PRAN
CONSTRUCCIONES SAS

Bogotá D.C., 20 de febrero de 2025.

CGPR-SDHT-INT-024-2025.

Señores
SECRETARÍA DISTRITAL DEL HÁBITAT.
Att. Arq. Laura Orduña.
Apoyo a la Supervisión.
Subdirección de Operaciones.
Ciudad.

REF: Contrato de Interventoría No.1751 de 2024 cuyo objeto es "REALIZAR LA INTERVENTORIA INTEGRAL (TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, CONTABLE, SOCIAL, AMBIENTAL Y JURIDICA DE LA EJECUCION DE LAS OBRAS DE VIVIENDA RURAL, EN LOS TERRITORIOS PRIORIZADOS POR LA SECRETARIA DISTRITAL DEL HABITAT"

ASUNTO: APROBACIÓN PLANOS ELÉCTRICOS.

Cordial saludo:

En nuestra condición de Interventoría del contrato de la referencia en mención y para dar cumplimiento a las obligaciones contractuales del mismo, en el presente oficio se remite la APROBACIÓN de los Planos Eléctricos enviados por contratista, por medio de oficio No. UT-SDHTR-018-25, donde se encuentra acorde a las recomendaciones dadas, copia del cual se adjunta al presente junto con los anexos correspondientes.

Sin otro particular, agradecemos de antemano su atención.

Saludos cordiales,



Ing. RICARDO POVEDA ALVAREZ.
Representante Legal.
PRAN CONSTRUCCIONES S.A.S.

ANEXO: Lo anunciado
c.c. archivo.

ANEXOS:

1. OFICIO NO. UT-SDHTR-018-25 (Contratista).
2. Planos Electicos.
3. MEMORIAS DE CALCULO RETIE - SIMPLIFICADO PROTOTIPO VIVIENDA VRSC2.

UT-SDHTR-018-25

Bogotá, D.C, 19 de febrero de 2025

Señores
PRAN CONSTRUCCION SAS
Ing. Ricardo Poveda Álvarez
NIT: 900.535.486
Ciudad;
Bogotá D.C

Referencia: CONTRATO NO. 1726-2024 CUYO OBJETO ES "CONTRATAR LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS PARA VIVIENDA NUEVA RURAL EN LOS TERRITORIOS PRIORIZADOS POR LA SECRETARIA DISTRITAL DEL HÁBITAT."

Asunto: RESPUESTA A SU COMUNICACIÓN No. CGPR-SDHT-INT-017-2025 CON ASUNTO "OBSERVACIONES PLANO ELÉCTRICO."

Cordial saludo,

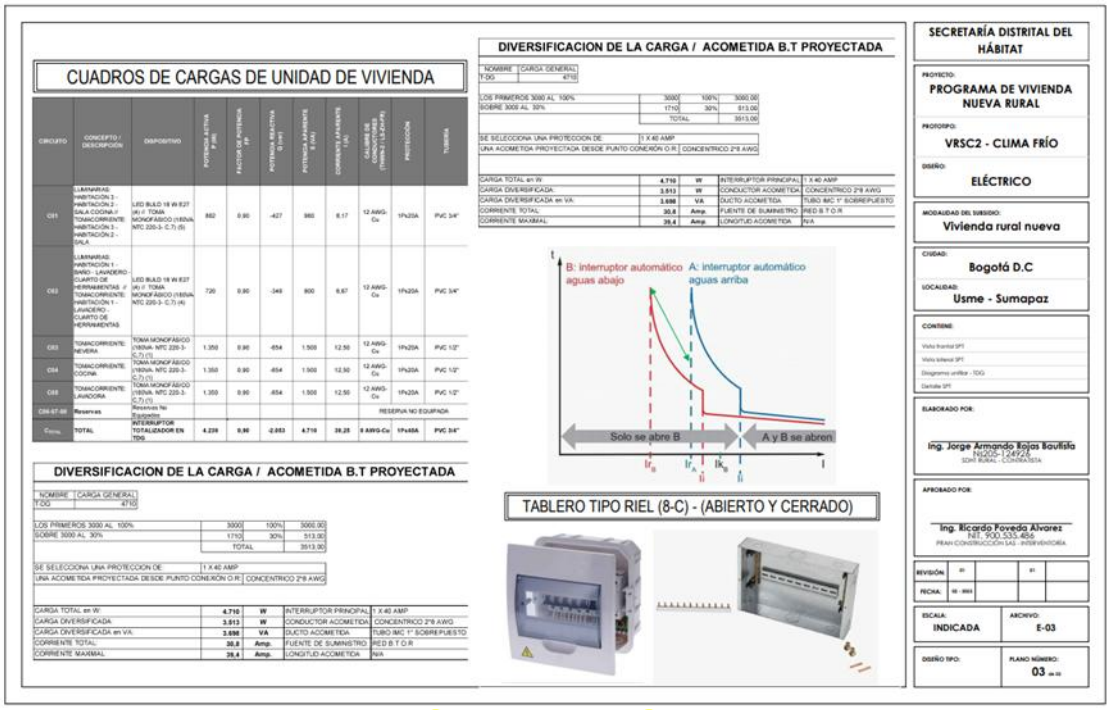
Por medio del presente se acusa recibo de la comunicación citada en el asunto, y nos permitimos dar respuesta a cada una de sus observaciones como sigue:

Observación 1: "El plano de implantación presentado cumple con normatividad vigente en el RETIE."

R/. De acuerdo con lo enunciado por interventoría.

Observación 2: "Si bien es cierto se cuenta con un diagrama unifilar de carga, pero no se cuenta con un cuadro de cargas totales a instalar."

R/. De acuerdo con lo enunciado por interventoría. Se adjunta el cuadro de carga tanto en la presentación en formato PDF como en el plano DWG, para su consideración. Además, esta información también se encuentra incluida en la memoria correspondiente.



Observación 3: “Falta las Memorias de cálculo, las especificaciones técnicas de los elementos a instalar.”

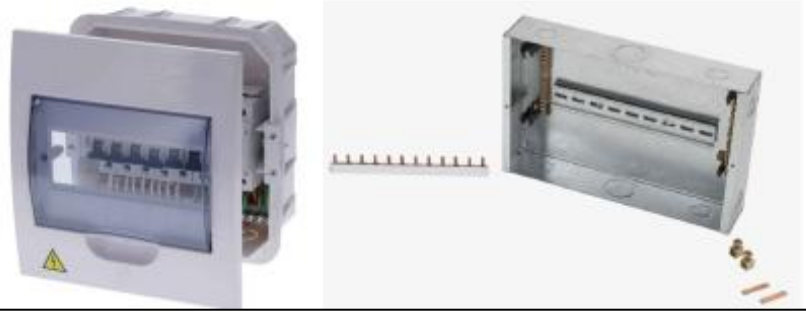
R/. Se añade a la memoria de cálculo, considerando el estudio presentado. Considerando el tablero general, Bombillos de 18w, Interruptores sencillos, tomas dobles normales, toma GFCI y el kit de sistema de puesta a tierra. (Se anexa al correo y a la memoria RETIE simplificada).

1.10. INSTALACIONES INTERNAS

El presente proyecto cuenta con un sistema de alimentación existente del cual nos derivaremos a través de una acometida parcial en cable CALIBRE 2#8 AWG CU. Y iluminarias bombillo led y tomas generales, más tomas de nevera, tv, lavandería y otros artefactos.

CARGA	DESCRIPCION
1. Tablero General	Equipamiento principal para distribución de energía eléctrica en la vivienda.
2. Medidor Proyecto	Dispositivo que mide el consumo de electricidad de la vivienda. Proyectado
3. Bombillo LED 18W E27	Iluminación eficiente de 18W, tipo LED, con base E27.
4. Interruptor Sencillo	Dispositivo que permite abrir o cerrar un circuito eléctrico, controlando un solo punto de luz.
5. Tomacorriente Doble (180VA)	Receptáculo para conectar dispositivos eléctricos, con capacidad de hasta 180VA.
6. Tomacorriente GFCI (180VA)	Receptáculo con protección contra descargas eléctricas (GFCI), con capacidad de hasta 180VA.
7. Sistema Puesta a Tierra	Sistema de seguridad que permite derivar la corriente hacia el suelo en caso de fallos, protegiendo a las personas y los equipos.

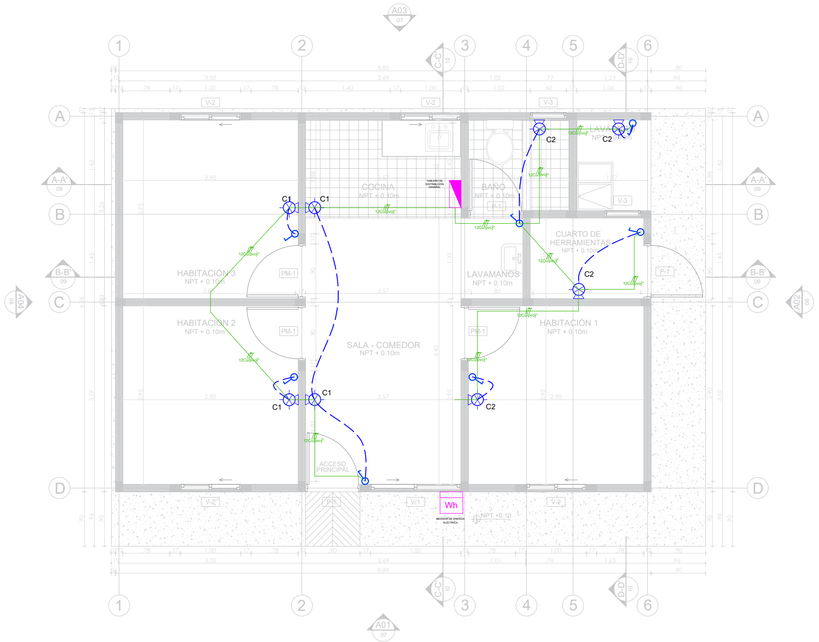
TABLERO TIPO RIEL (8-C) - (ABIERTO Y CERRADO)



Sin otro particular,

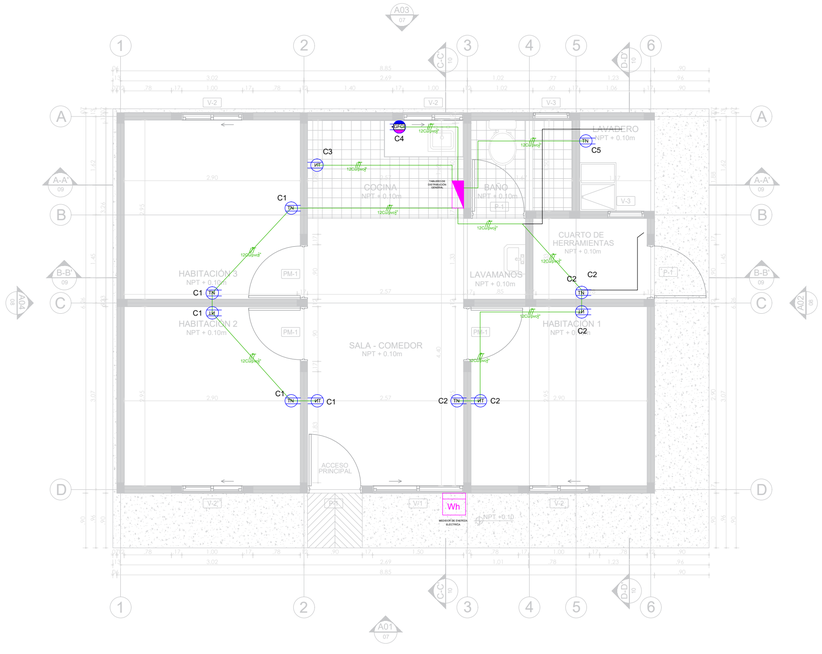
SALVADOR DAVID MONTES CASADIEGO
Firmado digitalmente por SALVADOR DAVID MONTES CASADIEGO
Fecha: 2025.02.19 10:48:45 -05'00'

Ing. Salvador D. Montes C.
Representante Legal
Unión Temporal SDHT Rural
NIT: 901.900.929-7



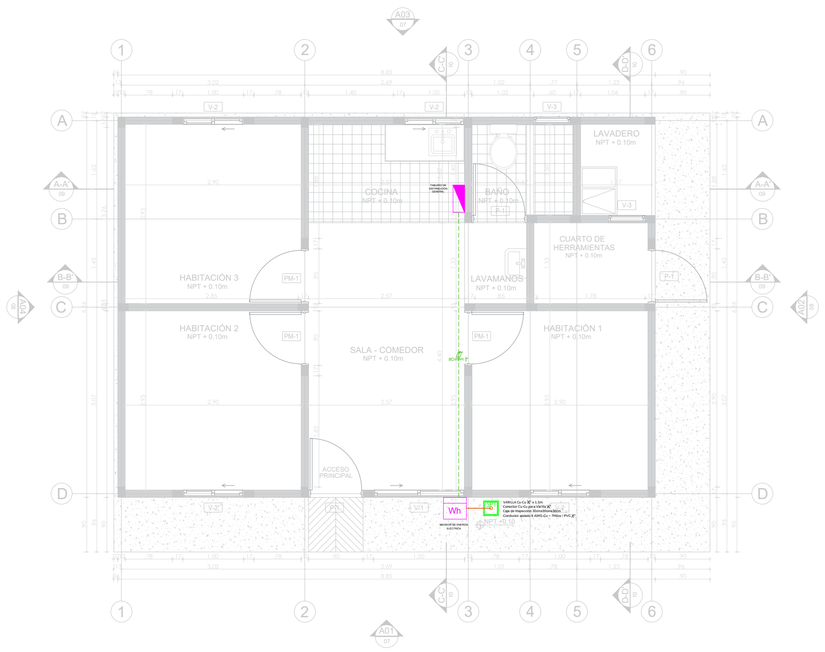
PLANTA SISTEMA ELÉCTRICO DE ILUMINACIÓN

ESC. 1:60



PLANTA SISTEMA ELÉCTRICO DE TOMACORRIENTES

ESC. 1:60



PLANTA SISTEMA ELÉCTRICO DE PUESTA A TIERRA

ESC. 1:60

CONVENCIONES	
	TUBERÍA PVC
	LÍNEAS CONTROL
	TABLERO GENERAL
Wh	MEDIDOR
	BOMBILLO LED 18 W E27
	INTERRUPTOR SENCILLO
TN	TOMACORRIENTE DOBLE (180VA)
GFCI	TOMACORRIENTE GFCI (180VA)
SPT	SISTEMA PUESTA A TIERRA

SECRETARÍA DISTRITAL DEL HÁBITAT

PROYECTO:
PROGRAMA DE VIVIENDA NUEVA RURAL

PROTOTIPO:
VRSC2 - CLIMA FRÍO

DISEÑO:
ELÉCTRICO

MODALIDAD DEL SUBSIDIO:
Vivienda rural nueva

CIUDAD:
Bogotá D.C

LOCALIDAD:
Usme - Sumapaz

CONTIENE:

- Planta sistema eléctrico de iluminación
- Planta sistema eléctrico de tomacorrientes
- Planta y detalle sistema eléctrico de puesta a tierra
- Cuadro de convenciones

ELABORADO POR:

Ing. Jorge Armando Rojas Bautista
Ns205-124926
SDHT RURAL - CONTRATISTA

APROBADO POR:

Ing. Ricardo Poveda Alvarez
NIT. 900.535.486
PRAN CONSTRUCCIÓN SAS - INTERVENTORÍA

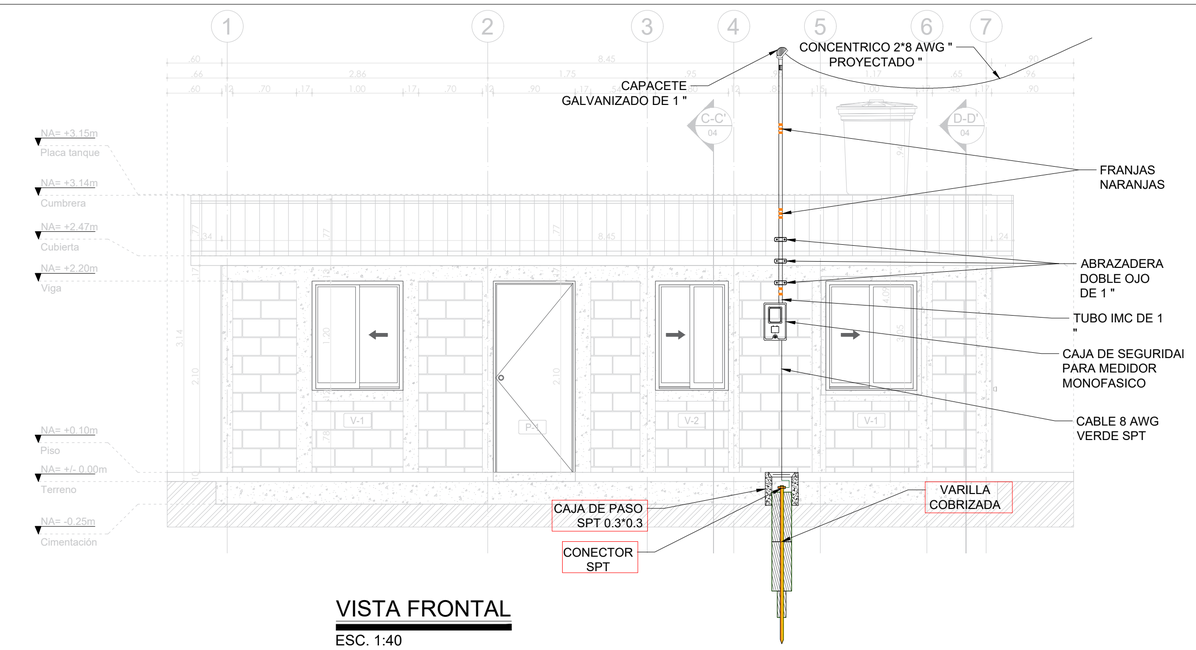
REVISIÓN:	01		01	
FECHA:	02 - 2025			

ESCALA: INDICADA

ARCHIVO: E-01

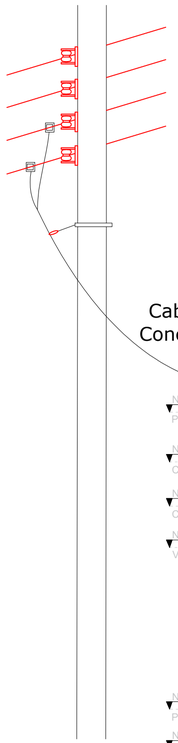
DISEÑO TIPO:

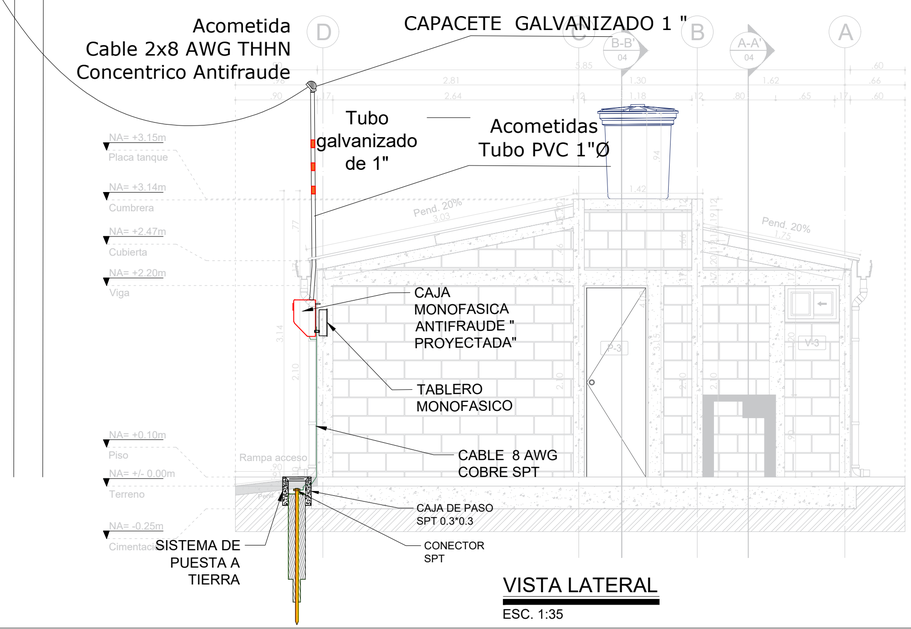
PLANO NÚMERO: 01 de 03



VISTA FRONTAL

ESC. 1:40



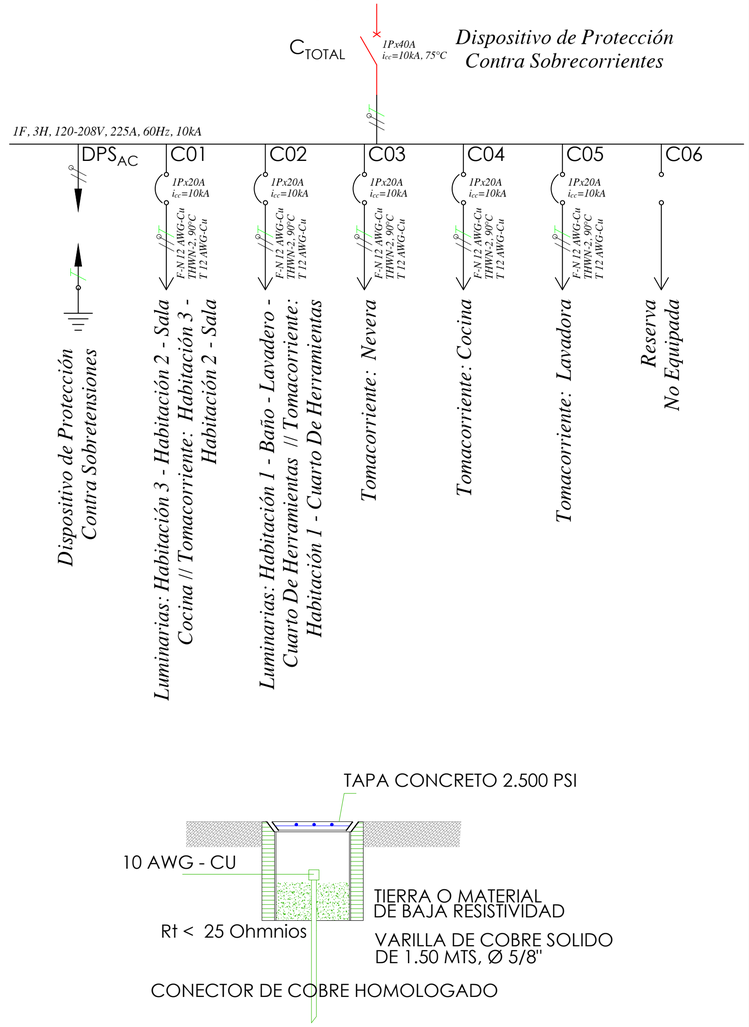


VISTA LATERAL

ESC. 1:35

DIAGRAMA UNIFILAR - TDG SDHT RURAL

Acometida Parcial Monofásica Bifilar, Tubo EMT 1"
1Fx8AWG-Cu + 1Nx8AWG-Cu+ 1Tx10AWG-Cu
600 V @ 90°C LS-ZH-FR



DETALLE SISTEMA PUESTA A TIERRA

ESC. 1:20

SECRETARÍA DISTRITAL DEL HÁBITAT

PROYECTO:
PROGRAMA DE VIVIENDA NUEVA RURAL

PROTOTIPO:
VRSC2 - CLIMA FRÍO

DISEÑO:
ELÉCTRICO

MODALIDAD DEL SUBSIDIO:
Vivienda rural nueva

CIUDAD:
Bogotá D.C

LOCALIDAD:
Usme - Sumapaz

CONTIENE:

- Vista frontal SPT
- Vista lateral SPT
- Diagrama unifilar - TDG
- Detalle SPT

ELABORADO POR:

Ing. Jorge Armando Rojas Bautista
Ns205-124926
SDHT RURAL - CONTRATISTA

APROBADO POR:

Ing. Ricardo Poveda Alvarez
NIT. 900.535.486
PRAN CONSTRUCCIÓN SAS - INTERVENTORÍA

REVISIÓN:	01		01	
FECHA:	02 - 2025			

ESCALA: INDICADA

ARCHIVO: E-02

DISEÑO TIPO:

PLANO NÚMERO: 02 de 03

CUADROS DE CARGAS DE UNIDAD DE VIVIENDA

CIRCUITO	CONCEPTO / DESCRIPCIÓN	DISPOSITIVO	POTENCIA ACTIVA P (W)	FACTOR DE POTENCIA FP	POTENCIA REACTIVA Q (var)	POTENCIA APARENTE S (VA)	CORRIENTE APARENTE I (A)	CALIBRE DE CONDUCTORES (THWN-2 / LS-ZH-FR)	PROTECCIÓN	TUBERÍA
C01	LUMINARIAS: HABITACIÓN 3 - HABITACIÓN 2 - SALA COCINA // TOMACORRIENTE: HABITACIÓN 3 - HABITACIÓN 2 - SALA	LED BULD 18 W E27 (4) // TOMA MONOFÁSICO (180VA- NTC 220-3- C,7) (5)	882	0,90	-427	980	8,17	12 AWG-Cu	1Px20A	PVC 3/4"
C02	LUMINARIAS: HABITACIÓN 1 - BAÑO - LAVADERO - CUARTO DE HERRAMIENTAS // TOMACORRIENTE: HABITACIÓN 1 - LAVADERO - CUARTO DE HERRAMIENTAS	LED BULD 18 W E27 (4) // TOMA MONOFÁSICO (180VA- NTC 220-3- C,7) (4)	720	0,90	-349	800	6,67	12 AWG-Cu	1Px20A	PVC 3/4"
C03	TOMACORRIENTE: NEVERA	TOMA MONOFÁSICO (180VA- NTC 220-3- C,7) (1)	1.350	0,90	-654	1.500	12,50	12 AWG-Cu	1Px20A	PVC 1/2"
C04	TOMACORRIENTE: COCINA	TOMA MONOFÁSICO (180VA- NTC 220-3- C,7) (1)	1.350	0,90	-654	1.500	12,50	12 AWG-Cu	1Px20A	PVC 1/2"
C05	TOMACORRIENTE: LAVADORA	TOMA MONOFÁSICO (180VA- NTC 220-3- C,7) (1)	1.350	0,90	-654	1.500	12,50	12 AWG-Cu	1Px20A	PVC 1/2"
C06-07-08	**Reservas**	Reservas No Equipadas						RESERVA NO EQUIPADA		
C_{TOTAL}	**TOTAL**	**INTERRUPTOR TOTALIZADOR EN TDG**	**4.239**	**0,90**	**-2.053**	**4.710**	**39,25**	**8 AWG-Cu**	**1Px40A**	**PVC 3/4"**

DIVERSIFICACION DE LA CARGA / ACOMETIDA B.T PROYECTADA

NOMBRE	CARGA GENERAL
T-DG	4710

LOS PRIMEROS 3000 AL 100%	3000	100%	3000,00
SOBRE 3000 AL 30%	1710	30%	513,00
	TOTAL		3513,00

SE SELECCIONA UNA PROTECCION DE:	1 X 40 AMP
UNA ACOMETIDA PROYECTADA DESDE PUNTO CONEXIÓN O.R:	CONCENTRICO 2*8 AWG

CARGA TOTAL en W:	**4.710**	**W**	INTERRUPTOR PRINCIPAL:	1 X 40 AMP
CARGA DIVERSIFICADA:	**3.513**	**W**	CONDUCTOR ACOMETIDA:	CONCENTRICO 2*8 AWG
CARGA DIVERSIFICADA en VA:	**3.698**	**VA**	DUCTO ACOMETIDA	TUBO IMC 1" SOBREPUESTO
CORRIENTE TOTAL:	**30,8**	**Amp.**	FUENTE DE SUMINISTRO:	RED B.T O.R
CORRIENTE MAXIMAL:	**39,4**	**Amp.**	LONGITUD ACOMETIDA	N/A

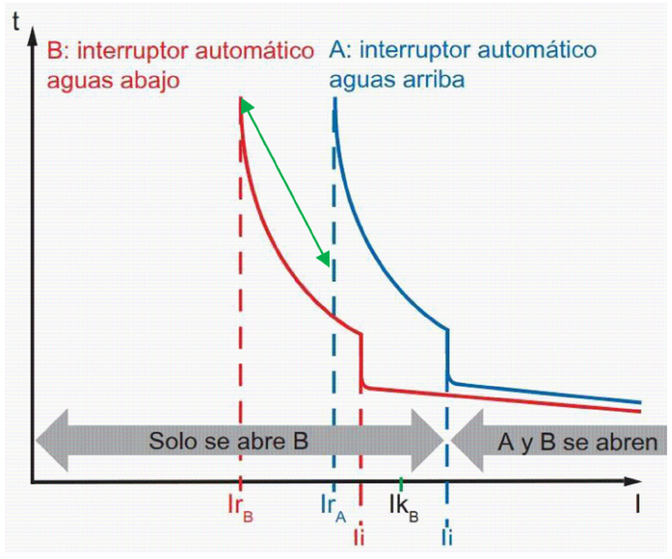
DIVERSIFICACION DE LA CARGA / ACOMETIDA B.T PROYECTADA

NOMBRE	CARGA GENERAL
T-DG	4710

LOS PRIMEROS 3000 AL 100%	3000	100%	3000,00
SOBRE 3000 AL 30%	1710	30%	513,00
	TOTAL		3513,00

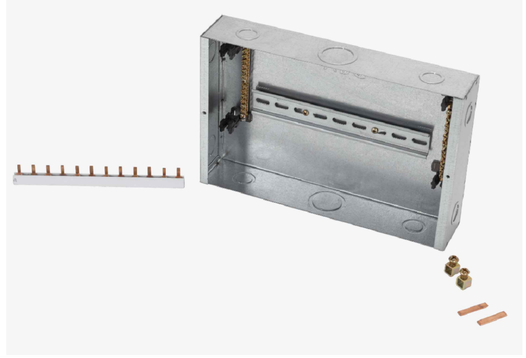
SE SELECCIONA UNA PROTECCION DE:	1 X 40 AMP
UNA ACOMETIDA PROYECTADA DESDE PUNTO CONEXIÓN O.R:	CONCENTRICO 2*8 AWG

CARGA TOTAL en W:	**4.710**	**W**	INTERRUPTOR PRINCIPAL:	1 X 40 AMP
CARGA DIVERSIFICADA:	**3.513**	**W**	CONDUCTOR ACOMETIDA:	CONCENTRICO 2*8 AWG
CARGA DIVERSIFICADA en VA:	**3.698**	**VA**	DUCTO ACOMETIDA	TUBO IMC 1" SOBREPUESTO
CORRIENTE TOTAL:	**30,8**	**Amp.**	FUENTE DE SUMINISTRO:	RED B.T O.R
CORRIENTE MAXIMAL:	**39,4**	**Amp.**	LONGITUD ACOMETIDA	N/A



TABLERO TIPO RIEL (8-C) - (ABIERTO Y CERRADO)





SECRETARÍA DISTRITAL DEL HÁBITAT

PROYECTO:
PROGRAMA DE VIVIENDA NUEVA RURAL

PROTOTIPO:
VRSC2 - CLIMA FRÍO

DISEÑO:
ELÉCTRICO

MODALIDAD DEL SUBSIDIO:
Vivienda rural nueva

CIUDAD:
Bogotá D.C

LOCALIDAD:
Usme - Sumapaz

CONTIENE:
- Vista frontal SPT
- Vista lateral SPT
- Diagrama unifilar - TDG
- Detalle SPT

ELABORADO POR:
Ing. Jorge Armando Rojas Bautista
Ns205-124926
SDHT RURAL - CONTRATISTA

APROBADO POR:
Ing. Ricardo Poveda Alvarez
NIT. 900.535.486
PRAN CONSTRUCCIÓN SAS - INTERVENTORÍA

REVISIÓN:	01		01	
FECHA:	02 - 2025			

ESCALA: INDICADA
ARCHIVO: E-03

DISEÑO TIPO:
PLANO NÚMERO: 03 de 03

CONTRATO No.1726-2024

“CONTRATAR LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS PARA VIVIENDA NUEVA RURAL EN LOS TERRITORIOS PRIORIZADOS POR LA SECRETARIA DISTRITAL DEL HÁBITAT”

MEMORIAS DE CALCULO RETIE - SIMPLIFICADO

PROTOTIPO VIVIENDA VRSC2

ING. JORGE ARMANDO ROJAS BAUTISTA
INGENIERO ELÉCTRICO
M.P. NS 205-124926

BOGOTÁ D.C.
LOCALIDADES DE USME Y SUMAPAZ
COLOMBIA
2025

EDICIONES ANTERIORES DEL DOCUMENTO		
Edición	**Fecha Efectividad**	**NATURALEZA DE LOS CAMBIOS RESPECTO A LA EDICIÓN ANTERIOR (Indicar el nombre del documento que ha cambiado, así como las modificaciones producidas en el mismo)**
001		Versión Inicial.

TABLA DE CONTENIDO

INDICE

TABLA DE TABLAS 4
TABLA DE ILUSTRACIONES 4
INFORME TÉCNICO DISEÑO ELÉCTRICO PROTOTIPO VIVIENDA VRSC2 6
1. GENERALIDADES 6
1.1. RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO 6
1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 6
1.3. LOCALIZACIÓN 7
1.4. CARÁCTER´STICAS DEL DISEÑO 8
1.5. REDES DE MEDIA TENSION 8
1.6. SUBESTACION ELECTRICA 8
1.7. REDES DE BAJA TENSION 9
1.8. MEDIDORES DE ENERGIA Y ARMARIO DE MEDIDORES 9
1.9. RED DE ALUMBRADO PÚBLICO 9
1.10. INSTALACIONES INTERNAS 9
MEMORIAS DE CÁLCULO 10
1.11. PARÁMETROS DE DISEÑO 10
1.11.1. DEMANDA MÁXIMA 10
1.12. CÁLCULO DEL TOTALIZADOR GENERAL 11
1.13. SELECCIÓN DE CONDUCTORES Y CÁLCULO DE REGULACIÓN 11
2. DISEÑO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS SIMPLIFICADO TIPO A 14
a) Análisis de riesgo de origen eléctrico y medidas para mitigarlos 14
b) Diseño del sistema de puesta a tierra 28
c) Cálculos de canalizaciones y volumen de encerramientos (tubos, ductos, Canaletas, electroductos 31
d) Cálculos de regulación: 31
e) Diagramas unifilares: 31
f) Planos y esquemas eléctricos para construcción: 31
g) Distancias de seguridad requeridas: 32
ANEXOS 34

TABLA DE TABLAS

Tabla 1. Características generales 6

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Localidades de Usme y Sumapaz 8

INTRODUCCIÓN

El presente informe técnico corresponde a las memorias de los diseños eléctricos que corresponden a un prototipo o tipología de vivienda de interés social rural.

El prototipo está basado en la tipología compacta VRSC2, en donde los espacios se distribuyen alrededor de un espacio central compuesto por el espacio múltiple y la cocina. La circulación distribuye los espacios con una mayor eficiencia y conecta los tres accesos de la vivienda, dando una fácil accesibilidad al espacio físico y la inclusión de áreas para el inmobiliario básico. Adicional, el prototipo cuenta con un área de contrapiso dedicada para la circulación del acceso a la vivienda y al lavadero. La configuración es de forma rectangular y es adaptable a terrenos de reducidas dimensiones, además de áreas de implantación que presenten dificultades como la pendiente del terreno.

El programa arquitectónico se distribuye de tal forma que sus habitaciones conformen un solo bloque y así permitir la flexibilización de espacios en el caso de ser requerido. Así mismo, esta configuración permite que la última habitación pueda ser modificada como espacio productivo. Por su parte el espacio múltiple (sala, comedor y cocina) y el baño se ubican en un costado de la vivienda para una mejor eficiencia del diseño de las instalaciones de redes.

En el desarrollo del documento se detallan los parámetros tenidos en cuenta para el presente calculo, así como las herramientas utilizadas para el mismo

INFORME TÉCNICO DISEÑO ELÉCTRICO PROTOTIPO VIVIENDA VRSC2

1. GENERALIDADES

1.1. RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO

Se está estructurando el proyecto de construcción de un prototipo de vivienda de interés social rural para las localidades de Usme y Sumapaz del Distrito Capital de Bogotá, con el cual se pretende mitigar la necesidad de vivienda en el sector y al mismo tiempo mejorar dignamente las condiciones de vida de sus ocupantes.

1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La propuesta eléctrica del proyecto busca garantizar la adecuada iluminación y habitabilidad de todos sus ocupantes. Durante el análisis de la vivienda rural se han considerado las necesidades de iluminación y las necesidades de aparatos electrodomésticos que una familia necesita para el día a día. El dimensionamiento de los elementos sigue el planteamiento arquitectónico.

Consta del diseño de las instalaciones eléctricas con acometida monofásica F-N propuesta con salidas de uso final convencionales.

Tabla 1. Características generales

CLASE DE SERVICIO	Residencial
NÚMERO DE USUARIOS	1
DEMANDA MÁXIMA PROYECTADA	15 años
CAPACIDAD PROYECTADA	4.710 kVA
EQUIPO DE MEDIDA	Directa

CUADRO RESUMEN

PROYECTO:	SDHT RURAL LOCALIDADES DE USME Y SUMAPAZ

RED DE MEDIA TENSION

LONGITUD	CALIBRE	TIPO RED	TIPO DE CONEXIÓN
N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

RED DE BAJA TENSIÓN

LONGITUD	CALIBRE	TIPO RED	TIPO DE CONEXIÓN
15M	2 No 8 AWG	AEREA	MONOFASICA

TRANSFORMADORES

	CANTIDAD	KVA	RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN
EXISTENTES	N/A	N/A	N/A
PROYECTADOS	N.A.	N.A.	N.A.

USUARIOS

EXISTENTES	TIPO DE CONEXIÓN	TIPO DE SERVICIO	POTENCIA MÁXIMA INSTALADA
N/A	N/A	N/A	N/A

PROYECTADOS	TIPO DE CONEXIÓN	TIPO DE SERVICIO	POTENCIA MÁXIMA INSTALADA
1	MONOFASICO	RESIDENCIAL	4,71 KVA

1.3. LOCALIZACIÓN

El prototipo de vivienda pretende desarrollarse en las localidades de Usme y Sumapaz del Distrito Capital Bogotá. Estas áreas han sido priorizadas para la ejecución del proyecto de vivienda nueva rural, con el objetivo de mejorar las condiciones habitacionales en territorios rurales y fortalecer el desarrollo de estas comunidades.

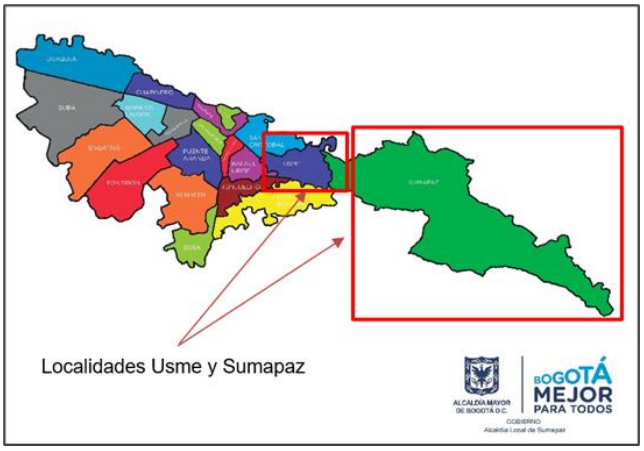


Ilustración 1. Localidades de Usme y Sumapaz

1.4. CARÁCTER´STICAS DEL DISEÑO

Se contempla el diseño para la casa de interés social y se determina como alcance del diseño desde:

- Acometida general
- Instalaciones internas

Las instalaciones eléctricas serán diseñadas de acuerdo con las normas vigentes por el operador de red, el RETIE y el Código Eléctrico NTC 2050.

La alimentación de los circuitos corresponde a las siguientes cargas:

- Luminarias
- Tomas monofásico
- Tomas GFCI lavaplatos
- Dos Tomas monofásico independientes aparatos de alto consumo

1.5. REDES DE MEDIA TENSION

No existen redes de media tensión para el presente proyecto.

1.6. SUBESTACION ELECTRICA

No existe una subestación dedicada para el presente proyecto.

1.7. REDES DE BAJA TENSION

No existe una acometida para el presente proyecto.

1.8. MEDIDORES DE ENERGIA Y ARMARIO DE MEDIDORES

MEDIDOR MEDIDA DIRECTA PROYECTADO.

1.9. RED DE ALUMBRADO PÚBLICO

No existe una red de alumbrado público exclusiva para el presente proyecto.

1.10. INSTALACIONES INTERNAS

El presente proyecto cuenta con un sistema de alimentación existente del cual nos derivaremos a través de una acometida parcial en cable CALIBRE 2#8 AWG CU. Y iluminarias bombillo led y tomas generales, más tomas de nevera, tv, lavandería y otros artefactos.

CARGA	DESCRIPCION
1. Tablero General	Equipamiento principal para distribución de energía eléctrica en la vivienda.
2. Medidor Proyecto	Dispositivo que mide el consumo de electricidad de la vivienda. Proyectado
3. Bombillo LED 18W E27	Iluminación eficiente de 18W, tipo LED, con base E27.
4. Interruptor Sencillo	Dispositivo que permite abrir o cerrar un circuito eléctrico, controlando un solo punto de luz.
5. Tomacorriente Doble (180VA)	Receptáculo para conectar dispositivos eléctricos, con capacidad de hasta 180VA.
6. Tomacorriente GFCI (180VA)	Receptáculo con protección contra descargas eléctricas (GFCI), con capacidad de hasta 180VA.
7. Sistema Puesta a Tierra	Sistema de seguridad que permite derivar la corriente hacia el suelo en caso de fallos, protegiendo a las personas y los equipos.

MEMORIAS DE CÁLCULO

1.11. PARÁMETROS DE DISEÑO

Se consideran los siguientes parámetros:

- Tipo de usuario: Residencial
- Niveles de tensión: 127-220v
- Factores de potencia: Para cargas 0.9,0.85

1.11.1. DEMANDA MÁXIMA

Para la determinación de la demanda máxima se aplican los criterios expuestos en la norma NTC 2050 - NTC 2958 en las cuales se determina la metodología para el desarrollo del cálculo del valor de la demanda máxima de energía:

METODOLOGÍA DE CÁLCULO

Como requerimiento para el cálculo de acometidas y transformadores, se recomienda el siguiente método opcional para determinar la carga por usuario, de acuerdo con lo permitido por el artículo 220-82 del Código Eléctrico Colombiano, NTC 2050. Carga mínima instalada (SI) por usuario:

- 32 VA/m2 para cargas de alumbrado general y tomacorrientes
- Carga mínima para lavadora y plancha: 1500 VA
- Carga mínima para uno o más circuitos de pequeños aparatos: 1500 VA por circuito.

Demanda máxima total:

$$D_{max} = \frac{S_R}{F_{div\ res}} + S_{ACR} + \frac{S_C}{F_{div\ com}} + S_{ACC}$$

S_R: Carga demandada sector residencial.

$$S_R = [S_M + (S_I - S_M) * F_d\ ]* N$$

SM: Carga aparato mayor potencia.
SI: Carga mínima instalada por usuario.
S_{ACR}: Carga de áreas comunes sector residencial.
N: Número de usuarios.
F_d: Factor de demanda (Tabla 2.15).
F_{div_res}: Factor de diversidad sector residencial (Tabla 2.16).
S_C: Carga demandada de sector comercial.
S_{ACC}: Carga de áreas comunes sector comercial.
F_{div_com}: Factor de diversidad sector comercial (Tabla 2.16).

En zonas rurales, para usuarios en estratos 1 y 2, la demanda máxima, puede ser estimada como se indica a continuación:

$$D_{max_rural} = \frac{\left(S_M + \left[\left(\left(\frac{32VA}{m^2}\right) * AREA(m^2)\right) * 0.5\right]\right) * N}{F_{div_res}}$$

SM: Carga aparato de mayor potencia
N: Número de usuarios
F_{div_res}: Factor de diversidad sector residencial (Tabla 2.16).

1.12. CÁLCULO DEL TOTALIZADOR GENERAL

Se requiere de un totalizador interruptor monopolar termo magnético de 1x40 // 10kA, con Icc=10kA de capacidad interruptora diseñado para la corriente nominal.

1.13. SELECCIÓN DE CONDUCTORES Y CÁLCULO DE REGULACIÓN

La selección de conductores se realiza a través del programa de cálculo de acometidas, donde podemos observar además los datos completos acerca del tipo de conductor como lo son:

- Sección del cable, capacidad de corriente, resistencia y reactancia.
- Características del sistema: Tensión del sistema, potencia activa de la carga, factor de potencia, longitud del circuito alimentador, número de conductores por fase, porcentaje de regulación permitido y el porcentaje de sobrecarga.
- Características de la instalación: Temperatura ambiente y corrección por disposición de los cables.
- Datos de salida o resultados de la selección del conductor: Corrientes por fase, regulación de tensión nominal, pérdidas de potencia y el dato de afirmación del cumplimiento de la capacidad de corriente y el porcentaje de regulación:

Los cuadros de cargas se pueden ver en los anexos. El modelo que seguir para los parámetros de diseño será el siguiente:

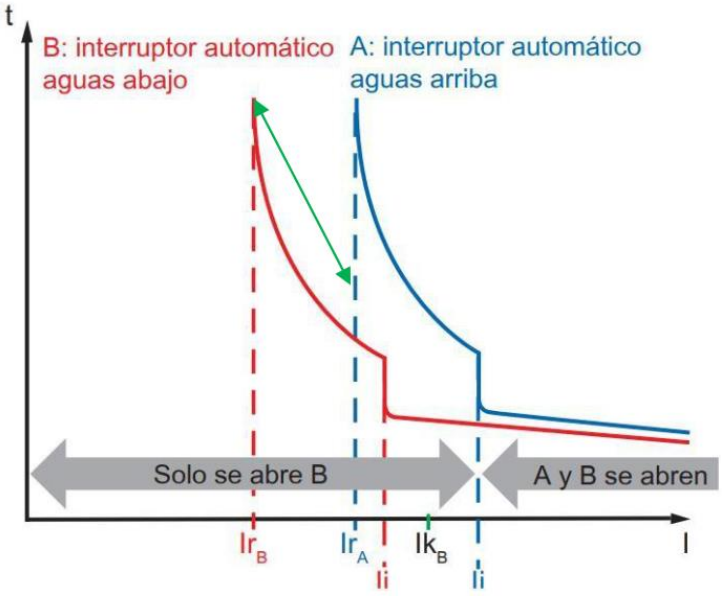
SELECCIÓN DEL CONDUCTOR

Para la selección del conductor se regirá bajo los parámetros de la NTC 2050 sección 220. Cálculos de los circuitos alimentadores, ramales y acometidas, con los valores de corriente calculados se seleccionan los calibres de conductor; al valor de corriente del conductor seleccionado se le aplican los valores de corrección por temperatura del lugar y agrupamiento en ductos o bandejas porta cables; ver NTC 2050 sección 310. Conductores para instalaciones en general, 310-15. Capacidad de corriente.

CIRCUITO	CONCEPTO / DESCRIPCIÓN	DISPOSITIVO	POTENCIA ACTIVA P (W)	FACTOR DE POTENCIA FP	POTENCIA REACTIVA Q (var)	POTENCIA APARENTE S (VA)	CORRIENTE APARENTE I (A)	CALIBRE DE CONDUCTORES (THWN-2 / LS-ZH-FR)	PROTECCIÓN	TUBERÍA
C01	LUMINARIAS: HABITACIÓN 3 - HABITACIÓN 2 - SALA COCINA // TOMACORRIENTE: HABITACIÓN 3 - HABITACIÓN 2 - SALA	LED BULD 18 W E27 (4) // TOMA MONOFÁSICO (180VA- NTC 220-3- C,7) (5)	882	0,90	-427	980	8,17	12 AWG-Cu	1Px20A	PVC 3/4"
C02	LUMINARIAS: HABITACIÓN 1 - BAÑO - LAVADERO - CUARTO DE HERRAMIENTAS // TOMACORRIENTE: HABITACIÓN 1 - LAVADERO - CUARTO DE HERRAMIENTAS	LED BULD 18 W E27 (4) // TOMA MONOFÁSICO (180VA- NTC 220-3- C,7) (4)	720	0,90	-349	800	6,67	12 AWG-Cu	1Px20A	PVC 3/4"
C03	TOMACORRIENTE: NEVERA	TOMA MONOFÁSICO (180VA- NTC 220-3- C,7) (1)	1.350	0,90	-654	1.500	12,50	12 AWG-Cu	1Px20A	PVC 1/2"
C04	TOMACORRIENTE: COCINA	TOMA MONOFÁSICO (180VA- NTC 220-3- C,7) (1)	1.350	0,90	-654	1.500	12,50	12 AWG-Cu	1Px20A	PVC 1/2"
C05	TOMACORRIENTE: LAVADORA	TOMA MONOFÁSICO (180VA- NTC 220-3- C,7) (1)	1.350	0,90	-654	1.500	12,50	12 AWG-Cu	1Px20A	PVC 1/2"
C06-07-08	**Reservas**	Reservas No Equipadas						RESERVA NO EQUIPADA		
C_{TOTAL}	**TOTAL**	**INTERRUPTOR TOTALIZADOR EN TDG**	**4.239**	**0,90**	**-2.053**	**4.710**	**39,25**	**8 AWG-Cu**	**1Px40A**	**PVC 3/4"**

SELECCIÓN DE PROTECCIONES

Con los valores de corriente y conductores calculados se seleccionan las protecciones adecuadas se toma encuentra la norma NTC 2050 sección 240 Protección contra sobre corriente. Bajo la premisa solida de disminuir el impacto de fallas en las instalaciones. Derivado a cortocircuitos u otras fallas que puedan comprometer el buen funcionamiento del sistema.



Lo que buscamos bajo el concepto de la coordinación de protecciones es la selectividad en la operación de las protecciones en presencia de fallas y el cómo estas actúan para despejar las fallas o limitar el tiempo de inoperatividad del sistema. Para nuestro diseño determinamos los valores de capacidad en función a la potencia máxima a usar y la capacidad máxima de corriente que puede pasar a través del sistema en un determinado tiempo.

CÁLCULO DE REDES

El principio del criterio de diseño en cuanto a la selección del conductor es la regulación de voltaje, con el fin de verificar que la corriente no sobrepase la capacidad amperimétrica propias del conductor a la temperatura máxima de operación; El porcentaje de regulación no debe superar el 2%.

CÁLCULO DE CARGA GENERAL	CONSIDERACIONES	OBSERVACIÓN	UNIDAD DE MEDIDA
TOTAL CARGA GENERAL NOMINAL	**4.710**		**VA**
AJUSTE +/- DE LA CARGA GENERAL NOMINAL	**25**	**Ajuste de diversificación de carga eléctrica por criterio del diseñador eléctrico.**	**VA**
TOTAL CARGA GENERAL DE DISEÑO	**4.735**		**VA**
TOTAL CARGA GENERAL CON FACTOR DE DEMANDA DIVERSIFICADA	**4.735**	**Tabla 220-13. Factores de demanda para cargas de tomacorrientes en edificaciones no residenciales. NTC2050**	**VA**
TOTAL CARGA GENERAL REQUERIDA	**4.735**		**VA**

CÁLCULO DE CARGA GENERAL	CONSIDERACIONES	OBSERVACIÓN	UNIDAD DE MEDIDA
NÚMERO DE FASES GENERAL	1		Fase
CORRIENTE DE LÍNEA GENERAL	39,46		A
CÁLCULO DE PROTECCIÓN GENERAL	40		A
TOTALIZADOR COMERCIAL GENERAL	40		A
FACTOR DE PROTECCIÓN CONDUCTOR DE FASE GENERAL	125%		Adimensional
CORRIENTE DE DISEÑO CONDUCTOR DE FASE GENERAL	50		A
CALIBRE ACOMETIDA FASE GENERAL	8	Tabla 310-16. Capacidad de corriente permisible en conductores aislados para 0 a 2.000 V nominales y 60°Ca90°C. NTC2050	AWG-Cu
CALIBRE ACOMETIDA NEUTRO GENERAL	8		AWG-Cu
CALIBRE ACOMETIDA TIERRA GENERAL	10	Tabla 250-95. Calibre mínimo de los conductores de puesta a tierra de equipos para puesta a tierra de canalizaciones y equipos. NTC2050	AWG-Cu
LONGITUD DE ACOMETIDA GENERAL (aguas arriba del medidor)	20	1F+1N = 2 Hilos	ML / Hilo
LONGITUD DE ALIMENTACIÓN GENERAL (aguas abajo del medidor)	6	1F+1N+1T = 3 Hilos	ML / Hilo
Suministro e instalación de acometida en cable LS-ZH-FR-600V, y la cantidad de polos dependerá de si el circuito es monofásico, bifásico o trifásico; se incluye las terminales, marcación según normas y todos los accesorios para su correcto funcionamiento.			

2. DISEÑO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS SIMPLIFICADO TIPO A

a) Análisis de riesgo de origen eléctrico y medidas para mitigarlos

En general la utilización y dependencia tanto industrial como doméstica de la energía eléctrica ha traído consigo la aparición de accidentes por contacto con elementos energizados o incendios, los cuales se han incrementado por el aumento del número de instalaciones, presentándose en los procesos de distribución y uso final de la electricidad la mayor parte de los accidentes.

Para el análisis del nivel de riesgo se basó en el artículo 9.2 del RETIE, el cual se transcribe a continuación. “Para la elaboración del presente Reglamento se tuvieron en cuenta los elevados gastos en que frecuentemente incurren el Estado y las personas o entidades afectadas cuando se presenta un accidente de origen eléctrico, los cuales superan significativamente las inversiones que se hubieren requerido para minimizar o eliminar el riesgo. Para los efectos del presente Reglamento se entenderá que una instalación eléctrica es de PELIGRO INMINENTE o de ALTO RIESGO, cuando carezca de las medidas de protección frente a condiciones donde se comprometa la salud o la vida de personas, tales como: ausencia de la electricidad, arco eléctrico, contacto directo e indirecto con partes energizadas, rayos, sobretensiones, sobrecargas, cortocircuitos, tensiones de paso, contacto y transferidas que excedan límites permitidos. Con el fin de evaluar el nivel o grado de riesgo de tipo eléctrico, se puede aplicar la siguiente matriz para la toma de decisiones (Tabla 9.3). La metodología que seguir en un caso en particular es la siguiente:

a) Definir el factor de riesgo que se requiere evaluar o categorizar

b) Definir si quiere analizar consecuencias potenciales o reales

c) Determinar las consecuencias para cada clase, es decir, personas, económicas, ambientales e imagen de la empresa. Estímelas dependiendo del caso particular que analiza.

d) 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.

e) Repetir el proceso para la siguiente clase hasta que cubra todas las posibles pérdidas.

f) Tomar el caso más crítico de los cuatro puntos de cruce, el cual será la categoría o nivel del riesgo.

g) Tomar las decisiones o acciones, según lo indicado en la Tabla 9.4.

FACTOR DE RIESGO POR ARCOS ELÉCTRICOS

POSIBLES EFECTOS: En el desarrollo de la instalación eléctrica se pueden presentar quemaduras eléctricas por malos contactos, 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 127/220 V
	EVENTO (EFECTO)		FACTOR DE RIESGO (CAUSA)		FUENTE

POTENCIAL [X] **REAL** [ ]

CONSECUENCIAS						FRECUENCIA				
	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		E	D	C	B	A
						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 más muertes E5	Daño grave en infraestructura Interrupción regional	Contaminación irreparable	Inter-nacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial o 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

Evaluador: JORGE ARMANDO ROJAS BAUTISTA **MP:** NS 205-124926 **FECHA:** 7/02/2025

Causas: malos contactos, cortocircuitos, aperturas de interruptores con carga, apertura o cierre de seccionadores, y otros.

RETIE: TABLA 9.3 Matriz para análisis de riesgos

FACTOR DE RIESGO POR CONTACTO DIRECTO

POSIBLES EFECTOS: En el desarrollo de la instalación secundaria en baja 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 sólidas.

RIESGO A EVALUAR:	Electrocución o quemaduras	por	Contacto directo	(al) o (en)	RED SECUNDARIA 127/220V
	EVENTO (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

Evaluador: JORGE ARMANDO ROJAS BAUTISTA **MP:** NS 205-124926 **FECHA:** 7/02/2025

Causas: malos contactos, cortocircuitos, aperturas de interruptores con carga, apertura o cierre de seccionadores, y otros.

RETIE: TABLA 9.3 Matriz para análisis de riesgos

FACTOR DE RIESGO POR CONTACTO INDIRECTO

POSIBLES EFECTOS: En el desarrollo de la instalación eléctrica de baja tensión se pueden 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 sólidas, hacer mantenimiento preventivo y correctivo.

RIESGO A EVALUAR:	Quemaduras	por	Contacto indirecto	(al) o (en)	RED SECUNDARIA 127/220V
	EVENTO (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

Evaluador: JORGE ARMANDO ROJAS BAUTISTA **MP:** NS 205-124926 **FECHA:** 7/02/2025

Causas: malos contactos, cortocircuitos, aperturas de interruptores con carga, apertura o cierre de seccionadores, y otros.

RETIE: TABLA 9.3 Matriz para análisis de riesgos

FACTOR DE RIESGO POR CORTOCIRCUITO

POSIBLES EFECTOS: En el desarrollo de la instalación eléctrica interna y externa de baja tensión se pueden 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 sólidas, hacer mantenimiento preventivo y correctivo.

RIESGO A EVALUAR:	Quemaduras	por	Cortocircuitos	(al) o (en)	RED SECUNDARIA 127/220V
	EVENTO (EFECTO)		FACTOR DE RIESGO (CAUSA)		FUENTE

POTENCIAL [X] **REAL** [ ]

CONSECUENCIAS	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		FRECUENCIA 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	Daño grave en infraestructura, Interrupción regional	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

Evaluador: JORGE ARMANDO ROJAS BAUTISTA **MP:** NS 205-124926 **FECHA:** 7/02/2025

Causas: malos contactos, cortocircuitos, aperturas de interruptores con carga, apertura o cierre de seccionadores, y otros.

RETIE: TABLA 9.3 Matriz para análisis de riesgos

FACTOR DE RIESGO POR RAYOS

POSIBLES EFECTOS: En el desarrollo de la instalación eléctrica de baja tensión se pueden presentar electrocución por fallas de aislamiento o por falta de conductor de puesta a tierra y quemaduras por inducción al violar distancias de seguridad.

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

RIESGO A EVALUAR:	Quemaduras, Electrocución	por	Rayos	(al) o (en)	Sistema de Puesta a Tierra
	EVENTO (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	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

Evaluador: JORGE ARMANDO ROJAS BAUTISTA **MP:** NS 205-124926 **FECHA:** 7/02/2025

Causas: malos contactos, cortocircuitos, aperturas de interruptores con carga, apertura o cierre de seccionadores, y otros.

RETIE: TABLA 9.3 Matriz para análisis de riesgos

FACTOR DE RIESGO POR SOBRECARGA

POSIBLES EFECTOS: En las instalaciones eléctricas de baja tensión se pueden presentar incendios, daños a equipos, por corrientes nominales superiores de los equipos y de los 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 (EFECTO)		FACTOR DE RIESGO (CAUSA)		FUENTE

POTENCIAL [X] **REAL** [ ]

CONSECUENCIAS	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		FRECUENCIA 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	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	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

Evaluador: JORGE ARMANDO ROJAS BAUTISTA **MP:** NS 205-124926 **FECHA:** 7/02/2025

Causas: Mal dimensionamiento de conductores, falla en equipos eléctricos, deterioro de los conductores.

RETIE: TABLA 9.3 Matriz para análisis de riesgos

FACTOR DE RIESGO POR TENSIÓN DE CONTACTO

POSIBLES EFECTOS: En el desarrollo de la instalación eléctrica 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	Tensión de contacto	(al) o (en)	Conductores y equipos
	EVENTO (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 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)	Daños leves, No Interrupción	Sin efecto E1	Interna E1	1		MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

Evaluador: JORGE ARMANDO ROJAS BAUTISTA **MP:** NS 205-124926 **FECHA:** 7/02/2025

Causas: Mal dimensionamiento de conductores, falla en equipos eléctricos, deterioro de los conductores.

RETIE: TABLA 9.3 Matriz para análisis de riesgos

FACTOR DE RIESGO POR TENSIÓN DE PASO

POSIBLES EFECTOS: En el desarrollo de la instalación eléctrica interna y externa 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	Tensión de paso	(al) o (en)	Conductores y equipos
	EVENTO (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 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)	Daños leves, No Interrupción	Sin efecto E1	Interna E1	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

Evaluador: JORGE ARMANDO ROJAS BAUTISTA **MP:** NS 205-124926 **FECHA:** 7/02/2025

Causas: Mal dimensionamiento de conductores, falla en equipos eléctricos, deterioro de los conductores.

RETIE: TABLA 9.3 Matriz para análisis de riesgos

FACTOR DE RIESGO POR ELECTRICIDAD ESTÁTICA

POSIBLES EFECTOS: En el desarrollo de la instalación eléctrica interna y externa 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)	Ambiente o manipulación de equipos
	EVENTO (EFECTO)		FACTOR DE RIESGO (CAUSA)		FUENTE

POTENCIAL	X	REAL		FRECUENCIA

CONSECUENCIAS	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		E	D	C	B	A
						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

Evaluador: JORGE ARMANDO ROJAS BAUTISTA **MP:** NS 205-124926 **FECHA:** 7/02/2025

Causas: Mal dimensionamiento de conductores, falla en equipos eléctricos, deterioro de los conductores.

RETIE: TABLA 9.3 Matriz para análisis de riesgos

FACTOR DE RIESGO POR EQUIPO ELÉCTRICO DEFECTUOSO

POSIBLES EFECTOS: En el desarrollo de la instalación eléctrica interna y externa de baja tensión se pueden presentar quemaduras eléctricas por malos contactos, cortocircuitos o contactos con equipos energizados a través de equipos defectuosos.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Utilizar guantes dieléctricos de clase 2 para baja tensión y gafas de protección; además de ropa de dotación hecha a base de algodón. Efectuar mantenimiento a los equipos utilizados.

RIESGO A EVALUAR:	Electrocución o quemaduras	por	Equipo defectuoso	(al) o (en)	Ambiente o manipulación de equipos
	EVENTO (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 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

Evaluador: JORGE ARMANDO ROJAS BAUTISTA **MP:** NS 205-124926 **FECHA:** 7/02/2025

Causas: Mal dimensionamiento de conductores, falla en equipos eléctricos, deterioro de los conductores.

RETIE: TABLA 9.3 Matriz para análisis de riesgos

Anexo General Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE

COLOR	NIVEL DE RIESGO	DECISIONES A TOMAR Y CONTROL	PARA EJECUTAR LOS TRABAJOS
	MUY ALTO	**Inadmisible para trabajar:** Hay que eliminar fuentes potenciales, hacer reingeniería o minimizarlo y volver a valorarlo en grupo, hasta reducirlo. Requiere permiso especial de trabajo.	Buscar procedimientos alternativos si se decide hacer el trabajo. La alta dirección participa y aprueba el Análisis de Trabajo Seguro (ATS) y autoriza su realización mediante un Permiso Especial de Trabajo. (PES).
	ALTO	**Minimizarlo:** Buscar alternativas que presenten menor riesgo. Demostrar cómo se va a controlar el riesgo, aislar con barreras o distancia, usar EPP. Requiere permiso especial de trabajo.	El jefe o supervisor del área involucrada, aprueba el Análisis de Trabajo Seguro (ATS) y el Permiso de Trabajo (PT) presentados por el líder a cargo del trabajo.
	MEDIO	**Aceptarlo:** Aplicar los sistemas de control (minimizar, aislar, suministrar EPP, procedimientos, protocolos, lista de verificación, usar EPP). Requiere permiso de trabajo.	El líder del grupo de trabajo diligencia el Análisis de Trabajo Seguro (ATS) y el jefe de área aprueba el Permiso de Trabajo (PT) según procedimiento establecido.
	BAJO	**Asumirlo:** Hacer control administrativo rutinario. Seguir los procedimientos establecidos. Utilizar EPP. No requiere permiso especial de trabajo.	El líder de trabajo debe verificar: •¿Qué puede salir mal o fallar? •¿Qué puede causar que algo salga mal o falle? •¿Qué podemos hacer para evitar que algo salga mal o falle?
	MUY BAJO	Vigilar posibles cambios	No afecta la secuencia de las actividades

RETIE: TABLA 9.4 Decisiones y acciones para controlar el riesgo

Para determinar el nivel del riesgo de la instalación o el equipo y en particular la existencia del alto riesgo, la situación debe ser evaluada por una persona calificada en electrotecnia y deberá basarse en los siguientes criterios:

- Que existan condiciones peligrosas, plenamente identificables, especialmente carencia de medidas preventivas específicas contra los factores de riesgo eléctrico; equipos, productos o conexiones defectuosas; insuficiente capacidad para la carga de la instalación eléctrica; distancias menores a las de seguridad; materiales combustibles o explosivos en lugares donde se presente arco eléctrico; presencia de lluvia, tormentas eléctricas y contaminación.

- Que el peligro tenga un carácter inminente, es decir, que existan indicios racionales de que la exposición al riesgo conlleve a que se produzca el accidente. Esto significa que la muerte o una lesión física grave, un incendio o

una explosión, puede ocurrir antes de que se haga un estudio a fondo del problema, para tomar las medidas preventivas.

- Que la gravedad sea máxima, es decir, que haya gran probabilidad de muerte, lesión física grave, incendio o explosión, que conlleve a que una parte del cuerpo o todo, pueda ser lesionada de tal manera que se inutilice o quede limitado su uso en forma permanente o que se destruyan bienes importantes cercanos a la instalación.

- Que existan antecedentes comparables, Se debe referenciar al menos un antecedente ocurrido con condiciones similares.

ALGUNOS DE LOS FACTORES DE RIESGO ELÉCTRICO MÁS COMUNES, SUS POSIBLES CAUSAS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN.

ARCOS ELÉCTRICOS:

Posibles causas: Malos contactos, cortocircuitos, aperturas de interruptores con carga, apertura o cierre de seccionadores.

Medidas de protección: Utilizar materiales envolventes resistentes a los arcos, mantener una distancia de seguridad, usar gafas de protección contra rayos ultravioleta.

AUSENCIA DE ELECTRICIDAD:

Posibles Causas: Apagón o corte del servicio, no disponer de un sistema ininterrumpido de potencia - UPS, no tener plantas de emergencia, no tener transferencia.

Medidas de Protección: Disponer de sistemas ininterrumpidos de potencia y de plantas de emergencia con transferencia automática.

CONTACTO DIRECTO

Posibles Causas: Negligencia de técnicos o impericia de no técnicos.

Medidas de Protección: Distancias de seguridad, interposición de obstáculos, aislamiento o recubrimiento de partes activas, utilización de interruptores diferenciales, elementos de protección personal, puesta a tierra, probar ausencia de tensión.

CONTACTO INDIRECTO

Posibles Causas: Fallas de aislamiento, mal mantenimiento, falta de conductor depuesta a tierra.

Medidas de Protección: Separación de circuitos, uso de muy baja tensión, distancias de seguridad, conexiones equipotenciales, sistemas de puesta a tierra, interruptores diferenciales, mantenimiento preventivo y correctivo.

ESTUDIO DEL NIVEL DE RIESGO

La característica de la zona tipo campo despejado en donde está ubicado el proyecto, la baja densidad o actividad de descargas atmosféricas de la zona, no aplica una evaluación del nivel de riesgo por exposición al rayo. Sin embargo, se realizan las siguientes recomendaciones:

- Cableado y puesta a tierra aplicando criterio de equipotencialidad.
- Sistema de protección interna
- Cableado y PT según norma NTC 205

b) Diseño del sistema de puesta a tierra

El sistema de puesta tierra (SPT) tal como lo dispone la norma NTC y el artículo 15.2 de RETIE, constará de un conductor de alambre de cobre desnudo Nº 8 AWG, el cual irá conectado a un electrodo tipo varilla de cobre revestido, de 5/8” de diámetro y longitud 2.4 m, esta se instalará lo más cercana al medidor. Todas las partes metálicas que conforman el sistema eléctrico deberán ir conectadas mediante un alambre de cobre calibre 12 AWG mínimo (donde no se especifique lo contrario).

La resistencia de la puesta a tierra debe ser menor o igual a 25 ohmios a este sistema de puesta a tierra se conectarán sólidamente todos los elementos metálicos que en condiciones normales de operación no transporten corrientes y estén descubiertos.

Las exigencias eléctricas de la varilla de puesta a tierra permitirán conducir y disipar hacia los suelos corrientes hasta 40 kA., además de resistir la corrosión (salinidad, acidez, concentración de cloruros.) con propiedades mecánicas de dureza y resistencia a la tracción que permiten hincarlas sin que se doblen.

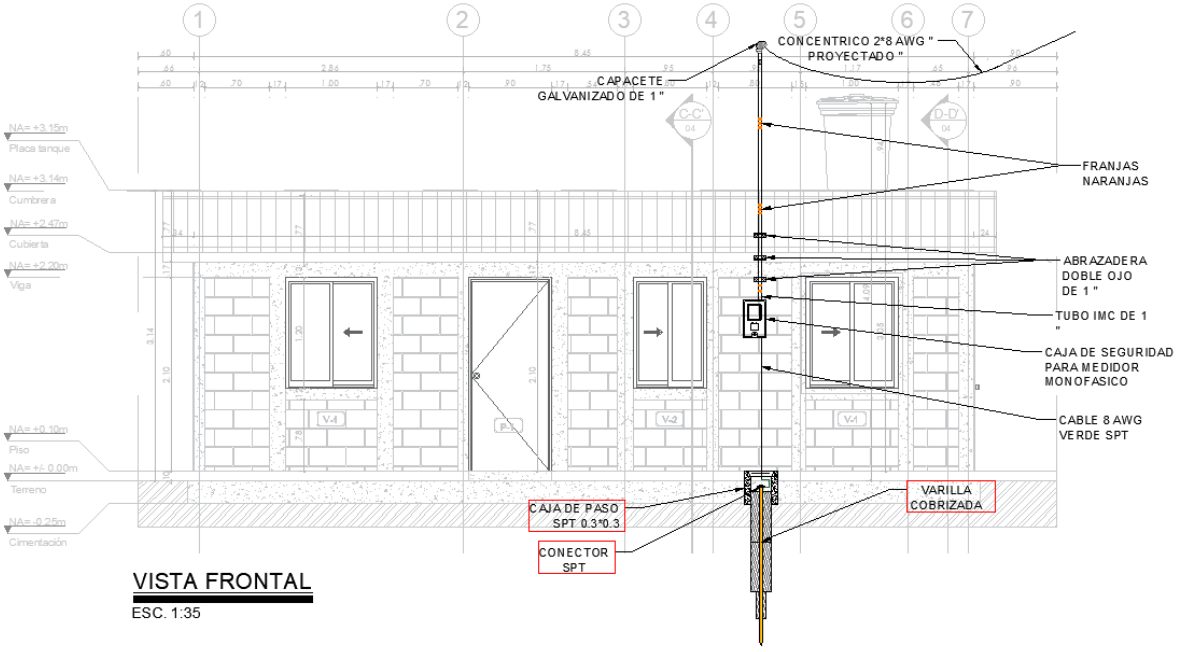


Ilustración 2. Vista frontal SPT

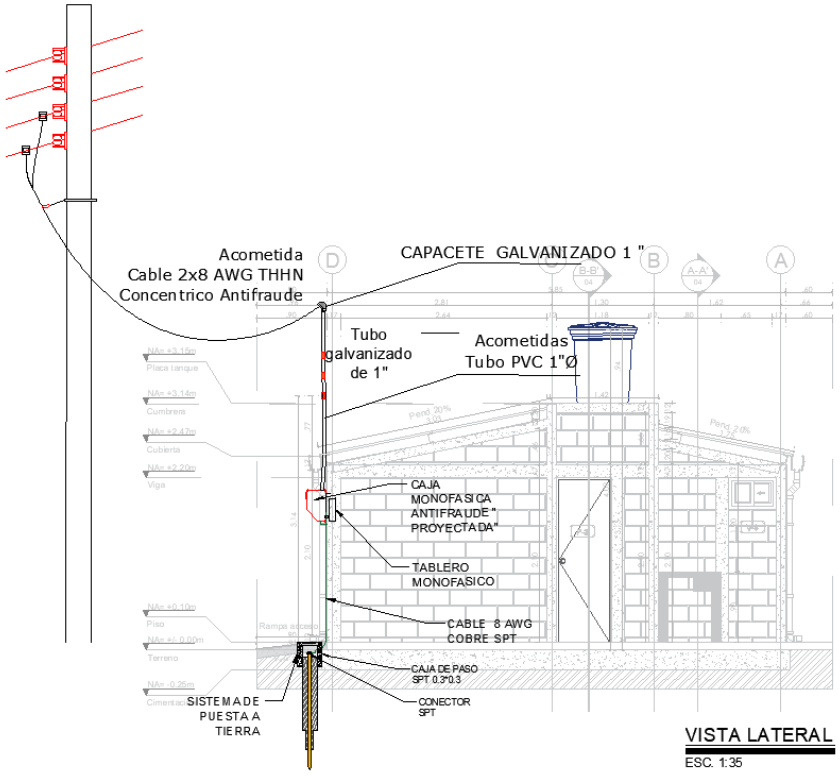


Ilustración 3. Vista lateral SPT

CALCULO DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA
SDHT RURAL

Para el cálculo de la resistencia de puesta a tierra se utilizó la expresión de Swharzt, descrita en la norma IEEE Std 80-2000, en su artículo 14.3 y cuya expresión es la siguiente:

$$R_g = \frac{R_1 * R_2 - R_m^2}{R_1 + R_2 - 2 * R_m}$$, Ecuación 1

Donde: R1 es la resistencia de los conductores horizontales, R2 es la resistencia de puesta a tierra de los electrodos y Rm es la resistencia mutua entre conductores y electrodos.

Calculamos R_1:

$$R_1 = \frac{\rho}{\pi L_C} Ln\left(\frac{2L_C}{d_C}\right)$$ R1 = 9,385311

Calculamos R_2:

$$R_2 = \frac{\rho}{2\pi L_E}\left[Ln\left(\frac{8L_E}{d_E}\right) - 1\right]$$ R2 = 86,464500

Calculamos Rm:

$$R_m = \frac{\rho}{\pi L_C} Ln\left(\frac{2L_C}{L_E}\right)$$ Rm = 21,328058

Detalle De Variables:

ρ = Ω.m	145		Resistividad del terreno se usa Hidrosolta
Lc = m	3		Longitud total del conductor utilizado en el SPT
d_C = m	3,26	8 AWG	Diámetro del conductor utilizado en el SPT
L_E = m	1,5		Longitud de cada electrodo (se usan 1)
d_E = m	0,016	5/8"	Diámetro de cada electrodo

Teniendo en cuenta los cálculos anteriores, se obtiene el siguiente valor de Resistencia del Sistema de Puesta a Tierra utilizando la ecuación 1.

$R_{g=}$ 6,703993

Selección del conductor de puesta a tierra para principal.

Teniendo en cuenta el calibre de conductor de la acometida y lo establecido en la tabla 12 de la norma para el diseño y construcciones de sistemas de distribución de CENS y la NTC 2050 sección 250 tabla 250-94; se selecciona el conductor del electrodo de puesta atierra para la acometida:

- Calibre de la acometida: 8 AWG (cobre aislado)

Conductor del electrodo de puesta atierra para acometidas internas:

Para la Selección del conductor de puesta a tierra para acometidas se tomó lo descrito en el numeral 3.8.6 “Conductor de puesta a tierra de equipos” de la norma CENS; y la norma NTC 2050 Sección 250 Puestas a Tierra numeral J tablas 250-94 y 250-95. Ver plano

Cada una de las partes metálicas que forman parte del sistema eléctrico como, tablero de acometidas, ductos, cajas, etc., deben ser conectadas sólidamente al conductor de tierra mediante conector homologado.

c) Cálculos de canalizaciones y volumen de encerramientos (tubos, ductos, Canaletas, electroductos

PVC		FASE		NEUTRO		TIERRA		Porcentaje de ocupación del tubo PVC (%)				
Acometida AWG THHN Cu	N° F+N+T	Calibre AWG o MCM	Área del conductor (mm^2)	Calibre AWG o MCM	Área del conductor (mm^2)	Calibre AWG o MCM	Área del conductor (mm^2)	Sumatoria área circuito Trifásico F+N+T(mm^2)	Tubería	Sección Trasv.Ducto	Área ducto (mm^2)	%ocupación
1#12+12+12T	3	12	11,58	12	11,58	12	11,58	34,74	1/2"	17,8	248,85	13,96%
1#8(F)+2*8(N)	3	8	28,18	8	28,18	8	28,18	84,54	3/4"	23,1	419,1	20,17%

IMC		FASE		NEUTRO		TIERRA		Porcentaje de ocupación del tubo IMC (%)				
Acometida AWG THHN Cu	N° F+N+T	Calibre AWG o MCM	Área del conductor (mm^2)	Calibre AWG o MCM	Área del conductor (mm^2)	Calibre AWG o MCM	Área del conductor (mm^2)	Sumatoria área circuito Trifásico F+N+T(mm^2)	Tubería	Sección Trasv.Ducto	Área ducto (mm^2)	%ocupación
1#8(F)+2*8(N)	3	8	28,18	8	28,18	8	28,18	84,54	3/4"	23,1	419,1	20,17%

d) Cálculos de regulación:

El cálculo de la regulación se realizó teniendo en cuanta la carga total y cada una de las cargas a ser instalada en el predio

CALCULO DE REGULACION " ACOMETIDA B.T PROYECTADA "	Longitud tramo (m)	Carga instalada	Carga x circuito (kVA)	Momento electrico (M=kVA x m)	Fases trafo	Tipo de red	Conductor cobre	fp	KG conductor	Voltaje	Fc	$K = Fc\frac{Kg}{V_L^2}$	$R\% = KxM$	$I = \frac{KVA}{\sqrt{3}xV}$	r=Ohm/km	$PL\% = \frac{rxM}{V_L^2 xfp} x100$
ACOMETIDA TABLERO DISTRIBUCION	15	4,710	5,01	75,09	1	FN	8 DE COBRE THNN-THWN-2	0,9	234,644	120	1,00	2,E-02	1,22357	72,26	2,1	1,22

e) Diagramas unifilares:

Ver Plano

f) Planos y esquemas eléctricos para construcción:

Ver plano

g) Distancias de seguridad requeridas:

Las distancias para el circuito de alimentación d < 1Kv de la red de tensión cumplen con las distancias mínimas de seguridad expuestas en la tabla 13 del RETIE.

Tabla 13.1 distancias mínimas de seguridad en zonas con construcciones		
Descripción	**Tensión nominal entre fases (kV)**	**Distanci (m)**
Distancia vertical "a" sobre techos y proyecciones, aplicable solamente a zonas de muy difícil acceso a personas y siempre que el propietario o tenedor de la instalación eléctrica tenga absoluto control tanto de la instalación como de la edificación (Figura 13.1).	44/34,5/33	3,8
	13,8/13,2/11,4/7,6	3,8
	<1	0,45
Distancia horizontal "b" a muros, balcones, salientes, ventanas y diferentes áreas independientemente de la facilidad de accesibilidad de personas. (Figura 13.1)	66/57,5	2,5
	44/34,5/33	2,3
	13,8/13,2/11,4/7,6	2,3
	<1	1,7
Distancia vertical "c" sobre o debajo de balcones o techos de fácil acceso a personas, y sobre techos accesibles a vehículos de máximo 2,45 m de altura. (Figura 13.1)	44/34,5/33	4,1
	13,8/13,2/11,4/7,6	4,1
	<1	3,5
Distancia vertical "d" a carreteras, calles, callejones, zonas peatonales, áreas sujetas a tráfico vehicular. (Figura 13.1) para vehículos de más de 2,45 m de altura.	115/ 110	6,1
	66/57,5	5,8
	44/34,5/33	5,6
	13,8/13,2/11,4/7,6	5,6
	<1	5

DISTANCIAS DE SEGURIDAD

El diseño se ajustará en cada caso a las distancias mínimas de seguridad referenciadas en el RETIE.

DISTANCIAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD EN ZONAS CON CONSTRUCCIONES.		
DESCRIPCIÓN	TENSIÓN NOMINAL ENTRE FASES (kV).	DISTANCIA (m).
Distancia vertical "**a**" sobre techos y proyecciones, aplicable solamente a zonas de muy difícil acceso a personas. **Figura 7.**	44 - 34,5 – 33	3,8
	13,8 - 13,2 - 11,4 - 7,6	3,8
	< 1	0,45
Distancia horizontal "**b**" a muros, proyecciones, ventanas y diferentes áreas independientes de la facilidad de accesibilidad de personas. **Figura 7.**	115 – 110	2,8
	66 - 57,5	2,5
	44 - 34,5 – 33	2,3
	13,8 - 13,2 - 11,4 - 7,6	2,3
	<1.	1,7
Distancia vertical "**c**" sobre o debajo de balcones o techos de fácil acceso a personas, y sobre techos accesibles a vehículos de máximo 2,45 m de altura. **Figura 7.**	44 - 34,5 – 33	4,1
	13,8 - 13,2 - 11,4 - 7,6	4,1
	< 1	3,5
Distancia vertical "**d**" a carreteras, calles, callejones, zonas peatonales, áreas sujetas a tráfico vehicular. **Figura 7.**	500	8,6
	230 – 220	6,8
	115 – 110	6,1
	66 - 57,5	5,8
	44 - 34,5 – 33	5,6
	13,8 -13,2 - 11,4 - 7,6	5,6
	<1.	5

Tabla 24. Distancias mínimas de seguridad en zonas con construcciones.

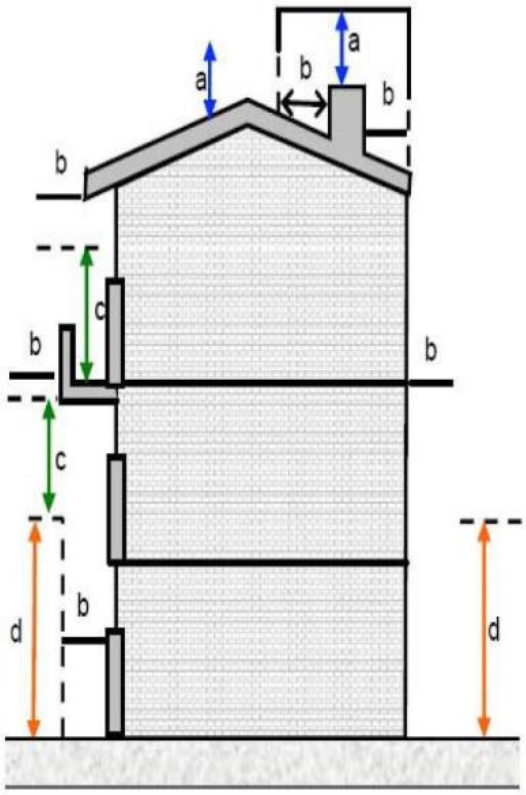


Figura 7. Distancias de seguridad en zonas de construcciones.

ANEXOS

DIVERSIFICACIÓN DE CARGA

DIVERSIFICACION DE LA CARGA / ACOMETIDA B.T PROYECTADA

NOMBRE	CARGA GENERAL
T-DG	4710

LOS PRIMEROS 3000 AL 100%	3000	100%	3000,00
SOBRE 3000 AL 30%	1710	30%	513,00
	TOTAL		3513,00

SE SELECCIONA UNA PROTECCION DE:	1 X 40 AMP
UNA ACOMETIDA PROYECTADA DESDE PUNTO CONEXIÓN O.R:	CONCENTRICO 2*8 AWG

CARGA TOTAL en W:	**4.710**	**W**	INTERRUPTOR PRINCIPAL:	1 X 40 AMP
CARGA DIVERSIFICADA:	**3.513**	**W**	CONDUCTOR ACOMETIDA:	CONCENTRICO 2*8 AWG
CARGA DIVERSIFICADA en VA:	**3.698**	**VA**	DUCTO ACOMETIDA	TUBO IMC 1" SOBREPUESTO
CORRIENTE TOTAL:	**30,8**	**Amp.**	FUENTE DE SUMINISTRO:	RED B.T O.R
CORRIENTE MAXIMAL:	**39,4**	**Amp.**	LONGITUD ACOMETIDA	N/A