

JURIDICA

	F-GC-29 Versión 1 Octubre 2016	EMPOCALDAS S.A E.S.P GESTIÓN DE CONTRATACIÓN
		LISTA CHEQUEO PAGO DE ACTAS - CONTRATOS PRESTACIÓN DE SERVICIOS Y CONSULTORIA

# CONTRATO Y AÑO	0206/2018	Acta N°	1 y FINAL	1. VALOR INICIAL (incluido IVA)	8.000.000 ✓
				2. VALOR ADICION (+)	
CONTRATISTA	ALBERTO SALAZAR GARTNER ✓			3. VALOR TOTAL (1+2)	8.000.000 ✓
NIT O CC:	10227975			4. VALOR ACTAS ANTERIORES (-)	
CDP (#, rubro y fecha)	01044 DE NOVIEMBRE 15 DE 2018			5. VALOR PRESENTE ACTA (-)	8.000.000 ✓
RP (#, rubro y fecha)	01174 26/11/2018			6. VALOR NO EJECUTADO (3 - 4 - 5)	0

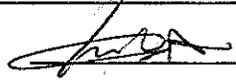
OBJETO DEL CONTRATO: ELABORACION DE CALCULOS, DISEÑOS Y PLANOS ELÉCTRICOS DE USO FINAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE BELALCAZAR, TENIENDO EN CUENTA LA APROBACION DE LOS PLANOS SEGÚN NORMAS RETIE, NTC2050, RETILAP Y LAS EXIGENCIAS DEL OPERADOR DE RED

TIPO DE RECURSOS	PROPIOS	CENTRO DE COSTOS y PROCEDIMIENTO	
DOCUMENTO VERIFICADOS			✓ # FOLIOS
1- Autoliquidaciones en Salud, Pensiones y Riesgos profesionales del personal empleado y del contratista (Personas naturales) o Certificado de Cumplimiento del Artículo 50 de la Ley 789/02 (Personas jurídicas).			X 1 ✓
2- Factura (Régimen Común) o Factura equivalente (régimen simplificado).			X 1 ✓
3- Pagos SENA y ICBF.			
4- Evaluación del Supervisor Formato F-GC-18 (Solo aplica para el acta final)			X 1 ✓
5- Planillas de pago con firma de los trabajadores (cuando se cuente con personal a cargo).			
6- Informe de actividades a cargo del Supervisor.			X 1 ✓

Nota: Si pasados tres (3) días después del recibo de esta documentación el Supervisor del contrato no presenta correcciones, quedará en firme y será subida al SECOP.

Secretaría General CERTIFICA que el Supervisor del Contrato entregó la documentación para ser archivada en la carpeta correspondiente.


 NOMBRE DE QUIEN RECIBE


 FIRMA

DOCUMENTOS ANEXOS CON DESTINO A TESORERIA		✓
Factura (Régimen Común) o Factura equivalente (régimen simplificado).		X
Evaluación del Supervisor F-CG-18 (Solo aplica para el acta final).		X
Informe de actividades a cargo del Supervisor.		X
Copia del Registro Presupuestal.		X
Autoliquidaciones en Salud, Pensiones y Riesgos profesionales del personal empleado y del contratista (Personas naturales) o Certificado de Cumplimiento del Artículo 50 de la Ley 789/02 (Personas jurídicas).		X
Distribución por centro de costos. Formato F-GF-32		X

Fecha de presentación 10/12/2018 ✓

DATOS DEL SUPERVISOR		
RAMIRO ROLDAN ZABALA	INSPECTOR ELECTRONICO	 FIRMA
NOMBRE	CARGO	

DATOS PARA LA TRANSFERENCIA DE PAGOS		
71651544638	AHORRO	BANCOLOMBIA
CUENTA	TIPO DE CUENTA	BANCO

- Cesantías (Cesantías/Consultar.aspx) Empleador (datosEmpleadorDomestico.aspx?maremplsid=hldmsgmlypzlb21zjovjbqg)
 Liquidaciones (Autoliquidaciones.aspx?maremplsid=hldmsgmlypzlb21zjovjbqg) Novedades (Novedades.aspx?Inc=mnu)
 Add-ins Excel (Marketplace/Apps.aspx) Documentos y Normas (NormasRelevantes.aspx) Contáctenos (Contacto.aspx)
 Pensiones Voluntarias (PensionesVoluntarias/PensionesVoluntarias.aspx) Salir (Terminar.aspx)

Pago Electrónico

Resumen del Pago

Periodo de pago 2018-11

Fecha límite pago:
 Fecha de pago:

2018/12/18

2018/12/10

Días de mora:

Tasa de mora:

0
 27.45000%

Totales

Valor a pagar:
 Intereses de mora:
 Saldos e incapacidades:
 Valor total:

\$ 416,800
 \$ 0
 \$ 0
 \$ 416,800

Datos de la transacción

Clave planilla: 8486779923
 Clave del pago: 393756325
 Banco: BANCOLOMBIA

Para realizar su pago electrónico a través de alguna de las entidades financieras vinculadas al botón de pagos electrónicos PSE dé clic en el botón de PSE. Si desea realizar el pago por ventanilla en cualquier oficina o corresponsal no bancario del Banco AV Villas, Banco de Bogotá y Banco de Occidente dé clic en el botón de "Pago en Bancos".



Cancelar Imprimir

En este momento su planilla # 8486779923 presenta un proceso de pago cuya transacción se encuentra PENDIENTE de recibir confirmación por parte de su entidad financiera, por favor espere unos minutos y vuelva a consultar más tarde para verificar si su pago fue confirmado de forma exitosa. Si desea mayor información sobre el estado actual de su operación ingrese a www.aportesenlinea.com opción CONTACTO y diligencie el formulario "SOLICITUDES, PREGUNTAS O INFORMACIÓN" o comuníquese con nuestras Líneas de Servicio Telefónico en Bogotá 3078333, Barranquilla 3193500, Cali 3800400, Cartagena, 6433300, Medellín 6085800 y en el resto del país al 01 8000 510245 y pregunte por el estado de la transacción: 393756325.

¿Quiénes somos?

(../Home/QuienesSomos.aspx)

¿Cómo liquidado mis aportes?

(../Home/ComoLiquidado.aspx)

Preguntas frecuentes

(Contacto.aspx?MItem=Cntct)

Documentos y normas

(NormasRelevantes.aspx)

Servicios que ofrecemos

(../Home/ServiciosQueOfrecemos.aspx)

¿Por qué elegimos?

(../Home/porqueAporteEnLinea.aspx)

Contáctenos (Contacto.aspx)



(<https://www.aportesenlinea.com/Home/Contacto.aspx?MItem=Cntct>)



(<http://www.facebook.com/aportesenlinea.notici>)



(<http://www.twitter.com/APORTESENLINEA>)



(<http://www.youtube.com/user/aportesenlin>)



SALAZAR GARTNER ALBERTO
 CC 10227975
 SUBCURSAL PRINCIPAL PRINCIPAL
 TIPO EMPLEADOR INDEPENDIENTE
 PERFIL TESORERIA
 ÚLTIMO ACCESO: 2019/12/19 13:37:22

- Cesantías
- Empleador
- Liquidaciones
- Novedades
- Adj-ins Excel
- Documentos y Normas
- Contactenos
- Pensiones Voluntarias
- Salir

Pago Liquidación - 2018-11

Estimar su fecha de pago

Fecha estimada de pago:

Riesgo	Administradoras	Afiliados	Valor Liquidado	Interes Mora	Saldos e Incapacidades	Total a Pagar
Totales por administradoras de EPS	1	1	\$400.000	\$0	\$0	\$400.000
Totales por administradoras de ARL	1	1	\$16.800	\$0	\$0	\$16.800
Totales por administradoras de AFP	0	0	\$0	\$0	\$0	\$0
Totales por administradoras de SENA	0	0	\$0	\$0	\$0	\$0
Totales por administradoras de ICBF	0	0	\$0	\$0	\$0	\$0
Totales por administradoras de CCF	0	0	\$0	\$0	\$0	\$0
Totales por administradoras de ESAP	0	0	\$0	\$0	\$0	\$0
Totales por administradoras de MEN	0	0	\$0	\$0	\$0	\$0
TOTAL A PAGAR	2	1	\$416.800	\$0	\$0	\$416.800

[Ver Reporte](#)



F-GF-02
Versión 2
Enero de 2010

EMPOCALDAS S.A E.S.P
GESTION FINANCIERA

DOCUMENTO EQUIVALENTE A LA FACTURA

EMPRESA DE OBRAS SANITARIAS DE CALDAS
NIT. 890.803.239.9

CENTRO DE COSTOS	14033	CODIGO DEL PROCEDIMIENTO	1355100	No.
------------------	-------	--------------------------	---------	-----

REGIMEN COMUN, GRAN CONTRIBUYENTE, AUTORRETENEDOR
OFICINAS: CARRERA 23 No. 75-82 PBX. 8867080 FAX 8865566
FACTURA PARA REGIMEN SIMPLIFICADO
DOCUMENTO EQUIVALENTE A LA FACTURA
(LEY 788/2002, ART. 37 DECRETO 522/2003, ART 3)

CIUDAD Y FECHA: MANIZALES, 10 DE DICIEMBRE DEL 2018

NOMBRES Y APELLIDOS: ALBERTO SALAZAR GARTNER

CEDULA O NIT: 10227975

DIRECCION: CLL 74 No. 24-55 TEL: 3104559525

DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN

POR CONCEPTO DE: PAGO POR ELELABORACION DE LOS CALCULOS, DISEÑOS Y PLANOS ELÉCTRICOS PARA LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE BELALCAZAR SEGÚN CONTRATO No. 0206

SUBTOTAL:	\$
RETENCION RENTA:	\$
IVA ASUMIDO ():	\$
TOTAL A PAGAR:	\$ 8,000,000

FIRMA DE ACEPTACION VENDEDOR

CC.

Alberto Salazar Gartner
10.227.975

EMPOCALDAS S.A. E.S.P.

Debe al Ingeniero

ALBERTO SALAZAR GARTNER

La Suma de:	\$ 8.000.000
-------------	--------------

Por concepto de:

Elaboración de los cálculos, diseños y planos eléctricos eléctricos para la planta de tratamiento de Belalcázar Según contrato No. 0206.

Son: OCHO MILLONES DE PESOS M/L



ALBERTO SALAZAR GARTNER
Ingeniero Electricista
C.C.10.227.975 de Manizales

Manizales, 10 de Diciembre del 2018

ACTA 1 Y FINAL

RESOLUCION
CONTRATISTA
NIT
OBJETO

No. 0206/2018
ALBERTO SALAZAR GARTNER
10227975
ELABORACION DE CALCULOS, DISEÑOS Y
PLANOS ELÉCTRICOS DE USO FINAL DE LA
PLANTA DE TRATAMIENTO DE BELALCAZAR,
TENIENDO EN CUENTA LA APROBACIÓN DE
LOS PLANOS SEGÚN NORMAS RETIE, NTC2050,
RETIAP Y LAS EXIGENCIAS DEL OPERADOR
DE RED.
\$ 8.000.000 INCLUIDO IVA
PROPIOS

VALOR
RECURSOS

En la ciudad de Manizales a los (10) diez días del mes de Diciembre del 2018, se reunieron RAMIRO ROLDÁN ZABALA Inspector Electrónico supervisor por parte de EMPOCALDAS S.A E.S.P. y el señor ALBERTO SALAZAR GARTNER como contratista, con el fin de realizar el acta 1 y final del contrato 0206/2018 cuyo objeto es: *ELABORACION DE CALCULOS, DISEÑOS Y PLANOS ELÉCTRICOS DE USO FINAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE BELALCAZAR, TENIENDO EN CUENTA LA APROBACIÓN DE LOS PLANOS SEGÚN NORMAS RETIE, NTC2050, RETIAP Y LAS EXIGENCIAS DEL OPERADOR DE RED.*

VALOR ACTA	\$ 8.000.000 IVA INCLUIDO ✓
VALOR ACTA 1 Y FINAL	\$ 8.000.000 IVA INCLUIDO ✓
VALOR MENOS EJECUTADO	\$ 0

No siendo otro el motivo de la presente acta se firma por los que en ella intervinieron



RAMIRO ROLDAN ZABALA
Supervisor contrato 0206/2018
Empocaldas S.A. E.S.P.



ALBERTO SALAZAR GARTNER
Contratista

Diciembre 10 del 2018.

**Ingeniero:
ROBINSON RAMIREZ
Jefe Planeación y Proyectos
Empocaldas SA ESP
Manizales.**

Asunto: informe de Supervisión Contrato 0206/2018.

El contratista ALBERTO SALAZAR GARTNER entrego a satisfacción y acorde al contrato No. 0206/2018 cuyo objeto es: *ELABORACION DE CALCULOS, DISEÑOS Y PLANOS ELÉCTRICOS DE USO FINAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE BELALCAZAR, TENIENDO EN CUENTA LA APROBACIÓN DE LOS PLANOS SEGÚN NORMAS RETIE, NTC2050, RETILAP Y LAS EXIGENCIAS DEL OPERADOR DE RED.*

Atentamente,



RAMIRO ROLDAN ZABALA
Supervisor contrato 0206/2018.

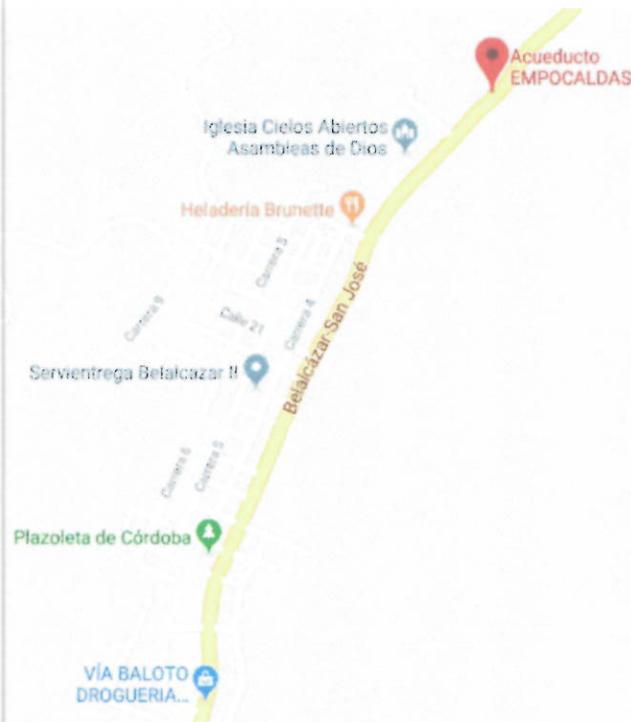
MEMORIAS DE CÁLCULO PROYECTO

EMPOCALDAS - BELALCAZAR

1. Descripción general del proyecto

El proyecto consiste en la reforma de las instalaciones eléctricas de una caseta de Empocaldas en el municipio de Belalcázar, este cambio se aprovecha debido a que la edificación requiere un reforzamiento estructural sobre todo en las columnas, el objetivo de esta reforma es mejorar las redes eléctricas ya existentes adicionando tomacorrientes y mejorando la iluminación del sitio haciendo un traslado a iluminación tipo LED e incorporando iluminación exterior con postes y apliques de farol, de igual forma se adicionan tableros de distribución que permiten la correcta distribución de los circuitos ramales. El diseño de las instalaciones eléctricas del proyecto se hará bajos los requerimientos del Reglamento de instalaciones eléctricas RETIE 2013, de la Norma Técnica Colombia NTC 2050 1998.

1.1 Localización del proyecto



El proyecto se localiza en la Carrera 3 N° 29 – 09 diagonal al cementerio, municipio de Belalcázar Caldas.

1.2 Objeto y descripción

El proyecto se conectará al servicio del operador de red mediante un transformador monofásico existente de 15 kVA y tensión 13,2/0.240-0.120 kV, la acometida será entonces trifilar (2F+N+T) calibre N° 4 AWG subterránea la cual llegará al tablero general y alimentará las cargas requeridas. La presente memoria de cálculo establece los aspectos técnicos a tener en cuenta en la construcción del proyecto, los parámetros del sistema de puesta, diseñado de acuerdo a lo recomendado en la norma IEEE80-2013, el análisis por descargas eléctricas y el análisis por diferentes riesgos eléctricos presentados en el RETIE 2013.

2. Requisitos diseño detallado

A continuación, se presentan los ítems contemplados en el RETIE 2013 para instalaciones que requieran diseño detallado.

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

Para calcular el calibre del conductor de los circuitos ramales y los alimentadores, se utiliza la corriente con afectación de armónicos, debido que los picos de corriente de los armónicos pueden elevar la temperatura de los conductores. Para calcular la protección de los circuitos ramales y los conductores, se utiliza la corriente sin afectación de armónicos. Para las cargas continuas, la protección se calculó al 125% de la corriente de circuito, además se calcula un banco de condensadores para mejorar el factor de potencia de los motores.

Cuadro de cargas: tablero TA

EMPOCALDAS BELCAZAR - TABLERO TRIFÁSICO DE 18 CIRCUITOS																
Circuito	Ilumin	Tomas Dobles	Tomas Especiales	HP Kw/equipo	Watos/Un	Total W	FP	DEMANDA VA	CARGA CONTINUA	Vatios	Corrient A	Protec	Armonic	Corrient A	Conductor	Descripción
A1	12				32	384	0,95	404	1,25	127	4,0	1x20	A	5,0	1No.12(F)+1No.12(N)+1No.12(T)	LED circular
A2	9				32	288	0,95	308	1,25	127	3,0	1x20	A	3,7	1No.12(F)+1No.12(N)+1No.12(T)	LED circular
A3	7				32	224	0,95	296	1,25	127	2,3	1x20	A	2,9	1No.12(F)+1No.12(N)+1No.12(T)	Aplicque Farol LED x 1
A4	9				32	288	0,95	308	1,25	127	3,0	1x20	A	3,7	1No.12(F)+1No.12(N)+1No.12(T)	Aplicque Farol LED x 1
A5	7				32	224	0,95	296	1,25	127	2,3	1x20	A	2,9	1No.12(F)+1No.12(N)+1No.12(T)	Farol Poste x3
A6		7			150	1.080	0,95	1.105	1,25	127	10,9	1x20	A	13,6	1No.12(F)+1No.12(N)+1No.12(T)	Tomas
A7		5			150	750	0,95	789	1,25	127	7,8	1x20	A	9,7	1No.10(F)+1No.10(N)+1No.10(T)	Tomas + Aviso
A8		9			150	1.350	0,95	1.421	1,25	127	14,0	1x20	A	17,5	1No.12(F)+1No.12(N)+1No.12(T)	Tomas + 2GFCI
A9		4			150	600	0,95	632	1,25	127	5,0	1x20	A	6,2	1No.12(F)+1No.12(N)+1No.12(T)	Tomas oficina Piso 2
A10-12				2	4500	9.000	0,95	9.474	1,25	220	31,1	2x40	A	38,8	2No.8(F)+1No.8(N)+1No.8(T)	Estufas
A11	2				100	200	0,95	211	1,25	127	1,7	1x20	A	2,1	1No.12(F)+1No.12(N)+1No.12(T)	Reflectores externos
A13-15				1	2000	2.000	0,95	2.105	1,25	220	12,0	2x30	A	1	2No.10(F)+1No.10(N)+1No.10(T)	UPS de 2 Kva
A14,16,17,18					TOTAL	16.358		17.219								Disponibles
ACOMETIDA																
Carga instalada						17.219	VA									
DEMANDA						3.000	VA									
Primeros 3000	100%					9.953	VA									
Resto	70%					12.953	VA									
Total																
Corriente																42 Amperios
Cableado																3#6-1#6-1#6
Ducto																1"

Tablero 18 Cts - Trifásico 5 Hilos

Cuadro de cargas tablero TH

TABLERO TH														
EMPOCALDAS BELALCAZAR - TABLERO TRIFÁSICO DE 12 CIRCUITOS														
Circuito	HP	Vatios/U	Total W	FP	DEMANDA VA	RG	CONT	Volto V	Corriente A	Proteccion	Armonico	Corriente A	Conductor	Descripción
H1-3-5	1/2	373	373	0,8	466	1,25	220	220	1,5	3x20	1,25	1,9	3No.12(F)+1No.12(T)	Motor 1
H2-4-6	1/2	373	373	0,8	466	1,25	220	220	1,5	3x20	1,25	1,9	3No.12(F)+1No.12(T)	Motor 2
H7-9-11	1/2	373	373	0,8	466	1,25	220	220	1,5	3x20	1,25	1,9	3No.12(F)+1No.12(T)	Motor 1 reserva
H8-10-12	1/2	373	373	0,8	466	1,25	220	220	1,5	3x20	1,25	1,9	3No.12(F)+1No.12(T)	Motor 2 reserva
TOTAL			1.492		1865									

CALCULO ALIMENTADOR

Carga Instalada	1.865 IVA
Total	1.865 IVA
Corriente	6,12 Amperios
Cableado	3#6(F)+1#6(N)+1#6(T)
Ducto	1" PVC

Cuadro de cargas tablero TR

CUADRO DE CARGAS TABLERO DE DISTRIBUCIÓN REGULADO (TR)																		
CIRCUITO	LUMINARIAS (CANT)	TOMAS GENERALES (CANT)	CARGA (W)	CARGA TOTAL (W)	TENSION (V)	FP	TIPO DE CARGA CONTINUA	CARGA SIN AFECTACION POR ARMONICOS (VA)	CORRIENTE (A)	PROTECCION (A)	PESO ARMONICO	AFECTACION POR ARMONICOS (VA)	AFECTACION POR ARMONICOS (W)	CORRIENTE CON AFECTACION DE ARMONICOS (A)	BALANCE DE FASES FASE A FASE B FASE C	CALIBRE DEL CONDUCTOR (AWG)	DUCTO	DESCRIPCIÓN
1		4	150	600	120	0,9	1,25	667	6,9	1x20A	1,25	833	750	8,7	667	1#12(F)+1#12(N)+1#12(T)	1/2"	Tomacorrientes regulados
TOTAL				600	220	0,90		667				833	750					Dispachable

CUADRO DE CARGAS TR SIN AFECTACION DE ARMONICOS EN LA CARGA	
TOTAL VATIOS INSTALADOS	667
TOTAL VATIOS DEMANDADOS	667
CALCULO DEL ALIMENTADOR	
I = 667 / 220 (125%)	3,79
PROTECCION ALIMENTADOR: 2x30 A	

CUADRO DE CARGAS TR CON AFECTACION DE ARMONICOS EN LA CARGA	
TOTAL VATIOS INSTALADOS	833
TOTAL VATIOS DEMANDADOS	833
CALCULO DEL ALIMENTADOR	
I = 833 / 240 (125%)	4,73
CALIBRE DEL CONDUCTOR: 2#10+1#10(N)+1#10(T) AWG - THWN-CU	
DUCTO: CONDUIT PVC DE 3/4"	

ESTE TABLERO SIRVIÓ COMO BASE PARA CALCULAR LA POTENCIA DE LA UPS LA CUAL ES DE 2 KVA LO QUE QUIERE DECIR QUE LA UPS ESTA EN LAS CONDICIONES DE SUPLENIR LA CARGA SUFICIENTE PARA EL TABLERO.

987	0
987	0
Diferencia respecto al promedio de la fase	
333	333
100%	100%

Cuadro de cargas tablero general y cálculo de acometida general

ÁREA	TABLERO	LOCALIZACIÓN	SERVICIO	CARGA DEMANDADA SIN AFECTACIÓN POR ARMÓNICOS (VA)	CORRIENTE PROTECCIÓN (A)	PROTECCIÓN (A)	CARGA DEMANDADA CON AFECTACIÓN POR ARMÓNICOS (VA)	FP	POTENCIA CON AFECTACIÓN POR ARMÓNICOS (W)	CORRIENTE CON AFECTACIÓN DE ARMÓNICOS (A)	POTENCIA POR FASES	CONDUCTOR (AWG-THWN)	DUCTO PVC
	TA	Recepcion	BIFASICO TRIFILAR	9385	65	2X70A	12807	0,95	12134	67	FASE 1 6768	2#4(F)-1#4(N)+1#4(T)	1"
	TH	Cuarto motores	BIFASICO TRIFILAR	688	5	2x40A	9749	0,80	7799	6	622	2#6(F)-1#6(N)+1#6(T)	1"
	TC	Caseta	BIFASICO TRIFILAR	1000	5	2x40A	1000	0,95	950	6	622	2#6(F)-1#6(N)	1"
POTENCIA TOTAL DEMANDADA DEL PROYECTO				11084			23556	0,89	20883				

8013	6222
Promedio	7717
Diferencia respecto al promedio de la fase	
896	4996
13%	-13%

CALCULO ACOMETIDA GENERAL	
I = 13405 / 240 + 125%	57,73
CALIBRE DEL CONDUCTOR: 3#4(F)-1#4(N) AWG THWN Cu	
DUCTO: CONDUIT PVC DE 2"	
PROTECCION: 2X70 A	

b) Análisis de coordinación de aislamiento eléctrico

Se define el aislamiento eléctrico como la separación de dos o más superficies conductoras por medio de un dieléctrico (incluyendo el aire), ofreciendo una alta resistencia al paso de la corriente eléctrica.

La coordinación de aislamiento se determina por el nivel básico de impulso, BIL y según se especifican los métodos de mitigación deben tener una categoría de sobretensión. Esto es un nivel básico de impulso BIL de acuerdo a la ubicación en las instalaciones.

La siguiente tabla tomada de la norma 4552-1 expone los BIL requeridos que deben soportar los equipos instalados en el proyecto objeto de este diseño.

TABLA E.3. TENSIÓN AL IMPULSO QUE DEBEN SOPORTAR LOS EQUIPOS

BIL requerido en (kV)				
Nivel de tensión de operación de los equipos (V)	Contadores	Tableros, interruptores, cables, etc.	Electrodomésticos, herramientas portátiles	Equipo electrónico
	Categoría IV	Categoría III	Categoría II	Categoría I
120/240;120/208	4	2.5	1.5	0.8
254/440; 277/480	6	4	2.5	1.5

c) Análisis de cortocircuito y falla a tierra

Para el cálculo de cortocircuito se utilizó la plantilla "Available Fault Current Calculation", el punto de conexión es trifásico, por tanto, la tensión es 220/127 V, no se conoce la corriente de cortocircuito del punto de conexión, sin embargo, se conoce la capacidad y tensión del transformador, la distancia de la acometida es de 25 m. Como se observa en la plantilla la corriente de cortocircuito línea a línea en el tablero general es de 2,701 KA y la corriente de cortocircuito línea a neutro es de 2,592 KA, por tanto, se aceptan los valores de cortocircuito, ya que los tableros de distribución pueden soportar una corriente de cortocircuito máximo de 10 KA.

PROYECTO EMPOCALDAS BELALCAZAR

ALBERTO SALAZAR GARTNER

Available Fault Current Calculation

Utility Fault Current amperes kVA = E = trans. FLA =

$I = \frac{kVA \times 1000}{E} = \text{trans. FLA}$

$I_{SCA} = \frac{\text{trans. FLA} \times 100 \times PF}{\text{transformer Z}}$ PF = Z = $I_{SCA} = 1.984$ amperes

I_{SCA} = ampere short-circuit current RMS symmetrical.

Point to Point Method Length (distance) METERS (ASC) L = $I_{SCA} = 1.984$

'f' factor = $\frac{2 \times L \times I}{N \times C \times E \text{ L-N}}$ # conductors per phase N = Phase conductor constant C = Phase Conductor E L-L = Volt

Multiplier Neutral conductor constant C = Neutral Conductor E L-N = Volt

$M = \frac{1}{1 + f}$ Line to Line M = Line to Neutral M =

Fault Current at Service Equipment

$I_{SCA} \times M = \text{fault current at terminals of main disconnect L-L} = 1.984$ amperes

$I_{SCA} \times M = \text{fault current at terminals of main disconnect L-N} = 2.976$ amperes

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

Cuando se presenta, una descarga eléctrica, debido a un rayo, este puede generar grandes impactos sociales, ambientales y económicos; es por eso una prioridad el análisis del riesgo de una edificación frente a las descargas eléctricas atmosféricas. Esta situación se ha analizado de acuerdo con las recomendaciones dadas en la NTC 4552-2/2008 y la IEC 62305-2/2006.

Todas las condiciones de la instalación han sido analizadas en un programa proporcionado por Seguridad Eléctrica Ltda., el cuál analiza diferentes datos de acuerdo con las normas citadas más arriba. El resultado de apantallamiento para la oficina de Empocaldas en Belalcázar es que no requiere diseño de apantallamiento eléctrico, pero si se deben instalar extintores manuales.

Seguridad Eléctrica Ltda.

www.seguridadelctrica.com

Bogotá - Colombia

© Copyright: Seguridad Eléctrica Ltda.

ANÁLISIS DE RIESGO POR RAYOS NTC 4552-2/2008 IEC 62305-2/2006

SEGELECTRICA



PREPARADO POR: ING. LORENA VALENCIA REVISADO POR: ING. NECTOR GRAFFE VALIDADO POR: ING. FAYO CASAS

PROYECTO: EMPOCALDAS BELALCAZAR

DIMENSIONES DE LA ESTRUCTURA A PROTEGER

Largo de la estructura L (m)	25	<		>
Ancho de la estructura W (m)	10	<		>
Altura máxima de la estructura H (m)	5	<		>
Marque si la estructura posee parte sobresaliente.	<input type="checkbox"/>	Ejemplo de dimensiones de estructura		
Altura máxima de la estructura H_p (m)	5	<		>
Densidad de rayos a tierra (Rayos/km ² -año) DDT	2	<		> DDT

CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO

Seleccione la localización de la estructura a ser protegida.	Rodeado de objetos o árboles de igual altura
Ambiente donde están las acometidas de la estructura.	Urbano (entre 10 y 20 m de altura)
Seleccione el tipo de suelo en el interior de la estructura	Mármol, cerámica
Seleccione el tipo de suelo en el exterior de la estructura	Prado, concreto.

CARACTERÍSTICAS DE LAS ACOMETIDAS DE SERVICIOS

ACOMETIDA DE POTENCIA

Marque si la estructura a proteger tiene una estructura adyacente de donde proviene la acometida de potencia	<input type="checkbox"/>	Ejemplo de estructura adyacente
Longitud de la estructura adyacente L_a (m)	0	<
Ancho de la estructura adyacente W_a (m)	0	<
Altura de la estructura adyacente H_a (m)	0	<
Seleccione la localización de la estructura adyacente	Rodeado de objetos o árboles de igual altura o menor	
Seleccione el tipo de acometida	Acometida Subterránea	
Altura de los conductores de potencia desde el nivel de la tierra H_c (m)	0	<
Seleccione la localización de la acometida de servicio	Rodeado de objetos o árboles de igual altura o menor	
Ingrese la longitud de la acometida de servicio (m)	25	<
Transformador AT/BT en la acometida	Acometida Sin Transformador	
Ingrese la resistividad del suelo ρ (Ωm)	120	<

ACOMETIDA DE COMUNICACIONES

Marque si la estructura a proteger tiene una estructura adyacente de donde proviene la acometida	<input checked="" type="checkbox"/>	Ejemplo de estructura adyacente
Longitud de la estructura adyacente L_a (m)	20	<
Ancho de la estructura adyacente W_a (m)	7	<
Altura de la estructura adyacente H_a (m)	6	<
Seleccione la localización de la estructura adyacente	Rodeado de objetos o árboles más altos	
Ingrese el número de acometidas de comunicaciones	1	<
Seleccione el tipo de acometida	Acometida Aérea	
Altura de los conductores de comunicaciones desde el nivel de la tierra H_c (m)	6	<
Seleccione la localización de esta acometida.	Rodeado de objetos o árboles más altos	
Ingrese la longitud de la acometida de servicio (m)	15	<

OTRO TIPO DE ACOMETIDA	
Marque si la estructura a proteger tiene una estructura adyacente de donde proviene la acometida de potencia	<input checked="" type="checkbox"/> Ejemplo de estructura adyacente
Longitud de la estructura adyacente L_a (m)	15 < >
Ancho de la estructura adyacente W_a (m)	10 < >
Altura de la estructura adyacente H_a (m)	6 < >
Seleccione la localización de la estructura adyacente	Rodeado de objetos o árboles más altos
Ingrese el número de acometidas	1 < >
Seleccione el tipo de acometida	Acometida Aérea
Altura de los conductores desde el nivel de la tierra H_c (m)	6 < >
Seleccione la localización de la acometida de servicio	Rodeado de objetos o árboles de igual altura o menor
Ingrese la longitud de la acometida de servicio (m)	15 < >

ACCIONES PREVENTIVAS FRENTE AL RIESGO POR RAYO		
Medidas tomadas frente a tensiones de paso y contacto.	Sin medidas de protección	<input checked="" type="checkbox"/>
	Aislamiento eléctrico de bajantes expuestas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Equipotencialización efectiva a nivel del suelo	<input checked="" type="checkbox"/>
	Avisos de advertencia	<input checked="" type="checkbox"/>
	Refuerzos estructurales como bajantes o restricciones físicas	<input type="checkbox"/>
Seleccione el nivel de protección de la estructura		
Estructura no protegida		
Seleccione el sistema de protección interno adoptado en el edificio.	Sin sistema de protección interno	
Si la estructura a proteger posee paredes y techos metálicos con un espesor entre 0,1 mm y 0,5 mm marque la casilla.	<input type="checkbox"/>	
Tamaño de la cuadrícula para apantallamientos localizados, distancia entre bajantes o distancia entre columnas si se utilizan un sistema natural w (m)	3 < >	
Tipo de cableado interno	Sin apantallamiento y sin lazos inductivos (misma canalización y entorchados)	
Marque la casilla si la pantalla del cable está conectada a la misma barra equipotencial a la cual está conectado el equipo.	<input type="checkbox"/>	
Tipo de canalización	<input checked="" type="radio"/> Metálica puesta a tierra en ambos extremos <input type="radio"/> Metálica no puesta a tierra o en un solo extremo <input type="radio"/> No Metálica	
Ingrese el menor valor de tensión soportable al impulso tipo rayo en voltios, del sistema a proteger (BIL equipos) U_{imp}	5 < >	
Marque la casilla si existe equipotencialización de las estructuras metálicas, sistema interno, partes conductoras externas, acometidas de servicio y líneas conectadas a la estructura a proteger	<input type="checkbox"/>	

EVALUACIÓN DE PÉRDIDAS	
PÉRDIDAS DE VIDAS HUMANAS	
Seleccione el uso de la estructura.	Industrial, comercial, escuelas, oficinas.
Marque si pueden haber personas expuestas a tensiones de paso y de contacto dentro de la estructura, fuera de la estructura o en ambas ubicaciones.	<input type="checkbox"/> Dentro de la estructura <input type="checkbox"/> Fuera de la estructura
Pérdidas por sobretensiones en instalaciones con sistemas eléctricos críticos.	Sistemas eléctricos o electrónicos no críticos
Seleccione el riesgo por fuego en la estructura.	Bajo (Estructuras que almacenen material combustible ocasional)
Seleccione la medida de prevención para reducir las consecuencias por fuego.	Extintores manuales; instalaciones de alarma manual; hidrantes; compartimentos contra fuego; rutas de escape
Seleccione la situación especial de peligro.	
Nivel bajo de pánico (edificación para menos de 100 personas)	
PÉRDIDA DE SERVICIOS ESENCIALES	
Seleccione el tipo de servicio público que no se debería perder.	No existen servicios esenciales
PÉRDIDA DE HERENCIA CULTURAL IRREEMPLAZABLE	
Seleccione si existe herencia cultural irremplazable en la edificación.	<input type="checkbox"/>

EVALUACIÓN DE RIESGO DE LA ESTRUCTURA

PROYECTO: EMPOCALDAS BELALCAZAR

© Copyright: Seguridad Eléctrica Ltda.

RIESGO DE PÉRDIDA DE VIDAS HUMANAS	RIESGO DE PÉRDIDA DEL SERVICIO PÚBLICO	RIESGO DE PÉRDIDA DEL PATRIMONIO CULTURAL
------------------------------------	--	---

R_1	R_2	R_3
1,2585E-10	0,00E+00	0,00E+00

VALORES DE RIESGO CALCULADO

R_1	R_2	R_3
1,0000000E-05	1,00E-03	1,00E-03

VALORES DE RIESGO TOLERABLE

R_1	R_2	R_3
OK!!! RIESGO CONTROLADO	OK!!! RIESGO CONTROLADO	OK!!! RIESGO CONTROLADO

CONTROL DEL RIESGO

e) Análisis de riesgos de origen eléctrico y medidas para mitigarlos

OBRA: EMPOCALDAS BELALCAZAR										
RIESGO A EVALUAR:	ELECTROCUCION		por			CONTACTO DIRECTO		(al) o (en)		TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION
	EVENTO O EFECTO		FACTOR DE RIESGO			FUENTE				
CONSECUENCIAS	POTENCIAL: X		REAL: _____			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	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	ALTO	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	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves. No interrupción.	Sin efecto	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO	
Evaluador: Alberto Salazar Gartner					MP: 904	FECHA: 29/03/2018				

	CONSECUENCIA	FRECUENCIA	NIVEL	
1.	EN PERSONAS	3	D	MEDIO
2.	ECONOMICAS	2	D	BAJO
3.	AMBIENTALES	2	D	BAJO
4.	EN LA IMAGEN DE LA EMPRESA	1	D	BAJO

RIESGO MAS ALTO A EVALUAR MEDIO.

SISTEMAS DE CONTROL A IMPLEMENTAR:

- VERIFICAR QUE LAS PROTECCIONES ESTÉN DE ACUERDO AL PLANO Y ESTÉN COORDINADAS ADECUADAMENTE
- VERIFICAR QUE EL TABLERO ESTE ATERRIZADO Y EQUIPOTENCIALIZADO CORRECTAMENTE
- INSTALAR AVISOS DE PREVENCIÓN POR ELECTROCUCIÓN
- EL PERSONAL A TRABAJAR EN LA RED DEBE SER CAPACITADO Y QUE LLEVE TODOS LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD

PARA EJECUTAR TRABAJOS EN BAJA Y MEDIA TENSIÓN.

- SOLICITAR PERMISOS EN EL OPERADOR DE RED ANTES DE REALIZAR CUALQUIER TRABAJO.
- UTILIZAR LOS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL.
- Los trabajos que deban desarrollarse con las redes o equipos desenergizados, deben cumplir las siguientes "Reglas de oro":
 - a. Efectuar el corte visible de todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores, de forma que se asegure la
 - b. Condenación o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte. Señalización en el mando de los aparatos indicando "No energizar" o
 - c. Verificar ausencia de tensión en cada una de las fases, con el detector de tensión apropiado al nivel de tensión nominal de la red, el
 - d. Puesta a tierra y en cortocircuito de todas las posibles fuentes de tensión que incidan en la zona de trabajo. Es la operación de unir
 - e. Señalizar y delimitar la zona de trabajo. Es la operación de indicar mediante carteles con frases o símbolos el mensaje que debe cumplirse para prevenir el riesgo de accidente.

OBRA: EMPOCALDAS BELALCAZAR

RIESGO A EVALUAR:	EXPLOSIÓN		por	ARCO ELÉCTRICO		(a) o (en)	TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION			
	EVENTO O EFECTO			FACTOR DE RIESGO			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 más 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	ALTO	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	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves. No interrupción.	Sin efecto	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO	
Evaluador: <u>Alberto Salazar Gartner</u> MP: <u>904</u> FECHA: <u>29/03/2018</u>										

	CONSECUENCIA	FRECUENCIA	NIVEL
1.	EN PERSONAS	2	E
2.	ECONOMICAS	2	E
3.	AMBIENTALES	2	E
4.	EN LA IMAGEN DE LA EMPRESA	1	E

RIESGO MAS ALTO A EVALUAR BAJO.

SISTEMAS DE CONTROL A IMPLEMENTAR:

Establecer distancias de seguridad alrededor del tablero general, como verificar que los tableros solo sean manipulados por personas capacitadas y con los elementos de seguridad adecuados.

OBRA: EMPOCALDAS BELALCAZAR

RIESGO A EVALUAR:	QUEMADURAS		por		CORTO CIRCUITO		(af) o (en)		TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION		
	EVENTO O EFECTO				FACTOR DE RIESGO				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 más 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	ALTO	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	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	
Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves. No interrupción.	Sin efecto	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO		

Evaluador: Alberto Salazar Gartner MP: 904 FECHA: 29/03/2018

	CONSECUENCIA	FRECUENCIA	NIVEL
1.	EN PERSONAS	3	E
2.	ECONOMICAS	3	E
3.	AMBIENTALES	3	E
4.	EN LA IMAGEN DE LA EMPRESA	1	E

RIESGO MAS ALTO A EVALUAR BAJO.

SISTEMAS DE CONTROL A IMPLEMENTAR:

Establecer distancias de seguridad alrededor del tablero general, como verificar que los tableros solo sean manipulados por personas capacitadas y con los elementos de seguridad adecuados.

OBRA: EMPOCALDAS BELALCAZAR

RIESGO A EVALUAR:	ELECTROCUCIÓN O QUEMADURAS		por		RAYOS		(at) o (en)		SISTEMA DE PUESTA A TIERRA		
	EVENTO O EFECTO				FACTOR DE RIESGO				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 más 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	ALTO	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	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	
Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves. No interrupción.	Sin efecto	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO		

Evaluador: Alberto Salazar Gartner MP: 904 FECHA: 29/03/2018

	CONSECUENCIA	FRECUENCIA	NIVEL
1.	EN PERSONAS	5	E MEDIO
2.	ECONOMICAS	3	E BAJO
3.	AMBIENTALES	3	E BAJO
4.	EN LA IMAGEN DE LA EMPRESA	1	E MUY BAJO

RIESGO MAS ALTO A EVALUAR MEDIO.

SISTEMAS DE CONTROL A IMPLEMENTAR:

Instalar puestas a tierra solidas, equipotencialización

COLOR	NIVEL DE RIESGO	DESICIONES 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 distancias, usar EPP.	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)	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.

Tabla 9.4 Decisiones y acciones para controlar el riesgo.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Pararrayos, bajantes, puestas a tierra, equipotencialización, apantallamientos, topología de cableados. Además suspender actividades de alto riesgo, cuando se tenga personal al aire libre.

f) Análisis del nivel de tensión requerido

El proyecto se energizará de una red trifilar, con una tensión de 240/120 V, con ellos se alimentarán las cargas establecidas para la instalación.

g) Cálculo de campos electromagnéticos para asegurar que, en espacios destinados a actividades rutinarias de las personas, no se superen los límites de exposición definidos en la Tabla 14.1.

El proyecto no está en cercanía de líneas o subestaciones con tensiones superiores a 57,5 kV como se indica en el artículo 14.4 del RETIE 2013, por tanto, este cálculo no aplica para este diseño.

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

El proyecto no cuenta con transformador, por tanto, este ítem no aplica para el diseño.

i) Cálculo del sistema de puesta a tierra

Para el diseño del sistema de puesta a tierra se ha puesto en consideración las recomendaciones de la norma IEEE 80-2013, sobre la cual se han realizado los cálculos de tensión de paso y contacto admisibles para las personas, así como el potencial a tierra.

La geometría de la malla es triangular de 5 m x 5 m, tres electrodos en vértices de 5/8" x 2,4m y múltiples conductores de malla 2 AWG. La profundidad de enterramiento debe ser de 0,5 m y los electrodos deben ser totalmente enterrados. La resistividad del terreno ha sido estimada en 120 Ω /m, valor típico del sector. Por cada electrodo se dispondrá una caja de inspección de 30x30cms que facilitará la inspección y mantenimiento del SPT.

Para el cálculo de la malla se utilizó la siguiente plantilla, al ingresar el valor de la corriente de cortocircuito 2,592 kA, la resistividad del terreno y la configuración de la malla, la plantilla generó el número mínimo del conductor igual a 6 AWG, para este diseño se va a utilizar conductor número 2/0 AWG. El resultado del valor de la resistencia de la puesta a tierra es de **3,913 Ω** , de acuerdo con lo establecido por el RETIE 2013 en el Artículo 15,4 sugiere que el valor de la resistencia de la puesta a tierra debe ser menor a **25 Ω** . Además, los valores de tensión de paso y contacto cumplen con lo establecido en el RETIE 2013, por tanto el diseño cumple, a continuación se puede ver la distribución y las características de la malla.

INGRESE LOS DATOS DEL TERRENO	VALOR	UNIDADES
Resistividad Equivalente del Terreno ρ	120	$\Omega.m$
Si existe Capa Superficial Ingrese el Valor de $\rho_s =$	0	$\Omega.m$
Espesor de la Capa Superficial h_s	0	m
Profundidad de Enterramiento de la Malla h	0,5	m

INGRESE DATOS DE FALLA	VALOR	UNIDADES
Tiempo de Despeje de la Falla t_s	0,15	Seg
Corriente de Falla Monofásica a Tierra Lado AT I_o	0	kA
Corriente de Falla Monofásica a Tierra Lado BT I	2,592	kA

Cálculo del Conductor de Puesta a Tierra

DATOS DE DISEÑO	VALOR	UNIDADES
Corriente de Diseño de los Conductores	2592	A
Sección Transversal Requerida del Conductor	3,59	mm^2
Tiempo de Despeje de la Falla t_s	0,15	Seg

Calibre del Conductor	Área		Diámetro	Material	Conductividad (%)	TM (°C)	Kf
AWG	kcmil	mm^2	m				
				1. Cobre Blando	100	1083	7
6	26,24	13,3	0,00412	2. Cobre Duro si se usa Soldadura Exotérmica	97	1084	7,06
4	41,74	21,15	0,00519	3. Cobre Duro si se usan Conexiones Mecánicas a Presión	97	250	11,78
2	66,36	33,63	0,00654	4. Alambre de Acero Recubierto de Cobre	40	1084	10,45
1	83,69	42,41	0,00735	5. Alambre de Acero Recubierto de Cobre	30	1084	14,64
1/0	105,6	53,51	0,0082	6. Varilla de Acero Recubierta de Cobre	20	1084	14,64
2/0	133,1	67,42	0,0093	7. Acero 1020	10,8	1510	15,95
3/0	167,8	85,03	0,0104	8. Varilla de Acero Galvanizado	9,8	1400	14,72
4/0	211,6	107,2	0,0117	9. Varilla de Acero con Baño de Zinc	8,6	419	28,96
Fuente: RETIE				10. Acero Inoxidable 304	2,4	1400	30,05
Valor de Kf que se va a Utilizar =							7,06

Resultado del Calibre Mínimo del Conductor a Usar	Área	Calibre	Diámetro
	13,3	6	0,00412

La bajante la puede usar en Acero Extrarresistente de 1/4

Escoja el Material que Deseo Utilizar



DATOS DE DISEÑO PARA ELECTRODOS TIPO VARILLA	VALOR	UNIDADES
Ingrese el Diámetro del Electrodo tipo varilla de 5/8" (D)	0,015875	m
Ingrese la Longitud del Electrodo Tipo Varilla (L)	2,4	m
Ingrese el Número de Electrodos (n)	4	unidades
Ingrese la Distancia de Separación Cuando hay más de un Electrodo (S)	5	m

DATOS DE DISEÑO PARA EL MATERIAL DE MEJORAMIENTO DE TERRENO	VALOR	UNIDADES
Resistividad Equivalente del Tipo de Suelo Artificial (ρ_{SA})	0	$\Omega.m$

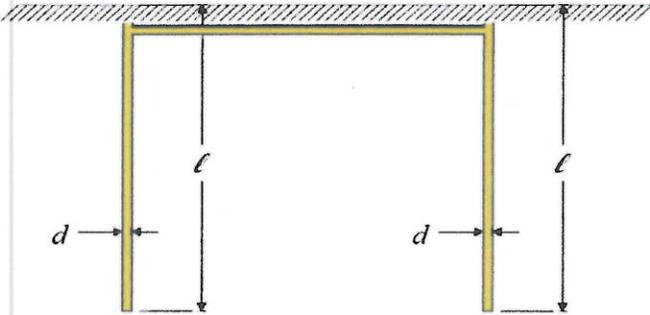
TENSIONES TOLERABLES	VALOR	UNIDADES
Tensión de Toque Tolerable E_t	478,34	V
Tensión de Paso Tolerable E_p	697,24	V

- CRITERIO A 50 kg
- CRITERIO A 70 kg

TENSIONES EN CASO DE FALLA	VALOR	UNIDADES
Máximo Potencial de Tierra GPR	10,57	V
Tensión de Toque en Caso de Falla T_t	7,78	V
Tensión de Paso en Caso de Falla T_p	7,06	V

VARIABLES	VALOR
Factor de Disminución C_s	1
Componente K_r	0,4044
Distancia para calculo de E_p en caso de falla [m]	0,05
Componente K_x	0,1067
Componente K_{x1}	0,3027
Componente K_{x2}	0,1038
Componente K_p	0,1989
Componente K_c	0,2977
Resistencia de Malla Máxima Según NESC en D	25
Resistencia de Malla R_g	3,9134

Conjunto de Electrodo Tipo Varilla en Paralelo	
Resistencia de Puesta a Tierra	Valor en Ω
	3,913 



Condiciones para el Diseño	
Si el Máximo Potencial de Tierra es Menor a la Tensión de Toque Tolerable	Su Diseño Cumple Este Requisito
Si la Tensión de Toque en Caso de Falla es Menor a la Tensión de Toque Tolerable	Su Diseño Cumple Este Requisito
Si la Tensión de Paso en Caso de Falla es Menor a la Tensión de Paso Tolerable	Su Diseño Cumple Este Requisito
Si la Resistencia de Puesta a Tierra Calculada es Menor a la Propuesta por NESC	Su Diseño Cumple Este Requisito

- j) Calculo económico de conductores, teniendo en cuenta todos los factores de perdidas, las cargas resultantes y los costos de energía.

**CALCULO DE LA SECCION ECONOMICA DE CONDUCTORES ELECTRICOS
CONFORME A LA NORMA IEC 60287 - 3 -2**

PROYECTO	EMPOCALDAS BELALCAZAR
PROPIETARIO	EMPOCALDAS
UBICACIÓN	CARRERA 3 No. 29-09
DISEÑADOR	ALBERTO SALAZAR GARTNER

CONDUCTOR DE ACOMETIDA GENERAL DE BAJA TENSION

DATOS DE ENTRADA VARIABLES ELECTRICAS DEL PROYECTO

Corriente máxima en el primer año	Longitud del conductor	Número de conductores de fase por circuito	Número de circuitos	Tiempo de operación	Vida Económica
(Imax) - [A]	(L)	(Np)	(Nc)	(t) [h/año]	(T) [Años]
70	25	3	1	5840	20

DATOS DE ENTRADA VARIABLES FINANCIERAS DEL PROYECTO

Costo de un watt/hora en el nivel de la tensión	Costos totales de Instalacion	Aumento anual de carga	Aumento anual del costo de energía	Tasa de Capitalización	Variación anual de la demanda
(P) - [\$/Wh]	(A) [\$/m . mm2]	(a) - [%]	(b) - [%]	(i) - [%]	(D)
\$ 0,5165	378,42	1	3	6	0

CONSTANTES DE CONDUCTORES

Resistividad eléctrica del Aluminio a 20°C -	Coefficiente de temperatura para la resistencia del Aluminio a 20°C)	Resistividad eléctrica del cobre a 20°C -	Coefficiente de temperatura para la resistencia del cobre a 20°C)	Temperatura máxima nominal del conductor para el cable	Temperatura ambiente promedio
ρ_{20} - [Ω m]	α_{20} - [K^{-1}]	ρ_{20} - [Ω m]	α_{20} - [K^{-1}]	(θ) - [°C]	(θ_a) - [°C]
3,03E-08	0,0043	1,835E-08	0,0068	90	40

CALCULO DE CANTIDADES AUXILIARES Y SECCION ECONOMICA

Calculo Cantidad Auxiliar	Cálculo cantidad Auxiliar	Calculo cantidad auxiliar (B=1) (Para cables de MT y BT)	Cantidad Auxiliar	Temperatura de operación promedio del conductor	Sección Económica
r	Q	B	F	θ_m	(Sec) [mm2]
0,991	18,418	1	157230	57	208

CALCULO DEL CONDUCTOR ECONOMICO

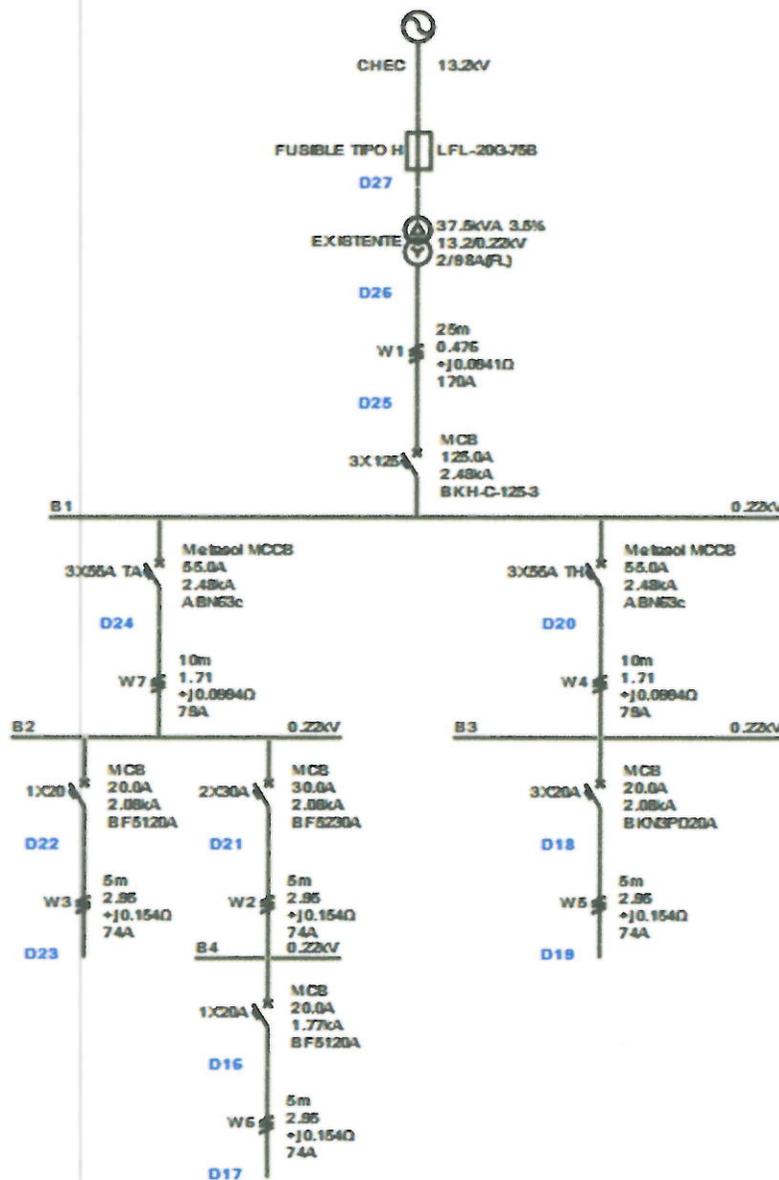
Calibre Conductor	sección transversal del conductor	Resistencia c.a. aparente del conductor por unidad de longitud [Ω /m]	costo Inicial	Costo de operación	costo total
AWG - MCM	[mm2].	R - [mm2].	CI - \$	CJ - \$	CT \$
4	21,14	0,00108445	\$416.250	\$14.645.949	\$14.999.949
6	13,29	0,001725001	\$ 590.000	\$ 33.224.607	\$ 33.814.607
8	8,36	0,002742257	\$ 535.000	\$ 52.817.587	\$ 53.352.587

Por lo tanto el conductor recomendado es el calibre 13,29 mm2 (4 AWG) de Cobre para la acometida

De acuerdo al Artículo 10,7 del RETIE 2013, como la carga del proyecto supera los 15 kVA, se debe hacer un análisis económico de los conductores, en la plantilla “Cálculo de la selección de conductores eléctricos conforme a la norma IEC 60287 – 3 -2”, se puede observar que el conductor más económico para instalar en la acometida es de calibre 4 AWG.

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

Con el software LSPS, se verifico los conductores con las corrientes cortocircuito de cada circuito, a continuación, se puede ver las corrientes de cortocircuito de cada ramal con su respectiva protección. Al hacer la corroboración con el programa se observó que los conductores son los adecuados.



Para realizar la verificación de los conductores, dispositivos de maniobra y protección al cortocircuito, se va a utilizar la corriente de cortocircuito línea a neutro.

La regla por cumplir es: $\sqrt{t} \geq k \times (S/I)$

Donde:

t = Tiempo de desconexión en segundos (valido entre 0,1s y 5s).

S = Sección del conductor en mm²

I = Corriente de cortocircuito en Amperios, expresada en valor eficaz.

k = factor que toma en cuenta la resistividad, el coeficiente de temperatura y la capacidad térmica volumétrica del conductor, y las temperaturas inicial y final del mismo.

El factor K para conductores de línea, de cobre, de secciones de hasta 300 mm² y aislado en PVC, es de 115.

Nota: Para el caso de los interruptores termo magnéticos según norma IEC 60898, se puede observar de las curvas características que el valor del tiempo t de desconexión para cortocircuitos es de 0,1 segundos.

De la cual despejamos la sección "S", quedando: $S \geq (I/k) \times \sqrt{t}$

Aplicando la fórmula anterior y con la corriente de cortocircuito de 2,592 KA tenemos que:

$$S \geq (2592/115) \times \sqrt{0.1} = 7,13 \text{ mm}^2.$$

Este valor de 7 mm² (redondeando un poco) corresponde a un conductor de calibre #8 AWG de cobre aprox. capaz de soportar la Icc de 2,592kA. Se instaló una acometida calibre #1/0 AWG capaz de soportar la demanda del proyecto. De acuerdo con lo anterior cumple con la verificación de conductores.

l) Cálculo mecánico de estructuras y elementos de sujeción de equipos

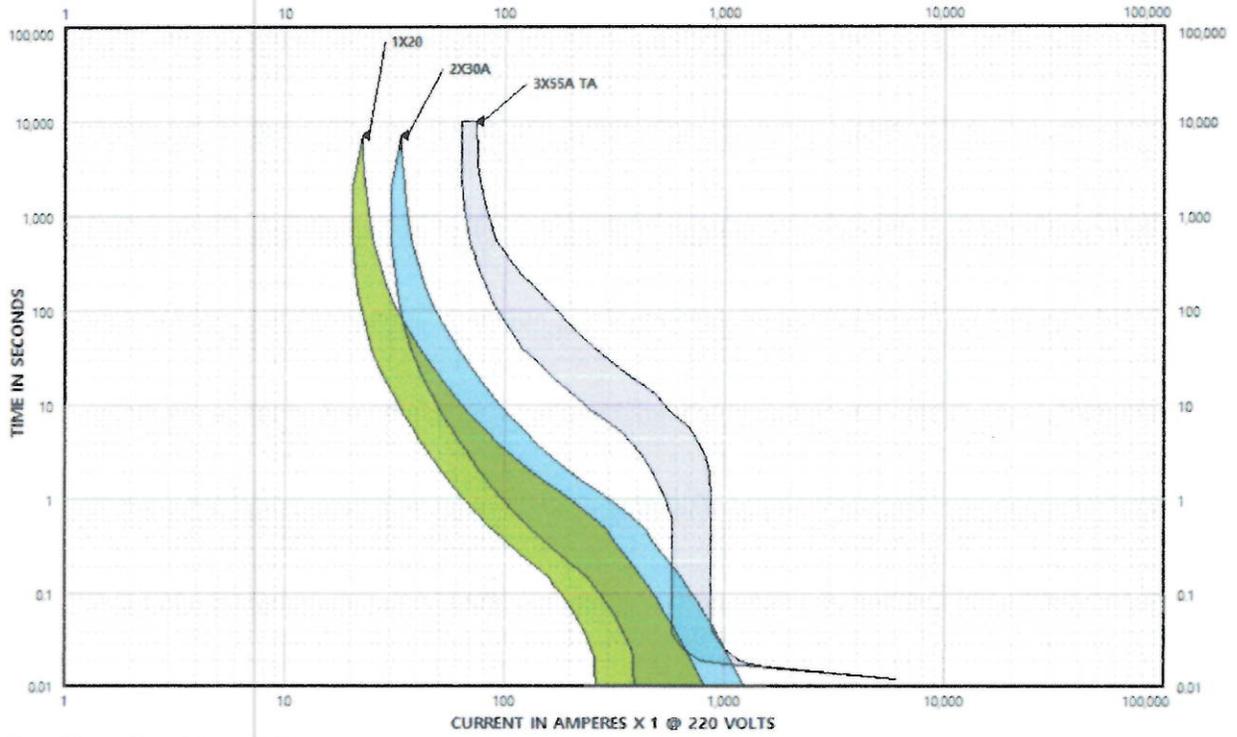
Durante el diseño eléctrico de esta instalación, no se consideraron estructuras o elementos de sujeción, por tanto, este ítem no aplica para el diseño.

m) Cálculo y coordinación de protecciones contra sobretensiones. En baja tensión se permite la coordinación con las características de limitación de corriente de los dispositivos según IEC 60947-2 Anexo A.

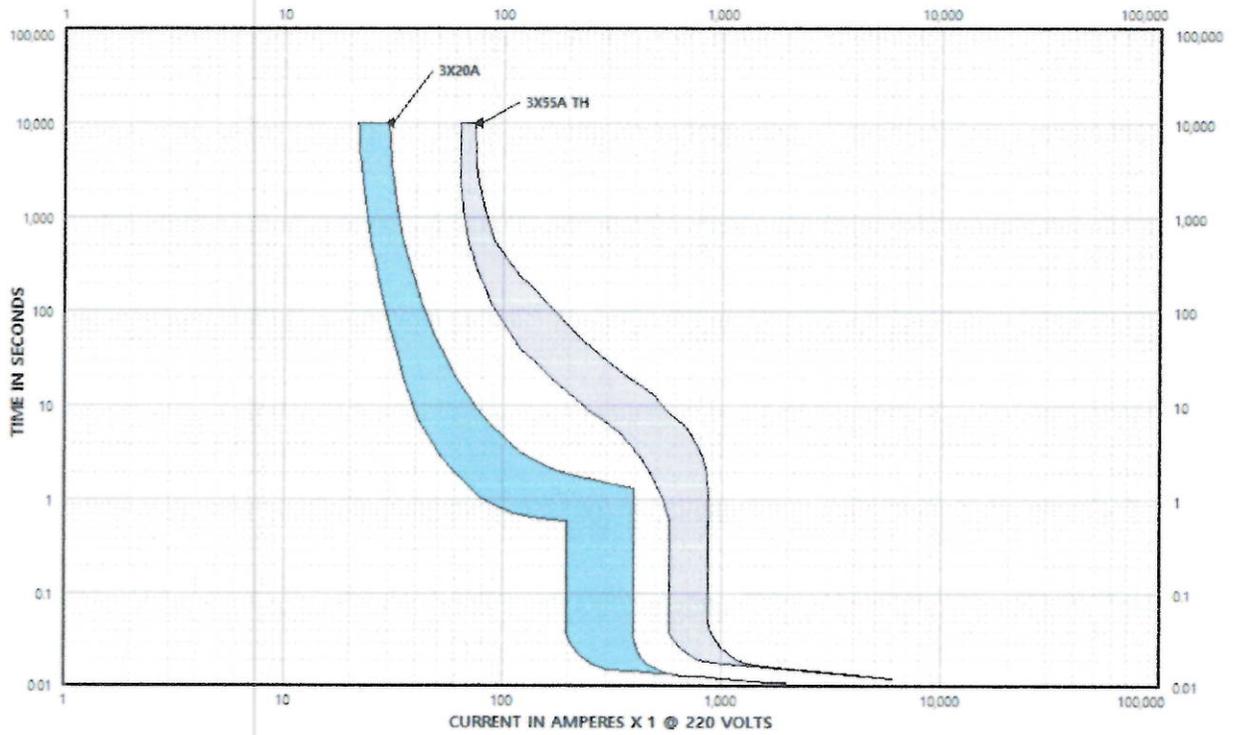
Todas las protecciones han sido seleccionadas de manera adecuada y segura, teniendo en cuenta parámetros de confiabilidad y seguridad. Las selecciones de las protecciones se han realizado según los lineamientos de la NTC 2050 y acogiendo las exigencias del RETIE.

Mediante el software LSPS, se muestran las curvas termomagnéticas de los interruptores del tablero general y de algún circuito ramal.

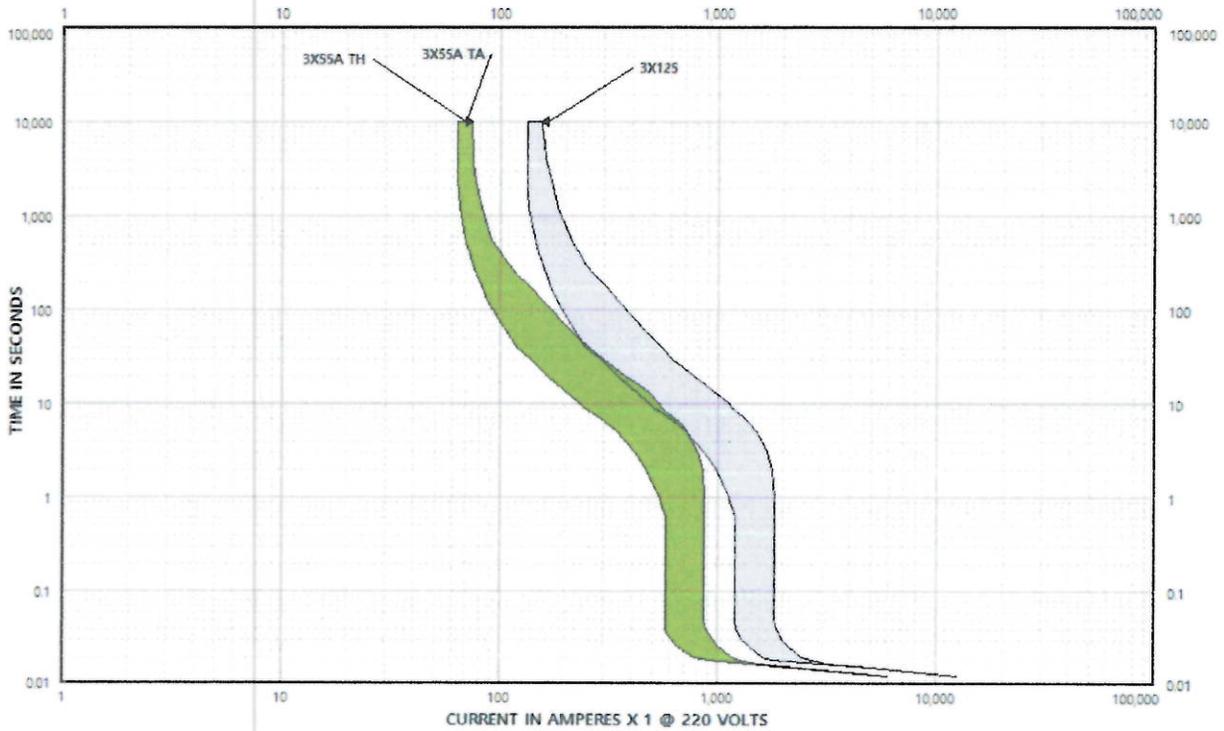
Coordinación tablero TA:



Coordinación tablero TH:



Coordinación tablero general TG:



Como se puede observar en las gráficas, siempre actúa primero los interruptores de los circuitos ramales, le sigue el interruptor del alimentador, ubicado en el tablero general, por último, actual el totalizador del tablero general. La marca que se seleccionó como referencia desde el diseño para la coordinación de protecciones es LS de LG; al momento de utilizar una protección de diferentes marcas, se debe corroborar que las características técnicas sean iguales o superiores.

n) Cálculos de canalizaciones (tubos, ductos, canaletas y electroductos) y volumen de encerramientos (cajas, tableros, conduletas, etc.).

Cada una de las canalizaciones a utilizar en este diseño, se pueden observar en los cuadros de cargas contenidos en el numeral 2.1 y en los planos objeto de este diseño. Estos cálculos se determinaron de acuerdo al Apéndice C, Tabla C11 de la NTC 2050 de 1998, en donde especifica el número máximo de conductores y alambres de aparatos en tubo Conduit rígido de PVC, tipo A. Esta tabla cumple con la Tabla 1, del capítulo 9, en donde se especifica el porcentaje de la selección transversal en tubos Conduit y tuberías, para el llenado de conductores.

Número de conductores	1	2	Más de 2
Todos los tipos de conductores	53%	31%	40%

Tabla 1, del capítulo 9, de la NTC 2050 de 1998,

Ocupacion de ductos						
Cable Monopolar						
N°	Calibre	Aislante	Cantidad	Diametro* mm	Area por cable mm2	Total Grupo mm2
1	1/0	THW 600 V	4	13,51	143,35	573,40
2	12	THW 600 V	0			
3	12	TTU 90 (XLPE-PVC) 600 V	0			
4	12	TTU 90 (XLPE-PVC) 600 V	0			
5	12	TTU 90 (XLPE-PVC) 600 V	0			
Area Total						573,40 mm2
Tipo de Ducto: Tubo de PVC, Tipo EB						
Diametro: 2 Pulgadas						
Diámetro mínimo recomendado 2 1/2 "				Diametro**		56,4 mm
Area Total						2498,32 mm2
Max. Ocupacion			40,00%	Ocupación		22,95%

Ocupacion de ductos						
Cable Monopolar						
N°	Calibre	Aislante	Cantidad	Diametro* mm	Area por cable mm2	Total Grupo mm2
1	6	THW 600 V	5	7,71	46,69	233,44
2	12	THW 600 V	0			
3	12	TTU 90 (XLPE-PVC) 600 V	0			
4	12	TTU 90 (XLPE-PVC) 600 V	0			
5	12	TTU 90 (XLPE-PVC) 600 V	0			
Area Total						233,44 mm2
Tipo de Ducto: Tubo de PVC, Tipo A						
Diametro: 1 Pulgadas						
Diámetro mínimo recomendado 1 1/2 "				Diametro**		29,8 mm
Area Total						697,46 mm2
Max. Ocupacion			40,00%	Ocupación		33,47%

Ocupacion de ductos							
Cable Monopolar							
N°	Calibre	Aislante	Cantidad	Diametro* mm	Area por cable mm2	Total Grupo mm2	
1	6	THW 600 V	5	7,71	46,69	233,44	
2	12	THW 600 V	0				
3	12	TTU 90 (XLPE-PVC) 600 V	0				
4	12	TTU 90 (XLPE-PVC) 600 V	0				
5	12	TTU 90 (XLPE-PVC) 600 V	0				
						Area Total	233,44 mm2
Tipo de Ducto: Tubo de PVC Rigido, Sch. 40 y tubo de PE-AD							
Diametro: 1 1/4 Pulgadas							
Diámetro mínimo recomendado 1 1/4 "						Diametro**	34,5 mm
						Area Total	934,82 mm2
Max. Ocupacion				40,00%	Ocupación		24,97%

Ocupacion de ductos							
Cable Monopolar							
N°	Calibre	Aislante	Cantidad	Diametro* mm	Area por cable mm2	Total Grupo mm2	
1	10	XHHW 600 V	3	4,47	15,69	47,08	
2	12	TTU 90 (XLPE-PVC) 600 V	0				
3	12	TTU 90 (XLPE-PVC) 600 V	0				
4	12	TTU 90 (XLPE-PVC) 600 V	0				
5	12	TTU 90 (XLPE-PVC) 600 V	0				
						Area Total	47,08 mm2
Tipo de Ducto: Tubo de PVC, Tipo A							
Diametro: 1/2 Pulgadas							
Diámetro mínimo recomendado 1 "						Diametro**	17,8 mm
						Area Total	248,85 mm2
Max. Ocupacion				40,00%	Ocupación		18,92%

Ocupacion de ductos							
Cable Monopolar							
N°	Calibre	Aislante	Cantidad	Diametro* mm	Area por cable mm2	Total Grupo mm2	
1	10	XHHW 600 V	3	4,47	15,69	47,08	
2	12	TTU 90 (XLPE-PVC) 600 V	0				
3	12	TTU 90 (XLPE-PVC) 600 V	0				
4	12	TTU 90 (XLPE-PVC) 600 V	0				
5	12	TTU 90 (XLPE-PVC) 600 V	0				
						Area Total	47,08 mm2
Tipo de Ducto: Tubo Metalico Rigido							
Diametro: 1/2 Pulgadas							
Diámetro mínimo recomendado 1/2 "						Diametro** Area Total	16 mm 201,06 mm2
Max. Ocupacion				40,00%		Ocupación	23,42%

Ocupacion de ductos							
Cable Monopolar							
N°	Calibre	Aislante	Cantidad	Diametro* mm	Area por cable mm2	Total Grupo mm2	
1	12	XHHW 600 V	3	3,84	11,58	34,74	
2	12	TTU 90 (XLPE-PVC) 600 V	0				
3	12	TTU 90 (XLPE-PVC) 600 V	0				
4	12	TTU 90 (XLPE-PVC) 600 V	0				
5	12	TTU 90 (XLPE-PVC) 600 V	0				
						Area Total	34,74 mm2
Tipo de Ducto: Tubo Metalico Rigido							
Diametro: 1/2 Pulgadas							
Diámetro mínimo recomendado 1/2 "						Diametro** Area Total	16 mm 201,06 mm2
Max. Ocupacion				40,00%		Ocupación	17,28%

Ocupacion de ductos							
Cable Monopolar							
N°	Calibre	Aislante	Cantidad	Diametro* mm	Area por cable mm2	Total Grupo mm2	
1	12	XHHW 600 V	3	3,84	11,58	34,74	
2	12	TTU 90 (XLPE-PVC) 600 V	0				
3	12	TTU 90 (XLPE-PVC) 600 V	0				
4	12	TTU 90 (XLPE-PVC) 600 V	0				
5	12	TTU 90 (XLPE-PVC) 600 V	0				
Area Total						34,74	mm2
Tipo de Ducto: Tubo de PVC, Tipo A							
Diametro: 1/2 Pulgadas							
Diámetro mínimo recomendado 1 "						Diametro** 17,8 mm	
						Area Total	248,85 mm2
Max. Ocupacion				40,00%	Ocupación		13,96%

Como se puede observar en la plantilla la ocupación de los conductores es menor a la ocupación permitida, siendo menor al 40%.

o) Cálculos de pérdidas de energía, teniendo en cuenta los efectos de los armónicos y factor de potencia.

Se calculó la pérdida de energía, los efectos de los armónicos y se tuvo el factor de potencia de cada uno de los circuitos que se van a instalar. Los efectos de los armónicos se pueden observar en los cuadros de cargas del numeral a) y el cálculo de la regulación se puede observar a continuación. (Los cuadros de cargas y de regulación también se pueden observar en los planos objeto de este diseño).

p) Cálculos de regulación

EDIFICIO MULTIFAMILIAR CAMELOT																
CALCULO DE REGULACIÓN																
DE TABLERO	A TABLERO	POTENCIA (W)	FP	POTENCIA (VA)	R (OHM/Km)	XL (OHM/Km)	COS(φ)	SEN (φ)	Z	V (V)	I (A)	L (Km)	%ΔV	%ΔW	CONDUCTORES	TOTAL REG
TG	TA	12269	0,95	12953	1,61	0,167	0,95	0,32	1,58	220	43	0,015	0,79	0,26	3#6(F)+1#6(N)+1#6(T) AWG THWN - Cu	0,79
TG	TH	1492	0,80	1865	1,61	0,167	0,80	0,60	1,39	220	6	0,01	0,07	0,02	3#6(F)+1#6(N)+1#6(T) AWG THWN - Cu	0,07
CALCULO DE REGULACIÓN ACOMETIDA																
TRAFO	TG	13761	0,93	14818	0,394	0,144	0,93	0,37	0,42	220	48,67	0,025	0,46	0,15	3#1/0(F)+1#1/0(N)+1#1/0(T) AWG THWN Cu	0,46

Como se observa en el cálculo la regulación máxima permitida entre la acometida y los circuitos ramales son menores a 5%.

q) Clasificación de áreas

No se consideran áreas clasificadas dentro de la instalación.

r) Elaboración de diagramas unifilares

En los planos objeto de este diseño, se pueden observar los diagramas unifilares de la distribución de los circuitos, sus respectivas protecciones y los conductores a utilizar

s) Elaboración de planos y esquemas eléctricos para construcción

Se adjunta a esta memoria de cálculo y los planos en donde se puede observar la distribución de la iluminación, de las tomas generales, el calibre de los conductores, el diámetro de la tubería y todos los requerimientos cuando se vaya a construir.

t) Especificaciones de construcción complementarias a los planos, incluyendo las de tipo técnico de equipos y materiales y sus condiciones particulares.

Dentro de las notas, incluidas en los planos se tuvieron en cuenta las especificaciones complementarias, se debe tener en cuenta que los tableros a utilizar deben estar debidamente certificados y el fabricante debe suministrar la ficha técnica de cada uno.

u) Establecer distancias de seguridad requerida

La estructura actual cumple con las distancias de seguridad adecuadas, listadas en el artículo 13 del RETIE 2013. Además, la instalación debe cumplir con lo establecido en la Tabla 13.1 Distancias mínimas de seguridad en zonas con construcciones.

DISTANCIAS MINIMAS 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 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

Tabla 13.1 distancias mínimas de seguridad en zonas con construcciones

Igualmente, en instalaciones construidas bajo criterio de la norma IEC 60364, para tensiones mayores de 1 kV, se deben tener en cuenta y aplicar las distancias de la IEC 61936 -1.

Únicamente se permite el paso de conductores por encima de construcciones (distancia vertical "a") cuando el tenedor de la instalación eléctrica tenga absoluto control, tanto de la instalación eléctrica como de las modificaciones de la edificación o estructura de la planta. Entendido esto como la administración, operación y mantenimiento, tanto de la edificación como de la instalación eléctrica.

En ningún caso se permitirá el paso de conductores de redes o líneas del servicio público, por encima de edificaciones donde se tenga presencia de personas.

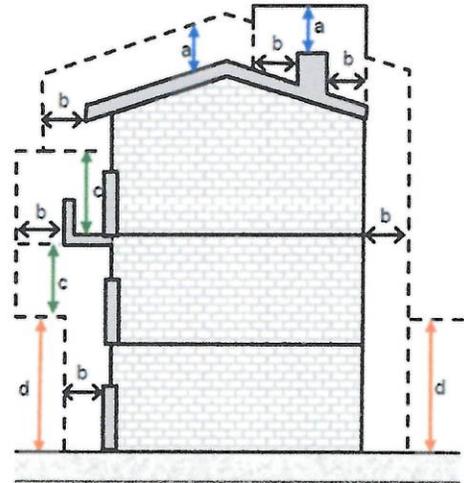


Figura 13.1. Distancias de seguridad en zonas con construcciones

- v) **Justificación técnica de desviación de la NTC 2050 cuando sea permitido, siempre y cuando no comprometa la seguridad de las personas o la instalación.**

No se realizó ninguna desviación de la NTC 2050 o del RETIE 2013.

- w) **Los demás estudios que el tipo de instalación requiera para su correcta y segura operación, tales como condiciones sísmicas, mecánicas o térmicas.**

Dentro del diseño no se requirió hacer diferentes estudios a los mencionados en esta memoria de cálculo.

Diseñador

Ing. Alberto Salazar Gartner
MP 205-904 Caldas

CONVENCIONES

TUBERIA POR DEFO RAZO	INCL. 10'
ACOMETIDA GENERAL	INCL. 70'
ALIMENTADOR A TABLERO	
TUBERIA LUMINACION PARA	
TUBERIA PARA PISO	
LINEA DE ACCIONAMIENTO	
LAMPARILLAS CIRCULARES	
LAMPARILLAS APLOQUE	
LAMPARAS DE EMERGENCIA	
REACTORES DE 100 W	
TOMA NORMAL, INCL. 30'	
TOMA NORMAL, INCL. 70'	
TOMA TV	
FUSIBLES	
CANFANELA	
SAIDA VOZ Y DATOS	
INTERRUPTOR SENCILLO	
INTERRUPTOR DOBLE	
TABLERO DE DISTRIBUCION	
RACK	
CAJA DE EMPALME	
CONDENSER	
LAMPARA TRO-COSTE	
DE ILUMINACION LED	

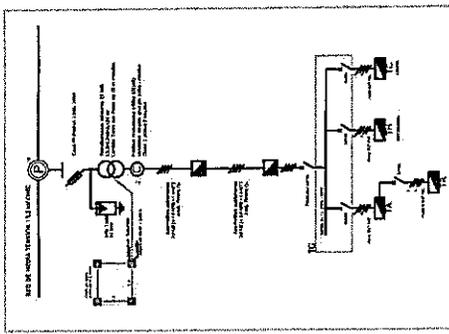
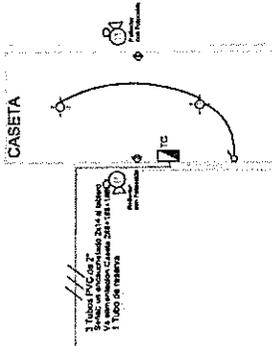


DIAGRAMA TABLERO GENERAL IG

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

DIAGRAMA TABLERO TA

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

DIAGRAMA TABLERO TH

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

DIAGRAMA TABLERO TR

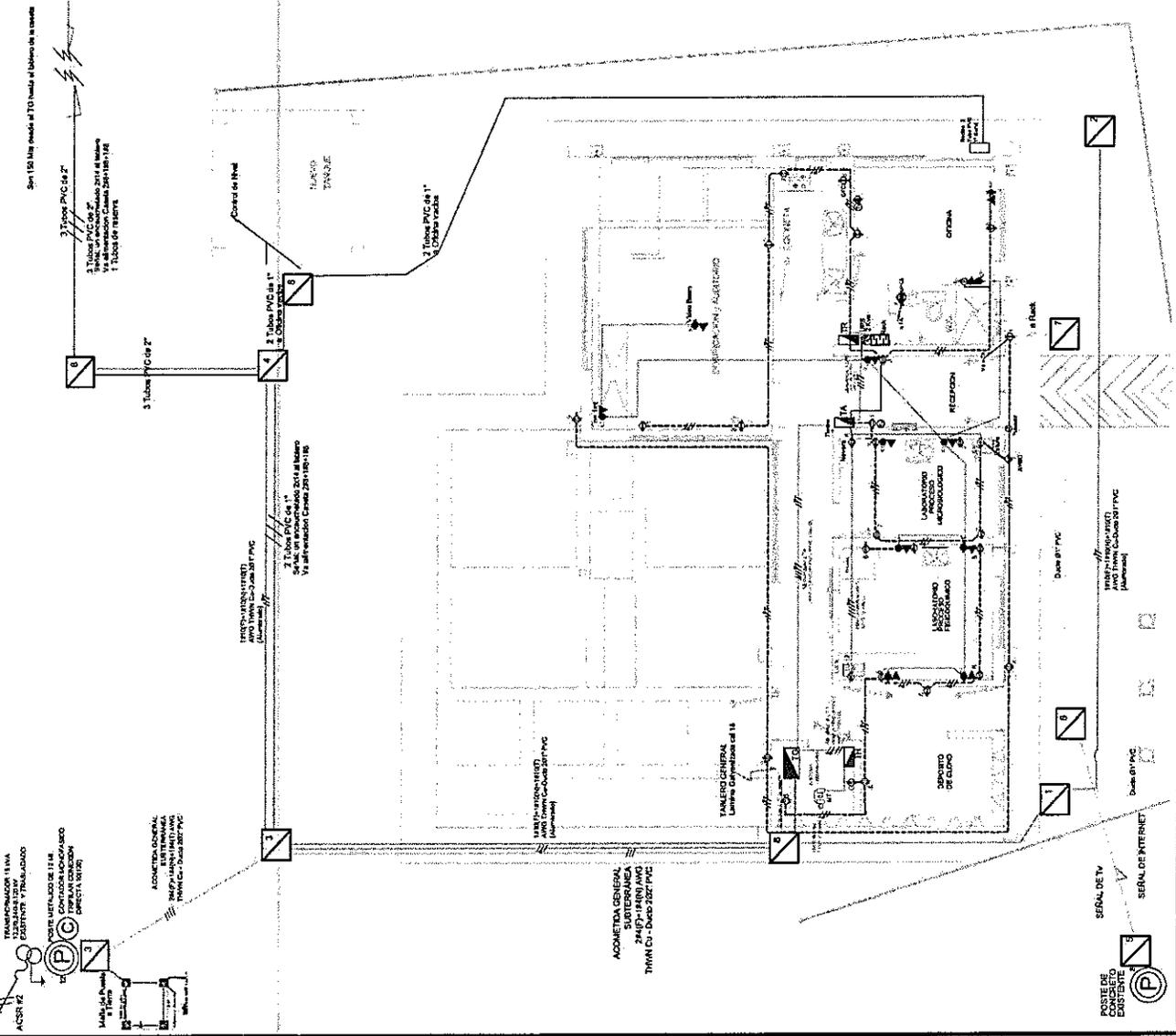
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

ALBERTO SALAZAR GARTNER
 INGENIERO ELECTRICISTA, MAT. 604 DUDAS
 Teléfono 8871141 - Bonaire

PROYECTO: BELALCAZAR
 PROPIETARIO: EMPOCALDAS

CONTIENE: DISEÑO ELECTRICO - TOMAS

ESCALA: 1: 75	FECHA: Diciembre 2018	MODIFICACIONES	PLANO No.
SEBUUC: ASA	FEDM	No. DE	2E
DISEÑO: ALBERTO SALAZAR GARTNER		DE	2
		REF. ARCHIVO	



 F-GC-18 Versión 4 Mayo 2013	EMPOCALDAS S.A. E.S.P. GESTIÓN CONTRATACIÓN		
	EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO DE CONTRATISTAS (Aplica para prestación de servicios y consultorías)		
NOMBRE DEL CONTRATISTA:	ALBERTO SALAZAR G	DIRECCIÓN:	MANIZALES
NIT O CEDULA	10227975	FECHA DE CALIFICACIÓN	2018-12-10
NUMERO DE CONTRATO:	0206/208	CALIFICACIÓN	3
Asigne el puntaje a cada uno de los criterios teniendo en cuenta la siguiente escala: Bueno = 3. Regular = 2. Malo = 1. Si no es posible evaluar alguno de los criterios propuestos coloque en la casilla de calificación N/A			
TABLA DE ASIGNACION DE PUNTAJES			
CLASIFICACIÓN	CRITERIO A EVALUAR		CALIFICACION
CALIDAD DEL SERVICIO	Cumple con el objeto del contrato conforme a los requerimientos técnicos.		3
CUMPLIMIENTO DE PLAZOS	Entrega oportuna de los documentos para perfeccionar el contrato.		3
	Entrega oportuna de documentos necesarios para el trámite de pagos.		3
	Cumplimiento en el cronograma de actividades.		3
MANEJO DEL CONTRATO	Presentación a tiempo de la afiliación de la afiliación propia y/o del personal a cargo.		3
	Cumplimiento en pago de salarios, parafiscales y seguridad social.		3
	Cumple en forma estricta y oportuna con la presentación de los informes técnicos.		3
CRITERIO DE EVALUACION	PORCENTAJE	PUNTAJE	CALIFICACIÓN X ASPECTO
Calidad de la Obra	40%	3	1.2
Cumplimiento de Plazos	30%	3	0.9
Manejo del Contrato	30%	3	0.9
EVALUADOR: (INTERVENTOR)			
NOMBRE:	RAMIRO ROLDAN		
CARGO:	INSPECTOR		
FIRMA:	