378   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 56,76           | 0,18                   | 0,18                 | 11,8         | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP028  | 35           | 2,7440   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 96,04           | 0,30                   | 0,48                 | 11,4         | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP027  | 35           | 2,6502   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 92,76           | 0,29                   | 0,76                 | 11,0         | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP026  | 35           | 2,5564   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 89,48           | 0,28                   | 1,04                 | 10,7         | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP025  | 35           | 2,4627   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 86,19           | 0,27                   | 1,31                 | 10,3         | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP024  | 35           | 2,3689   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 82,91           | 0,26                   | 1,57                 | 9,9          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP023  | 35           | 2,2751   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 79,63           | 0,25                   | 1,82                 | 9,5          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP022  | 35           | 2,1813   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 76,35           | 0,24                   | 2,06                 | 9,1          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP021  | 35           | 2,0875   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 73,06           | 0,23                   | 2,28                 | 8,7          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP020  | 35           | 1,9938   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 69,78           | 0,22                   | 2,50                 | 8,3          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP019  | 35           | 1,9000   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 66,50           | 0,21                   | 2,71                 | 7,9          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP018  | 35           | 1,8062   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 63,22           | 0,20                   | 2,91                 | 7,5          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP017  | 35           | 1,7124   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 59,93           | 0,19                   | 3,09                 | 7,1          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP016  | 35           | 1,6186   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 56,65           | 0,18                   | 3,27                 | 6,7          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP015  | 35           | 1,5249   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 53,37           | 0,17                   | 3,44                 | 6,4          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP014  | 35           | 1,4311   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 50,09           | 0,16                   | 3,59                 | 6,0          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP013  | 35           | 1,3373   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 46,81           | 0,15                   | 3,74                 | 5,6          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP012  | 35           | 1,2435   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 43,52           | 0,14                   | 3,87                 | 5,2          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP011  | 35           | 1,1497   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 40,24           | 0,13                   | 4,00                 | 4,8          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP010  | 35           | 1,0560   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 36,96           | 0,12                   | 4,11                 | 4,4          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP009  | 35           | 0,9622   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 33,68           | 0,10                   | 4,22                 | 4,0          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP008  | 35           | 0,8684   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 30,39           | 0,09                   | 4,31                 | 3,6          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP007  | 35           | 0,7746   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 27,11           | 0,08                   | 4,40                 | 3,2          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP006  | 35           | 0,6513   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 22,80           | 0,07                   | 4,47                 | 2,7          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP005  | 35           | 0,5280   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 18,48           | 0,06                   | 4,53                 | 2,2          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP004  | 35           | 0,4046   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 14,16           | 0,04                   | 4,57                 | 1,7          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP003  | 35           | 0,2813   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 9,85            | 0,03                   | 4,60                 | 1,2          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP002  | 35           | 0,1875   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 6,56            | 0,02                   | 4,62                 | 0,8          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP001  | 35           | 0,0937   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 3,28            | 0,01                   | 4,63                 | 0,4          | 75        | 150             | CUMPLE |
| TRF1 - AP030   | 20           | 3,1538   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 63,08           | 0,20                   | 0,20                 | 13,1         | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP031  | 35           | 3,0305   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 106,07          | 0,33                   | 0,53                 | 12,6         | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP032  | 35           | 2,9072   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 101,75          | 0,32                   | 0,84                 | 12,1         | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP033  | 35           | 2,8134   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 98,47           | 0,31                   | 1,15                 | 11,7         | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP034  | 35           | 2,7196   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 95,19           | 0,30                   | 1,45                 | 11,3         | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP035  | 35           | 2,6258   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 91,90           | 0,29                   | 1,73                 | 10,9         | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP036  | 35           | 2,5321   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 88,62           | 0,28                   | 2,01                 | 10,6         | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP037  | 35           | 2,4383   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 85,34           | 0,27                   | 2,28                 | 10,2         | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP038  | 35           | 2,3445   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 82,06           | 0,26                   | 2,53                 | 9,8          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP039  | 35           | 2,2507   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 78,78           | 0,25                   | 2,78                 | 9,4          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP040  | 35           | 2,1569   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 75,49           | 0,24                   | 3,01                 | 9,0          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP041  | 35           | 2,0632   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 72,21           | 0,22                   | 3,24                 | 8,6          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP042  | 35           | 1,9694   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 68,93           | 0,21                   | 3,45                 | 8,2          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP043  | 35           | 1,8756   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 65,65           | 0,20                   | 3,66                 | 7,8          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP044  | 35           | 1,7818   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 62,36           | 0,19                   | 3,85                 | 7,4          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP045  | 35           | 1,6880   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 59,08           | 0,18                   | 4,03                 | 7,0          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP046  | 35           | 1,5943   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 55,80           | 0,17                   | 4,21                 | 6,6          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP047  | 35           | 1,5005   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 52,52           | 0,16                   | 4,37                 | 6,3          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP048  | 35           | 1,4067   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 49,23           | 0,15                   | 4,53                 | 5,9          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP049  | 35           | 1,3129   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 45,95           | 0,14                   | 4,67                 | 5,5          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP050  | 35           | 1,2191   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 42,67           | 0,13                   | 4,80                 | 5,1          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP051  | 35           | 1,1254   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 39,39           | 0,12                   | 4,92                 | 4,7          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP052  | 35           | 1,0316   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 36,11           | 0,11                   | 5,04                 | 4,3          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP053  | 35           | 0,9378   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 32,82           | 0,10                   | 5,14                 | 3,9          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP054  | 35           | 0,8440   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 29,54           | 0,09                   | 5,23                 | 3,5          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP055  | 35           | 0,7502   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 26,26           | 0,08                   | 5,31                 | 3,1          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP056  | 35           | 0,6565   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 22,98           | 0,07                   | 5,38                 | 2,7          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP057  | 35           | 0,5627   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 19,69           | 0,06                   | 5,45                 | 2,3          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP058  | 35           | 0,4689   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 16,41           | 0,05                   | 5,50                 | 2,0          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP059  | 35           | 0,3751   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 13,13           | 0,04                   | 5,54                 | 1,6          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP060  | 35           | 0,2813   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 9,85            | 0,03                   | 5,57                 | 1,2          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP061  | 35           | 0,1876   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 6,56            | 0,02                   | 5,59                 | 0,8          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP062  | 35           | 0,0938   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 3,28            | 0,01                   | 5,60                 | 0,4          | 75        | 150             | CUMPLE |

| CÁLCULO DE REGULACIÓN DE TENSIÓN EN BAJA TENSIÓN - TRF2 10KVA |                 |             |         |                             |                |                          |                    |                           |                         |                 |              |                    |        |
|---|-----------------|-------------|---------|-----------------------------|----------------|--------------------------|--------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------|--------------|--------------------|--------|
| TRAMO   | LONGITUD<br>(m) | KVA<br>DEM. | Fases   | CONDUCTOR<br>FASE (AWG-THW) |                | CONSTANTE<br>K (%/KVA-m) | MOMENTO<br>(Kva*L) | REGULACIÓN<br>PARCIAL (%) | REGULACIÓN<br>TOTAL (%) | TOTAL In<br>(A) | T Cond<br>°C | I Conductor<br>(A) |        |
| TRF2 -AP091   | 15              | 2,8140      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 42,21              | 0,13                      | 0,13                    | 11,7            | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP090   | 35              | 2,7202      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 95,21              | 0,30                      | 0,43                    | 11,3            | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP089   | 35              | 2,6264      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 91,92              | 0,29                      | 0,71                    | 10,9            | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP088   | 35              | 2,5326      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 88,64              | 0,28                      | 0,99                    | 10,6            | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP087   | 35              | 2,4388      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 85,36              | 0,27                      | 1,26                    | 10,2            | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP086   | 35              | 2,3450      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 82,07              | 0,26                      | 1,51                    | 9,8             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP085   | 35              | 2,2512      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 78,79              | 0,25                      | 1,76                    | 9,4             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP084   | 35              | 2,1574      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 75,51              | 0,24                      | 1,99                    | 9,0             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP083   | 35              | 2,0636      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 72,23              | 0,23                      | 2,22                    | 8,6             | 75           | 150                | CUMPLI |
| AP082   | 35              | 1,9698      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 68,94              | 0,21                      | 2,43                    | 8,2             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP081   | 35              | 1,8760      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 65,66              | 0,20                      | 2,64                    | 7,8             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP080   | 35              | 1,7822      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 62,38              | 0,19                      | 2,83                    | 7,4             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP079   | 35              | 1,6884      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 59,09              | 0,18                      | 3,02                    | 7,0             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP078   | 35              | 1,5946      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 55,81              | 0,17                      | 3,19                    | 6,6             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP077   | 35              | 1,5008      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 52,53              | 0,16                      | 3,35                    | 6,3             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP076   | 35              | 1,4070      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 49,24              | 0,15                      | 3,51                    | 5,9             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP075   | 35              | 1,3132      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 45,96              | 0,14                      | 3,65                    | 5,5             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP074   | 35              | 1,2194      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 42,68              | 0,13                      | 3,78                    | 5,1             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP073   | 35              | 1,1256      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 39,40              | 0,12                      | 3,91                    | 4,7             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP072   | 35              | 1,0318      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 36,11              | 0,11                      | 4,02                    | 4,3             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP071   | 35              | 0,9380      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 32,83              | 0,10                      | 4,12                    | 3,9             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP070   | 35              | 0,8442      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 29,55              | 0,09                      | 4,21                    | 3,5             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP069   | 35              | 0,7504      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 26,26              | 0,08                      | 4,29                    | 3,1             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP068   | 35              | 0,6566      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 22,98              | 0,07                      | 4,37                    | 2,7             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP067   | 35              | 0,5628      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 19,70              | 0,06                      | 4,43                    | 2,3             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP066   | 35              | 0,4690      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 16,41              | 0,05                      | 4,48                    | 2,0             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP065   | 35              | 0,3752      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 13,13              | 0,04                      | 4,52                    | 1,6             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP064   | 35              | 0,2814      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 9,85               | 0,03                      | 4,55                    | 1,2             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP063   | 35              | 0,1876      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 6,57               | 0,02                      | 4,57                    | 0,8             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP062   | 35              | 0,0938      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 3,28               | 0,01                      | 4,58                    | 0,4             | 75           | 150                | CUMPLE |
| TRF2 - AP092  | 10              | 3,0954      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 30,95              | 0,10                      | 0,10                    | 12,9            | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP093   | 35              | 3,0016      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 105,06             | 0,33                      | 0,42                    | 12,5            | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP094   | 35              | 2,9078      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 101,77             | 0,32                      | 0,74                    | 12,1            | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP095   | 35              | 2,8140      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 98,49              | 0,31                      | 1,05                    | 11,7            | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP096   | 35              | 2,7202      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 95,21              | 0,30                      | 1,34                    | 11,3            | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP097   | 35              | 2,6264      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 91,92              | 0,29                      | 1,63                    | 10,9            | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP098   | 35              | 2,5326      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 88,64              | 0,28                      | 1,91                    | 10,6            | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP099   | 35              | 2,4388      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 85,36              | 0,27                      | 2,17                    | 10,2            | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP100   | 35              | 2,3450      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 82,07              | 0,26                      | 2,43                    | 9,8             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP101   | 35              | 2,2512      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 78,79              | 0,25                      | 2,67                    | 9,4             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP102   | 35              | 2,1574      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 75,51              | 0,24                      | 2,91                    | 9,0             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP103   | 35              | 2,0636      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 72,23              | 0,23                      | 3,13                    | 8,6             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP104   | 35              | 1,9698      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 68,94              | 0,21                      | 3,35                    | 8,2             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP105   | 35              | 1,8760      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 65,66              | 0,20                      | 3,55                    | 7,8             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP106   | 35              | 1,7822      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 62,38              | 0,19                      | 3,75                    | 7,4             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP107   | 35              | 1,6884      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 59,09              | 0,18                      | 3,93                    | 7,0             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP108   | 35              | 1,5946      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 55,81              | 0,17                      | 4,11                    | 6,6             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP109   | 35              | 1,5008      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 52,53              | 0,16                      | 4,27                    | 6,3             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP110   | 35              | 1,4070      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 49,25              | 0,15                      | 4,42                    | 5,9             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP111   | 35              | 1,3132      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 45,96              | 0,14                      | 4,57                    | 5,5             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP112   | 35              | 1,2194      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 42,68              | 0,13                      | 4,70                    | 5,1             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP113   | 35              | 1,1256      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 39,40              | 0,12                      | 4,82                    | 4,7             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP114   | 35              | 1,0318      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 36,11              | 0,11                      | 4,93                    | 4,3             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP115   | 35              | 0,9380      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 32,83              | 0,10                      | 5,04                    | 3,9             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP116   | 35              | 0,8442      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 29,55              | 0,09                      | 5,13                    | 3,5             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP117   | 35              | 0,7504      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 26,26              | 0,08                      | 5,21                    | 3,1             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP118   | 35              | 0,6566      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 22,98              | 0,07                      | 5,28                    | 2,7             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP119   | 35              | 0,5628      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 19,70              | 0,06                      | 5,34                    | 2,3             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP120   | 35              | 0,4690      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 16,42              | 0,05                      | 5,39                    | 2,0             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP121   | 35              | 0,3752      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 13,13              | 0,04                      | 5,44                    | 1,6             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP122   | 35              | 0,2814      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 9,85               | 0,03                      | 5,47                    | 1,2             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP123   | 35              | 0,1876      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 6,57               | 0,02                      | 5,49                    | 0,8             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP124   | 35              | 0,0938      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 3,28               | 0,01                      | 5,50                    | 0,4             | 75           | 150                | CUMPLE |

| CALCULO DE REGULACIÓN DE TENSIÓN EN BAJA TENSIÓN - TRF3 10KVA |                 |             |         |                             |                |                          |                    |                           |                         |                 |              |                    |        |
|---|-----------------|-------------|---------|-----------------------------|----------------|--------------------------|--------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------|--------------|--------------------|--------|
| TRAMO   | LONGITUD<br>(m) | KVA<br>DEM. | Fases   | CONDUCTOR<br>FASE (AWG-THW) |                | CONSTANTE<br>K (%/KVA-m) | MOMENTO<br>(Kva*L) | REGULACIÓN<br>PARCIAL (%) | REGULACIÓN<br>TOTAL (%) | TOTAL In<br>(A) | T Cond<br>°C | I Conductor<br>(A) |        |
| TRF3 -AP125   | 7               | 3,4706      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 24,29              | 0,08                      | 0,08                    | 14,5            | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP126   | 35              | 3,3768      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 118,19             | 0,37                      | 0,44                    | 14,1            | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP127   | 35              | 3,2830      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 114,91             | 0,36                      | 0,80                    | 13,7            | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP128   | 35              | 3,1892      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 111,62             | 0,35                      | 1,15                    | 13,3            | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP129   | 35              | 3,0954      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 108,34             | 0,34                      | 1,49                    | 12,9            | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP130   | 35              | 3,0016      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 105,06             | 0,33                      | 1,81                    | 12,5            | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP131   | 35              | 2,9078      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 101,77             | 0,32                      | 2,13                    | 12,1            | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP132   | 35              | 2,8140      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 98,49              | 0,31                      | 2,44                    | 11,7            | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP133   | 35              | 2,7202      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 95,21              | 0,30                      | 2,73                    | 11,3            | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP134   | 35              | 2,6264      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 91,92              | 0,29                      | 3,02                    | 10,9            | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP135   | 35              | 2,5326      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 88,64              | 0,28                      | 3,30                    | 10,6            | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP136   | 35              | 2,4388      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 85,36              | 0,27                      | 3,56                    | 10,2            | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP137   | 35              | 2,3450      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 82,07              | 0,26                      | 3,82                    | 9,8             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP138   | 35              | 2,2512      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 78,79              | 0,25                      | 4,06                    | 9,4             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP139   | 35              | 2,1574      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 75,51              | 0,24                      | 4,30                    | 9,0             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP140   | 35              | 2,0636      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 72,23              | 0,23                      | 4,52                    | 8,6             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP141   | 35              | 1,9698      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 68,94              | 0,21                      | 4,74                    | 8,2             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP142   | 35              | 1,8760      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 65,66              | 0,20                      | 4,94                    | 7,8             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP143   | 35              | 1,7822      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 62,38              | 0,19                      | 5,14                    | 7,4             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP144   | 35              | 1,6884      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 59,09              | 0,18                      | 5,32                    | 7,0             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP145   | 35              | 1,5946      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 55,81              | 0,17                      | 5,50                    | 6,6             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP146   | 35              | 1,5008      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 52,53              | 0,16                      | 5,66                    | 6,3             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP147   | 35              | 1,4070      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 49,25              | 0,15                      | 5,81                    | 5,9             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP148   | 35              | 1,3132      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 45,96              | 0,14                      | 5,96                    | 5,5             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP149   | 35              | 1,2194      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 42,68              | 0,13                      | 6,09                    | 5,1             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP150   | 35              | 1,1256      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 39,40              | 0,12                      | 6,21                    | 4,7             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP151   | 35              | 1,0318      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 36,11              | 0,11                      | 6,32                    | 4,3             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP152   | 35              | 0,9380      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 32,83              | 0,10                      | 6,43                    | 3,9             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP153   | 35              | 0,8442      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 29,55              | 0,09                      | 6,52                    | 3,5             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP154   | 35              | 0,7504      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 26,26              | 0,08                      | 6,60                    | 3,1             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP155   | 35              | 0,6566      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 22,98              | 0,07                      | 6,67                    | 2,7             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP156   | 35              | 0,5628      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 19,70              | 0,06                      | 6,73                    | 2,3             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP157   | 35              | 0,4690      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 16,42              | 0,05                      | 6,78                    | 2,0             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP158   | 35              | 0,3752      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 13,13              | 0,04                      | 6,83                    | 1,6             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP159   | 35              | 0,2814      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 9,85               | 0,03                      | 6,86                    | 1,2             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP160   | 35              | 0,1876      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 6,57               | 0,02                      | 6,88                    | 0,8             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP161   | 35              | 0,0938      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 3,28               | 0,01                      | 6,89                    | 0,4             | 75           | 150                | CUMPLE |

| CALCULO DE REGULACIÓN DE TENSIÓN EN BAJA TENSIÓN - TRF4 10KVA |                 |             |         |                             |                          |                    |                           |                         |                 |              |                    |        |
|---|-----------------|-------------|---------|-----------------------------|--------------------------|--------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------|--------------|--------------------|--------|
| TRAMO   | LONGITUD<br>(m) | KVA<br>DEM. | Fases   | CONDUCTOR<br>FASE (AWG-THW) | CONSTANTE<br>K (%/KVA-m) | MOMENTO<br>(Kva*L) | REGULACIÓN<br>PARCIAL (%) | REGULACIÓN<br>TOTAL (%) | TOTAL In<br>(A) | T Cond<br>°C | I Conductor<br>(A) |        |
| TRF4 -AP180   | 26              | 1,7822      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 46,34              | 0,14                      | 0,14                    | 7,4             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP179   | 35              | 1,6884      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 59,09              | 0,18                      | 0,33                    | 7,0             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP178   | 35              | 1,5946      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 55,81              | 0,17                      | 0,50                    | 6,6             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP177   | 35              | 1,5008      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 52,53              | 0,16                      | 0,67                    | 6,3             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP176   | 35              | 1,4070      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 49,25              | 0,15                      | 0,82                    | 5,9             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP175   | 35              | 1,3132      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 45,96              | 0,14                      | 0,96                    | 5,5             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP174   | 35              | 1,2194      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 42,68              | 0,13                      | 1,10                    | 5,1             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP173   | 35              | 1,1256      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 39,40              | 0,12                      | 1,22                    | 4,7             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP172   | 35              | 1,0318      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 36,11              | 0,11                      | 1,33                    | 4,3             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP171   | 35              | 0,9380      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 32,83              | 0,10                      | 1,43                    | 3,9             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP170   | 35              | 0,8442      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 29,55              | 0,09                      | 1,53                    | 3,5             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP169   | 35              | 0,7504      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 26,26              | 0,08                      | 1,61                    | 3,1             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP168   | 35              | 0,6566      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 22,98              | 0,07                      | 1,68                    | 2,7             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP167   | 35              | 0,5628      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 19,70              | 0,06                      | 1,74                    | 2,3             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP166   | 35              | 0,4690      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 16,42              | 0,05                      | 1,79                    | 2,0             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP165   | 35              | 0,3752      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 13,13              | 0,04                      | 1,83                    | 1,6             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP164   | 35              | 0,2814      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 9,85               | 0,03                      | 1,86                    | 1,2             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP163   | 35              | 0,1876      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 6,57               | 0,02                      | 1,88                    | 0,8             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP162   | 35              | 0,0938      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 3,28               | 0,01                      | 1,89                    | 0,4             | 75           | 150                | CUMPLE |
| TRF4 -AP181   | 10              | 2,7202      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 27,20              | 0,08                      | 0,08                    | 11,3            | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP182   | 35              | 2,6264      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 91,92              | 0,29                      | 0,37                    | 10,9            | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP183   | 35              | 2,5326      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 88,64              | 0,28                      | 0,65                    | 10,6            | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP184   | 35              | 2,4388      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 85,36              | 0,27                      | 0,91                    | 10,2            | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP185   | 35              | 2,3450      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 82,07              | 0,26                      | 1,17                    | 9,8             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP186   | 35              | 2,2512      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 78,79              | 0,25                      | 1,41                    | 9,4             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP187   | 35              | 2,1574      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 75,51              | 0,24                      | 1,65                    | 9,0             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP188   | 35              | 2,0636      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 72,23              | 0,23                      | 1,87                    | 8,6             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP189   | 35              | 1,9698      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 68,94              | 0,21                      | 2,09                    | 8,2             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP190   | 35              | 1,8760      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 65,66              | 0,20                      | 2,29                    | 7,8             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP191   | 35              | 1,7822      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 62,38              | 0,19                      | 2,49                    | 7,4             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP192   | 35              | 1,6884      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 59,09              | 0,18                      | 2,67                    | 7,0             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP193   | 35              | 1,5946      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 55,81              | 0,17                      | 2,85                    | 6,6             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP194   | 35              | 1,5008      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 52,53              | 0,16                      | 3,01                    | 6,3             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP195   | 35              | 1,4070      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 49,25              | 0,15                      | 3,16                    | 5,9             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP196   | 35              | 1,3132      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 45,96              | 0,14                      | 3,31                    | 5,5             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP197   | 35              | 1,2194      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 42,68              | 0,13                      | 3,44                    | 5,1             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP198   | 35              | 1,1256      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 39,40              | 0,12                      | 3,56                    | 4,7             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP199   | 35              | 1,0318      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 36,11              | 0,11                      | 3,67                    | 4,3             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP200   | 35              | 0,9380      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 32,83              | 0,10                      | 3,78                    | 3,9             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP201   | 35              | 0,8442      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 29,55              | 0,09                      | 3,87                    | 3,5             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP202   | 35              | 0,7504      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 26,26              | 0,08                      | 3,95                    | 3,1             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP203   | 35              | 0,6566      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 22,98              | 0,07                      | 4,02                    | 2,7             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP204   | 35              | 0,5628      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 19,70              | 0,06                      | 4,08                    | 2,3             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP205   | 35              | 0,4690      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 16,42              | 0,05                      | 4,13                    | 2,0             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP206   | 35              | 0,3752      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 13,13              | 0,04                      | 4,18                    | 1,6             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP207   | 35              | 0,2814      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 9,85               | 0,03                      | 4,21                    | 1,2             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP208   | 35              | 0,1876      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 6,57               | 0,02                      | 4,23                    | 0,8             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP209   | 35              | 0,0938      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 3,28               | 0,01                      | 4,24                    | 0,4             | 75           | 150                | CUMPLE |

| CÁLCULO DE REGULACIÓN DE TENSIÓN EN BAJA TENSIÓN - TRF5 10KVA |                 |             |         |                             |                |                          |                    |                           |                         |                 |              |                    |        |
|---|-----------------|-------------|---------|-----------------------------|----------------|--------------------------|--------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------|--------------|--------------------|--------|
| TRAMO   | LONGITUD<br>(m) | KVA<br>DEM. | Fases   | CONDUCTOR<br>FASE (AWG-THW) |                | CONSTANTE<br>K (%/KVA-m) | MOMENTO<br>(Kva*L) | REGULACIÓN<br>PARCIAL (%) | REGULACIÓN<br>TOTAL (%) | TOTAL In<br>(A) | T Cond<br>°C | I Conductor<br>(A) |        |
| TRF5 - AP229  | 29              | 1,8760      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 54,40              | 0,17                      | 0,17                    | 7,8             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP228   | 35              | 1,7822      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 62,38              | 0,19                      | 0,36                    | 7,4             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP227   | 35              | 1,6884      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 59,09              | 0,18                      | 0,55                    | 7,0             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP226   | 35              | 1,5946      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 55,81              | 0,17                      | 0,72                    | 6,6             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP225   | 35              | 1,5008      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 52,53              | 0,16                      | 0,89                    | 6,3             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP224   | 35              | 1,4070      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 49,25              | 0,15                      | 1,04                    | 5,9             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP223   | 35              | 1,3132      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 45,96              | 0,14                      | 1,18                    | 5,5             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP222   | 35              | 1,2194      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 42,68              | 0,13                      | 1,31                    | 5,1             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP221   | 35              | 1,1256      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 39,40              | 0,12                      | 1,44                    | 4,7             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP220   | 35              | 1,0318      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 36,11              | 0,11                      | 1,55                    | 4,3             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP219   | 35              | 0,9380      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 32,83              | 0,10                      | 1,65                    | 3,9             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP218   | 35              | 0,8442      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 29,55              | 0,09                      | 1,74                    | 3,5             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP217   | 35              | 0,7504      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 26,26              | 0,08                      | 1,83                    | 3,1             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP216   | 35              | 0,6566      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 22,98              | 0,07                      | 1,90                    | 2,7             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP215   | 35              | 0,5628      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 19,70              | 0,06                      | 1,96                    | 2,3             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP214   | 35              | 0,4690      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 16,42              | 0,05                      | 2,01                    | 2,0             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP213   | 35              | 0,3752      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 13,13              | 0,04                      | 2,05                    | 1,6             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP212   | 35              | 0,2814      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 9,85               | 0,03                      | 2,08                    | 1,2             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP211   | 35              | 0,1876      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 6,57               | 0,02                      | 2,10                    | 0,8             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP210   | 35              | 0,0938      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 3,28               | 0,01                      | 2,11                    | 0,4             | 75           | 150                | CUMPLE |
| TRF5 - AP230  | 7               | 2,2512      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 15,76              | 0,05                      | 0,05                    | 9,4             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP231   | 35              | 2,1574      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 75,51              | 0,24                      | 0,28                    | 9,0             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP232   | 35              | 2,0636      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 72,23              | 0,23                      | 0,51                    | 8,6             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP233   | 35              | 1,9698      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 68,94              | 0,21                      | 0,72                    | 8,2             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP234   | 35              | 1,8760      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 65,66              | 0,20                      | 0,93                    | 7,8             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP235   | 35              | 1,7822      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 62,38              | 0,19                      | 1,12                    | 7,4             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP236   | 35              | 1,6884      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 59,09              | 0,18                      | 1,31                    | 7,0             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP237   | 35              | 1,5946      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 55,81              | 0,17                      | 1,48                    | 6,6             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP238   | 35              | 1,5008      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 52,53              | 0,16                      | 1,64                    | 6,3             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP239   | 35              | 1,4070      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 49,25              | 0,15                      | 1,80                    | 5,9             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP240   | 35              | 1,3132      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 45,96              | 0,14                      | 1,94                    | 5,5             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP241   | 35              | 1,2194      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 42,68              | 0,13                      | 2,07                    | 5,1             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP242   | 35              | 1,1256      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 39,40              | 0,12                      | 2,20                    | 4,7             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP243   | 35              | 1,0318      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 36,11              | 0,11                      | 2,31                    | 4,3             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP244   | 35              | 0,9380      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 32,83              | 0,10                      | 2,41                    | 3,9             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP245   | 35              | 0,8442      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 29,55              | 0,09                      | 2,50                    | 3,5             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP246   | 35              | 0,7504      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 26,26              | 0,08                      | 2,59                    | 3,1             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP247   | 35              | 0,6566      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 22,98              | 0,07                      | 2,66                    | 2,7             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP248   | 35              | 0,5628      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 19,70              | 0,06                      | 2,72                    | 2,3             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP249   | 35              | 0,4690      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 16,42              | 0,05                      | 2,77                    | 2,0             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP250   | 35              | 0,3752      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 13,13              | 0,04                      | 2,81                    | 1,6             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP251   | 35              | 0,2814      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 9,85               | 0,03                      | 2,84                    | 1,2             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP252   | 35              | 0,1876      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 6,57               | 0,02                      | 2,86                    | 0,8             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP253   | 35              | 0,0938      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 3,28               | 0,01                      | 2,87                    | 0,4             | 75           | 150                | CUMPLE |

| CÁLCULO DE REGULACIÓN DE TENSIÓN EN BAJA TENSIÓN - TRF6 10KVA |                 |             |         |                             |                |                          |                    |                           |                         |                 |              |                    |        |
|---|-----------------|-------------|---------|-----------------------------|----------------|--------------------------|--------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------|--------------|--------------------|--------|
| TRAMO   | LONGITUD<br>(m) | KVA<br>DEM. | Fases   | CONDUCTOR<br>FASE (AWG-THW) |                | CONSTANTE<br>K (%/KVA-m) | MOMENTO<br>(Kva*L) | REGULACIÓN<br>PARCIAL (%) | REGULACIÓN<br>TOTAL (%) | TOTAL In<br>(A) | T Cond<br>°C | I Conductor<br>(A) |        |
| TRF6 -AP281   | 16              | 2,6264      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 42,02              | 0,13                      | 0,13                    | 10,9            | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP280   | 35              | 2,5326      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 88,64              | 0,28                      | 0,41                    | 10,6            | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP279   | 35              | 2,4388      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 85,36              | 0,27                      | 0,67                    | 10,2            | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP278   | 35              | 2,3450      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 82,07              | 0,26                      | 0,93                    | 9,8             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP277   | 35              | 2,2512      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 78,79              | 0,25                      | 1,17                    | 9,4             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP276   | 35              | 2,1574      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 75,51              | 0,24                      | 1,41                    | 9,0             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP275   | 35              | 2,0636      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 72,23              | 0,23                      | 1,63                    | 8,6             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP274   | 35              | 1,9698      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 68,94              | 0,21                      | 1,85                    | 8,2             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP273   | 35              | 1,8760      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 65,66              | 0,20                      | 2,05                    | 7,8             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP272   | 35              | 1,7822      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 62,38              | 0,19                      | 2,25                    | 7,4             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP271   | 35              | 1,6884      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 59,09              | 0,18                      | 2,43                    | 7,0             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP270   | 35              | 1,5946      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 55,81              | 0,17                      | 2,61                    | 6,6             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP269   | 35              | 1,5008      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 52,53              | 0,16                      | 2,77                    | 6,3             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP268   | 35              | 1,4070      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 49,25              | 0,15                      | 2,92                    | 5,9             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP267   | 35              | 1,3132      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 45,96              | 0,14                      | 3,07                    | 5,5             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP266   | 35              | 1,2194      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 42,68              | 0,13                      | 3,20                    | 5,1             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP265   | 35              | 1,1256      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 39,40              | 0,12                      | 3,32                    | 4,7             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP264   | 35              | 1,0318      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 36,11              | 0,11                      | 3,43                    | 4,3             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP263   | 35              | 0,9380      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 32,83              | 0,10                      | 3,54                    | 3,9             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP262   | 35              | 0,8442      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 29,55              | 0,09                      | 3,63                    | 3,5             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP261   | 35              | 0,7504      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 26,26              | 0,08                      | 3,71                    | 3,1             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP260   | 35              | 0,6566      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 22,98              | 0,07                      | 3,78                    | 2,7             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP259   | 35              | 0,5628      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 19,70              | 0,06                      | 3,84                    | 2,3             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP258   | 35              | 0,4690      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 16,42              | 0,05                      | 3,89                    | 2,0             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP257   | 35              | 0,3752      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 13,13              | 0,04                      | 3,94                    | 1,6             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP256   | 35              | 0,2814      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 9,85               | 0,03                      | 3,97                    | 1,2             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP255   | 35              | 0,1876      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 6,57               | 0,02                      | 3,99                    | 0,8             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP254   | 35              | 0,0938      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 3,28               | 0,01                      | 4,00                    | 0,4             | 75           | 150                | CUMPLE |
| TRF6 - AP282  | 15              | 2,5326      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 37,99              | 0,12                      | 0,12                    | 10,6            | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP283   | 35              | 2,4388      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 85,36              | 0,27                      | 0,38                    | 10,2            | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP284   | 35              | 2,3450      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 82,07              | 0,26                      | 0,64                    | 9,8             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP285   | 35              | 2,2512      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 78,79              | 0,25                      | 0,89                    | 9,4             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP286   | 35              | 2,1574      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 75,51              | 0,24                      | 1,12                    | 9,0             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP287   | 35              | 2,0636      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 72,23              | 0,23                      | 1,35                    | 8,6             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP288   | 35              | 1,9698      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 68,94              | 0,21                      | 1,56                    | 8,2             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP289   | 35              | 1,8760      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 65,66              | 0,20                      | 1,76                    | 7,8             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP290   | 35              | 1,7822      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 62,38              | 0,19                      | 1,96                    | 7,4             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP291   | 35              | 1,6884      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 59,09              | 0,18                      | 2,14                    | 7,0             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP292   | 35              | 1,5946      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 55,81              | 0,17                      | 2,32                    | 6,6             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP293   | 35              | 1,5008      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 52,53              | 0,16                      | 2,48                    | 6,3             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP294   | 35              | 1,4070      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 49,25              | 0,15                      | 2,63                    | 5,9             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP295   | 35              | 1,3132      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 45,96              | 0,14                      | 2,78                    | 5,5             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP296   | 35              | 1,2194      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 42,68              | 0,13                      | 2,91                    | 5,1             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP297   | 35              | 1,1256      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 39,40              | 0,12                      | 3,03                    | 4,7             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP298   | 35              | 1,0318      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 36,11              | 0,11                      | 3,15                    | 4,3             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP299   | 35              | 0,9380      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 32,83              | 0,10                      | 3,25                    | 3,9             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP300   | 35              | 0,8442      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 29,55              | 0,09                      | 3,34                    | 3,5             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP301   | 35              | 0,7504      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 26,26              | 0,08                      | 3,42                    | 3,1             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP302   | 35              | 0,6566      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 22,98              | 0,07                      | 3,49                    | 2,7             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP303   | 35              | 0,5628      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 19,70              | 0,06                      | 3,55                    | 2,3             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP304   | 35              | 0,4690      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 16,42              | 0,05                      | 3,61                    | 2,0             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP305   | 35              | 0,3752      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 13,13              | 0,04                      | 3,65                    | 1,6             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP306   | 35              | 0,2814      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 9,85               | 0,03                      | 3,68                    | 1,2             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP307   | 35              | 0,1876      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 6,57               | 0,02                      | 3,70                    | 0,8             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP308   | 35              | 0,0938      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC                  | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03                | 3,28               | 0,01                      | 3,71                    | 0,4             | 75           | 150                | CUMPLE |

| CALCULO DE REGULACIÓN DE TENSIÓN EN BAJA TENSIÓN - TRF7 10KVA |                 |             |         |                             |                          |                    |                           |                         |                 |              |                    |        |
|---|-----------------|-------------|---------|-----------------------------|--------------------------|--------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------|--------------|--------------------|--------|
| TRAMO   | LONGITUD<br>(m) | KVA<br>DEM. | Fases   | CONDUCTOR<br>FASE (AWG-THW) | CONSTANTE<br>K (%/KVA-m) | MOMENTO<br>(Kva*L) | REGULACIÓN<br>PARCIAL (%) | REGULACIÓN<br>TOTAL (%) | TOTAL In<br>(A) | T Cond<br>°C | I Conductor<br>(A) |        |
| TRF7 - AP334  | 23              | 2,4388      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 56,09              | 0,17                      | 0,17                    | 10,2            | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP333   | 35              | 2,3450      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 82,07              | 0,26                      | 0,43                    | 9,8             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP332   | 35              | 2,2512      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 78,79              | 0,25                      | 0,68                    | 9,4             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP331   | 35              | 2,1574      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 75,51              | 0,24                      | 0,91                    | 9,0             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP330   | 35              | 2,0636      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 72,23              | 0,23                      | 1,14                    | 8,6             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP329   | 35              | 1,9698      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 68,94              | 0,21                      | 1,35                    | 8,2             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP328   | 35              | 1,8760      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 65,66              | 0,20                      | 1,56                    | 7,8             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP327   | 35              | 1,7822      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 62,38              | 0,19                      | 1,75                    | 7,4             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP326   | 35              | 1,6884      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 59,09              | 0,18                      | 1,93                    | 7,0             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP325   | 35              | 1,5946      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 55,81              | 0,17                      | 2,11                    | 6,6             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP324   | 35              | 1,5008      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 52,53              | 0,16                      | 2,27                    | 6,3             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP323   | 35              | 1,4070      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 49,25              | 0,15                      | 2,42                    | 5,9             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP322   | 35              | 1,3132      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 45,96              | 0,14                      | 2,57                    | 5,5             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP321   | 35              | 1,2194      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 42,68              | 0,13                      | 2,70                    | 5,1             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP320   | 35              | 1,1256      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 39,40              | 0,12                      | 2,82                    | 4,7             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP319   | 35              | 1,0318      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 36,11              | 0,11                      | 2,94                    | 4,3             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP318   | 35              | 0,9380      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 32,83              | 0,10                      | 3,04                    | 3,9             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP317   | 35              | 0,8442      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 29,55              | 0,09                      | 3,13                    | 3,5             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP316   | 35              | 0,7504      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 26,26              | 0,08                      | 3,21                    | 3,1             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP315   | 35              | 0,6566      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 22,98              | 0,07                      | 3,28                    | 2,7             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP314   | 35              | 0,5628      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 19,70              | 0,06                      | 3,35                    | 2,3             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP313   | 35              | 0,4690      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 16,42              | 0,05                      | 3,40                    | 2,0             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP312   | 35              | 0,3752      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 13,13              | 0,04                      | 3,44                    | 1,6             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP311   | 35              | 0,2814      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 9,85               | 0,03                      | 3,47                    | 1,2             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP310   | 35              | 0,1876      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 6,57               | 0,02                      | 3,49                    | 0,8             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP309   | 35              | 0,0938      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 3,28               | 0,01                      | 3,50                    | 0,4             | 75           | 150                | CUMPLE |
| TRF7 - AP335  | 9               | 1,7822      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 16,04              | 0,05                      | 0,05                    | 7,4             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP336   | 35              | 1,6884      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 59,09              | 0,18                      | 0,23                    | 7,0             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP337   | 35              | 1,5946      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 55,81              | 0,17                      | 0,41                    | 6,6             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP338   | 35              | 1,5008      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 52,53              | 0,16                      | 0,57                    | 6,3             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP339   | 35              | 1,4070      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 49,25              | 0,15                      | 0,72                    | 5,9             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP340   | 35              | 1,3132      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 45,96              | 0,14                      | 0,87                    | 5,5             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP341   | 35              | 1,2194      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 42,68              | 0,13                      | 1,00                    | 5,1             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP342   | 35              | 1,1256      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 39,40              | 0,12                      | 1,12                    | 4,7             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP343   | 35              | 1,0318      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 36,11              | 0,11                      | 1,24                    | 4,3             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP344   | 35              | 0,9380      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 32,83              | 0,10                      | 1,34                    | 3,9             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP345   | 35              | 0,8442      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 29,55              | 0,09                      | 1,43                    | 3,5             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP346   | 35              | 0,7504      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 26,26              | 0,08                      | 1,51                    | 3,1             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP347   | 35              | 0,6566      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 22,98              | 0,07                      | 1,58                    | 2,7             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP348   | 35              | 0,5628      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 19,70              | 0,06                      | 1,65                    | 2,3             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP349   | 35              | 0,4690      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 16,42              | 0,05                      | 1,70                    | 2,0             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP350   | 35              | 0,3752      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 13,13              | 0,04                      | 1,74                    | 1,6             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP351   | 35              | 0,2814      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 9,85               | 0,03                      | 1,77                    | 1,2             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP352   | 35              | 0,1876      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 6,57               | 0,02                      | 1,79                    | 0,8             | 75           | 150                | CUMPLE |
| AP353   | 35              | 0,0938      | TRIPLEX | 2 AWG AAAC AEREO/TRENZADO   | 3,115E-03                | 3,28               | 0,01                      | 1,80                    | 0,4             | 75           | 150                | CUMPLE |

| CÁLCULO DE REGULACIÓN DE TENSIÓN EN BAJA TENSIÓN - TRF8 10KVA |              |          |         |                          |                |                       |                 |                        |                      |              |           |                 |        |
|---|--------------|----------|---------|--------------------------|----------------|-----------------------|-----------------|------------------------|----------------------|--------------|-----------|-----------------|--------|
| TRAMO   | LONGITUD (m) | KVA DEM. | Fases   | CONDUCTOR FASE (AWG-THW) |                | CONSTANTE K (%/KVA-m) | MOMENTO (Kva*L) | REGULACIÓN PARCIAL (%) | REGULACIÓN TOTAL (%) | TOTAL In (A) | T Cond °C | I Conductor (A) |        |
| TRF7 -AP367   | 21           | 1,3132   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 27,58           | 0,09                   | 0,09                 | 5,5          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP366   | 35           | 1,2194   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 42,68           | 0,13                   | 0,22                 | 5,1          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP365   | 35           | 1,1256   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 39,40           | 0,12                   | 0,34                 | 4,7          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP364   | 35           | 1,0318   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 36,11           | 0,11                   | 0,45                 | 4,3          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP363   | 35           | 0,9380   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 32,83           | 0,10                   | 0,56                 | 3,9          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP362   | 35           | 0,8442   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 29,55           | 0,09                   | 0,65                 | 3,5          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP361   | 35           | 0,7504   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 26,26           | 0,08                   | 0,73                 | 3,1          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP360   | 35           | 0,6566   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 22,98           | 0,07                   | 0,80                 | 2,7          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP359   | 35           | 0,5628   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 19,70           | 0,06                   | 0,86                 | 2,3          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP358   | 35           | 0,4690   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 16,42           | 0,05                   | 0,91                 | 2,0          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP357   | 35           | 0,3752   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 13,13           | 0,04                   | 0,96                 | 1,6          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP356   | 35           | 0,2814   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 9,85            | 0,03                   | 0,99                 | 1,2          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP355   | 35           | 0,1876   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 6,57            | 0,02                   | 1,01                 | 0,8          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP354   | 35           | 0,0938   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 3,28            | 0,01                   | 1,02                 | 0,4          | 75        | 150             | CUMPLE |
| TRF7 - AP368  | 8            | 2,9078   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 23,26           | 0,07                   | 0,07                 | 12,1         | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP369   | 35           | 2,8140   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 98,49           | 0,31                   | 0,38                 | 11,7         | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP370   | 35           | 2,7202   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 95,21           | 0,30                   | 0,68                 | 11,3         | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP371   | 35           | 2,6264   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 91,92           | 0,29                   | 0,96                 | 10,9         | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP372   | 35           | 2,5326   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 88,64           | 0,28                   | 1,24                 | 10,6         | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP373   | 35           | 2,4388   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 85,36           | 0,27                   | 1,50                 | 10,2         | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP374   | 35           | 2,3450   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 82,07           | 0,26                   | 1,76                 | 9,8          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP375   | 35           | 2,2512   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 78,79           | 0,25                   | 2,01                 | 9,4          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP376   | 35           | 2,1574   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 75,51           | 0,24                   | 2,24                 | 9,0          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP377   | 35           | 2,0636   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 72,23           | 0,23                   | 2,47                 | 8,6          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP378   | 35           | 1,9698   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 68,94           | 0,21                   | 2,68                 | 8,2          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP379   | 35           | 1,8760   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 65,66           | 0,20                   | 2,89                 | 7,8          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP380   | 35           | 1,7822   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 62,38           | 0,19                   | 3,08                 | 7,4          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP381   | 35           | 1,6884   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 59,09           | 0,18                   | 3,26                 | 7,0          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP382   | 35           | 1,5946   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 55,81           | 0,17                   | 3,44                 | 6,6          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP383   | 35           | 1,5008   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 52,53           | 0,16                   | 3,60                 | 6,3          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP384   | 35           | 1,4070   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 49,25           | 0,15                   | 3,75                 | 5,9          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP385   | 35           | 1,3132   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 45,96           | 0,14                   | 3,90                 | 5,5          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP386   | 35           | 1,2194   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 42,68           | 0,13                   | 4,03                 | 5,1          | 75        | 150             | CUMPLE |
| AP387   | 35           | 1,1256   | TRIPLEX | 2 AWG AAAC               | AEREO/TRENZADO | 3,115E-03             | 39,40           | 0,12                   | 4,15                 | 4,7          | 75        | 150             | CUMPLE |

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- reglamento técnico de instalaciones eléctricas de Colombia (retie).
- reglamento técnico de iluminación y alumbrado público (retilap).
- código eléctrico colombiano ntc 2050.
- reglamentación de seguridad interna del cliente
- resoluciones de la creg 025/95 y 070/98.
- ieee 80 instalaciones eléctricas de puesta a tierra.
- requisitos presentación diseños eléctricos particulares ebsa.
- norma técnica de construcción ebsa.
- Decreto 1842 de 1991 Estatuto Nacional de Usuarios de los Servicios Públicos Domiciliarios
- Planes de ordenamiento territorial de los diferentes Municipios de la zona de influencia
- Ley 142 de 1994- Régimen de Servicios Públicos Domiciliarios
- Ley 143 de 1994- Ley eléctrica
- Ley 675 de 2001 de propiedad horizontal
- Resolución CREG 038 de 2014 Código de medida.
- Resolución CREG 156 de 2011
- Resolución CREG 108 de 1997
- Resolución CREG 070 de 1998
- Resolución CREG 097 de 2008
- Resolución CREG 225 de 1997
- Resolución CREG 082 de 2002
- Resolución CREG 025 de 1995
- Resolución CREG 030 de 2018
- Resolución CREG 075 de 2021
- Resolución CREG 038 de 2014. Por la cual se modifica el Código de Medida contenido en el Anexo general del Código de Redes.
- Resolución CREG 015 de 2018. Unidades Constructivas
- Norma Técnica Colombiana NTC 2050.
- Normas de construcción y especificaciones técnicas de EBSA.E.S.P.
- Normas de diseño de EBSA.E.S.P.
- Contrato de servicio público de energía eléctrica.
- Reglamento de comercialización del servicio público de energía eléctrica.
- RETIE - Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas
- RETILAP - Reglamento Técnico de Instalaciones de Alumbrado Público.
- Norma NTC 2050.
- Decreto 1886 del 21 de septiembre de 2015 (Minería subterránea).
- Decreto número 2041 del 15 de octubre de 2014.
- POT. Planes de ordenamiento territorial de cada municipio.

**7. FIRMA**

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a vertical line, positioned above the printed name.

**IVAN DARIO RAMIREZ SANABRIA  
INGENIERO ELECTROMECHANICO  
BY250-110364**