



CONSTRUCTORA POTENTIA S.A.S.

**CONTRATO NO. 033-2023, OBJETO: "RECUPERACIÓN URBANÍSTICA DEL
PARQUE PRINCIPAL DEL BARRIO LAS DELICIAS, ZONA URBANA DEL
MUNICIPIO DE EL BAGRE, ANTIOQUIA"**

MUNICIPIO DE EL BAGRE, ANTIOQUIA

INFORME ELÉCTRICO

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto denominado **“RECUPERACIÓN URBANÍSTICA DEL PARQUE PRINCIPAL DEL BARRIO LAS DELICIAS, ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE EL BAGRE, ANTIOQUIA”**, contará con la construcción de parque adaptado para el uso de la comunidad al aire libre, sendero peatonal y zonas verdes.

Finalmente, con el fin de implementar el cuidado del medio ambiente y la disposición adecuada de los residuos, se adaptará papelería doblada en concreto a la vista.

1.1. LOCALIZACIÓN



El municipio del Bágre, está situado en el departamento de Antioquia, Su cabecera municipal está a 284 kilómetros de la ciudad capital Medellín. La cabecera municipal se encuentra ubicada a orillas del río Nechí, en la confluencia con el río Tigüí, el cual es afluente del río Nechí y éste del río Cauca. Presenta las siguientes coordenadas geográficas: 7°36'17" de latitud norte y 74°48'31" de longitud oeste, el municipio hace parte de la subregión del Bajo Cauca y presenta una temperatura media de 37°C.

Limita por el norte con el municipio de Nechí, por el sur con el municipio de Zaragoza y Segovia, por el este con las serranías de San Lucas y Santa Bárbara en el Departamento de Bolívar y por el occidente con el municipio de Caucasia y Zaragoza. Está constituido territorialmente por dos corregimientos: Puerto Claver y Puerto López y por 53 veredas.

El municipio posee gran riqueza hídrica; por su territorio cruza el río Nechí, el cual nace en el municipio de Yarumal, tiene una longitud de 270 km hasta desembocar en el río Cauca. Sus principales cuencas son la de los ríos Tigüi y Amacerí y las quebradas Villa, Santa Isabel, El Guamo y San Pedro (PBOT, 2009).

Su extensión es de 1.563 km², de los cuales solo 10,8 km² se encuentran urbanizados, constituyéndose el área restante en zona rural, según censo de población de 2018, el municipio tiene 51.862 habitantes, en la zona urbana se encuentran 32.823, y los restantes 19.039 habitantes en zona rural.

1.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto de obra **“RECUPERACIÓN URBANÍSTICA DEL PARQUE PRINCIPAL DEL BARRIO LAS DELICIAS, ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE EL BAGRE, ANTIOQUIA”**, se encuentra dentro de la región Andina, ubicado en el municipio de El Bagre, el alcance de dicho contrato es construcción de un parque que se encontrará ubicado en el zona urbana, con un área de 3.502 m² en los cuales se contempla juegos infantiles, mobiliario como bancas y mesas, equipamiento de gimnasio, cubierta metálica, andenes, zonas duras, zonas verdes, iluminación y teatro al aire libre.

Ilustración 3 Localización del proyecto (fuente: google earth)



2. INFORMACIÓN GENERAL CONTRATO DE OBRA

INFORMACIÓN CONTRATO DE OBRA	
No.	033 - 2023
Objeto del Contrato	RECUPERACIÓN URBANÍSTICA DEL PARQUE PRINCIPAL DEL BARRIO LAS DELICIAS, ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE EL BAGRE, ANTIOQUIA
Valor del contrato de obra	TRES MIL QUINIENTOS CATORCE MILLONES TRESCIENTOS MIL OCHENTA Y OCHO PESOS M/L (\$3.514.300.088,00)
CDP	00004
RP	00004
RUBRO	2.3.2.02.02.005
Fecha de Suscripción del contrato	10 de mayo de 2023
Empresa	EMPRESA PARA EL DESARROLLO TERRITORIAL DE EL BAGRE – EDTB

3. ALCANCE

El parque del barrio Las Delicias, fue planteado como un espacio de esparcimiento y recreativo para la comunidad. En este informe se presentan las características del sistema eléctrico y sus respectivos montajes basados en el RETIE con el fin de garantizar con el fin de garantizar la seguridad de todas las personas.

El alcance de las memorias presentada son los circuitos de iluminación desde el medidor de energía, pasando por el tablero de distribución hasta los circuitos finales de iluminación.

Ahora bien, durante el comité de obra No. 25 de 23 de febrero de 2024, luego de realizar inspección de la luminaria para su posterior certificación ante los entes competentes, por iniciativa del ingeniero eléctrico se recomendó disminuir la cantidad de luminarias tipo bolardo de 50 a 20 unidades y aumentar la tipo high bay ubicadas en el techo de 13 a 32 lámparas, así como también su potencia pasando de 100 a 200 W en aras de satisfacer los estándares de calidad y garantizar la seguridad de los usuarios de este espacio.

Se aplica diseño detallado, según Resolución 40117 del 02 de abril de 2024, del RETIE.

- a.** Análisis y cuadros de cargas iniciales y futuras, incluyendo análisis de factor de potencia y armónicos.
- b.** Análisis de coordinación de asilamiento eléctrico.
- c.** Análisis de corto circuito y falla a tierra.
- d.** Análisis de nivel de riesgo por rayos y medidas de protección contra rayos.
- e.** Análisis de riesgos de origen eléctrico y medidas para mitigarlos.
- f.** Análisis de nivel de tensión requerido.
- g.** Cálculo de campos electromagnéticos para asegurar que, en espacios destinados a actividades rutinarias de las personas, no se superen los límites de exposición definidos en la Tabla 4.1
- h.** Cálculo de transformadores incluyendo los efectos de los armónicos y factor de potencia de la carga. Cálculo del sistema de puesta a tierra.
- i.** Cálculo económico de conductores, teniendo en cuenta todos los factores de pérdidas, las cargas resultantes y los costos de energía.
- j.** Ubicación de los conductores, teniendo en cuenta el tiempo de disparo de los interruptores, la corriente de corto circuito de la red y la capacidad de corriente del conductor de acuerdo con la norma IEC 60909, IEEE 242, capítulo 9 o equivalente.
- k.** Cálculo mecánico de estructuras y de elementos de sujeción de equipos.
- l.** Cálculo y coordinación de protecciones contra sobre corrientes. En baja tensión se permite la coordinación con las características de limitación de corriente de los dispositivos según IEC 60497-2 Anexo A.
- m.** Cálculos de canalizaciones (tubo, ductos, canaletas y electroductos) y volumen de encerramientos (cajas, tableros, conduletas, etc).
- n.** Cálculos de pérdidas de energía, teniendo en cuenta los efectos de armónicos y factos de potencia.
- o.** Cálculos de regulación.
- p.** Clasificación de áreas.
- q.** Elaboración de diagramas unifilares.
- r.** Elaboración de planos y esquemas eléctricos para construcción.
- s.** Especificaciones de construcción complementarias a los planos, incluyendo las de tipo técnico de equipos y materiales y sus condiciones particulares.
- t.** Establecer las distancias de seguridad requeridas.
- u.** Justificación técnica de desviación de la NTC2050 cuando sea permitido, siempre y cuando no comprometa la seguridad de las personas o de la instalación.
- v.** Los demás estudios que el tipo de instalación requiera para su correcta y segura operación, tales como condiciones sísmicas, acústicas, mecánicas y térmicas.

4. DESARROLLO DE LOS NUMERALES

a) ANÁLISIS Y CUADROS DE CARGAS INICIALES Y FUTURAS, INCLUYENDO ANÁLISIS DE FACTOR DE POTENCIA Y ARMÓNICOS.

La instalación eléctrica del Parque del barrio Las Delicias tiene medida directa, contador 5(60)A, alimentado a 240-120 V, con un tablero de distribución de 18 circuitos y un interruptor para protección del alimentador de 2x40A ubicado junto al medidor, cuyo calibre es No. 8 AWG, con aislamiento THHN/THWN. El cuadro de cargas y el diagrama unifilar se presentan en los planos adjuntos a esta memoria, se presentan en este documento como algo informativo.

TABLERO:	PARQUE LAS DELICIAS, TABLERO DE DISTRIBUCIÓN GENERAL, TDG	CAPACIDAD BARRAJE (A)	225	FASES:	2	CIRCUITOS:	18	TOTALIZADOR (A)		2x40 A	LONGITUD ALIMENTACIÓN:	30									
LOCALIZACIÓN:	CUARTO TÉCNICO	VOLTIOS:	240/120	HILOS:	4	ALIMENTACIÓN:	2C #8 AWG (2F) - 1C #8 (N) - 1C #8 (T)				REGULACIÓN:	1.47%									
DESCRIPCIÓN			PROT.	COND.	ILUMINACIÓN 120 V	TOMAS 120 V	ILUMINACIÓN 220 V	CTO. No.	FASE 1	FASE 2	CTO. No.	ILUMINACIÓN 220 V	TOMAS 120 V	ILUMINACIÓN	COND.	PROT.	DESCRIPCIÓN				
LUMINARIAS BALARRIAS 1-3	2x30	3x10					12	1	720		2		16		3x12	2x20		LUMINARIAS UFO TECHO 100 W-2			
								3		1.500	4										
LUMINARIAS BALARRIAS 5-7	2x30	3x10					14	5	1.750		5		14		3x12	2x20		LUMINARIAS UFO TECHO 100 W-4			
								7		1.750	8										
LUMINARIAS BALARRIAS 9-11	2x30	3x10					14	8	350		14							RESERVA			
								11		350	10										
LUMINARIAS SOLARDO 13	1x30	3x10			5			13	100		14							RESERVA			
RESERVA								15		0	10							RESERVA			
LUMINARIAS SOLARDO 17	1x30	3x10			10			17	200		18							RESERVA			
TOTALES						18	9	40		3.150	4.000		30	9	0						
CARGA TOTAL INSTALADA (kW)										7.150		LUMINARIA SOLARDO								10	
FACTOR DE DEMANDA										1		LUMINARIA BALARRIA								40	
CARGA MÁXIMA DEMANDADA (kW)										7.150		LUMINARIA TECHO UFO								30	

Figura 1. Cuadro de cargas

CONDUCTORES

Para elegir el cable que va desde el medidor de energía al tablero de distribución, se tomó el cable permitido por EPM para la potencia requerida que se encuentra en el cuadro de cargas, el cual fue 3C#8 (2F, N) + 1C#8 (T). A continuación, se presentan los cálculos, para corroborar que dicho cable cumple, a partir de una carga de 7.18 KVA.

Cálculo de Alimentador	
Datos de la Carga	
Carga nominal:	7180 VA
Tensión del sistema:	240 V
Fp:	0,95
Eff:	85 %
Factor de diseño:	125 %
Corriente:	29,92 A
Datos del Conductor	
Calibre:	8 AWG/MCM
Capacidad nominal:	55 A
Factor correccion Temp:	0,96
Conductores por fase:	1
Capacidad Total:	52,80 A

Figura 2. Cálculo de alimentadores en cable #8 AWG

Para los alimentadores de los circuitos, se han instalado cables #12 AWG, a 240 V por circuito, se muestran a continuación los cálculos de regulación y capacidad para los dos circuitos más largos, en cable #12 para 80 metros.

A partir de los anteriores datos, se corrobora que el cable seleccionado #12 AWG cumple con la capacidad de corriente y la regulación.

Dimensionamiento de Cables de Baja Tensión			
Datos de Entrada			
Tipo de sistema	Unidades de la Potencia	Tipo de Carga	
☐ TRIFASICO ☐ MONOFASICO ☐ DIRECTA	KVA KW HP	Alimentador Motor Motor Sincrónico	
Características del conductor			
Tipo de conductor			
Conductor	12 AWG		
Capacidad de corriente	25 Amps		
Resistencia	6,484 Ω /Km		
Reactancia	0,1408 Ω /Km		
Características del sistema			
Tensión del sistema	240V L-N	Cortocircuito	
Potencia aparente de la carga	1,0 KVA	VERIFICAR CORTOCIRCUITO	
Factor de potencia	0,90	Duración Cortocircuito (s)	
Longitud del circuito alimentador	80 m	Cortocircuito Nominal (kA)	
Número conductores	1 ud		
Porcentaje de regulación permitido	25,0% - Tipo	Alimentador	
Porcentaje de sobrecarga en la carga			
Características de instalación			
Temperatura ambiente	25,0 °C	 3 Cables por Ducto	
SELECCIONAR ESQUEMA	1,05		
	1,00		
Derrateo por Condiciones de instalación	26,35		
Capacidad de corriente de cables derrateados			
Datos de Salida			
Corriente por fase	4,17 Amps	CALCULAR CREAR LIBRO ALMACENAR CÁLCULO DEL MOMENTO ELÉCTRICO BORRAR FORMULARIO	
Regulación de tensión nominal	1,64%		
Pérdidas de potencia	18,01 Watts		
Porcentaje de Pérdidas	2,00 %		
Temperatura de operación conductor	26,17 °C		
Cumple con la capacidad de corriente	Si (Si / No)		
Cumple el % de regulación	Si (Si / No)		
Cumple con el nivel de cortocircuito	----- (Si / No)		
Soportabilidad del Cable	kA		

Figura 4. Cálculo de alimentadores en cable #12 AWG hasta 80 metros

b) ANÁLISIS DE COORDINACIÓN DE AISLAMIENTO ELÉCTRICO

Todos los materiales utilizados en la instalación están certificados de conformidad con el RETIE para uso en instalaciones eléctricas a 240 V AC, los cables e interruptores están certificados para uso a 600 V.

c) ANÁLISIS DE CORTO CIRCUITO Y FALLA A TIERRA

Por norma de EPM para uso residencial y comercial para tableros de uso final, el menor valor de corriente de cortocircuito que deben soportar los equipos es de 10 kA, para lo cual todos los interruptores y equipos instalados cumplen.

d) ANÁLISIS DE NIVEL DE RIESGO POR RAYOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA RAYOS.

Este diseño no incluye el análisis de riesgo contra descargas atmosféricas, su alcance es el sistema de iluminación.

e) ANÁLISIS DE RIESGOS DE ORIGEN ELÉCTRICO Y MEDIDAS PARA MITIGARLOS.

Con el fin de evaluar el nivel de riesgo de tipo eléctrico, se puede aplicar la siguiente matriz para la toma de decisiones (Tabla 9.3). La metodología por seguir en un caso en particular es la siguiente:

- Definir el factor de riesgo que se requiere evaluar o categorizar, sea condición ambiental o humana cuya presencia o modificación puede producir un riesgo.
- Definir si el riesgo es potencial o real.
- Buscar el punto de cruce dentro de la matriz correspondiente a la consecuencia (1, 2, 3, 4, 5) y a la frecuencia determinada (a, b, c, d, e): esa será la valoración del riesgo para cada clase.
- Repetir el proceso para la siguiente clase hasta que cubra todas las posibles pérdidas
- Tomar el caso más crítico de los cuatro puntos de cruce, el cual será la categoría o nivel de riesgo.

No se encontraron en la instalación condiciones peligrosas que puedan ocasionar un accidente a personas, bienes o al medio ambiente, ya que se han tomado las siguientes medidas:

Todas las instalaciones se realizaron en tubería PVC enterrado y tubería metálica galvanizada IMC para los sistemas expuestos en techo, lo cual garantiza que los cables no tendrán ningún tipo de contacto con ningún tipo de material ni con el personal presente en las instalaciones de la empresa.

Por lo anterior, no es necesario tomar medidas adicionales para minimizar eventuales riesgos.

f) ANÁLISIS DE NIVEL DE Tensión REQUERIDO.

El nivel de tensión suministrado y definido por EPM es 240-120 V, quien es el operador de red y su estudio y aplicación es responsabilidad de éste.

g) CÁLCULO DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS PARA ASEGURAR QUE, EN ESPACIOS DESTINADOS A ACTIVIDADES RUTINARIAS DE LAS PERSONAS, NO SE SUPEREN LOS LÍMITES DE EXPOSICIÓN DEFINIDOS EN LA TABLA 4.1

El Parque no está en las cercanías de ninguna subestación de media tensión, como tampoco cerca a la servidumbre de ninguna línea de transmisión, se conservan las distancias de seguridad con relación a las redes de distribución y uso final, por consiguiente, no se hace necesario desarrollar cálculos de campos electromagnéticos.

h) CÁLCULO DE TRANSFORMADORES INCLUYENDO LOS EFECTOS DE LOS ARMÓNICOS Y FACTOR DE POTENCIA DE LA CARGA.

Por ser uso público menor a 9,2 KVA, no se tienen transformadores en el Parque, por lo tanto, no aplica este numeral.

i) CÁLCULO DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA.

Toda instalación eléctrica a la cual le aplique el RETIE debe contar con un sistema de puesta a tierra (SPaT), para evitar que personas en contacto con la misma, tanto en el interior como en el exterior, queden sometidas a tensiones de paso, de contacto o transferidas, que superen los umbrales de soportabilidad del ser humano cuando se presente una falla.

La exigencia de las puestas a tierra para instalaciones eléctricas cubre el sistema eléctrico como tal y los apoyos o estructuras metálicas que ante una sobretensión temporal pueda desencadenar una falla permanente a frecuencia industrial entre la estructura puesta a tierra y la red.

Los objetivos de un SPaT son: la seguridad de las personas, la protección de las instalaciones y la compatibilidad electromagnética.

Se debe tener presente que el criterio fundamental para garantizar la seguridad de las personas es la máxima energía eléctrica que pueden soportar, debido a las tensiones de paso, de contacto o transferidas y no el valor de la resistencia de puesta a tierra tomado aisladamente. Sin embargo, un bajo valor de la resistencia de puesta a tierra es siempre deseable para disminuir la máxima elevación de potencial o GPR (Ground potential Rise)

Basados en el RETIE y en la norma NTC-4552, se tienen los siguientes valores ideales para la instalación de puesta a tierra:

APLICACIÓN	VALORES MÁXIMOS DE RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA
Estructuras y torrecillas metálicas de líneas y o redes con cable de guarda	20 Ω
Subestaciones de alta y extra alta tensión	1 Ω
Subestaciones de media tensión	10 Ω
Protección contra rayos	10 Ω
Punto neutro de acometida en baja tensión	25 Ω
Redes para equipos electrónicos o sensibles	10 Ω

Por tratarse de una instalación de uso final comercial, que no tiene asociados procesos de transformación, las posibles corrientes de cortocircuito, o por descargas no excederán los 10 kA, estos valores de corriente no representan peligro de tensiones de paso, de contacto o transferidas que sobrepasen el umbral de soportabilidad del ser humano.

El valor de resistencia de tierra será medido con el inspector RETIE.

j) CÁLCULO ECONÓMICO DE CONDUCTORES, TENIENDO EN CUENTA TODOS LOS FACTORES DE PÉRDIDAS, LAS CARGAS RESULTANTES Y LOS COSTOS DE ENERGÍA.

Todos los cálculos respecto al cable utilizado se presentan en el numeral (a.) del presente documento, con el fin de realizar la mejor selección de cable en cuanto al más económico, pero también elegir el mejor técnicamente.

k) UBICACIÓN DE LOS CONDUCTORES, TENIENDO EN CUENTA EL TIEMPO DE DISPARO DE LOS INTERRUPTORES, LA CORRIENTE DE CORTO CIRCUITO DE LA RED Y LA CAPACIDAD DE CORRIENTE DEL CONDUCTOR DE ACUERDO CON LA NORMA IEC 60909, IEEE 242, CAPÍTULO 9 O EQUIVALENTE.

En general las distancias entre el tablero de distribución y las cargas son menores a 120 metros, por lo cual el tiempo de reacción de las protecciones está acorde a las normas.

l) CÁLCULO MECÁNICO DE ESTRUCTURAS Y DE ELEMENTOS DE SUJECCIÓN DE EQUIPOS.

El tablero de distribución deberá cumplir con todas las normas de fabricación, además de contar con el certificado RETIE.

Los cables son transportados por tuberías PVC e IMC. Todos estos elementos cumplen con la soportabilidad mecánica.

m) **CÁLCULO Y COORDINACIÓN DE PROTECCIONES CONTRA SOBRECORRIENTES. EN BAJA TENSIÓN SE PERMITE LA COORDINACIÓN CON LAS CARACTERÍSTICAS DE LIMITACIÓN DE CORRIENTE DE LOS DISPOSITIVOS SEGÚN IEC 60497-2 ANEXO A.**

Para la elección de las protecciones contra sobre corrientes, pueden verse las tablas de cálculo de los cables en el numeral (a.), el cual se basa en el siguiente cálculo, con una soportabilidad a la corriente del 1,25 del valor calculado:

La siguiente es la corriente nominal:

$$I_n = \frac{S(kVA)}{\sqrt{3} * V(kV)} (A)$$

El interruptor se escoge con una soportabilidad del 1,25 de la carga:

$$I_p = \frac{I_n * 1.25}{(A)}$$

La protección de la acometida desde el medidor hasta el tablero de distribución es de 2x40 A, para protección de cable No. 8 AWG.

Las protecciones internas son de 2x20 Amperios para calibres 12 AWG, ver cuadro de cargas y/o diagrama unifilar.

n) **CÁLCULOS DE CANALIZACIONES (TUBO, DUCTOS, CANALETAS Y ELECTRODUCTOS) Y VOLUMEN DE ENCERRAMIENTOS (CAJAS, TABLEROS, CONDULETAS, ETC).**

Todos los ductos cumplen con el artículo 20.6.1 del RETIE y su capacidad de ocupación cumple con el cuadro 1 del capítulo 9 de la NTC-2050.

o) **CÁLCULOS DE PÉRDIDAS DE ENERGÍA, TENIENDO EN CUENTA LOS EFECTOS DE ARMÓNICOS Y FACTOR DE POTENCIA.**

En general las distancias entre el tablero de distribución y las cargas son menores a 20 metros, con una tensión a 120 V, por lo cual las pérdidas en los cables son pequeñas. Respecto a los armónicos, los equipos son de uso residencial los cuales no generan una gran cantidad de estos.

p) **CÁLCULOS DE REGULACIÓN.**

Caída de tensión sistemas Monofasicos (Conductor de cobre)			
Carga:	7180 VA	7,18 kVA	
Longitud del circuito:	20 m		
Tensión del sistema	240 V		
FP:	0,95		
Calibre del Cable:	8		1 Cond. por fase
Material de la tubería:	PVC		
R:	2,56 OHM/kM		$k = \frac{(r \times \cos\theta + x \times \sin\theta)}{5 \times kI^2}$ $k=0,0086$
X:	0,171 OHM/kM		$\Delta V(\%) = (kVA \times m) \times k$
Caída de tensión:		$\Delta V(\%) = 1,23$	
Voltaje Final:		237,02 V	

q) **CLASIFICACIÓN DE ÁREAS.**

En el parque no hay áreas clasificadas.

r) **ELABORACIÓN DE DIAGRAMAS UNIFILARES.**

Se presenta el diagrama unifilar en el plano adjunto a estas memorias.

s) **ELABORACIÓN DE PLANOS Y ESQUEMAS ELÉCTRICOS PARA CONSTRUCCIÓN.**

Se presentan en el plano adjunto a estas memorias.

t) **ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN COMPLEMENTARIAS A LOS PLANOS, INCLUYENDO LAS DE TIPO TÉCNICO DE EQUIPOS Y MATERIALES Y SUS CONDICIONES PARTICULARES.**

Se presentan en el plano adjunto a estas memorias.

u) **ESTABLECER LAS DISTANCIAS DE SEGURIDAD REQUERIDAS.**

Todos los cables utilizados tienen aislamiento THHN/THWN a 600 Voltios, por lo cual es posible su instalación por ductos compartidos.

Los tableros eléctricos de medida y de distribución están diseñados cumpliendo el numeral 13 del RETIE.

v) **JUSTIFICACIÓN TÉCNICA DE DESVIACIÓN DE LA NTC2050 CUANDO SEA PERMITIDO, SIEMPRE Y CUANDO NO COMPROMETA LA SEGURIDAD DE LAS PERSONAS O DE LA INSTALACIÓN.**

La instalación eléctrica cumple con todos los requerimientos del RETIE y la NTC-2050. No es necesaria ninguna justificación de desviación.

- w) **LOS DEMÁS ESTUDIOS QUE EL TIPO DE INSTALACIÓN REQUIERA PARA SU CORRECTA Y SEGURA OPERACIÓN, TALES COMO CONDICIONES SÍSMICAS, ACÚSTICAS, MECÁNICAS Y TÉRMICAS.**

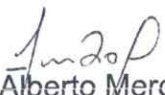
No se requieren estudios adicionales a los presentados para cumplir con los requisitos del RETIE.

BIBLIOGRAFÍA

Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas, RETIE 2013. Normas EPM de instalaciones eléctricas aéreas y subterráneas. NTC-2050: Código Eléctrico Colombiano. NTC-4552, Tomos 1, 2 y 3.

El Bagre, junio 21 de 2024.

Memorias elaboradas por:


Ever Alberto Mercado Verdugo
Ingeniero Electricista
M.P. AN205-48816