MEMORIAS DE CÁLCULO

REALIZAR LA FASE DE VIABILIZACIÓN (ESTUDIOS Y DISEÑOS) DEL PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE 1 SALÓN COMUNAL POLIFUNCIONAL EN LA VEREDA RÍO FRÍO DEL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ, CUNDINAMARCA.

DISEÑADOR

Cesar Augusto Cuervo Montaño

CN 205-36164

Contenido

1. Descripción del proyecto 4
2. DEFINICIONES Y GLOSARIO TÉCNICO 4
3. MARCO NORMATIVO Y OBJETIVOS DEL DISEÑO 6
4. RESUMEN DEL DISEÑO LUMÍNICO (DIALUX) 7
4.1. Salón Comunal Polifuncional — Vereda Río Frío, Zipaquirá 7
4.2. Alcance del estudio 7
4.3. Resultados por local 7
4.4. Luminarias empleadas 8
4.5. **Totales del proyecto** 8
4.6. Conclusión 8
5. Análisis y cuadros de cargas iniciales y futuras, incluyendo análisis de factor de potencia y armónicos. 9
Carga instalada. 9
Tablero No 1: 9
Carga de diseño. 10
6. Diagrama unifilar 10
7. Análisis de riesgos de origen eléctrico y medidas para mitigarlos. 11
ARCO ELÉCTRICO 11
CONTACTO DIRECTO 11
CONTACTO INDIRECTO 12
CORTO CIRCUITOS 13
SOBRECARGAS 14
Rayos 15
Electricidad estática 16
8. Análisis del nivel de tensión requerido 17
9. Cálculo de campos electromagnéticos 18
10. Dimensionamiento de conductores a utilizar en B.T 18
Baja Tensión 18
Calculo de acometida 19
11. Cálculo económico de los conductores 19
12. Cálculos de canalizaciones 20
Redes de baja Tensión: 20
Clasificación de áreas (Sector Industrial) 20

13. Cálculo y especificación técnica de los Barrajes (Sección mm2) 21
14. Cálculo y especificación técnica de los equipos de medida 21

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto corresponde a la fase de viabilización (estudios y diseños) para la construcción de un (1) salón comunal polifuncional, de una (1) planta, en la vereda Río Frío del municipio de Zipaquirá, Cundinamarca. El diseño eléctrico contempla el suministro de energía para las distintas zonas de atención al público que componen la edificación.

El proyecto se alimentará desde la red de baja tensión existente, tendida sobre un poste de 10 metros de altura ubicado en la vía de acceso a la capilla de Río Frío. Desde este punto se proyecta la acometida hasta el medidor, el cual se instalará en muro externo a la entrada del predio, conforme a la distancia normativa exigida por el operador de red. Desde el medidor se derivará la acometida parcial hasta el tablero general de circuitos del salón comunal, encargado del control y distribución de las diferentes áreas de la edificación.

El constructor será responsable de adelantar ante el operador de red el trámite de la cuenta eléctrica (registro del servicio) requerido para la energización del proyecto.

2. DEFINICIONES Y GLOSARIO TÉCNICO

A continuación se presentan las definiciones de los términos técnicos y vocablos especiales empleados en el presente informe, alineadas con el RETIE, la NTC 2050 y el RETILAP:

- **Ambiente electromagnético:** totalidad de los fenómenos electromagnéticos existentes en un sitio dado.
- **Apantallamiento:** elementos metálicos instalados alrededor de los dispositivos para protegerlos contra perturbaciones o interferencias electromagnéticas.
- **Barraje equipotencial (BE):** conductor de tierra colectiva (usualmente una barra de cobre o cable) que permite la unión de dos o más conductores y garantiza el mismo potencial en la instalación.
- **Circuito en modo común:** totalidad de las corrientes de un lazo o circuito cerrado por las corrientes de modo común; incluye el cable, el aparato y las partes cercanas del sistema de puesta a tierra.
- **Circuito en modo diferencial:** totalidad de las corrientes de un lazo o circuito cerrado definidas para señales o potencia; incluye el cable y el aparato conectado en ambos extremos.
- **Compatibilidad electromagnética (EMC):** capacidad de un equipo o sistema para funcionar satisfactoriamente en su ambiente electromagnético, sin afectar ni dejarse afectar por energía electromagnética radiada o conducida.
- **Conductor de neutro:** conductor cuya función es retornar al neutro de la fuente de alimentación la corriente de desbalance o residual de las cargas.
- **Conductor de puesta a tierra para equipo:** conductor usado para conectar las partes metálicas no destinadas a conducir corriente (carcasas, canalizaciones) al conductor de puesta a tierra del sistema o al electrodo de puesta a tierra.
- **Conductor del electrodo de puesta a tierra:** conductor que conecta intencionalmente el punto neutro del sistema o la barra de tierra con el electrodo de puesta a tierra embebido en el terreno.
- **Conductor de tierra de protección:** conductor cuya función es canalizar las corrientes de falla hacia la tierra o la fuente, cerrando el circuito con un camino de baja impedancia para activar las protecciones y salvaguardar a las personas.

- **Conexión equipotencial (bonding):** conexión eléctrica entre dos o más partes conductoras que garantiza que cualquier corriente de falla o transitoria no genere una diferencia de potencial peligrosa entre ellas.
- **Corriente nominal de descarga (I_n):** valor de cresta de la corriente a través de un DPS con forma de onda 8/20 µs, empleado para la clasificación del dispositivo.
- **Degradación:** desviación indeseable en las características de operación de un dispositivo, equipo o sistema.
- **Dispositivo de protección contra sobretensiones transitorias (DPS / TVSS):** dispositivo diseñado para limitar las sobretensiones transitorias y desviar las corrientes de impulso, protegiendo equipos eléctricos e informáticos.
- **DPS tipo conmutación de tensión:** DPS que presenta alta impedancia en ausencia de transitorios, pero cambia súbitamente a un valor bajo ante uno (p. ej., vías de chispas, tubos de gas).
- **DPS tipo limitación de tensión:** DPS que reduce continuamente su impedancia a medida que se incrementan la corriente y la tensión transitoria (p. ej., varistores de óxido metálico — MOV — y diodos supresores).
- **Equipotencializar:** conectar partes conductivas expuestas y conductores con el sistema de puesta a tierra mediante conductores eléctricos y DPS, dentro del volumen protegido.
- **Grado de riesgo:** valoración conjunta de la probabilidad de ocurrencia de un evento de origen eléctrico, la gravedad de sus efectos y la vulnerabilidad de las personas o la infraestructura.
- **Inmunidad:** capacidad de un equipo o sistema para funcionar correctamente sin degradarse ante una perturbación electromagnética.
- **Interfaz:** límite de separación físico o eléctrico entre dos sistemas, o entre partes de un sistema, destinado a asegurar la compatibilidad de interconexión y de señales.
- **Interferencia electromagnética (EMI):** degradación funcional o física en el desempeño de un equipo, causada por una perturbación electromagnética.
- **Mallas de tierra:** red de conductores interconectados y enterrados que protege al personal y a los equipos, disipando corrientes de falla y limitando las tensiones de paso y de contacto.
- **Malla de alta frecuencia (Signal Reference Grid — SRG):** malla de conductores instalada bajo piso técnico en centros de datos, racks de comunicaciones o zonas de cómputo, para minimizar interferencias de alta frecuencia (retícula típica de 30 a 60 cm).
- **Máxima tensión de operación continua (MCOV / Uc):** máxima tensión CA o CC que puede aplicarse de forma continua a un DPS en cualquier modo de protección.
- **Perturbación electromagnética:** cualquier fenómeno electromagnético capaz de degradar el desempeño de un equipo o sistema.
- **Puente de conexión equipotencial:** conductor que asegura la continuidad eléctrica entre partes metálicas que requieren ser conectadas.
- **Rayo:** descarga eléctrica atmosférica caracterizada por la transferencia de carga eléctrica entre la nube y la tierra, o entre nubes.
- **Receptor:** todo equipo, máquina o artefacto que utiliza energía eléctrica para un fin particular.
- **Riesgo:** condición ambiental o humana cuya presencia puede producir un accidente o daño; posibilidad de consecuencias nocivas vinculadas a la energía eléctrica.
- **Seguridad:** condición de estar libre de un riesgo inaceptable de daño a las personas o a los bienes.
- **Sistema de protección externa contra rayos (SIPRA externo):** conjunto de terminales de captación (pararrayos), conductores de bajante y sistema de puesta a tierra, destinado a captar y conducir la energía del rayo a tierra.
- **Sistema de protección interna contra rayos (SIPRA interno):** conjunto de dispositivos (DPS, equipotencialización y apantallamiento) que limitan las sobretensiones y corrientes transitorias dentro de la edificación.
- **Sistema de puesta a tierra (SPT):** conjunto de elementos conductores continuos que conectan los equipos eléctricos con el terreno o con una masa metálica de referencia.
- **Sistema integral de protección contra rayos:** combinación coordinada de protección externa, protección interna y medidas de prevención.
- **Sólidamente puesto a tierra:** conectado a tierra mediante una trayectoria de muy baja impedancia, sin resistencias ni inductancias intencionales.

- **Susceptibilidad:** incapacidad de un dispositivo o equipo para operar sin degradarse ante una perturbación electromagnética.
- **Tensión residual (U_res):** valor pico de tensión que aparece entre los terminales de un DPS durante el paso de una corriente de descarga.
- **Transitorio:** manifestación de un cambio súbito en las condiciones de un circuito (maniobras de interruptores, fallas, impulsos atmosféricos).
- **Zonificación (LPZ — Lightning Protection Zones):** método para definir volúmenes de protección con condiciones electromagnéticas controladas y puntos de equipotencialización en sus fronteras.

3. MARCO NORMATIVO Y OBJETIVOS DEL DISEÑO

El diseño, suministro e instalación de los componentes del sistema eléctrico debe dar estricto cumplimiento a los códigos y normas vigentes en Colombia, garantizando la seguridad del recurso humano, la protección de los bienes y la calidad de la energía en la instalación.

En particular, las resoluciones reglamentarias aplicables exigen el cumplimiento obligatorio del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP), el cual establece que todo diseño fotométrico e ilumino-técnico debe ser elaborado por un profesional competente y respaldado mediante memoria de cálculo, software de simulación especializado (DIALux) y las matrices fotométricas (archivos .IES / .LDT) de las luminarias seleccionadas.

Normas técnicas y reglamentarias de referencia:

1. RETIE — Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Ministerio de Minas y Energía).
2. RETILAP — Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (Ministerio de Minas y Energía).
3. NTC 2050 — Código Eléctrico Colombiano (edición vigente según aplique al proyecto).
4. IEEE 519 — Recommended Practice and Requirements for Harmonic Control in Electric Power Systems.
5. IEEE 1100 (Powering and Grounding Electronic Equipment) — prácticas recomendadas para alimentación y puesta a tierra de equipos electrónicos sensibles ("Emerald Book").
6. IEC 62305-4 — Protection Against Lightning, Parte 4: Electrical and Electronic Systems Within Structures.
7. TIA/EIA-607 — Generic Telecommunications Bonding and Grounding (Earthing) for Customer Premises.
8. TIA/EIA-942 — Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers.
9. NFPA 70 / NFPA 780 — National Electrical Code / Standard for the Installation of Lightning Protection Systems.
10. Normas técnicas del operador de red local (Codensa / Enel Colombia).

4. RESUMEN DEL DISEÑO LUMÍNICO (DIALUX)

4.1. SALÓN COMUNAL POLIFUNCIONAL — VEREDA RÍO FRÍO, ZIPAQUIRÁ

Dato del proyecto	Descripción
Contrato / Referencia	CC-804-2025
Contratante	Municipio de Zipaquirá, Cundinamarca
Contratista	Consorcio SI-GE 2025
Diseñador eléctrico y lumínico	Ing. César Augusto Cuervo Montaño – M.P. CN205-36164
Fecha del estudio fotométrico	25 de julio de 2026
Software empleado	DIALux evo

4.2. ALCANCE DEL ESTUDIO

El estudio fotométrico evalúa, mediante simulación en DIALux evo, el cumplimiento de los niveles de iluminancia y uniformidad exigidos por el RETILAP y la NTC 900 / ISO 8995-1 en los nueve (9) locales que componen el salón comunal: salón multipropósito, oficina, cocina, cuarto de aseo, bodega, bodega 2, baño mujeres, baño con movilidad reducida (PMR) y baño hombres.

La metodología asignó a cada local el perfil de uso normalizado correspondiente, con un factor de mantenimiento global de 0.80 y grados de reflexión característicos de acabados claros (techo 70 %, paredes ≈ 84.5 %, piso 67 %-71 % según el local). Las alturas de montaje de las luminarias varían entre 3.000 m y 3.200 m, con plano de trabajo a 0.800 m.

4.3. RESULTADOS POR LOCAL

Local	Área (m²)	Em req. (lx)	Ē calc. (lx)	Uo calc.	Cumplimiento
SALON MULTIPROPOSITO	294.70	≥ 200	216	0.52	Conforme
OFICINA	17.34	≥ 500	571	0.66	Conforme
COCINA	17.50	≥ 500	705	0.77	Conforme
CUARTO DE ASEO	6.86	≥ 100	123	0.78	Conforme
BODEGA	16.03	≥ 75	129	0.76	Conforme
BODEGA 2	17.53	≥ 100	138	0.77	Conforme
BAÑO MUJERES	10.08	≥ 200	203	0.84	Conforme
BAÑO MOVILIDAD REDUCIDA (PMR)	6.28	≥ 200	340	0.75	Conforme
BAÑO HOMBRES	10.00	≥ 200	203	0.88	Conforme

Los nueve locales cumplen simultáneamente la iluminancia media mínima y el factor de uniformidad mínimo exigidos por la norma. El salón multipropósito presenta el margen más ajustado (Uo = 0.52 frente a un mínimo de 0.50), por lo que se recomienda respetar el espaciamiento de diseño entre luminarias durante la construcción.

4.4. LUMINARIAS EMPLEADAS

Referencia	Fabricante	Cant.	P (W)	Φ (lm)	Rend. (lm/W)	Ubicación
P25609-LED HERMETICA 36W DL UNV	SYLVANIA	19	35.9	4499	125.3	Salón multipropósito (12), Oficina (3), Cocina (4)
P40094-LED PANEL RD 35W DL UNV	SYLVANIA	1	34.1	2952	86.5	Baño movilidad reducida (1)
P37649-LED HERMÉTICA 1x18W T8 GLASS DL	SYLVANIA	3	18.0	1309	72.9	Bodega (2), Cuarto de aseo (1)
P37651-LED HERMÉTICA 1x18W T8 PC DL	SYLVANIA	6	18.0	1473	82.0	Baño mujeres (2), Bodega 2 (2), Baño hombres (2)

4.5. Totales del proyecto

Parámetro	Valor
Total de luminarias instaladas	29 unidades, todas de tecnología LED
Potencia total conectada en iluminación	878.2 W
Flujo luminoso total	101 198 lm
Rendimiento lumínico promedio	115.2 lm/W

4.6. CONCLUSIÓN

El diseño lumínico del salón comunal de la vereda Río Frío es CONFORME con los niveles mínimos de iluminancia media y los factores de uniformidad exigidos por el RETILAP (versión 2024) y la NTC 900 / ISO 8995-1, en la totalidad de los locales evaluados. Este resumen se elabora como anexo de soporte a las memorias de cálculo eléctricas del proyecto

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

De acuerdo con el cálculo de iluminación, la ubicación de las luminarias, la distribución de tomas y el diseño arquitectónico del proyecto, las cargas instaladas por área funcional se distribuyeron según el siguiente diagrama unifilar:

5.1. CARGA INSTALADA.

Las cargas de cada tablero se proyectan teniendo en cuenta cargas normales de instalación de iluminación y tomas.

Para la red regulada se tiene en cuenta cargas normales de 180w para cada toma en los módulos coworking, y donde se requiere como en la zona de atención a los usuarios ya que ahí se proyecta varias tomas y puntos de red.

5.1.1. TABLERO NO 1:

10CUADRO DE CARGAS CUENTA TRIFASICA

PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE 1 SALÓN COMUNAL POLIFUNCIONAL EN LA VEREDA RÍO FRÍO DEL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ.

		CIRCUITO	LUMINARIA LED2x18 W	POTENCIA (36W)	BOMBILLA LED 1x18W	POTENCIA 18w	LUMINARIA 1,20X0,30	POTENCIA 27,6W	LUMINARIA 0,60X0,60	POTENCIA 27,6W	TOMAS MONOFASICA	POTENCIA (180W)	ASCENSOR	POTENCIA 2500W	BOMBA MONOFASICA	POTENCIA BOMBA 1500W	POTENCIA (W)	CORRIENTE NOMINAL	CORRIENTE DE DISEÑO	PROTECCION PORFASE	CALIBRE FASE	CALIBRE A TIERRA	CARGA POR FASE FASE 1	FASE 2	FASE 3	Ø TUBERIA	OBSERVASIONES
		TABLERO # 1															8568	26	33							2"	
		OFICINAS															8568	26	33							2"	
	1	C-1	8	36													288	2,4	3,0	15	12	12	X			1/2"	ILUMINACION
	2	C-2	12	36													432	3,6	4,5	15	12	12		X		1/2"	ILUMINACION
	3	C-3			6	18											108	0,9	1,1	15	12	12			X	1/2"	ILUMINACION
	4	C-4									5	180					900	7,5	9,4	15	12	12	X			1/2"	TOMAS
	5	C-5									9	180					1620	13,5	16,9	15	12	12		X		1/2"	TOMAS
	6	C-6									9	180					1620	13,5	16,9	15	12	12			X	1/2"	TOMAS
	7	C-7									5	180					900	7,5	9,4	15	12	12	X			1/2"	TOMAS
	8	C-8									8	180					1440	12,0	15,0	15	12	12		X		1/2"	TOMAS
	9	C-9									7	180					1260	10,5	13,1	15	12	12			X	1/2"	TOMAS
	10	C-10									6	180					1080	9,0	11,3	15	12	12	X			1/2"	TOMAS
	11	C-11																									
	12	C-12																									
	13	C-13																									
	14	C-14																									
	15	C-15																									
	16	C-16																									
	17	C-17																									
	18	C-18																									
	19	C-19																									
	20	C-20																									
	21	C-21																									
	22	C-22																									
	23	C-23																									
	24	C-24																									
			20		6		0				49				0												
		OTENCIA TOTA	720		108		0				8820				0		9648	9648						POTENCIA TOTAL VATIOS			9648

CARGA TOTAL INSTALADA	9.648 VA
CARGA TOTAL DIVERSIFICADA DE ACUERDO CON LA NTC2050	9.648 VA

USO DE LA INSTALACIÓN	BALANCE DE CORRIENTE POR FASE				MÁX. DESBALANCE ENTRE FAS	PORCENTAJE DE CARGAS POR FA	
ALIMENTACIÓN DE CIRCUITOS DE RED NORMAL	FASE R			33 A	14,4%	FASE R	33%
	FASE S			36 A		FASE S	36%
	FASE T			31 A		FASE T	31%

CÁLCULO DE LA PROTECCIÓN PRINCIPAL	
TOTAL POTENCIA INSTALADA	9.648 VA
CORRIENTE DE DISEÑO	37,24 Amperios
PROTECCIÓN SELECCIONADA	1 (3Φ) x 63 Amperios

CÁLCULO DEL ALIMENTADOR	
DISTANCIA DE ALIMENTADOR DESDE TABLERO GENERAL HASTA PROTECCIÓN GENERAL DEL TABLERO TSC	35 m
CABLE THHN-AWG 600V 75°C	Cable No.:6 APLICANDO REGULACION
CONSTANTE DE REGULACIÓN	3,22112E-03
REGULACIÓN POR DISTANCIA MENOR AL 3%	1,09%
TUBERÍA PARA ALIMENTADOR DE ACUERDO A LA TABLA C1 NTC 2050	EMT ø1 1/2"

ALIMENTADOR EN CABLE: 3x6 Fases + 1x8 Neutro + 1x8 Tierra, AWG-THHN a 75ºC, en Tubería Conduit PVC ø11/4" ESTA ACOMETIDA SE REALIZARA SUBTERRANEA

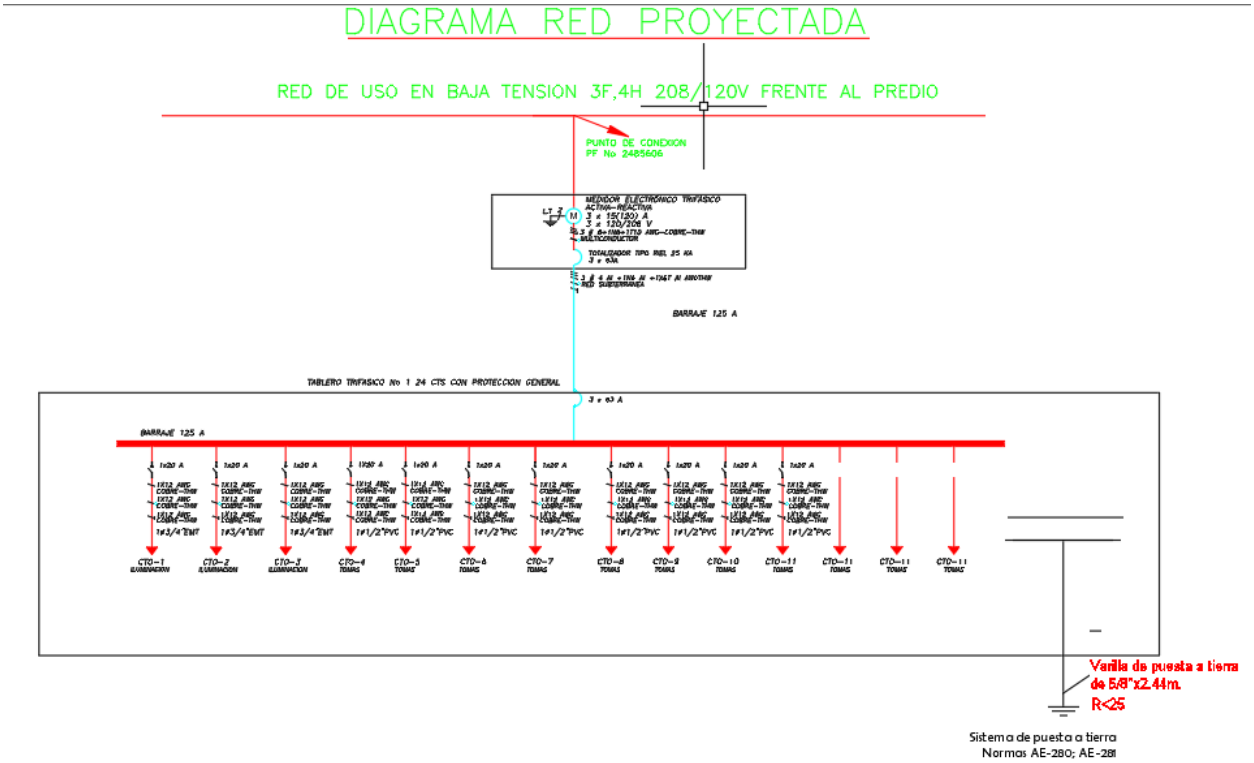
5.2. CARGA DE DISEÑO.

El siguiente cuadro muestra las cargas instaladas para el funcionamiento normal del Proyecto Uso Comercial Texaco de Zipaquirá.

ITEM	CARGA (W) ILUMINACION	CARGA (W) TOMAS	CARGA BOMBAS (W)	FP	CARGA TOTAL
TABLERO No 1	459	7920		0,9	9635
HIDROFLOT			1120,5	0,9	1008,45
			TOTAL (W)		**10643**
			TOTAL (KW)		**10.6**

Carga instalada: 10.6 kVA.

6. DIAGRAMA UNIFILAR



7. ANÁLISIS DE RIESGOS DE ORIGEN ELÉCTRICO Y MEDIDAS PARA MITIGARLOS.

7.1. ARCO ELÉCTRICO

El arco eléctrico puede ser ocasionado por diversas causas, entre las que se encuentran la presencia de polvo, las impurezas, la corrosión y la condensación en las instalaciones, además de los destellos de descarga ocasionados por el acercamiento accidental, la caída de herramientas, el sobrevoltaje, falla de los materiales aislantes, falla en el mantenimiento del equipo y exposición a partes energizadas

FACTOR DE RIESGO POR ARCOS ELÉCTRICOS

POSIBLES CAUSAS: En el desarrollo de la instalación eléctrica se pueden presentar quemaduras eléctricas por malos contacto , cortocircuitos.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Utilizar avisos de precaución, tableros bien cerrados y debidamente rotulados.

RIESGO A EVALUAR:	Electrocución o quemadura	por	Arcos Eléctricos	(al) o (en)	RED SECUNDARIA 214/123 V
	EVENTO O EFECTO		FACTOR DE RIESGO (CAUSA)		FUENTE

POTENCIAL	x	REAL		FRECUENCIA				
				E	D	C	B	A
	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la Empresa	Sucede varias veces al año en la Empresa	Sucede varias veces al mes en la Empresa
CONSECUENCIAS	Una o mas muertes E5	Daño grave en infraestructura Interrupción regional.	Contaminación irreparable.	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, salida de subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Incapacidad temporal (> 1 día)	Daños severos. Interrupción Temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesión menor (sin incapacidad)	Daños importantes Interrupción breve E2	Efecto menor	Local E2	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No Interrupción	Sin efecto E1	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

REALIZAR LA FASE DE VIABILIZACIÓN (ESTUDIOS Y DISEÑOS) DEL PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE 1 SALÓN COMUNAL POLIFUNCIONAL EN LA VEREDA RÍO FRÍO DEL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ, CUNDINAMARCA

Evaluador:	CESAR AUGUSTO CUERVO M	MP:	CN 205-36164	FECHA:	AGOSTO DE 2026

Las normas Occupational Safety & Health Administration (OSHA) 1910.333 (a) (1) y NFPA-70E 130.1 decretan que se debe establecer una condición de trabajo eléctricamente segura antes de que el trabajador realice actividades cerca de partes energizadas. Sugieren no trabajar en un ambiente energizado a menos que se justifique que la desenergización representa un riesgo mayor al trabajo energizado o que se presente infactibilidad debido al diseño del equipo o limitaciones operacionales.

7.2. CONTACTO DIRECTO

Se puede presentar principalmente en el caso de realización de mantenimiento eléctrico, uso de equipo no adecuado. La consecuencia más grave presentada es la electrocución

FACTOR DE RIESGO POR CONTACTO DIRECTO

POSIBLES CAUSAS: En el desarrollo de la instalación primaria en media tensión se pueden presentar electrocución por negligencia de técnicos y por violación de las distancias mínimas de a seguridad.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Establecer distancias de seguridad, utilizar elementos de protección personal, instalar puestas a tierra solidas.

RIESGO A EVALUAR:	Electrocución o quemaduras	por	Contacto directo	(al) o (en)	RED SECUNDARIA 214/123 V
	EVENTO O EFECTO		FACTOR DE RIESGO (CAUSA)		FUENTE

POTENCIAL	X	REAL		FRECUENCIA				
				E	D	C	B	A
	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la Empresa	Sucede varias veces al año en la Empresa	Sucede varias veces al mes en la Empresa
CONSECUENCIAS	Una o mas muertes E5	Daño grave en infraestructura. Interrupción	Contaminación irreparable.	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, salida de subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Incapacidad temporal (> 1 día)	Daños severos. Interrupción Temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesión menor (sin incapacidad)	Daños importantes Interrupción breve E2	Efecto menor	Local E2	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No Interrupción	Sin efecto E1	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

REALIZAR LA FASE DE VIABILIZACIÓN (ESTUDIOS Y DISEÑOS) DEL PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE 1 SALÓN COMUNAL POLIFUNCIONAL EN LA VEREDA RÍO FRÍO DEL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ, CUNDINAMARCA

Evaluador:	CESAR AUGUSTO CUERVO M	MP:	CN 205-36164	FECHA:	AGOSTO DE 2026

RETIE: TABLA 9.3 Matriz para análisis de riesgos

Medidas de protección:

- Realizar trabajos de adecuación y mantenimiento en frío, es decir con ausencia de energía.
- Establecer distancias de seguridad, interposición de obstáculos, aislamiento o recubrimiento de partes activas.
- Los trabajos eléctricos los deben realizar personas que tengan los conocimientos suficientes para manipular dichas instalaciones y deberán utilizar equipos y prendas de protección personal adecuadas.
- Las empresas que realicen trabajos en instalaciones eléctricas deben disponer de una normativa de seguridad que contemple aspectos como: relación de trabajos a realizar, manual de operaciones, auxilio de accidentados, etc.

7.3. CONTACTO INDIRECTO

Son aquellos en que la persona entra en contacto con algún elemento que no forma parte del circuito eléctrico y que accidentalmente ha adquirido tensión. La consecuencia más grave es la muerte por electrocución o la pérdida de funciones.

Posibles causas RETIE (Tabla 9.5): “Fallas de aislamiento, mal mantenimiento, falta de conductor de puesta a tierra”.

FACTOR DE RIESGO POR CONTACTO INDIRECTO

POSIBLES CAUSAS: En el desarrollo de la instalación eléctrica de media tensión se puede presentar electrocución por fallas de aislamiento, por falta de conductor de puesta a tierra o quemaduras por inducción al violar distancias de seguridad.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Establecer distancias de seguridad, utilizar elementos de protección personal, instalar puestas a tierra solidas, hacer mantenimiento preventivo y correctivo.

RIESGO A EVALUAR:	Quemaduras	por	Contacto indirecto	(al) o (en)	RED SECUNDARIA 214/123 V
	EVENTO O EFECTO		FACTOR DE RIESGO (CAUSA)		FUENTE

POTENCIAL	X	REAL		FRECUENCIA

CONSECUENCIAS	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		E No ha ocurrido en el sector	D Ha ocurrido en el sector	C Ha ocurrido en la Empresa	B Sucede varias veces al año en la Empresa	A Sucede varias veces al mes en la Empresa
	Una o mas muertes E5	Daño grave en infraestructura. Interrupción	Contaminación irreparable.	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, salida de subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Incapacidad temporal (> 1 día)	Daños severos. Interrupción Temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesión menor (sin incapacidad)	Daños importantes Interrupción breve E2	Efecto menor	Local E2	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No Interrupción	Sin efecto E1	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

REALIZAR LA FASE DE VIABILIZACIÓN (ESTUDIOS Y DISEÑOS) DEL PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE 1 SALÓN COMUNAL POLIFUNCIONAL EN LA VEREDA RÍO FRÍO DEL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ, CUNDINAMARCA

Evaluador:	CESAR AUGUSTO CUERVO M	MP:	CN 205-36164	FECHA:	AGOSTO DE 2026

RETIE: TABLA 9.3 Matriz para análisis de riesgos

Medidas de protección:

- Realizar la separación de circuitos.
- Realizar conexiones equipotenciales.
- Construir un sistema de puesta a tierra adecuado
- Realizar mantenimiento preventivo y correctivo a las instalaciones. Por ejemplo realizar una revisión periódica del sistema de puesta a tierra.

7.4. CORTO CIRCUITOS

Se pueden presentar por fallas de aislamiento, impericia de los técnicos, humedades, equipos defectuosos. La consecuencia más grave de un cortocircuito es la producción de un incendio.

FACTOR DE RIESGO POR CORTOCIRCUITO

POSIBLES CAUSAS: En el desarrollo de la instalación eléctrica de media tensión se puede presentar electrocución por fallas de aislamiento, por falta de conductor de puesta a tierra o quemaduras por inducción al violar distancias de seguridad.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Establecer distancias de seguridad, utilizar elementos de protección personal, instalar puestas a tierra solidas, hacer mantenimiento preventivo y correctivo.

RIESGO A EVALUAR:	Quemaduras	por	Cortocircuitos	(al) o (en)	RED SECUNDARIA 214/123 V
	EVENTO O EFECTO		FACTOR DE RIESGO (CAUSA)		FUENTE

POTENCIAL	X	REAL		FRECUENCIA				
				E	D	C	B	A
	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la Empresa	Sucede varias veces al año en la Empresa	Sucede varias veces al mes en la Empresa
CONSECUENCIAS	Una o mas muertes	Daño grave en infraestructura. Interrupción	Contaminación irreparable.	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente E4	Daños mayores, salida de subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Incapacidad temporal (> 1 día)	Daños severos. Interrupción Temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesión menor (sin incapacidad)	Daños importantes Interrupción breve. E2	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No Interrupción	Sin efecto E1	Interna E1	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

REALIZAR LA FASE DE VIABILIZACIÓN (ESTUDIOS Y DISEÑOS) DEL PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE 1 SALÓN COMUNAL POLIFUNCIONAL EN LA VEREDA RÍO FRÍO DEL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ, CUNDINAMARCA

Evaluador:	CESAR AUGUSTO CUERVO M	MP:	CN 205-36164	FECHA:	AGOSTO DE 2026

RETIE: TABLA 9.3 Matriz para análisis de riesgos

Medidas de protección:

- Instalación de interruptores automáticos con dispositivos de máxima corriente.
- Utilizar los conductores apropiados para la instalación eléctrica.

7.5. SOBRECARGAS

Se presentan cuando se superan los límites nominales de los equipos o de los conductores, en instalaciones que no cumplen las normas técnicas, en conexiones flojas, cuando no se controla el factor de potencia. Las sobrecargas pueden ocasionar incendios o daños a los equipos o instalación eléctrica.

FACTOR DE RIESGO POR SOBRECARGA

POSIBLES CAUSAS: En las instalaciones eléctricas de media tensión se pueden presentar incendios, daños a equipos, por corrientes nominales superiores de los equipos y conductores, instalaciones que no cumplen con normas técnicas y conexiones flojas.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Usar interruptores automáticos con relés de sobrecarga, dimensionamiento técnico de conductores y equipos

RIESGO A EVALUAR:	Incendio	por	Sobrecarga	(al) o (en)	Conductores, equipos y/o red secundaria
	EVENTO O EFECTO		FACTOR DE RIESGO (CAUSA)		FUENTE

POTENCIAL	X	REAL		FRECUENCIA				
				E	D	C	B	A
	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la Empresa	Sucede varias veces al año en la Empresa	Sucede varias veces al mes en la Empresa
CONSECUENCIAS	Una o mas muertes	Daño grave en infraestructura. Interrupción	Contaminación irreparable.	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, salida de subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Incapacidad temporal (> 1 día)	Daños severos. Interrupción Temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesión menor (sin incapacidad)	Daños importantes Interrupción breve. E2	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral) E1	Daños leves, No Interrupción	Sin efecto E1	Interna E1	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

COMERCIO ESTACION TEXACO					
Evaluador:	CESAR AUGUSTO CUERVO M	**MP:**	CN 205-36164	**FECHA:**	AGOSTO DE 2026

RETIE: TABLA 9.3 Matriz para análisis de riesgos

Medidas de protección:

- Uso de Interruptores automáticos con relés de sobrecarga (interruptores termo magnéticos).
- Dimensionar de forma adecuada las protecciones.
- Dimensionar de forma técnica los conductores y equipos.
- Hacer uso adecuado de las instalaciones eléctricas. No conectar equipos de mayor capacidad en las tomas eléctricas, en lo posible no hacer uso de extensiones y en caso de hacerlo estas deben estar certificadas.

7.6. RAYOS

Un rayo se presenta como una descarga electromagnética masiva, generada por un desequilibrio en la carga eléctrica de la atmósfera. Se origina en las tormentas eléctricas y se dispara dentro de las nubes, desde una nube a otra o desde una nube a la superficie terrestre.

FACTOR DE RIESGO POR RAYOS

POSIBLES CAUSAS: En el desarrollo de la instalación eléctrica de media tensión se puede presentar electrocución por fallas de aislamiento, por falta de conductor de puesta a tierra o quemaduras por inducción al violar distancias de seguridad.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Instalar puestas a tierras solidas, equipotencialización.

RIESGO A EVALUAR:	Quemaduras, Electrocución	por	Rayos	(al) o (en)	Sistema de puesta a tierra
	EVENTO O EFECTO		FACTOR DE RIESGO (CAUSA)		FUENTE

POTENCIAL	X	REAL		FRECUENCIA				
				E	D	C	B	A
	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la Empresa	Sucede varias veces al año en la Empresa	Sucede varias veces al mes en la Empresa
CONSECUENCIAS	Una o mas muertes E5	Daño grave en infraestructura. Interrupción	Contaminación irreparable.	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, salida de subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Incapacidad temporal (> 1 día)	Daños severos. Interrupción Temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesión menor (sin incapacidad)	Daños importantes Interrupción breve. E2	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No Interrupción	Sin efecto E1	Interna E1	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

REALIZAR LA FASE DE VIABILIZACION (ESTUDIOS Y DISEÑOS) DEL PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION DE 1 SALÓN COMUNAL POLIFUNCIONAL EN LA VEREDA RÍO FRÍO DEL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ, CUNDINAMARCA

Evaluador:	CESAR AUGUSTO CUERVO M	MP:	CN 205-36164	FECHA:	AGOSTO DE 2026

RETIE: TABLA 9.3 Matriz para análisis de riesgos

Medidas de protección

Se deben tener en cuenta las recomendaciones e indicaciones del RETIE RESOLUCIÓN 9 0708 DE AGOSTO 30 DE 2013 CON SUS AJUSTES, en su numeral 16.4 RECOMENDACIONES DE COMPORTAMIENTO FRENTE A RAYOS.

7.7. ELECTRICIDAD ESTÁTICA

Electricidad estática se refiere a la acumulación de un exceso de carga eléctrica (positiva o negativa) en conductor o aislante. Los efectos de la electricidad estática son familiares para la mayoría de las personas porque pueden ver, notar e incluso llegar a sentir las chispas de las descargas que se producen cuando el exceso de carga del objeto cargado se pone cerca de un buen conductor eléctrico (como un conductor conectado a una toma de tierra) u otro objeto con un exceso de carga pero con la polaridad opuesta.

FACTOR DE RIESGO POR ELECTRICIDAD ESTÁTICA

POSIBLES CAUSAS: En el desarrollo de la instalación eléctrica interna y externas de baja tensión se pueden presentar electrocución por falla de aislamiento en conductores y fallas a tierra.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Hacer puestas a tierra de baja resistencia y equipotencializar.

RIESGO A EVALUAR:	Electrocución	por	Electricidad estática	(al) o (en)	biente o manipulación de equi
	EVENTO O EFECTO		FACTOR DE RIESGO (CAUSA)		FUENTE

POTENCIAL	X	REAL		FRECUENCIA

CONSECUENCIAS						E	D	C	B	A
	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la Empresa	Sucede varias veces al año en la Empresa	Sucede varias veces al mes en la Empresa
	Una o mas muertes	Daño grave en infraestructura Interrupción regional.	Contaminación irreparable.	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, salida de subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Incapacidad temporal (> 1 día)	Daños severos. Interrupción Temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesión menor (sin incapacidad) E2	Daños importantes Interrupción breve. E2	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral) E1	Daños leves, No Interrupción E1	Sin efecto E1	Interna E1	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

REALIZAR LA FASE DE VIABILIZACIÓN (ESTUDIOS Y DISEÑOS) DEL PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE 1 SALÓN COMUNAL POLIFUNCIONAL EN LA VEREDA RÍO FRÍO DEL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ, CUNDINAMARCA

Evaluador:	CESAR AUGUSTO CUERVO M	MP:	CN 205-36164	FECHA:	AGOSTO DE 2026

Medidas de protección

La puesta común a tierra y la conexión equipotencial de todas las superficies conductoras de un proceso productivo es una medida esencial y a menudo suficiente para disipar con eficacia las cargas electrostáticas acumuladas, especialmente si los elementos conductores cargados pueden quedar aislados de tierra.

8. ANÁLISIS DEL NIVEL DE TENSIÓN REQUERIDO

El proyecto no cuenta con punto de conexión propio en media tensión ni con transformador: se conecta directamente a la red de baja tensión existente, trifásica, tendida sobre el poste de 10 metros ubicado en la vía de acceso a la capilla de Río Frío. El nivel de tensión de suministro es 208/120 V. Los equipos y cargas trifásicas del proyecto (tomacorrientes de uso general y circuitos de mayor consumo) trabajan a niveles de tensión de 208 V, mientras que la iluminación, los equipos de cómputo y el equipo de oficina funcionan a niveles de tensión normalizados de 120 V.

9. CÁLCULO DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

De acuerdo con el artículo 14 del RETIE, los campos electromagnéticos de baja frecuencia (0 a 300 Hz) no producen efectos nocivos en los seres vivos. Adicionalmente, el artículo 14.3 del mismo reglamento establece los valores límite de exposición a campos electromagnéticos para una exposición ocupacional de 8 horas, al igual que para el público en general.

TIPO DE EXPOSICIÓN	INTENSIDAD DE CAMPO ELÉCTRICO(kV/m)	DENSIDAD DE FLUJO MAGNÉTICO (μT)
Exposición ocupacional en un día de trabajo de ocho horas.	8,3	1000
Exposición del público en general hasta ocho horas continuas	4,16	200

Tabla 14.1 Valores límites de exposición a campos electromagnéticos.

En las zonas donde se encuentran las instalaciones eléctricas del proyecto no se tiene una permanencia igual a ocho horas continuas.

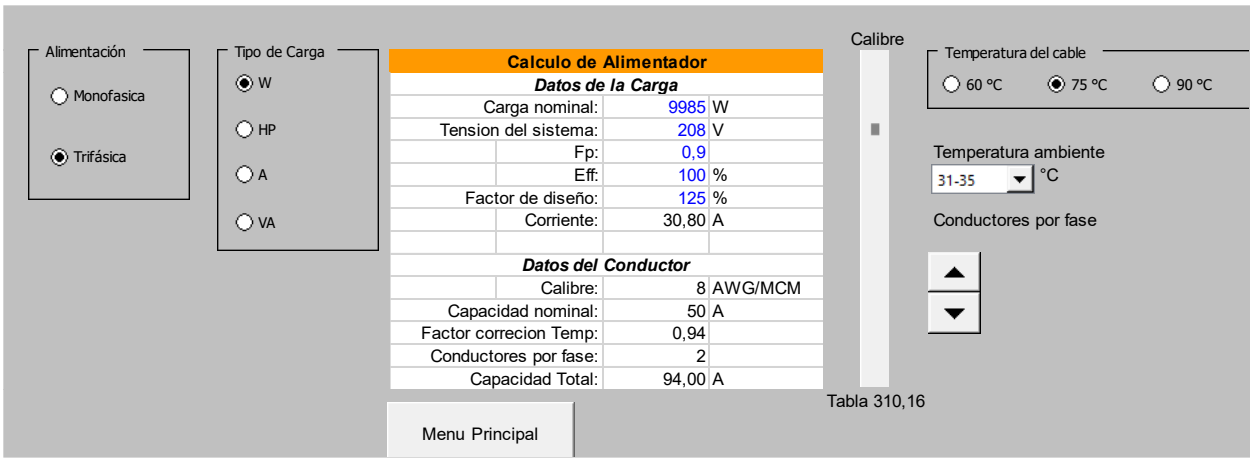
Finalmente, el artículo 14.4 exige análisis de campos electromagnéticos únicamente para diseños de líneas y subestaciones con valores de tensión de nivel IV (57,5 kV) o superior. Dado que el proyecto no cuenta con punto de conexión propio en media tensión ni con subestación —se conecta directamente a la red de baja tensión existente, trifásica, 208/120 V—, se puede prescindir en su totalidad del cálculo de exposición a campos electromagnéticos.

10. DIMENSIONAMIENTO DE CONDUCTORES A UTILIZAR EN B.T

10.1. BAJA TENSIÓN.

La carga en baja tensión es de 9.9 kW en la primera planta, con una proyección a 18 kW cuando se construya el segundo piso. Teniendo en cuenta esta proyección, se calcula el cable de la acometida con la proyección final de 18 kW en un sistema trifásico de 220 V, así:

Por regulación se tiene:



Se selecciona como cable de acometida: cable Cu 3 x 6 F+ 1x8N +1x8T AWG THHN.

Protección: 1.25* In = 1.125*55.51 A = 75 A

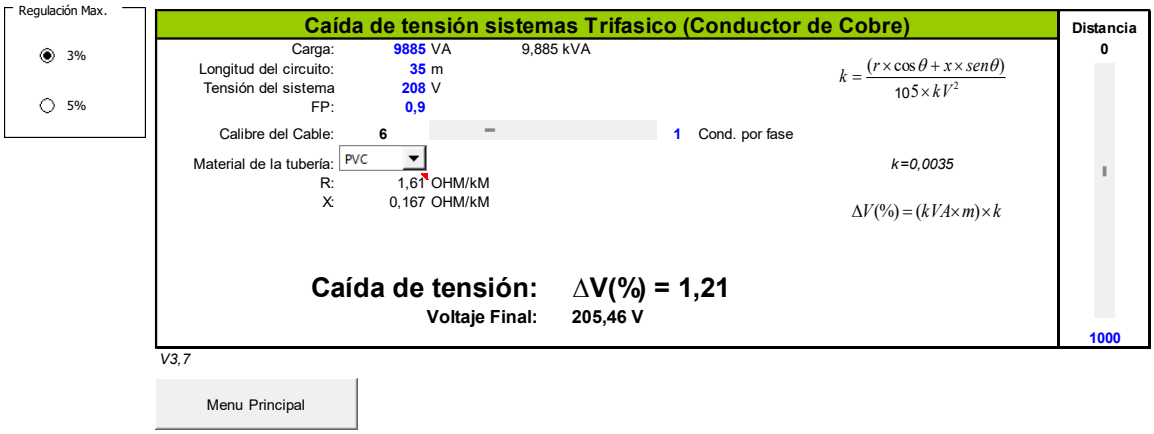
Se selecciona protección de 3x75 A.

Cables por cárcamo de 30X40 cms.

10.2. CALCULO DE ACOMETIDA

Para esta longitud de acometida aplica un conductor cable de Cu AWG 3x8F + 1x8N + 1x8T pero por temas de expansión o aumento de carga futura se propone instalar un conductor cable de Cu AWG 3x6F + 1x6N + 1x8T.

El cable de acometida más adecuado para el proyecto comercial TEXACO es el cable Cu AWG 3x6F + 1x6N + 1x8T



11. CÁLCULO ECONÓMICO DE LOS CONDUCTORES

El cálculo económico de conductores es un estudio que se realiza con el fin de establecer en términos de dinero las pérdidas de energía debidas a la resistencia propia de cada conductor. Dichas pérdidas son calculadas mediante la ecuación:

$$E=R*Imax2*\Delta t$$

Donde E es la energía disipada por el conductor, R es la resistencia propia del conductor, Imax es la corriente máxima que pasará por el conductor y Δt es el intervalo de tiempo.

El cálculo económico se realizará para periodos de una (1) hora, en los diferentes tramos que aplican al proyecto, iniciando en los circuitos de M.T. hasta el transformador; y finalizando en las acometidas parciales de B.T hasta cada tablero o equipo de gran potencia. Las pérdidas en pesos por día están dadas por:

$$Pérdida\ en\ \$\ por\ día=24xExPrecio\ de\ la\ energía\ en\ \$W$$

El cálculo económico de conductores establece en términos monetarios las pérdidas de energía debidas a la resistencia propia de cada conductor, mediante la ecuación E = R × Imáx² × Δt, donde R = ρ × l / S. Las pérdidas diarias en pesos están dadas por Pérdida ($/día) = 24 × E × $W, donde $W es el valor en pesos de cada W-h.

Parámetro Valor

Conductor evaluado Acometida general Cu AWG 3x6F + 1x8N + 1x8T THHN

Resistencia aproximada #6 AWG Cu (75 °C) ≈ 1.64 Ω/km

Corriente de diseño (Imáx) 33.90 A

Longitud del tramo 100 m (0.100 km) — 35 m acometida + 65 m parcial

Pérdida de potencia estimada (3 fases) ≈ 566 W

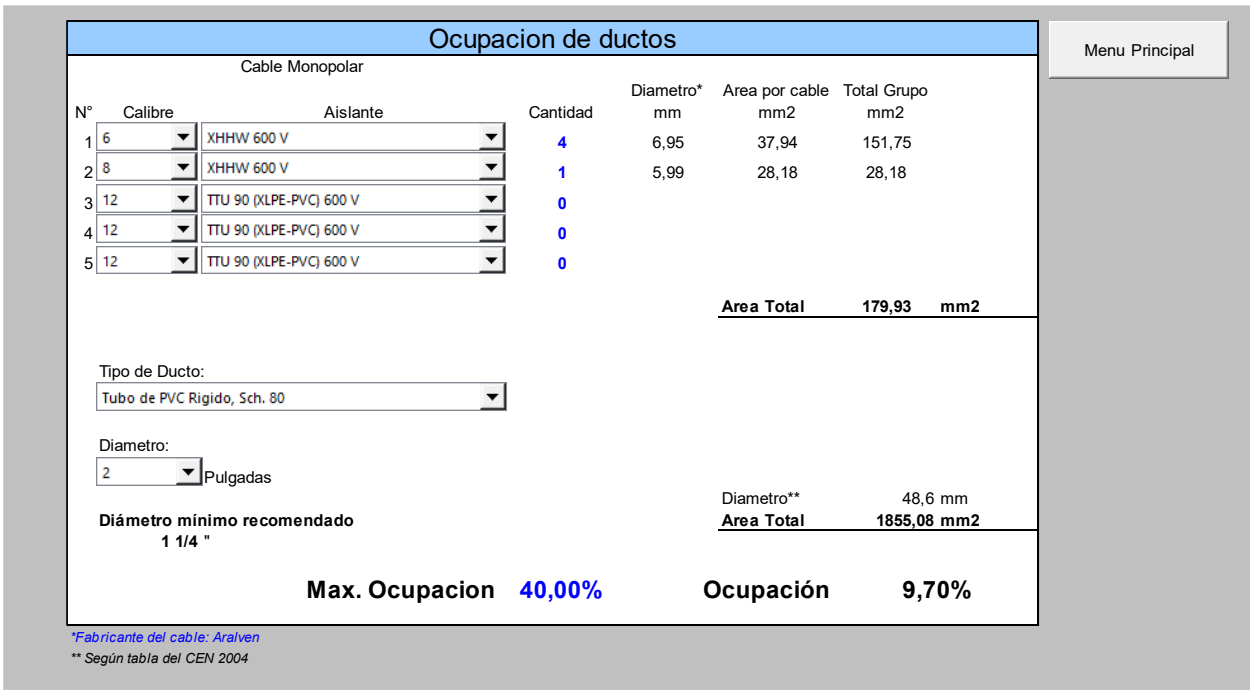
Valor del kW-h / W-h de referencia $ 498 / $ 0.498

Dada la longitud total del recorrido (100 m) y la baja corriente de diseño frente a la ampacidad del conductor seleccionado, las pérdidas económicas por efecto Joule son marginales; el criterio que gobierna la selección del conductor es la ampacidad y la coordinación con la protección general (numeral 9.2), no el costo de pérdidas.

12. CÁLCULOS DE CANALIZACIONES

12.1. REDES DE BAJA TENSIÓN:

La acometida en baja tensión que alimenta los tableros eléctricos de Centro de comercio TEXACO de acuerdo a los cálculos de ocupación de conductores que no supere el 40% y para el calibre del conductor calculado que requiere de cinco conductores cable de Cu AWG 3x6F + 1x6N + 1x8T.se requiere un ducto de 2” como se observa en la siguiente ventana



Se seleccionan las siguientes canalizaciones:
Red de media tensión: banco de ductos de 2x2”

12.2. CLASIFICACIÓN DE ÁREAS (SECTOR INDUSTRIAL)

En el proyecto no hay áreas clasificadas.

13. CÁLCULO Y ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE LOS BARRAJES (SECCIÓN MM2)

Carga total instalada 45 kVA.
In = 124.9 A.
Corriente mínima del barraje:
Ib = 1.5*In
Ib =1.5* 125 = 187.5 A

Tenemos la siguiente tabla:

ANCHO X ESPESOR	ÁREA mm^2	PESO kg/m	CORRIENTE ALTERNA 60Hz BARRAS PINTADA		CARACTERISTICAS DEL ELEMENTO			
			1 I	2 II	I_X cm^4	W_X cm^3	I_Y cm^4	W_Y cm^3
12 x 2	24	0,21	165	297	0,0288	0,048	0,0008	0,008
15 x 2	30	0,27	204	356	0,0562	0,075	0,0010	0,010
15 x 3	45	0,40	244	435	0,084	0,112	0,0030	0,022
20 x 2	40	0,35	230	462	0,133	0,133	0,0013	0,0133
20 x 3	60	0,54	323	561	0,200	0,200	0,0045	0,030
20 x 5	100	0,89	429	739	0,333	0,333	0,208	0,083
25 x 3	75	0,57	496	686	0,390	0,312	0,005	0,037
25 x 5	125	1,11	521	884	0,651	0,521	0,026	0,104
30 x 3	90	0,8	468	805	0,675	0,450	0,007	0,045

Se selecciona barras de CU de 15x 2mm con capacidad de 204 A, para el tablero general de distribución.

14. CÁLCULO Y ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE LOS EQUIPOS DE MEDIDA

De acuerdo con la carga instalada se debe realizar medida indirecta por baja tensión.

Carga instalada: 45 KVA

Voltaje secundario 208 V

In secundaria: 125 A

Para la medida se selecciona el siguiente equipo de acuerdo con las normas de Codensa:

Tensión nominal: 120/208 V

Corriente nominal: 50 A.

Corriente Máxima: 150 A.

Clase 0.5

CESAR AUGUSTO CUERVO MONTAÑO
INGENIERO ELECTRICISTA
M.P. CN 205-36164

	REALIZAR LA FASE DE VIABILIZACIÓN (ESTUDIOS Y DISEÑOS) DEL PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE 1 SALÓN COMUNAL POLIFUNCIONAL EN LA VEREDA RÍO FRÍO DEL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ, CUNDINAMARCA.	

C.C.11.346.289 DE ZIPAQUIRA