	MUNICIPIO DE PISBA NIT: 800.066.389-5		PÁGINA	1 de 1
	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD			
	MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS		VERSIÓN	
	PROCESO		FECHA	
	PROCEDIMIENTO			
	FORMATO	ORDEN DE PAGO	CÓDIGO	

Pisba, 22 de diciembre de 2025

Doctora
ESMERALDA DAZA HIGUERA
Secretaria de Hacienda
Pisba

Respetada Doctora:

Comedidamente me permito solicitar, se sirva cancelar la suma de **TREINTA Y NUEVE MILLONES CUATROCIENTOS CUARENTA Y OCHO MIL QUINIENTOS PESOS M/CTE ($39.448.500,00)** a **JR MANTENIMIENTO ELECTRICO Y REDES S.A.S,** identificado NIT. No. 900.778.684-1, representada por **JULIO CESAR RINCÓN VELANDIA,** identificado con cedula de ciudadanía No. 74.182.774 de Sogamoso, pago correspondiente al acta de liquidación. Según **CONTRATO DE CONSULTORÍA No. IPMC-MP-037-2025** por concepto de **"REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE ELECTRIFICACIÓN RURAL DE LA VEREDA MONQUIRÁ MUNICIPIO DE PISBA Y DEMAS NECESARIOS PARA LA CORRECTA IMPLEMENTACIÓN DE LA EXPANSIÓN DEL SISTEMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA DEL MUNICIPIO DE PISBA, BOYACÁ.".**

Atentamente,

MANUELA PIDIACHE RUIZ
Alcaldesa Municipal

RESPONSABLES	Proyectó y elaboró	Revisó	Aprobó
Nombre	LORENA RUIZ	LEONEL AGUILAR	MANUELA PIDIACHE
Cargo	APOYO PLANEACIÓN	SECRETARIO DE OBRAS PUBLICAS Y PLANEACIÓN	ALCALDESA MUNICIPAL

	MUNICIPIO DE PISBA NIT: 800.066.389-5		PÁGINA	1 de 1
	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD			
	MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS		VERSIÓN	
	PROCESO		FECHA	
	PROCEDIMIENTO			
	FORMATO	CERTIFICACIÓN	CÓDIGO	

EL SUSCRITO SECRETARIO DE OBRAS PÚBLICAS Y PLANEACIÓN DEL MUNICIPIO DE PISBA, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ

CERTIFICA

Que **JR MANTENIMIENTO ELECTRICO Y REDES S.A.S,** identificado NIT. No. 900.778.684-1, representada por **JULIO CESAR RINCÓN VELANDIA,** identificado con cedula de ciudadanía No. 74.182.774 de Sogamoso, conforme al informe de actividades adjunto y que reposa en el archivo documental, cumplió a satisfacción con las obligaciones contenidas en el **CONTRATO DE CONSULTORÍA No. IPMC-MP-037-2025** por concepto de **"REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE ELECTRIFICACIÓN RURAL DE LA VEREDA MONQUIRÁ MUNICIPIO DE PISBA Y DEMAS NECESARIOS PARA LA CORRECTA IMPLEMENTACIÓN DE LA EXPANSIÓN DEL SISTEMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA DEL MUNICIPIO DE PISBA, BOYACÁ".**

En constancia se firma, en el municipio de Pisba a los veintidós (22) días del mes de diciembre de dos mil veinticinco (2025).

LEONEL IGNACIO AGUILAR OCHOA
Secretario de Obras Públicas y Planeación

RESPONSABLES	Proyectó y elaboró	Revisó	Aprobó
Nombre	LORENA RUIZ	LEONEL AGUILAR	MANUELA PIDIACHE
Cargo	APOYO PLANEACIÓN	SECRETARIO DE OBRAS PUBLICAS Y PLANEACIÓN	ALCALDESA MUNICIPAL

ACTA DE ENTREGA Y RECIBO A SATISFACCIÓN DEL CONTRATO DE CONSULTORÍA N° IPMC-MP-037-2025

INFORMACIÓN DEL CONTRATO	
TIPO DE CONTRATO	CONSULTORÍA
CONTRATO N°	IPMC-MP-037-2025
CONTRATANTE	MUNICIPIO DE PISBA
IDENTIFICACIÓN	NIT. 800.066.389-5
REPRESENTANTE LEGAL	MANUELA PIDIACHE RUIZ
IDENTIFICACIÓN	C.C. 46.386.520 expedida en Sogamoso
CONTRATISTA	JR MANTENIMIENTO ELECTRICO Y REDES S.A.S.
IDENTIFICACIÓN	NIT. 900.778.684-1
REPRESENTANTE LEGAL	JULIO CESAR RINCÓN VELANDIA
IDENTIFICACIÓN	C.C. No. 74.182.774 de Sogamoso
OBJETO	REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE ELECTRIFICACIÓN RURAL DE LA VEREDA MONQUIRÁ MUNICIPIO DE PISBA Y DEMAS NECESARIOS PARA LA CORRECTA IMPLEMENTACIÓN DE LA EXPANSIÓN DEL SISTEMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA DEL MUNICIPIO DE PISBA, BOYACÁ.
DESCRIPCIÓN CONTRATO:	Estudios y diseños para la electrificación rural de la vereda de Monquira del Municipio de Pisba, Boyacá.
VALOR INICIAL:	TREINTA Y NUEVE MILLONES CUATROCIENTOS CUARENTA Y OCHO MIL QUINIENTOS PESOS M/CTE ($39.448.500,00) INCLUIDO IVA.
VALOR ADICIONAL:	N/A
VALOR TOTAL:	TREINTA Y NUEVE MILLONES CUATROCIENTOS CUARENTA Y OCHO MIL QUINIENTOS PESOS M/CTE ($39.448.500,00) INCLUIDO IVA.
DISPONIBILIDAD (ES) PRESUPUESTAL (ES)	202509001 DEL 02 DE SEPTIEMBRE DE 2025
REGISTRO (S) PRESUPUESTAL (ES)	202510014 DEL 08 DE OCTUBRE DE 2025
CÓDIGO (S) PRESUPUESTAL (ES)	2320202005-03-124303-01-2102013-202500000011532 Mejoramiento Red de Alumbrado Público - FTE: SGP-PROPOSITO GENERAL-PROPOSITO GENERAL LIBRE INVERSION - DEP: Alcaldia - SEC: Minas Y Energía - PROG: Consolidación productiva del sector de energía eléctrica - SUBP: Intersubsectorial Minas y Energía - PROD: Redes de alumbrado público mejoradas
PLAZO INICIAL:	DOS (02) MESES
PLAZO ADICIONAL:	VEINTIDÓS (22) DÍAS MAS
PLAZO FINAL:	DOS (02) MESES Y VEINTIDÓS (22) DÍAS
FECHA DE INICIO:	09 DE OCTUBRE DE 2025
FECHA DE TERMINACIÓN INICIAL:	09 DE DICIEMBRE DE 2025

FECHA DE TERMINACIÓN FINAL:	31 DE DICIEMBRE DE 2025
FECHA DE TERMINACIÓN REAL:	17 DE DICIEMBRE DE 2025
FECHA ESTA ACTA	17 DE DICIEMBRE DE 2025

CONDICIONES FINALES DEL CONTRATO	
PLAZO EJECUTADO:	DOS (02) MESES Y OCHO (08) DÍAS
VALOR TOTAL EJECUTADO:	TREINTA Y NUEVE MILLONES CUATROCIENTOS CUARENTA Y OCHO MIL QUINIENTOS PESOS M/CTE ($39.448.500,00)
FECHA DE TERMINACIÓN REAL:	17 DE DICIEMBRE DE 2025
FECHA PRESENTE ACTA:	17 DE DICIEMBRE DE 2025

En Pisba Boyacá, a los diecisiete (17) días del mes de diciembre de dos mil veinticinco (2025), el suscrito **LEONEL IGNACIO AGUILAR OCHOA,** Secretario de Obras Públicas y Planeación, en calidad de supervisor del contrato de la referencia me permito certificar que el contratista **JR MANTENIMIENTO ELECTRICO Y REDES S.A.S,** identificado NIT. No. 900.778.684-1, representada por **JULIO CESAR RINCÓN VELANDIA,** identificado con cedula de ciudadanía No. 74.182.774 de Sogamoso, con el objeto de suscribir la presente acta de Entrega y Recibo a satisfacción, y una vez verificado (s) el servicio (s) del contrato de Consultoría No. **IPMC-MP-037-2025** cuyo objeto es: **REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE ELECTRIFICACIÓN RURAL DE LA VEREDA MONQUIRÁ MUNICIPIO DE PISBA Y DEMAS NECESARIOS PARA LA CORRECTA IMPLEMENTACIÓN DE LA EXPANSIÓN DEL SISTEMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA DEL MUNICIPIO DE PISBA, BOYACÁ.**, en la que se identificó que éstos se encuentran debidamente terminados y ajustados, cumpliendo con los requerimientos, normas y especificaciones técnicas, y que NO se presentan faltantes o pendientes por ejecutar, realizando la entrega dentro del plazo contractual establecido.

En consecuencia, el contrato de Consultoría No. IPMC-MP-037-2025 cuyo objeto es: **REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE ELECTRIFICACIÓN RURAL DE LA VEREDA MONQUIRÁ MUNICIPIO DE PISBA Y DEMAS NECESARIOS PARA LA CORRECTA IMPLEMENTACIÓN DE LA EXPANSIÓN DEL SISTEMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA DEL MUNICIPIO DE PISBA, BOYACÁ.**, se reciben a entera satisfacción de acuerdo con las siguientes cantidades tal como se a continuación:

ÍTEM	Descripción	Unidad	Cantidad	Vr. Unitario	Vr. Total
1	Visita técnica y reconocimiento en zona de intervención	UND	1	$3,600,000.00	$3,600,000.00
2	Levantamiento - geoposición de estructuras existentes y proyectadas	UND	1	$5,500,000.00	$5,500,000.00
3	Estudio de resistividad aparente del terreno	UND	2	$2,000,000.00	$4,000,000.00

4	Recopilación de información solicitada al cliente. Tramites de documentación ante la empresa de energía (disponibilidad de servicio, curvas de protección del circuito, corriente de cortocircuito y demás)	UND	1	$1,100,000.00	$1,100,000.00
5	Diseño eléctrico de red en media tensión y/o por baja tensión	UND	1	$14,800,000.00	$14,800,000.00
6	Radicación de proyecto y aprobación ante la empresa de energía EBSA.	UND	1	$1,600,000.00	$1,600,000.00
7	Entrega en físico del diseño eléctrico con sello de aprobación.	UND	1	$450,000.00	$450,000.00
8	Presupuesto y memorias del proyecto	UND	1	$2,100,000.00	$2,100,000.00
				COSTOS DIRECTOS	$33,150,000.00
				IVA (19%)	$6,298,500.00
				VALOR TOTAL AJUSTADO AL PESO	$39,448,500.00

Para constancia se firma por los que en ella intervinieron.

LEONEL IGNACIO AGUILAR OCHOA
Secretario de Obras Publicas y Planeación
Supervisor

JR MANTENIMIENTO ELECTRICO Y REDES S.A.S
R/L JULIO CESAR RINCÓN VELANDIA
Contratista

Retención documental					
Elaborado por:		Revisado por:		Aprobado por:	
Nombre	Firma	Nombre	Firma	Nombre	Firma
Leonel Aguilar		Leonel Aguilar		Leonel Aguilar	
Nombre del documento	Acta de Recibo				Versión
Dependencia	Secretaria de Obras Publicas y Planeación	TRD		Consecutivo	

ACTA DE LIQUIDACIÓN DEL CONTRATO DE CONSULTORÍA Nº IPMC-MP-037-2025

INFORMACIÓN DEL CONTRATO	
TIPO DE CONTRATO	CONSULTORÍA
CONTRATO Nº	IPMC-MP-037-2025
CONTRATANTE	MUNICIPIO DE PISBA
IDENTIFICACIÓN	NIT. 800.066.389-5
REPRESENTANTE LEGAL	MANUELA PIDIACHE RUIZ
IDENTIFICACIÓN	C.C. 46.386.520 expedida en Sogamoso
CONTRATISTA	JR MANTENIMIENTO ELECTRICO Y REDES S.A.S.
IDENTIFICACIÓN	NIT. 900.778.684-1
REPRESENTANTE LEGAL	JULIO CESAR RINCÓN VELANDIA
IDENTIFICACIÓN	C.C. No. 74.182.774 de Sogamoso
OBJETO	REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE ELECTRIFICACIÓN RURAL DE LA VEREDA MONQUIRÁ MUNICIPIO DE PISBA Y DEMAS NECESARIOS PARA LA CORRECTA IMPLEMENTACIÓN DE LA EXPANSIÓN DEL SISTEMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA DEL MUNICIPIO DE PISBA, BOYACÁ.
DESCRIPCIÓN CONTRATO:	Estudios y diseños para la electrificación rural de la vereda de Monquira del Municipio de Pisba, Boyacá.
VALOR INICIAL:	TREINTA Y NUEVE MILLONES CUATROCIENTOS CUARENTA Y OCHO MIL QUINIENTOS PESOS M/CTE ($39.448.500,00) INCLUIDO IVA.
VALOR ADICIONAL:	N/A
VALOR TOTAL:	TREINTA Y NUEVE MILLONES CUATROCIENTOS CUARENTA Y OCHO MIL QUINIENTOS PESOS M/CTE ($39.448.500,00) INCLUIDO IVA.
DISPONIBILIDAD (ES) PRESUPUESTAL (ES)	202509001 DEL 02 DE SEPTIEMBRE DE 2025
REGISTRO (S) PRESUPUESTAL (ES)	202510014 DEL 08 DE OCTUBRE DE 2025
CÓDIGO (S) PRESUPUESTAL (ES)	2320202005-03-124303-01-2102013-202500000011532 Mejoramiento Red de Alumbrado Público - FTE: SGP-PROPOSITO GENERAL-PROPOSITO GENERAL LIBRE INVERSION - DEP: Alcaldia - SEC: Minas Y Energía - PROG: Consolidación productiva del sector de energía eléctrica - SUBP: Intersubsectorial Minas y Energía - PROD: Redes de alumbrado público mejoradas
PLAZO INICIAL:	DOS (02) MESES
PLAZO ADICIONAL:	VEINTIDÓS (22) DÍAS MAS
PLAZO FINAL:	DOS (02) MESES Y VEINTIDÓS (22) DÍAS
FECHA DE INICIO:	09 DE OCTUBRE DE 2025
FECHA DE TERMINACIÓN INICIAL:	09 DE DICIEMBRE DE 2025
FECHA DE	31 DE DICIEMBRE DE 2025

TERMINACIÓN FINAL:	
FECHA DE TERMINACIÓN REAL:	17 DE DICIEMBRE DE 2025
FECHA DE RECIBO FINAL:	17 DE DICIEMBRE DE 2025
FECHA ESTA ACTA:	22 DE DICIEMBRE DE 2025

En Pisba Boyacá, a los veintidós (22) días del mes de diciembre de dos mil veinticinco (2025), en el despacho de la Alcaldía Municipal de Pisba se reunieron los señores, **MANUELA PIDIACHE RUIZ,** mayor de edad, identificada con cédula de ciudadanía No. 46.386.520 expedida en el Municipio de Sogamoso, en calidad de Alcaldesa Municipal, el Secretario de Obras Publicas y Planeación **LEONEL IGNACIO AGUILAR OCHOA**, identificado con cedula de ciudadanía No. 1.051.210.669 expedida en Cómbita, en calidad de SUPERVISOR del Contrato de Consultoría No. **IPMC-MP-037-2025**, por otra parte, **JR MANTENIMIENTO ELECTRICO Y REDES S.A.S**, identificado NIT. No. 900.778.684-1, representada por **JULIO CESAR RINCÓN VELANDIA,** identificado con cedula de ciudadanía No. 74.182.774 de Sogamoso, en Calidad de CONTRATISTA, con el objeto de suscribir la presente Acta de Liquidación del contrato de Consultoría No. **IPMC-MP-037-2025** cuyo objeto es: **REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE ELECTRIFICACIÓN RURAL DE LA VEREDA MONQUIRÁ MUNICIPIO DE PISBA Y DEMAS NECESARIOS PARA LA CORRECTA IMPLEMENTACIÓN DE LA EXPANSIÓN DEL SISTEMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA DEL MUNICIPIO DE PISBA, BOYACÁ,** en cumplimiento con la verificación de la documentación para la Liquidación del contrato, y teniendo como soporte el acta de recibo final, debidamente aprobada(s) por el Supervisor de Contrato, y de acuerdo con las siguientes cantidades tal como se describe a continuación:

ÍTEM	Descripción	Unidad	Cantidad	Vr. Unitario	Vr. Total
1	Visita técnica y reconocimiento en zona de intervención	UND	1	$3,600,000.00	$3,600,000.00
2	Levantamiento - geoposición de estructuras existentes y proyectadas	UND	1	$5,500,000.00	$5,500,000.00
3	Estudio de resistividad aparente del terreno	UND	2	$2,000,000.00	$4,000,000.00
4	Recopilación de información solicitada al cliente. Tramites de documentación ante la empresa de energía (disponibilidad de servicio, curvas de protección del circuito, corriente de cortocircuito y demás)	UND	1	$1,100,000.00	$1,100,000.00
5	Diseño eléctrico de red en media tensión y/o por baja tensión	UND	1	$14,800,000.00	$14,800,000.00
6	Radicación de proyecto y aprobación ante la empresa de energía EBSA.	UND	1	$1,600,000.00	$1,600,000.00
7	Entrega en físico del diseño eléctrico con sello de aprobación.	UND	1	$450,000.00	$450,000.00
8	Presupuesto y memorias del proyecto	UND	1	$2,100,000.00	$2,100,000.00

COSTOS DIRECTOS	$33,150,000.00
IVA (19%)	$6,298,500.00
VALOR TOTAL AJUSTADO AL PESO	$39,448,500.00

Con el fin de protocolizar la liquidación final del objeto contractual de acuerdo con las condiciones que a continuación se relacionan:

I. GENERALIDADES DEL CONTRATO.

1. El día ocho (08) del mes de octubre de 2025, El Municipio de Pisba – Boyacá, y el Contratista **JR MANTENIMIENTO ELECTRICO Y REDES S.A.S**, identificado NIT. No. 900.778.684-1, representada por **JULIO CESAR RINCÓN VELANDIA**, identificado con cedula de ciudadanía No. 74.182.774 de Sogamoso, suscribieron contrato de consultoría No. **IPMC-MP-037-2025**, por un plazo inicial de dos (02) meses, cuyo detalle por proyecto es el siguiente:

No.	Nombre Proyecto	Plazo inicial
1	REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE ELECTRIFICACIÓN RURAL DE LA VEREDA MONQUIRÁ MUNICIPIO DE PISBA Y DEMAS NECESARIOS PARA LA CORRECTA IMPLEMENTACIÓN DE LA EXPANSIÓN DEL SISTEMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA DEL MUNICIPIO DE PISBA, BOYACÁ.	DOS (02) MESES

Que el Contrato No. **IPMC-MP-037-2025**, tuvo los siguientes documentos contractuales:

Documento Contractual	Fecha de Suscripción	Descripción
ACTA DE INICIO	09/10/2025	Suscripción acta de inicio del Contrato No. IPMC-MP-037-2025
PRORROGA No. 1	09/12/2025	Suscripción de prorroga No. 1 por el termino de veintidós (22) días mas
ACTA DE RECIBO FINAL	17/12/2025	Suscripción acta de recibo final del Contrato No. IPMC-MP-037-2025

II. GARANTÍAS

El Contratista constituyó la(s) garantía(s) que se relacionan a continuación:

PÓLIZA INICIAL *(Corresponde al anexo de constitución de la(s) garantía(s))*	
Compañía de Seguros	SEGUROS GENERALES SURAMERICANA S.A NIT: 890.903.407-9

CUMPLIMIENTO		RESPONSABILIDAD CIVIL EXTRACONTRACTUAL	
No. Póliza	4372697	No. Póliza	013001038614
No. Anexo	PÓLIZA NUEVA	No. Anexo	PÓLIZA NUEVA
Fecha Expedición	08/10/2025	Fecha Expedición	08/10/2025

ÚLTIMA MODIFICACIÓN APROBADA A LA PÓLIZA (*)			
Compañía de Seguros	SEGUROS GENERALES SURAMERICANA S.A NIT: 890.903.407-9		
CUMPLIMIENTO		RESPONSABILIDAD CIVIL EXTRACONTRACTUAL	
No. Póliza	4267621	No. Póliza	013001038614
No. Anexo	MODIFICACIÓN	No. Anexo	MODIFICACIÓN
Fecha Expedición	19/12/2025	Fecha Expedición	19/12/2025

AMPAROS ÚLTIMA MODIFICACIÓN APROBADA A LA PÓLIZA	VALOR	VIGENCIA
Cumplimiento	$3.944.850,00	DESDE 09/10/2025 HASTA 06/05/2026
Buen Manejo y Correcta Inversión del Anticipo	N/A	N/A
Pago de Salarios y Prestaciones Sociales	$3.944.850,00	DESDE 09/10/20205 HASTA 31/12/2028
Estabilidad de la obra*	N/A	N/A
Calidad del servicio	$3.944.850,00	DESDE 31/12/2025 HASTA 03/03/2029
Responsabilidad Civil Extracontractual	$284.700.000,00	DESDE 09/10/20205 HASTA 05/01/2026

(*) N/A

III. BALANCE FINANCIERO DEL CONTRATO.

ACTA		CONCEPTO	VALOR	VALOR PAGADO O A PAGAR
No.	Fecha			
1	8/10/2025	VALOR DEL CONTRATO	$ 39,448,500.00	
2	-	VALOR ADICIONAL	$ 0.00	
3	22/12/2025	ACTA FINAL (PRESENTE ACTA)	-	$ 39,448,500.00
4	22/12/2025	SALDO A FAVOR DEL MUNICIPIO		$ 0.00
SUMAS IGUALES			$ 39,448,500.00	$ 39,448,500.00

CANCELAR A FAVOR DE:	JR MANTENIMIENTO ELECTRICO Y REDES S.A.S.
VALOR A PAGAR PRESENTE ACTA:	$39.448.500,00
EN LA CUENTA DE AHORROS BANCO CAJA SOCIAL	No. 24048355784

IV. DECLARACIONES DE LAS PARTES

El CONTRATISTA manifiesta que renuncia a cualquier reclamación por vía administrativa, judicial o extrajudicial por eventuales perjuicios, pues declara no haberlos sufrido y por consiguiente suscribe sin salvedades la presente liquidación.

1. De acuerdo con lo anterior las partes se declaran a Paz y Salvo por todo concepto derivado de la ejecución del contrato.

Con fundamento en las anteriores consideraciones, las partes

ACUERDAN:

CLÁUSULA PRIMERA: LIQUIDAR de mutuo acuerdo el Contrato de Consultoría No. IPMC-MP-037-2025 suscrito entre el Municipio de Pisba y JR MANTENIMIENTO ELECTRICO Y REDES S.A.S, identificado NIT. No. 900.778.684-1, representada por JULIO CESAR RINCÓN VELANDIA, identificado con cedula de ciudadanía No. 74.182.774 de Sogamoso, y en consecuencia, declarar además que cesan todos los efectos, derechos y obligaciones entre las partes derivados del Contrato.

CLÁUSULA SEGUNDA: PAGAR a favor del Contratista la suma de TREINTA Y NUEVE MILLONES CUATROCIENTOS CUARENTA Y OCHO MIL QUINIENTOS PESOS M/CTE ($39.448.500,00),una vez se suscriba la presente acta de liquidación por las partes, según Registro (s) Presupuestal (es) No. 202510014 del 08/10/2025 con Cuenta (s) No. 2320202005-03-124303-01-2102013-202500000011532 Mejoramiento Red de Alumbrado Público - FTE: SGP-PROPOSITO GENERAL-PROPOSITO GENERAL LIBRE INVERSION - DEP: Alcaldia - SEC: Minas Y Energía - PROG: Consolidación productiva del sector de energía eléctrica - SUBP: Intersubsectorial Minas y Energía - PROD: Redes de alumbrado público mejoradas ($39.448.500,00), por valor de $39.448.500,00.

CLÁUSULA TERCERA: CUMPLIMIENTO. El Supervisor del Contrato declara que el Contratista cumplió a cabalidad las obligaciones contraídas en el Contrato de Consultoría No. IPMC-MP-037-2025, verificando que fuera ejecutado en condiciones de costo, calidad, cantidad y oportunidad contratada; así mismo que su ejecución corresponde con las actividades relacionadas en el Acta de entrega y recibo final, así como que el manejo administrativo y financiero del Contrato se efectuó con base en los procedimientos establecidos para tal fin.

CLÁUSULA CUARTA: SEGURIDAD SOCIAL Y PARAFISCALES. El Contratista manifiesta que cumplió con las cláusulas contractuales en lo relacionado con el pago de las obligaciones laborales del personal contratado durante el desarrollo del Contrato, en tal virtud, el supervisor del Contrato verificó el cumplimiento de las obligaciones del

Contratista con los Sistemas Generales de Seguridad Social y aportes parafiscales, de acuerdo con lo establecido en el artículo 50 de la Ley 789 de 2002.

CLÁUSULA QUINTA: En virtud de lo anterior, las partes se declaran mutuamente a paz y salvo por todo concepto con ocasión del Contrato de Consultoría No. IPMC-MP-037-2025 que mediante el presente documento se da por liquidado; por tanto, las partes expresamente renuncian a instaurar cualquier reclamación administrativa, judicial o extrajudicial que pueda surgir en virtud de la celebración, ejecución y liquidación del Contrato.

CLÁUSULA SEXTA: ANEXOS. Forman parte integral de la presente acta de liquidación los siguientes documentos:

Anexo No. 1 Copia del Contrato y sus modificaciones o Adiciones.

Anexo No. 2 Actas de Inicio del Contrato

Anexo No. 3 Copia de las garantías de Cumplimiento y Responsabilidad Civil Extracontractual con sus anexos modificatorios. (Cuando aplique).

Anexo No. 4 Certificado del revisor fiscal o representante legal del pago de las obligaciones del Contratista con el aporte a los sistemas de salud, riesgos profesionales, pensiones y aportes a las cajas de compensación familiar, ICBF y SENA.

Anexo No. 5 Acta de recibo final, debidamente suscrita por las partes.

Anexo No. 6 Informe Final.

CLÁUSULA SÉPTIMA: PERFECCIONAMIENTO. La presente acta de liquidación requiere para su perfeccionamiento la firma de las partes contratantes.

Para constancia se firma por los que en ella intervinieron.

MANUELA PIDIACHE RUIZ
Alcaldesa

JR MANTENIMIENTO ELECTRICO Y REDES S.A.S R/L JULIO CESAR RINCÓN VELANDIA
Contratista

LEONEL IGNACIO AGUILAR OCHOA
Supervisor

Retención documental					
Elaborado por:		Revisado por:		Aprobado por:	
Nombre	Firma	Nombre	Firma	Nombre	Firma
Leonel Aguilar		Leonel Aguilar		Manuela Pidiache	
Nombre del documento	Acta de Liquidación			Versión	

Retención documental					
Dependencia	Secretaria de Obras Publicas y Planeación	TRD		Consecutivo	

FORMATO DE INFORME DE SUPERVISIÓN DEL CONTRATO/CONVENIO No. IPMC-MP-037-2025

INFORME FINAL

I.- Datos Generales

Fecha Informe	lunes, 22 de diciembre de 2025	Número de Contrato	IPMC-MP-037-2025
Tipo de Contrato	CONSULTORIA	Fecha Suscripción Contrato	miércoles, 8 de octubre de 2025
Valor Inicial del Contrato	$39,448,500.00	Plazo de Ejecución (hasta cuándo)	DOS (02) MESES

Objeto: REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE ELECTRIFICACIÓN RURAL DE LA VEREDA MONQUIRÁ MUNICIPIO DE PISBA Y DEMAS NECESARIOS PARA LA CORRECTA IMPLEMENTACIÓN DE LA EXPANSIÓN DEL SISTEMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA DEL MUNICIPIO DE PISBA, BOYACÁ.

II.- Datos Supervisor

Cargo Supervisor (según cláusula de supervisión del contrato)	SECRETARIO DE OBRAS PÚBLICAS Y PLANEACIÓN	Nombre Supervisor (que conoció de la ejecución del contrato)	LEONEL AGUILAR OCHOA
Fecha de designación de supervisión	8/10/2025		

Si se trata de varios supervisores, deberán relacionarse todos.

III.- Datos Contratista

Nombre Contratista	JR MANTENIMIENTO ELECTRICO Y REDES S.A.S.	Cédula o NIT	NIT. No. 900778684-1
Dirección	CL 7 25 69 SOGAMOSO, BOYACÁ	Correo electrónico	contabilidad.jr.m.sas@gmail.com
Representante Legal que suscribió el contrato	JULIO CESAR RINCÓN VELANDIA	Representante Legal que suscribirá el acta de Liquidación (i)	JULIO CESAR RINCÓN VELANDIA
Fecha Certificado Actualizado de Existencia y Representación Legal (i)	N/A		

(i) Estos datos sólo deberán diligenciarse en el Informe Final para liquidación.

IV.- Plazo de Duración del Contrato

Desde cuándo	jueves, 9 de octubre de 2025	Hasta cuándo	martes, 9 de diciembre de 2025
Fecha aprobación pólizas	jueves, 9 de octubre de 2025	Fecha expedición R.P.	miércoles, 8 de octubre de 2025
Fecha acta de inicio (si aplica)	jueves, 9 de octubre de 2025	Fecha inicio del contrato	jueves, 9 de octubre de 2025
Fecha Suspensión (si aplica)	N.A.	Fecha reinicio (si aplica)	N.A.
Fecha documento de Prorroga	martes, 9 de diciembre de 2025	Prorrogado hasta cuándo	sábado, 9 de agosto de 2025
Fecha aprobación póliza de la prorroga	miércoles, 10 de diciembre de 2025	Fecha de terminación	miércoles, 31 de diciembre de 2025

Incluir todas la prorrogas

V.- Información Presupuestal

Valor Inicial del Contrato	$ 39,448,500.00		
No. de CDP	202510014	Valor de CDP	$ 39,858,000.00
Fecha CDP	martes, 2 de septiembre de 2025		
No. de RP	202510014	Valor de RP	$ 39,448,500.00
Fecha Documento Adición	N/A	Valor Adición	$ -
No. de CDP Adición	N/A	Valor de CDP Adición	$ -
Fecha CDP Adición	N/A		
No. de RP Adición	N/A	Valor de RP Adición	$ -
Fecha RP Adición	N/A		
Fecha aprobación póliza de la adición	N/A		
Valor Total del Contrato Incluir todas la adiciones	$ 39,448,500.00		
Valor Total del Contrato	$ 39,448,500.00		
Valor Anticipo	$ -	Fecha Pago Anticipo	N.A.
Porcentaje Amortización	0	Período Facturado	DEL 09 DE OCTUBRE AL 17 DE DICIEMBRE DE 2025

Forma de Pago	**El municipio pagará el valor del contrato mediante de la siguiente forma:** El municipio pagará el valor del contrato mediante de la siguiente forma: Mediante actas parciales de avance hasta el 90% y un pago final correspondiente al 10% al cumplimiento del objeto contractual previa suscripción de las Actas de Entrega y Recibo y Liquidación de este, y paz y salvos requeridos por el Municipio. CONDICIONES PARA EFECTUAR EL PAGO. - El pago se efectuará previo cumplimiento a las siguientes condiciones: 1) Presentación del certificado de pago de aportes a los sistemas de seguridad social y parafiscales. 2) Presentación de factura o cuenta de cobro con todos los requisitos establecidos en la Ley. 3) Presentación de informes de ejecución al contrato, respaldados por planillas de servicios avaladas por el supervisor (el cual debe contener el respectivo registro fotográfico). 4) Presentación de acta de recibo a satisfacción expedida por el supervisor del contrato, en la que acredite el cumplimiento de las actividades objeto del contrato y obligaciones a cargo del contratista. 5) Los demás documentos que se requieran como soporte de la adecuada ejecución del contrato y que sean coordinadas con el supervisor. Los pagos estarán sujetos a la disponibilidad del PAC elaborado por la Secretaria de Hacienda Municipal para la vigencia 2025

VI.- Información Relacionada con la Contratación Derivada (Si Aplica)

VII. Certificaciones para pagos suscritas por el Supervisor

Periodo certificado	Fecha de certificación	Valor a Pagar	Observaciones
DEL 09 DE OCTUBRE AL 17 DE DICIEMBRE DE 2025	lunes, 22 de diciembre de 2025	$39,448,500.00	LIQUIDACION

VIII. Pagos por Efectuar según estado de cuenta o información suministrada por la Dirección Fianaciera

Número de pago/desembolso, según claúsula de forma de pago	Valor pagado o desembolsado	Fecha en que se hace efectivo el pago	Observaciones
TOTAL	$ -		

IX. Reducciones al Valor (si aplica)

Fecha Descuento o Reducción	Valor Descuento o Reducción	Concepto Descuento o Reducción
N.A	N.A.	N.A
TOTAL	$0.00	

Si se trata de un contrato en cuya ejecución se hayan practicado *"descuentos"*, éstos deberán incluirse en este ítem.

X. Reintegros Efectuados (si aplica

Fecha Reintegro	Valor Reintegro	Comprobante Reintegro	Concepto Reintegro
N.A.	N.A.		

XI. Resumen Ejecución Presupuestal (Sólo aplica para Informe Final)

Concepto	Valor
Valor Inicial del Contrato	$ 39,448,500.00
Valor Adicional	$ -
Valor Reducciones	$ -
Valor Total del Contrato	$ 39,448,500.00
Valor Reintegros	$ -
Valor Total Ejecutado	$ 39,448,500.00
Valor Total Pagado	$ -
Saldo pendiente por pagar	$ 39,448,500.00
Saldo pendiente por liberar	$ -
Saldo Por Ejecutar	$ -
Saldo pendiente por ejecutar	$ -

XII. Cumplimiento de Obligaciones

Cumplimiento de Obligaciones del Sistema Integrado de Gestión	Cumplimiento (SI, NO, N/A) (ii)	Documento que evidencia el cumplimiento de la obligación. (iii)	Observaciones (iv)
N.A.	N/A		
Cumplimiento de Obligaciones Generales del Contrato y/o Suministro	**Cumplimiento (SI, NO, N/A) (ii)**	**Documento que evidencia el cumplimiento de la obligación. (iii)**	**Observaciones (iv)**
CONSULTORIA	SI	INFORME	

Atividades Desarrolladas

REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE ELECTRIFICACIÓN RURAL DE LA VEREDA MONQUIRÁ MUNICIPIO DE PISBA Y DEMAS NECESARIOS PARA LA CORRECTA IMPLEMENTACIÓN DE LA EXPANSIÓN DEL SISTEMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA DEL MUNICIPIO DE PISBA, BOYACÁ.

ÍTEM	Descripción	Unidad	Cantidad	Vr. Unitario	Vr. Total
1	Visita técnica y reconocimiento en zona de intervención	UND	1	$3,600,000.00	$3,600,000.00
2	Levantamiento - geoposición de estructuras existentes y proyectadas	UND	1	$5,500,000.00	$5,500,000.00
3	Estudio de resistividad aparente del terreno	UND	2	$2,000,000.00	$4,000,000.00
4	Recopilación de información solicitada al cliente. Tramites de documentación ante la empresa de energía (disponibilidad de servicio, curvas de protección del circuito, corriente de cortocircuito y demás)	UND	1	$1,100,000.00	$1,100,000.00
5	Diseño eléctrico de red en media tensión y/o por baja tensión	UND	1	$14,800,000.00	$14,800,000.00
6	Radicación de proyecto y aprobación ante la empresa de energía EBSA.	UND	1	$1,600,000.00	$1,600,000.00
7	Entrega en físico del diseño eléctrico con sello de aprobación.	UND	1	$450,000.00	$450,000.00
8	Presupuesto y memorias del proyecto	UND	1	$2,100,000.00	$2,100,000.00
				COSTOS DIRECTOS	$33,150,000.00
				IVA (19%)	$6,298,500.00
				VALOR TOTAL AJUSTADO AL PESO	$39,448,500.00

Evidencias

EBSA S.A ESP	
Para responder este documento favor citar este número:	
Rad No:	SAL-TUN-0004861-2026
Fecha:	11-12-2026
Dependencia	DIRECCION DE EXPANSION DEL SISTEMA
Expediente	20236100686070000007E

Tunja,

Señor(es)
JR MANTENIMIENTO ELECTRICO Y REDES SAS
C CALLE 7 25 69
diegopicojr@gmail.com
Sogamoso - Boyacá

Asunto: aprobación proyecto radicado No ENT-TUN-0053111-2025

Respetado(s) Señor(es):

La aprobación del diseño denominado "AMPLIACIÓN DE REDES ELÉCTRICAS" ubicado en la VEREDA MONQUIRA del municipio de PISBA – BOYACÁ con radicado enunciado en el asunto cubre únicamente desde el punto de conexión hasta la medida en conformidad al alcance dado para los OR en la resolucion CREG 075 de 2021. Para lo anterior, el diseño ha sido APROBADO para su construcción a cargo del propietario con vigencia de un año bajo el concepto emitido en la factibilidad de servicio y las siguientes condiciones:

1. No tiene alcance de instalaciones que están despues la frontera comercial (medidor de energía).
2. No se exonera de responsabilidad al diseñador por las deficiencias y los excesos que conlleve este diseño.
3. Los permisos, uso de suelos, licenciar con responsabilidad del propietario y diseñador al momento de legalizar la cuenta.
4. Cualquier irregularidad, falsificación o adulteración detectada en la documentación aportada será causal para la anulación inmediata de esta aprobación.

Para la legalización de la(s) cuenta(s) se debe presentar certificación plena RETIE de uso final donde el alcance contemple todo lo que está asociado a la carga.

Atentamente,

(i) El Supervisor deberá registrar todas las obligaciones contenidas en la Cláusula correspondiente del contrato. Para aquellas obligaciones cuyo cumplimiento no obedezca a un producto tangible, deberá señalar en la columna del *"Documento que evidencia el cumplimiento"*, su concepto sobre el mismo.

(ii) El supervisor deberá revisar el numeral 4.1.4 de la presente Guía del supervisor de Contratos y Convenios suscritos por el Municipio de Pisba Boyacá, con relacion a las Obligaciones del Sistema Integrado de Gestión, relacionar aquellas actividades que se relacionen con el Contrato en los componentes de Calidad, Seguridad y Salud Ocupacional, Ambiental y Seguridad de la Información y verificar el cumplimiento de las mismas.

(iii) Si el Supervisor establece que *"no"* se ha dado el cumplimiento a una obligación, dentro de uno de los informes periódicos, deberá indicar las razones por las cuales es así, y si sobre dicho incumplimiento se han adelantado las acciones correspondientes. Si el reporte de *"no cumplimiento"* se presenta en el Informe Final de Supervisión, el supervisor deberá allegar copia y presentar reporte de las acciones adelantadas frente al mismo. Si el supervisor señala que una obligación *"N/A"* sólo podrá ser relacionada con algunos periodos en los que esa obligación especifica no sea requerida.

(iv) El supervisor deberá relacionar todos los documentos que evidencien el cumplimiento de la obligación correspondiente, relacionados con actas (de entrega a satisfacción, de reuniones), informes, certificaciones, comunicaciones, oficios, memorandos, y en general cualquier documento que pruebe que la obligación fue efectivamente cumplida. Deberá igualmente indicar el folio del documento.

(v) El supervisor deberá señalar en *"Observaciones"* cualquier información que considere relevante relacionada con el cumplimiento de la obligación. El diligenciamiento de esta columna no es obligatorio.

XIII. Certificación

El supervisor, con la suscripción del presente informe, certifica que el contratista cumplió con su obligación de acreditar los pagos al Sistema de Seguridad Social Integral, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 50 de la Ley 789 de 2002.

Fecha Informe: 22/12/2025

LEONEL AGUILAR OCHOA
SECRETARIO DE OBRAS PÚBLICAS Y PLANEACIÓN

RESOLUCIÓN No. 455
(22/12/2025)

Por la cual se aprueba una garantía de cumplimiento para el contrato de consultoría No. IPMC-MP-037-2025, cuyo objeto es el "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE ELECTRIFICACIÓN RURAL DE LA VEREDA MONQUIRÁ MUNICIPIO DE PISBA Y DEMAS NECESARIOS PARA LA CORRECTA IMPLEMENTACIÓN DE LA EXPANSIÓN DEL SISTEMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA DEL MUNICIPIO DE PISBA, BOYACÁ."

LA ALCALDESA MUNICIPAL DE PISBA - BOYACÁ, en ejercicio de sus atribuciones legales y en especial la que le confiere la Ley 80 de 1993, Ley 1150 de 2007 y el Decreto 1082 del 26 de mayo de 2015, y

CONSIDERANDO:

Que, en desarrollo de sus competencias legales, La Secretaría de Obras Públicas y Planeación Municipal puso en conocimiento a la Alcaldía Municipal de Pisba el recibo de consultoría No. IPMC-MP-037-2025, cuyo objeto es el "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE ELECTRIFICACIÓN RURAL DE LA VEREDA MONQUIRÁ MUNICIPIO DE PISBA Y DEMAS NECESARIOS PARA LA CORRECTA IMPLEMENTACIÓN DE LA EXPANSIÓN DEL SISTEMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA DEL MUNICIPIO DE PISBA, BOYACÁ.".

Que el Estatuto General de Contratación, en el inciso 2º del artículo 41 modificado por el artículo 23 de la ley 1150 de 2007 establece como requisito de ejecución de los contratos estatales la aprobación de la garantía única de cumplimiento en favor de entidades estatales.

Que el artículo 2.2.1.2.3.1.14 del decreto 1082 de 2015 establece que: (...) *Suficiencia de la garantía de calidad del servicio. La Entidad Estatal debe determinar el valor y el plazo de la garantía de acuerdo con el objeto, el valor, la naturaleza y las obligaciones contenidas en el contrato. En los contratos de interventoría, la vigencia de este amparo debe ser igual al plazo de la garantía de estabilidad del contrato principal en cumplimiento del parágrafo del artículo 85 de la Ley 1474 de 2011... (...)*

Que revisadas la póliza de cumplimiento No. 4372697, emitida por SEGUROS GENERALES SURAMERICANA S.A Nit: 890.903.407-9, de fecha 19 de diciembre de 2025, otorgada por el contratista JR MANTENIMIENTO ELECTRICO Y REDES S.A.S. con NIT: 900.778.684-1

DOCUMENTO CONTROLADO

representada legal mente por JULIO CESAR RINCÓN VELANDIA identificado con cedula de ciudadanía No. 74.182.774 expedida en Sogamoso, contempla los siguientes amparos:

Asegurado/ beneficiario	Municipio de Pisba identificado con NIT 800.066.389-5
Amparos, vigencia y valores asegurados	

Cumplimiento del contrato.	09/10/2025	06/05/2025	$3.944.850,00
Pago de salarios, prestaciones sociales legales e indemnizaciones laborales del personal que el Contratista haya de utilizar en el territorio nacional para la ejecución del contrato	09/10/2025	31/12/2028	$3.944.850,00
Calidad del Servicio	31/12/2025	03/03/2029	$3.944.850,00

Tomador	JR MANTENIMIENTO ELECTRICO Y REDES S.A.S. NIT: 900.778.684-1 JULIO CESAR RINCÓN VELANDIA C.C. No. 74.182.774 expedida en Sogamoso

Que en la referida póliza de cumplimiento **No. 4372697**, emitida por SEGUROS GENERALES SURAMERICANA S.A **Nit: 890.903.407-9**, de fecha 19 de diciembre de 2025, se observa que es el documento original, que el tomador es el mismo contratista, que el beneficiario es el MUNICIPIO DE PISBA, que está suscrita por el expedidor, se describe la clase de contrato y el objeto del mismo.

Que la selección del asegurador cumple con las exigencias que determina la ley, por haber sido expedida de acuerdo con las regulaciones establecidas en el decreto 1082 del 26 de mayo de 2015 y es procedente impartirle aprobación.

Por todo lo anterior, la Alcaldía de Pisba,

DOCUMENTO CONTROLADO

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO: Aprobar la garantía única de cumplimiento contenida en la póliza de cumplimiento **No. 4267621**, emitida por **SEGUROS GENERALES SURAMERICANA S.A Nit: 890.903.407-9**, de fecha 19 de diciembre de 2025, otorgada por el contratista **JR MANTENIMIENTO ELECTRICO Y REDES S.A.S.** con **NIT: 900.778.684-1** representada legal mente por **JULIO CESAR RINCÓN VELANDIA** identificado con cedula de ciudadanía **No. 74.182.774** expedida en Sogamoso, dentro de la obligaciones contraídas dentro del contrato de consultoría **No. IPMC-MP-037-2025,** celebrado por el **MUNICIPIO DE PISBA** con el aludido contratista.

ARTÍCULO SEGUNDO: La presente resolución rige a partir de la fecha de su expedición.

La presente Resolución rige a partir de la fecha de su expedición y contra ella no procede recurso en la vía gubernativa.

PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

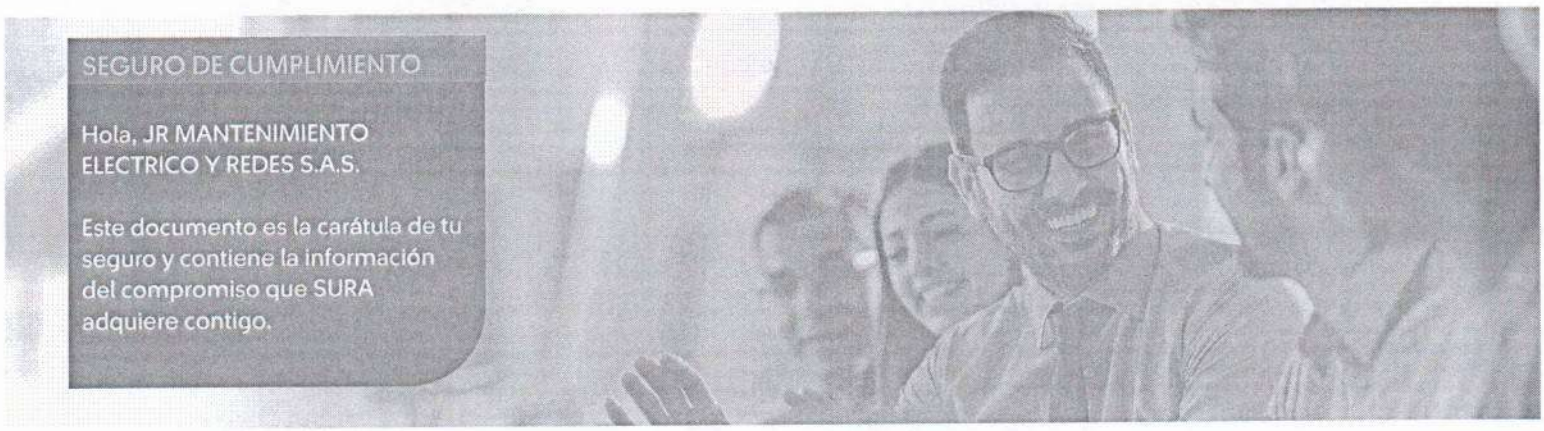
Dada en el Despacho de la Alcaldía Municipal de Pisba - Boyacá, a los veintidós (22) días del mes de diciembre del año dos mil veinticinco (2025)

(ORIGINAL FIRMADO)
MANUELA PIDIACHE RUIZ
Alcaldesa Municipal

RESPONSABLES	Proyectó y elaboró	Revisó	Aprobó
Nombre	Eduar Tabaco	Leonel Aguilar Ochoa	Manuela Pidiache Ruiz
Cargo	Apoyo Planeación	Secretario de Obras Publicas y Planeación	Alcaldesa Municipal

DOCUMENTO CONTROLADO

Número Póliza: 4372697



SEGURO DE CUMPLIMIENTO

Hola, JR MANTENIMIENTO ELECTRICO Y REDES S.A.S.

Este documento es la carátula de tu seguro y contiene la información del compromiso que SURA adquiere contigo.

INFORMACIÓN DEL TOMADOR

Nombre y apellidos o razón social	Tipo de identificación	Número de identificación
JR MANTENIMIENTO ELECTRICO Y REDES S.A.S.	NIT	9007786841
Dirección	**Ciudad**	**Teléfono**
CARRERA 11 NO. 9-69	SOGAMOSO	3235853491

INFORMACIÓN DEL GARANTIZADO

Nombre y apellidos o razón social	Tipo de identificación	Número de identificación	Dirección	Ciudad	Teléfono
JR MANTENIMIENTO ELECTRICO Y REDES S.A.S.	NIT	9007786841	CR 11 # 9 69	SOGAMOSO	3235853491

INFORMACIÓN DEL BENEFICIARIO Y/O ASEGURADO

Nombre y apellidos o razón social	Tipo de identificación	Número de identificación
MUNICIPIO DE PISBA	NIT	8000663895

INFORMACIÓN BÁSICA DE LA PÓLIZA

Número de documento	Operación	Oficina	Ciudad expedición	Fecha de expedición
17058358	MODIFICACION	2529	TUNJA	2025-12-19
Forma de pago	**Número de riesgos vigentes**	**Referencia de pago**	**Producto**	**Moneda**
CONTADO	1	0121705835 8	SEGURO DE CUMPLIMIENTO A FAVOR DE ENTIDADES ESTATALES (GARANTÍA ÚNICA)	PESO COLOMBIANO

COBERTURAS

Nombre	Fecha inicial	Fecha vencimiento	Valor asegurado	Prima
CALIDAD DEL SERVICIO	31-DIC-2025	03-MAR-2029	$3.944.850,00	$0
CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO	09-OCT-2025	06-MAY-2026	$3.944.850,00	$0
PAGO DE SALARIOS,PRESTACIONES SOCIALES E INDEMNIZACIONES LABORALES	09-OCT-2025	31-DIC-2028	$3.944.850,00	$0

VALORES A PAGAR

Valor prima sin IVA	Valor IVA	Total a pagar	Valor asegurado	Total valor asegurado
$0	$0	$0	$11.834.550,00	$11.834.550,00

VALOR A PAGAR EN LETRAS : CERO PESOS M/L

SEGUROS GENERALES SURAMERICANA S.A. NIT 890.903.407-9
VIGILADO SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA

VIGENCIAS MOVIMIENTO Y PÓLIZA

Vigencia movimiento desde	Vigencia movimiento hasta	Número de días	Vigencia póliza desde	Vigencia póliza hasta
19-DIC-2025	03-MAR-2029	1170	09-OCT-2025	03-MAR-2029

Ramo	Producto	Oficina	Usuario
012	NDX	2529	CUM001

INTERMEDIARIO

Nombres y apellidos o razón social	Código	Compañía	Categoria	% participación	Prima
FREDY ORLANDO PINTO	49274	SEGUROS GENERALES SURAMERICANA S.A.	INDEPENDIENTES	100%	0

COASEGURO

Tipo coaseguro	Número póliza líder	Documento compañía líder
DIRECTO		

CONDICIONES GENERALES APLICABLES

Nombre	Fecha a partir de la cual se utiliza	Tipo y número de la entidad	Tipo de documento	Ramo al cual pertenece	Identificación interna de la proforma	Canal de comercialización
CLAUSULADO	2017-01-01	13 - 18	P	05	F-01-12-084	D001
NOTA TÉCNICA	2017-06-25	13 - 18	NT-P	5	N-01-012-011	

TEXTOS Y ACLARACIONES ANEXAS :

GARANTIZAR EL PAGO DE LOS PERJUICIOS OCASIONADOS POR EL INCUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES CONTENIDAS EN EL CONTRATO
NRO. DE CONTRATO IPMC-MP-037-2025. CUYO OBJETO ES: REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISENOS PARA LA IMPLEMENTACION DE
ELECTRIFICACION RURAL DE LA VEREDA MONQUIRA MUNICIPIO DE PISBA Y DEMAS NECESARIOS PARA LA CORRECTA IMPLEMENTACION DE LA
EXPANSION DEL SISTEMA DE ENERGIA ELECTRICA DEL MUNICIPIO DE PISBA,
BOYACA.
MEDIANTE EL PRESENTE CERTIFICADO Y SEGUN ACTA DE INICIO DE FECHA 09 DE OCTUBRE DE 2025, SE AJUSTAN LAS VIGENCIAS INICIALES DE LA POLIZA EN MENCION.LOS DEMAS TER
MINOS Y CONDICIONES CONTINUAN VIGENTES Y SIN MODIFICAR.
****
MEDIANTE EL PRESENTE CERTIFICADO Y SEGUN ACTA DE ENTREGA Y RECIBO A SATISFACCIÓN DE FECHA 17 DE DICIEMBRE DE 2025 SE DEJA CONSTANCIA QUE LA COMPAÑIA CONOCE DE ESTE DOCUMENTO DONDE EL CONTRATISTA HA ENTREGADO AL CONTRATANTE LAS TAREAS AQUI REALIZADAS Y ESTAS FUERON RECIBIDAS A SATISFACCION POR EL CONTRATANTE Y DONDE LAS PARTES DEJAN ESTIPULADO ESTAR A PAZ Y SALVO MUTUAMENTE POR TODO CONCEPTO, DERECHO Y/O OBLIGACION RELACIONADA DIRECTAMENTE E INDIRECTAMENTE CON OCASION DE LA CELEBRACION.EJECUCION CONSULTORÍA N° IPMC -MP-037-2025
LOS DEMAS TERMINOS Y CONDICIONES CONTINUAN VIGENTES Y SIN MODIFICAR.

Seguros Generales Suramericana S.A NIT 890.903.407-9.Somos Grandes Contribuyentes. Por favor no efectuar retención sobre IVA. Las primas de seguros no están sujetas a retención en la fuente (Decreto reglamentario 2509/85 Art 17). Autorretenedores Resolución 009961 de 2010. Responsable de impuesto sobre las ventas régimen común agentes de retención. En virtud del numeral 28 del artículo 530 del Estatuto Tributario, el presente documento se encuentra exento del impuesto de timbre.

SEGUROS GENERALES SURAMERICANA S.A. NIT 890.903.407-9
VIGILADO SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA

INFORMACIÓN ADICIONAL

LA PRESENTE PÓLIZA SE RIGE POR LAS CONDICIONES GENERALES CONTENIDAS EN LA PROFORMA. F-01-12-084 LAS CUALES SE ADJUNTAN.

INFORMACIÓN ADICIONAL

PARA EFECTOS DE CUALQUIER NOTIFICACIÓN, LA DIRECCIÓN DE LA COMPAÑÍA ES CR 63 49 A 31 P 1 ED CAMACOL MEDELLIN SEGUROS GENERALES SURAMERICANA S.A. NIT 890.903.407-9 RESPONSABLE DEL IMPUESTO SOBRE LAS VENTAS RÉGIMEN COMÚN.



Firma autorizada

Firma tomador

SEGUROS GENERALES SURAMERICANA S.A.

IMPORTANTE: ESTE DOCUMENTO SÓLO ES VÁLIDO COMO RECIBO DE PRIMA, SI ESTÁ FIRMADO POR UN CAJERO O COBRADOR AUTORIZADO POR LA SURAMERICANA. SI SE ENTREGA A CAMBIO DE UN CHEQUE. LA PRIMA SÓLO SERÁ ABONADA AL RECIBIR SURAMERICANA SU VALOR.

VIGILADO SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA
SEGUROS GENERALES SURAMERICANA S.A. NIT 890.903.407-9

ACTA DE APROBACIÓN DE PÓLIZA PROCESO No. IPMC-MP-037-2025

Pisba, 20 de octubre de 2025.

Aprobación de garantía única de cumplimiento a favor de entidades estatales. OBJETO CONTRACTUAL: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE ELECTRIFICACIÓN RURAL DE LA VEREDA MONQUIRÁ MUNICIPIO DE PISBA Y DEMAS NECESARIOS PARA LA CORRECTA IMPLEMENTACIÓN DE LA EXPANSIÓN DEL SISTEMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA DEL MUNICIPIO DE PISBA, BOYACÁ"

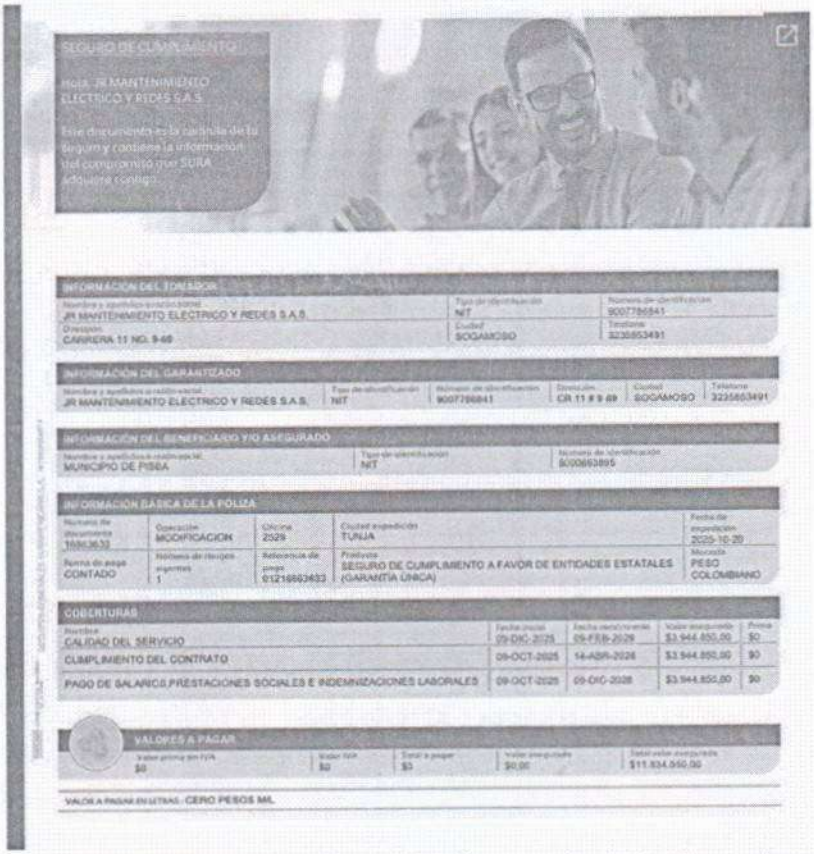
EL SECRETARIO DE OBRAS PUBLICAS Y PLANEACIÓN DEL MUNICIPIO DE PISBA-BOYACÁ

En atención a las disposiciones contenidas en el artículo 2.2.1.2.3.1.7 y 2.2.1.2.3.1.8 del decreto 1082 de 2015 y en uso de las facultades conferidas en Manual de Contratación.

CERTIFICA

Que, LA PÓLIZA DE GARANTÍA ÚNICA de seguro de cumplimiento a favor de entidades estatales **Nº 4372697**, expedida **el 20 de octubre de 2025**, por **SEGUROS GENERALES SURAMERICANA S.A** Nit: 890.903.407-9, siendo tomador afianzado **JR MANTENIMIENTO ELECTRICO Y REDES S.A.S.** con **NIT: 900.778.684-1** representada legal mente por **JULIO CESAR RINCÓN VELANDIA** identificado con cedula de ciudadanía **No. 74.182.774** expedida en Sogamoso, y beneficiario asegurado el **MUNICIPIO DE PISBA**; cumple con los requisitos exigidos en proceso de mínima cuantía No. IPMC-MP-037-2025 celebrado entre las partes.

RIESGO	VALOR ASEGURADO	VIGENCIA DD/MM/AA	
		DESDE	HASTA
Cumplimiento del contrato	$3.944.850,00	09/10/205	14/04/2026
Pago de Salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones	$3.944.850,00	09/10/2025	09/12/2028
Calidad del servicio.	$3.944.850,00	09/12/2025	09/02/2029



Movimiento - Anexo 16863633

Fecha expedición: 20/10/2025

Expedición - Anexo 16847426

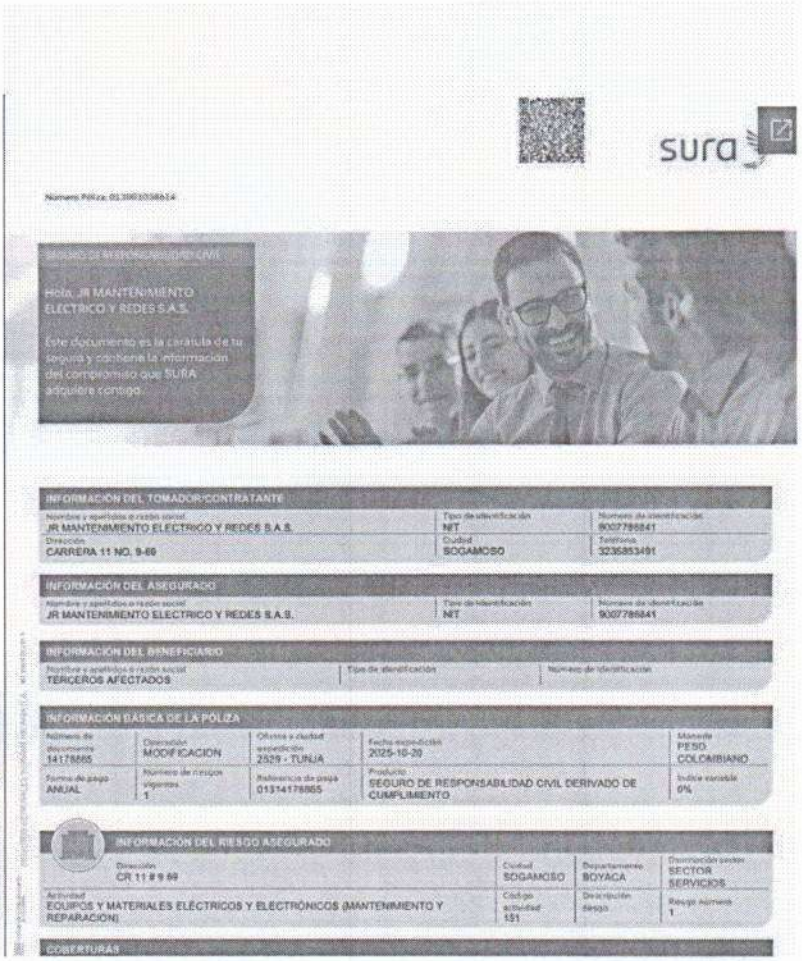
Fecha expedición: 08/10/2025

Comparados los amparos, valores y vigencias contenidas en las pólizas, ya discriminadas se observa que las garantías se ajustan a lo requerido por la entidad territorial-Municipio de Pisba y, en consecuencia, se imparte la aprobación de pólizas.

Que, LA PÓLIZA DE RESPONSABILIDAD CIVIL EXTRACONTRACTUAL derivada de cumplimiento a favor de entidades estatales N° 013001038614, expedida el 20 de octubre de 2025, por SEGUROS GENERALES SURAMERICANA S.A Nit: 890.903.407-9, siendo tomador afianzado JR MANTENIMIENTO ELECTRICO Y REDES S.A.S. con NIT: 900.778.684-1 representada legal mente por JULIO CESAR RINCÓN VELANDIA identificado con cedula de ciudadanía No. 74.182.774 expedida en Sogamoso, y beneficiario asegurado el MUNICIPIO DE

PISBA; cumple con los requisitos exigidos en proceso de mínima cuantía No. IPMC-MP-037-2025 celebrado entre las partes.

RIESGO	VALOR ASEGURADO	VIGENCIA DD/MM/AA	
		DESDE	HASTA
Predios labores y Operaciones Patronal Contratistas y Subcontratistas Vehículos propios y no propios	$ 260.000.000,00	09/10/2025	14/12/2025


sura

Hola, JR MANTENIMIENTO ELECTRICO Y REDES S.A.S.

Este documento es la carátula de tu seguro y contiene la información del compromiso que SURA adquiere contigo.

INFORMACIÓN DEL TOMADOR/CONTRATANTE

Nombre y apellidos o razón social	Tipo de identificación	Número de identificación
JR MANTENIMIENTO ELECTRICO Y REDES S.A.S.	NIT	9007786841
Dirección	**Ciudad**	**Teléfono**
CARRERA 11 NO. 9-69	SOGAMOSO	3235853491

INFORMACIÓN DEL ASEGURADO

Nombre y apellidos o razón social	Tipo de identificación	Número de identificación
JR MANTENIMIENTO ELECTRICO Y REDES S.A.S.	NIT	9007786841

INFORMACIÓN DEL BENEFICIARIO

Nombre y apellidos o razón social	Tipo de identificación	Número de identificación
TERCEROS AFECTADOS		

INFORMACIÓN BÁSICA DE LA PÓLIZA

Número de documento	Dirección	Oficina y ciudad expedición	Fecha expedición	Moneda
14178865	MODIFICACION	2529 - TUNJA	2025-10-20	PESO COLOMBIANO
Forma de pago	**Número de riesgos vigentes**	**Referencia de pago**	**Producto**	**Índice variable**
ANUAL	1	01314178865	SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL DERIVADO DE CUMPLIMIENTO	0%

INFORMACIÓN DEL RIESGO ASEGURADO

Dirección	Ciudad	Departamento	Descripción sector
CR 11 # 9 69	SOGAMOSO	BOYACA	SECTOR SERVICIOS
Actividad	**Código actividad**	**Descripción riesgo**	**Riesgo número**
EQUIPOS Y MATERIALES ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS (MANTENIMIENTO Y REPARACION)	151		1

COBERTURAS

Movimiento - Anexo 14178865

Fecha expedición: 20/10/2025

Expedición - Anexo 14175355

Fecha expedición: 08/10/2025

Comparados los amparos, valores y vigencias contenidas en las pólizas, ya discriminadas se observa que las garantías se ajustan a lo requerido por la entidad territorial-Municipio de Pisba y, en consecuencia, se imparte la aprobación de pólizas.

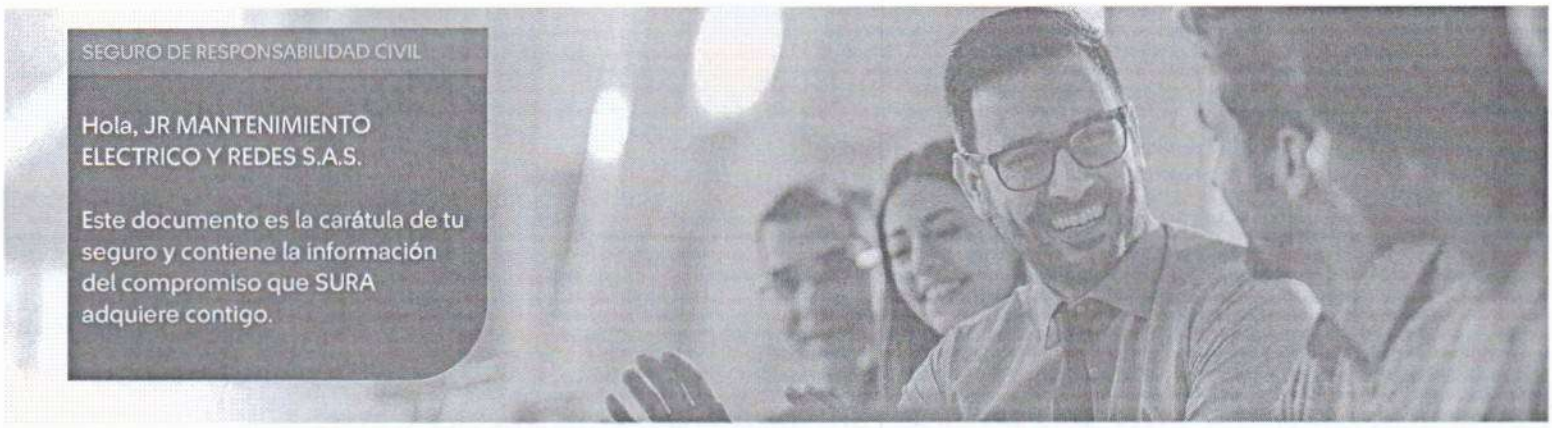
La presente se expide a los veinte (20) días del mes de octubre de 2025.

(Firmado en Original)
LEONEL IGNACIO AGUILAR OCHOA
Secretario de Obras Publicas y Planeación

Elaborado por:		Revisado por:		Aprobado por:	
Nombre	Firma	Nombre	Firma	Nombre	Firma
Leonel Aguilar		Leonel Aguilar		Leonel Aguilar	

Nombre del documento	Acta aprobación de pólizas			Versión	
Dependencia	Secretaría de Obras Publicas y Planeación	TRD		Consecutivo	

Número Póliza: 013001038614



SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL

Hola, JR MANTENIMIENTO ELECTRICO Y REDES S.A.S.

Este documento es la carátula de tu seguro y contiene la información del compromiso que SURA adquiere contigo.

INFORMACIÓN DEL TOMADOR/CONTRATANTE

Nombre y apellidos o razón social	Tipo de identificación	Número de identificación
JR MANTENIMIENTO ELECTRICO Y REDES S.A.S.	NIT	9007786841
Dirección	**Ciudad**	**Teléfono**
CARRERA 11 NO. 9-69	SOGAMOSO	3235853491

INFORMACIÓN DEL ASEGURADO

Nombre y apellidos o razón social	Tipo de identificación	Número de identificación
JR MANTENIMIENTO ELECTRICO Y REDES S.A.S.	NIT	9007786841

INFORMACIÓN DEL BENEFICIARIO

Nombre y apellidos o razón social	Tipo de identificación	Número de identificación
TERCEROS AFECTADOS		

INFORMACIÓN BÁSICA DE LA PÓLIZA

Número de documento	Operación	Oficina y ciudad expedición	Fecha expedición	Moneda
14178865	MODIFICACION	2529 - TUNJA	2025-10-20	PESO COLOMBIANO
Forma de pago	**Número de riesgos vigentes**	**Referencia de pago**	**Producto**	**Índice variable**
ANUAL	1	01314178865	SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL DERIVADO DE CUMPLIMIENTO	0%

INFORMACIÓN DEL RIESGO ASEGURADO

Dirección	Ciudad	Departamento	Descripción sector
CR 11 # 9 69	SOGAMOSO	BOYACA	SECTOR SERVICIOS
Actividad	**Código actividad**	**Descripción riesgo**	**Riesgo número**
EQUIPOS Y MATERIALES ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS (MANTENIMIENTO Y REPARACION)	151		1

COBERTURAS

Nombre	Valor asegurado	Valor movimiento	Índice variable	Prima	Valor IVA	Valor total a pagar
BASICO RESPONSABILIDAD CIVIL	$284.700.000,00	$0	0%	$0	$0	$0

DEDUCIBLES Y VALORES ASEGURADOS POR COBERTURA

Cobertura	Valor asegurado	Deducible
BASICO RESPONSABILIDAD CIVIL	$284.700.000,00	15% DE LA PÉRDIDA, MÍNIMO 60 SMDLV

SEGUROS GENERALES SURAMERICANA S.A. NIT 890.903.407-9
VIGILADO SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA

VALORES A PAGAR

Valor prima sin IVA	Valor IVA	Total a pagar
$0	$0	$0
Valor asegurado	**Valor índice variable**	**Total valor asegurado**
$284.700.000	0%	$284.700.000

VALOR A PAGAR EN LETRAS : CERO PESOS M/L

VIGENCIAS MOVIMIENTO Y PÓLIZA

Vigencia movimiento desde	Vigencia movimiento hasta	Número de días	Vigencia póliza desde	Vigencia póliza hasta
09-OCT-2025	14-DIC-2025	66	09-OCT-2025	14-DIC-2025

Ramo	Producto	Oficina	Usuario
013	AG5	2529	CUM001

INTERMEDIARIO

Nombres y apellidos o razón social	Código	Compañía	Categoría	% participación	Prima
FREDY ORLANDO PINTO	49274	SEGUROS GENERALES SURAMERICANA S.A.	INDEPENDIENTES	100%	0

COASEGURO

Tipo coaseguro	Número póliza líder	Documento compañía líder
DIRECTO		

CONDICIONES GENERALES APLICABLES

Nombre	Fecha a partir de la cual se utiliza	Tipo y número de la entidad	Tipo de documento	Ramo al cual pertenece	Identificación interna de la proforma	Canal de comercialización
CLAUSULADO	2009-06-01	13 - 18	P	6	F-01-13-040	

TEXTOS Y ACLARACIONES ANEXAS :

POLIZA DE RESPONSABILIDAD CIVIL DERIVADA DE LA POLIZA DE CUMPLIMIENTO
012004372697. NO. DE CONTRATO IPMC-MP-037-2025.
LA PRESENTE POLIZA CUENTA CON UNA COBERTURA DE 284,700,000 PARA CUBRIR LOS
PERJUICIOS QUE CAUSE EL ASEGURADO TANTO EN LA MODALIDAD DE DAÑO EMERGENTE, COMO
EN LA MODALIDAD DE LUCRO CESANTE; AL IGUAL QUE LA DE PERJUICIOS
EXTRAPATRIMONIALES.
GARANTIZAR EL PAGO DE LOS PERJUICIOS OCASIONADOS POR EL INCUMPLIMIENTO DE LAS
OBLIGACIONES CONTENIDAS EN EL CONTRATO
NRO. DE CONTRATO IPMC-MP-037-2025. CUYO OBJETO ES: REALIZAR LOS ESTUDIOS Y
DISENOS PARA LA IMPLEMENTACION DE
ELECTRIFICACION RURAL DE LA VEREDA MONQUIRA MUNICIPIO DE PISBA Y
DEMAS NECESARIOS PARA LA CORRECTA IMPLEMENTACION DE LA
EXPANSION DEL SISTEMA DE ENERGIA ELECTRICA DEL MUNICIPIO DE PISBA,
BOYACA.
MEDIANTE EL PRESENTE CERTIFICADO Y SEGUN ACTA DE INICIO DE FECHA 09 DE OCTUBRE D
E 2025, SE AJUSTAN LAS VIGENCIAS INICIALES DE LA POLIZA EN MENCION.LOS DEMAS TER
MINOS Y CONDICIONES CONTINUAN VIGENTES Y SIN MODIFICAR.

Seguros Generales Suramericana S.A NIT 890.903.407-9.Somos Grandes Contribuyentes. Por favor no efectuar retención sobre IVA. Las primas de seguros no están sujetas a retención en la fuente (Decreto reglamentario 2509/85 Art 17). Autorretenedores Resolución 009961 de 2010. Responsable de impuesto sobre las ventas régimen común agentes de retención. En virtud del numeral 28 del artículo 530 del Estatuto Tributario, el presente documento se encuentra exento del impuesto de timbre.

INFORMACIÓN ADICIONAL

DEFINICIONES:SMMLV SALARIO MÍNIMO MENSUAL LEGAL VIGENTE - SMDLV SALARIO MÍNIMO DIARIO LEGAL VIGENTE - SUBLÍMITE TODOS LOS VALORES ESTABLECIDOS COMO SUBLIMITES EN CUALQUIERA DE LAS COBERTURAS DE ESTA PÓLIZA SE ENTIENDEN, INCLUIDOS DENTRO DE LA SUMA ASEGURADA O LÍMITE MÁXIMO DE RESPONSABILIDAD ASEGURADO, Y POR LO TANTO NO ADICIONAN VALOR ASEGURADO.

VIGILADO SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA
SEGUROS GENERALES SURAMERICANA S.A. NIT 890.903.407-9

INFORMACIÓN ADICIONAL

TERMINACION AUTOMATICA DEL CONTRATO DE SEGURO DE ACUERDO CON EL ARTICULO 1068 DEL CODIGO DE COMERCIO: LA MORA DEL PAGO DE LA PRIMA DE LA POLIZA O DE LOS CERTIFICADOS O ANEXOS QUE SE EXPIDAN CON FUNDAMENTO EN ELLA PRODUCIRA LA TERMINACION AUTOMATICA DEL CONTRATO Y DARÁ DERECHO AL ASEGURADOR PARA EXIGIR EL PAGO DE LA PRIMA DEVENGADA Y DE LOS GASTOS CAUSADOS CON OCASION DE LA EXPEDICIÓN DEL CONTRATO PARA EFECTOS DE CUALQUIER NOTIFICACION. PARA EFECTOS DE CUALQUIER NOTIFICACIÓN, LA DIRECCIÓN DE LA COMPAÑÍA ES CR 63 49 A 31 P 1 ED CAMACOL MEDELLIN SEGUROS GENERALES SURAMERICANA S.A. NIT 890.903.407-9 RESPONSABLE DEL IMPUESTO SOBRE LAS VENTAS RÉGIMEN COMÚN.



Firma autorizada

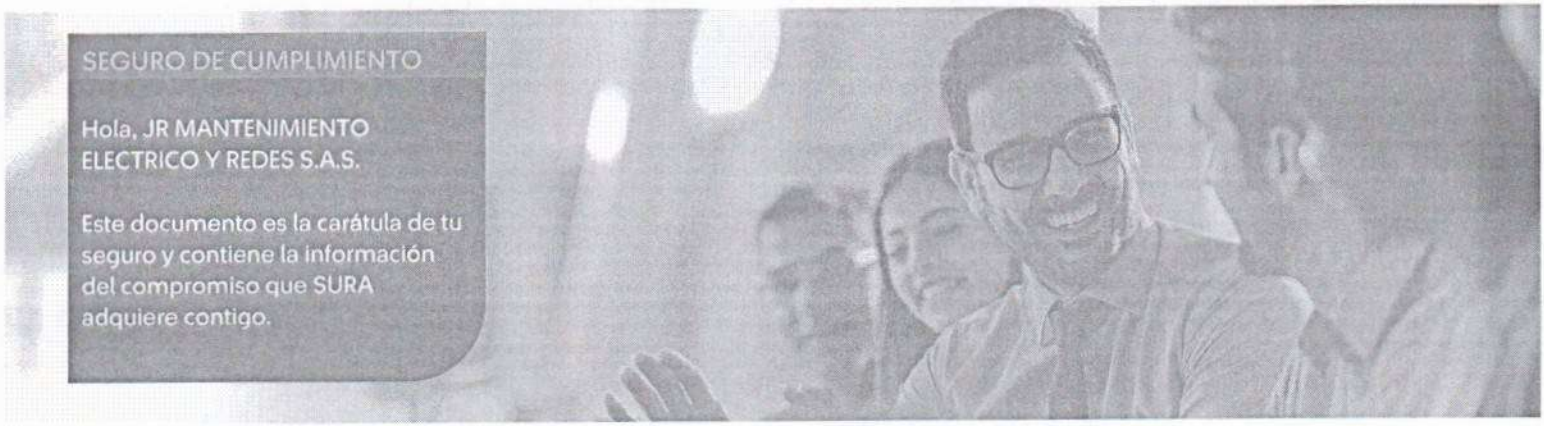
Firma tomador

SEGUROS GENERALES SURAMERICANA S.A.

IMPORTANTE: ESTE DOCUMENTO SÓLO ES VÁLIDO COMO RECIBO DE PRIMA, SI ESTÁ FIRMADO POR UN CAJERO O COBRADOR AUTORIZADO POR LA SURAMERICANA. SI SE ENTREGA A CAMBIO DE UN CHEQUE. LA PRIMA SÓLO SERÁ ABONADA AL RECIBIR SURAMERICANA SU VALOR.

VIGILADO SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA
SEGUROS GENERALES SURAMERICANA S.A. NIT 890.903.407-9

Número Póliza: 4372697



SEGURO DE CUMPLIMIENTO

Hola, JR MANTENIMIENTO ELECTRICO Y REDES S.A.S.

Este documento es la carátula de tu seguro y contiene la información del compromiso que SURA adquiere contigo.

INFORMACIÓN DEL TOMADOR

Nombre y apellidos o razón social	Tipo de identificación	Número de identificación
JR MANTENIMIENTO ELECTRICO Y REDES S.A.S.	NIT	9007786841
Dirección	**Ciudad**	**Teléfono**
CARRERA 11 NO. 9-69	SOGAMOSO	3235853491

INFORMACIÓN DEL GARANTIZADO

Nombre y apellidos o razón social	Tipo de identificación	Número de identificación	Dirección	Ciudad	Teléfono
JR MANTENIMIENTO ELECTRICO Y REDES S.A.S.	NIT	9007786841	CR 11 # 9 69	SOGAMOSO	3235853491

INFORMACIÓN DEL BENEFICIARIO Y/O ASEGURADO

Nombre y apellidos o razón social	Tipo de identificación	Número de identificación
MUNICIPIO DE PISBA	NIT	8000663895

INFORMACIÓN BÁSICA DE LA PÓLIZA

Número de documento	Operación	Oficina	Ciudad expedición	Fecha de expedición
16863633	MODIFICACION	2529	TUNJA	2025-10-20
Forma de pago	**Número de riesgos vigentes**	**Referencia de pago**	**Producto**	**Moneda**
CONTADO	1	01216863633	SEGURO DE CUMPLIMIENTO A FAVOR DE ENTIDADES ESTATALES (GARANTÍA ÚNICA)	PESO COLOMBIANO

COBERTURAS

Nombre	Fecha inicial	Fecha vencimiento	Valor asegurado	Prima
CALIDAD DEL SERVICIO	09-DIC-2025	09-FEB-2029	$3.944.850,00	$0
CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO	09-OCT-2025	14-ABR-2026	$3.944.850,00	$0
PAGO DE SALARIOS,PRESTACIONES SOCIALES E INDEMNIZACIONES LABORALES	09-OCT-2025	09-DIC-2028	$3.944.850,00	$0

VALORES A PAGAR

Valor prima sin IVA	Valor IVA	Total a pagar	Valor asegurado	Total valor asegurado
$0	$0	$0	$0,00	$11.834.550,00

VALOR A PAGAR EN LETRAS : CERO PESOS M/L

SEGUROS GENERALES SURAMERICANA S.A. NIT 890.903.407-9
VIGILADO SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA

VIGENCIAS MOVIMIENTO Y PÓLIZA

Vigencia movimiento desde	Vigencia movimiento hasta	Número de días	Vigencia póliza desde	Vigencia póliza hasta
09-OCT-2025	09-FEB-2029	1219	09-OCT-2025	09-FEB-2029

Ramo	Producto	Oficina	Usuario
012	NDX	2529	CUM001

INTERMEDIARIO

Nombres y apellidos o razón social	Código	Compañía	Categoría	% participación	Prima
FREDY ORLANDO PINTO	49274	SEGUROS GENERALES SURAMERICANA S.A.	INDEPENDIENTES	100%	0

COASEGURO

Tipo coaseguro	Número póliza líder	Documento compañía líder
DIRECTO		

CONDICIONES GENERALES APLICABLES

Nombre	Fecha a partir de la cual se utiliza	Tipo y número de la entidad	Tipo de documento	Ramo al cual pertenece	Identificación interna de la proforma	Canal de comercialización
CLAUSULADO	2017-01-01	13 - 18	P	05	F-01-12-084	D00I
NOTA TÉCNICA	2017-06-25	13 - 18	NT-P	5	N-01-012-011	

TEXTOS Y ACLARACIONES ANEXAS :

GARANTIZAR EL PAGO DE LOS PERJUICIOS OCASIONADOS POR EL INCUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES CONTENIDAS EN EL CONTRATO
NRO. DE CONTRATO IPMC-MP-037-2025. CUYO OBJETO ES: REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISENOS PARA LA IMPLEMENTACION DE
ELECTRIFICACION RURAL DE LA VEREDA MONQUIRA MUNICIPIO DE PISBA Y
DEMAS NECESARIOS PARA LA CORRECTA IMPLEMENTACION DE LA
EXPANSION DEL SISTEMA DE ENERGIA ELECTRICA DEL MUNICIPIO DE PISBA,
BOYACA.
MEDIANTE EL PRESENTE CERTIFICADO Y SEGUN ACTA DE INICIO DE FECHA 09 DE OCTUBRE D
E 2025, SE AJUSTAN LAS VIGENCIAS INICIALES DE LA POLIZA EN MENCION.LOS DEMAS TER
MINOS Y CONDICIONES CONTINUAN VIGENTES Y SIN MODIFICAR.

Seguros Generales Suramericana S.A NIT 890.903.407-9.Somos Grandes Contribuyentes. Por favor no efectuar retención sobre IVA. Las primas de seguros no están sujetas a retención en la fuente (Decreto reglamentario 2509/85 Art 17). Autorretenedores Resolución 009961 de 2010. Responsable de impuesto sobre las ventas régimen común agentes de retención. En virtud del numeral 28 del artículo 530 del Estatuto Tributario, el presente documento se encuentra exento del impuesto de timbre.

INFORMACIÓN ADICIONAL

LA PRESENTE PÓLIZA SE RIGE POR LAS CONDICIONES GENERALES CONTENIDAS EN LA PROFORMA. F-01-12-084 LAS CUALES SE ADJUNTAN.

PARA EFECTOS DE CUALQUIER NOTIFICACIÓN, LA DIRECCIÓN DE LA COMPAÑÍA ES CR 63 49 A 31 P 1 ED CAMACOL MEDELLIN SEGUROS GENERALES SURAMERICANA S.A. NIT 890.903.407-9 RESPONSABLE DEL IMPUESTO SOBRE LAS VENTAS RÉGIMEN COMÚN.

SEGUROS GENERALES SURAMERICANA S.A. NIT 890.903.407-9
VIGILADO SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA



Firma autorizada

Firma tomador

SEGUROS GENERALES SURAMERICANA S.A.

IMPORTANTE: ESTE DOCUMENTO SÓLO ES VÁLIDO COMO RECIBO DE PRIMA, SI ESTÁ FIRMADO POR UN CAJERO O COBRADOR AUTORIZADO POR LA SURAMERICANA. SI SE ENTREGA A CAMBIO DE UN CHEQUE. LA PRIMA SÓLO SERÁ ABONADA AL RECIBIR SURAMERICANA SU VALOR.

VIGILADO SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA
SEGUROS GENERALES SURAMERICANA S.A. NIT 890.903.407-9

ACTA DE APROBACIÓN DE PÓLIZA PROCESO No. IPMC-MP-037-2025

Pisba, 10 de diciembre de 2025.

Aprobación de garantía única de cumplimiento a favor de entidades estatales. OBJETO CONTRACTUAL: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE ELECTRIFICACIÓN RURAL DE LA VEREDA MONQUIRÁ MUNICIPIO DE PISBA Y DEMAS NECESARIOS PARA LA CORRECTA IMPLEMENTACIÓN DE LA EXPANSIÓN DEL SISTEMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA DEL MUNICIPIO DE PISBA, BOYACÁ"

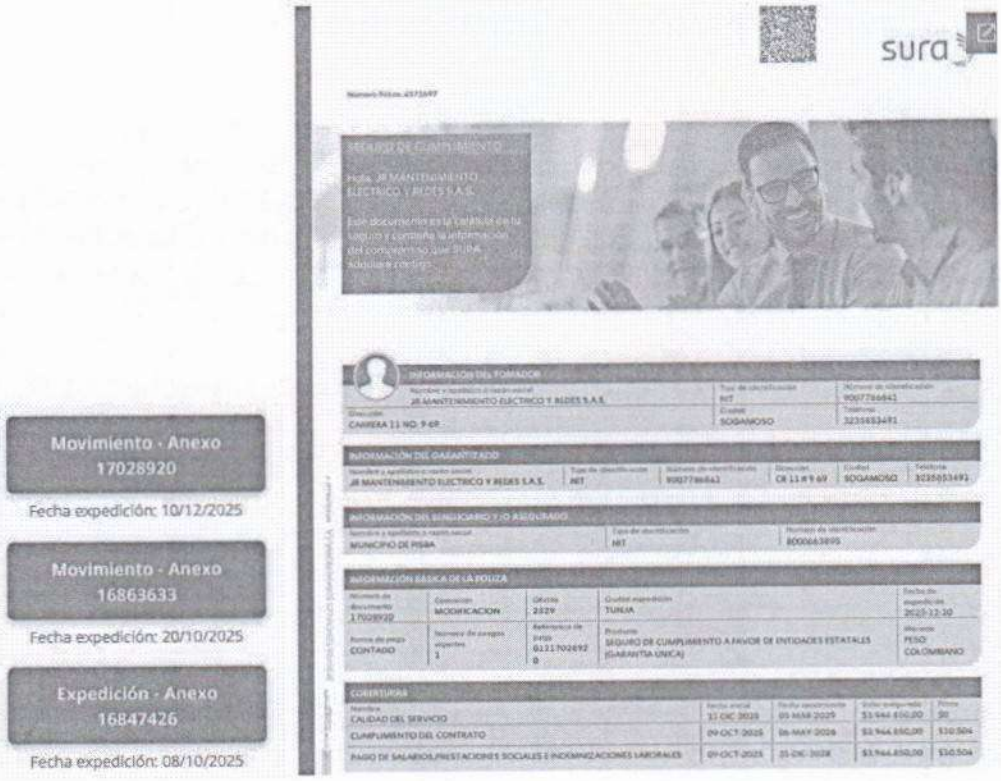
EL SECRETARIO DE OBRAS PUBLICAS Y PLANEACIÓN DEL MUNICIPIO DE PISBA-BOYACÁ

En atención a las disposiciones contenidas en el artículo 2.2.1.2.3.1.7 y 2.2.1.2.3.1.8 del decreto 1082 de 2015 y en uso de las facultades conferidas en Manual de Contratación.

CERTIFICA

Que, LA PÓLIZA DE GARANTÍA ÚNICA de seguro de cumplimiento a favor de entidades estatales **N° 4372697**, expedida **el 10 de diciembre de 2025**, por SEGUROS GENERALES SURAMERICANA S.A Nit: 890.903.407-9, siendo tomador afianzado JR MANTENIMIENTO ELECTRICO Y REDES S.A.S. con NIT: 900.778.684-1 representada legal mente por JULIO CESAR RINCÓN VELANDIA identificado con cedula de ciudadanía **No. 74.182.774** expedida en Sogamoso, y beneficiario asegurado el MUNICIPIO DE PISBA; cumple con los requisitos exigidos en proceso de mínima cuantía No. IPMC-MP-037-2025 celebrado entre las partes.

RIESGO	VALOR ASEGURADO	VIGENCIA DD/MM/AA	
		DESDE	HASTA
Cumplimiento del contrato	$3.944.850,00	09/10/2025	06/05/2025
Pago de Salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones	$3.944.850,00	09/10/2025	31/12/2028
Calidad del servicio.	$3.944.850,00	31/12/2025	03/03/2029



Comparados los amparos, valores y vigencias contenidas en las pólizas, ya discriminadas se observa que las garantías se ajustan a lo requerido por la entidad territorial-Municipio de Pisba y, en consecuencia, se imparte la aprobación de pólizas.

Que, **LA PÓLIZA DE RESPONSABILIDAD CIVIL EXTRACONTRACTUAL** derivada de cumplimiento a favor de entidades estatales **N° 013001038614**, expedida **el 10 de diciembre de 2025,** por **SEGUROS GENERALES SURAMERICANA S.A** Nit: 890.903.407-9, siendo tomador afianzado **JR MANTENIMIENTO ELECTRICO Y REDES S.A.S.** con **NIT: 900.778.684-1** representada legal mente por **JULIO CESAR RINCÓN VELANDIA** identificado con cedula de ciudadanía **No. 74.182.774** expedida en Sogamoso, y beneficiario asegurado el **MUNICIPIO DE PISBA;** cumple con los requisitos exigidos en proceso de mínima cuantía **No. IPMC-MP-037-2025** celebrado entre las partes.

RIESGO		VIGENCIA DD/MM/AA

	VALOR ASEGURADO	DESDE	HASTA
Predios labores y Operaciones Patronal Contratistas y Subcontratistas Vehículos propios y no propios	$ 260.000.000,00	09/10/2025	05/01/2026

Movimiento - Anexo 14197751

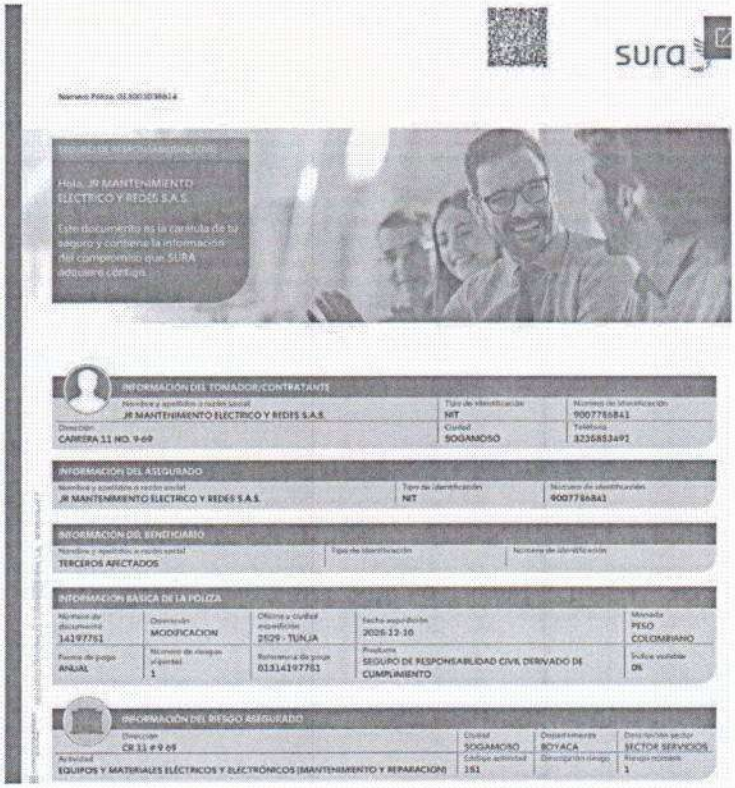
Fecha expedición: 10/12/2025

Movimiento - Anexo 14178865

Fecha expedición: 20/10/2025

Expedición - Anexo 14175355

Fecha expedición: 08/10/2025



Comparados los amparos, valores y vigencias contenidas en las pólizas, ya discriminadas se observa que las garantías se ajustan a lo requerido por la entidad territorial-Municipio de Pisba y, en consecuencia, se imparte la aprobación de pólizas.

La presente se expide a los diez (10) días del mes de diciembre de 2025.

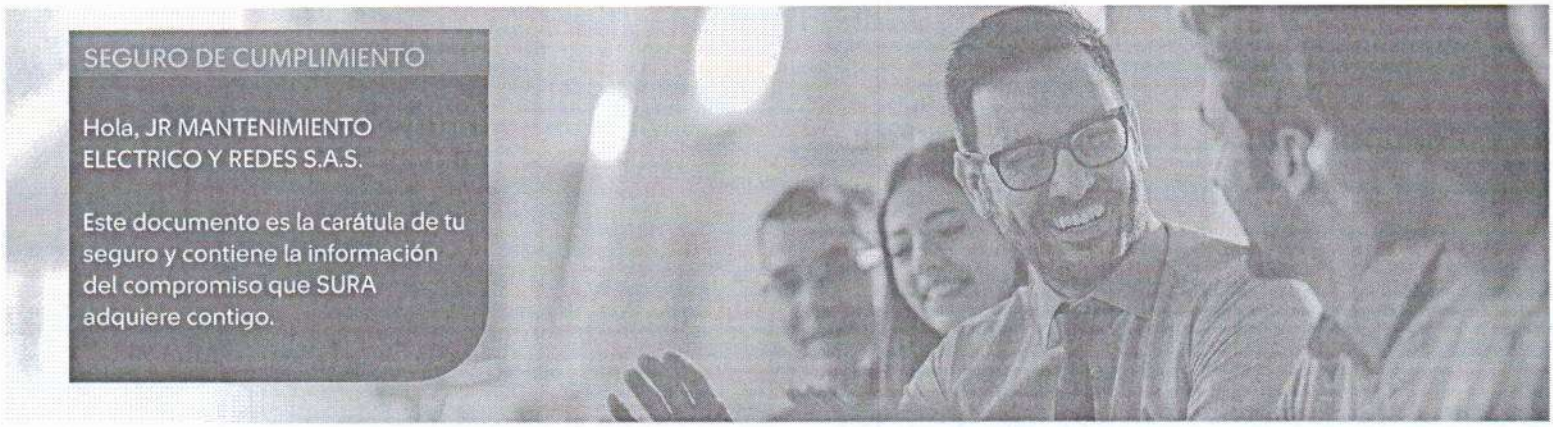
(Firmado en Original)

LEONEL IGNACIO AGUILAR OCHOA

Secretario de Obras Publicas y Planeación

Elaborado por:		Revisado por:		Aprobado por:	
Nombre	Firma	Nombre	Firma	Nombre	Firma
Leonel Aguilar		Leonel Aguilar		Leonel Aguilar	
Nombre del documento	Acta aprobación de pólizas			Versión	
Dependencia	Secretaría de Obras Publicas y Planeación	TRD		Consecutivo	

Número Póliza: 4372697



SEGURO DE CUMPLIMIENTO

Hola, JR MANTENIMIENTO ELECTRICO Y REDES S.A.S.

Este documento es la carátula de tu seguro y contiene la información del compromiso que SURA adquiere contigo.

INFORMACIÓN DEL TOMADOR

Nombre y apellidos o razón social	Tipo de identificación	Número de identificación
JR MANTENIMIENTO ELECTRICO Y REDES S.A.S.	NIT	9007786841
Dirección	**Ciudad**	**Teléfono**
CARRERA 11 NO. 9-69	SOGAMOSO	3235853491

INFORMACIÓN DEL GARANTIZADO

Nombre y apellidos o razón social	Tipo de identificación	Número de identificación	Dirección	Ciudad	Teléfono
JR MANTENIMIENTO ELECTRICO Y REDES S.A.S.	NIT	9007786841	CR 11 # 9 69	SOGAMOSO	3235853491

INFORMACIÓN DEL BENEFICIARIO Y/O ASEGURADO

Nombre y apellidos o razón social	Tipo de identificación	Número de identificación
MUNICIPIO DE PISBA	NIT	8000663895

INFORMACIÓN BÁSICA DE LA PÓLIZA

Número de documento	Operación	Oficina	Ciudad expedición	Fecha de expedición
16863633	MODIFICACION	2529	TUNJA	2025-10-20
Forma de pago	**Número de riesgos vigentes**	**Referencia de pago**	**Producto**	**Moneda**
CONTADO	1	01216863633	SEGURO DE CUMPLIMIENTO A FAVOR DE ENTIDADES ESTATALES (GARANTÍA ÚNICA)	PESO COLOMBIANO

COBERTURAS

Nombre	Fecha inicial	Fecha vencimiento	Valor asegurado	Prima
CALIDAD DEL SERVICIO	09-DIC-2025	09-FEB-2029	$3.944.850,00	$0
CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO	09-OCT-2025	14-ABR-2026	$3.944.850,00	$0
PAGO DE SALARIOS,PRESTACIONES SOCIALES E INDEMNIZACIONES LABORALES	09-OCT-2025	09-DIC-2028	$3.944.850,00	$0

VALORES A PAGAR

Valor prima sin IVA	Valor IVA	Total a pagar	Valor asegurado	Total valor asegurado
$0	$0	$0	$0,00	$11.834.550,00

VALOR A PAGAR EN LETRAS : CERO PESOS M/L

SEGUROS GENERALES SURAMERICANA S.A. NIT 890.903.407-9
VIGILADO SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA

VIGENCIAS MOVIMIENTO Y PÓLIZA

Vigencia movimiento desde	Vigencia movimiento hasta	Número de días	Vigencia póliza desde	Vigencia póliza hasta
09-OCT-2025	09-FEB-2029	1219	09-OCT-2025	09-FEB-2029

Ramo	Producto	Oficina	Usuario
012	NDX	2529	CUM001

INTERMEDIARIO

Nombres y apellidos o razón social	Código	Compañía	Categoría	% participación	Prima
FREDY ORLANDO PINTO	49274	SEGUROS GENERALES SURAMERICANA S.A.	INDEPENDIENTES	100%	0

COASEGURO

Tipo coaseguro	Número póliza líder	Documento compañía líder
DIRECTO		

CONDICIONES GENERALES APLICABLES

Nombre	Fecha a partir de la cual se utiliza	Tipo y número de la entidad	Tipo de documento	Ramo al cual pertenece	Identificación interna de la proforma	Canal de comercialización
CLAUSULADO	2017-01-01	13 - 18	P	05	F-01-12-084	D00I
NOTA TÉCNICA	2017-06-25	13 - 18	NT-P	5	N-01-012-011	

TEXTOS Y ACLARACIONES ANEXAS :

GARANTIZAR EL PAGO DE LOS PERJUICIOS OCASIONADOS POR EL INCUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES CONTENIDAS EN EL CONTRATO
NRO. DE CONTRATO IPMC-MP-037-2025. CUYO OBJETO ES: REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISENOS PARA LA IMPLEMENTACION DE
ELECTRIFICACION RURAL DE LA VEREDA MONQUIRA MUNICIPIO DE PISBA Y DEMAS NECESARIOS PARA LA CORRECTA IMPLEMENTACION DE LA
EXPANSION DEL SISTEMA DE ENERGIA ELECTRICA DEL MUNICIPIO DE PISBA, BOYACA.
MEDIANTE EL PRESENTE CERTIFICADO Y SEGUN ACTA DE INICIO DE FECHA 09 DE OCTUBRE D
E 2025, SE AJUSTAN LAS VIGENCIAS INICIALES DE LA POLIZA EN MENCION.LOS DEMAS TER
MINOS Y CONDICIONES CONTINUAN VIGENTES Y SIN MODIFICAR.

Seguros Generales Suramericana S.A NIT 890.903.407-9.Somos Grandes Contribuyentes. Por favor no efectuar retención sobre IVA. Las primas de seguros no están sujetas a retención en la fuente (Decreto reglamentario 2509/85 Art 17). Autorretenedores Resolución 009961 de 2010. Responsable de impuesto sobre las ventas régimen común agentes de retención. En virtud del numeral 28 del artículo 530 del Estatuto Tributario, el presente documento se encuentra exento del impuesto de timbre.

INFORMACIÓN ADICIONAL

LA PRESENTE PÓLIZA SE RIGE POR LAS CONDICIONES GENERALES CONTENIDAS EN LA PROFORMA. F-01-12-084 LAS CUALES SE ADJUNTAN.

PARA EFECTOS DE CUALQUIER NOTIFICACIÓN, LA DIRECCIÓN DE LA COMPAÑÍA ES CR 63 49 A 31 P 1 ED CAMACOL MEDELLIN SEGUROS GENERALES SURAMERICANA S.A. NIT 890.903.407-9 RESPONSABLE DEL IMPUESTO SOBRE LAS VENTAS RÉGIMEN COMÚN.

SEGUROS GENERALES SURAMERICANA S.A. NIT 890.903.407-9
VIGILADO SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA



Firma autorizada

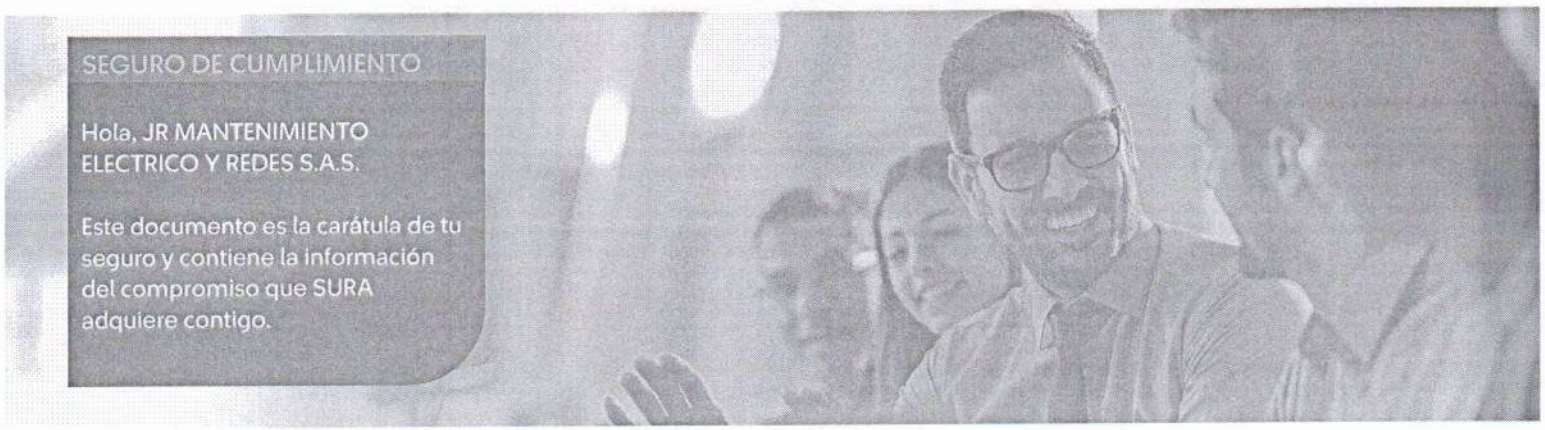
Firma tomador

SEGUROS GENERALES SURAMERICANA S.A.

IMPORTANTE: ESTE DOCUMENTO SÓLO ES VÁLIDO COMO RECIBO DE PRIMA, SI ESTÁ FIRMADO POR UN CAJERO O COBRADOR AUTORIZADO POR LA SURAMERICANA. SI SE ENTREGA A CAMBIO DE UN CHEQUE. LA PRIMA SÓLO SERÁ ABONADA AL RECIBIR SURAMERICANA SU VALOR.

VIGILADO SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA
SEGUROS GENERALES SURAMERICANA S.A. NIT 890.903.407-9

Número Póliza: 4372697



SEGURO DE CUMPLIMIENTO

Hola, JR MANTENIMIENTO ELECTRICO Y REDES S.A.S.

Este documento es la carátula de tu seguro y contiene la información del compromiso que SURA adquiere contigo.

INFORMACIÓN DEL TOMADOR

Nombre y apellidos o razón social	Tipo de identificación	Número de identificación
JR MANTENIMIENTO ELECTRICO Y REDES S.A.S.	NIT	9007786841
Dirección	**Ciudad**	**Teléfono**
CARRERA 11 NO. 9-69	SOGAMOSO	3235853491

INFORMACIÓN DEL GARANTIZADO

Nombre y apellidos o razón social	Tipo de identificación	Número de identificación	Dirección	Ciudad	Teléfono
JR MANTENIMIENTO ELECTRICO Y REDES S.A.S.	NIT	9007786841	CR 11 # 9 69	SOGAMOSO	3235853491

INFORMACIÓN DEL BENEFICIARIO Y/O ASEGURADO

Nombre y apellidos o razón social	Tipo de identificación	Número de identificación
MUNICIPIO DE PISBA	NIT	8000663895

INFORMACIÓN BÁSICA DE LA PÓLIZA

Número de documento	Operación	Oficina	Ciudad expedición	Fecha de expedición
17028920	MODIFICACION	2529	TUNJA	2025-12-10
Forma de pago	**Número de riesgos vigentes**	**Referencia de pago**	**Producto**	**Moneda**
CONTADO	1	0121702892 0	SEGURO DE CUMPLIMIENTO A FAVOR DE ENTIDADES ESTATALES (GARANTÍA ÚNICA)	PESO COLOMBIANO

COBERTURAS

Nombre	Fecha inicial	Fecha vencimiento	Valor asegurado	Prima
CALIDAD DEL SERVICIO	31-DIC-2025	03-MAR-2029	$3.944.850,00	$0
CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO	09-OCT-2025	06-MAY-2026	$3.944.850,00	$10.504
PAGO DE SALARIOS,PRESTACIONES SOCIALES E INDEMNIZACIONES LABORALES	09-OCT-2025	31-DIC-2028	$3.944.850,00	$10.504

VALORES A PAGAR

Valor prima sin IVA	Valor IVA	Total a pagar	Valor asegurado	Total valor asegurado
$21.008	$3.992	$25.000	$0,00	$11.834.550,00

VALOR A PAGAR EN LETRAS : VEINTI CINCO MIL PESOS M/L

SEGUROS GENERALES SURAMERICANA S.A. NIT 890.903.407-9
VIGILADO SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA

VIGENCIAS MOVIMIENTO Y PÓLIZA

Vigencia movimiento desde	Vigencia movimiento hasta	Número de días	Vigencia póliza desde	Vigencia póliza hasta
10-DIC-2025	03-MAR-2029	1179	09-OCT-2025	03-MAR-2029

Ramo	Producto	Oficina	Usuario
012	NDX	2529	CUM001

INTERMEDIARIO

Nombres y apellidos o razón social	Código	Compañía	Categoría	% participación	Prima
FREDY ORLANDO PINTO	49274	SEGUROS GENERALES SURAMERICANA S.A.	INDEPENDIENTES	100%	21.008

COASEGURO

Tipo coaseguro	Número póliza líder	Documento compañía líder
DIRECTO		

CONDICIONES GENERALES APLICABLES

Nombre	Fecha a partir de la cual se utiliza	Tipo y número de la entidad	Tipo de documento	Ramo al cual pertenece	Identificación interna de la proforma	Canal de comercialización
CLAUSULADO	2017-01-01	13 - 18	P	05	F-01-12-084	D001
NOTA TÉCNICA	2017-06-25	13 - 18	NT-P	5	N-01-012-011	

TEXTOS Y ACLARACIONES ANEXAS :

GARANTIZAR EL PAGO DE LOS PERJUICIOS OCASIONADOS POR EL INCUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES CONTENIDAS EN EL CONTRATO
NRO. DE CONTRATO IPMC-MP-037-2025. CUYO OBJETO ES: REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISENOS PARA LA IMPLEMENTACION DE
ELECTRIFICACION RURAL DE LA VEREDA MONQUIRA MUNICIPIO DE PISBA Y
DEMAS NECESARIOS PARA LA CORRECTA IMPLEMENTACION DE LA
EXPANSION DEL SISTEMA DE ENERGIA ELECTRICA DEL MUNICIPIO DE PISBA,
BOYACA.
MEDIANTE EL PRESENTE CERTIFICADO Y SEGUN ACTA DE INICIO DE FECHA 09 DE OCTUBRE D

E 2025, SE AJUSTAN LAS VIGENCIAS INICIALES DE LA POLIZA EN MENCION.LOS DEMAS TER

MINOS Y CONDICIONES CONTINUAN VIGENTES Y SIN MODIFICAR.

Seguros Generales Suramericana S.A NIT 890.903.407-9.Somos Grandes Contribuyentes. Por favor no efectuar retención sobre IVA. Las primas de seguros no están sujetas a retención en la fuente (Decreto reglamentario 2509/85 Art 17). Autorretenedores Resolución 009961 de 2010. Responsable de impuesto sobre las ventas régimen común agentes de retención. En virtud del numeral 28 del artículo 530 del Estatuto Tributario, el presente documento se encuentra exento del impuesto de timbre.

INFORMACIÓN ADICIONAL

LA PRESENTE PÓLIZA SE RIGE POR LAS CONDICIONES GENERALES CONTENIDAS EN LA PROFORMA. F-01-12-084 LAS CUALES SE ADJUNTAN.

PARA EFECTOS DE CUALQUIER NOTIFICACIÓN, LA DIRECCIÓN DE LA COMPAÑÍA ES CR 63 49 A 31 P 1 ED CAMACOL MEDELLIN SEGUROS GENERALES SURAMERICANA S.A. NIT 890.903.407-9 RESPONSABLE DEL IMPUESTO SOBRE LAS VENTAS RÉGIMEN COMÚN.

SEGUROS GENERALES SURAMERICANA S.A. NIT 890.903.407-9
VIGILADO SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA



Firma autorizada

Firma tomador

SEGUROS GENERALES SURAMERICANA S.A.

IMPORTANTE: ESTE DOCUMENTO SÓLO ES VÁLIDO COMO RECIBO DE PRIMA, SI ESTÁ FIRMADO POR UN CAJERO O COBRADOR AUTORIZADO POR LA SURAMERICANA. SI SE ENTREGA A CAMBIO DE UN CHEQUE. LA PRIMA SÓLO SERÁ ABONADA AL RECIBIR SURAMERICANA SU VALOR.

VIGILADO SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA
SEGUROS GENERALES SURAMERICANA S.A. NIT 890.903.407-9

Número Póliza: 4372697

SEGURO DE CUMPLIMIENTO

Hola, JR MANTENIMIENTO ELECTRICO Y REDES S.A.S.

Este documento es la carátula de tu seguro y contiene la información del compromiso que SURA adquiere contigo.



INFORMACIÓN DEL TOMADOR

Nombre y apellidos o razón social	Tipo de identificación	Número de identificación
JR MANTENIMIENTO ELECTRICO Y REDES S.A.S.	NIT	9007786841

Dirección	Ciudad	Teléfono
CARRERA 11 NO. 9-69	SOGAMOSO	3235853491

INFORMACIÓN DEL GARANTIZADO

Nombre y apellidos o razón social	Tipo de identificación	Número de identificación	Dirección	Ciudad	Teléfono
JR MANTENIMIENTO ELECTRICO Y REDES S.A.S.	NIT	9007786841	CR 11 # 9 69	SOGAMOSO	3235853491

INFORMACIÓN DEL BENEFICIARIO Y/O ASEGURADO

Nombre y apellidos o razón social	Tipo de identificación	Número de identificación
MUNICIPIO DE PISBA	NIT	8000663895

INFORMACIÓN BÁSICA DE LA PÓLIZA

Número de documento	Operación	Oficina	Ciudad expedición	Fecha de expedición
17028920	MODIFICACION	2529	TUNJA	2025-12-10

Forma de pago	Número de riesgos vigentes	Referencia de pago	Producto	Moneda
CONTADO	1	0121702892 0	SEGURO DE CUMPLIMIENTO A FAVOR DE ENTIDADES ESTATALES (GARANTÍA ÚNICA)	PESO COLOMBIANO

COBERTURAS

Nombre	Fecha inicial	Fecha vencimiento	Valor asegurado	Prima
CALIDAD DEL SERVICIO	31-DIC-2025	03-MAR-2029	$3.944.850,00	$0
CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO	09-OCT-2025	06-MAY-2026	$3.944.850,00	$10.504
PAGO DE SALARIOS,PRESTACIONES SOCIALES E INDEMNIZACIONES LABORALES	09-OCT-2025	31-DIC-2028	$3.944.850,00	$10.504

VALORES A PAGAR

Valor prima sin IVA	Valor IVA	Total a pagar	Valor asegurado	Total valor asegurado
$21.008	$3.992	$25.000	$0,00	$11.834.550,00

VALOR A PAGAR EN LETRAS : VEINTI CINCO MIL PESOS M/L

SEGUROS GENERALES SURAMERICANA S.A. NIT 890.903.407-9
VIGILADO SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA

VIGENCIAS MOVIMIENTO Y PÓLIZA

Vigencia movimiento desde	Vigencia movimiento hasta	Número de días	Vigencia póliza desde	Vigencia póliza hasta
10-DIC-2025	03-MAR-2029	1179	09-OCT-2025	03-MAR-2029

Ramo	Producto	Oficina	Usuario
012	NDX	2529	CUM001

INTERMEDIARIO

Nombres y apellidos o razón social	Código	Compañía	Categoría	% participación	Prima
FREDY ORLANDO PINTO	49274	SEGUROS GENERALES SURAMERICANA S.A.	INDEPENDIENTES	100%	21.008

COASEGURO

Tipo coaseguro	Número póliza líder	Documento compañía líder
DIRECTO		

CONDICIONES GENERALES APLICABLES

Nombre	Fecha a partir de la cual se utiliza	Tipo y número de la entidad	Tipo de documento	Ramo al cual pertenece	Identificación interna de la proforma	Canal de comercialización
CLAUSULADO	2017-01-01	13 - 18	P	05	F-01-12-084	D001
NOTA TÉCNICA	2017-06-25	13 - 18	NT-P	5	N-01-012-011	

TEXTOS Y ACLARACIONES ANEXAS :

GARANTIZAR EL PAGO DE LOS PERJUICIOS OCASIONADOS POR EL INCUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES CONTENIDAS EN EL CONTRATO
NRO. DE CONTRATO IPMC-MP-037-2025. CUYO OBJETO ES: REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISENOS PARA LA IMPLEMENTACION DE
ELECTRIFICACION RURAL DE LA VEREDA MONQUIRA MUNICIPIO DE PISBA Y DEMAS NECESARIOS PARA LA CORRECTA IMPLEMENTACION DE LA
EXPANSION DEL SISTEMA DE ENERGIA ELECTRICA DEL MUNICIPIO DE PISBA, BOYACA.
MEDIANTE EL PRESENTE CERTIFICADO Y SEGUN ACTA DE INICIO DE FECHA 09 DE OCTUBRE D

E 2025, SE AJUSTAN LAS VIGENCIAS INICIALES DE LA POLIZA EN MENCION.LOS DEMAS TER

MINOS Y CONDICIONES CONTINUAN VIGENTES Y SIN MODIFICAR.

Seguros Generales Suramericana S.A NIT 890.903.407-9.Somos Grandes Contribuyentes. Por favor no efectuar retención sobre IVA. Las primas de seguros no están sujetas a retención en la fuente (Decreto reglamentario 2509/85 Art 17). Autorretenedores Resolución 009961 de 2010. Responsable de impuesto sobre las ventas régimen común agentes de retención. En virtud del numeral 28 del artículo 530 del Estatuto Tributario, el presente documento se encuentra exento del impuesto de timbre.

INFORMACIÓN ADICIONAL

LA PRESENTE PÓLIZA SE RIGE POR LAS CONDICIONES GENERALES CONTENIDAS EN LA PROFORMA. F-01-12-084 LAS CUALES SE ADJUNTAN.

PARA EFECTOS DE CUALQUIER NOTIFICACIÓN, LA DIRECCIÓN DE LA COMPAÑÍA ES CR 63 49 A 31 P 1 ED CAMACOL MEDELLIN SEGUROS GENERALES SURAMERICANA S.A. NIT 890.903.407-9 RESPONSABLE DEL IMPUESTO SOBRE LAS VENTAS RÉGIMEN COMÚN.

SEGUROS GENERALES SURAMERICANA S.A. NIT 890.903.407-9
VIGILADO SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA



Firma autorizada

Firma tomador

SEGUROS GENERALES SURAMERICANA S.A.

IMPORTANTE: ESTE DOCUMENTO SÓLO ES VÁLIDO COMO RECIBO DE PRIMA, SI ESTÁ FIRMADO POR UN CAJERO O COBRADOR AUTORIZADO POR LA SURAMERICANA. SI SE ENTREGA A CAMBIO DE UN CHEQUE. LA PRIMA SÓLO SERÁ ABONADA AL RECIBIR SURAMERICANA SU VALOR.

VIGILADO SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA
SEGUROS GENERALES SURAMERICANA S.A. NIT 890.903.407-9

ALCALDÍA DE
PISBA

ALCALDÍA MUNICIPAL DE PISBA
DEPARTAMENTO DE BOYACÁ
NIT: 800.066.389-5

ACTA DE INICIO DE CONTRATO

Fecha: 09 DE OCTUBRE DE 2025

En el despacho de la Alcaldía de Pisba - Boyacá, se reunieron: MANUELA PIDIACHE RUIZ, en calidad de representante legal del Municipio de Pisba - Boyacá por ser su Alcaldesa, LEONEL IGNACIO AGUILAR OCHOA Secretario de Obras Públicas y Planeación y Supervisor(a) del Contrato e JR MANTENIMIENTO ELECTRICO Y REDES S.A.S como contratista del contrato que a continuación se describe, con el fin de suscribir la presente ACTA DE INICIACION, dando comienzo de esta forma a la ejecucion de las actividades respectivas a partir de la fecha.

CONTRATO NUMERO: IPMC-MP-037-2025

FECHA DEL CONTRATO: 08 DE OCTUBRE DE 2025

CLASE DE CONTRATO(En este espacio elecciones la clase de contrato)

Contrato de Obra Publica		Convenio interadministrativo	
Contrato de Interventoria		Contrato de Suministro	
Contrato de prestación de servicios		Contrato de Prestación de Servicios Profesionales	
Contrato de compraventa		Contrato de construcción:	
Contrato de prestación de servicios por alquiler de maquinaria		Contrato de consultoria:	X

OBJETO CONTRACTUAL (Redacte el objeto contractual de forma clara y precisa)

REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE ELECTRIFICACIÓN RURAL DE LA VEREDA MONQUIRÁ MUNICIPIO DE PISBA Y DEMAS NECESARIOS PARA LA CORRECTA IMPLEMENTACIÓN DE LA EXPANSIÓN DEL SISTEMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA DEL MUNICIPIO DE PISBA, BOYACÁ.

Contratista

Nombre y/o razón social: JR MANTENIMIENTO ELECTRICO Y REDES S.A.S
Cédula Ciudadanía: 900778684-1

VALOR (En este espacio escriba el valor total del contrato, tanto en números como en letras)

Valor en numeros: $ 39.448.500,00

Valor en letras: TREINTA Y NUEVE MILLONES CUATROCIENTOS CUARENTA Y OCHO MIL QUINIENTOS PESOS M/CTE INCLUIDO IVA.

PLAZO(Escriba en este espacio el término de tiempo establecido para desarrollar el objeto contractual)

DOS (02) MESES (contados a partir de la suscripción del acta de inicio)

SUPERVISOR-A Y/O INTERVENTOR-A (Escriba la identificación del-a supervisor-a y la dependencia a la que pertenece)

Nombre: LEONEL IGNACIO AGUILAR OCHOA

Dependencia: Secretario de Obras Públicas y Planeación

Para constancia de lo anterior, se firma la presente Acta por quienes en ella intervinieron.

Por el Supervisor

(Original firmado)
LEONEL IGNACIO AGUILAR OCHOA
Secretario de Obras Públicas y Planeación

Por el Contratista

(Original firmado)
JR MANTENIMIENTO ELECTRICO Y REDES S.A.S
900778684-1

Por el Contratante

(Original firmado)
Vo.Bo. MANUELA PIDIACHE RUIZ
Alcaldesa Municipal de Pisba

Scanned with CamScanner

EBSA S.A ESP	
Para responder este documento favor citar este número:	
Rad No:	**SAL-TUN-0004351-2025**
Fecha:	11-12-2025
Dependencia	DIRECCIÓN DE EXPANSIÓN DEL SISTEMA
Expediente	20235100055070000007E

Empresa de Energía de Boyacá S.A. E.S.P.
Pura Energía Boyacense

Tunja,

Señor(es)
JR MANTENIMIENTO ELECTRICO Y REDES SAS
C CALLE 7 25 69
diegopicojr@gmail.com
Sogamoso - Boyacá

Asunto: aprobación proyecto radicado No ENT-TUN-0053111-2025

Respetado(s) Señor(es):

La aprobación del diseño denominado **"AMPLIACIÓN DE REDES ELÉCTRICAS"** ubicado en la **VEREDA MONQUIRA** del municipio de **PISBA – BOYACÁ** con radicado enunciado en el asunto cubre únicamente desde el punto de conexión hasta la medida en conformidad al alcance dado para los OR en la resolución CREG 075 de 2021. Para lo anterior, el diseño ha sido **APROBADO** para su construcción **a cargo del propietario** con vigencia de un año bajo el concepto emitido en la factibilidad de servicio y las siguientes condiciones:

1. No tiene alcance de instalaciones que están después la frontera comercial (medidor de energía).
2. No se exonera de responsabilidad al diseñador por las deficiencias y los excesos que conlleve este diseño.
3. Los permisos, uso de suelos, licencias son responsabilidad del propietario y diseñador al momento de legalizar la cuenta.
4. Cualquier irregularidad, falsificación o adulteración detectada en la documentación aportada será causal para la anulación inmediata de esta aprobación.

Para la legalización de la(s) cuenta(s) se debe presentar certificación plena RETIE de uso final donde el alcance contemple todo lo que está asociado a la carga.

Atentamente,

Equipo de revisión de proyectos particulares
Folios: -- Anexos Electrónicos: 02

RESUMEN PLANILLA PAGADA

DATOS GENERALES DEL APORTANTE								
IDENTIFICACIÓN	DV	RAZÓN SOCIAL	CLASE	CÓDIGO	ARL	F. PRESENTACIÓN	ACT. ECO	TIPO DE EMPRESA
Nit 900779684	1	JR MANTENIMIENTO ELECTRICO Y REDES S.A.S	B	0	POSITIVA - 14-23	SUCURSAL	4321	Jurídica
MUN-DEP	DIRECCIÓN		TELÉFONO		EMAIL			EXENTO DE PARAFISCALES
15-759	CALLE 7 N 2569		3124940927		CONTABILIDAD_JR.M.SAS@GMAIL.COM			S

ASOPAGOS s.a.

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACIÓN										
PERÍODO PENSIÓN	PERÍODO SALUD	PLANILLA	TIPO PLANILLA	FECHA PAGO	CENTRO DE TRABAJO	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	VALOR PAGO	INTERÉS X MORA	ENTIDAD RECAUDO
2025-11	2025-12	35786537	E	2025-12-18	TODOS LOS CENTROS	TODOS	TODOS	1.615.200	0	BANCO CAJA SOCIAL BCSC
Nº AFILIADOS	REF. DE PAGO (PIN)	FECHA LÍMITE PAGO	ESTADO PLANILLA							
4	35786537	2025-12-19	Pagada							

s.a.

EMPLEADO					NOVEDADES														DÍAS			PENSIÓN					SALUD			CCF			RIESGOS		TARIFA	PARAF	SENA	ICBF	ESAP	MIN				
N	ID	EMPLEADO	SALARIO	MODALIDAD DE SALARIO	IGE	RET	TDE	TAE	TDP	TAP	VSP	VST	SLN	IGE	LMA	VAC	SLP	ELE	EPAT	AFPT	DIAS	PENSIÓN	SALUD	CCF	ARL	NOMBRE	IBC	Cot.	FNDSC	FNDSP	NOMBRE	IBC	Cot.	NOMBRE	IBC	Cot.	IBC	Cot.	ARL	IBC	Cot.	Cot.	Cot.	Cot.	Tipo Cot.	Subt. Tipo Cot.	Total	Exento de Parafiscales	Actividad Económica
1	CC 23770249	ZAMUDIO TOVAR DANIELA	1.423.500	F															0		30	30	30	30		COLPENSIONES 25-25-14	1.423.500	227.800	0	0	SANITAS EPS005	1.423.500	57.000	COMFABOY CCF10	1.423.500	57.000	1.423.500	62.000	0,04350	0	0	0	0	0	0,01	0	403.800	0	44321101
2	CC 74182774	RINCON VILLANDA FELIO CESAR	1.423.500	F															0		30	30	30	30		PROTECCION 230201	1.423.500	227.800	0	0	SANITAS EPS005	1.423.500	57.000	COMFABOY CCF10	1.423.500	57.000	1.423.500	62.000	0,04350	0	0	0	0	0	0,01	0	403.800	0	44321101
3	CC 1057545443	ACEVEDO ACEVEDO JOSE MAURICIO	1.423.500	F															0		30	30	30	30		PORVENIR 230301	1.423.500	227.800	0	0	SANITAS EPS005	1.423.500	57.000	COMFABOY CCF10	1.423.500	57.000	1.423.500	62.000	0,04350	0	0	0	0	0	0,01	0	403.800	0	44321101
4	CC 1063761957	SOLIVES SEPULVEDA RIGIN FREDDY	1.423.500	F															0		30	30	30	30		PORVENIR 230301	1.423.500	227.800	0	0	SANITAS EPS005	1.423.500	57.000	COMFABOY CCF10	1.423.500	57.000	1.423.500	62.000	0,04350	0	0	0	0	0	0,01	0	403.800	0	44321101

RESUMEN PLANILLA PAGADA

DATOS GENERALES DEL APORTANTE								
IDENTIFICACIÓN	DV	RAZÓN SOCIAL	CLASE	CÓDIGO	ARL	F. PRESENTACIÓN	ACT. ECO	TIPO DE EMPRESA
Nit 900779684	1	JR MANTENIMIENTO ELECTRICO Y REDES S.A.S	B	0	POSITIVA - 14-23	SUCURSAL	4321	Jurídica
MUN-DEP	DIRECCIÓN		TELÉFONO		EMAIL			EXENTO DE PARAFISCALES
15-759	CALLE 7 N 2569		3124940927		CONTABILIDAD_JR.M.SAS@GMAIL.COM			S

ASOPAGOS s.a.

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACIÓN										
PERÍODO PENSIÓN	PERÍODO SALUD	PLANILLA	TIPO PLANILLA	FECHA PAGO	CENTRO DE TRABAJO	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	VALOR PAGO	INTERÉS X MORA	ENTIDAD RECAUDO
2025-11	2025-12	35786537	E	2025-12-18	TODOS LOS CENTROS	TODOS	TODOS	1.615.200	0	BANCO CAJA SOCIAL BCSC
Nº AFILIADOS	REF. DE PAGO (PIN)	FECHA LÍMITE PAGO	ESTADO PLANILLA							
4	35786537	2025-12-19	Pagada							

TOTALES IBC				
IBC PENSIÓN	IBC SALUD	IBC RIESGOS	IBC CAJAS	IBC PARAF
5.694.000	5.694.000	5.694.000	5.694.000	0

SUBSISTEMA	CÓDIGO	NIT	DV	AFILIADOS	VALOR LIQUIDADO	VALOR UPC	INTERESES MORA	SALDOS E INCAPACIDADES DESCONTADOS	VALOR A PAGAR
AFP(Administradoras: 3)				4	911.200	0	0	0	911.200
COLPENSIONES	25-14	900336004	7	1	227.800	0	0	0	227.800
PORVENIR	230301	800224808	8	2	455.600	0	0	0	455.600
PROTECCION	230201	800229739	0	1	227.800	0	0	0	227.800
EPS(Administradoras: 1)				4	228.000	0	0	0	228.000
SANITAS	EPS005	800251440	6	4	228.000	0	0	0	228.000
ARP(Administradoras: 1)				4	248.000	0	0	0	248.000
POSITIVA	14-23	860011153	6	4	248.000	0	0	0	248.000

SUBSISTEMA	CÓDIGO	NIT	DV	AFILIADOS	VALOR LIQUIDADO	VALOR UPC	INTERESES MORA	SALDOS E INCAPACIDADES DESCONTADOS	VALOR A PAGAR
CCF(Administradoras: 1)				4	228.000	0	0	0	228.000
COMFABOY	CCF10	891800213	8	4	228.000	0	0	0	228.000
Gran Total					1.615.200	0	0	0	1.615.200

ASOPAGOS s.a.
PAGADO

RESUMEN PLANILLA PAGADA

DATOS GENERALES DEL APORTANTE								
IDENTIFICACIÓN	DV	RAZÓN SOCIAL	CLASE	CÓDIGO	ARL	F. PRESENTACIÓN	ACT. ECO	TIPO DE EMPRESA
Nit 900779884	1	JR MANTENIMIENTO ELECTRICO Y REDES S.A.S	B	0	POSITIVA - 14-23	SUCURSAL	4321	Jurídica
MUN-DEP	DIRECCIÓN		TELÉFONO		EMAIL		EXENTO DE PARAFISCALES	
15-759	CALLE 7 N 2569		3124040827		CONTABILIDAD.JRLM.SAS@GMAIL.COM		S	

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACIÓN									
PERÍODO PENSIÓN	PERÍODO SALUD	PLANILLA	TIPO PLANILLA	FECHA PAGO	CENTRO DE TRABAJO	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	VALOR PAGO	INTERÉS X MORA	ENTIDAD RECAUDO
2025-10	2025-11	35343771	E	2025-12-02	TODOS LOS CENTROS	TODOS	TODOS	1.934.800	10.000	BANCO CAJA SOCIAL BCSC
Nº AFILIADOS	REF. DE PAGO (PIN)	FECHA LÍMITE PAGO	ESTADO PLANILLA							
5	35343771	2025-11-24	Pagada							

N.	ID	EMPLEADO	SALARIO	MODALIDAD DE SALARIO	NOVEDADES												DÍAS			PENSIÓN				SALUD			CCF			RIESGOS		TARIFA	PARAF	SENA	ICBF	ESAP	MIN				
					ING	RET	TDE	TAE	TDP	TAP	VSP	VST	SLN	IGE	LMA	VAC	AVP	VCT	EPMT	APVT	EPS	CCF	ARL	NOMBRE	IBC	Cot.	PAGO.	PAGUE	NOMBRE	IBC	Cot.	NOMBRE	IBC	Cot.	IBC	Cot.	ARL	IBC	Cot.	Cot.	Cot.	Cot.	Tipo Cot.	Apor. Exon.	Total	Exento de Parafiscales	Actividad Económica
1	CC 13770349	CAMUDIO TOVAR ALEJANDRO	1.423.500	JF													30	30	30	30				COLPENSIONES 25-14	1.423.500	227.800	0		SANITAS EPS005	1.423.500	57.000	COMFABOY-CCF10	1.423.500	57.000	1.423.500	62.000	0,04350	0	0	0	0	0,01	0	403.800	S	4432101
2	CC 74182774	JORDAN VELANDIA LUIS CESAR	1.423.500	JF													30	30	30	30				PROTECCION 230201	1.423.500	227.800	0		SANITAS EPS005	1.423.500	57.000	COMFABOY-CCF10	1.423.500	57.000	1.423.500	62.000	0,04350	0	0	0	0	0,01	0	403.800	S	4432101
3	CC 14753960	LURDUGAN BONCUN JORGE ENRIQUE	1.423.500	JF	X												23	23	23	23				COLPENSIONES 25-14	1.091.350	174.700	0		NUEVA E.P.S S.A. MOV-EPS041	1.091.350	43.700	COMFABOY-CCF10	1.091.350	43.700	1.091.350	47.500	0,04350	0	0	0	0	0,01	0	309.800	S	4432101
4	CC 1057345443	ACEVEDO ACEVEDO JOSE MAURICIO	1.423.500	JF													30	30	30	30				PORVENIR 230301	1.423.500	227.800	0		SANITAS EPS005	1.423.500	57.000	COMFABOY-CCF10	1.423.500	57.000	1.423.500	62.000	0,04350	0	0	0	0	0,01	0	403.800	S	4432101
5	CC 1065742907	GALVIS DUPLAT VEGA JHON FREDDY	1.423.500	JF													30	30	30	30				PORVENIR 230301	1.423.500	227.800	0		SANITAS EPS005	1.423.500	57.000	COMFABOY-CCF10	1.423.500	57.000	1.423.500	62.000	0,04350	0	0	0	0	0,01	0	403.800	S	4432101

RESUMEN PLANILLA PAGADA

DATOS GENERALES DEL APORTANTE								
IDENTIFICACIÓN	DV	RAZÓN SOCIAL	CLASE	CÓDIGO	ARL	F. PRESENTACIÓN	ACT. ECO	TIPO DE EMPRESA
Nit 900779884	1	JR MANTENIMIENTO ELECTRICO Y REDES S.A.S	B	0	POSITIVA - 14-23	SUCURSAL	4321	Jurídica
MUN-DEP	DIRECCIÓN		TELÉFONO		EMAIL		EXENTO DE PARAFISCALES	
15-759	CALLE 7 N 2569		3124040827		CONTABILIDAD.JRLM.SAS@GMAIL.COM		S	

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACIÓN									
PERÍODO PENSIÓN	PERÍODO SALUD	PLANILLA	TIPO PLANILLA	FECHA PAGO	CENTRO DE TRABAJO	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	VALOR PAGO	INTERÉS X MORA	ENTIDAD RECAUDO
2025-10	2025-11	35343771	E	2025-12-02	TODOS LOS CENTROS	TODOS	TODOS	1.934.800	10.000	BANCO CAJA SOCIAL BCSC
Nº AFILIADOS	REF. DE PAGO (PIN)	FECHA LÍMITE PAGO	ESTADO PLANILLA							
5	35343771	2025-11-24	Pagada							

TOTALES IBC				
IBC PENSIÓN	IBC SALUD	IBC RIESGOS	IBC CAJAS	IBC PARAF
6.785.350	6.785.350	6.785.350	6.785.350	0

SUBSISTEMA	CÓDIGO	NIT	DV	AFILIADOS	VALOR LIQUIDADO	VALOR UPC	INTERESES MORA	SALDOS E INCAPACIDADES DESCONTADOS	VALOR A PAGAR
AFP(Administradoras: 3)				5	1.085.900	0	5.600	0	1.091.500
PORVENIR	230301	800224808	8	2	455.600	0	2.300	0	457.900
COLPENSIONES	25-14	900336004	7	2	402.500	0	2.100	0	404.600
PROTECCION	230201	800229739	0	1	227.800	0	1.200	0	229.000
EPS(Administradoras: 2)				5	271.700	0	1.500	0	273.200
NUEVA E.P.S. S.A. MOV	EPS041	900156264	2	1	43.700	0	300	0	44.000

SUBSISTEMA	CÓDIGO	NIT	DV	AFILIADOS	VALOR LIQUIDADO	VALOR UPC	INTERESES MORA	SALDOS E INCAPACIDADES DESCONTADOS	VALOR A PAGAR
SANITAS	EPS005	800251440	6	4	228.000	0	1.200	0	229.200
ARP(Administradoras: 1)				5	295.500	0	1.500	0	297.000
POSITIVA	14-23	860011153	6	5	295.500	0	1.500	0	297.000
CCF(Administradoras: 1)				5	271.700	0	1.400	0	273.100
COMFABOY	CCF10	891800213	8	5	271.700	0	1.400	0	273.100
Gran Total					1.924.800	0	10.000	0	1.934.800

ASOPAGOS s.a.
PAGADO

aportes en línea

Resumen General de Pago

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificacion	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
CC 1057570703		PICO LAVERDE DIEGO FERNANDO	INDEPENDIENTE	PRINCIPAL	KRR 10 A # 8-20	SOGAMOSO-BOYACA	5555555	NO

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2025-11	2025-11	1983045366	9496051160	I	2025/12/02	2025/12/05	BANCO CAJA SOCIAL	3	$581,800

LIQUIDACION DETALLADA DE APORTES

EMPLEADO					PENSION		SALUD				CCF				RIESGOS				PARAFISCALES		
No.	Identificación	Nombres	Codigo	Dias	IBC	Aporte	Codigo	Dias	IBC	Aporte	Codigo	Dias	IBC	Aporte	Codigo	Dias	IBC	Aporte	Dias	IBC	Aporte
Sucursal: PRINCIPAL (1 Afiliados)					$2,000,000	$320,000			$2,000,000	$250,000			$0	$0			$2,000,000	$10,500		$0	$0
Centro de Trabajo: PRINCIPAL (1 Afiliados)					$2,000,000	$320,000			$2,000,000	$250,000			$0	$0			$2,000,000	$10,500		$0	$0
Ciudad: SOGAMOSO Depto: BOYACA (1 Afiliados)					$2,000,000	$320,000			$2,000,000	$250,000			$0	$0			$2,000,000	$10,500		$0	$0
1	CC	1057570703	PICO DIEGO	25-14	30	$2,000,000	$320,000	EPS037	30	$2,000,000	$250,000		0	$0	$0	14-23	30	$2,000,000	$10,500	0	$0	$0
Total Afiliados(1)						$2,000,000	$320,000			$2,000,000	$250,000			$0	$0			$2,000,000	$10,500		$0	$0

2025/12/04 06:38 PM

aportes en línea

Resumen General de Pago

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
CC 1057570203		PICO LAVERDE DIEGO FERNANDO	INDEPENDIENTE	PRINCIPAL	KRR 10 A # 8-20	SOGAMOSO-BOYACA	5555555	No

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2025-11	2025-11	1983045366	9496051160	1	2025/12/02	2025/12/05	BANCO CAJA SOCIAL	3	$581,800

RESUMEN DE PAGO

RIESGO	CODIGO	NIT	DV	AFILIADOS	VALOR LIQUIDADO	INTERESES MORA	SALDOS E INCAPACIDADES	VALOR A PAGAR
AFP (ADMINISTRADORAS: 1)				1	$320,000	$700	$0	$320,700
COLPENSIONES	25-14	900,336,004	7	1	$320,000	$700	$0	$320,700
ARL (ADMINISTRADORAS: 1)				1	$10,500	$100	$0	$10,600
POSITIVA COMPAÑIA DE SEGUROS	14-23	860,011,153	6	1	$10,500	$100	$0	$10,600
EPS (ADMINISTRADORAS: 1)				1	$250,000	$500	$0	$250,500
NUEVA E.P.S.	EPS037	900,156,264	2	1	$250,000	$500	$0	$250,500
TOTAL				1	$580,500	$1,300	$0	$581,800

PAGADA PLANILLA PAGADA PLANILLA

2025/12/04 06:38 PM

DIAN

Formulario del Registro Único Tributario

001

2. Concepto 0 2 Actualización

4. Número de formulario 141172729622

(415)7707212489984(8020) 000014117272962 2

5. Número de Identificación Tributaria (NIT)	6. DV	12. Dirección seccional		14. Buzón electrónico
9 0 0 7 7 8 6 8 4	1	Impuestos y Aduanas de Sogamoso	2 6	

IDENTIFICACIÓN

24. Tipo de contribuyente	25. Tipo de documento	26. Número de Identificación	
Persona jurídica 1			

Lugar de expedición	28. País	29. Departamento	30. Ciudad/Municipio

31. Primer apellido	32. Segundo apellido	33. Primer nombre	34. Otros nombres

35. Razón social
JR MANTENIMIENTO ELECTRICO Y REDES S.A.S.

36. Nombre comercial	37. Sigla

UBICACIÓN

38. País	39. Departamento	40. Ciudad/Municipio
COLOMBIA 1 6 9	Boyacá 1 5	Sogamoso 7 5 9

41. Dirección principal
CL 7 25 69

42. Correo electrónico contabilidad.jr.m.sas@gmail.com

43. Código postal	44. Teléfono 1	45. Teléfono 2
	3 1 2 4 9 4 0 9 2 7	3 0 1 3 9 7 5 3 3 8

CLASIFICACIÓN

Actividad económica

Actividad principal		Actividad secundaria		Otras actividades		Ocupación	
46. Código	47. Fecha inicio actividad	48. Código	49. Fecha inicio actividad	50. Código 1	2	51. Código	52. Número establecimientos
4 3 2 1	2 0 1 4 1 0 0 2	4 2 2 0	2 0 1 4 0 4 2 3	3 3 1 4			

Responsabilidades, Calidades y Atributos

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
53. Código	7	9	1	4	4	2	4	7	4	8	5	2	5	5												

07- Retención en la fuente a título de rent
09- Retención en la fuente en el impuesto
14- Informante de exogena
42- Obligado a llevar contabilidad
47 - Régimen Simple de Tributación - SIM
48 - Impuesto sobre las ventas - IVA
52 - Facturador electrónico
55 - Informante de Beneficiarios Finales

Usuarios aduaneros

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
54. Código																				

Exportadores

55. Forma	56. Tipo	Servicio	1	2	3
		57. Modo			
		58. CPC			

IMPORTANTE: Sin perjuicio de las actualizaciones a que haya lugar, la inscripción en el Registro Único Tributario -RUT-, tendrá vigencia indefinida y en consecuencia no se exigirá su renovación

Para uso exclusivo de la DIAN

59. Anexos SI [ ] NO [X] 60. No. de Folios: 0

La información suministrada a través del formulario oficial de inscripción, actualización, suspensión y cancelación del Registro Único Tributario (RUT), deberá ser exacta y veraz; en caso de constatar inexactitud en alguno de los datos suministrados se adelantarán los procedimientos administrativos sancionatorios o de suspensión, según el caso, Parágrafo del artículo 1.6.1.2.6 del Decreto 1625 del 2016. De igual manera al formalizar el trámite el usuario fue informado y acepta la política de tratamiento de datos ley 1581 de 2012.
Firma del solicitante:

Sin perjuicio de las verificaciones que la DIAN realice.
Firma autorizada:

984. Nombre RINCON VELANDIA JULIO CESAR
985. Cargo Representante legal Certificado

CERTIFICADO DOCUMENTO SIN COSTO

DIAN

Formulario del Registro Único Tributario

001

Espacio reservado para la DIAN

4. Número de formulario: 141172729622

(415)7707212489984(8020) 000014117272962 2

5. Número de Identificación Tributaria (NIT)	6. DV	12. Dirección seccional		14. Buzón electrónico
9 0 0 7 7 8 6 8 4	1	Impuestos y Aduanas de Sogamoso	2 6	

Características y formas de las organizaciones

62. Naturaleza	2	63. Formas asociativas	1 2	64. Entidades o institutos de derecho público de orden nacional, departamental, municipal y descentralizados	
65. Fondos		66. Cooperativas		67. Sociedades y organismos extranjeros	
68. Sin personería jurídica		69. Otras organizaciones no clasificadas		70. Beneficio	1

Constitución, Registro y Última Reforma

Documento	1. Constitución	2. Reforma
71. Clase	0 4	
72. Número	0 0 0 0 1	
73. Fecha	2 0 1 4 1 0 0 2	
74. Número de notaría		
75. Entidad de registro	0 3	
76. Fecha de registro	2 0 1 4 1 0 0 3	
77. No. Matrícula mercantil	0 6 3 8 6 9	
78. Departamento	1 5	
79. Ciudad/Municipio	3 5	
Vigencia		
80. Desde	2 0 1 4 1 0 0 2	
81. Hasta	3 0 0 0 1 2 3 1	

Composición del Capital

82. Nacional	1 0 0 %
83. Nacional público	0 . 0 %
84. Nacional privado	1 0 0 . 0 %
85. Extranjero	0 %
86. Extranjero público	0 . 0 %
87. Extranjero privado	0 . 0 %

Entidad de vigilancia y control

88. Entidad de vigilancia y control: Superintendencia de Sociedades — 5

Estado y Beneficio

Item	89. Estado actual	90. Fecha cambio de estado	91. Número de Identificación Tributaria (NIT)	92. DV
1	8 1	2 0 1 6 0 1 0 1		-
2	1 0 1	2 0 2 4 0 2 0 6		-
3				-
4				-
5				-

Vinculación económica

93. Vinculación económica	94. Nombre del grupo económico y/o empresarial	95. Número de Identificación Tributaria (NIT) de la Matriz o Controlante	96. DV.

97. Nombre o razón social de la matriz o controlante

170. Número de identificación tributaria otorgado en el exterior	171. País	172. Número de identificación tributaria sociedad o natural del exterior con EP	

173. Nombre o razón social de la sociedad o natural del exterior con EP

CERTIFICADO DOCUMENTO SIN COSTO

DIAN

Formulario del Registro Único Tributario
Representación

001

Página 3 de 4 Hoja 3

Espacio reservado para la DIAN

4. Número de formulario 141172729622

(415)7707212489984(8020) 000014117272962 2

5. Número de Identificación Tributaria (NIT)	6. DV	12. Dirección seccional	14. Buzón electrónico
9 0 0 7 7 8 6 8 4	1	Impuestos y Aduanas de Sogamoso	2 6

Representación

1

98. Representación	99. Fecha inicio ejercicio representación
REPRS LEGAL PRIN 1 8	2 0 1 4 1 0 0 3

100. Tipo de documento	101. Número de identificación	102. DV	103. Número de tarjeta profesional
Cédula de Ciudadaní 1 3	7 4 1 8 2 7 7 4		

104. Primer apellido	105. Segundo apellido	106. Primer nombre	107. Otros nombres
RINCON	VELANDIA	JULIO	CESAR

108. Número de Identificación Tributaria (NIT)	109. DV	110. Razón social representante legal

2

98. Representación	99. Fecha inicio ejercicio representación

100. Tipo de documento	101. Número de identificación	102. DV	103. Número de tarjeta profesional

104. Primer apellido	105. Segundo apellido	106. Primer nombre	107. Otros nombres

108. Número de Identificación Tributaria (NIT)	109. DV	110. Razón social representante legal

3

98. Representación	99. Fecha inicio ejercicio representación

100. Tipo de documento	101. Número de identificación	102. DV	103. Número de tarjeta profesional

104. Primer apellido	105. Segundo apellido	106. Primer nombre	107. Otros nombres

108. Número de Identificación Tributaria (NIT)	109. DV	110. Razón social representante legal

4

98. Representación	99. Fecha inicio ejercicio representación

100. Tipo de documento	101. Número de identificación	102. DV	103. Número de tarjeta profesional

104. Primer apellido	105. Segundo apellido	106. Primer nombre	107. Otros nombres

108. Número de Identificación Tributaria (NIT)	109. DV	110. Razón social representante legal

5

98. Representación	99. Fecha inicio ejercicio representación

100. Tipo de documento	101. Número de identificación	102. DV	103. Número de tarjeta profesional

104. Primer apellido	105. Segundo apellido	106. Primer nombre	107. Otros nombres

108. Número de Identificación Tributaria (NIT)	109. DV	110. Razón social representante legal

DOCUMENTO CERTIFICADO SIN COSTO

DIAN

Formulario del Registro Único Tributario
Revisor Fiscal y Contador

001

Página 4 de 4 Hoja 5

Espacio reservado para la DIAN

4. Número de formulario 141172729622

(415)7707212489984(8020) 000014117272962 2

5. Número de Identificación Tributaria (NIT)	6. DV	12. Dirección seccional		14. Buzón electrónico
9 0 0 7 7 8 6 8 4	1	Impuestos y Aduanas de Sogamoso	2 6	

Revisor Fiscal y Contador

Revisor fiscal principal

124. Tipo de documento	125. Número de identificación	126. DV	127. Número de tarjeta profesional

128. Primer apellido	129. Segundo apellido	130. Primer nombre	131. Otros nombres

132. Número de Identificación Tributaria (NIT)	133. DV	134. Sociedad o firma designada

135. Fecha de nombramiento

Revisor fiscal suplente

136. Tipo de documento	137. Número de identificación	138. DV	139. Número de tarjeta profesional

140. Primer apellido	141. Segundo apellido	142. Primer nombre	143. Otros nombres

144. Número de Identificación Tributaria (NIT)	145. DV	146. Sociedad o firma designada

147. Fecha de nombramiento

Contador

148. Tipo de documento	149. Número de identificación	150. DV	151. Número de tarjeta profesional
Cédula de Ciudadanía 1 3	1 0 5 7 5 7 3 1 7 0		1 5 5 1 1 3 T

152. Primer apellido	153. Segundo apellido	154. Primer nombre	155. Otros nombres
AFRICANO	CAMARGO	LADY	PATRICIA

156. Número de Identificación Tributaria (NIT)	157. DV	158. Sociedad o firma designada

159. Fecha de nombramiento
2 0 1 9 0 9 1 7

CERTIFICADO DOCUMENTO SIN COSTO

Banco Caja Social
Su banco amigo.

HACE CONSTAR:

Que el (los) cliente(s)

JR MANTENIMIENTO ELETRICO Y REDES SAS Identificado con NI 9007786841

Actualmente tiene(n) el producto Cuenta Ahorros, radicado(a) en la oficina PARQUE DE LA VILLA SOGAMOSO, con las siguientes características:

Cuenta de Ahorros

Número:	24048355784
Fecha de apertura:	20 de Octubre de 2014
Condiciones de uso:	Individual, 1 firmas(s), 0 sello(s) húmedo(s) o de caucho, sin protector
Estado:	Cuenta activa

Esta constancia se expide con destino a A SOLICITUD DEL INTERESADO, realizada en la Oficina 0628 PARQUE DE LA VILLA SOGAMOSO de la ciudad de SOGAMOSO, el día Lunes, 04 de Agosto de 2025.

Cordialmente,

Factura Electrónica de Venta FE 238

JR MANTENIMIENTO ELECTRICO Y REDES SAS

900778684 - 1

Registrado en el Régimen Simple de Tributación

No Somos Grandes Contribuyentes

Responsable de IVA

No Autorretenedor Impuesto de Renta

Autorización Numeración de Facturación: 18764077287537 de 16/08/2024

Vigente hasta 16/08/2026 - Prefijo: FE de la factura 201 a la 400

Act. Económica: 4321

CUFE ca5b448d2172e2ca2c262375070f1537bc19b18f72aaff0398ba16e562adf18059f74be3b628f02b579527f5a624b46

MUNICIPIO DE PISBA

NIT 800066389 - 5

Dirección: PARQUE PRINCIPAL

Ciudad: Pisba, Boyacá, Colombia

Teléfono: (57608) 3114774078 - Correo: alcaldia@pisba-boyaca.gov.co

Vendedor: JULIO CESAR RINCON VELANDIA

Fecha Factura: 11/12/2025 02:21:01

Fecha Expedición: 11/12/2025 14:21:03

Forma de Pago: Contado

Fecha Vcto.: 11/12/2025

Medio de Pago: Acuerdo mutuo

Nro.	Ítem (Código)	Descripción Ítem (Código)	UM	Cant.	Vlr. Unitario	IVA %	IVA (Unitario)	ICO	Vlr. Total
1	15	ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA IMPLEMENTACION DE ELECTRIFICACION RURAL DE LA VDA MONQUIRA MUNICIPIO DE PISBA Y DEMAS NECESARIOS	UNID	1.00	33,150,000.00	19.00	6,298,500.00		33,150,000.00

Observaciones:

REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE ELECTRIFICACION RURAL DE LA VEREDA MONQUIRA DE MUNICIPIO DE PISBA Y DEMAS NECESARIOS PARA LA CORRECTA IMPLEMENTACION DE LA EXPANSION DEL SISTEMA DE ENERGIA ELECTRICA DEL MUNICIPIO DE PISBA, BOYACA.
SEGUN CONTRATO N° IPMC-MP-037-2025

Subtotal	33,150,000.00
Descuentos	0.00
IVA	6,298,500.00
ICO	0.00
Total COP	**39,448,500.00**
Saldo Pendiente	**39,448,500.00**

Total Nro. Líneas: 1

Vlr. Total: TREINTA Y NUEVE MILLONES CUATROCIENTOS CUARENTA Y OCHO MIL QUINIENTOS (PESOS COLOMBIANOS)

JR MANTENIMIENTO ELECTRICO Y REDES SAS.

CL 7 25 69 Tel (57608) 3013975338

Sogamoso, Boyacá, Colombia

-ORIGINAL-

Impresa por LOGGRO, un software de Loggro S.A.S. NIT. 901361537-1 www.loggro.com

Proveedor Tecnológico Loggro S.A.S. NIT 901361537-1

El emisor de esta factura es responsable por la totalidad de los datos contenidos en ella.

PAGOS DE SEGURIDAD SOCIAL Y APORTES LEGALES

ARTICULO 50 LEY 789 DE 2002 (PERSONAS JURIDICAS)

El suscrito: **JULIO CESAR RINCON VELANDIA**, identificado con la cédula de ciudadanía No.74.182.774 Expedida en Sogamoso, actuando como Representante Legal de **LA EMPRESA JR. MANTENIMIENTO ELECTRICO Y REDES SAS**, con **Nit, 900.778.684-1,** bajo la gravedad de juramento, certifico el pago de los aportes de salud, riesgos profesionales, pensiones y aportes a las Cajas de Compensación Familiar, al Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, al Servicio Nacional de Aprendizaje y al Fondo Nacional de Formación Profesional para la Industria de Construcción (artículo 65 Ley 1819 de 2016 y articulo 3 Decreto 1047 de 1983), pagados por la Empresa durante los últimos seis (6) meses contados a partir de la fecha de cierre del presente procedimiento de selección. Lo anterior, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 50 de la Ley 789 de 2002.

Conforme el artículo 65 de la Ley 1819 de 2016, bajo la gravedad de juramento, manifiesto que me encuentro exonerado del pago de los aportes parafiscales a favor del Servicio Nacional del Aprendizaje (SENA), del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF) y las cotizaciones al Régimen Contributivo de Salud, las sociedades y personas jurídicas y asimiladas contribuyentes declarantes del impuesto sobre la renta y complementarios, correspondientes a los trabajadores que devenguen, individualmente considerados, menos de diez (10) salaries mínimos mensuales legales vigentes.

En constancia, se firma en Sogamoso, a los 18 días del mes de diciembre de 2025.

LADY PATRICIA AFRICANO CAMARGO
CONTADOR PUBLICO
DOC. IDENTIDAD No. 1.057.573.170
T.P No 155113-T

JULIO CESAR RINCON VELANDIA
REPRESENTANTE LEGAL
DOC. IDENTIDAD No. 74.182.774

CONFIDENCIAL

República de Colombia
Ministerio de Comercio, Industria y Turismo

UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL | JUNTA CENTRAL DE CONTADORES

155113-T



LADY PATRICIA
AFRICANO CAMARGO
C.C. 1057573170
RES. INSCRIPCION 411 DEL 09/12/2010
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA

SANDRA MILENA BARRIOS PULIDO
DIRECTOR GENERAL

387534 184364

UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL | JUNTA CENTRAL DE CONTADORES

Esta tarjeta es el único documento que lo acredita como Contador Público o Entidad Prestadora de Servicios Contables, según corresponda, de acuerdo con lo establecido en la Ley 43 de 1990 y el Decreto 1510 de 1998. Es personal e intransferible.

Agradecemos a quien encuentre esta tarjeta comunicarse al PBX: (60)(1) 644 4450 o devolverla a la UAE – Junta Central de Contadores a la Carrera 16 No. 97- 46 Of.301 en Bogotá D.C.

FIRMA

UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL **JUNTA CENTRAL DE CONTADORES**

Certificado No:

AA102FC2EBB143F5

LA REPUBLICA DE COLOMBIA

MINISTERIO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO

UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

JUNTA CENTRAL DE CONTADORES

CERTIFICA A:
QUIEN INTERESE

Que el contador público **LADY PATRICIA AFRICANO CAMARGO** identificado con CÉDULA DE CIUDADANÍA No 1057573170 de SOGAMOSO (BOYACÁ) Y Tarjeta Profesional No 155113-T SI tiene vigente su inscripción en la Junta Central de Contadores y desde la fecha de Inscripción.

NO REGISTRA ANTECEDENTES DISCIPLINARIOS **********
****
****

Dado en BOGOTA a los 19 días del mes de Diciembre de 2025 con vigencia de (3) Meses, contados a partir de la fecha de su expedición.

SANDRA MILENA BARRIOS PULIDO
DIRECTOR GENERAL

ESTE CERTIFICADO DIGITAL TIENE PLENA VALIDEZ DE CONFORMIDAD CON LO ESTABLECIDO EN EL ARTICULO 2 DE LA LEY 527 DE 1999, DECRETO UNICO REGLAMENTARIO 1074 DE 2015 Y ARTICULO 6 PARAGRAFO 3 DE LA LEY 962 DEL 2005

Para confirmar los datos y veracidad de este certificado, lo puede consultar en la página web www.jcc.gov.co digitando el número del certificado

Empresa de Energía de Boyacá S.A. E.S.P.
Para Energía Boyacense

E1. SOLICITUD DE SERVICIO

CODIGO: FT-ES-16
VERSIÓN: 0
VIGENCIA: 06-07-2023
PÁGINA: 1 DE 3

FORMATO SOLICITUD DEL SERVICIO

I. Datos del Solicitante

1. Nombre o Razón Social JR MANTENIMIENTO ELECTRICO Y REDES SAS

2. Tipo de Persona Natural [ ] Jurídica [X]

3. Tipo de documento NIT (Cédula, NIT, otro)

4. Número de Documento 9007786841

5. Dirección de correspondencia CALLE 7 25-69

6. Municipio SOGAMOSO

7. Departamento BOYACA

8. Celular 3124940927

9. Fijo

10. Corrreo electrónico comercialj.r.redes@gmail.com

11. Autoriza la notificación mediante correo electrónico? **SI** [x] **NO** [ ]

12. El solicitante es el propietario del predio? **SI** [ ] → Anexar fotocopia del documento de identidad de la persona natural o representante legal, según corresponda.
NO [x] → Anexar fotocopia del documento de identidad y carta de autorización por parte del propietario del predio.

13. Firma del Solicitante *

* Puede ser digital en el caso de realizar la solicitud a través del sitio WEB. No se requiere si la solicitud fue hecha telefónicamente.
Anexar fotocopia del documento de identidad de la persona natural o jurídica. Además, adjuntar el Certificado de Cámara y Comercio, si es persona jurídica.

II. Datos del Suscriptor/Usuario (No diligenciar si es el mismo solicitante)

1. Nombre o Razón Social MUNICIPIO DE PISBA

2. Tipo de Persona Natural [ ] Juridica [X]

3. Tipo de documento
Cédula de Ciudadania CC [ ]
Cédula de Extranjeria CE [ ]
Número de IdentificaciónTributaria NIT [X]

4. Número de Documento 800066389-5

5. Dirección de correspondencia

6. Municipio PISBA

7. Departamento BOYACA

8. Celular

9. Fijo

10. Corrreo electrónico

11. Autoriza la notificación mediante correo electrónico? SI [ ] NO [ ]

12. Firma del Solicitante *

* Puede ser digital en el caso de realizar la solicitud a través del sitio WEB. No aplica si la solicitud fue hecha telefónicamente.
Anexar fotocopia del documento de identidad de la persona natural o jurídica. Además, adjuntar el Certificado de Cámara y Comercio, si es persona jurídica.

III. Datos del Predio

1. Zona Urbana [ ] Rural [x]

2. Número de Identificación del Cliente - NIU *

3. Localidad VDA MONQUIRA

4. Municipi PISBA

5. Departamento BOYACA

6. Dirección del predio** VEREDA MONQUIRA

7. Ubicación georreferenciada WGS 84 * **Long** -72,425420 **Lat** 5.705040 **h** m

8. Indicaciones de acceso al predio**

9. Edificación existente o proyecto? Edificación Existente [ ] Proyecto en Desarrollo [X] Matrícula inmobiliaria

* Campo e información que sólo debe diligenciarse si en el predio ya se tiene una conexión
**Adjuntar el certificado de nomenclatura del predio, si esta información no está incluida en el certificado de tradicion y libertad.
***Anexar mapa, en caso de considerarlo necesario

IV. Tipos de uso y actividad económica

1. Tipo de Uso

Residencial	X
Comercial	
Industrial	
Oficial	
Alumbrado público	
Provisional	
Otro *	

2. Estrato socioeconómico

Bajo-bajo	1	
Bajo	2	
Medio-bajo	3	
Medio	4	
Medio-alto	5	
Alto	6	
No aplica	NA	X

* ¿Cuál?

3. Actividad económica industrial CIIU** 01 Agricultura, ganadería, caza y actividades de servicios conexas

*En caso de tener más de una actividad económica indicarlas en las observaciones.

VI. Datos de infraestructura eléctrica actual conexiones sencillas

1. ¿Hay red eléctrica cercana al predio? * SI [ ] NO [X]

2. Distancia actual del predio a la red más cercana* 10020 m

3. Número de transformador, poste o elemento de la red eléctrica más cercanc

*El OR validará esta información en terreno.

VII. Detalle del Servicio

1. Nombre del proyecto ELECTRIFICACION VEREDA MONQUIRA MUNICIPIO DE PISBA

2. Tipo de solicitud

Nueva	X
Modificación de la existente	
Revalidación de la existente	

Diligenciar la siguiente información en caso de modificacion o revalidacion de una solicitud existente:

No. de solicitud [ ] Vigenc DD/MM/AAAA

3. Tipo de servicio solicitado

Nueva Carga	X
Ampliación Carga	
Disminución de carga	
Remodelación	
Independización cuentas	
Cambio lugar armario medidores	
Cambio del punto de conexion	
Cambio nivel de tensión de suministro	
Provisional	
Otro	

4. Carga existente en kVA

5. Carga máxima requerida en kVA 45

¿Cuál?

6. Nivel de tensión solicitado

Nivel 1. Tensión menor a 1 kV	
Nivel 2. Tensión mayor o igual a 1 kV y menor a 30 kV	X
Nivel 3. Tensión mayor o igual a 30 kV y menor a 57.5 kV	

7. El proyecto incluye algún sistema de generación?

SI [ ]
NO [X]

El interesado debe revisar si además debe aplicar las disposiciones establecidas en la Resolución CREG 174 de 2021 o la que la modifique o sustituya.

8. Número de cuentas por tipo y clase de carga (Identificar en cada casilla el número de cuentas que va a tener el proyecto por tipo y clase de carga)

	Clase de carga		
Tipo de Carga	**Monofásicas**	**Bifásicas**	**Trifásicas**
Residenciales	37		
Comerciales			
Industriales			
Oficiales			
Alumbrado público			
Otro: _____			
Provisional Obra			
Total por clase de carga	37		

Número total de cuentas 37

9. Fecha estimada de entrada en operación 05/02/2026AA

10. Si el proyecto se desarrollará por etapas anexar el cronograma de entrada en operación identificando para cada etapa: descripción, código de elemento de conexión, carga, factor de uso y fecha de entrada de la carga.

VIII. Observaciones solicitante

I. Información Operador de Red (Diligenciada por el Operador de Red)

1. No de radicado de la solicitud

2. Fecha de solicitud de servicio

3. Medio de realizacion de la solicitud*

Teléfono	
Aplicación de celular	
Correo electrónico	
Página Web	
Oficinas de atención	

4. Oficina Radicación

* Según las opciones que tenga disponibles el operador de red

5. Tipo de Conexión

5.1 Sencilla	De 1 cuenta a 12 cuentas residenciales o pequeño comercio Conexión Baja Tensión Zona Urbana hasta 30 KVA Zona Rural hasta 15 KVA	
5.2 Compleja **	Con más de 12 cuentas Redes Baja Tensión con más de 30 metros de longitud que requieren diseños Redes de Media Tensión Zona Urbana con más de 30 KVA Zona Rural con más de 15 KVA Proyectos que requieren una seguridad adicional	

**Se considera conexión compleja si cumple lo definido en la guia sobre formatos para proyectos calse 2 publicada por la CREG

Empresa de Energía de Boyacá S.A. E.S.P. Pura Energía Boyacense	E2. FACTIBILIDAD DEL SERVICIO	CÓDIGO: FT-ES-17
		VERSIÓN: 0
		VIGENCIA: 0
		PÁGINA: 1 DE 2

FORMATO FACTIBILIDAD DEL SERVICIO

I. Información General

1. No. de solicitud del servicio	ENT-TUN-0024987-2025
2. No. de Factibilidad del Servicio	SAL-SUG-0003507-2025
3. Fecha de respuesta de factibilidad del Servicio	25/06/2025
4. Vigencia de la factibilidad en meses	24
5. Fecha de vigencia de la factibilidad	25/06/2027

6. Tipo de Solicitud

Nueva	X
Modificación de la existente	
Revalidación de la existente	

II. Conexión Aprobada

1. Carga aprobada * en kVA: 60 KVA KVA

* Máxima capacidad que corresponde a la carga aprobada, sin perjuicio de la capacidad instalada existente

2. Carga existente antes de la aprobada, en kVA:

3. Nivel de tensión Aprobado de la conexión

Nivel 1. Tensión menor a 1 kV	
Nivel 2. Tensión mayor o igual a 1 kV y menor a 30 kV	X
Nivel 3. Tensión mayor o igual a 30 kV y menor a 57.5 kV	

4. Tipo de Proyecto

Redes de Baja Tensión aérea	
Redes de Baja Tensión subt.	
Redes de Media Tensión aérea	
Redes de Media Tensión subt.	
Transformador en poste	
Subestaciones	
Alumbrado Público	

5. Punto de Conexión

Nombre de Circuito BT		No. Circuito	
Nombre de Circuito MT	LA AVANZADA	No. Circuito	14895
Subestación de Potencia	PAYA		
Transformador de Distribución			
Distancia desde punto de conexión a la subestación de potencia			
Número de Nodo o indetificación del poste o apoyo donde se conectará			
Nivel de cortocircuito trifásico (kA)			
Nivel de cortocircuito monofásico (kA)			

Ubicación georreferenciada WGS4 * — **Long** 5,7050 **Lat** -72,4254 **h** 1590 m

6. Tipo y clase de carga aprobada

Tipo de Carga/Clase de Carga	Monofásicas	Bifásicas	Trifásicas
Residenciales	37		
Comerciales			
Industriales			
Oficiales			
Otro			
Provisional Obra			
Total por clase de carga	37		
Total general			37

Contenido para conocimiento público, sin restricción.

III. Cronograma de entrada de cargas aprobado

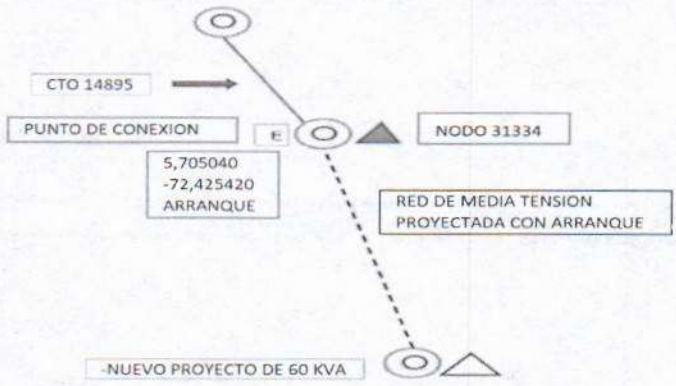
En caso de requerirse mayor espacio, puede anexarse en hoja aparte

IV. Documentos técnicos requeridos según tipo de conexión

Marcar los que se requieren:

1	Planos de diseño y construcción desde el punto de conexión hasta la frontera comercial que incluyan cortes, plantas, arquitectura, distancias de seguridad y que cumplan con las normas de construcción del Operador de Red, normas colombianas e internacionales si se requiere.	x
2	Diseño de las subestaciones con sus respectivas protecciones, configuración de la conexión y cálculos de malla de puesta a tierra.	x
3	Cálculo del dimensionamiento y regulación de tensión de los conductores de acuerdo con la carga solicitada.	x
4	Cálculo de la ocupación de ductos en caso de redes subterráneas.	x
5	Cálculo de la cargabilidad de los transformadores de acuerdo con el cuadro de carga.	x
6	Estudios de coordinación de protecciones si se requiere.	x
7	Estudio de calidad de potencia. La conexión de un nuevo cliente no debe generar sobretensiones, interrupciones de segundos, variaciones de frecuencia, distorsiones y factor de potencia que afecten a otros clientes.	x
8	Esttudios de campos electromagnéticos cuando aplique, de acuerdo con normas ambientales o cuando aplique de acuerdo con el RETIE.	x
9	Estudios mecánicos de estructuras para subestaciones MT/MT o cuando sea necesario.	
10	Dimensionamiento de equipos de medida, tales como transformadores de potencial y de corriente.	
11	Diseño de armarios para el montaje y conexiones de medidores.	x
12	Diseño del sistema de medida indirecta, si la hay, y demás recomendaciones del comercializador.	x

V. Observaciones Operador de Red



Se requiere cumplir las normas de seguridad y Retie

Contenido para conocimiento público, sin restricción.

Empresa de Energía de Boyacá S.A. E.S.P. Pura Energía Boyacense	E4. DISEÑOS	CODIGO: FT-ES-19 VERSIÓN: 0 VIGENCIA: 6-07-2023 PÁGINA: 1 DE 2

FORMATO DE SOLICITUD DE REVISIÓN DE ESTUDIOS O DISEÑOS

I. Datos solicitud

1. No de solicitud del servicio	□□□-□□□-002498□-2025
2. No de factibilidad del servicio	□□□-□□□-000350□-2025
3. Nombre del proyecto	□M□□□□□□□D□□R□D□□□□□□□□R□□□□□□R□D□□M□□□□□R□
4. Documento que se presenta para revisión	Estudio ☐ Diseño ☑

II. Información propietario e ingeniero diseñador

1. Nombre Constructura * □R□M□□□□□□M□□□□□□□□□□R□□□□R□D□□□□□□□□ **2. NIT** * 900□□8684-□

* Si aplica

3. Ingeniero responsable

Nombre	D□□□□□□R□□□D□□□□□
Firma	
Cédula de Ciudadanía	□05□5□0□03
Teléfono contacto	3□02952362
Correo electrónico	d□□□□□□□□□n□ □□ □□□□□□□

4. Propietario o representante legal

Nombre	□M□□□□□□□□D□□□□□R□□□
Firma	M□□□□□□□□D□□□□□
Cédula de Ciudadanía	46386520
Teléfono contacto	3□□4□□40□8-3□□4□□40□8
Correo electrónico	□□□□d□□□ □□□□□-□□□□□□□□□□□□□

III. Anexos (Depende del tipo de conexión y los requisitos asociados a los procedimientos del OR)

Marcar los entregados:

Certificado de Libertad y Tradición*	☐	Licencia ambiental	☐	Plantilla de cálculos	☑
Licencia de construcción	☐	Plano arquitectónico aprobado por autoridad competente	☐	Carta aprobación de estudios y planos fotométricos	☐
Plano y licencia de urbanismo	☐	Autorización para el uso del espacio público	☐	Permisos de servidumbre	☐
Copia cédula ingeniero diseñador	☑	Copia matrícula profesional ingeniero diseñador	☑	Certificado de existencia y representación legal	☑
Copia cédula propietario	☑			Permiso de instalación de antenas de comunicación expedido por las oficinas de planeación respectivas.	☐

*Vigencia no mayor a 3 meses

IV. Observaciones adicionales

Corresponsal Bancolombia
VARIEDADES Y ALGO MAS SOGAMOSO
BOYCO
cr 26 6a-43,centro

TRANSACCIÓN EXITOSA

Monto: $273.500,00

Fecha: NOV 28 2025 - 12:50:54
Transacción: Recaudo de factura
Referencia: 1297136227
Convenio: 32576
Nombre: SERVICIO PUBLICO EBS

Recibo:836091 Ter:4MMD4X0949
RRN:742906836091 Aprob:512741 Cl.Unico:43161

El Corresponsal Bancario no debe cobrarte por realizar esta transacción

Bancolombia es responsable por los servicios prestados por el CB. El CB no puede prestar servicios financieros por su cuenta. Verifique que la información en este documento sea correcta. Conserve esta tirilla como soporte.

Linea de atención: 018000912345

*** CLIENTE ***

63

NÚMERO DE CUENTA 1297136227
DOCUMENTO EQUIVALENTE N° 000223283501
PERIODO DEL SERVICIO 16/10/2025 - 15/11/2025
PERIODO FACTURADO NOV-2025 A NOV-2025
FECHA DE EMISIÓN 27/NOV/2025
TIPO DE FACTURA: **FACTURACIÓN:** Mensual

'405000
!002 y grandes contribuyentes Res. 076 de 2016.

E PAGO DE LA FACTURA DE ENERGÍA

BANCOS
BANCOLOMBIA
BANCO ITAU
BANCO AV VILLAS
BANCO COLPATRIA
BANCO BBVA
BANCO POPULAR
CAJA SOCIAL
BANCO OCCIDENTE
BANCO SUDAMERIS
*Solo oficinas en Boyacá

CORRESPONSALES BANCARIOS
BanAgrario
Grupo Aval
BBVA
Bancolombia a la Mano
Davivienda

OTROS
MovilRed
PuntoRed
Vía Baloto
Apuestas JER

MEDIOS ELECTRÓNICOS
Cajeros Automáticos
APP Banco
Débito Automático

- 40 Sur
I.C.C. La Calleja
a. 23 - 00

pse

página web www.ebsa.com.co por medio del botón Consulte y pague su factura (PSE).

LÍNEAS DE SERVICIO AL CLIENTE

Llame para REPORTE DE FALLAS EN LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ENERGÍA marcando gratuitamente y desde celular al

01 8000 999 115

Opción 1 digitando el número de cuenta y celular.

310 283 1747

servicioalcliente@ebsa.com.co / www.ebsa.com.co

INFORMACION CLIENTE

Cliente	JR MANTENIMIENTO ELÉCTRICO Y REDES SAS		
Nit. C.C.	900778684	Nit. A.	
Dirección	Urbano CALLE 7 NO 25 - 69		
Ciudad	Sogamoso	Contacto AP	

INFORMACION TÉCNICA

CUENTA	1297136227	Ruta Entrega	802- 0000000000000
Estrato		Clase Servicio	Otros Servicios
Cargo (kw)	0.0	Nivel Tensión	Secundaria
Medidor No.		Medidor No.	
Tipo Medidor		Tipo Medidor	
Circuito	14512	Nodo Conexión	99996

CALIDAD DEL SERVICIO

Mes	Diu	Dium	Diug	Fiu	Fium	Fiug

COSTO DE PRESTACION DEL SERVICIO

G	T	D	R	P	Cv	Cf	CU
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

G+T+D+P+R+Cv+Cf

INFORMACION DE PAGOS

Valor Último Pago $ 0 Fecha
Saldo esta Factura $ 0 Remanente Recaudo $ 0
Periodo Cobro: NOV-2025 hasta NOV-2025

INFORMACION SUBSIDIO FOES

Consumo (kwh) V/Total FOES ($)
Valor Unitario ($/kWh) No. Factura

INFORMACION DE INTERES

En EBSA pensamos en el medio ambiente, por eso te invitamos a hacer uso racional de energia, apagando las luces de tu casa antes de salir, para conocer mas tips ingresa a nuestra pagina www.ebsa.com.co

Por el no pago en la fecha establecida se procede a la suspensión del servicio, contra esta comunicación proceden los recursos de reposición ante EBSA y en subsidio al de apelación ante la superservicios dentro de los cinco días siguientes contados a partir de la entrega de esta factura.. Esta documento es equivalente a la factura presta merito ejecutivo de conformidad con el Articulo 130 de la ley 142 de 1994 y de conformidad con el Artículo 772 del código de comercio. El presente documento es equivalente a la factura se asimila en sus efectos a la letra de cambio (Art. 774 del código de comercio).

EVOLUCION DE SU CONSUMO

Tipo	Código	OCT	SEP	AGO	JUL	JUN	MAY	Promedio

DETERMINACION DE SU CONSUMO

Tipo	Código Interno	Lectura Anterior	Lectura Actual	Factor Mult.	Consumo en (KWh)	Observ. Lectura
					0	
					0	

DETALLE DE SU CUENTA

Descripción	Cantidad	Periodo	Subsidio / Contribución %	VALOR TOTAL
-				$ 0

VALOR TOTAL CONSUMO		$ 0
VALOR (SUBSIDIO/CONTRIBUCIÓN)	%	$ 0
VALOR CONSUMO FACTURADO		$ 0

DETALLE DE LA FACTURA

I.V.A.	43,668
Rev. estudio preliminar proyecto	229,832
	0
	0
	0
	0
	0
	0
	0
	0
VALOR TOTAL A PAGAR	$273,500
PAGO OPORTUNO ANTES DE	05/DIC/2025

DETALLE FINANCIACION

Descripcion	Valor	Cuotas	Cuotas Pendientes	Saldo	Intereses	Periodicidad	A partir de

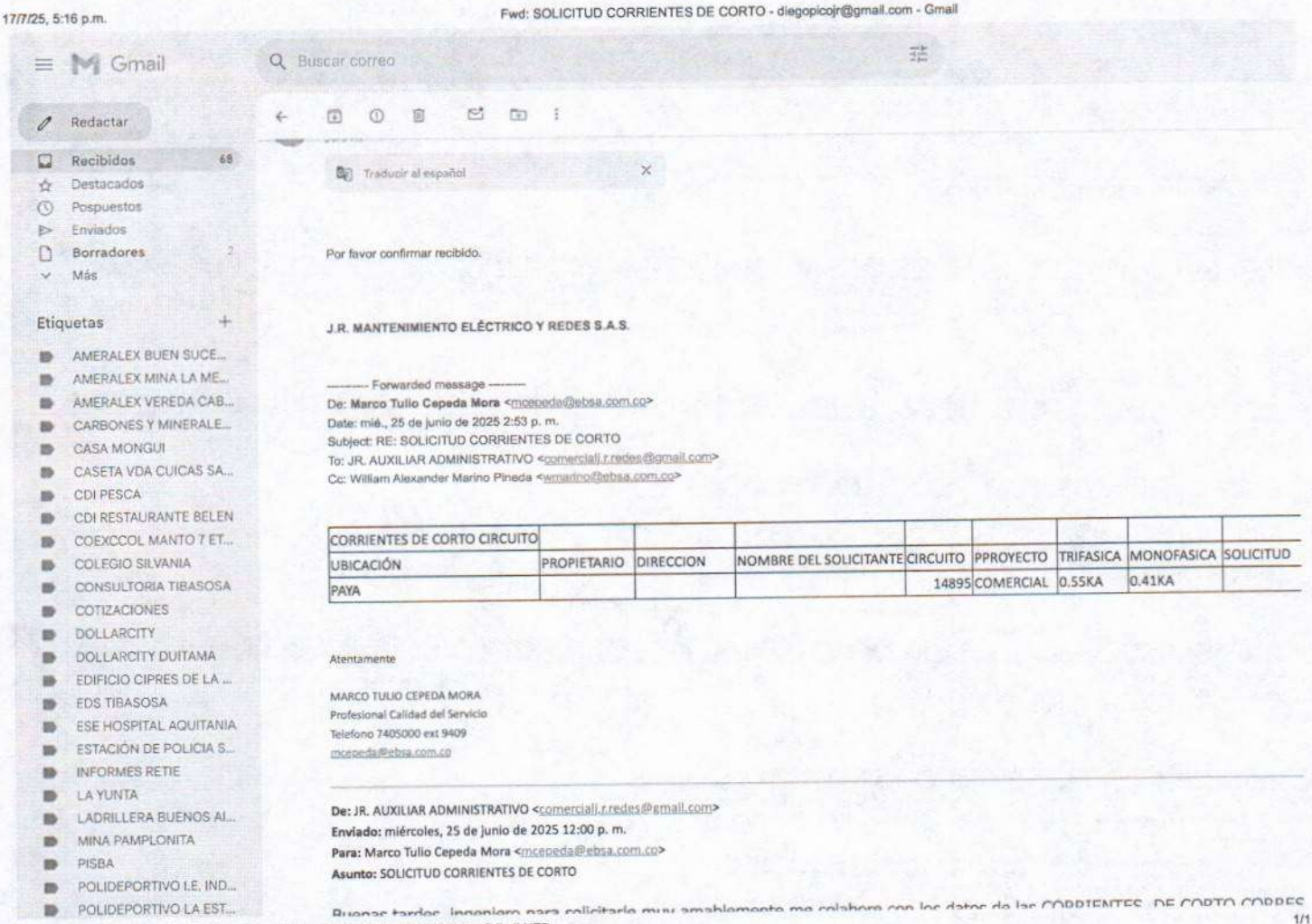
EBSA
Empresa de Energía del Norte S.A.E.S.P.
Para Energía Empresas

NIT. 891.800.219-1

DEMO DEMO

(415)7709998000483(8020)1297136227(3900)0000273500

DOCUMENTO EQUIVALENTE N°	000223283501
NÚMERO DE CUENTA	1297136227
PERIODO FACTURADO	NOV-2025 A NOV-2025
PAGO OPORTUNO ANTES DE:	05/DIC/2025
VALOR A PAGAR	$273,500



Gmail

Buscar correo

Redactar

Recibidos 68
Destacados
Pospuestos
Enviados
Borradores 2
Más

Etiquetas +

AMERALEX BUEN SUCE...
AMERALEX MINA LA ME...
AMERALEX VEREDA CAB...
CARBONES Y MINERALE...
CASA MONGUI
CASETA VDA CUICAS SA...
CDI PESCA
CDI RESTAURANTE BELEN
COEXCCOL MANTO 7 ET...
COLEGIO SILVANIA
CONSULTORIA TIBASOSA
COTIZACIONES
DOLLARCITY
DOLLARCITY DUITAMA
EDIFICIO CIPRES DE LA ...
EDS TIBASOSA
ESE HOSPITAL AQUITANIA
ESTACIÓN DE POLICIA S...
INFORMES RETIE
LA YUNTA
LADRILLERA BUENOS AI...
MINA PAMPLONITA
PISBA
POLIDEPORTIVO I.E. IND...
POLIDEPORTIVO LA EST...

Traducir al español

Por favor confirmar recibido.

J.R. MANTENIMIENTO ELÉCTRICO Y REDES S.A.S.

-------- Forwarded message --------
De: **Marco Tulio Cepeda Mora** <mcepeda@ebsa.com.co>
Date: mié., 25 de junio de 2025 2:53 p. m.
Subject: RE: SOLICITUD CORRIENTES DE CORTO
To: JR. AUXILIAR ADMINISTRATIVO <comercialj.r.redes@gmail.com>
Cc: William Alexander Marino Pineda <wmarino@ebsa.com.co>

CORRIENTES DE CORTO CIRCUITO								
UBICACIÓN	PROPIETARIO	DIRECCION	NOMBRE DEL SOLICITANTE	CIRCUITO	PPROYECTO	TRIFASICA	MONOFASICA	SOLICITUD
PAYA				14895	COMERCIAL	0.55KA	0.41KA	

Atentamente

MARCO TULIO CEPEDA MORA
Profesional Calidad del Servicio
Telefono 7405000 ext 9409
mcepeda@ebsa.com.co

De: JR. AUXILIAR ADMINISTRATIVO <comercialj.r.redes@gmail.com>
Enviado: miércoles, 25 de junio de 2025 12:00 p. m.
Para: Marco Tulio Cepeda Mora <mcepeda@ebsa.com.co>
Asunto: SOLICITUD CORRIENTES DE CORTO

Buenas tardes, ingeniero para solicitarle muy amablemente me colabora con los datos de las CORRIENTES DE CORTO CORRES

52000.56.7

Tunja, 27 de junio de 2025

Señores
J.R. MANTENIMIENTO ELÉCTRICO Y REDES S.A.S.
comercialj.r.redes@gmail.com

Asunto: Respuesta Solicitud Información de Protecciones

Cordial Saludo:

En atención a su solicitud de fecha 25 de junio del 2025, le comunico que la curva ajustada en la protección del circuito La Avanzada14895 (13.2kV) de la Subestación Paya, con la cual debe coordinar las protecciones de su proyecto es:

Curva	IEC normalmente inversa
Pickup	20A
Dial	0.05s
Instantánea	150A

Teniendo en cuenta certificado factibilidad de servicio SAL-SUG-0003507-2025 con fecha de expedición 25 de junio 2025.

Cordialmente,

CESAR ORLANDO BUITRAGO PACHON
Coordinador gestión de protecciones (E).

Consejo Profesional
Nacional de Ingenierías
Eléctrica, Mecánica
y Profesiones Afines

PROYECTO: AMPLIACIÓN DE REDES ELECTRICAS VEREDA MONQUIRA, MUNICIPIO DE PISBA (BOYACA)

Titular DIEGO FERNANDO
PICO LAVERDE

D.I. 1.057.570.703

Ingeniero ELECTROMECÁNICO

Matrícula BY250-76467 Resol. C.P.N. 28/2011



REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA
1.057.570.703

PICO LAVERDE

DIEGO FERNANDO

PROYECTO:
AMPLIACIÓN DE
REDES ELECTRICAS
VEREDA MONQUIRA,
MUNICIPIO DE PISBA
(BOYACA)

PROYECTO:
AMPLIACIÓN DE
REDES ELECTRICAS
VEREDA
MONQUIRA,
MUNICIPIO DE
PISBA (BOYACA)

FECHA DE NACIMIENTO 05-ABR-1986
SOGAMOSO
(BOYACA)
1.64 B- M
22-ABR-2004 SOGAMOSO

REPÚBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACIÓN PERSONAL
CÉDULA DE CIUDADANÍA

NUMERO 46.386.520

PIDIACHE RUIZ

APELLIDOS

MANUELA

NOMBRES



FIRMA



INDICE DERECHO

FECHA DE NACIMIENTO 28-MAR-1985

PISBA
(BOYACA)
LUGAR DE NACIMIENTO

1.55
ESTATURA

O+
G.S. RH

F
SEXO

01-ABR-2003 SOGAMOSO
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICIÓN

REGISTRADOR NACIONAL
ALEXANDER VEGA ROCHA



P-0727700-01270454-F-0046386520-20211202 0077055107A 1 9917270072

AUTORIZACION TRAMITES EBSA

Por medio de la presente: **MANUELA PIDIACHE RUIZ** Identificado con cedula de ciudadanía **No.46.386.520,** de **SOGAMOSO** Y actuando **EN CALIDAD DE ALCALDESA** Y, Como Representante Legal De **MUNICIPIO DE PISBA** Identificada **con NIT No. 800.066.389-5,** Autorizo A la Empresa: **JR. MANTENIMIENTO ELECTRICO Y REDES S.A.S.**, Identificada con NIT **900.778.684-1,** para que sea quien realice en mí Nombre Todos los Trámites pertinentes Ante la EBSA **"EMPRESA DE ENERGIA DE BOYACA S.A. E.S.P."** Del Proyecto: **ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA IMPLEMENTACION DE ELECTRIFICACION RURAL DE LA VEREDA MONQUIRA** Tales Como: **SOLICITUD DE DISPONIBILIDAD, RADICACION PARA APROBACION DE PROYECTO, EN RED DE MEDIA TENSION PARA TRES SUBESTACIONES, Y DEMAS TRAMITES PERTINENTES AL PROYECTO. UBICADO EN LA VEREDA MONQUIRA EN EL MUNICIPIO DE PISBA, DEPT DE BOYACA.**

Se firma en Pisba a los 20 días del Mes Junio del año 2025.

AUTORIZA:

NOMBRE: MANUELA PIDIACHE RUIZ
C.C. 46.386.520
Correo electrónico:
Celular:

AUTORIZADO:

JULIO CESAR RINCON VELANDIA
GERENTE JR. MANTENIMIENTO ELECTRICO Y REDES S.A.S.
Correo: comercial.r.redes@gmail.com

NOTA ACLARATORIA,
Esta oferta deberá estar plenamente diligenciada para iniciar El proceso solicitado

CONFIDENCIAL

MEMORIAS DE CÁLCULO PARA DISEÑO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA

PROYECTO: **AMPLIACIÓN DE REDES ELÉCTRICAS VEREDA MONQUIRA**
PISBA – BOYACÁ

PROPIETARIO: MUNICIPIO DE PISBA.
R.L.: MANUELA PIDIACHE RUIZ
DIRECCIÓN: VEREDA MONQUIRA
MUNICIPIO DE PISBA - BOYACÁ

ELABORO: DIEGO FERNANDO PICO
ING. ELECTROMECÁNICO M.P. BY250-76467

APROBADO:

GERENCIA DE DISTRIBUCION
DIRECCIÓN DE EXPANSIÓN DEL SISTEMA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA

*El presente proyecto se **APRUEBA** para su construcción con vigencia de un año bajo el concepto emitido en la factibilidad de servicio y las siguientes condiciones:*

1. *No tiene alcance de instalaciones que están después la frontera comercial (medidor de energía).*
2. *No se exonera de responsabilidad al diseñador por las deficiencias y los excesos que conlleve este diseño.*

*Para la legalización de la(s) cuenta(s) se debe presentar certificación plena **RETIE** de uso final donde el alcance contemple todo lo que está asociado a la carga.*

APROBÓ

JOHN MAURICIO MORENO NIÑO
Dirección de Expansión del Sistema
jomoreno@ebsa.com.co

Motivo: Estoy aprobando este documento
Fecha: 2025.12.11 10:46:40 -05'00'

Sogamoso, Diciembre de 2025

Calle7 No. 25-69 *TELÉFONO:* ***7713592*** *CEL.* ***3013975338 Comercial***
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com *"Soluciones integrales a sus necesidades"*
SOGAMOSO – BOYACÁ

AMPLIACIÓN DE REDES ELÉCTRICAS VEREDA MONQUIRA
PISBA – BOYACÁ

==========

Contenido

RESUMEN DEL PROYECTO 6

ALCANCE 6

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 6

Evaluación de Riesgos Eléctricos Prevención De Accidentes 10

Factores de riesgo eléctrico más comunes 11

Evaluación del nivel de riesgo 13

Normas de Seguridad para Trabajar en la Construcción de la Red 21

Reglas para Trabajar en la Construcción de Redes Eléctricas 22

Protecciones Contra Sobrecorriente y Sobretensión 24

Procedimientos de Ejecución 25

1. PLANOS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DESDE EL PUNTO DE CONEXIÓN HASTA LA FRONTERA COMERCIAL QUE INCLUYAN, CORTES, PLANTAS, ARQUITECTURA, DISTANCIAS DE SEGURIDAD Y QUE CUMPLAN CON LAS NORMAS DE CONSTRUCCIÓN DEL OPERADOR DE RED, NORMAS COLOMBIANAS E INTERNACIONALES SI SE REQUIERE. 27

1.1. Diagramas Unifilares. 27

1.2. Planos Eléctricos para Construcción 28

1.3. Distancias de Seguridad o Servidumbre Requeridas. 28

2. DISEÑO DE LAS SUBESTACIONES CON SUS RESPECTIVAS PROTECCIONES, CONFIGURACIÓN DE LA CONEXIÓN Y CÁLCULOS DE MALLA DE PUESTA TIERRA. 30

2.1. Especificaciones de Construcción Complementarias a los Planos, Incluyendo las de Tipo Técnico de Equipos y Materiales y Sus Condiciones Particulares. 30

2.2. Sistema de Puesta a Tierra. 32

Estudio de resistividad 32

Calculo del Sistema de Puesta a Tierra 39

3. CÁLCULO DEL DIMENSIONAMIENTO Y REGULACIÓN DE TENSIÓN DE LOS CONDUCTORES DE ACUERDO CON LA CARGA SOLICITADA. 43

3.1. Cálculo Económico de Conductores, Teniendo en Cuenta Todos los Factores de Pérdidas, las Cargas Resultantes y los Costos de la Energía. 43

3.1.1. CÁLCULO ECONÓMICO DE CONDUCTOR EN MEDIA TENSIÓN 44

3.1.2. CÁLCULO ECONÓMICO DE CONDUCTOR EN BAJA TENSIÓN 46

3.2 Especificación de los conductores, teniendo en cuenta el tiempo de disparo de los interruptores, la corriente de cortocircuito de la red y la capacidad de corriente del conductor, de acuerdo con la norma IEC 60909 u otra equivalente. 49

3.3 Cálculo de Pérdidas de Energía, Teniendo en Cuenta los Efectos de Armónicos y Factor de Potencia. 50

3.4 Cálculos de Regulación de Tensión 54

4. CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN DE DUCTOS EN CASO DE REDES SUBTERRÁNEAS. 57

4.1. Cálculos de Canalizaciones (Tubos, Ductos, Canales Y Electroductos), Bandejas Portacables y

Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: **7713592** CEL. **3013975338 Comercial**
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com *"Soluciones integrales a sus necesidades"*
SOGAMOSO – BOYACÁ

Volumen de Encerramientos (Cajas, Conduletas, Armarios, Etc.) 57

5. CÁLCULO DE LA CARGABILIDAD DE LOS TRANSFORMADORES DE ACUERDO CON EL CUADRO DE CARGA 58

5.1. Análisis y cálculo de cargas iniciales y futuras, incluyendo factor de potencia y armónicos. 58

5.2. Cálculo de transformadores incluyendo efectos de los armónicos y factor de potencia en la carga 59

6. ESTUDIOS DE COORDINACIÓN DE PROTECCIONES SI SE REQUIERE. 62

6.1. Análisis y Cálculos de Cortocircuito, Arco Eléctrico y Falla a Tierra. 62

Cortocircuito y corriente de falla a tierra en la Frontera Comercial. 66

Arco Eléctrico. 66

6.2. Cálculo y Coordinación de Protecciones Contra Sobrecorrientes. En Baja Tensión se Permite la Coordinación con las Características de Limitación de Corriente de los Dispositivos Según IEC 60947-2 Anexo A. 69

7. ESTUDIO DE CALIDAD DE POTENCIA. LA CONEXIÓN DE UN NUEVO CLIENTE NO DEBE GENERAR SOBRETENSIONES, INTERRUPCIONES DE SEGUNDOS, VARIACIONES DE FRECUENCIA, DISTORSIONES DE ARMÓNICOS Y FACTOR DE POTENCIA QUE AFECTEN A OTROS CLIENTES. 78

7.1. Análisis de Armónicos 78

7.2. Análisis y Corrección del Factor de Potencia 81

8. ESTUDIOS DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS CUANDO APLIQUE, DE ACUERDO CON NORMAS AMBIENTALES O CUANDO APLIQUE DE ACUERDO CON EL RETIE. 81

8.1. Cálculos de campos electromagnéticos. 81

9. ESTUDIOS MECÁNICOS DE ESTRUCTURAS PARA SUBESTACIONES MT O CUANDO SEA NECESARIO. 82

9.1. Cálculo Mecánico de Estructuras y de Elementos de Sujeción y Soporte de Redes de Transmisión, de Distribución, Subestaciones y Centrales de Generación 82

10. DIMENSIONAMIENTO DE EQUIPOS DE MEDIDA. 82

10.1. Especificaciones de Construcción Complementarias a los Planos, Incluyendo las de Tipo Técnico de Equipos y Materiales y sus Condiciones Particulares. 82

11. DISEÑO DE ARMARIOS PARA EL MONTAJE Y CONEXIÓN DE MEDIDOR 84

11.1. Especificaciones de Construcción Complementarias a los Planos, Incluyendo las de Tipo Técnico de Equipos y Materiales y sus Condiciones Particulares. 84

12. OTROS (en cumplimiento con las normas de construcción de EBSA, normas colombianas e internacionales) 91

12.1. Análisis de Riesgos por Descargas Eléctricas Atmosféricas (Rayos) y Medidas de Protección. 91

12.2. Coordinación de Aislamiento Eléctrico. 97

12.3. Análisis del nivel de tensión requerido. 99

12.4. Áreas Clasificada Como Peligrosas. 100

12.5. Justificación de Desviaciones Técnicas Cuando Sea Estrictamente Necesarias, Siempre y Cuando No Comprometa la Seguridad de las Personas o de la Instalación. 100

12.6. Los Demás Estudios Que el Tipo de Instalación Requiera Para su Correcta y Segura Operación, Tales Como Condiciones Sísmicas, Acústicas, Mecánicas o Térmicas. 100

12.7. Selección, Cálculo y Especificación de Equipos de Generación de Energía Convencionales y No Convencionales. 100

Calle7 No. 25-69 *TELÉFONO:* ***7713592*** *CEL.* ***3013975338 Comercial***
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com *"Soluciones integrales a sus necesidades"*
SOGAMOSO – BOYACÁ

RESUMEN DEL PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO	AMPLIACIÓN DE REDES ELÉCTRICAS VEREDA MONQUIRA
PROPIETARIO	MUNICIPIO DE PISBA MANUELA PIDIACHE RUIZ
LOCALIZACIÓN	VEREDA MONQUIRA PISBA – BOYACÁ
LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN	APLICA_____ NO APLICA __X___
ÁREA TOTAL CONSTRUIDA (m^2)	N/A
NUMERO DE PISOS	N/A
ESTRATO	Uno (1)
NÚMERO DE TRANSFORMADORES	Cinco (5)
CAPACIDAD DE TRANSFORMADORES (kVA)	Tres (10) de 10 kVA Dos (2) de 5 kVA
CARGA INSTALADA (kVA)	40
NIVEL DE TENSIÓN (V)	13200 – 240/120
TIPO DE MEDIDA	DIRECTA
NÚMERO DE USUARIOS EXISTENTES	0
NÚMERO DE USUARIOS PROYECTADOS	37
LONGITUD DE RED DE MEDIA TENSIÓN (km)	14.645
LONGITUD DE RED DE BAJA TENSIÓN (km)	8.216
LITERALES RETIE DEL NUMERAL 3.3.1.1 QUE NO APLICA EN EL DISEÑO.	q, v, w, x

Tabla 1. Resumen del proyecto

ALCANCE

El alcance del presente proyecto solo va desde el punto de conexión hasta la frontera comercia y contempla: Arranque, red de MT, protecciones, transformador, red de BT, acometida en BT, sistema de puesta a tierra y medición.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

AMPLIACIÓN DE REDES ELÉCTRICAS VEREDA MONQUIRA, PISBA – BOYACÁ: ubicada en la Vereda Monquira zona rural, Consta del cálculo y diseño de subestaciones proyectadas, red de media tensión, red de baja tensión y

Calle7 No. 25-69 *TELÉFONO:* ***7713592*** *CEL.* ***3013975338 Comercial***
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com *"Soluciones integrales a sus necesidades"*
SOGAMOSO – BOYACÁ

acometidas en baja tensión para distribución hacia viviendas, sistema de medición por baja tensión en medida directa y sistema de puesta a tierra.

A continuación, se presentan las memorias de cálculo para sustentar los cálculos de: las protecciones del arranque, de la red de media tensión, de la subestación con sus respectivas protecciones, de la acometidas en baja tensión, del sistema de puesta a tierra, y del sistema de Medida directa; con el fin de proporcionar servicio eléctrico a las instalaciones internas, lo anterior, basados en la normatividad EBSA; además se tienen en cuenta características exigidas por el RETIE, la NTC 2050, y cualquier otra Norma que le aplique al desarrollo de este tipo de proyectos eléctricos.

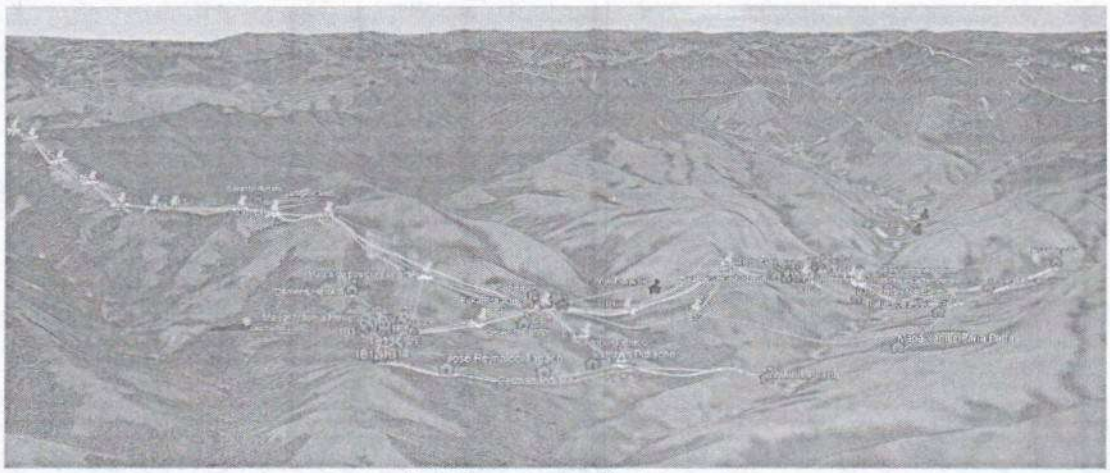


Ilustración 1. Imagen ubicación de estructuras.

LOCALIZACIÓN

Este proyecto está situado en zona rural del municipio de Pisba, Vereda Monquira, con coordenadas de ubicación del proyecto, (transformador) así:
5,666033"N 72,293836"O.

Calle7 No. 25-69 *TELÉFONO:* ***7713592*** *CEL.* ***3013975338 Comercial***
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com *"Soluciones integrales a sus necesidades"*
SOGAMOSO – BOYACÁ

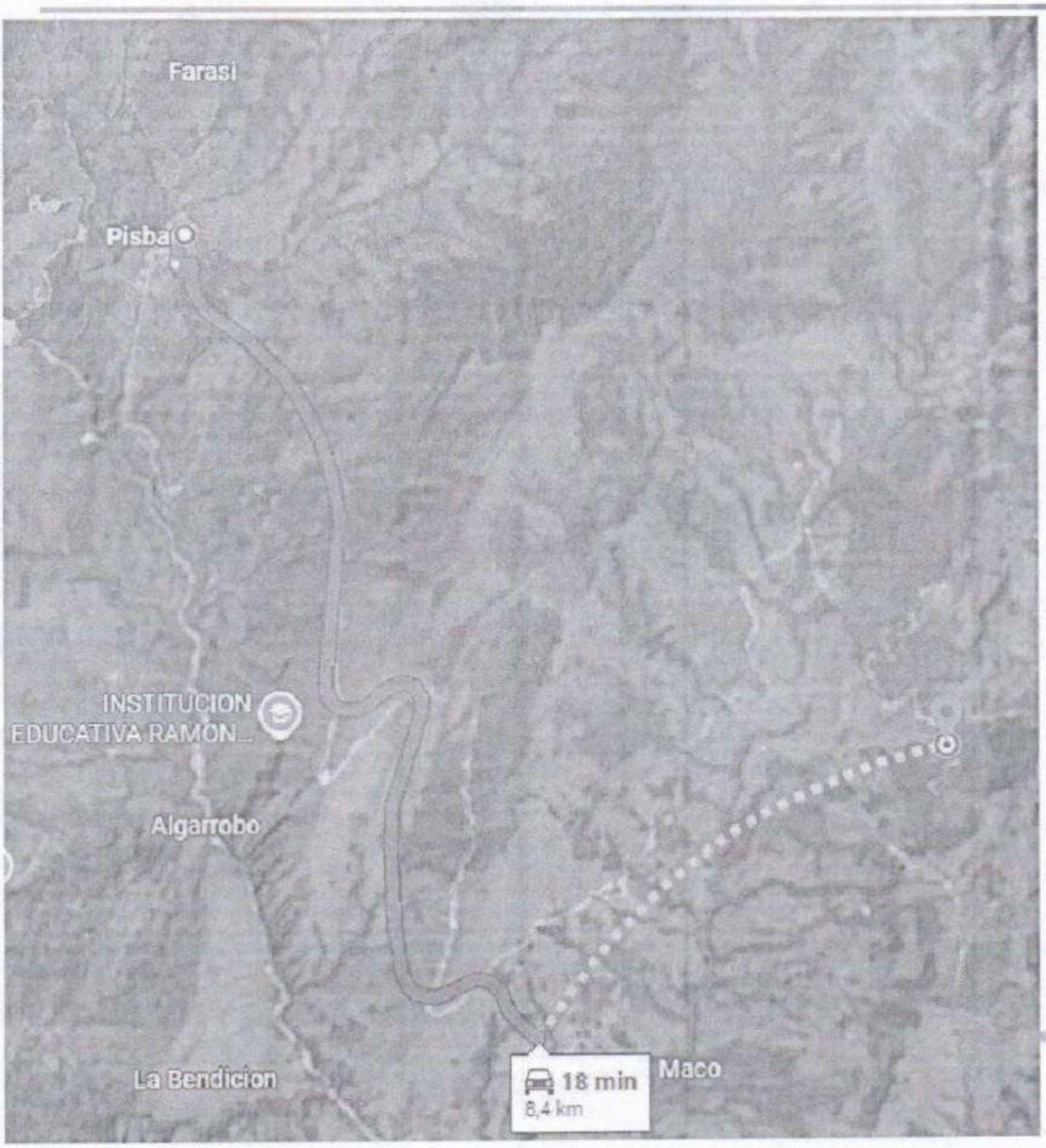


Ilustración 2. Imagen de la Ubicación.

Específicamente tiene los siguientes parámetros:

- Ubicación: Vereda Monquira, Municipio de Pisba.
- Propietario: Municipio De Pisba
- Fecha: Diciembre de 2025.

Calle7 No. 25-69 *TELÉFONO:* **7713592** *CEL.* **3013975338 Comercial**
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com *"Soluciones integrales a sus necesidades"*
SOGAMOSO – BOYACÁ

- Temperatura promedio: 17 °C
- Resistividad superficial del suelo típico: 68 ohmio – m
- Número de usuarios: 16 Usuario
- Capacidad Instalada: 3 de 10 kVA y 2 de 5 kVA
- Capacidad del transformador: 10 kVA 2Φ y 5 kVA 2Φ
- Voltaje del transformador: 13.200/240-120 V
- Líneas Y Redes: Se tenderán aproximadamente 14645 metros de red de MT, desde estructura existente RH-2215 CT-2021 con seccionador de arranque de 20[A], desde la cual se derivará en dos circuitos apoyados en estructuras de configuración RH-2200, hasta cinco transformadores de 5 kVA y10 kVA -2ϕ - 13200-240/120 [V] con sus respectivas protecciones. Se tenderá ramales de baja tensión en red ACSR No 1/0 y 2 [AWG].
- Alumbrado público: no se contempló alumbrado público en la infraestructura a instalar.
- Medida directa: se utilizará un medidor electrónico para energía activa clase 1, según reglamentación vigente de la EBSA, por usuario.

Para el desarrollo del presente proyecto, se tendrá en cuenta la normativa propia de la EBSA, así como la aplicación de las siguientes normas:

- ✓ Norma técnica colombiana NTC 2050 CÓDIGO ELÉCTRICO NACIONAL
- ✓ RETIE, Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas
- ✓ RETILAP, Reglamento Técnico de Instalaciones de Alumbrado Público.
- ✓ IEEE80, Para sistemas de puesta a tierra.
- ✓ NTC4552, -1, -2 y -3 Protección contra descargas eléctricas atmosféricas.
- ✓ NTC 5019. Selección de equipos de medición de energía eléctrica medida.
- ✓ Normatividad Empresa de Energía de Boyacá S.A. E.S.P.

PARÁMETROS DE DISEÑO

Regulación máxima en BT y M.T.:	5% y 3%
Perdidas máximas de potencia en BT y M.T:	2.5%
Tensión de distribución para la red de M.T.:	13.2 KV
Tensión de distribución para la red de B.T.:	440/254 V

Tabla 2: Parámetros De Diseño. (Fuente: Autor)

Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: 7713592 CEL. 3013975338 Comercial
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com "Soluciones integrales a sus necesidades"
SOGAMOSO – BOYACÁ

ANÁLISIS DE RIESGO DE ORIGEN ELÉCTRICO Y MEDIDAS PARA MITIGARLOS.

Evaluación de Riesgos Eléctricos Prevención De Accidentes

Para darle cumplimiento al REGLAMENTO TÉCNICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS RETIE- se debe tener muy presente, que una instalación eléctrica es de PELIGRO INMINENTE o de ALTO RIESGO, cuando carece de las medidas de protección frente a condiciones tales como: ausencia de la electricidad, arco eléctrico, contacto directo e indirecto con partes energizadas, cortocircuito, tensiones de paso y contacto, rayos y sobrecargas.

Para determinar el nivel del riesgo de la instalación o el equipo y en particular la existencia del alto riesgo, se ha de evitar que se presenten las siguientes condiciones:

- Que existan situaciones peligrosas, plenamente identificables, especialmente carencia de medidas preventivas específicas contra los factores de riesgo eléctrico en: equipos, productos y conexiones defectuosas.

- Que se presente insuficiente capacidad para soportar la carga de la instalación eléctrica.

- Que se presenten distancias menores a las distancias de seguridad estipuladas en el RETIE.

- Que haya 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.

Calle7 No. 25-69 *TELÉFONO:* ***7713592*** *CEL.* ***3013975338 Comercial***
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com *"Soluciones integrales a sus necesidades"*
SOGAMOSO – BOYACÁ

- 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.

Factores de riesgo eléctrico más comunes

Un riesgo es una condición ambiental o humana cuya presencia o modificación puede producir un accidente o una enfermedad ocupacional.

Por regla general, todas las instalaciones eléctricas tienen implícito un riesgo y ante la imposibilidad de controlarlos todos en forma permanente, se seleccionaron algunos de los más comunes, que al no tenerlos presentes ocasionan la mayor cantidad de accidentes.

El tratamiento preventivo de la problemática del riesgo eléctrico obliga a saber identificar y valorar las situaciones irregulares, antes de que suceda algún accidente.

Por ello, es necesario conocer claramente el concepto de riesgo de contacto con la corriente eléctrica. A partir de ese conocimiento, del análisis de los factores que intervienen y de las circunstancias particulares, se tendrán criterios objetivos que permitan detectar la situación de riesgo y valorar su grado de peligrosidad.

La utilización de la energía eléctrica ha traído la aparición de accidentes por contacto con elementos energizados o incendios, los cuales se han incrementado por el aumento del número de instalaciones, principalmente en la distribución y uso final de la electricidad.

El resultado final del paso de una corriente eléctrica por el cuerpo humano puede predecirse con un gran porcentaje de certeza, si se toman ciertas condiciones de riesgo conocidas y se evalúa en qué medida influyen todos los factores que se conjugan en un accidente de tipo eléctrico.

Por tal razón el personal calificado que intervenga en una instalación, en función de las características de la actividad, proceso o situación, debe aplicar las medidas necesarias para que no se potencialice un riesgo de origen eléctrico. Las

Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: 7713592 CEL. 3013975338 Comercial
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com "Soluciones integrales a sus necesidades"
SOGAMOSO – BOYACÁ

consecuencias del paso de la corriente por el cuerpo humano pueden ocasionar desde una simple molestia hasta la muerte, dependiendo del tipo de contacto; sin embargo, debe tenerse en cuenta que en general la muerte no es súbita.

Los accidentes con origen eléctrico, pueden ser producidos por: contactos directos (bipolar o fase- fase, fase-neutro, fase-tierra), contactos indirectos (inducción, contacto con masa energizada, tensión de paso, tensión de contacto, tensión transferida), impactos de rayo, fulguración, explosión, incendio, sobre corriente y sobretensiones.

Los seres humanos expuestos a riesgo eléctrico, se clasifican en individuos tipo "A" y tipo "B". El tipo "A" es toda persona que lleva conductores eléctricos que terminan en el corazón en procesos invasivos. Para este tipo de paciente, se considera que la corriente máxima segura es de 80 µA. El individuo tipo "B" es aquel que está en contacto con equipos eléctricos y que no lleva conductores directos al corazón. Se estima como máxima corriente segura 24 mA para un tiempo prolongado.

Algunos estudios, principalmente los de Dalziel y Biegelmeier, han establecido niveles de corte de corriente de los dispositivos de protección que evitan la muerte por electrocución.

corriente de disparo	6mA (rms)	10mA (rms)	20mA (rms)	30mA (rms)
homres	100%	98,50%	7,50%	0%
mujeres	99,50%	60%	0%	0%
niños	92,50%	7,50%	0%	0%

Tabla 4. Porcentaje de personas que se protegen según la corriente de disparo.

Tabla 3. Porcentaje De Personas Que Se Protegen Según La Corriente De Disparo

Debido a que los umbrales de soportabilidad de los seres humanos, tales como el de paso de corriente (1,1 mA), de reacción a soltarse (10 mA) y de rigidez muscular o de fibrilación (25 mA) son valores muy bajos; la superación de dichos valores puede ocasionar accidentes como la muerte o la pérdida de algún miembro o función del cuerpo humano.

Cuando circula corriente por el organismo, siempre se presentan en mayor o menor grado tres efectos: nervioso, químico y calorífico.

En cada caso de descarga eléctrica intervienen una serie de factores variables con efecto aleatorio, sin embargo, los principales son: Intensidad de la corriente, la resistencia del cuerpo humano, trayectoria, duración del contacto, tensión aplicada y frecuencia de la corriente.

Calle7 No. 25-69 *TELÉFONO:* ***7713592*** *CEL.* ***3013975338 Comercial***
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com *"Soluciones integrales a sus necesidades"*
SOGAMOSO – BOYACÁ

El paso de corriente por el cuerpo, puede ocasionar el estado fisiopatológico de shock, que presenta efectos circulatorios y respiratorios simultáneamente.

La fibrilación ventricular consiste en el movimiento anárquico del corazón, el cual no sigue su ritmo normal y deja de enviar sangre a los distintos órganos.

Electrización es un término para los accidentes con paso de corriente no mortal.

La electrocución se da en los accidentes con paso de corriente, cuya consecuencia es la muerte, la cual puede ser aparente, inmediata o posterior.

La tetanización muscular es la anulación de la capacidad del control muscular, la rigidez incontrolada de los músculos como consecuencia del paso de la energía eléctrica.

La asfixia se produce cuando el paso de la corriente afecta al centro nervioso que regula la función respiratoria, ocasionando el paro respiratorio. Casi siempre por contracción del diafragma.

Las quemaduras o necrosis eléctrica se producen por la energía liberada al paso de la corriente (calentamiento por efecto Joule) o por radiación térmica de un arco eléctrico.

El bloqueo renal o paralización de la acción metabólica de los riñones, es producido por los efectos tóxicos de las quemaduras o mioglobinuria.

Pueden producirse otros efectos colaterales tales como fracturas, conjuntivitis, contracciones, golpes, aumento de la presión sanguínea, arritmias, fallas en la respiración, dolores sordos, paro temporal del corazón.

Los estados en función del grado de humedad y su tensión de seguridad asociada son:

Piel perfectamente seca (excepcional): 80 V
Piel húmeda (normal) en ambiente seco: 50 V
Piel mojada (más normal) en ambiente húmedo: 24 V
Piel sumergida en agua (casos especiales): 12 V

Evaluación del nivel de riesgo.

Una instalación eléctrica es de PELIGRO INMINENTE o de ALTO RIESGO, cuando carezca de las medidas de protección frente a condiciones donde se comprometa

Calle7 No. 25-69 *TELÉFONO:* ***7713592*** *CEL.* ***3013975338 Comercial***
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com *"Soluciones integrales a sus necesidades"*
SOGAMOSO – BOYACÁ

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, tensiones de contacto y transferidas que excedan los límites permitidos.

Con el fin de evaluar el nivel o grado de riesgo de tipo eléctrico, se aplicó la matriz para la toma de decisiones, Tabla 1.5.1.4.1.a. del RETIE); Con evaluación de acuerdo a la Tabla 1.5.1.4.1.b. del RETIE, y a los 11 factores de riesgo eléctrico más comunes.

Tabla 1.5.1.4.1. a. Matriz para análisis de riesgos

RIESGO A EVALUAR:	_____ por _____ (al) o (en) _____									
	EVENTO O EFECTO (Ej: Quemaduras)		FACTOR DE RIESGO (CAUSA) (Ej: Arco eléctrico)			FUENTE (Ej: Caída de 13,8 KV)				
RIESGO POTENCIAL ☐	RIESGO MATERIALIZADO ☐					PROBABILIDAD				
						E	D	C	B	A
CONSECUENCIAS	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la empresa	Sucede varias veces al año en la empresa	Sucede varias veces al mes en la empresa
	Una o 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		_____ Matrícula profesional		_____ Lugar de la evaluación				_____ Fecha		

Fuente: Adoptada de la Resolución 90708 del 2013..

Tabla 4. Matriz de Riesgos. Fuente: 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.	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).
		Requiere permiso especial de trabajo.	
	ALTO	**Minimizarlo:** Buscar alternativas que presenten menor riesgo. Demostrar cómo se va a controlar el riesgo, aislar con barreras o distancia, 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.
		Requiere permiso especial de 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.
		Requiere permiso de trabajo.	
	BAJO	**Asumirlo:** Hacer control administrativo rutinario. Seguir los procedimientos establecidos. Utilizar EPP.	El líder de trabajo debe verificar:
		No requiere permiso especial de trabajo.	• ¿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 5. Decisiones y Acciones Para Controlar El Riesgo. Fuente: RETIE

RIESGO A EVALUAR: Electrocución o quemaduras (EVENTO O EFECTO) Por: Arcos Eléctricos (FACTOR DE RIESGO (CAUSA)) (al) o (en): Intervención Armario de Medida Energizado (FUENTE)

RIESGO POTENCIAL [x] RIESGO MATERIALIZADO [ ]

CONSECUENCIAS	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		PROBABILIDAD 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 más 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	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

Tabla 6. Evaluación de Riesgo por Arcos Eléctricos. Fuente: RETIE y Propia.

Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: **7713592** CEL. **3013975338 Comercial**
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com *"Soluciones integrales a sus necesidades"*
SOGAMOSO – BOYACÁ

RIESGO A EVALUAR: Electrocución (EVENTO O EFECTO) Por: Ausencia electricidad (FACTOR DE RIESGO (CAUSA)) (al) o (en): Intervención Armario de Medida (FUENTE)

RIESGO POTENCIAL [x] RIESGO MATERIALIZADO [ ]

CONSECUENCIAS	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		PROBABILIDAD 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 más 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	Interna	1	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

Tabla 7. Evaluación de Riesgo por Ausencia de Electricidad. Fuente: RETIE y Propia.

RIESGO A EVALUAR: Electrocución (EVENTO O EFECTO) Por: Contacto Directo (FACTOR DE RIESGO (CAUSA)) (al) o (en): Intervención Armario de Medida Energizado (FUENTE)

RIESGO POTENCIAL [x] RIESGO MATERIALIZADO [ ]

CONSECUENCIAS	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		PROBABILIDAD 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 más 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	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

Tabla 8. Evaluación de Riesgo por Contacto Directo. Fuente: RETIE y Propia.

Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: **7713592** CEL. **3013975338 Comercial**
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com *"Soluciones integrales a sus necesidades"*
SOGAMOSO – BOYACÁ

RIESGO A EVALUAR: Sensación de Hormigueo (EVENTO O EFECTO) Por: Contacto Indirecto (FACTOR DE RIESGO (CAUSA)) (al) o (en): Superficies de Tablero de Medida (FUENTE)

RIESGO POTENCIAL [x] RIESGO MATERIALIZADO [ ]

CONSECUENCIAS	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		PROBABILIDAD 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 más 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	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

Tabla 9. Evaluación de Riesgo por Contacto Indirecto. Fuente: RETIE y Propia.

RIESGO A EVALUAR: Quemaduras (EVENTO O EFECTO) Por: Corto Circuito (FACTOR DE RIESGO (CAUSA)) (al) o (en): Cables Dañados (FUENTE)

RIESGO POTENCIAL [x] RIESGO MATERIALIZADO [ ]

CONSECUENCIAS	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		PROBABILIDAD 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 más 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	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

Tabla 10. Evaluación de Riesgo por Corto Circuito. Fuente: RETIE y Propia.

Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: **7713592** CEL. **3013975338 Comercial**
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com *"Soluciones integrales a sus necesidades"*
SOGAMOSO – BOYACÁ

RIESGO A EVALUAR:	Hormigueo (EVENTO O EFECTO) (Ej: Quemaduras)	Por:	Electricidad Estática (FACTOR DE RIESGO (CAUSA)) (Ej: Arco Eléctrico)	(al) o (en):	Redes aéreas (FUENTE) (Ej: Celda de 13.8 kV)

RIESGO POTENCIAL [x] RIESGO MATERIALIZADO [ ]

CONSECUENCIAS	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		PROBABILIDAD 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 más muertes ES	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	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

Tabla 11. Evaluación de Riesgo por Electricidad estática. Fuente: RETIE y Propia.

RIESGO A EVALUAR	Electrocución (EVENTO O EFECTO)	Por:	Equipo Defectuoso (FACTOR DE RIESGO (CAUSA))	(al) o (en):	Celda de Medida (FUENTE)

RIESGO POTENCIAL [x] RIESGO MATERIALIZADO [ ]

CONSECUENCIAS	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		PROBABILIDAD 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 más muertes ES	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	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

Tabla 12. Evaluación de Riesgo por Equipo Defectuoso. Fuente: RETIE y Propia.

Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: **7713592** CEL. **3013975338 Comercial**
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com *"Soluciones integrales a sus necesidades"*
SOGAMOSO – BOYACÁ

RIESGO A EVALUAR:	Electrocución (EVENTO O EFECTO)	Por:	Rayos (FACTOR DE RIESGO (CAUSA))	(al) o (en):	Nubes (FUENTE)

RIESGO POTENCIAL [x]	RIESGO MATERIALIZADO [ ]	PROBABILIDAD

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 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	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

Tabla 13. Evaluación de Riesgo por Rayos. Fuente: RETIE y Propia.

RIESGO A EVALUAR:	Daño de Equipo (EVENTO O EFECTO)	Por:	Sobrecarga (FACTOR DE RIESGO (CAUSA))	(al) o (en):	Tablero de Medida (FUENTE)

RIESGO POTENCIAL [x]	RIESGO MATERIALIZADO [ ]	PROBABILIDAD

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 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	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

Tabla 14. Evaluación de Riesgo por Sobrecarga. Fuente: RETIE y Propia.

Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: 7713592 CEL. 3013975338 Comercial
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com "Soluciones integrales a sus necesidades"
SOGAMOSO – BOYACÁ

RIESGO A EVALUAR: Electrocución (EVENTO O EFECTO) Por: Tensión de Paso (FACTOR DE RIESGO (CAUSA)) (al) o (en): Área Circundante al Tablero de medida (FUENTE)

RIESGO POTENCIAL [x] RIESGO MATERIALIZADO [ ]

CONSECUENCIAS	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		PROBABILIDAD 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 más muertes ES	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	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

Tabla 15. Evaluación de Riesgo por Tensión de Contacto. Fuente: RETIE y Propia.

RIESGO A EVALUAR: Electrocución (EVENTO O EFECTO) Por: Tensión de Contacto (FACTOR DE RIESGO (CAUSA)) (al) o (en): Area Circundante al Tablero de medida (FUENTE)

RIESGO POTENCIAL [x] RIESGO MATERIALIZADO [ ]

CONSECUENCIAS	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		PROBABILIDAD 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 más muertes ES	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	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

Tabla 16. Evaluación de Riesgo por Tensión de Paso. Fuente: RETIE y Propia.

Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: **7713592** CEL. **3013975338 Comercial**
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com *"Soluciones integrales a sus necesidades"*
SOGAMOSO – BOYACÁ

Conclusiones y recomendaciones:

- De acuerdo al análisis efectuado, el riesgo se encuentra tipificado entre bajo y Medio. Por tanto, se debe implementar lo descrito para riesgo Medio, tal como: Buscar alternativas que presenten menor riesgo, minimizar las causas, aislar zonas de trabajo, suministrar EPP, efectuar los procedimientos y protocolos, hacer listas de verificación, usar EPP. El líder del grupo de trabajo debe diligenciar el Análisis de Trabajo Seguro (ATS) y el jefe de área aprobar los Permisos de Trabajo (PT) según procedimiento establecido.

- Se debe efectuar la construcción del Sistema de Puesta Tierra (SPT), tal como se calculó y especificó en el capítulo correspondiente.

- Se recomienda que la operación del sistema, sea efectuado por personal calificado.

- Se recomienda hacer mantenimientos periódicos preventivos, predictivos y correctivos.

- Se recomienda aterrizar el gabinete de medida y el apantallamiento de cables de MT.

- Se recomienda utilizar materiales de buena calidad y con certificación de producto.

Normas de Seguridad para Trabajar en la Construcción de la Red

Para poder realizar la construcción de la red se requiere de los procedimientos adecuados, equipos acordes al trabajo a realizar, elementos de protección personal y demás elementos auxiliares los cuales se enuncian a continuación.

- Equipos de protección personal
  Casco dieléctrico de seguridad con barbuquejo, Guantes en cuero, Botas dieléctricas, Ropa (camisa, jeans), Gafas de protección visual con filtro UV, Cinturón de seguridad, Arnés para el cuerpo, Pretales, Traje de apicultura para verificar presencia de abejas.

- Elementos auxiliares de seguridad
  Puesta a tierra para M.T. Detector de voltaje Pértiga de fibra de vidrio Avisos de información prevención, restricción o prohibición. Vallas, manila, conos, cinta para demarcación Caja para herramientas Botiquín de primeros auxilios Cuerda de vida, mosquetón de ficción

Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: 7713592 CEL. 3013975338 Comercial
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com "Soluciones integrales a sus necesidades"
SOGAMOSO – BOYACÁ

- Herramientas y equipo de trabajo
  Escaleras dieléctricas, Cizallas, segueta y marco, Garruchas, Antenalla Alicates, Juego de llaves de copa, Juego de llaves mixtas, Cuerda de servicio con poleas Estrobos y manilas.

Reglas para Trabajar en la Construcción de Redes Eléctricas

Las presentes reglas se realizan con el objetivo de controlar la accidentalidad y los posibles incidentes.

1. Planear el trabajo:

   Antes de iniciar un trabajo, debe ser planeado teniendo encuentra la actividad a realizar y que responda a los siguientes interrogantes acerca de lo que va a hacer: ¿qué?, ¿dónde?, ¿cuándo?, ¿cómo?, quienes? Teniendo como base los siguientes aspectos: Orden de trabajo, diagrama unifilar, personal mínimo para ejecutar ese trabajo, Elementos de protección individual y colectivo, herramientas y equipos, Condiciones ambientales.

2. Corte visible:

   Las fuentes de tensión mediante interruptores y seccionadores, de forma que se asegure el cierre intempestivo de la red. Se llama corte visible la apertura de circuito eléctrico con comprobación visual, la separación es la máxima permitida de las cuchillas de conexión a los interruptores, seccionadores, fusibles y los puentes.

3. Condenación o bloqueo:

   Es el conjunto de operaciones destinadas a impedir la maniobra de dicho aparato, esto permite mantenerlo en una posición determinada cerrado o abierto. Con esto se impide una falla técnica una causa imprevista o un error humano.

4. Verificación de ausencia de tensión:

   Es la realización de todas aquellas operaciones que mediante aparatos adecuados se comprueba que no hay tensión en los conductores de una instalación eléctrica. La ausencia de tensión se deber probar en cada uno de los conductores que conformen la instalación donde se pretenda actuar. Para

Calle7 No. 25-69 *TELÉFONO:* ***7713592*** *CEL.* ***3013975338 Comercial***
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com *"Soluciones integrales a sus necesidades"*
SOGAMOSO – BOYACÁ

ello hay que tener en cuenta las siguientes recomendaciones: Usar el equipo de protección adecuado y mantener la distancia de seguridad. Antes y después de usar el detector de tensión se debe comprobar su funcionamiento.

5. Puesta a tierra y en corto circuito:

   Maniobra que permite aterrizar y poner en corto circuito todas las posibles fuentes de tensión que incidan en la zona de trabajo. Se debe tener en cuenta que la tierra se conecte al sitio más cerca posible del área de trabajo, preferiblemente húmedo y enterrar como mínimo las dos tercias partes de la longitud de la varilla. Conectar el cable bajante a la varilla teniendo en cuenta que este quede totalmente desarrollado sin formar bucles o bobinas. Con la pértiga instalar las pinzas sobre los conductores comenzando con la pinza que tenga la bajante a tierras y al conductor más cerca siguiendo con las demás fases. Durante la ejecución del trabajo mantener los puentes y bajantes alejados del personal. Una vez terminada la tarea se procede a retirar las pinzas una a una con la pértiga, en forma contraria como se colocaron.

6. Señalización y demarcación del lugar de trabajo:

   Es la operación de indicar mediante carteles con frases o símbolos el mensaje que debe cumplir para prevenir el riesgo de accidentalidad. Para dichas labores se pueden emplear diferentes tipos de materiales: cadenas cintas, vallas, pancartas, etc. La delimitación tiene como fin el limitar el flujo de personal por el área de riesgo, de esta manera queda definida físicamente la zona donde pueden realizar los trabajos programados.

Para la red ya instalada y teniendo en cuenta que los conductores pueden ser accedidos con relativa facilidad, esta clase de conexionado es potencialmente peligroso para la vida de las personas, de acuerdo a la aplicación de la tabla 9.3 se tiene un riesgo eléctrico MEDIO.

De la tabla 9.4 en riesgo medio para aceptarlo debemos realizar los siguientes puntos:

- Señalización de seguridad de acuerdo al RETIE
- Donde se encuentran instalados los tableros de distribución deben estar señalizadas de acuerdo a RETIE y tener todas las medidas de seguridad para evitar que personal ajeno al trabajo eléctrico pueda acceder a líneas expuestas.
- No manipular el cableado cuando se encuentre con energía.
- Para manipular el cableado seguir las cinco reglas de oro de redes sin

Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: 7713592 CEL. 3013975338 Comercial
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com "Soluciones integrales a sus necesidades"
SOGAMOSO – BOYACÁ

energía.

Persona responsable:

Técnico electricista calificado encargado de la construcción de la instalación.

Protecciones Contra Sobrecorriente y Sobretensión

Si algún personal que trabaje en la obra, dejara cables o multitomas a la vista, esta clase de conexionado es potencialmente peligroso para la vida de las personas, de acuerdo a la aplicación de la tabla 9.3, se tiene un riesgo eléctrico BAJO.

De la tabla 9.4 en riesgo bajo para aceptarlo debemos realizar los siguientes puntos:

- Hacer control administrativo rutinario. Seguir los procedimientos establecidos.
- No manipular el cableado cuando se encuentre con energía.
- Para manipular el cableado seguir las cinco reglas de oro de redes sin energía.
- Para toda la instalación que se realice en la obra no debe instalar cables directamente enterrados a tierra por ningún motivo, todos los cables que se instalen deberán ir en un medio de protección como lo es la tubería.

Persona responsable: Técnico electricista calificado encargado de la construcción de la instalación.

No se permite en la obra la instalación de multitomas en la obra para que no se produzcan sobrecargas, los encargados de la obra estarán haciendo un control rutinario para evitar ese tipo de conexiones. Si alguna persona trabaja en condiciones climáticas peligrosas y ocurre una descarga atmosférica, es potencialmente peligroso para la vida de las personas, de acuerdo a la aplicación de la tabla 9.3 RETIE se tiene un riesgo eléctrico MEDIO.

De la tabla 9.4 RETIE en riesgo bajo para aceptarlo debemos realizar los siguientes puntos:

- Por ello se realiza un sistema de puesta a tierra el cual debe aterrizar todos los equipos y los tomacorrientes.
- No manipular el cableado cuando se encuentre con energía.
- Para manipular el cableado seguir las cinco reglas de oro de redes sin energía.

Calle7 No. 25-69 *TELÉFONO:* ***7713592*** *CEL.* ***3013975338 Comercial***
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com *"Soluciones integrales a sus necesidades"*
SOGAMOSO – BOYACÁ

- Para toda la instalación que se realice en la obra no debe instalar cables directamente enterrados a tierra por ningún motivo, todos los cables que se instalen deberán ir en un medio de protección como lo es la tubería.

Procedimientos de Ejecución

Toda persona que deba intervenir en trabajos en tensión, debe poseer una certificación que lo habilite para la ejecución de dichos trabajos, además, debe estar afiliado a la seguridad social y riesgos profesionales. No se admite la posibilidad de actuación de personal que no haya recibido formación especial y no esté habilitado para la realización de trabajos en tensión.

El jefe del trabajo, una vez recibida la confirmación de haberse tomado las medidas precisas y antes de comenzar o reanudar el trabajo, debe reunir y exponer a los linieros el procedimiento de ejecución que se va a realizar, cerciorándose que ha sido perfectamente comprendido, que cada trabajador conoce su cometido y que cada uno se hace cargo de cómo se integra en la operación conjunta.

El jefe del trabajo dirigirá y vigilará los trabajos, siendo responsable de las medidas de cualquier orden que afecten a la seguridad y al terminar los trabajos, se asegurará de su buena ejecución y comunicará al centro de control el fin de los mismos.

Ningún operario podrá participar en un trabajo en tensión si no dispone en la zona de trabajo de sus elementos de protección personal, que comprende, los siguientes elementos:

- En todos los casos: Casco aislante de protección y guantes de protección.
- En cada caso particular, los equipos previstos en los procedimientos de ejecución a utilizar serán, entre otros: Botas dieléctricas o calzado especial con suela conductora para los trabajos a potencial, dos pares de guantes aislantes del modelo apropiado a los trabajos a realizar, gafas de protección contra rayos ultravioleta, manguitos aislantes, herramientas aislantes.

Cada operario debe cuidar de la conservación de su dotación personal, de acuerdo con las fichas técnicas. Estos materiales y herramientas deben conservarse en seco, al abrigo de la intemperie y transportarse en fundas, estuches o compartimientos previstos para este uso. No deben sacarse de los mismos hasta el momento de su empleo.

Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: 7713592 CEL. 3013975338 Comercial
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com "Soluciones integrales a sus necesidades"
SOGAMOSO – BOYACÁ

		ANÁLISIS DE RIESGO TRABAJO SEGURO				
	PROCEDIMIENTO	CONSTRUCCIÓN RED DE MT Y SISTEMA DE MEDIDA				
ITEM	Actividades a Realizar	Riesgos	Nivel (Alto y Medio)	Barreras de Control	Barreras de Seguridad	Barreras de Soporte
1	ASCENSO Y DESCENSO A POSTES CON PRETALES	Caída de objetos Arco eléctrico	B A	Load boster Desenergización del circuito	EPP (Casco con barbuquejo) Gafas protección UV. Guantes dieléctricos clase 2	Procedimiento desenergización de circuitos Capacitación y Entrenamiento Supervisión
2	TENDIDO Y TENSIONADO DE CONDUCTORES EN MEDIA TENSIÓN	Caída de objetos Arco eléctrico	M A	Load boster Desenergización del circuito Candados	EPP (Casco con barbuquejo, gafas, guantes dieléctricos clase 2, botas dieléctricas, etiquetado.	Procedimiento desenergización de circuitos Entrenamiento y socialización del procedimiento Supervisión
3	CARGUE Y DESCARGUE DE POSTES CON GRUA DE FUERZA	Aplastamiento Atrapamiento	A M		EPP (casco, botas, gafas de seguridad e inspecciones al equipo)	Personal certificado para operación de maquinaria pesada y de grúas de fuerza
4	INSTALACIÓN O CAMBIO DE RETENIDAS EN MEDIA TENSIÓN	Machucones Explosión Caída a un nivel inferior	B M A A		EPP (Guantes de carnaza, botas de seguridad, gafas de protección UV ropa de dotación) Señalización	Capacitación en el uso de EPP de los mismos por parte de la empresa Conocimiento del área de trabajo
5	INSTALACIÓN GABINETE DE MEDIDA	Machucones Explosión	B M A A		EPP (Guantes de carnaza, botas de seguridad, gafas de reaiónn UV ropa de dotación) Señalización	Capacitación en el uso de EPP de los mismos por parte de la empresa Conocimiento del área de trabajo
6	MONTAJE DE ESTRUCTURAS EN MT	Machucones Explosión Caída a un nivel inferior	B		EPP (Guantes de carnaza, botas de seguridad, gafas de reaiónn UV ropa de dotación) Señalización	Capacitación en el uso de EPP de los mismos por parte de la empresa Conocimiento del área de trabajo

Tabla 17. Análisis de Riesgo Trabajo Seguro. Fuente: PROPIA

Toda persona que pueda tocar a un operario, bien directamente o por medio de herramientas u otros objetos, debe llevar botas y guantes aislantes.

Todo equipo de trabajo en tensión debe ser sometido a ensayos periódicos de acuerdo con las normas técnicas o recomendaciones del fabricante. A cada elemento de trabajo debe abrírsele una ficha técnica y llenarla.

Para las mangas, cubridores, protectores, mantas, pértigas, tensores, escaleras y demás equipo, se debe hacer por lo menos un ensayo de aislamiento al año.

En el caso de presentarse lluvia o niebla, se pueden realizar los trabajos cuando la corriente de fuga por los elementos aislantes esté controlada y se mantenga por debajo de 1A por cada kV nominal de la instalación.

Calle7 No. 25-69 *TELÉFONO:* ***7713592*** *CEL.* ***3013975338 Comercial***
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com *"Soluciones integrales a sus necesidades"*
SOGAMOSO – BOYACÁ

En instalaciones de tensión inferior o igual a 34,5 kV, cuando se presente lluvias fuertes o niebla, no se comenzará el trabajo, pero los que estén en curso de realización pueden terminarse. En caso de no realizar control de la corriente de fuga y si la tensión es superior a 36 kV, estos trabajos deben ser interrumpidos inmediatamente.

En caso de tormentas eléctricas, los trabajos no deben comenzarse y de haberse iniciado se interrumpirán. Cuando las condiciones atmosféricas impliquen la interrupción del trabajo, se debe retirar al personal y se podrán dejar los dispositivos aislantes colocados hasta que las condiciones vuelvan a ser favorables.
Todo operario que trabaje a potencial debe llevar una protección tipo jaula de Faraday completa.

En trabajos a distancia, cuando no se coloquen dispositivos de protección que impidan todo contacto o arco eléctrico con un conductor desnudo en tensión y Para tensiones menores o iguales a 220 kV, la mínima distancia de aproximación al conductor es 0,8 m cuando las cadenas de aisladores sean menores a 0,8 m y la distancia mínima será igual a la longitud de la cadena cuando esta es mayor a 0,8 m. Esta distancia puede reducirse a 0,60 m para la colocación de dispositivos aislantes cerca de los puntos de fijación de las cadenas de aisladores y de los aisladores en sus soportes. Se entiende por distancia mínima de aproximación la distancia entre un conductor y una parte cualquiera del cuerpo del operario estando este situado en la posición de trabajo más desfavorable.

Las indicaciones descritas anteriormente, son para conocimiento y aplicación por parte del personal que contrate el cliente.

1. **PLANOS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DESDE EL PUNTO DE CONEXIÓN HASTA LA FRONTERA COMERCIAL QUE INCLUYAN, CORTES, PLANTAS, ARQUITECTURA, DISTANCIAS DE SEGURIDAD Y QUE CUMPLAN CON LAS NORMAS DE CONSTRUCCIÓN DEL OPERADOR DE RED, NORMAS COLOMBIANAS E INTERNACIONALES SI SE REQUIERE.**

1.1. Diagramas Unifilares.

En el diseño de red, se contempla el diagrama unifilar del proyecto, con potencia total instalada de 40 kVA, 37 medidores de energía directa, se utilizaron los símbolos de la Tabla 1.3.4. a, del RETIE, tomados de las normas unificadas IEC 60617, ANSI Y32, CSA Z99 e IEEE 315, los cuales guardan mayor relación con la seguridad eléctrica.

*Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: **7713592** CEL. **3013975338** Comercial*
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com "Soluciones integrales a sus necesidades"
SOGAMOSO – BOYACÁ

El detalle del diagrama unifilar y cuadros de carga, se encuentra ubicado en el plano 7 de 10.

1.2. Planos Eléctricos para Construcción

Plano 1 de 10: Diseño en planta de redes eléctricas en media tensión, notas y convenciones.

Plano 2 de 10: Diseño en planta de redes eléctricas en media tensión, notas y convenciones.

Plano 3 de 10: Diseño en planta de redes eléctricas en baja tensión, notas y convenciones.

Plano 4 de 10: Diseño en planta de redes eléctricas en baja tensión, notas y convenciones.

Plano 5 de 10: Diseño en planta de redes eléctricas en baja tensión, notas y convenciones.

Plano 6 de 10: Diseño en planta de redes eléctricas en baja tensión, notas y convenciones.

Plano 7 de 10: Diagrama unifilar, cuadros de carga, cuadro de regulación y perdida de energía en media tensión.

Plano 8 de 10: Detalles constructivos, sistema de puesta a tierra, notas y convenciones.

Plano 9 de 10: Cuadros de regulación y perdidas de potencia en baja tensión, ubicación del proyecto y distancias de seguridad.

Plano 10 de 10: Perfil de red en media tensión.

1.3. Distancias de Seguridad o Servidumbre Requeridas.

Como se puede apreciar en la ilustración 1, se ve la red existente y la derivación que se efectuará para alimentar los transformadores de 5 y 10 kVA. De estos registros fotográficos se puede concluir que:

- Se respetan las distancias de seguridad desde las construcciones aledañas a la red de MT 13.2 kV y hacia el transformador; por tanto, aplica el Artículo 3.10.1. Distancias mínimas de seguridad en zonas con construcciones, cumpliendo los requisitos.

Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: 7713592 CEL. 3013975338 Comercial
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com "Soluciones integrales a sus necesidades"
SOGAMOSO – BOYACÁ

- No hay cruces de distintas líneas, por tanto, no aplica el Artículo 3.10.3. Distancias verticales mínimas en cruces de distintas líneas.

- Se deja nota en el plano 1 de 5, que el presente proyecto no requiere permisos de paso y servidumbre, ya que la red de media tensión atraviesa terrenos de los beneficiados con el proyecto, la vía pública y las redes de baja tensión que se proyectan, se ubican dentro del paramento y predio que es propiedad de los usuarios.



Ilustración 3. Distancias de Seguridad estructura de arranque.

- Las distancias entre los puntos energizados a 13,2 kV y el punto más cercano a la fachada o estructura superan las distancias mínimas de seguridad, que para este caso son de 2,3 metros y en este caso se cuenta con distancias mayores a 10 metros.

DISTANCIAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD - 13,2 [kV] ESTRUCTURA DE ARRANQUE		
DESCRIPCIÓN	RETIE	REAL
b	2,3 [m]	>10[m]
d	5,6 [m]	9,8 [m]

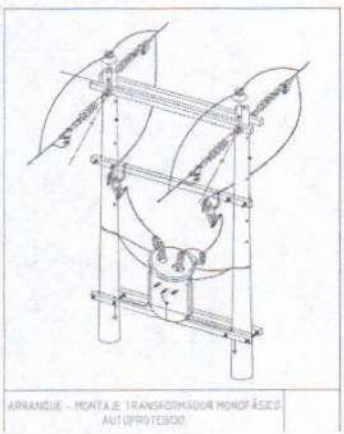
Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: **7713592** CEL. **3013975338 Comercial**
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com *"Soluciones integrales a sus necesidades"*
SOGAMOSO – BOYACÁ

- El corredor de red, como las estructuras proyectadas, se encuentra distantes de la vegetación y zonas de construcciones, dando cumplimiento al Título 10 del RETIE Resolución 40117.
- Nota: La franja por donde se proyecta la red comprende vías de acceso público y terrenos de los usuarios que hacen parte del proyecto, por lo anterior no requiere permiso de paso o servidumbre. Igualmente el constructor debe evaluar y aplicar el debido cumplimiento de las distancias mínimas de seguridad exigidas en el RETIE.

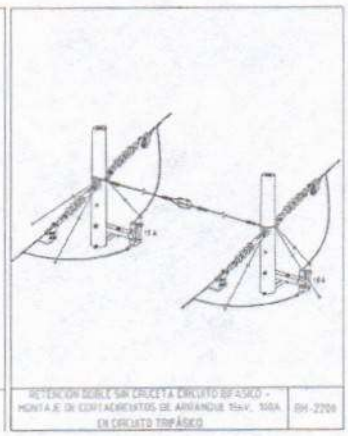
2. DISEÑO DE LAS SUBESTACIONES CON SUS RESPECTIVAS PROTECCIONES, CONFIGURACIÓN DE LA CONEXIÓN Y CÁLCULOS DE MALLA DE PUESTA TIERRA.

2.1. Especificaciones de Construcción Complementarias a los Planos, Incluyendo las de Tipo Técnico de Equipos y Materiales y Sus Condiciones Particulares.

El presente proyecto no contempla construcciones complementarias, por tanto, no hay especificaciones especiales para tener en cuenta.

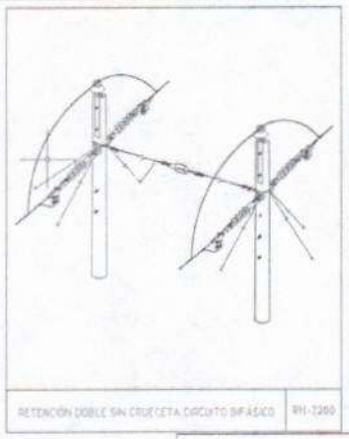


ARRANQUE – MONTAJE TRANSFORMADOR MONOFÁSICO AUTOPROTEGIDO

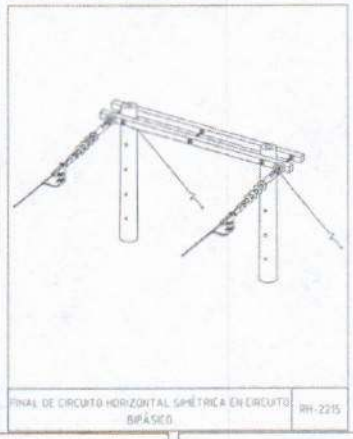


RETENCIÓN DOBLE SIN CRUCETA CIRCUITO BIFÁSICO – MONTAJE DE CONTADORES DE ARRANQUE 15kV, 100A EN CIRCUITO TRIFÁSICO | RM-2206

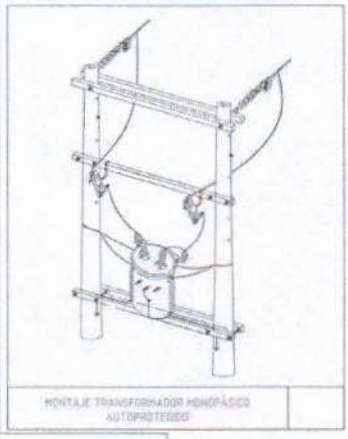
AMPLIACIÓN DE REDES ELÉCTRICAS VEREDA MONQUIRA, PISBA– BOYACÁ



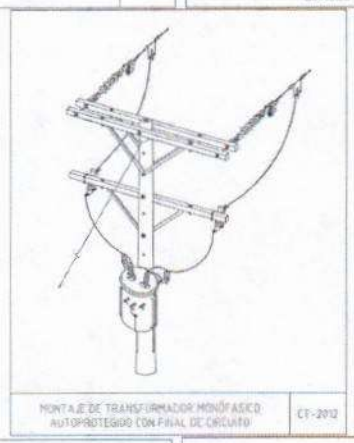
RETENCIÓN DOBLE SIN CRUCETA CIRCUITO BIFÁSICO | RH-2260



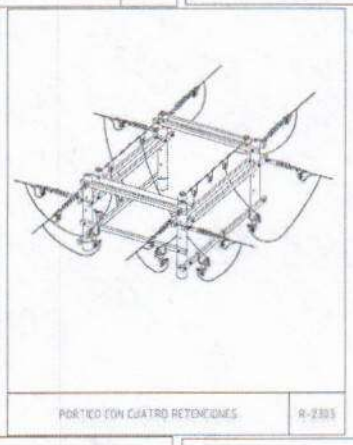
FINAL DE CIRCUITO HORIZONTAL SIMÉTRICA EN CIRCUITO BIFÁSICO | RH-2215



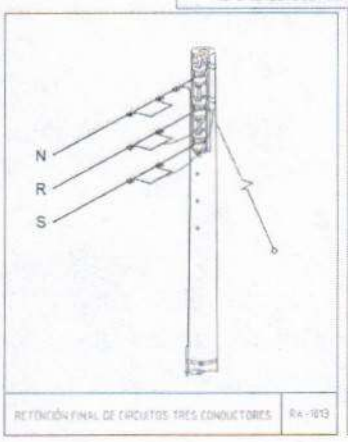
MONTAJE TRANSFORMADOR MONOFÁSICO AUTOPROTEGIDO



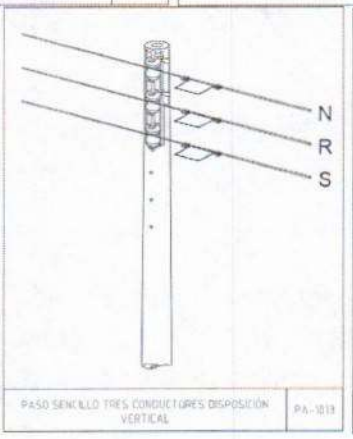
MONTAJE DE TRANSFORMADOR MONOFÁSICO AUTOPROTEGIDO CON FINAL DE CIRCUITO | CT-2012



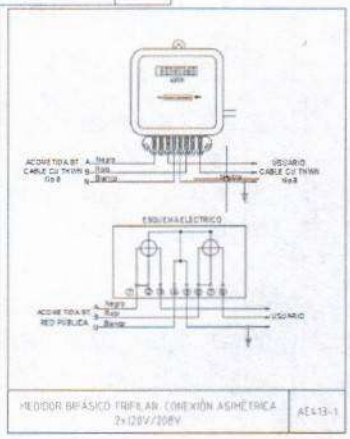
PÓRTICO CON CUATRO RETENCIONES | R-2305



RETENCIÓN FINAL DE CIRCUITOS TRES CONDUCTORES | RA-1013



PASO SENCILLO TRES CONDUCTORES DISPOSICIÓN VERTICAL | PA-1013



MEDIDOR BIFÁSICO TRIFILAR. CONEXIÓN ASIMÉTRICA 2x120V/208V | AE413-1

Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: **7713592** CEL. **3013975338 Comercial**
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com *"Soluciones integrales a sus necesidades"*
SOGAMOSO – BOYACÁ

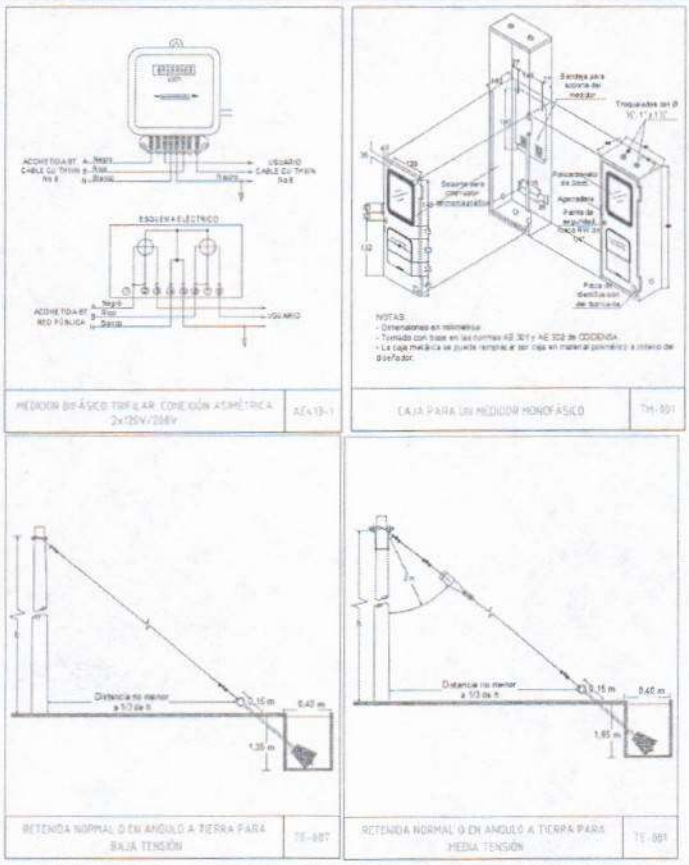


Ilustración 4. Arranque para alimentar el Transformadores y Estructura para el Transformador nuevo.

2.2. Sistema de Puesta a Tierra.

Estudio de resistividad

Medición, análisis y modelamiento de la resistividad del suelo en el área donde será ubicada la puesta a tierra y se orientará al cumplimiento de los requisitos técnicos estipulados por el Reglamento técnico de Instalaciones Eléctricas, RETIE.

- **Método de medición**

La resistividad del suelo es la propiedad que tiene éste, para oponerse al paso de la corriente, es conocida además como la resistencia específica del terreno. En su medición, se promedian los efectos de las diferentes capas que componen el terreno

bajo estudio, ya que éstos no suelen ser uniformes en cuanto a su composición, obteniéndose lo que se denomina "Resistividad Aparente" que, para el interés de este trabajo, será conocida simplemente como "Resistividad del Terreno".

En la NOM-022-STPS-1999 se define el término resistividad, como la resistencia que ofrece al paso de la corriente un cubo de terreno de un metro de lado. De acuerdo con la NOM-008-SCFI-1993, Su representación dimensional debe estar expresada en Ohm-m, cuya acepción es utilizada internacionalmente.

La puesta tierra debe consistir en uno o varios electrodos de cobre de 5/8" x 2,4mts. La resistencia de puesta tierra no puede ser superior a 10 Ω (ohmios) para el transformador y 25 Ω para las viviendas. Si con este diseño no es posible lograr el valor de la resistencia mínima requerida, se bebe instalar un contrapeso de electrodos adicionales conectados entre sí con un conductor de cobre con sección trasversal igual o superior a (2/0 AWG); o hacer un mejoramiento de la conductividad del terreno con Hidrosolta, Favigel o cualquier otro componente que se encuentre en el mercado y sirva para este fin.

- **Medición para sistemas de puestas a tierra**

Medición de Resistividad Aparente.

Existen diversas técnicas para medir la resistividad aparente del terreno. Para efectos del presente reglamento, se puede aplicar el método tetraelectródico de Wenner, que es el más utilizado para las aplicaciones eléctricas y que se muestran en ilustración 1. Se pueden usar otros métodos debidamente reconocidos y documentados en las normas y la práctica de la ingeniería.

El principio básico de este método es la inyección de una corriente directa o de baja frecuencia a través de la tierra entre dos electrodos C1 y C2 mientras que el potencial que aparece se mide entre dos electrodos P1 y P2. Estos electrodos están enterrados en línea recta y a igual separación entre ellos. La razón V/I es conocida como la resistencia aparente. La resistividad aparente del terreno es una función de esta resistencia y de la geometría del electrodo.

Calle7 No. 25-69 *TELÉFONO:* ***7713592*** *CEL.* ***3013975338 Comercial***
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com *"Soluciones integrales a sus necesidades"*
SOGAMOSO – BOYACÁ

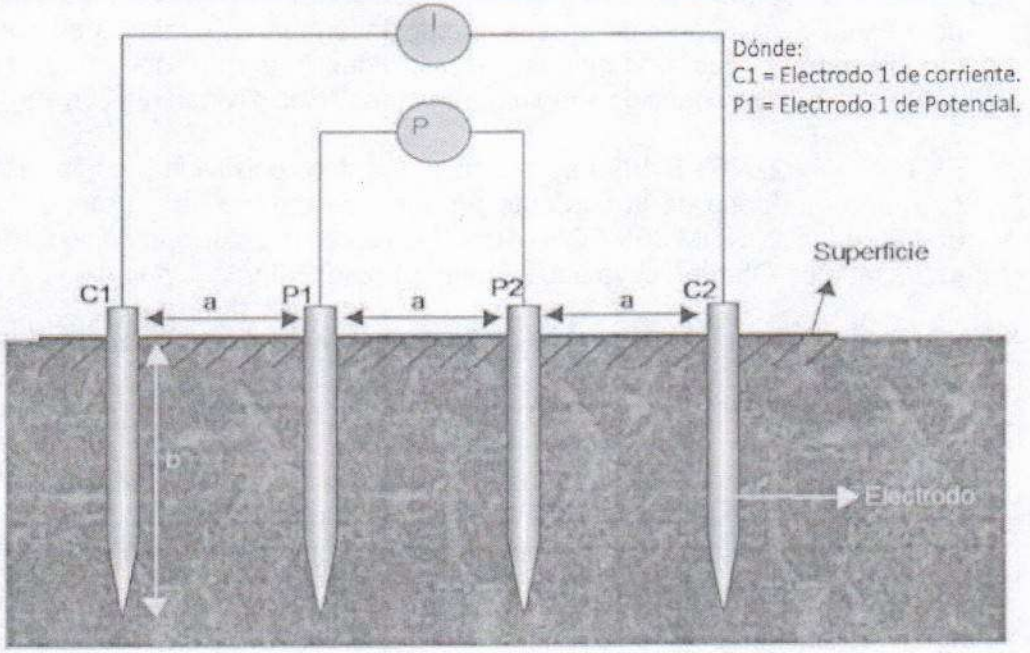


Ilustración 5. Método tetraelectródico de Wenner.

La ecuación exacta para el cálculo es:

$$\rho = \frac{4\pi aR}{\left(1 + \frac{2a}{\sqrt{a^2+4b^2}} - \frac{a}{\sqrt{a^2+b^2}}\right)}$$

Dónde:
ρ = es la resistividad aparente del suelo en ohmios metro.
a = es la distancia entre electrodos adyacentes.
b = es la profundidad de enterramiento de los electrodos en metros.
R = es la resistencia eléctrica medida en ohmios, dada por V/I
Cuando **b** es muy pequeño comparado con **a**, se tiene la siguiente expresión: $\rho=2\pi aR$

- Equipos y herramientas utilizados

- Telurómetro Marca METREL
- Modelo: MI 2088
- Serie: SN 17070330

Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: **7713592** CEL. **3013975338 Comercial**
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com *"Soluciones integrales a sus necesidades"*
SOGAMOSO – BOYACÁ

- Calibración: METREL.
- Certificado: SL21120Q



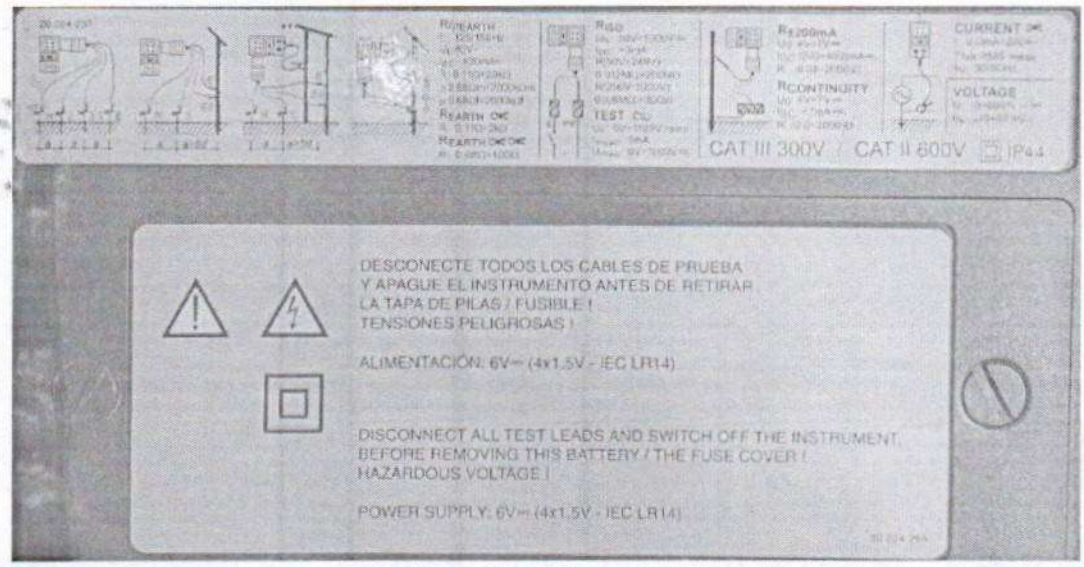


Ilustración 6. Telurómetro.

- **Certificado Telurómetro:**

Calibration certificate

Model: EARTH INSULATION TESTER Date: 29.11.2017
Serial No.: 17070330 Performed by: Luka Vrhovec Signature:

Date Placed In Service: _____ Due Date: _____
Metrel Recommended Cal Interval: 12 months
* The due date may be established (by the customer) by adding the "Recommended Cal Interval" to the "Date Placed In Service."

No.	Function / Ubat=5,5V	Input	Low limit	Reading	Uncertainty	High limit
1	Outlook, battery indication, keys,rotary switch, buzzer			OK		
2	Low ohm ±200mA	0,00Ω	0,00Ω	*0,00*	0,01	0,02Ω
	$R_{\pm 200mA}$	1,00Ω	0,96Ω	*0,99*	0,01	1,04Ω
		19,00Ω	18,60Ω	*18,97*	0,11	19,40Ω
		1900Ω	1843Ω	*1897*	11	1957Ω
	Continuity			OK		
3	Clamp Current	0,0 mA	0,0 mA	*0,1*	0,1	0,3 mA
		10 mA	9,2 mA	*10,0*	0,1	10,8 mA
		100 mA	95,0 mA	*99,9*	1	105 mA
		1 A	950 mA	*1*	0,01	1,05 A
		10 A	9,50 A	*10,03*	0,1	10,5 A
		100 A	95 A	*97,1*	1	105 A
4	Test U_{TEST}	0Ω	0 V	*5*	1	10 V
		510 kΩ	475 V	*511*	4	545 V
		900 kΩ	845 V	*899*	8	955 V
5.1	Insulation resistance / U_N =50V	0,000 MΩ	0,000 MΩ	*0,000*	0,001	0,003 MΩ
	R_{ISO}	1,000 MΩ	0,947 MΩ	*0,993*	0,009	1,053 MΩ
		190,0 MΩ	180,2 MΩ	*188,2*	1,3	199,8 MΩ
	Uiso output/ 10MΩ	55 V	51 V	*60*	1	65 V
5.2	Insulation resistance / U_N =250V	0,100 MΩ	0,096 MΩ	*0,100*	0,001	0,104 MΩ
	R_{ISO}	19,00 MΩ	18,60 MΩ	*18,98*	0,12	19,40 MΩ
		190,0 MΩ	186,0 MΩ	*189,1*	1,2	194,0 MΩ
		20,0 GΩ	15,4 GΩ	*21,9*	0,7	24,6 GΩ
5.3	Insulation resistance / U_N =1000V	100 MΩ	97,8 MΩ	*99,3*	0,8	102,2 MΩ
	R_{ISO}	1,90 GΩ	1,824 GΩ	*1,89*	0,03	1,976 GΩ
		20,0 GΩ	15,4 GΩ	*21,0*	0,3	24,6 GΩ
	Uiso output/ 10MΩ	1050 V	1000V	*1047*	7	1100 V
	Short circuit current		2,0 mA	*2,56*	0,05	3,0 mA
6	Voltage AC / DC	0 V	0 V	*0*	1	2 V
		550 V	537 V	*550*	4	563 V
7	Earth resistance	0,00Ω	0,00Ω	*0,00*	0,01	0,03Ω
	four - lead method	1,00Ω	0,95Ω	*1,00*	0,01	1,05Ω
		190,0Ω	185,9Ω	*190,0*	1,1	194,1Ω
		1,900 kΩ	1,859 kΩ	*1,898*	0,011	1,941 kΩ
		19,00 kΩ	18,05 kΩ	*19,16*	0,11	19,95 kΩ
	Probe Influence Rc, Rp max	1,00Ω	0,92Ω	*1,00*	0,01	1,08Ω
8	Earth resistance 1 clamp	19,00Ω	18,59Ω	*18,98*	0,11	19,41Ω
		1,90 kΩ	1,86 kΩ	*1,89*	0,01	1,94 kΩ
9	Earth resistance 2 clamp	1,00Ω	0,93Ω	*1,04*	0,01	1,07Ω
		19,0Ω	18,03Ω	*19,01*	0,26	19,97Ω
10	RS232 port, memories, header			OK		

All results in accordance with technical specification.

Reference instruments:

No.	Instrument	Type	Certificate No.	Due
1	Calibration System 20 750 977	9100, Wavetek	17C01256	31.7.2018

METREL®
Measurement and Regulation Equipment Manufacturers

METREL d.d.
Ljubljanska c. 77
SI – 1354 HORJUL
SLOVENIA

Tel.: (+386 1) 7558 200
Fax.: (+386 1) 7549 095
http://www.metrel.si
e-mail: metrel@metrel.si

Ilustración 7. Certificación Telurómetro.

- GPS

- Marca: GARMIN
- Referencia: *etrex 20*

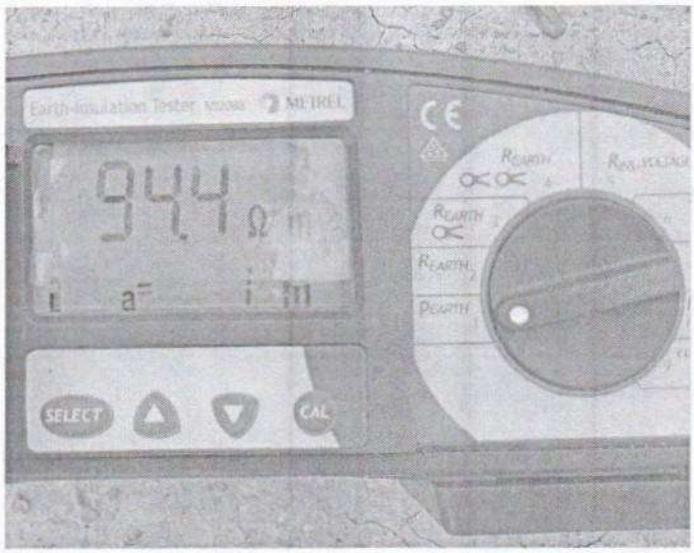


Ilustración 8. GPS.

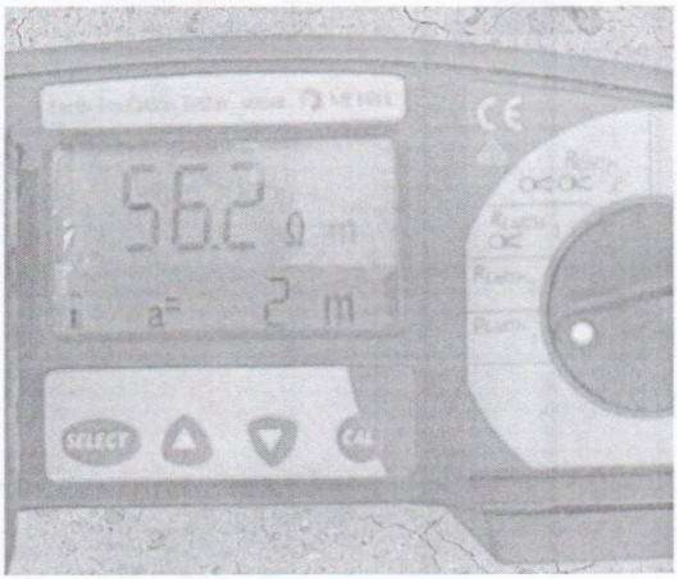
- Cinta métrica
- Cámara

Medición de resistividad para SPT

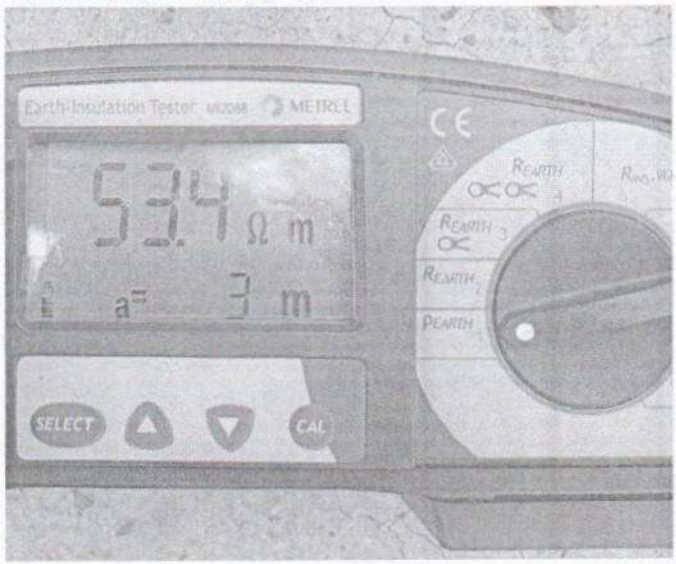
Medición a 1 metro



Medición a 2 metro



Medición a 3 metro



Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: **7713592** CEL. **3013975338 Comercial**
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com *"Soluciones integrales a sus necesidades"*
SOGAMOSO – BOYACÁ

- **Resumen Mediciones:**

MEDIDA	DISTANCIA ENTRE ELECTRODOS [m]	RESISTIVIDAD [Ω - m]
1	1	94,4
2	2	56,2
3	3	53,4
PROMEDIO DE LA RESISTIVIDAD		**68 [Ω-m]**

Tabla 18. Medidas de Resistividad a 1, 2 y 3 metros y transformador. Fuente Autor.

Calculo del Sistema de Puesta a Tierra

Para el cálculo del SPT para el presente proyecto, se adopta el método de cálculo expuesto en la norma IEEE 80, por ser uno de los más sencillos y difundidos en el medio. Se realizaron 3 medidas en campo obteniéndose una resistividad promedio del terreno de 29,9[Ω m], como se aprecia en la Tabla 18.

Para el diseño del SPT, se ha elegido una configuración de malla de 5m x 5m, en conductor de cobre desnudo 2/0 [AWG], con 2 electrodos de Cu 99%, tipo jabalina de 5/8" x 2,4 m, ubicados en las esquinas de la malla. La malla estará enterrada a una profundidad no inferior a 0.6 m, la unión de conductores y electrodos se debe realizar mediante soldadura exotérmica, se debe dejar un punto visible, con caja de inspección de 30x30cm, para efectuar medidas. (Ver detalle plano 4 de 5).

Datos de entrada para el cálculo del sistema de puesta a tierra para la subestación.

ITEM	DESCRIPCIÓN	VALOR
1	Corriente de falla monofásica OR i_f:	0,41 kA.
2	Resistividad aparente del terreno:	68 [Ω m]
3	Valor de resistencia de puesta tierra Rv (Ω): ≤	10 Ω para S/E 25 Ω para BT
4	Tiempo máximo de duración de la falla, t (seg.):	0.5
5	Profundidad de enterramiento de la malla h(m): donde aplique	0,6
6	Resistividad superficie ps(Ω-m): donde aplique	4000 CONCRETO
7	Sección transversal del conductor A cond. (mm2):	67,42
8	Diámetro del conductor d (m):	0,0093
9	Longitud de la varilla Lv(m):	2,44
10	Radio de la varilla rv(mm):	7,94
11	Tipo de unión a utilizar:	Sold. exotérmica.

Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: 7713592 CEL. 3013975338 Comercial
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com "Soluciones integrales a sus necesidades"
SOGAMOSO – BOYACÁ

12	Temperatura ambiente Ta (°C):	17
13	Temperatura máxima para uniones soldadas Tm (°C):	450

Tabla 19. Información Para Sistema de Puesta a Tierra Subestación. Fuente Propia.

Electrical Transient Analyzer Program

Ground Grid Systems

IEEE Std 80 2000/2013

Number of Ground Conductors: 4

Number of Ground Rods: 4

Total Length of Ground Conductors: 20.00 m

Total Length of Ground Rods: 10.00 m

Total Computational Time: 0.00 minutes

Frequency: 60,0

Unit System: Metric

Project Filename: AMPLIACIÓN DE REDES ELÉCTRICAS

Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: 7713592 CEL. 3013975338 Comercial
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com "Soluciones integrales a sus necesidades"
SOGAMOSO – BOYACÁ

System Data

			Short-Circuit Current				Fault Duration (Seconds)		
Freq. Hz	Weight kg	Ambient Temp. °C	Total Fault Current kA	X/R	Sf Division Factor %	Cp Projection Factor %	Tf for Total Fault Duration	Tc for Sizing Ground Conductors	Ts for Available Body Current
60.0	70	17.00	0.410	8.53	100.0	100.0	0.50	0.50	0.50

Soil Data

Surface Material			Upper Layer Soil			Lower Layer Soil	
Material Type	Resistivity ohm.m	Depth m	Material Type	Resistivity ohm.m	Depth m	Material Type	Resistivity ohm.m
Clean limestone	3500.0	0.600	Moist soil	99.5	1.16	Moist soil	39.3

Material Constants

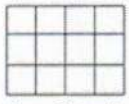
Conductor/Rod	Type	Conductivity %	α_r Factor @ 20 °C 1/°C	K0 @ 0 °C	Fusing Temperature °C	Resistivity of Ground Conductor @ 20°C micro ohm.cm	Thermal Capacity Per Unit Volume J/(cm³.°C)
Conductor	Copper, annealed soft-drawn	100.0	0.00393	234.0	1083.0	1.72	3.42
Rod	Copper, commercial hard-drawn	97.0	0.00381	242.0	1084.0	1.78	3.42

Rod Data

Diameter cm	Length m	No. of Rods	Arrangement	Cost $/Rod
1.587	2.40	4	Rods in Grid Corners	100.00

Grid Configuration

Conductor Size mm²	Depth m	Grid Length m Lx	Grid Length m Ly	Number of Conductor in X Direction	Number of Conductor in Y Direction	Separation m in X Direction	Separation m in Y Direction	Cost $/m
70	1.00	5.00	5.00	2	2	5.0	5.0	10.00



Shape: Rectangular

Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: **7713592** CEL. **3013975338 Comercial**
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com *"Soluciones integrales a sus necesidades"*
SOGAMOSO – BOYACÁ

Ground Grid Summary Report

Rg Ground Resistance ohm	GPR Ground Potential Rise Volts	Touch Potential			Step Potential		
		Tolerable	Calculated		Tolerable	Calculated	
		Volts	Volts	%	Volts	Volts	%
4.295	1800.4	1308.7	880.0	67.2	4568.6	359.4	7.9

Total Fault Current:	0.410 kA	Reflection Factor (K):	-0.945
Maximum Grid Current:	0.419 kA	Surface Layer Derating Factor (Cs):	0.932
		Decrement Factor (Df):	1.022

RESULTADOS SPT		
Resistencia	4,295 Ω	Cumple

	TENSIÓN TOLERABLE	TENSIÓN DE MALLA [V]
Tensión De Paso 70 [kg]	4568,6	359,4
Tensión De Toque 70 [kg]	1308,7	880

Tabla 20. Resumen de tensiones de paso y de contacto. Fuente Autor.

Conclusión: Las configuraciones de la malla contempladas cumplen, ya que las tensiones de paso y de contacto son menores que las halladas inicialmente y el valor de la resistencia de puesta a tierra, es menor a 10 Ω.

Se debe aplicar tierra conductiva artificial para bajar la resistencia de la malla y mantener el valor, esto, debido a los cambios de temperatura y humedad del terreno. Se deben realizar revisiones periódicas al sistema de puesta a tierra y con mayor énfasis en época de verano.

La configuración propuesta de la malla del sistema de puesta a tierra cumple con los valores establecidos en el Titulo 12 del Libro 3 del RETIE.

Calle7 No. 25-69 *TELÉFONO:* ***7713592*** *CEL.* ***3013975338 Comercial***
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com *"Soluciones integrales a sus necesidades"*
SOGAMOSO – BOYACÁ

3. CÁLCULO DEL DIMENSIONAMIENTO Y REGULACIÓN DE TENSIÓN DE LOS CONDUCTORES DE ACUERDO CON LA CARGA SOLICITADA.

3.1. Cálculo Económico de Conductores, Teniendo en Cuenta Todos los Factores de Pérdidas, las Cargas Resultantes y los Costos de la Energía.

El Dimensionamiento económico de conductores eléctricos conforme a la norma IEC 60287-3-2, y al segundo enfoque de la misma.

La sección económica de un conductor eléctrico puede ser determinada por las expresiones relacionadas en la Tabla 22 y 24.

Dónde:

Sec = sección económica del conductor
Imax = Corriente del proyecto máxima prevista para el circuito el primer año, [A],
F = Cantidad auxiliar;
ρ_{20} = resistividad eléctrica del material conductor a 20°C[K^{-1}];
B = Cantidad auxiliar;
α_{20} = coeficiente de temperatura para la resistencia del conductor [°C];
θ_m = temperatura promedio de operación [°C];
A = componente variable del costo por unidad de longitud conforme la sección del conductor [$/m.mm^2];
Np = número de conductores de fase por circuito;
Nc = número de circuitos que llevan el mismo tipo y valor de carga;
T = tiempo de operación con perdida por calentamiento máxima [h/año];
P = costo de watt – hora en el nivel de tensión pertinente [$/W.h];
D = Variación anual de la demanda [$/W.año];
Q = Cantidad auxiliar;
i = tasa de capitalización para el cálculo del valor presente [%];
y_p = factor de proximidad, conforme IEC 60287-1-1;
y_s = factor debido al efecto pelicular, conforme IEC 60287-1-1;
λ_1 = factor de perdida de la cobertura, conforme IEC 60287-1-1;
λ_2 = factor de pérdida del armazón, conforme IEC 60287-1-1;
r = Cantidad auxiliar;
N = periodo cubierto por el cálculo financiero, también referido como "vida económica" [año];
a = aumento anual de la carga (Imax) [%];
b = aumento anual del costo de energía, sin incluir los efectos de la inflación [%].

Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: **7713592** CEL. **3013975338 Comercial**
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com "Soluciones integrales a sus necesidades"
SOGAMOSO – BOYACÁ

3.1.1. CÁLCULO ECONÓMICO DE CONDUCTOR EN MEDIA TENSIÓN

Se hará el cálculo de conductor económico para la acometida proyectada, así:
Acometida MT:

PARÁMETROS DE ENTRADA			
Aumento carga anual	a	1	%
Aumento anual del costo de energía	b	3	%
Tasa de capitalización	i	15	%
Periodo evaluado	N	20	años
factor de proximidad, conforme IEC 60287-1-1;	yp	0	un
factor debido al efecto pelicular, conforme IEC 60287-1-1;	ys	0	un
factor de pérdida de la cobertura, conforme IEC 60287-1-1	λ_1	0	un
factor de pérdida del armazón, conforme IEC 60287-1-1;	λ_2	0	un
Conductores por circuito	Np	3	un
Número de circuitos que llevan el mismo tipo y valor de carga	Nc	1	un
Tiempo de operación con pérdida por calentamiento máxima [h/año]	T	4380	h/año
Costo de un watt-hora en el nivel de la tensión pertinente	P	0,85	$/W.h
Variación anual de la demanda	D	50	$/W.año
Temperatura máxima conductor	θ	75	°C
Temperatura ambiente promedio	θa	20	°C
Corriente del proyecto máxima prevista para el circuito en el primer año	Imax	1,50	A
Componente variable del costo por unidad de longitud conforme la sección del conductor.	A	160,64	$/m.mm2
Resistividad eléctrica del material conductor a 20°C	ρ_{20}	1,84E-08	Ω m
Coeficiente de temperatura para la resistencia del conductor a 20°C	α_{20}	0,0068	K-1

Tabla 21. Datos Entrada Para Cálculo Económico de Conductores Acometida MT. Fuente Autor.

CANTIDAD AUXILIAR		
a[%]	1	$r = \frac{(1+a/100)^2 \cdot (1+b/100)}{(1+i/100)}$
b[%]	3	
i[%]	15	
r	0,913654783	

CANTIDAD AUXILIAR			
$Q = \sum_{n=1}^{N} (r^{n-1}) = \frac{1-r^N}{1-r}$	N	20	Años
Q	9,678568256		

Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: **7713592** CEL. **3013975338 Comercial**
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com "Soluciones integrales a sus necesidades"
SOGAMOSO – BOYACÁ

CANTIDAD AUXILIAR							
$B = (1 + y_p + y_s) \cdot (1 + \lambda_1 + \lambda_2)$							
yp	0	**ys**	0	**λ1**	0	**λ2**	0
B						**1**	

CANTIDAD AUXILIAR						
$F = N_p \cdot N_C \cdot (T \cdot P + D) \cdot \frac{Q}{(1 + i/100)}$						
Np	Nc	T	P	D	Q	i
3	1	4380	0,85	50	9,679	15
F						95262,36008

TEMP. PROMEDIO DE OPERACIÓN DEL CONDUCTOR[ºC]			
$\theta_m = (\theta - \theta_a) / 3 + \theta_a$	θ	75	°C
	θa	20	°C
θm			38,33333333

SECCIÓN ECONÓMICA DEL CONDUCTOR [mm^2]						
$S_{cc} = 1000 \cdot \left[\frac{I_{max}^2 \cdot F \cdot \rho_{20} \cdot B \cdot [1 + \alpha_{20}(\theta_m - 20)]}{A} \right]^{0,5}$						
Imax	F	ρ20	B	α20	θm	A
1,50	95262,4	1,84E-08	1	0,0068	38,33	160,64
Sec					5,248	mm2

Tabla 22. Cálculo Conductor Económico Acometida En MT . Fuente Autor

El cálculo da una sección del conductor de 5,248 mm2, por tanto, se debería escoger un conductor entre No. 10 AWG, los cuales, están por debajo del calibre 2 ACSR, el cual corresponde al calculado técnicamente, teniendo en cuenta los requisitos de la EBSA. El resultado de los costos referentes al conductor escogido técnicamente, comparativamente con los escogidos de acuerdo al cálculo económico de conductores, se presenta a continuación, optando como conductor económico el No 4 AWG como objeto calculo:

Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: **7713592** CEL. **3013975338 Comercial**
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com *"Soluciones integrales a sus necesidades"*
SOGAMOSO – BOYACÁ

SECCIÓN NOMINAL (AWG)	COSTO INICIAL (CI) [$/m]		
	CABLE ($.m)	INSTALACIÓN (m)	TOTAL CI ($.m)
4	2000	3000	5000
2	3750	4200	7950

RESUMEN								
Criterio	Calibre (AWG)	CI		CJ (EN 20 AÑOS)		CT (EN 20 AÑOS)	
		$	%(EC/TEC)	$	%(EC/TEC)	$	%(EC/TEC)
Técnico	4	$ 3.525.000,00	63	$ 63.732.565,90	100	$ 67.257.565,90	100
Económico	2	$ 5.604.750,00	100	$ 40.097.924,10	62,9	$ 45.702.674,10	68,0

Tabla 23 Resumen Conductor Económico Acometida MT. Fuente: Autor

En costos iniciales, el conductor hallado como conductor económico, tiene un costo menor que el escogido técnicamente en relación de 37 % para el calibre ACSR No 4 AWG, mientras que, en costos operativos, el conductor escogido como conductor económico, tiene un mayor costo con relación al conductor seleccionado técnicamente ya que el conductor técnico es de mayor área y menor resistencia que el escogido económicamente. La comparación en costo de operación entre el conductor 2 ACSR escogido técnicamente y el conductor 4 ACSR AWG es de 37,1%. Ahora, teniendo en cuenta el AOM y el costo inicial, el conductor elegido con criterio económico es más costoso en un 32% respecto al conductor técnico.

3.1.2. CÁLCULO ECONÓMICO DE CONDUCTOR EN BAJA TENSIÓN

Se hará el cálculo de conductor económico para la acometida proyectada, así:

Acometida en BT:

Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: **7713592** CEL. **3013975338 Comercial**
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com *"Soluciones integrales a sus necesidades"*
SOGAMOSO – BOYACÁ

PARÁMETROS DE ENTRADA			
Aumento carga anual	a	0	%
Aumento anual del costo de energía	b	2	%
Tasa de capitalización	i	15	%
Periodo evaluado	N	20	años
factor de proximidad, conforme IEC 60287-1-1;	yp	0	un
factor debido al efecto pelicular, conforme IEC 60287-1-1;	ys	0	un
factor de pérdida de la cobertura, conforme IEC 60287-1-1	λ_1	0	un
factor de pérdida del armazón, conforme IEC 60287-1-1;	λ_2	0	un
Conductores por circuito	Np	3	un
Número de circuitos que llevan el mismo tipo y valor de carga	Nc	1	un
Tiempo de operación con pérdida por calentamiento máxima [h/año]	T	4380	h/año
Costo de un watt-hora en el nivel de la tensión pertinente	P	0,85	$/W.h
Variación anual de la demanda	D	0,5	$/W.año
Temperatura máxima conductor	θ	75	°C
Temperatura ambiente promedio	θa	20	°C
Corriente del proyecto máxima prevista para el circuito en el primer año	Imax	41,60	A
Componente variable del costo por unidad de longitud conforme la sección del conductor.	A	401,8	$/m.mm2
Resistividad eléctrica del material conductor a 20°C	ρ_{20}	2,82E-08	Ω m
Coeficiente de temperatura para la resistencia del conductor a 20°C	α_{20}	0,00382	K-1

Tabla 24. Datos Entrada Para Cálculo Económico de Conductores. Fuente Autor.

CANTIDAD AUXILIAR		
a[%]	0	$r = \frac{(1+a/100)^2 \cdot (1+b/100)}{(1+i/100)}$
b[%]	2	
i[%]	15	
r		0,886956522

CANTIDAD AUXILIAR			
$Q = \sum_{n=1}^{N} (r^{n-1}) = \frac{1-r^N}{1-r}$	N	20	Años
Q		8,042995612	

CANTIDAD AUXILIAR							
$B = (1 + y_P + y_S) \cdot (1 + \lambda_1 + \lambda_2)$							
yp	0	ys	0	λ1	0	λ2	0
B						1	

Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: **7713592** CEL. **3013975338 Comercial**
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com *"Soluciones integrales a sus necesidades"*
SOGAMOSO – BOYACÁ

CANTIDAD AUXILIAR						
$F = N_P \cdot N_C \cdot (T \cdot P + D) \cdot \frac{Q}{(1+i/100)}$						
Np	Nc	T	P	D	Q	i
3	1	4380	0,3	0,5	8,043	15
F						27580,48104

TEMP. PROMEDIO DE OPERACIÓN DEL CONDUCTOR[ºC]			
$\theta_m = (\theta - \theta_a)/3 + \theta_a$	θ	75	°C
	θa	20	°C
θm		38,33333333	

SECCIÓN ECONÓMICA DEL CONDUCTOR [mm^2]						
$S_{ec} = 1000 \cdot \left[\frac{I_{max}^2 \cdot F \cdot \rho_{20} \cdot B \cdot [1+\alpha_{20}(\theta_m - 20)]}{A}\right]^{0,5}$						
Imax	F	ρ20	B	α20	θm	A
41,60	27580,5	2,82E-08	1	0,0038	38,33	401,8
Sec					59,870	mm2

Tabla 25. Cálculo Conductor Económico Acometida En BT . Fuente Autor

El cálculo da una sección del conductor de 59,87 mm2, por tanto, se debería escoger un conductor entre No. 2/0 AWG, el cual, está por encima del calibre 2 AWG, el cual corresponde al calculado técnicamente. El resultado de los costos referentes al conductor escogido técnicamente, comparativamente con los escogidos de acuerdo al cálculo económico de conductores, se presenta a continuación.

SECCIÓN NOMINAL (AWG)	COSTO INICIAL (CI) [$/m]		
	CABLE ($.m)	INSTALACIÓN (m)	TOTAL CI ($.m)
2/0	5950	4500	10450
2	3750	4200	7950
1/0	4200	4300	8500

RESUMEN								
Criterio	Calibre (AWG)	CI		CJ (EN 20 AÑOS)		CT (EN 20 AÑOS)		
		$	%(EC/TEC)	$	%(EC/TEC)	$	%(EC/TEC)	
Económico	2/0	$ 196.689.900,00	100	$ 118.964.450,55	49,9	$ 315.654.350,55	81,3	
Técnico	2	$ 149.634.900,00	76,1	$ 238.387.338,29	100,0	$ 388.022.238,29	100,0	
Técnico	1/0	$ 159.987.000,00	81,3	$ 149.908.960,81	62,9	$ 309.895.960,81	79,9	

Tabla 26 Resumen Conductor Económico Acometida BT. Fuente: Autor

Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: **7713592** CEL. **3013975338 Comercial**
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com *"Soluciones integrales a sus necesidades"*
SOGAMOSO – BOYACÁ

En costo inicial el conductor hallado como conductor económico, tienen costos mucho más elevado que el escogido técnicamente en relación de 23,9% para el 2/0 awg, mientras que, en costos operativos, el conductor escogido como conductor económico, tiene menor costos con relación al conductor escogido técnicamente ya que tienen MENORES pérdidas por efecto Joule, debido a su menor resistencia eléctrica. La comparación en costo de operación entre el conductor 2 AWG escogido técnicamente y el conductor 2/0 AWG es de 50,1% respectivamente. Ahora, teniendo en cuenta el AOM y el costo inicial, el conductor seleccionado técnicamente es más costoso que el conductor 2/0 AWG en un 19,7%.

3.2 Especificación de los conductores, teniendo en cuenta el tiempo de disparo de los interruptores, la corriente de cortocircuito de la red y la capacidad de corriente del conductor, de acuerdo con la norma IEC 60909 u otra equivalente.

Una vez calculados los conductores que cumplan regulación y perdidas de potencia y energía según lo estipulado por CENS se procede a comprobar que soportan las corriente de corto circuito mediante la fórmula S= Icc*√S/K donde S es la sección mínima que soportaría la corriente de corto circuito; Icc es la corriente de corto circuito en ese punto; S es el tiempo de despeje de la falla por la protección y K es la constante del material (Cu aislado en PVC=115 y Aluminio desnudo = 93).Los resultados se presentan en la siguiente Tabla donde se comprueba que todos los conductores soportaría ampliamente las corrientes de corto circuito que podrían eventualmente, tener que soportar.

CAPACIDAD DE PROTECCIONES Y CONDUCTORES BAJA TENSION						
CONDUCTOR	*CORRIENTE A SOPORTAR EN FALLA (KA)*	*TIEMPO EN QUE EL CONDUCTOR SOPORTA ESA CORRIENTE SIN QUE SE PIERDAN SUS PROPIEDADES (FIGURA 9-3 IEEE 242)*	*TIPO DE PROTECCIÓN*	*CAPACIDAD DE PROTECCIÓN (AMP)*	*TIEMPO DE DISPARO DE LA PROTECCIÓN*	*CORRIENTE NOMINAL DEL CONDUCTOR*
Al No 1/0 AWG	4.737	1,125 segundos 180 ciclos	Fusible	6 A	0,25 Ciclos	230
Al No 2 AWG	2.978	1,125 segundos 180 ciclos	Fusible	6 A	0,25 Ciclos	180

Tabla 27. Verificación de conductores. Fuente: Autor

Teniendo en cuenta únicamente el cable que va desde el transformador hasta la frontera comercial, y las características de los conductores y la corriente nominal que estos soportan, se verificará que los conductores elegidos tanto para MT como para BT son los óptimos.

Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: 7713592 CEL. 3013975338 Comercial
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com "Soluciones integrales a sus necesidades"
SOGAMOSO – BOYACÁ

En MT se puede notar que la corriente nominal de la acometida principal, es supremamente inferior a la corriente nominal y por otro lado, en caso de falla, con la máxima corriente que circularía por los conductores, calculamos el tiempo que estos soportarían las fallas, antes que el cable sufra algún daño, tiempo que es mayor al tiempo de accionamiento de las protecciones, de tal forma, que en caso de presentarse alguna falla, la protección se accionará primero haciendo que el sistema sea óptimo y seguro.

En BT se puede notar que la corriente nominal del total de cargas que alimenta, es inferior a la corriente nominal del conductor y por otro lado, en caso de falla, con las máximas corriente que circularían por los conductores, calculamos el tiempo que estos soportarían las fallas, antes que el cable sufra algún daño; tiempos que de acuerdo a los cálculos, son mayores a los tiempos de accionamiento de las protecciones, de tal forma, que en caso de presentarse alguna falla, la protección se accionará primero haciendo que el sistema sea óptimo y seguro. No fue necesario hacer correcciones por temperatura o por cantidad de conductores por ducto.

3.3 Cálculo de Pérdidas de Energía, Teniendo en Cuenta los Efectos de Armónicos y Factor de Potencia.

- Cálculo de pérdidas de potencia en Media Tensión.

  Se efectúa el cálculo por Media Tensión, desde el arranque hasta el transformador, con longitud total de 14645 metros, con los siguientes resultados:

*Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: **7713592** CEL. **3013975338** Comercial*
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com "Soluciones integrales a sus necesidades"
SOGAMOSO – BOYACÁ

REGULACIÓN DE TENSIÓN EN MEDIA TENSIÓN 13,2 [kV]											
TRANSFORMADOR PROYECTADO NÚMERO	TRAMO	LONGITUD [m]	CALIBRE [AWG]	FACTOR DE POTENCIA (FP)	NÚMERO DE USUARIOS		CORRIENTE DEL CONDUCTOR (I_{Cond}) [A]	DEMANDA [KVA]	MOMENTO ELÉCTRICO [KVA.m]	PORCENTAJE, PÉRDIDAS DE POTENCIA [%]	
					PROPIOS	DE CÁLCULO				PARCIAL	TOTAL
1-2-3-4-5	0-1	308	2 AWG	FP = 0.90	5	5	3,79	40	12320	3,49E-03	3,49E-03
1-2-3-4-5	1-2	732	2 AWG	FP = 0.90	5	5	3,79	40	29280	8,30E-03	1,18E-02
1-2-3-4-5	2-3	863	2 AWG	FP = 0.90	5	5	3,79	40	34520	9,79E-03	2,16E-02
1-2-3-4-5	3-4	775	2 AWG	FP = 0.90	5	5	3,79	40	31000	8,79E-03	1,23E-02
1-2-3-4-5	4-5	958	2 AWG	FP = 0.90	5	5	3,79	40	38320	1,09E-02	2,32E-02
1-2-3-4-5	5-6	933	2 AWG	FP = 0.90	5	5	3,79	40	37320	1,06E-02	3,37E-02
1-2-3-4-5	6-7	717	2 AWG	FP = 0.90	5	5	3,79	40	28680	8,13E-03	4,19E-02
1-2-3-4-5	7-8	570	2 AWG	FP = 0.90	5	5	3,79	40	22800	6,47E-03	4,83E-02
1-2-3-4-5	8-9	693	2 AWG	FP = 0.90	5	5	3,79	40	27720	7,86E-03	5,62E-02
1-2-3-4-5	9-10	387	2 AWG	FP = 0.90	5	5	3,79	40	15480	4,39E-03	6,06E-02
1-2-3-4-5	10-11	562	2 AWG	FP = 0.90	5	5	3,79	40	22480	6,38E-03	6,70E-02
1-2-3-4-5	11-12	995	2 AWG	FP = 0.90	5	5	3,79	40	39800	1,13E-02	7,83E-02
1-2-3-4-5	12-13	749	2 AWG	FP = 0.90	5	5	3,79	40	29960	8,50E-03	8,68E-02
1	13-14	462	2 AWG	FP = 0.90	5	1	0,95	10	4620	1,31E-03	8,81E-02
1	14-15	465	2 AWG	FP = 0.90	5	1	0,95	10	4650	1,32E-03	8,81E-02
2	13-16	460	2 AWG	FP = 0.90	5	1	0,47	5	2300	6,52E-04	8,74E-02
2	16-17	424	2 AWG	FP = 0.90	5	1	0,47	5	2120	6,01E-04	8,80E-02
4-5	13-18	120	2 AWG	FP = 0.90	5	2	1,42	15	1800	5,11E-04	8,73E-02
4-5	18-19	1306	2 AWG	FP = 0.90	5	2	1,42	15	19590	5,56E-03	9,28E-02
4-5	19-20	700	2 AWG	FP = 0.90	5	5	1,42	15	10500	2,98E-03	9,58E-02
4	20-21	91	2 AWG	FP = 0.90	5	1	0,95	10	910	2,58E-04	9,31E-02
5	20-22	419	2 AWG	FP = 0.90	5	1	0,47	5	2095	5,94E-04	9,64E-02
5	22-23	90	2 AWG	FP = 0.90	5	1	0,47	5	450	1,28E-04	9,65E-02
5	23-24	866	2 AWG	FP = 0.90	5	1	0,47	5	4330	1,23E-03	9,78E-02

Tabla 28. Resumen Perdidas de Potencia en MT. Fuente Propia.

Conclusión: Los conductores seleccionados no superan el límite de pérdidas de potencia del operador de red, el cual, para media tensión es de 2,5%, y los valores obtenidos por cálculo fueron de: 0,0978%, lo que significa que los conductores escogidos técnicamente cumplen el requerimiento por pérdidas de potencia.

- Cálculo de pérdidas de potencia en Baja Tensión

Se efectúa el cálculo por baja tensión, desde el transformador hasta la frontera comercial, en longitud total para el transformador 1 de 2168 metros, el transformador 2 de 607 metros, el transformador 3 de 1319 metros, el transformador 4 de 1478 metros Y el transformador 5 de 2646 metros con los siguientes resultados:

Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: 7713592 CEL. 3013975338 Comercial
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com "Soluciones integrales a sus necesidades"
SOGAMOSO – BOYACÁ

AMPLIACIÓN DE REDES ELÉCTRICAS VEREDA MONQUIRA, PISBA – BOYACÁ

CALCULO DE REGULACIÓN EN BAJA TENSIÓN TRAFO 1

TRAMO	LONGITUD [m]	CARGA [kVA]	INTENSIDAD NOMINAL [A]	TENSIÓN [V]	MATERIAL DEL DUCTO	MATERIAL DE CONDUCTOR	FACTOR DE POTENCIA (FP)	CALIBRE DEL CONDUCTOR [AWG/kcmil]	CONSTANTE [K]	MOMENTO	PORCENTAJE, PÉRDIDAS DE POTENCIA [%]	
											PARCIAL	TOTAL
TRAFO 1 - RED BT	3	6,81	22,34	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	20,43	0,01	0,01
RED BT - PB1	89	4,84	27,48	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	430,40	0,46	0,46
PB1 - PB2	101,0	1,23	6,98	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	124,13	0,13	0,59
PB2 - PB3	101,0	1,23	6,98	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	124,13	0,13	0,59
PB3 - PB4	101,0	1,23	4,03	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	124,13	0,04	0,51
PB4 - PB5	101,0	1,23	6,98	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	124,13	0,13	0,59
PB5 - PB6	101,0	1,23	4,03	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	124,13	0,04	0,51
PB1 - PB7	53,3	3,65	20,75	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	8,70E-03	194,65	0,21	0,67
PB7 - PB8	53,3	3,65	20,75	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	194,65	0,21	0,67
PB8 - PB9	53,3	3,65	20,75	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	194,65	0,21	0,67
PB9 - PB10	45,0	2,97	16,88	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	133,65	0,14	0,74
PB10 - PB11	45,0	2,97	16,88	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	133,65	0,14	0,74
PB11 - PB12	59,7	1,23	6,99	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	73,43	0,08	0,67
PB12 - PB13	37,8	1,23	6,99	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	46,49	0,05	0,64
PB12 - PB14	38,0	1,23	6,98	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	46,70	0,05	0,69
RED BT - PB15	83,0	3,65	20,75	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	303,12	0,32	0,33
PB15 - PB16	98,2	2,97	16,88	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	291,65	0,31	0,98
PB16 - PB17	92,3	2,97	16,88	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	274,13	0,29	0,96
PB17 - PB18	98,7	2,97	16,88	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	293,14	0,31	0,98
PB18 - PB19	99,0	2,97	16,88	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	294,03	0,31	1,05
PB19 - PB20	99	2,97	16,88	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	294,03	0,31	1,05
PB20 - PB21	96	2,18	12,39	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	209,28	0,22	0,89
PB21 - PB22	81,2	2,18	12,39	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	177,02	0,19	0,83
PB22 - PB23	93,2	2,18	12,39	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	203,18	0,22	0,91
PB23 - PB24	73,5	1,23	6,99	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	90,41	0,10	0,42
PB24 - PB25	73,5	1,23	6,99	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	90,41	0,10	1,07
PB25 - PB26	197,8	1,23	6,99	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	243,29	0,26	1,22

CALCULO DE REGULACIÓN EN BAJA TENSIÓN TRAFO 2

TRAMO	LONGITUD [m]	CARGA [kVA]	INTENSIDAD NOMINAL [A]	TENSIÓN [V]	MATERIAL DEL DUCTO	MATERIAL DE CONDUCTOR	FACTOR DE POTENCIA (FP)	CALIBRE DEL CONDUCTOR [AWG/kcmil]	CONSTANTE [K]	MOMENTO	PORCENTAJE, PÉRDIDAS DE POTENCIA [%]	
											PARCIAL	TOTAL
TRAFO - RED BT	3	5,152	16,90	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	15,46	0,01	0,01
RED BT - PB27	64	1,229	12,80	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	1,06E-02	78,66	0,28	0,29
PB27 - PB28	43	1,229	12,80	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	1,06E-02	52,85	0,19	0,47
RED BT - PB29	77,7	1,229	12,80	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	1,06E-02	95,49	0,34	0,35
PB29 - PB30	77,7	1,229	12,80	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	1,06E-02	95,49	0,34	0,69
PB30 - PB31	77,7	1,229	12,80	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	1,06E-02	95,49	0,34	1,03
PB31 - PB32	77,6	1,229	12,80	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	1,06E-02	95,37	0,34	1,36
RED BT - PB34	80	2,180	22,71	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	1,06E-02	174,40	0,62	0,63
PB34 - PB35	53	1,229	12,80	220/127 [V]	N/A	Cobre	fp 0,9	1/0	1,06E-02	65,14	0,23	0,86
PB35 - PB36	53	1,229	12,80	220/127 [V]	N/A	Cobre	fp 0,9	1/0	1,06E-02	65,14	0,23	1,09

CALCULO DE REGULACIÓN EN BAJA TENSIÓN TRAFO 3

TRAMO	LONGITUD [m]	CARGA [kVA]	INTENSIDAD NOMINAL [A]	TENSIÓN [V]	MATERIAL DEL DUCTO	MATERIAL DE CONDUCTOR	FACTOR DE POTENCIA (FP)	CALIBRE DEL CONDUCTOR [AWG/kcmil]	CONSTANTE [K]	MOMENTO	PORCENTAJE, PÉRDIDAS DE POTENCIA [%]	
											PARCIAL	TOTAL
TRAFO - RED	3	3,65	20,75	240/120 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	2	3,72E-03	10,96	0,02	0,02
RED - PB37	74,6	2,18	12,39	240/120 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	2	3,72E-03	162,63	0,27	0,29
PB37 - PB38	75,0	2,18	12,39	240/120 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	2	3,72E-03	163,50	0,28	0,57
PB38 - PB39	50,0	2,18	12,39	240/120 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	2	3,72E-03	109,00	0,18	0,75
PB39 - PB40	301,6	1,23	6,98	240/120 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	2	3,72E-03	370,67	0,62	1,38
RED - PB41	60,0	1,23	6,99	240/120 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	2	3,72E-03	73,80	0,12	0,14
PB41 - PB42	475,0	1,23	6,99	240/120 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	2	3,72E-03	584,25	0,98	1,13
PB42 - PB43	101,0	1,23	6,99	240/120 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	2	3,72E-03	124,23	0,21	1,34
PB43 - PB44	79,0	1,23	6,98	240/120 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	2	3,72E-03	97,09	0,16	1,50
PB44 - PB45	100,1	1,23	6,98	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	2	3,72E-03	123,02	0,21	1,71

Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: **7713592** CEL. **3013975338 Comercial**
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com *"Soluciones integrales a sus necesidades"*
SOGAMOSO – BOYACÁ

CALCULO DE REGULACIÓN EN BAJA TENSIÓN TRAFO 4

TRAMO	LONGITUD [m]	CARGA [kVA]	INTENSIDAD NOMINAL [A]	TENSIÓN [V]	MATERIAL DEL DUCTO	MATERIAL DE CONDUCTOR	FACTOR DE POTENCIA (FP)	CALIBRE DEL CONDUCTOR [AWG/kcmil]	CONSTANTE [K]	MOMENTO	PORCENTAJE, PÉRDIDAS DE POTENCIA [%]	
											PARCIAL	TOTAL
TRAFO - RED	3	8,54	48,52	240/120 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	25,62	0,03	0,03
RED - PB46	81,3	6,81	38,69	240/120 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	553,65	0,59	0,61
PB46 - PB47	66,0	4,27	24,26	240/120 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	281,82	0,30	0,91
PB47 - PB48	87,3	3,65	20,75	240/120 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	318,82	0,34	1,25
PB48 - PB49	50,0	2,97	16,88	240/120 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	148,50	0,16	1,41
PB49 - PB50	71,6	2,18	12,39	240/120 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	156,09	0,17	1,57
PB50 - PB51	37,8	1,23	6,98	240/120 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	46,46	0,05	1,62
PB46 - PB52	72,7	3,65	20,75	240/120 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	265,50	0,28	0,89
PB53 - PB53	60,6	2,97	16,88	240/120 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	179,98	0,19	1,09
PB53 - PB54	49,0	2,18	7,15	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	106,82	0,04	1,12
PB54 - PB55	26,7	1,23	6,98	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	32,81	0,03	0,65
RED - PB56	34,8	4,27	24,26	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	148,60	0,16	0,18
PB56 - PB57	50,9	3,65	20,75	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	185,89	0,20	0,38
PB57 - PB58	50,7	3,65	20,75	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	185,16	0,20	0,58
PB58 - PB59	63,0	2,97	16,88	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	187,11	0,20	0,78
PB59 - PB60	63,0	2,97	16,88	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	187,11	0,20	0,97
PB60 - PB61	59,3	2,97	16,88	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	176,12	0,19	1,16
PB61 - PB62	71,8	2,18	12,39	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	156,52	0,17	1,33
PB62 - PB63	79,0	1,23	6,99	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	97,17	0,10	1,43
PB56 - PB64	314,0	1,23	6,99	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	386,22	0,41	1,84
PB64 - PB65	85,0	1,23	6,99	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	104,55	0,11	1,95

CALCULO DE REGULACIÓN EN BAJA TENSIÓN TRAFO 5

TRAMO	LONGITUD [m]	CARGA [kVA]	INTENSIDAD NOMINAL [A]	TENSIÓN [V]	MATERIAL DEL DUCTO	MATERIAL DE CONDUCTOR	FACTOR DE POTENCIA (FP)	CALIBRE DEL CONDUCTOR [AWG/kcmil]	CONSTANTE [K]	MOMENTO	PORCENTAJE, PÉRDIDAS DE POTENCIA [%]	
											PARCIAL	TOTAL
TRAFO - RED	3	3,65	20,75	240/120 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	10,96	0,01	0,01
RED - PB66	70,0	2,18	12,39	240/120 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	152,60	0,16	0,17
PB66 - PB67	147,0	2,18	12,39	240/120 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	320,46	0,34	0,51
PB67 - PB68	132,0	2,18	12,39	240/120 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	287,76	0,30	0,82
PB68 - PB69	86,0	1,23	6,98	240/120 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	105,69	0,11	0,93
PB69 - PB70	142,0	1,23	6,98	240/120 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	174,52	0,18	1,11
PB70 - PB71	202,0	1,23	6,98	240/120 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	248,26	0,26	1,38
PB71 - PB72	111,0	1,23	6,98	240/120 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	136,42	0,14	0,32
PB72 - PB73	210,0	1,23	6,98	240/120 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	258,09	0,27	0,59
PB73 - PB74	190,2	1,23	6,98	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	233,76	0,25	0,84
RED - PB75	103,0	2,18	12,39	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	224,54	0,24	0,25
PB75 - PB76	142,0	2,18	12,39	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	309,56	0,33	0,34
PB76 - PB77	94,0	2,18	12,39	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	204,92	0,22	0,56
PB77 - PB78	72,0	2,18	12,39	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	156,96	0,17	0,72
PB78 - PB79	224,0	1,23	6,98	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	275,30	0,29	1,01
PB79 - PB80	76,0	1,23	6,98	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	93,40	0,10	1,11
PB80 - PB81	72,6	1,23	6,98	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	89,23	0,09	1,21
PB81 - PB82	490,0	1,23	6,98	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	602,21	0,64	1,85
PB82 - PB83	79,6	1,23	6,99	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	97,91	0,10	1,95

Tabla 29. Resumen Perdidas de Potencia en BT. Fuente Propia.

Conclusión: Los conductores seleccionados no superan el límite de pérdidas de potencia del operador de red, el cual, para baja tensión es de 2,5%, y los valores obtenidos por cálculo fueron de: 1,95%, lo que significa que los conductores escogidos técnicamente cumplen el requerimiento por pérdidas de potencia.

*Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: **7713592** CEL. **3013975338 Comercial***
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com "Soluciones integrales a sus necesidades"
SOGAMOSO – BOYACÁ

3.4 Cálculos de Regulación de Tensión

- Cálculo de regulación en Media Tensión.

REGULACIÓN DE TENSIÓN EN MEDIA TENSIÓN 13,2 [kV]											
TRANSFORMADOR PROYECTADO NÚMERO	TRAMO	LONGITUD [m]	CALIBRE [AWG]	FACTOR DE POTENCIA (FP)	NÚMERO DE USUARIOS		CORRIENTE DEL CONDUCTOR (I_{Cond}) [A]	DEMANDA [KVA]	MOMENTO ELÉCTRICO [KVA.m]	PORCENTAJE DE REGULACIÓN (ε) [%]	
					PROPIOS	DE CÁLCULO				PARCIAL	TOTAL
1-2-3-4-5	0-1	308	2 AWG	FP = 0.90	5	5	3,79	40	12320	0,01588	0,01588
1-2-3-4-5	1-2	732	2 AWG	FP = 0.90	5	5	3,79	40	29280	0,03775	0,05363
1-2-3-4-5	2-3	863	2 AWG	FP = 0.90	5	5	3,79	40	34520	0,04450	0,09813
1-2-3-4-5	3-4	775	2 AWG	FP = 0.90	5	5	3,79	40	31000	0,03996	0,13809
1-2-3-4-5	4-5	958	2 AWG	FP = 0.90	5	5	3,79	40	38320	0,04940	0,18749
1-2-3-4-5	5-6	933	2 AWG	FP = 0.90	5	5	3,79	40	37320	0,04811	0,23561
1-2-3-4-5	6-7	717	2 AWG	FP = 0.90	5	5	3,79	40	28680	0,03697	0,27258
1-2-3-4-5	7-8	570	2 AWG	FP = 0.90	5	5	3,79	40	22800	0,02939	0,30197
1-2-3-4-5	8-9	693	2 AWG	FP = 0.90	5	5	3,79	40	27720	0,03574	0,33771
1-2-3-4-5	9-10	387	2 AWG	FP = 0.90	5	5	3,79	40	15480	0,01996	0,35766
1-2-3-4-5	10-11	562	2 AWG	FP = 0.90	5	5	3,79	40	22480	0,02898	0,38664
1-2-3-4-5	11-12	995	2 AWG	FP = 0.90	5	5	3,79	40	39800	0,05131	0,43795
1-2-3-4-5	12-13	749	2 AWG	FP = 0.90	5	5	3,79	40	29960	0,03862	0,47657
1	13-14	462	2 AWG	FP = 0.90	5	1	0,95	10	4620	0,00596	0,48253
1	14-15	465	2 AWG	FP = 0.90	5	1	0,95	10	4650	0,00599	0,48257
2	13-16	460	2 AWG	FP = 0.90	5	1	0,47	5	2300	0,00297	0,47954
2	16-17	424	2 AWG	FP = 0.90	5	1	0,47	5	2120	0,00273	0,48227
4-5	13-18	120	2 AWG	FP = 0.90	5	2	1,42	15	1800	0,00232	0,47889
4-5	18-19	1306	2 AWG	FP = 0.90	5	2	1,42	15	19590	0,02525	0,50415
4-5	19-20	700	2 AWG	FP = 0.90	5	5	1,42	15	10500	0,01354	0,51768
4	20-21	91	2 AWG	FP = 0.90	5	1	0,95	10	910	0,00117	0,51886
5	20-22	419	2 AWG	FP = 0.90	5	1	0,47	5	2095	0,00270	0,52156
5	22-23	90	2 AWG	FP = 0.90	5	1	0,47	5	450	0,00058	0,52214
5	23-24	866	2 AWG	FP = 0.90	5	1	0,47	5	4330	0,00558	0,52772

Conclusión: los conductores seleccionados no superan el límite de regulación del operador de red, que para baja tensión es del 3%, el valor obtenido más alto de regulación, fue de 0,52772 %, lo que significa que los conductores escogidos técnicamente cumplen el requerimiento por regulación de tensión.

Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: 7713592 CEL. 3013975338 Comercial
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com "Soluciones integrales a sus necesidades"
SOGAMOSO – BOYACÁ

- Cálculo de regulación en baja tensión.

CALCULO DE REGULACIÓN EN BAJA TENSIÓN TRAFO 1

TRAMO	LONGITUD [m]	CARGA [kVA]	INTENSIDAD NOMINAL [A]	TENSIÓN [V]	MATERIAL DEL DUCTO	MATERIAL DE CONDUCTOR	FACTOR DE POTENCIA (FP)	CALIBRE DEL CONDUCTOR [AWG/kcmil]	CONSTANTE [K]	MOMENTO	PORCENTAJE DE REGULACIÓN (ε) [%]	
											PARCIAL	TOTAL
TRAFO 1 - RED BT	3	6,81	22,34	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	20,43	0,05	0,05
RED BT - PB1	89	4,84	27,48	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	430,40	1,14	1,20
PB1 - PB2	101,0	1,23	6,98	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	124,13	0,33	1,52
PB2 - PB3	101,0	1,23	6,98	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	124,13	0,33	1,85
PB3 - PB4	101,0	1,23	4,03	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	124,13	0,33	2,18
PB4 - PB5	101,0	1,23	6,98	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	124,13	0,33	3,71
PB5 - PB6	101,0	1,23	4,03	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	124,13	0,33	4,04
PB1 - PB7	53,3	3,65	20,75	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	8,70E-03	194,65	1,69	2,89
PB7 - PB8	53,3	3,65	20,75	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	194,65	0,52	3,41
PB8 - PB9	53,3	3,65	20,75	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	194,65	0,52	3,92
PB9 - PB10	45,0	2,97	16,88	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	133,65	0,35	4,28
PB10 - PB11	45,0	2,97	16,88	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	133,65	0,35	4,63
PB11 - PB12	59,7	1,23	6,99	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	73,43	0,19	4,82
PB12 - PB13	37,8	1,23	6,99	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	46,49	0,12	4,95
PB12 - PB14	38,0	1,23	6,98	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	46,70	0,12	5,07
RED BT - PB15	83,0	3,65	20,75	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	303,12	0,80	0,86
PB15 - PB16	98,2	2,97	16,88	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	291,65	0,77	1,63
PB16 - PB17	92,3	2,97	16,88	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	274,13	0,73	2,36
PB17 - PB18	98,7	2,97	16,88	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	293,14	0,78	3,13
PB18 - PB19	99,0	2,97	16,88	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	294,03	0,78	3,91
PB19 - PB20	99	2,97	16,88	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	294,03	0,78	4,69
PB20 - PB21	96	2,18	12,39	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	209,28	0,55	5,25
PB21 - PB22	81,2	2,18	12,39	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	177,02	0,47	5,72
PB22 - PB23	93,2	2,18	12,39	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	203,18	0,54	6,26
PB23 - PB24	73,5	1,23	6,99	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	90,41	0,24	6,50
PB24 - PB25	73,5	1,23	6,99	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	90,41	0,24	6,74
PB25 - PB26	197,8	1,23	6,99	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	243,29	0,64	7,00

CALCULO DE REGULACIÓN EN BAJA TENSIÓN TRAFO 2

TRAMO	LONGITUD [m]	CARGA [kVA]	INTENSIDAD NOMINAL [A]	TENSIÓN [V]	MATERIAL DEL DUCTO	MATERIAL DE CONDUCTOR	FACTOR DE POTENCIA (FP)	CALIBRE DEL CONDUCTOR [AWG/kcmil]	CONSTANTE [K]	MOMENTO	PORCENTAJE DE REGULACIÓN (ε) [%]	
											PARCIAL	TOTAL
TRAFO - RED BT	3	5,152	16,90	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	15,46	0,04	0,04
RED BT - PB27	64	1,229	12,80	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	1,06E-02	78,66	0,83	0,88
PB27 - PB28	43	1,229	12,80	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	1,06E-02	52,85	0,56	1,44
RED BT - PB29	77,7	1,229	12,80	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	1,06E-02	95,49	1,01	1,05
PB29 - PB30	77,7	1,229	12,80	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	1,06E-02	95,49	1,01	2,07
PB30 - PB31	77,7	1,229	12,80	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	1,06E-02	95,49	1,01	3,08
PB31 - PB32	77,6	1,229	12,80	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	1,06E-02	95,37	1,01	4,09
RED BT - PB34	80	2,180	22,71	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	1,06E-02	174,40	1,85	1,89
PB34 - PB35	53	1,229	12,80	220/127 [V]	N/A	Cobre	fp 0,9	1/0	1,06E-02	65,14	0,69	2,58
PB35 - PB36	53	1,229	12,80	220/127 [V]	N/A	Cobre	fp 0,9	1/0	1,06E-02	65,14	0,69	3,27

CALCULO DE REGULACIÓN EN BAJA TENSIÓN TRAFO 3

TRAMO	LONGITUD [m]	CARGA [kVA]	INTENSIDAD NOMINAL [A]	TENSIÓN [V]	MATERIAL DEL DUCTO	MATERIAL DE CONDUCTOR	FACTOR DE POTENCIA (FP)	CALIBRE DEL CONDUCTOR [AWG/kcmil]	CONSTANTE [K]	MOMENTO	PORCENTAJE DE REGULACIÓN (ε) [%]	
											PARCIAL	TOTAL
TRAFO - RED	3	3,65	20,75	240/120 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	2	3,72E-03	10,96	0,04	0,04
RED - PB37	74,6	2,18	12,39	240/120 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	2	3,72E-03	162,63	0,60	0,65
PB37 - PB38	75,0	2,18	12,39	240/120 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	2	3,72E-03	163,50	0,61	1,25
PB38 - PB39	50,0	2,18	12,39	240/120 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	2	3,72E-03	109,00	0,41	1,66
PB39 - PB40	301,6	1,23	6,98	240/120 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	2	3,72E-03	370,67	1,38	3,04
RED - PB41	60,0	1,23	6,99	240/120 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	2	3,72E-03	73,80	0,27	0,32
PB41 - PB42	475,0	1,23	6,99	240/120 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	2	3,72E-03	584,25	2,17	2,49
PB42 - PB43	101,0	1,23	6,99	240/120 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	2	3,72E-03	124,23	0,46	2,95
PB43 - PB44	79,0	1,23	6,98	240/120 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	2	3,72E-03	97,09	0,36	3,31
PB44 - PB45	100,1	1,23	6,98	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	2	3,72E-03	123,02	0,46	3,77

Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: **7713592** CEL. **3013975338 Comercial**
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com *"Soluciones integrales a sus necesidades"*
SOGAMOSO – BOYACÁ

CALCULO DE REGULACIÓN EN BAJA TENSIÓN TRAFO 4

TRAMO	LONGITUD [m]	CARGA [kVA]	INTENSIDAD NOMINAL [A]	TENSIÓN [V]	MATERIAL DEL DUCTO	MATERIAL DE CONDUCTOR	FACTOR DE POTENCIA (FP)	CALIBRE DEL CONDUCTOR [AWG/kcmil]	CONSTANTE [K]	MOMENTO	PORCENTAJE DE REGULACIÓN (ε) [%]	
											PARCIAL	TOTAL
TRAFO - RED	3	8,54	48,52	240/120 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	25,62	0,07	0,07
RED - PB46	81,3	6,81	38,69	240/120 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	553,65	1,47	1,54
PB46 - PB47	66,0	4,27	24,26	240/120 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	281,82	0,75	2,28
PB47 - PB48	87,3	3,65	20,75	240/120 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	318,82	0,85	3,13
PB48 - PB49	50,0	2,97	16,88	240/120 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	148,50	0,39	3,52
PB49 - PB50	71,6	2,18	12,39	240/120 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	156,09	0,41	3,94
PB50 - PB51	37,8	1,23	6,98	240/120 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	46,46	0,12	4,06
PB46 - PB52	72,7	3,65	20,75	240/120 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	265,50	0,70	2,24
PB53 - PB53	60,6	2,97	16,88	240/120 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	179,98	0,48	2,72
PB53 - PB54	49,0	2,18	7,15	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	106,82	0,28	3,00
PB54 - PB55	26,7	1,23	6,98	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	32,81	0,09	3,09
RED - PB56	34,8	4,27	24,26	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	148,60	0,39	0,46
PB56 - PB57	50,9	3,65	20,75	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	185,89	0,49	0,95
PB57 - PB58	50,7	3,65	20,75	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	185,16	0,49	1,45
PB58 - PB59	63,0	2,97	16,88	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	187,11	0,50	1,94
PB59 - PB60	63,0	2,97	16,88	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	187,11	0,50	2,44
PB60 - PB61	59,3	2,97	16,88	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	176,12	0,47	2,90
PB61 - PB62	71,8	2,18	12,39	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	156,52	0,41	3,32
PB62 - PB63	79,0	1,23	6,99	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	97,17	0,26	3,58
PB56 - PB64	314,0	1,23	6,99	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	386,22	1,02	4,60
PB64 - PB65	85,0	1,23	6,99	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	104,55	0,28	4,88

CALCULO DE REGULACIÓN EN BAJA TENSIÓN TRAFO 5

TRAMO	LONGITUD [m]	CARGA [kVA]	INTENSIDAD NOMINAL [A]	TENSIÓN [V]	MATERIAL DEL DUCTO	MATERIAL DE CONDUCTOR	FACTOR DE POTENCIA (FP)	CALIBRE DEL CONDUCTOR [AWG/kcmil]	CONSTANTE [K]	MOMENTO	PORCENTAJE DE REGULACIÓN (ε) [%]	
											PARCIAL	TOTAL
TRAFO - RED	3	3,65	20,75	240/120 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	10,96	0,03	0,03
RED - PB66	70,0	2,18	12,39	240/120 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	152,60	0,40	0,43
PB66 - PB67	147,0	2,18	12,39	240/120 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	320,46	0,85	1,28
PB67 - PB68	132,0	2,18	12,39	240/120 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	287,76	0,76	2,05
PB68 - PB69	86,0	1,23	6,98	240/120 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	105,69	0,28	2,33
PB69 - PB70	142,0	1,23	6,98	240/120 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	174,52	0,46	2,79
PB70 - PB71	202,0	1,23	6,98	240/120 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	248,26	0,66	3,45
PB71 - PB72	111,0	1,23	6,98	240/120 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	136,42	0,36	3,81
PB72 - PB73	210,0	1,23	6,98	240/120 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	258,09	0,68	4,49
PB73 - PB74	190,2	1,23	6,98	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	233,76	0,62	5,11
RED - PB75	103,0	2,18	12,39	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	224,54	0,60	0,62
PB75 - PB76	142,0	2,18	12,39	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	309,56	0,82	0,85
PB76 - PB77	94,0	2,18	12,39	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	204,92	0,54	1,39
PB77 - PB78	72,0	2,18	12,39	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	156,96	0,42	1,81
PB78 - PB79	224,0	1,23	6,98	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	275,30	0,73	2,54
PB79 - PB80	76,0	1,23	6,98	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	93,40	0,25	2,79
PB80 - PB81	72,6	1,23	6,98	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	89,23	0,24	3,02
PB81 - PB82	490,0	1,23	6,98	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	602,21	1,60	4,62
PB82 - PB83	79,6	1,23	6,99	220/127 [V]	N/A	Alum.	fp 0,9	1/0	2,65E-03	97,91	0,26	4,88

Tabla 30. Resumen Regulación De Voltaje en BT. Fuente Propia.

Conclusión: los conductores seleccionados no superan el límite de regulación del operador de red, que para baja tensión es del 7%, el valor obtenido más alto de regulación, fue de 7 %, lo que significa que los conductores escogidos técnicamente cumplen el requerimiento por regulación de tensión.

Calle7 No. 25-69** TELÉFONO: **7713592** CEL. **3013975338 Comercial
***j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com** "Soluciones integrales a sus necesidades"*
SOGAMOSO – BOYACÁ

4. CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN DE DUCTOS EN CASO DE REDES SUBTERRÁNEAS.

La instalación de la red de baja tensión se dispone de forma subterránea en longitud de 19 m desde el transformador con bajante metálica de 1" y se subterraniza en ductos de PVC hasta la medición, y de allí al TDG en longitud de 10 metros. La selección del diámetro del ducto se realizó teniendo en cuenta que la máxima ocupación de la sección del ducto no exceda el 40 %, tal como se indica en la Tabla C11, NTC 2050.

Calibre AWG o kcmil	Tamaño comercial (Pulgadas / mm)																			
	1/2		3/4		1		1 1/4		1 1/2		2		2 1/2		3		3 1/2		4	
	16		21		27		35		41		53		63		78		91		103	
	THHN	THW	THHN	THW	THHN	THW	THHN	THW	THHN	THW	THHN	THW	THHN	THW	THHN	THW	THHN	THW	THHN	THW
14	16	11	27	18	44	31	73	51	96	67	150	105	225	157	338	235	441	307	566	395
12	11	8	19	14	32	24	53	39	70	51	109	80	164	120	246	181	321	236	412	303
10	7	6	12	10	20	18	33	29	44	38	69	60	103	89	155	135	202	176	260	226
8	4	3	7	6	12	10	19	16	25	21	40	33	59	50	89	75	117	98	150	125
6	3	1	5	3	8	6	14	9	18	13	28	20	43	30	64	45	84	59	108	75
4	1	1	3	2	5	4	8	7	11	9	17	15	26	22	39	33	52	44	66	56
2	1	1	1	1	3	3	6	5	8	7	12	11	19	16	28	24	37	32	47	41
1	1	1	1	1	2	1	4	3	6	5	9	7	14	11	21	17	27	22	35	29
1/0	1	1	1	1	2	1	4	3	5	4	8	6	11	10	17	14	23	19	29	24
2/0	1	-	1	1	1	1	3	2	4	3	6	5	10	8	14	12	19	16	24	21
3/0	-	-	1	1	1	1	2	1	3	3	5	4	8	7	12	10	16	13	20	17
4/0	-	-	1	1	1	1	1	1	3	2	4	4	6	6	10	9	13	11	17	14
250	-	-	1	-	1	1	1	1	2	1	3	3	5	4	8	7	10	9	14	12
300	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	3	2	4	4	7	6	9	8	12	10
350	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	2	2	4	3	6	5	8	7	10	9
400	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	2	1	3	3	5	5	7	6	9	8
500	-	-	-	-	1	-	1	1	1	1	1	1	3	2	4	4	6	5	7	7
600	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	2	1	3	3	5	4	6	5

Tabla 31. No. de Conductores Admisibles En Tubería PVC, Cable THW. Fuente: NTC 2050, Tabla C11

4.1. Cálculos de Canalizaciones (Tubos, Ductos, Canales Y Electroductos), Bandejas Portacables y Volumen de Encerramientos (Cajas, Conduletas, Armarios, Etc.)

- Para la acometida de cada usuario desde la red abierta hasta el equipo de medida directa, punto que es la Frontera Comercial, se proyecta conductor de cobre 8 AWG, 3 conductores, con tubería metálica para la bajante y después de ésta, tubería en PVC tipo EB.

  Para los cálculos se utilizó el programa Cálculos Eléctricos del Ingeniero Fidel Moreno y los resultados se plasman en la ilustración 9:

  Podemos apreciar que los cálculos nos arrojarían tubería de 1 pulgada.

Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: 7713592 CEL. 3013975338 Comercial
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com "Soluciones integrales a sus necesidades"
SOGAMOSO – BOYACÁ

OCUPACIÓN DE DUCTO ACOMETIDA EN BAJA TENSIÓN

Cable Monopolar

N°	Calibre	Aislante	Cantidad	Diametro* mm	Area por cable mm2	Total Grupo mm2
1	8	THW 600 V	3	5,99	28,18	84,54

Area Total 84,54 mm2

Tipo de Ducto: Tubo Metalico Intermedio IMC

Diametro: 1 Pulgadas

Diámetro mínimo recomendado 1 "

Diametro** 28,1 mm
Area Total 620,16 mm2

Max. Ocupacion 40,00% Ocupación 13,63%

Ilustración 32: Cálculo de canalización desde la red hasta el medidor.
Fuente: Programa Cálculos Eléctricos, Fidel Moreno.

Como se puede apreciar, la canalización tiene ocupación por d del 40 %, por tanto, cumple lo exigido en la norma EBSA y en la Tabla C11, NTC 2050.

5. CÁLCULO DE LA CARGABILIDAD DE LOS TRANSFORMADORES DE ACUERDO CON EL CUADRO DE CARGA.

5.1. Análisis y cálculo de cargas iniciales y futuras, incluyendo factor de potencia y armónicos.

Para el cálculo del transformador se parte del siguiente análisis tomado del cuadro de cargas.

CARGA DIVERSIFICADA "Tabla 64. Demanda máxima diversificada - EBSA"						
USUARIOS	ESTRATO	CARGA INSTALADA kVA/Usuario	CARGA INSTALADA POR TRAFO kVA	POTENCIA TRANSFORMADOR [kVA]	CARGABALIDAD [%]	DESCRIPCIÓN
diez (10)	uno (1)	0,681	6,81	10	68,1	TRANSFORMADOR 1
cinco (5)	uno (1)	0,913	5,15	10	51,5	TRANSFORMADOR 2
cuatro (4)	uno (1)	0,913	3,65	5	73,0	TRANSFORMADOR 3
catorce (14)	uno (1)	0,610	8,54	10	85,4	TRANSFORMADOR 4
cuatro (4)	uno (1)	0,913	3,65	5	73,0	TRANSFORMADOR 5
TOTAL				40,0	R / TENSIÓN [V]	13200/240-120

Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: 7713592 CEL. 3013975338 Comercial
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com "Soluciones integrales a sus necesidades"
SOGAMOSO – BOYACÁ

Del cuadro de cargas podemos resaltar que:

La carga total del proyecto asumiendo un factor de potencia del 0.9 y la tabla 64 de la EBSA se determina cinco transformadores, dos de 5 kVA y tres de 10 kVA.

El estudio se detalla en el aparte 7.2.: "ANÁLISIS Y CORRECCIÓN DEL FACTOR DE POTENCIA".

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

CUADRO DE CARGA ELECTRICA POR USUARIO RESEDENCIAL fp=0,9 η=0,9															
TABLERO	CTO.	VOL. (V)	POT. (W)	η	R	S	POT. ACTIVA (W)	FP	POT. APARENTE (VA)	POT. REACTIVA (VAr)	I (A)	I prot (A)	CALIBRE CONDUCTOR (AWG)	PROTECCIÓN TERMO MAGNÉTICA	DESCRIPCIÓN
TDG	C1	120	240	0,9	266,67		266,7	0,90	296,3	129,2	2,5	3,0	Cu 1F12+1N12+T12	1x20	Iluminación
	C2	120	972	0,9	1080,00		1080,0	0,90	1200,0	523,1	10,0	13,0	Cu 1F12+1N12+T12	1x20	Tomacorrientes de uso general
	C3	120	648	0,9		720,00	720,0	0,90	800,0	348,7	6,7	8,0	Cu 1F12+1N12+T12	1x20	Cocina
	C4	120	1200	0,9		1333,33	1333,3	0,90	1481,5	645,8	12,3	15,0	Cu 1F12+1N12+T12	1x20	Lavandería y planchado
	TOTALES				1346,67	2053,33	3400,0	0,90	3778	1647	18,2	22,7	2F8+1N8 Cu	2x40	TABLERO TDG

Tabla 33. Cuadros De Carga (Fuente: Autor)

Teniendo en cuenta que la carga a instalar del presente proyecto es fija, no se proyectan nuevas construcciones ni cargas adicionales. Las cargas que se tienen en cuenta para el presente diseño de la subestación, basado en el cuadro de carga que se presenta por usuario en el plano 7 de 10, y que se relacionan en la tabla 32, la cual es un resumen de las cargas instaladas en el proyecto.

CARGA DEMANDADA

En la norma NTC 2050 tabla 220-11 [5] se muestran los factores de demanda para Cargas eléctricas en edificaciones residenciales y no residenciales. En este caso, como la carga es industrial, el factor de demanda para las cargas que involucran motores, se establece según artículos 430-24 y 430-26 de la NTC 2050 [5]. En este caso, teniendo en cuenta la simultaneidad de las cargas en su operación, se consideró un factor de demanda la tabla 64 de la EBSA Ver tabla 33.

CARGA DIVERSIFICADA "Tabla 64. Demanda máxima diversificada - EBSA"						
USUARIOS	ESTRATO	CARGA INSTALADA kVA/Usuario	CARGA INSTALADA POR TRAFO kVA	POTENCIA TRANSFORMADOR [kVA]	CARGABALIDAD [%]	DESCRIPCIÓN
diez (10)	uno (1)	0,681	6,81	10	68,1	TRANSFORMADOR 1
cinco (5)	uno (1)	0,913	5,15	10	51,5	TRANSFORMADOR 2

*Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: **7713592** CEL. **3013975338** Comercial*
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com "Soluciones integrales a sus necesidades"
SOGAMOSO – BOYACÁ

cuatro (4)	uno (1)	0,913	3,65	5	73,0	TRANSFORMADOR 3
catorce (14)	uno (1)	0,610	8,54	10	85,4	TRANSFORMADOR 4
cuatro (4)	uno (1)	0,913	3,65	5	73,0	TRANSFORMADOR 5
TOTAL				40,0	R / TENSIÓN [V]	13200/240-120

Tabla 34. Distribución De Cargas Diversificadas

Luego entonces los transformadores a utilizar, será de una potencia de 5 kVA y 10 kVA, 13200/240-120 V Monofásico trifilar, la cual es una potencia normalizada según NTC. 818, ELECTROTECNIA. TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS AUTORREFRIGERADOS Y SUMERGIDOS EN LÍQUIDO.

El transformador a utilizar debe cumplir los requisitos de producto expuestos en el libro 2 del RETIE Numeral 2.3.32., así:

a) Los transformadores deben tener un terminal de puesta tierra para conectar sólidamente el tanque, el gabinete, el neutro y el núcleo, acorde con los requerimientos de las normas técnicas que les apliquen y las características que requiera su operación.

b) Todos los transformadores sumergidos en líquido refrigerante que tengan cambiador o conmutador de derivación de operación exterior sin tensión deben tener un aviso: "manióbrese sin tensión".

c) Todos los transformadores sumergidos en líquido refrigerante deben tener un dispositivo de alivio de sobrepresión automático, fácilmente reemplazable, el cual debe operar a una presión inferior a la máxima soportada por el tanque o un sistema de conservación de líquido tales como: de respiración libre, de conservación del líquido tipo bolsa o diafragma, de gas inerte a presión, de cuba hermética con colchón de gas o hermético totalmente lleno (tanque elástico). Para transformadores herméticos de sistema totalmente lleno, la prueba de presión, sobrepresión y estanqueidad de acuerdo con norma de fabricación.

d) Los transformadores, deben poseer dispositivos para levantarlos o izarlos, los cuales deben proveer un factor de seguridad mínimo de cinco para transformadores refrigerados en aceite y de tres para transformadores secos. El esfuerzo de trabajo es el máximo desarrollado en los dispositivos del levantamiento por la carga estática del transformador completamente ensamblado.

e) Los dispositivos de soporte para colgar en poste deben ser diseñados para proveer un factor de seguridad de cinco, cuando el transformador es soportado en un plano vertical desde el dispositivo superior.

f) El productor debe entregar al usuario las indicaciones y recomendaciones mínimas de montaje y mantenimiento del transformador.

Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: **7713592** CEL. **3013975338 Comercial**
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com *"Soluciones integrales a sus necesidades"*
SOGAMOSO – BOYACÁ

g) El nivel máximo de ruido (presión de ruido LPA) no debe superar los niveles establecidos en las normas técnicas de producto aplicables.

h) Los devanados del transformador o autotransformador deberán ser en cobre o aluminio. Cuando sean en aluminio, las salidas o terminales deberán ser adecuadas para la conexión de conductores de cobre mediante un recubrimiento electroquímico o el uso de láminas en cobre y en aluminio (CUPAL) prensadas a alta presión que eviten el par galvánico.

i) Marcación. Todo transformador debe estar provisto de una placa fabricada en material resistente a la corrosión y fijada en un lugar de forma permanente y visible, que contenga los siguientes datos en forma indeleble:

1. Nombre del productor o marca registrada.
2. Número de serie dado por el productor.
3. Tipo de transformador (seco, refrigerado en aceite, etc.).
4. Año de fabricación.
5. Número de fases.
6. Frecuencia nominal.
7. Potencias nominales, de acuerdo con el tipo de refrigeración, cuando aplique.
8. Tensiones nominales, número de derivaciones.
9. Corrientes nominales.
10. Grado de protección IP o NEMA cuando el transformador esté incorporado en un encerramiento.
11. Clase térmica del equipo.
12. Impedancia de cortocircuito.
13. Tipo de refrigeración, tipo de aislamiento.
14. Peso o masa total en kilogramos.
15. Diagrama o símbolo de conexión.

j) El productor debe informar por medio de ficha técnica o protocolo, empaque, canales electrónicos o cualquier otro medio:

1. Corriente de cortocircuito simétrica.
2. Duración del cortocircuito simétrico máximo permisible.
3. Métodos de refrigeración, cuando aplique.
4. Clase de aislamiento.
5. Líquido aislante, cuando aplique.
6. Volumen del líquido aislante, cuando aplique.
7. Nivel básico de aislamiento de cada devanado, BIL.
8. Valores máximos de ruido permisibles en transformadores y su forma de medición.
9. Máxima elevación de temperatura.
10. Factores de ajuste (derrateo y prorrateo) para condiciones de instalación de temperatura y altitud distintas a las nominales.
11. Pérdidas de potencia totales a condiciones nominales.

*Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: **7713592** CEL. **3013975338** Comercial*
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com "Soluciones integrales a sus necesidades"
SOGAMOSO – BOYACÁ

Parágrafo 1: Si una persona distinta del productor repara o modifica parcial o totalmente el devanado de un transformador, se debe suministrar una placa adicional para indicar el nombre de la empresa y/o responsable de la reparación, del reparador, NIT o número de cédula, el año de reparación y las modificaciones efectuadas.

Parágrafo 2: Los propietarios de transformadores rebobinados deben disponer de los protocolos de pruebas entre ellas las de pérdidas de potencia, para cuando la SIC u otra autoridad competente los solicite.

Adicionalmente debe cumplir con los ensayos mínimos requeridos, de acuerdo al numeral 2.3.32.2.1.

6. ESTUDIOS DE COORDINACIÓN DE PROTECCIONES SI SE REQUIERE.

6.1. Análisis y Cálculos de Cortocircuito, Arco Eléctrico y Falla a Tierra.

Se calculará la corriente de cortocircuito del transformador a instalar, y se analizarán las corrientes simétricas y asimétricas de la Subcentral a la que se encuentre conectado el Centro de Distribución, del cual se alimentará la subestación perteneciente al proyecto, la cual está especificada en la disponibilidad de servicio, se toma a manera de cálculo el transformador de 10 kVA.

Especificaciones del transformador:

El transformador a utilizar será de 10 kVA con las siguientes características.

- Potencia: 10 kVA.
- Nivel de tensión normalizado alta: 13200V.
- Nivel de tensión normalizado baja: 240/120 V.
- Frecuencia: 60 HZ
- Tipo de enfriamiento: ONAN
- Conexión: Dyn5
- Derivaciones: +1-3 x2.5%

De acuerdo con la norma NTC 819 (Electrotecnia. Transformadores trifásicos auto refrigerados y sumergidos en líquido. Corriente sin carga, pérdidas y tensión de cortocircuito).

Io % de In = 0.75 A
Po = 615 W

Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: 7713592 CEL. 3013975338 Comercial
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com "Soluciones integrales a sus necesidades"
SOGAMOSO – BOYACÁ

Pc = 2890 W
Uz = 3%

Donde:

Io = corriente sin carga
Po = pérdidas sin carga
Pc = pérdidas con carga
Uz = Tensión de cortocircuito a 85 °C
In = corriente nominal

$$Pcu = Pc - Po$$

$$Pcu = 2890\ W - 615\ W$$

$$Pcu = 2275\ W$$

Corriente nominal del transformador en el primario:

$$Inom = \frac{10kVA}{13.2kV} = 0{,}75A$$

Corriente nominal del transformador en el secundario:

$$Inom(s) = \frac{kVAbase}{kVbase} = \frac{10kVA}{0{,}24kV} = 41{,}6A$$

$$R_T = \frac{P_{CU}}{3I_n^2}$$

$$R_T = \frac{2275}{3(41.6)^2}$$

$$R_T = 0.4382\Omega$$

$$Z_{Trafo} = \frac{U_Z * V_L^2}{100 * P}$$

$$Z_{Trafo} = \frac{4 * (13.2)^2}{100 * 10}$$

$$Z_{Trafo} = 0.69696\Omega$$

$$X_{Trafo} = \sqrt{Z_T^2 - R_T^2}$$

Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: **7713592** CEL. **3013975338 Comercial**
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com *"Soluciones integrales a sus necesidades"*
SOGAMOSO – BOYACÁ

$$X_{Trafo} = \sqrt{(0.69696)^2 - (0.4382)^2}$$

$$X_{Trafo} = 0.5419\Omega$$

Corriente de cortocircuito en el transformador

Se modeló la corriente de falla por parte del Departamento de Calidad de la EMPRESA DE ENERGÍA DE BOYACÁ S.A. E.S.P., de acuerdo a la solicitud, así: Para el punto de conexión del presente proyecto al circuito La Avanzada 14895 de la S/E PAYA (13.2kV), se tienen las siguientes corrientes de corto circuito: Icc trifásica=0,55 kA y Icc monofásica de 0,41 kA.

$$t = \frac{1250}{I^2}$$

Dónde:
t= duración del corto en segundos
I= Icc= corriente corto simétrica en múltiplos de la corriente nominal.
Entonces:

$$I_{cc} = \frac{1}{Uz}$$

$$I_{cc} = \frac{1}{3\%} = 33.33\ veces\ la\ Inom$$

$$t = \frac{1250}{I^2} = \frac{1250}{(33.33)^2} = 1{,}125\ seg$$

Por tanto, el transformador deberá estar en capacidad de soportar un cortocircuito sostenido durante un lapso de tiempo de 1,125 segundos sin sufrir deterioro alguno. Las protecciones deberán operar en un tiempo menor a este con el fin de garantizar que no se sobrepase esa condición.

- En Media tensión

$$I_{cc}M.T. = I_{cc} * I_n = 33{,}33 * 0{,}75 = 25.25\ A$$

Para la protección contra sobre corrientes del transformador se considerará lo siguiente: Por ser carga menor a 5 MVA, el elemento de protección para la subestación de 10 kVA, será tipo fusible así:

- Fusible tipo cañuela de 2A Tipo K.

Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: **7713592** CEL. **3013975338 Comercial**
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com *"Soluciones integrales a sus necesidades"*
SOGAMOSO – BOYACÁ

- Se considera para el arranque, un fusible con capacidad un tanto mayor, es decir 6 A tipo K.

Para la protección contra sobretensiones del transformador del presente proyecto se considera lo siguiente:

- Descargadores de oxido metálico (pararrayos ZnO).
- Protección para la subestación de 10 kVA: Pararrayo de óxido de zinc de 12 kV, 10 kA.

- En baja tensión.

La protección a instalar en baja tensión está constituida por un interruptor bipolar termo magnético por cada usuario cuyo valor nominal es:

$$Inom = \frac{3{,}7\ KVA}{0.24KV} = 15{,}41$$

$$Iproteccion = 1.25xInom = 19.27A$$

Por lo que se requiere un interruptor de 2 x 40 A. La capacidad interruptora de esta protección será como mínimo del siguiente valor:

$$I_{cc}\,BT = 33{,}33 * 15{,}41 = 513{,}61\ A.$$

Ajustando los anteriores valores a cifras comerciales, el interruptor será 2 x 40 A con capacidad interruptora Icu 25 KA.

Calculo calibre del conductor para puesta a tierra del transformador

$$A_c = \frac{I_{cc} * K_f * \sqrt{t}}{1{,}9737}$$

$$A_c = \frac{513.61 * 7.06 * \sqrt{1.125}}{1{,}9737} = 1.94\ mm2$$

Kf= Constante del material. Tabla 15.3 RETIE: 7,06
t= Tiempo de la falla 1,125 seg.
Icc= corriente de corto circuito de BT en kA.
Ac= 1.94 mm2

El conductor de sistema de puesta a tierra para el transformador debe ser mínimo No 2 AWG.

Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: **7713592** CEL. **3013975338 Comercial**
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com "Soluciones integrales a sus necesidades"
SOGAMOSO – BOYACÁ

Cortocircuito y corriente de falla a tierra en la Frontera Comercial.

Se modeló en el programa ETAP todo el circuito, desde el arranque hasta el uso final y se simuló una falla trifásica que es considerada la más severa, en el punto de la frontera comercial. La corriente de corto circuito en ese punto, se aprecia en la ilustración 10.

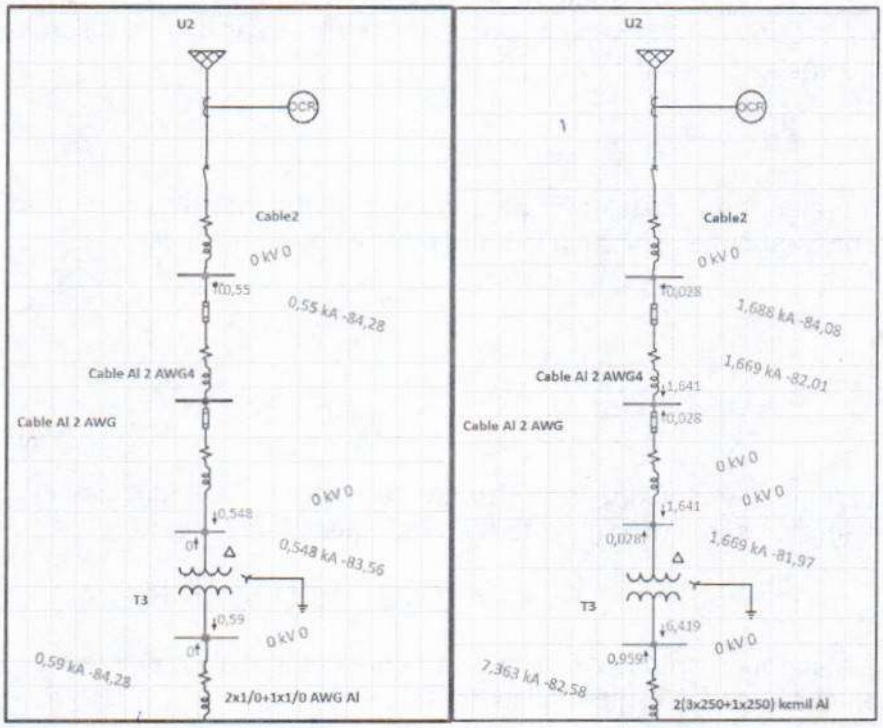


Ilustración 5. Corriente de Corto Circuito en subestación

En la ilustración 10, correspondiente a la simulación de un corto circuito en la subestación, se aprecia la corriente total de falla a tierra de 0,59 kA, de los cuales provienen de la red EBSA 0,548 kA, y aguas abajo del nodo en que se simuló el corto circuito, no se comportan como generadores, en momento del corto, ya que son cargas pequeñas de uso residencial.

Arco Eléctrico.

Un arco eléctrico ocurre cuando una corriente eléctrica pasa a través del aire entre conductores o de un conductor a tierra en lugar de su trayectoria prevista; las temperaturas pueden alcanzar los 35.000 grados Fahrenheit. Estas peligrosas condiciones de arco eléctrico pueden ocurrir cuando se está trabajando en equipos energizados o durante una falla del equipo eléctrico. La luz, el calor y la ráfaga de

Calle7 No. 25-69 *TELÉFONO:* ***7713592*** *CEL.* ***3013975338 Comercial***
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com *"Soluciones integrales a sus necesidades"*
SOGAMOSO – BOYACÁ

un arco eléctrico pueden causar lesiones corporales extremas e incluso la muerte cuando los empleados están expuestos sin el equipo de protección personal (EPP) adecuado y sin los protocolos de seguridad eléctrica adecuados.

Se determinará la energía incidente a la que un trabajador puede estar expuesto y cómo proteger al trabajador de un accidente de arco eléctrico. Se modeló y simuló el arco eléctrico en el programa ETAP, en el nodo correspondiente al tablero de medida indirecta. En las ilustraciones 11 y 12, se aprecian los resultados de la simulación.

- Media tensión

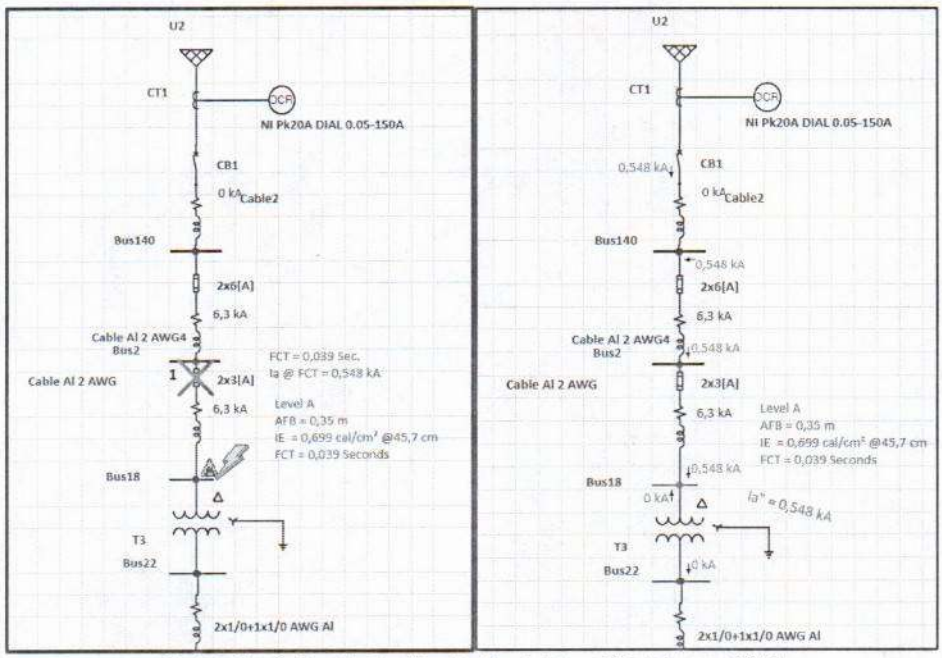


Ilustración 6: Resultados Simulación del Arco Eléctrico en ETAP

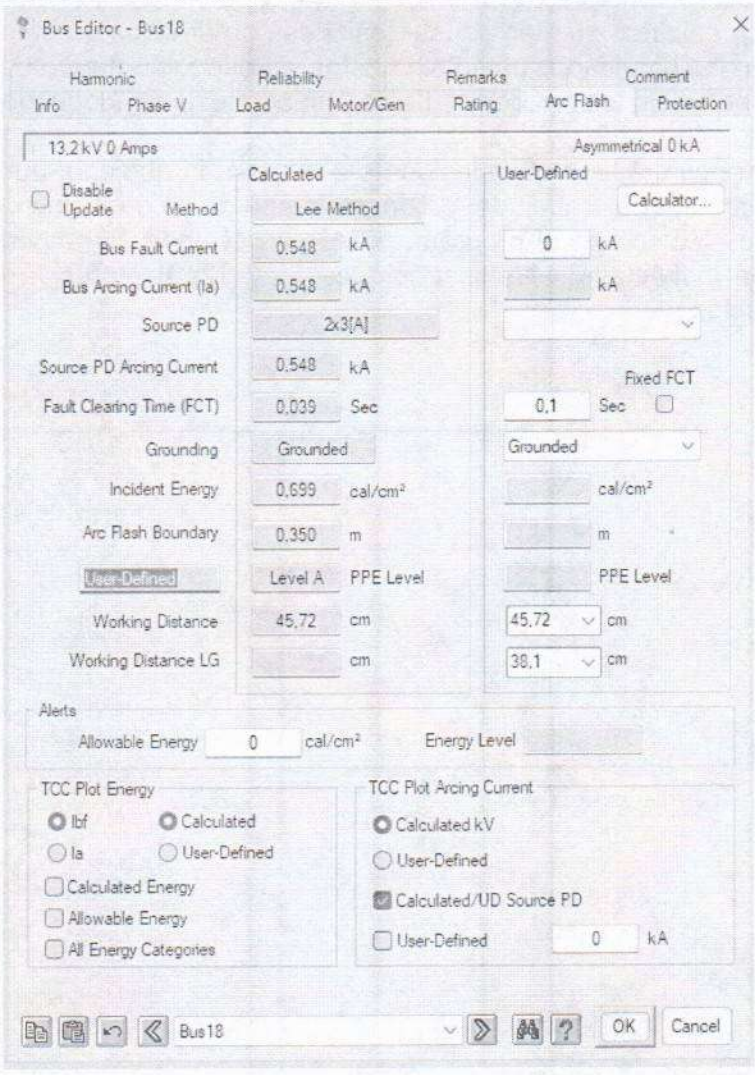


Ilustración 7: Resultados Simulación del Arco Eléctrico en ETAP

De acuerdo a las gráficas tenemos:

- Tiempo de despeje de falla (FCT) = 0.039 seg.
- Nivel de Protección= A.
- Corriente de Arco (Ia@FCT)= 0.548 kA.
- Límite de Arco Eléctrico (AFB)= 0,35m.
- Energía Incidente (IE)= 0,699 Cal/cm^2 @ 45,72cm
- Distancia de trabajo 45,72cm

El resultado anterior nos indica que es necesario utilizar un EPP especializado. Los resultados de energía incidente en los bornes del trasformador y la red en media tensión en el nivel de tensión de 13.2 kV, el riesgo a sufrir una lesión causada por un arco eléctrico es considerable ya que puede haber lesiones por quemadura de segundo grado. En lo que concierne a riesgos eléctricos, el contacto directo y el arco eléctrico son los más relevantes.

- Distancia de trabajo 45.72 cm

Analizando los resultados se deben tomar medidas de protección, ya que existe alta probabilidad de sufrir lesiones considerables como quemaduras de segundo grado, por tal motivo, solo puede operar personal calificado y el uso obligatorio de EPP especializado para Arc Flash.

6.2. Cálculo y Coordinación de Protecciones Contra Sobrecorrientes. En Baja Tensión se Permite la Coordinación con las Características de Limitación de Corriente de los Dispositivos Según IEC 60947-2 Anexo A.

Con ayuda de las curvas de los distintos elementos de protección involucrados y con tiempo máximo de soporte en el transformador del cortocircuito de 1,53 segundos, se procede a coordinar la sucesiva operación de esos elementos, de tal forma que se produzca en cascada desde la baja tensión hacia la fuente.

- La coordinación de protecciones se define como la elección adecuada de la protección para restringir la desconexión solo del equipo afectado, realizada mediante dispositivos selectivos de protección contra fallas.

- El sistema de supervisión puede hacer que esa situación produzca una alarma que permita tomar medidas correctivas o cerrar ordenadamente el circuito, minimizando así los riesgos para las personas y daños para los equipos.

Esta se evalúa a través de gráficos en escala logarítmica, donde la abscisa es la corriente y la ordenada es el tiempo. Cada dispositivo de protección tiene una curva característica de tiempo-corriente, las cuales determinan el tiempo de despeje de dicho elemento según la corriente que fluya a través del mismo.

Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: 7713592 CEL. 3013975338 Comercial
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com "Soluciones integrales a sus necesidades"
SOGAMOSO – BOYACÁ

Estas características se presentan en un gráfico con escala Log-Log, donde el eje Y representa el tiempo con un rango entre 0.1 y 100 segundos, mientras que en el eje X se encuentra la magnitud de corriente.

Las curvas utilizadas se obtienen a partir de los manuales de operación proporcionadas por los fabricantes de cada dispositivo.

$$t = \frac{M * k}{(\frac{I}{I_{pickup}})^E - 1}$$

Donde K y E son constantes que dependen del tipo de curva que emplee el relé, para este caso dependen de las normas IEC

TIPO DE CURVA	K	E
IEC Normalmente inversa	0.14	0.02
Muy inversa	13.5	1
Extremadamente inversa	80	2
Tiempo inverso largo	120	1

Tabla 35. Constantes De Forma Para Ecuación Exponencial. Fuente: Normas IEC.60909

Los parámetros iniciales proporcionados por la **EBSA** que rigen el relé se presentan a continuación en la siguiente tabla:

Datos relé de la subestación circuito:

Relé	Tipo de curva	Dial	Pick up (A)	Instantánea (A)
LA AVANZADA (CTO. 14895)	IEC normalmente inversa	0,05	20	150

Tabla 36. Características Del Circuito. Fuente: Curva de disparo EBSA

Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: **7713592** CEL. **3013975338 Comercial**
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com *"Soluciones integrales a sus necesidades"*
SOGAMOSO – BOYACÁ

Datos de la curva

MX	I	IPK	K	E	I/IPK	$\left(I/I_{PK}\right)^E$	$\left(I/I_{PK}\right)^E$-1	K/$\left[\left(I/I_{PK}\right)^E-1\right]$	$M_X * \left(K/\left[\left(I/I_{PK}\right)^E-1\right]\right)$
0,05	20,1	20	0,14	0,02	1,005	1,000100	0,000100	1050003,43	52500,1715
0,05	21	20	0,14	0,02	1,050	1,000976	0,000976	143,4015516	7,170077579
0,05	23	20	0,14	0,02	1,150	1,002799	0,002799	50,01519801	2,5007599
0,05	25	20	0,14	0,02	1,250	1,004473	0,004473	31,29999289	1,564999645
0,05	30	20	0,14	0,02	1,500	1,008142	0,008142	17,19421885	0,859710942
0,05	50	20	0,14	0,02	2,500	1,018495	0,018495	7,569710476	0,378485524
0,05	100	20	0,14	0,02	5,000	1,032712	0,032712	4,279720071	0,213986004
0,05	150	20	0,14	0,02	7,500	1,041121	0,041121	3,404582745	0,170229137
0,05	200	20	0,14	0,02	10,000	1,047129	0,047129	2,970598624	0,148529931
0,05	300	20	0,14	0,02	15,000	1,055655	0,055655	2,515517459	0,125775873
0,05	500	20	0,14	0,02	25,000	1,066495	0,066495	2,10542329	0,105271165
0,05	700	20	0,14	0,02	35,000	1,073696	0,073696	1,89969441	0,09498472
0,05	1000	20	0,14	0,02	50,000	1,081383	0,081383	1,720268243	0,086013412
0,05	1200	20	0,14	0,02	60,000	1,085333	0,085333	1,640630597	0,08203153
0,05	1250	20	0,14	0,02	62,500	1,086220	0,086220	1,623762357	0,081188118
0,05	1500	20	0,14	0,02	75,000	1,090188	0,090188	1,55232038	0,077616019
0,05	2000	20	0,14	0,02	100,000	1,096478	0,096478	1,451105074	0,072555254
0,05	2500	20	0,14	0,02	125,000	1,101383	0,101383	1,380907945	0,069045397
0,05	3000	20	0,14	0,02	150,000	1,105406	0,105406	1,328197391	0,06640987
0,05	5000	20	0,14	0,02	250,000	1,116757	0,116757	1,199068492	0,059953425
0,05	7500	20	0,14	0,02	375,000	1,125850	0,125850	1,112433303	0,055621665
0,05	10000	20	0,14	0,02	500,000	1,132347	0,132347	1,057828049	0,052891402

Tabla 37. Datos De La Curva Del Reconectador. Fuente: Propia

- Protección a utilizar en el primario transformador de 10 kVA

Para el primario del transformador calculamos la corriente de corto circuito y encontramos el tiempo de despeje de la falla para un fusible Dual de acuerdo a la norma CTU-515. El fusible se calcula para que la corriente mínima sea del 150% de la corriente nominal

$$I_N = \frac{P}{E * cos\emptyset} = \frac{S}{V} = \frac{10}{13.2} = 0{,}75A$$

Se requiere utilizar un fusible dual tipo K de 2A, con tiempo de despeje de falla menor a 0.0272 s para la subestación.

- **Para una corriente de corto circuito en el primario se tiene:**

$$I_{ccs} = \frac{I_{nominal}}{Z_{cc}} = \frac{0{,}75}{0{,}03} = 25{,}25A$$

Entonces para una corriente de corto circuito de 25,25 Amperes en el primario se tiene un tiempo de despeje de la falla así:

Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: 7713592 CEL. 3013975338 Comercial
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com "Soluciones integrales a sus necesidades"
SOGAMOSO – BOYACÁ

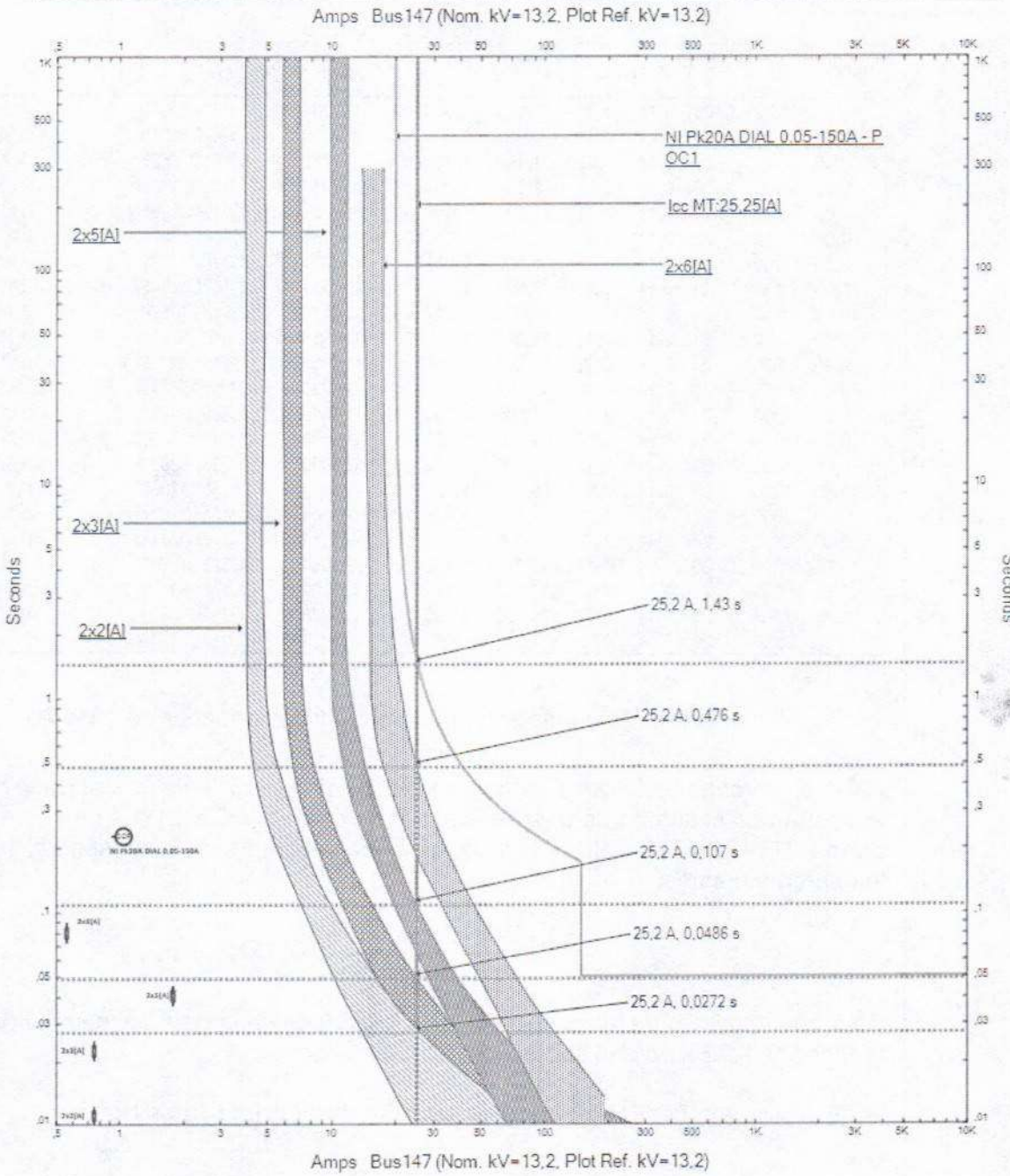


Ilustración 8. Icc y Tiempo de disparo de las Curvas IEC del reconectador, circuito 14895, fusibles tipo K 2, 3, 5 y 6 A.

Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: **7713592** CEL. **3013975338 Comercial**
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com *"Soluciones integrales a sus necesidades"*
SOGAMOSO – BOYACÁ

- Protección CTO La Avanzada 14895 de la S/E Paya, actuara 1,43 seg.
- Fusible 1: 6 [A] tiempo de despeje de: 0,476 seg.
- Fusible 2: 5 [A] tiempo de despeje de: 0,107 seg.
- Fusible 3: 5 [A] tiempo de despeje de: 0,0486 seg.
- Fusible 4: 5 [A] tiempo de despeje de: 0,0272 seg.
- La selectividad en el lado de MT se evidencia en el siguiente registro:

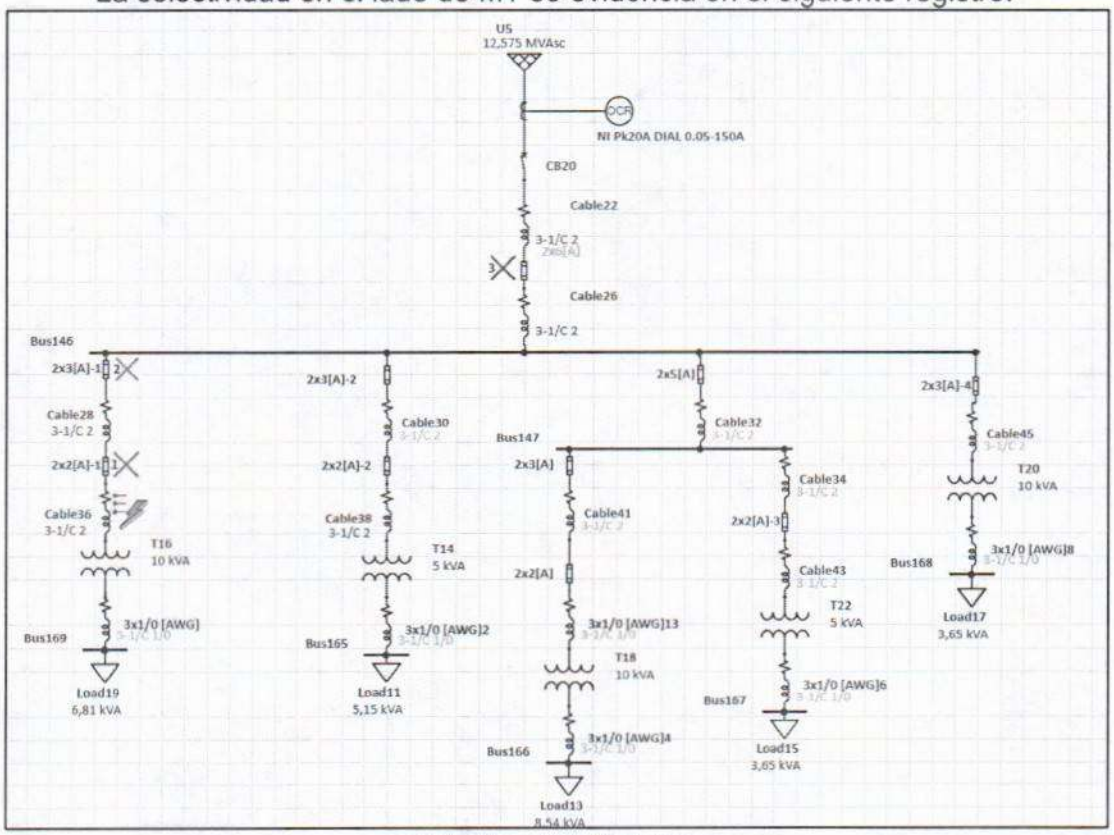


Ilustración 9. Selectividad MT.

➢ Para una corriente de corto circuito en el secundario se tiene:

Para la capacidad de 10 kVA del lado del secundario con relación de 240/120 V del transformador se tiene las siguientes corrientes de corto circuito:

$$I_{ccs} = \frac{I_{nominal}}{Z_{cc}} = \frac{41,6}{0,03} = 1388,88\ A$$

Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: **7713592** CEL. **3013975338 Comercial**
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com *"Soluciones integrales a sus necesidades"*
SOGAMOSO – BOYACÁ

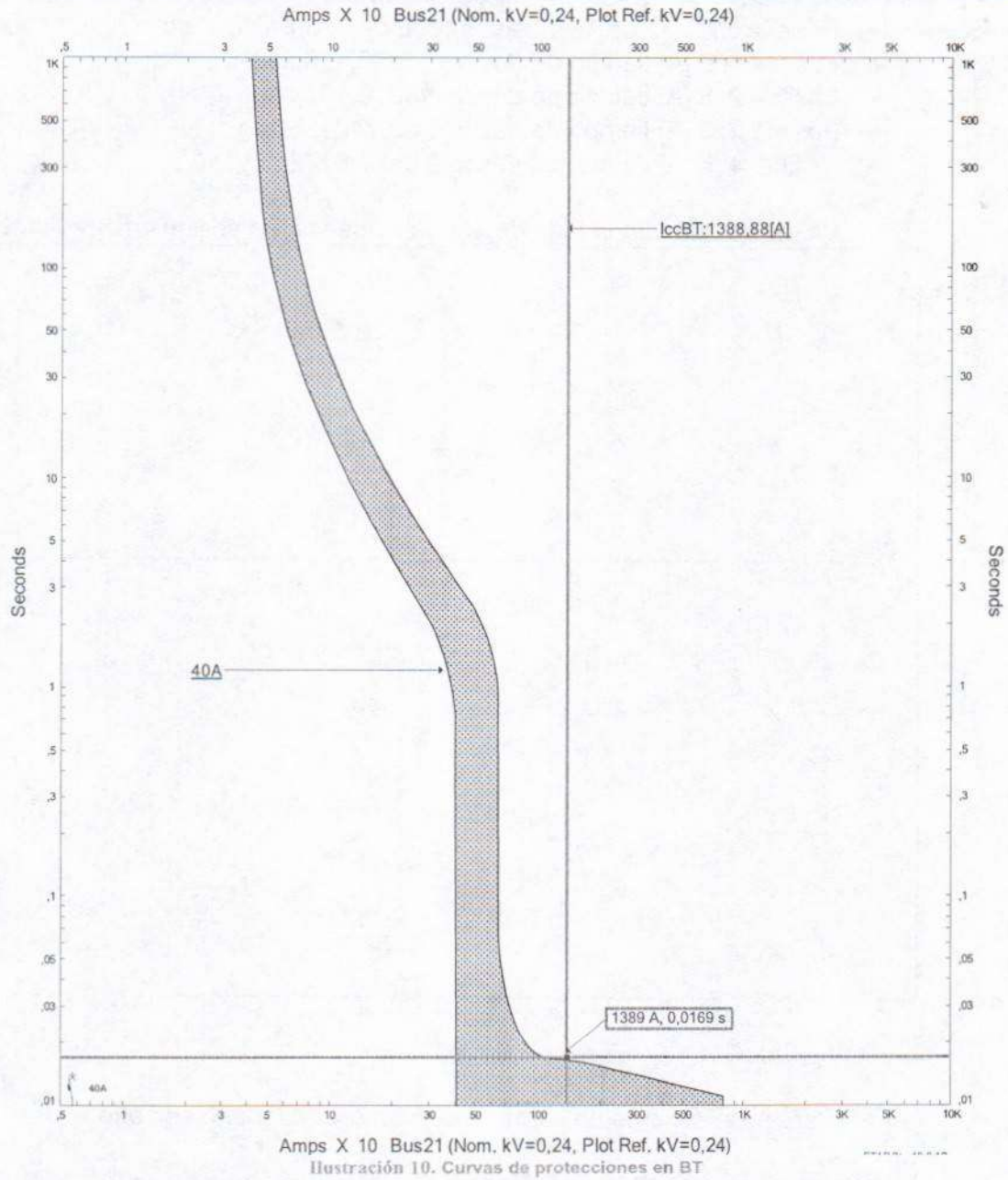


Ilustración 10. Curvas de protecciones en BT

Como se puede apreciar, todas las curvas de los Breakers de los ramales del TDG, actuaran primero que el Breaker General del TDG.

Por otro lado, para una corriente de corto circuito de 1388,8 Amperios, en el secundario, se tiene un tiempo de despeje de la falla menor a 0.0169 segundos, en cualquiera de los breakers, garantizando la selectividad.

Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: 7713592 CEL. 3013975338 Comercial
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com "Soluciones integrales a sus necesidades"
SOGAMOSO – BOYACÁ

- Protección a utilizar en el primario transformador de 5 kVA

Para el primario del transformador calculamos la corriente de corto circuito y encontramos el tiempo de despeje de la falla para un fusible Dual de acuerdo a la norma CTU-515. El fusible se calcula para que la corriente mínima sea del 150% de la corriente nominal

$$I_N = \frac{P}{E * cos\emptyset} = \frac{S}{V} = \frac{5}{13.2} = 0{,}378A$$

Se requiere utilizar un fusible dual tipo K de 2A, con tiempo de despeje de falla menor a 0,0727 s para la subestación.

- **Para una corriente de corto circuito en el primario se tiene:**

$$I_{CCS} = \frac{I_{nominal}}{Z_{CC}} = \frac{0{,}378}{0{,}03} = 12{,}62A$$

Entonces para una corriente de corto circuito de 12,62 Amperes en el primario se tiene un tiempo de despeje de la falla así:

Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: **7713592** CEL. **3013975338 Comercial**
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com *"Soluciones integrales a sus necesidades"*
SOGAMOSO – BOYACÁ

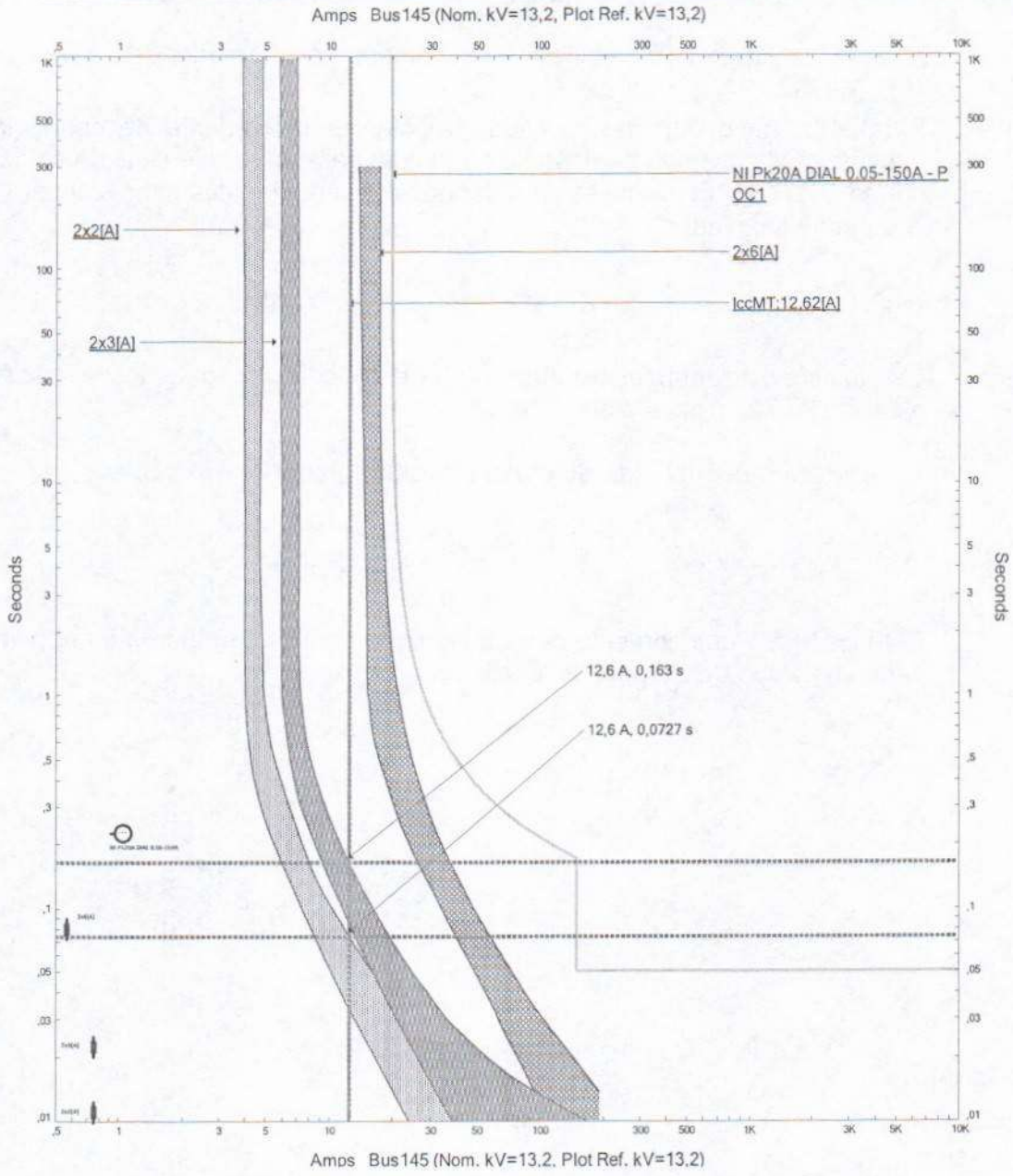


Ilustración 11. Icc y Tiempo de disparo de las Curvas IEC del reconectador, circuito 14895, fusibles tipo K 2 y 3 A.

- Fusible 1: 3 [A] tiempo de despeje de: 0,163 seg.
- Fusible 2: 2 [A] tiempo de despeje de: 0,0727 seg.

- Para una corriente de corto circuito en el secundario se tiene:

Para la capacidad de 5 kVA del lado del secundario con relación de 240/120 V del transformador se tiene las siguientes corrientes de corto circuito:

$$I_{ccs} = \frac{I_{nominal}}{Z_{cc}} = \frac{20{,}8}{0{,}03} = 694{,}44\ A$$

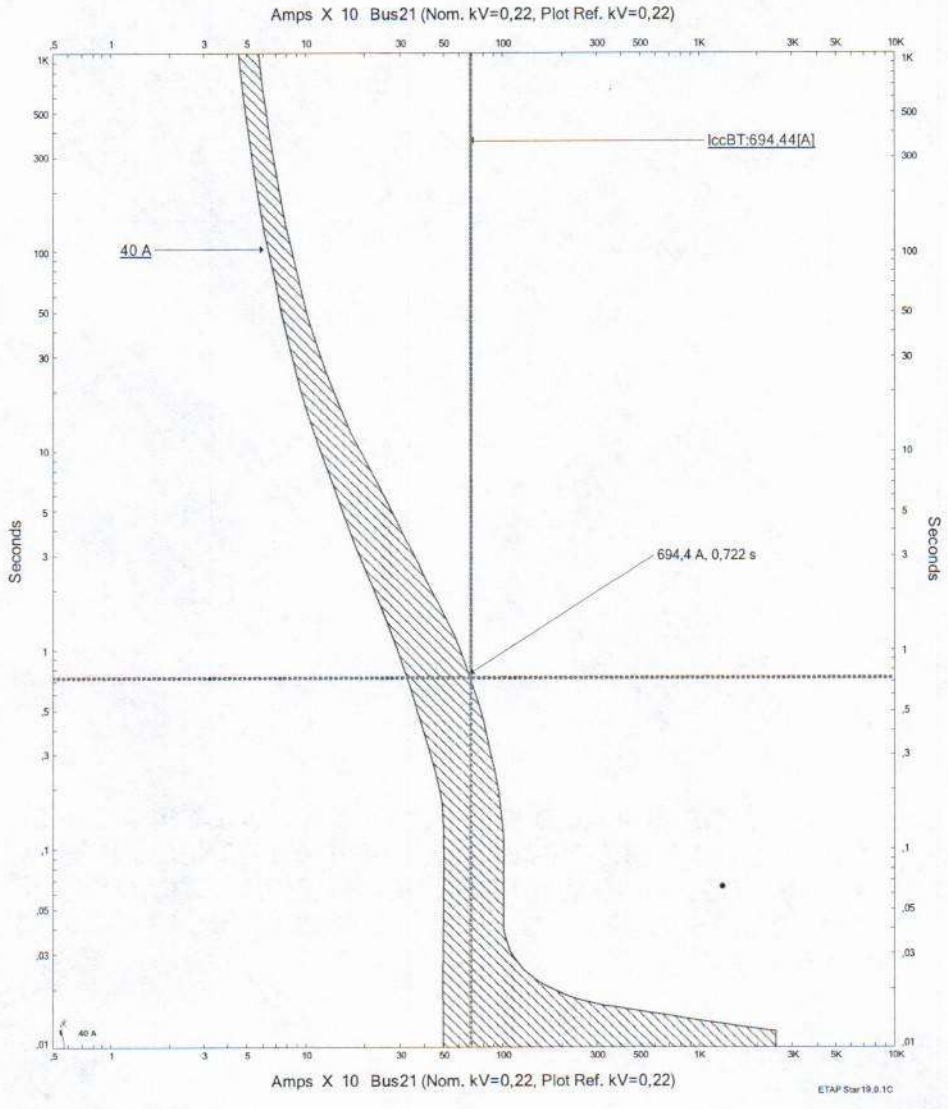
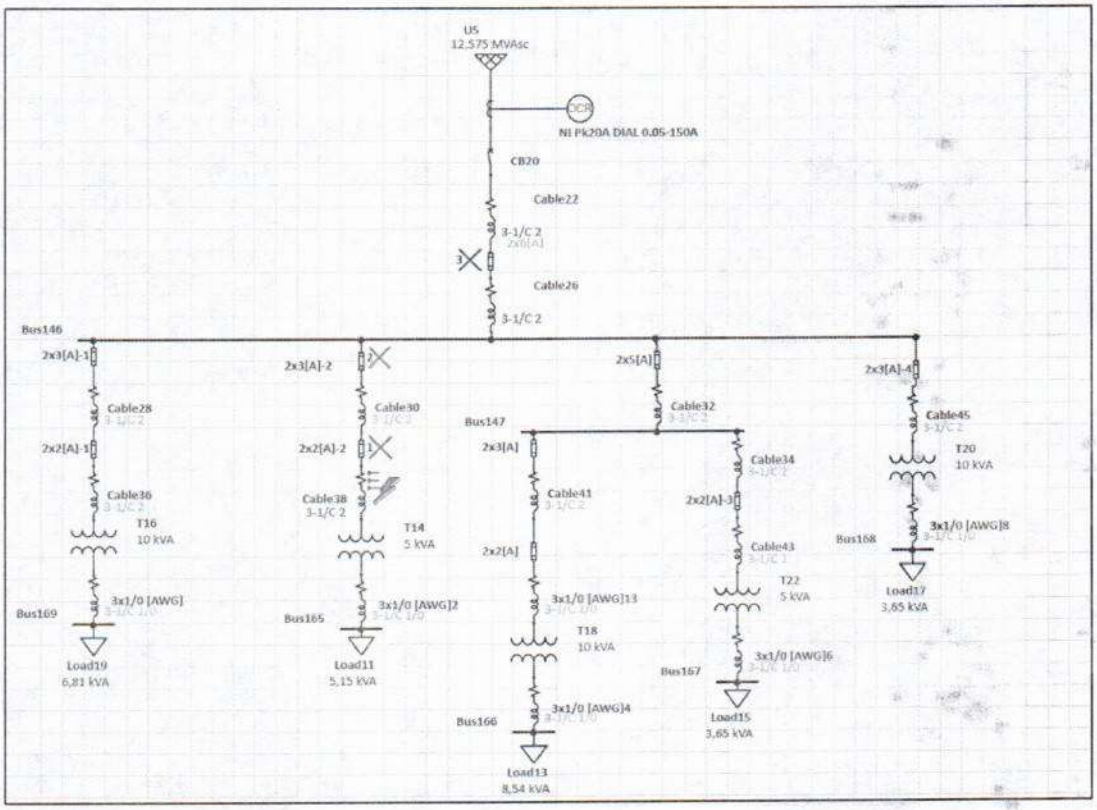


Ilustración 12. Curvas de protecciones en BT

Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: **7713592** CEL. **3013975338 Comercial**
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com *"Soluciones integrales a sus necesidades"*
SOGAMOSO – BOYACÁ

Como se puede apreciar, todas las curvas de los Breakers de los ramales del TDG, actuaran primero que el Breaker General del TDG.
Por otro lado, para una corriente de corto circuito de 694,44 Amperios, en el secundario, se tiene un tiempo de despeje de la falla menor a 0.722 segundos, en cualquiera de los breakers, garantizando la selectividad.



7. ESTUDIO DE CALIDAD DE POTENCIA. LA CONEXIÓN DE UN NUEVO CLIENTE NO DEBE GENERAR SOBRETENSIONES, INTERRUPCIONES DE SEGUNDOS, VARIACIONES DE FRECUENCIA, DISTORSIONES DE ARMÓNICOS Y FACTOR DE POTENCIA QUE AFECTEN A OTROS CLIENTES.

7.1. Análisis de Armónicos

De acuerdo a lo indicado en la Std IEEE 519 de 1992, las principales fuentes de armónicos para una instalación eléctrica son:

- Convertidores.
- Hornos de arco.
- Compensador de VAR estático.
- Inversores monofásicos.
- Inversores trifásicos.
- Controles de fase electrónicos.
- Ciclo-convertidores.
- Variadores de modulación con ancho de pulso.

El presente proyecto no cuenta con este tipo de cargas, por lo tanto, los efectos producidos por armónicos son despreciables, sin embargo, los límites de distorsión armónica máxima en corriente, establecidos para un sistema, con alimentación desde 120V hasta 69 kV, está determinado por la relación entre la corriente trifásica de corto circuito en el punto de acople (PCC) y la corriente de línea del usuario, por tanto se tiene:

I_{SC}/I_L= 410/0.75 = **546,6**
I_{SC}/I_L= 410/0.378 = **1084,6**

CURRENT DISTORTION LIMITS IN IEEE STD 519 FOR SYSTEMS RATED 120 V THROUGH 69 KV						
	Maximum Harmonic Current Distortion in Percent of I_L					
	Individual Harmonic Order (odd harmonics)					
I_{SC}/I_L	3 ≤ h < 11	11 ≤ h < 17	17 ≤ h < 23	23 ≤ h < 35	35 ≤ h ≤ 50	TDD
< 20[6]	4.0	2.0	1.5	0.6	0.3	5.0
20 < 50	7.0	3.5	2.5	1.0	0.5	8.0
50 < 100	10.0	4.5	4.0	1.5	0.7	12.0
100 < 1000	12.0	5.5	5.0	2.0	1.0	15.0
> 1000	15.0	7.0	6.0	2.5	1.4	20.0

Tabla 38. Límites de distorsión de corriente estipulados en la IEEE std 519

La distorsión total de la demanda tiene como valor límite 15, para este caso; lo cual indica, que el usuario no puede pasar este límite de distorsión total de la demanda, y adicionalmente tampoco puede pasar el límite estipulado en la tabla 37, por cada grupo de armónicos referidos en la misma.

Por otro lado, "El percentil 99th diario de corrientes armónicas de muy corto tiempo (3 s) podría ser menor que 2 veces los valores dados en la Tabla 37, lo cual significa que el valor máximo de las corrientes armónicas de muy corto tiempo, considerando el percentil 99 (es decir, el valor que solo se supera en el 1% de los casos), en un día determinado, podría ser menor que el doble de los valores específicos que se encuentran en la Tabla de referencia.

Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: 7713592 CEL. 3013975338 Comercial
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com "Soluciones integrales a sus necesidades"
SOGAMOSO – BOYACÁ

En otras palabras, se establece un límite superior para las corrientes armónicas de muy corto tiempo basado en una tabla de valores de referencia. El percentil 99th diario de estas corrientes no debería exceder el doble de los valores establecidos en la tabla.
Esto implica que se busca mantener bajo control las corrientes armónicas de muy corto tiempo y limitar su impacto en el sistema eléctrico, asegurando que la mayoría de los casos se mantengan dentro de los límites establecidos en la tabla de referencia.

De otro lado, "El percentil 99th semanal de corrientes armónicas de corto tiempo (10 min) podría ser menor que 1.5 veces los valores dados en la Tabla 37, significa que el valor máximo de las corrientes armónicas de corto tiempo, considerando el percentil 99 en una semana determinada (es decir, el valor que solo se supera en el 1% de los casos), podría ser menor que 1.5 veces los valores establecidos en la Tabla 37.

En otras palabras, se establece un límite superior para las corrientes armónicas de corto tiempo basado en una tabla de valores de referencia. El percentil 99th semanal de estas corrientes no debería exceder el 1.5 veces los valores establecidos en la Tabla 37.

Este límite implica que se busca controlar y limitar las corrientes armónicas de corto tiempo para asegurar que la mayoría de los casos se mantengan dentro de los límites establecidos en la Tabla 37 y evitar excesos que puedan afectar el sistema eléctrico o la calidad de la energía suministrada.

Y por último, "El percentil 95th semanal de corrientes armónicas de corto tiempo (10 min) podrían ser menor que los valores dados en la Tabla 37, significa que el valor máximo de las corrientes armónicas de corto tiempo, considerando el percentil 95 en una semana determinada (es decir, el valor que solo se supera en el 5% de los casos), podría ser menor que los valores establecidos en la Tabla 37.
En otras palabras, se establece un límite superior para las corrientes armónicas de corto tiempo basado en una tabla de valores de referencia. El percentil 95th semanal de estas corrientes no debería exceder los valores establecidos en la Tabla 37.

Este límite implica que se busca controlar y limitar las corrientes armónicas de corto tiempo para asegurar que la mayoría de los casos se mantengan dentro de los límites establecidos en la Tabla 37 y evitar excesos que puedan afectar el sistema eléctrico o la calidad de la energía suministrada.
Por tanto una vez se haga la puesta en marcha, se debe hacer un análisis de la distorsión armónica presentada y en caso de superar los límites y las condiciones expuesta anteriormente, efectuar los correctivos a que haya lugar.

Calle7 No. 25-69 *TELÉFONO:* ***7713592*** *CEL.* ***3013975338 Comercial***
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com *"Soluciones integrales a sus necesidades"*
SOGAMOSO – BOYACÁ

7.2. Análisis y Corrección del Factor de Potencia

En el presente proyecto se tomó como valor referente para el factor de potencia 0.9 ya que son cargas menores de uso doméstico para estrato uno en zona rural.

8. ESTUDIOS DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS CUANDO APLIQUE, DE ACUERDO CON NORMAS AMBIENTALES O CUANDO APLIQUE DE ACUERDO CON EL RETIE.

8.1. Cálculos de campos electromagnéticos.

Para el caso de las instalaciones objeto de este reglamento, las personas que por sus actividades están expuestas a campos electromagnéticos o el público en general, no debe ser sometido a campos que superen los valores establecidos en la siguiente Tabla:

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

Tabla 39. Valores Límites De Exposición A Campos Electromagnéticos. Fuente RETIE 2014.

CÁLCULO Y MEDICIÓN DE CAMPO ELECTROMAGNÉTICO

Según lo establecido por el RETIE (Ministerio de Minas y Energía, 2024), libro 3 numeral 3.3.3.2. – establece que el campo eléctrico, se debe calcular en zonas de servidumbres de línea de transmisión de tensión mayor o igual 100 kV, y además "Todo diseño de líneas o subestaciones de tensión superior a 57,5 kV, deben incluir cálculos de campo eléctrico y magnético y verificar que el límite de la zona de servidumbre no se sobrepasan los valores máximos admisibles de la tabla 3.11.1.a. a un metro sobre el nivel del suelo".

Por lo anterior, se infiere que el presente proyecto no requiere cálculos de campos electromagnéticos, debido al nivel MÁXIMO de tensión que se va a manejar es 13.2 kV, el cual no supera los niveles mínimos expuestos en el RETIE, Por lo tanto, el cálculo de campos electromagnéticos, no se realiza en el presente proyecto.

Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: 7713592 CEL. 3013975338 Comercial
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com "Soluciones integrales a sus necesidades"
SOGAMOSO – BOYACÁ

9. ESTUDIOS MECÁNICOS DE ESTRUCTURAS PARA SUBESTACIONES MT O CUANDO SEA NECESARIO.

9.1. Cálculo Mecánico de Estructuras y de Elementos de Sujeción y Soporte de Redes de Transmisión, de Distribución, Subestaciones y Centrales de Generación.

No aplica en este proyecto, ya que no se contemplan estructuras con esfuerzos diferentes a las normalizadas por la EBSA, ni red de MT que lo amerite.

10. DIMENSIONAMIENTO DE EQUIPOS DE MEDIDA.

10.1. Especificaciones de Construcción Complementarias a los Planos, Incluyendo las de Tipo Técnico de Equipos y Materiales y sus Condiciones Particulares.

Para realizar la selección del tipo de medición, se tienen en cuenta los criterios resumidos en la tabla 1 del instructivo de la EBSA SELECCIÓN Y DIMENSIONAMIENTO DE LA MEDIDA PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS PARTICULARES, tomados de la NTC 5019.

Tabla 1. Tipo de medición según nivel de tensión y capacidad instalada

Nivel de tensión	Medida Directa	Medida Semidirecta	Medida Indirecta
120/208 V	menor a 28 kVA	mayor o igual a 28 kVA	Para capacidades instaladas mayores a 225 kVA
127/220 V	menor a 30 kVA	mayor o igual a 30 kVA	
254/440 V	menor a 60 kVA	mayor o igual a 60 kVA	
120/240 V	menor a 19 kVA	mayor o igual a 19 kVA	

Tabla 40. Tipo de Medición Según Capacidad Instalada. Fuente Tabla 1. SELECCIÓN Y DIMENSIONAMIENTO DE LA MEDIDA PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS PARTICULARES - EBSA.

Teniendo en cuenta que el nivel de tensión es 240/120 V y que el proyecto es menor a 28 kVA, de acuerdo a lo establecido en la tabla 43, el tipo de medición corresponde a medición directa.

- **Selección tipo de medidor.**

  Para la selección del tipo de medidor se tiene en cuenta que los medidores electromecánicos clase 2, solamente se pueden instalar para capacidades menores a 10 kVA según Tabla 3, por tanto, el medidor seleccionado será estático.

Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: **7713592** CEL. **3013975338 Comercial**
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com *"Soluciones integrales a sus necesidades"*
SOGAMOSO – BOYACÁ

- **Nivel de tensión Vnp Y Vns que aplica a la instalación de acuerdo a la tabla de tensiones de referencia en el punto de conexión del medidor.**

	Nivel de tensión
Baja tensión	3 x 120/208 V
	3 x 127/220 V
	3 x 254/440 V
Media tensión	13.2 kV
	34.5 kV

Tabla 41. Tensiones de Referencia. Fuente Tabla 2 EBSA

La tensión de referencia en el punto de medición es de 2x240/120 V

- **Capacidad instalada.**

La capacidad a instalar por usuario según tabla 64 demanda máxima diversificada de la EBSA es 1,229 kVA, por tanto, de la tabla 41, la cual condensa las Tablas 1 y 2 de la resolución CREG 038 de 2014, extraemos los datos de nuestro sistema de medición

Tabla 3. Clasificación de puntos de medición y requisitos de exactitud para medidores y transformadores de medida.

A	B	C	D	E	F	G	H
Tipo de puntos de medición	Consumo o transferencia de energía, C, (MWh-mes)	Capacidad instalada, CI, (kVA)	Indice de clase para medidores de energía activa	Indice de clase para medidores de energía reactiva	Clase de exactitud para transformadores de corriente	Clase de exactitud para transformadores de tensión	Medidor de respaldo
1	C>=15000	CI ≥ 30000	0.2S	2	0.2 S	0,2	SI
2	15000>C>=500	30000 > CI ≥ 1000	0.5S	2	0.5 S	0,5	SI
3	500>C>=50	1000 > CI ≥ 100	0.5S	2	0.5 S	0,5	NO
4	50>C>=5	100> CI ≥ 10	1	2	0,5	0,5	NO
5	C<=5	CI<10	1 ó 2	2 ó 3	NA	NA	NO

Fuente: Tabla 1 y 2 (CREG 038 de 2014)

Tabla 42. Tensiones de Referencia. Fuente Tabla 3 EBSA

De acuerdo a las anteriores tablas, se obtienen las siguientes características para los elementos de medida:

✓ Medidor:

- Medición: directa
- Medidor: Estático multifuncional
- Tipo de Servicio: Bifásico trifilar

Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: **7713592** CEL. **3013975338 Comercial**
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com *"Soluciones integrales a sus necesidades"*
SOGAMOSO – BOYACÁ

- Tensión de referencia: 2x120/240 V Multirango de tensión
- Activa Clase: 1
- Frecuencia: 60 Hz
- Corriente máxima: 100A

11. DISEÑO DE ARMARIOS PARA EL MONTAJE Y CONEXIÓN DE MEDIDOR

11.1. Especificaciones de Construcción Complementarias a los Planos, Incluyendo las de Tipo Técnico de Equipos y Materiales y sus Condiciones Particulares.

Se establecerán las características y requisitos técnicos que debe cumplir el tablero para la medida semidirecta

- **Condiciones ambientales**

La celda podrá ser utilizada a la intemperie bajo las siguientes condiciones:

CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES
a. Altura sobre el nivel del mar
b. Ambiente
c. Humedad
d. Temperatura máxima y mínima
e. Temperatura promedio

- **Condiciones eléctricas**

Tensión Nominal del sistema	240/120 V
Tensión máxima	600 V
Tipo de conexión	Bifásica trifilar
Frecuencia del sistema	60 Hz

Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: 7713592 CEL. 3013975338 Comercial
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com "Soluciones integrales a sus necesidades"
SOGAMOSO – BOYACÁ

- **Condiciones de servicio y lugar de instalación**

El medidor de BT, se alojarán en cajas o armarios con alimentación bifásica desde las redes de distribución secundaria (distribución bifásica trifilar 240/120 V) con los siguientes objetivos:

✓ Alojar y facilitar la instalación de medidores trifásicos y el interruptor automático termo-magnético general (en algunos casos), de forma que el acceso a las conexiones sea exclusivo para el personal autorizado por EBSA y que el cliente solo tenga acceso al interruptor ubicado en el compartimiento de acceso al cliente.

✓ Minimizar en las acometidas el acceso no autorizado o fraudulento de los usuarios o extraños.

✓ Facilitar la lectura del medidor, las revisiones de la instalación y demás trabajos que sobre la instalación generen las solicitudes del cliente y demás operaciones comerciales entre el cliente y EBSA.

✓ Facilitar los procesos de corte y reconexión del servicio a los usuarios ocasionalmente morosos.

✓ Separar los compartimientos de uso exclusivo de EBSA y los del cliente.

- **Sistema de unidades**

En todos los documentos técnicos se deben expresar las cantidades numéricas en unidades del sistema Internacional. Si se usan catálogos, folletos o planos, en sistemas diferentes de unidades, deben hacerse las conversiones respectivas

- **Normas relacionadas**

NORMA		DESCRIPCIÓN
NTC	3444	Armarios para instalación de medidores de energía eléctrica.
NTC	1156	Productos metálicos y recubrimientos. Ensayo de cámara salina.
NTC	3279	Grado de protección dado a los encerramientos. (Código IP).
ASTM	D 2563	Standard Practice for Classifying Visual Defects in Glass-Reinforced Plastic Laminate Parts
ASTM	D 4541	Standard Test Method for Pull-Off Strength of Coatings Using Portable Adhesion Testers

NORMA		DESCRIPCIÓN
NTC	3444	Armarios para instalaciones de medidores de energía eléctrica.
NTC	1156	Productos metálicos y recubrimientos.

Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: 7713592 CEL. 3013975338 Comercial
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com "Soluciones integrales a sus necesidades"
SOGAMOSO – BOYACÁ

NTC	3279	Grado de protección dado a encerramientos los (código IP)
ASTM	D2563	Standard Practice for Classifying Visual Defects in Glass-Reinforced Plastic Laminate Parts
ASTM	D 4541	Standard Test Method for Pull-Off Strength of Coatings Using Portable Adhesion Testers

Requerimientos Técnicos Particulares

- **Materiales**

Las cajas y armarios deberán ser construidas en lámina de acero Cold Rolled calibre 18 BWG (1,214 mm) y calibre 16 BWG (1,588 mm) respectivamente.

Todos los tornillos, tuercas, arandelas, guasas, bisagras, etc, utilizados, deberán ser galvanizados irizados o cromados.

Cuando se utilicen materiales sintéticos o fibra de vidrio para la construcción de los armarios, deberán garantizarse entre otros, los siguientes aspectos:

- ✓ Alta resistencia al impacto.
- ✓ Auto extinguible.
- ✓ No higroscópico.
- ✓ Baja degradación.
- ✓ Resistencia a la deformación por altas temperatura.
- ✓ Excelentes propiedades dieléctricas.

Procesos de Pintura

La lámina de acero utilizada en la construcción de las cajas (al igual que las cajas en proceso) debe someterse a un proceso de limpieza, desengrase y fosfatizado, el cual debe garantizar que las superficies estén libres de grasas, óxidos o cualquier elemento extraño que disminuyan la adherencia (son válidos procesos químicos y/o mecánicos); en un tiempo no mayor a dos horas, después de la limpieza debe aplicarse una capa de imprímante no mayor a 20 micras y en un lapso no menor a 8 ni mayor a 16 horas (o según recomendación de fabricante de pintura) se debe aplicar una pintura epóxica, con espesor no menor a 40 micras (para un total de 60 micras), que deberá ser horneada. La pintura epóxica debe

Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: 7713592 CEL. 3013975338 Comercial
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com "Soluciones integrales a sus necesidades"
SOGAMOSO – BOYACÁ

ser color gris RAL serie 70, similar al RAL 7032, resistente a los rayos ultravioleta y la intemperie. El proceso debe garantizar las características de "tropicalización".

En pinturas horneables que garanticen la adherencia y espesores mínimos no requerirán imprímante; cada capa de pintura y todas deben garantizar una adherencia mínima de 400 PSI (libras/pulgada 2) probada según norma ASTM D4541 de 1995.

Puertas

Las puertas para todas las cajas y armarios de medidores se deberán construir en lámina Cold Rolled. Todas las puertas deberán abrir únicamente en sentido lateral mínimo 120 ° respecto a la sección horizontal superior del armario, poseer una agarradera que facilite su accionamiento y las bisagras -Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE EBSA. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995. Página 5 de 21 deberán ser galvanizadas, iridizadas, cromadas, niqueladas o ser fabricadas en acero inoxidable, bronce o aluminio suficientemente fuertes para asegurar rígidamente la puerta de la estructura e instaladas sin que pierdan el recubrimiento protector.

Los pasadores de las bisagras deberán ser de acero inoxidable, bronce, latón o aluminio. Las bisagras deben estar instaladas internamente.

- **Grado de Protección**

El grado de protección que deberá tener la envoltura exterior de las cajas y armarios deberá ser como mínimo IP33 según Norma NTC 3279 (IEC 60529), es decir protegido contra cuerpos sólidos de diámetro o espesor superior a 2.5 mm y contra el agua que cae en forma de lluvia (ángulo inferior o igual a 60° respecto a la vertical). Cuando las cajas o armarios estén localizados junto a tableros de registros de gas, o muy cercano, se deberá dar un grado de protección IP. 559 (protegido contra polvo, agua y lluvia en todas direcciones y una energía de choque de 20,00 Julios).

Estructura

La construcción estructural de las cajas y armarios será de responsabilidad del fabricante el cual podrá elegir el sistema más conveniente, podrá ser en lámina doblada o perfiles angulares, siempre y cuando dé la seguridad específica.

Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: 7713592 CEL. 3013975338 Comercial
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com "Soluciones integrales a sus necesidades"
SOGAMOSO – BOYACÁ

- **Láminas**

Si los armarios son fabricados en estructura de ángulo de acero éste será de1 ½" x 1 ½" x 1/8" como mínimo, recubiertas con lámina calibre BWG 16 (1,588 mm) como mínimo. Para los fabricados en su totalidad en lámina, ésta deberá ser de calibre BWG 16 (1,588 mm) como mínimo, con sus respectivos dobleces para garantizar una estructura sólida.

Las cajas deben construirse en forma soldada, en lámina de acero SAE 1010, A36, o similar aprobada por EBSA, y debe cumplir las normas ASTM. El calibre de la lámina sin pintura debe ser como mínimo 1,214 mm, elaborada por el proceso de estirado en frío (Cold - Rolled). Debe ser una estructura completamente rígida e indeformable, sin bordes cortantes.

Para el armario las láminas laterales, del fondo y superior, deberán ser en lámina de acero tipo Cold Rolled de calibre BWG 16 (1,588 mm) como mínimo.

Las láminas laterales, espaldar y superior si son removibles, deberán ser fijadas de tal forma que no se puedan soltar exteriormente, sino únicamente interiormente.

La bandeja de soporte para el medidor y la bornera alojado en el armario será de lámina calibre BWG 18 (1,214 mm) como mínimo y deberán poseer pestañas para aumentar su rigidez.

La tornillería, tuercas, arandelas de presión y arandelas planas que fijan la estructura deberán ser galvanizadas iridizadas o cromadas y los tornillos deberán tener una longitud tal que sobresalgan de la tuerca por lo menos 3 hilos sin exceder de 10 mm.

- **Sistema de Anclaje**

El armario deberá quedar anclado al piso. El sistema de anclaje no deberá estar en un lugar fijo de la base del tablero , sino que pueda ser desplazado sobre su base para adaptarlo a la parte civil de la obra sin necesidad de hacerle modificación alguna.

Calle7 No. 25-69 *TELÉFONO:* ***7713592*** *CEL.* ***3013975338 Comercial***
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com *"Soluciones integrales a sus necesidades"*
SOGAMOSO – BOYACÁ

- **Espacios Libres, Alambrado y Conexiones Eléctricas**

El espacio libre dentro de las cajas y armarios deberá ser el suficiente para dar amplio espacio a la distribución de los conductores. Los terminales, empalmes y en general todas las conexiones que se realicen en las cajas y armarios, deberán cumplir con lo estipulado en la Norma NTC 2050, Norma Técnica Colombiana, art. 110-14, con relación a los terminales y empalmes de los conductores, bornas, etc.

Armario

El interior del armario está dividido en tres compartimientos separados: El del medidor, el de los transformadores de corriente y el de la protección general. Ver figuras ilustración 19.

- **Compartimiento del Medidor**

Es exclusivo para uso del personal de EBSA o el debidamente autorizado. Es una caja con puerta y transparencia. Esta localizado en la parte superior del armario.

La caja tendrá una perforación de 1" para comunicación con el compartimiento de los transformadores de corriente.

El medidor electrónico debe ir instalado sobre una bandeja, la cual será removible y sujeta con tornillos.

La bandeja para el soporte del medidor deberá entregarse con todas las perforaciones necesarias que permitan el montaje de las borneras de prueba y el medidor.

La puerta tendrá dos bisagras, agarradera, bujes de seguridad, con perforaciones para colocación de sellos de seguridad de EBSA y perno triangular. Esta puerta deberá tener una ventana con policarbonato transparente de 3 mm de espesor, instalados y fijados mediante doblez de la lámina, soporte metálico o polipropileno de tal forma que no sea posible retirarlos por el frente. Además, tendrá un empaque de caucho (en Z) y sello con silicona para evitar el ingreso de polvo y agua. Los extremos de la ventana pueden ser redondeados o en cortes a 90 °.

En la puerta se colocará remachada una placa plástica, de acero inoxidable o aluminio, con la siguiente inscripción: "MEDIDOR USO EXCLUSIVO DE EBSA". El tamaño de las letras será mínimo de 10 mm de altura.

Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: 7713592 CEL. 3013975338 Comercial
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com "Soluciones integrales a sus necesidades"
SOGAMOSO – BOYACÁ



Ilustración 13. Armario para Medición directa

- **Compartimiento De Protección General (Totalizador)**

A este compartimiento podrán tener acceso los usuarios. Tendrá el espacio adecuado para instalar un interruptor general (totalizador) y eventualmente barraje e interruptores de protección de alimentadores. Esta localizado en la parte inferior del armario.

Tendrá las perforaciones adecuadas para la comunicación con el compartimiento central.

La puerta tendrá dos bisagras, agarradera y buje de seguridad. Sobre la puerta irá remachada una placa de acero inoxidable, aluminio, plástico o acrílico, con la siguiente inscripción de letras indelebles: "TOTALIZADOR USO DEL CLIENTE". El tamaño de las letras será mínimo de 10 mm de altura.

El ingreso de la acometida tendrá su espacio independiente, de tal forma que pase hacia los equipos de medición y cuando se utilice puerta para facilitar el cableado debe tener bujes de seguridad con porta-sellos.

- **PUESTA A TIERRA**

El calibre del conductor del electrodo de puesta a tierra y el del conductor entre el neutro y la barra de tierra del armario deberá cumplir lo estipulado en la NTC 2050 en la Tabla 250-94 Conductor del electrodo de puesta a tierra para sistemas de c.a.

Tanto la barra del neutro como la estructura del armario deberán estar conectadas

Calle7 No. 25-69 *TELÉFONO:* ***7713592*** *CEL.* ***3013975338 Comercial***
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com *"Soluciones integrales a sus necesidades"*
SOGAMOSO – BOYACÁ

a tierra. El conector debe ser capaz de soportar 400 A.

Para las demás especificaciones, Ver detalles por título en plano 2 de 2.

12. OTROS (en cumplimiento con las normas de construcción de EBSA, normas colombianas e internacionales)

12.1. Análisis de Riesgos por Descargas Eléctricas Atmosféricas (Rayos) y Medidas de Protección.

Se utilizan para los cálculos las ecuaciones de la norma NTC 4552-enunciadas. El riesgo es el valor de una pérdida anual media probable; para cada tipo de pérdida que puede presentarse en una estructura o servicio debe evaluarse el riesgo correspondiente.

Estos riesgos en una estructura pueden ser los siguientes:

1. De pérdida de vida humana.
2. De pérdida de servicios públicos.
3. De pérdida de patrimonio cultural.
4. De pérdidas con valor económico.

Dicho de otra manera, la evaluación del nivel de riesgo se realiza para determinar si se requiere implementar un sistema de protección contra rayos y las acciones que permitan disminuir el riesgo a un nivel tolerable. Es el elemento más importante en el procedimiento para diseñar un sistema de protección contra rayos y especialmente en el procedimiento de selección del nivel de protección.

Este documento contiene la metodología propuesta por la norma IEC 62 305 y la NTC 4552-2, para la determinación del nivel de riesgo contra descargas atmosféricas para el presente proyecto. Para la evaluación del sistema de protección contra rayos seguimos los lineamientos de las siguientes normas:

- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE
- Norma colombiana NTC 4552-1, NTC 4552-2 y NTC 4552-3.

Considerando los parámetros del rayo de la zona tropical donde está ubicada Colombia, y las fórmulas matemáticas desarrolladas y aprobadas para Colombia. Para dar cumplimiento al RETIE y de acuerdo con la norma IEC 62 305-2, antes de diseñar el apantallamiento de una estructura o de una instalación, debe evaluarse el nivel de riesgo para el sitio en particular donde se ubicará el proyecto.

Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: 7713592 CEL. 3013975338 Comercial
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com "Soluciones integrales a sus necesidades"
SOGAMOSO – BOYACÁ

El nivel de riesgo se evaluará a partir de la corriente del rayo, la cual es la fuente primaria de daños, de las características de la estructura, de los servicios que llegan a ella y de las estructuras que la rodean

Según el mapa isoceráunico de Colombia que se encuentra en la norma técnica colombiana NTC 4552-1, tabla A6, la densidad promedio de descargas a tierra (DDT) en ese sector es de 4 Descargas/Km2-año

DDT / Descargas/km^2 - año. NTC 4552-1 Anexo A = 4
labs / Corriente pico absoluta (kA), para una probabilidad del 50% = 40 Ka

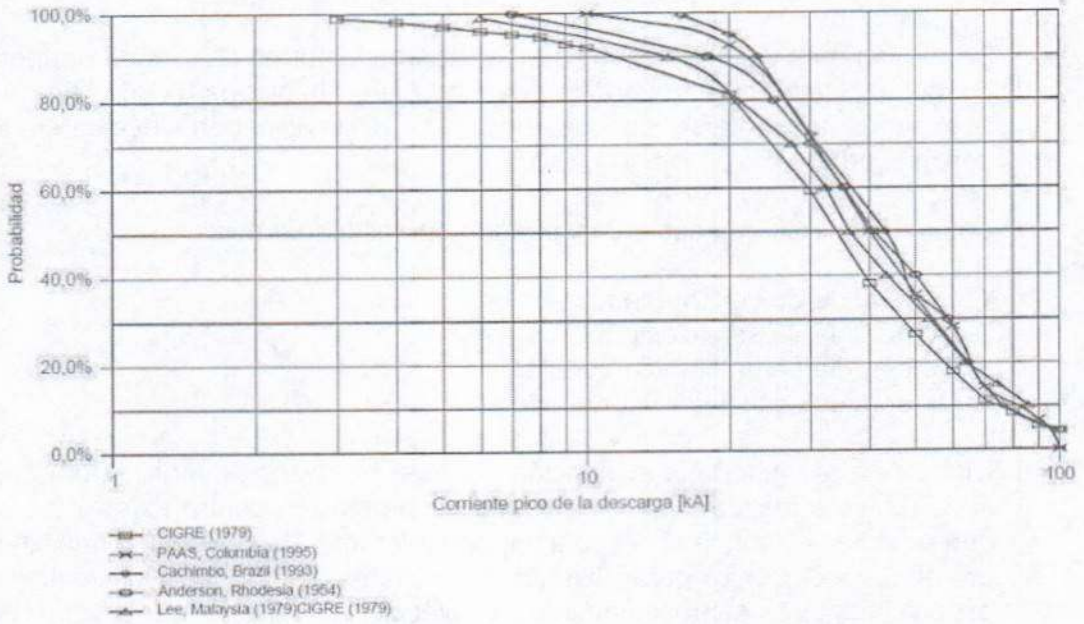
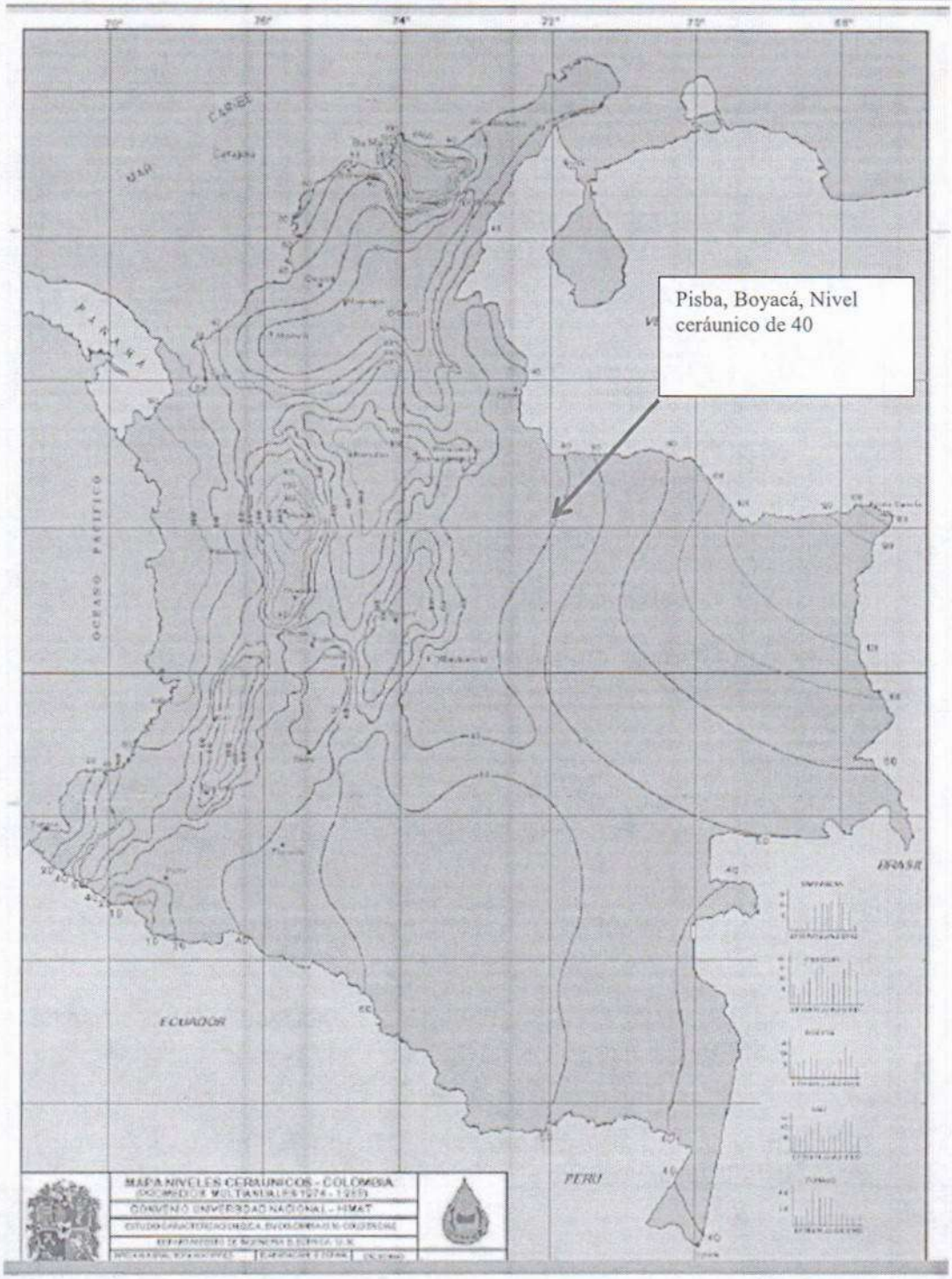


Ilustración 14. Condiciones Iniciales Para Evaluación del Riesgo. Fuente: NTC 4552-1



Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: **7713592** CEL. **3013975338 Comercial**
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com *"Soluciones integrales a sus necesidades"*
SOGAMOSO – BOYACÁ

Las características de la estructura considerada y de los sistemas internos conectados a ella se encuentran en las tablas siguientes.

PARÁMETRO	VALOR
ALTURA (H)	12m
LONGITUD (L)	100 m
ANCHO (W)	25 m
ÁREA DE LA ESTRUCTURA M2	10.310m2
USO DE LA ESTRUCTURA	Ampliación de redes
ENTORNO	Con objetos de mayor altura
LONGITUD DE LA ACOMETIDA (Lc)	19
ALTURA DE LA ACOMETIDA EXTERNA (subterránea) (Hc) EN M	10
ALTURA DE LA ESTRUCTURA DE DONDE PROVIENE LA ACOMETIDA DE SERVICIO (Ha) EN M.	10
ALTURA DEL PUNTO DE LA ESTRUCTURA POR DONDE INGRESA LA ACOMETIDA DE SERVICIO (Hb) EN M.	-0.6
AISLAMIENTO DEL CABLEADO INTERIOR (Uw)	1
DDT	40
ZONA ESTRUCTURA	Urbano
AMBIENTE UBICACIÓN	Urbano
DPS COORDINADO	Si
RESISTIVIDAD DEL TERRENO (Ω-m)	68

Tabla 43. Condiciones Iniciales Para Evaluación del Riesgo. Fuente: Propia

Para evaluar el sistema de protección contra rayos nos basamos en los siguientes lineamientos, así:

- Determinar DDT y I_{abs} –y determinar el indicador de exposición de rayo.
- Caracterizar estructura y determinar indicador de gravedad.
- Evaluar el nivel de riesgo (alto, medio, bajo).

Para este análisis se utilizó el programa **Cálculo Del Índice De Riesgo** y el análisis se muestra a continuación:

Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: **7713592** CEL. **3013975338 Comercial**
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com *"Soluciones integrales a sus necesidades"*
SOGAMOSO – BOYACÁ

AMPLIACIÓN DE REDES ELÉCTRICAS VEREDA MONQUIRA, PISBA– BOYACÁ

Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: **7713592** CEL. **3013975338 Comercial**
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com *"Soluciones integrales a sus necesidades"*
SOGAMOSO – BOYACÁ

NORME INTERNATIONALE / INTERNATIONAL STANDARD

CEI IEC 62305-2 Edition-1 2005-01

Dimensiones de la estructura:
Longitud de la estructura (m): 161
Anchura de la estructura (m): 20
Altura del plano del tejado (m)*: 10
Área de colección (m2): 16.907 m2

Características de la estructura:
Riesgo de incendio y daños físicos: Bajo
Eficacia del apantallamiento: Escasa
Tipo de cableado interno: Apantallado

Influencias ambientales:
Situación respecto a los alrededores: Altura similar
Factor ambiental Rural
Nº de días de tormenta: 40 days/year
Densidad anual equivalente de rayos 4,0 flashes/km2

Medidas de protección:
Clase de SPCR: Sin SPCR
Protección contra incendios: Sistemas manuales
Protección contra sobretensiones: Coord. según IEC62305-4

Líneas de conducción eléctrica:

Línea eléctrica:
Línea que llega a la estructura: Cable aéreo
Tipo de cable externo: No apantallado
Existencia de transformador MT/BT: Transformador

Otros servicios aéreos:
Número de servicios conducidos: 1
Tipo de cable externo: Apantallado

Otros servicios enterrados:
Número de servicios conducidos: 1
Tipo de cable externo: Apantallado

Tipos de las pérdidas:

Tipo 1 - Pérdidas de vidas humanas:
Riesgos especiales para la vida: Sin riesgos especiales
Por incendios: Otras estructuras
Por sobretensiones: No aplica

Tipo 2 - Pérdidas de servicios esenciales:
Por incendios: No hay servicios esenciales
Por sobretensiones: No hay servicios esenciales

Tipo 3 - Pérdidas de patrimonio cultural:
Por incendios: Sin valor histórico

Tipo 4 - Pérdidas económicas:
Riesgos económicos especiales: Sin riesgos especiales
Por incendios: Otras estructuras
Por sobretensiones: Otras estructuras
Por tensión de paso/contacto Sin riesgo de schock
Riesgo tolerable de pérd. económ.: 1 en 1000 años

Riesgos calculados:

	Tolerable Risk Rt	*Direct Strike Risk Rd*	*Indirect Strike Risk Ri*	*Calculated Risk R*
Pérdidas de vidas humanas:	1,00E-05	2,03E-07	3,56E-07	5,58E-07
Pérdidas de serv. públicos:	1,00E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Pérdidas de patrimonio:	1,00E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Pérdidas económicas:	1,00E-03	5,07E-06	2,01E-04	2,06E-04

IEC Central Office Support (Tel: +41-22-919 0211)
Copyright © 2005, IEC. All rights reserved.

Este cálculo del índice de riesgo de IEC pretende orientar en el análisis de diversos criterios que determinan el riesgo de pérdidas debidas al rayo. No es posible cubrir todos los elementos especiales de una estructura que puedan hacer que sufra más o menos daños debidos al rayo. En casos especiales hay factores económicos y personales que podrían ser muy importantes y considerarse junto con el índice obtenido mediante esta herramienta. Se pretende que este programa se utilice en combinación con la versión escrita de la norma

Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: 7713592 CEL. 3013975338 Comercial
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com "Soluciones integrales a sus necesidades"
SOGAMOSO – BOYACÁ

Resultados:

	Riesgo de pérdida de vidas humanas	Riesgo de pérdida de servicios públicos	Riesgo de pérdida del patrimonio cultural	Riesgo de pérdidas económicas	Acción
Valores de riesgo tolerable	1 E-05	1 E-03	1 E-03	1 E-02	-----
Red	5,58E-07	0,0 E-00	0,0 E00	2,06E-04	No es necesaria

Tabla 44. Resultados Cálculo Del Índice De Riesgo. Fuente Propia

CONCLUSIONES

- Según los resultados del análisis de riesgo, este indica que el proyecto no requiere medidas de protección contra descargas atmosféricas. Por lo cual no es necesario diseñar e instalar un sistema de protección contra descargas atmosféricas; sin embargo, se recomienda que las estructuras conductivas no activas se aterricen al sistema de puesta a tierra.

- La instalación de un sistema externo e interno no es necesario, según la IEC 62305-2, pero es recomendable.

RECOMENDACIONES DE COMPORTAMIENTO FRENTE A RAYOS.

- Dotar al interior de la instalación con extintores para mitigar conatos de incendio.
- Se recomienda instalar DPS en baja tensión en el origen de la instalación interna, a menos que sea absolutamente necesario no salir al exterior ni permanecer a la intemperie.
- Evitar los lugares que ofrecen poca o ninguna protección.
- Desconectar los equipos electrónicos que no posean dispositivos de protección contra rayos.
- Tener a la mano todos los implementos para primeros auxilios.

12.2. Coordinación de Aislamiento Eléctrico.

La acometida general se hará a partir del circuito La Avanzada de nivel de tensión 2 (13200V), se modificara la estructura R-2300 y se proyectaran estructuras de 12 metros, seccionadores de 17 kV 100 amperios de capacidad cañuelas con fusibles de 2, 3, 5 y 6 amperios tipo K tres aisladores poliméricos de 3.5" y herrajes necesarios, todo el tramo de la red se conforma por dos conductores ACSR No 2 y 1/0 [AWG] con una distancia total de 14645 m.

Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: 7713592 CEL. 3013975338 Comercial
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com "Soluciones integrales a sus necesidades"
SOGAMOSO – BOYACÁ

Todo este tramo estará a un régimen de 13200 V, lo cual implica que todos los accesorios tales como cortacircuitos, aisladores y DPS cumplan con estas características.; hasta aquí el régimen de aislamiento es de 13200 V.

A partir del secundario del transformador se usarán cables y accesorios para capacidad de 600 V, pues su funcionamiento estará sujeto a una diferencia de potencial de 240 y 120 V como máximo.

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

Donde:

Dt: *distancia total de fuga en mm.*
$Vmax$: *valor eficaz de la tensión máxima de operación en k*
Df: *distancia mínima defuga en mm;. KV.*
δ: *Factor de corrección por densidad del aire y está dado por la ecuación:*

NIVEL DE TENSION A EVALUAR: 13,2 kV.

Se toma para efectos de cálculo la estructura mas alta respecto al nivel del mar.

ASNALISIS Y COORDINACIÓN DE AISLAMIENTO			
Sistema [V]	13200	° Contaminación	Bajo
Altura (m.s.n.m.)	2099	$\delta = e^{h/8150}$	1,29374131
Df = (mm/KV)	20	Vmax=	17,5
$D_t = \frac{Vmax}{\sqrt{3} * D_f * \delta}$	261,429662 mm		

Tomando en cuenta la distancia de fuga para aisladores poliméricos Clase ANSI (DS-15) según catálogo, es de 345 mm para aisladores tipo PIN y 410 mm para aisladores de retención polimérico, con la cual se calcula el número de aisladores requerido en cada estructura.

Aisladores de retención o suspensión en h = Dt1/dt= 261,42/410 = 0,637 aproximadamente, se necesita 1 juego de aisladores sintéticos de retención mínimo por cada línea de energía de 13,2 KV.

Aisladores tipo PIN= Dt/dt= 261.42/345=0,757

Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: **7713592** CEL. **3013975338 Comercial**
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com *"Soluciones integrales a sus necesidades"*
SOGAMOSO – BOYACÁ

aproximadamente, se necesitan 1 aislador tipo PIN polimérico, por cada línea de energía a 13,2 KV.

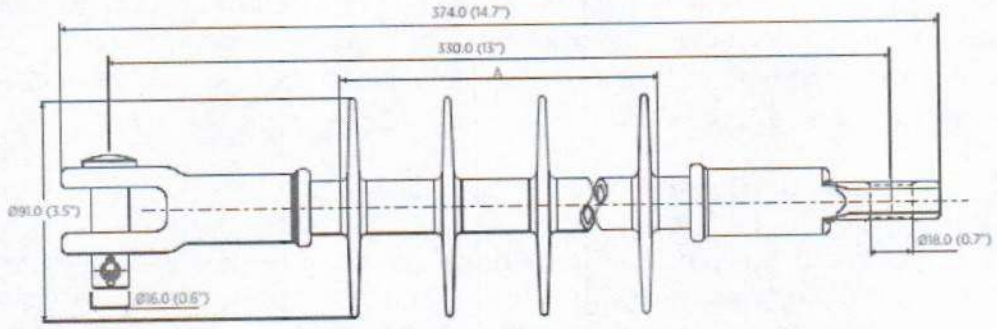
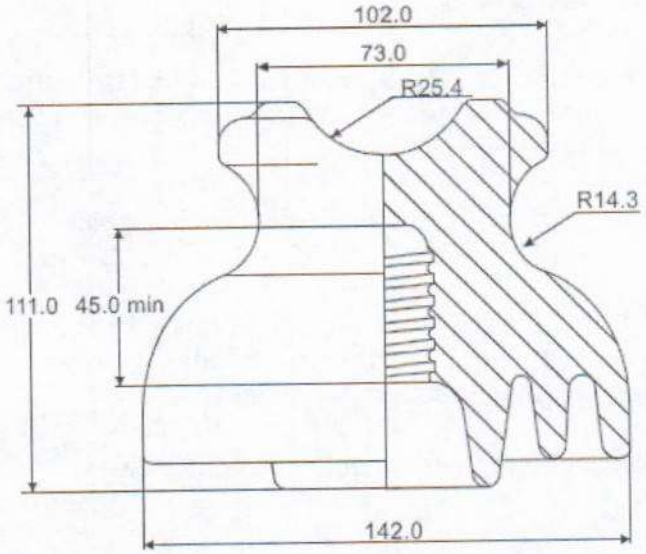


Ilustración 15. Aislador Polimérico Fuente: CATALOGO GAMMA



8195 - 8196

Ilustración 16.Aislador Tipo Pin Fuente: CATALOGO GAMMA

12.3. Análisis del nivel de tensión requerido.

La tensión de servicio para el proyecto está sujeta a la disponibilidad entregada por la empresa de energía. Por media tensión, la red disponible en el sector, tiene un

Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: 7713592 CEL. 3013975338 Comercial
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com "Soluciones integrales a sus necesidades"
SOGAMOSO – BOYACÁ

valor de tensión de 13.2 kV, por ende, es la única posibilidad, y de acuerdo al tipo de proyecto, resulta suficiente.

Las tablas 55 y 63 de las normas de Distribución de la EBSA, contienen los Niveles de Tensión Normalizados para transformadores y Tensión de servicio de la red según tipo de usuario, respectivamente, según tipo de usuario, a partir de transformador trifásico, indica una relación de tensión por baja de 440/254[V] y Media tensión de 13.2 kV.

12.4. Áreas Clasificada Como Peligrosas.

Este ítem no aplica para este diseño, ya que en el punto donde se instalará los equipos del grupo de medida, el cual es la frontera comercial, corresponde a un área no clasificada y el proyecto como tal, no contempla áreas clasificadas.
El área clasificada comprende en el área de patio, la cual esta zona no hace parte del alcance del presente estudio.

12.5. Justificación de Desviaciones Técnicas Cuando Sea Estrictamente Necesarias, Siempre y Cuando No Comprometa la Seguridad de las Personas o de la Instalación.

El presente proyecto no contempla desviaciones técnicas.

12.6. Los Demás Estudios Que el Tipo de Instalación Requiera Para su Correcta y Segura Operación, Tales Como Condiciones Sísmicas, Acústicas, Mecánicas o Térmicas.

El presente proyecto no requiere estudios adicionales

12.7. Selección, Cálculo y Especificación de Equipos de Generación de Energía Convencionales y No Convencionales.

Este ítem no aplica para este diseño, ya que aguas arriba del punto donde se instalará la medición, el cual es la frontera comercial, no hay equipos de generación de energía de ningún tipo.

Calle7 No. 25-69 TELÉFONO: 7713592 CEL. 3013975338 Comercial
j.r.redes@gmail.com/j.r.redes@hotmail.com "Soluciones integrales a sus necesidades"
SOGAMOSO – BOYACÁ

2025

SERVICIOS Y SOLUCIONES INTEGRALES DE INGENIERIA ELECTRICA

JR
MANTENIMIENTO
ELÉCTRICO Y
REDES
S.A.S

LEVANTAMIENTO – GEOPOSICIÓN DE ESTRUCTURAS EXISTENTES Y PROYECTADAS CONTRATO No CO1.PCCNTR.8430809 MUNICIPIO DE PISBA

GERENCIA

JR MANTENIMIENTO ELECTRICO Y REDES SAS

INFORME LEVANTAMIENTO – GEOPOSICIÓN DE ESTRUCTURAS EXISTENTES Y PROYECTADAS

CONTRATO No: CO1.PCCNTR.8430809

VEREDA MONQUIRA
MUNICIPIO DE PISBA -
BOYACÁ

2025

CONFIDENCIAL

INFORME LEVANTAMIENTO – GEOPOSICIÓN DE ESTRUCTURAS EXISTENTES Y PROYECTADAS. CONTRATO No: CO1.PCCNTR.8430809

Se realizará la ubicación de la estructuras existentes y proyectadas sobre el circuito de media tensión Tocaria No 14896 administrado por la Empresa De Energía De Boyacá S.A E.S.P.

El levantamiento contiene cada una de las estructuras existentes y la ubicación proyectada de las estructuras que serán parte del desarrollo del proyecto para la implementación del sistema de electrificación rural de la vereda Monquira municipio de Pisba.

A continuación, se adjunta tabla con la geoposición de cada una de las estructuras.

NUMERO DE ESTRUCTURA PUNTO #	LATITUD	LONGITUD	ALTURA [m.s.n.m]	CÓDIGO ESTRUCTURA	ESTRUCTURA PROPIEDAD EXISTENTE
P0	5.68429°	-72.43591°	1414	R-2300	EXISTENTE - EBSA
P1	5.692040°	-72.438470°	1352	RH-2200	EXISTENTE - EBSA
P2	5.698870°	-72.441370°	1318	RH-2200	PROYECTADA - PRIVADA
P3	5.702838°	-72.443132°	1325	RH-2215	PROYECTADA - PRIVADA
P4	5.685423°	-72.435704°	1383	RH-2200	PROYECTADA - PRIVADA
P5	5.693620°	-72.430780°	1552	RH-2200	PROYECTADA - PRIVADA
P6	5.698810°	-72.429010°	1610	RH-2200	PROYECTADA - PRIVADA
P7	5.701520°	-72.428700°	1645	RH-2200	PROYECTADA - PRIVADA
P8	5.702620°	-72.426700°	1629	RH-2200	PROYECTADA - PRIVADA
P9	5.705040°	-72.425420°	1590	RH-2215	PROYECTADA - PRIVADA
P10	5.705350°	-72.427480°	1586	RA-1013	PROYECTADA - PRIVADA
P11	5.703907°	-72.420869°	1728	RA-1013	PROYECTADA - PRIVADA
P12	5.703531°	-72.419132°	1816	PA-1013	PROYECTADA - PRIVADA
P13	5.702980°	-72.417520°	1846	RA-1013	PROYECTADA - PRIVADA
P14	5.706788°	-72.422821°	1632	RA-1013	PROYECTADA - PRIVADA
P15	5.710523°	-72.422339°	1667	RA-1013	PROYECTADA - PRIVADA
P16	5.710950°	-72.422280°	1676	RA-1013	PROYECTADA - PRIVADA
P17	5.702000°	-72.423780°	1652	RA-1013	PROYECTADA - PRIVADA
P18	5.700863°	-72.426974°	1622	RA-1013	PROYECTADA - PRIVADA

CONFIDENCIAL

NUMERO DE ESTRUCTURA PUNTO #	LATITUD	LONGITUD	ALTURA [m.s.n.m]	CÓDIGO ESTRUCTURA	ESTRUCTURA PROPIEDAD EXISTENTE
P19	5.698770°	-72.427.270	1594	RA-1013	PROYECTADA - PRIVADA
P20	5.702070°	-72.428570°	1647	PA-1013	PROYECTADA - PRIVADA
P21	5.701930°	-72.429694°	1653	PA-1013	PROYECTADA - PRIVADA
P22	5.701720°	-72.431340°	1643	RA-1013	PROYECTADA - PRIVADA
P24	5.702213°	-72.443376°	1326	RA-1013	PROYECTADA - PRIVADA
P25	5.702280°	-72.443980°	1342	RA-1013	PROYECTADA - PRIVADA
P26	5.701600°	-72.443660°	1322	RA-1013	PROYECTADA - PRIVADA
P27	5.701558°	-72.444079°	1330	PA-1013	PROYECTADA - PRIVADA
P28	5.701413°	-72.444492°	1337	PA-1013	PROYECTADA - PRIVADA
P29	5.701278°	-72.444881°	1343	PA-1013	PROYECTADA - PRIVADA
P30	5.701038°	-72.445218°	1345	RA-1013	PROYECTADA - PRIVADA
P31	5.701234°	-72.445414°	1352	PA-1013	PROYECTADA - PRIVADA
P32	5.701470°	-72.445620°	1359	RA-1013	PROYECTADA - PRIVADA
P33	5.696346°	-72.446212°	1329	RA-1013	PROYECTADA - PRIVADA
P34	5.695730°	-72.446330°	1323	RA-1013	PROYECTADA - PRIVADA
P35	5.703100°	-72.443950°	1358	RA-1013	PROYECTADA - PRIVADA
P36	5.703109°	-72.440194°	1356	RA-1013	PROYECTADA - PRIVADA
P37	5.703140°	-72.439770°	1367	RA-1013	PROYECTADA - PRIVADA
P38	5.705994°	-72.441683°	1349	RA-1013	PROYECTADA - PRIVADA
P39	5.706050°	-72.439820°	1345	RA-1013	PROYECTADA - PRIVADA
P40	5.707578°	-72.440951°	1377	RA-1013	PROYECTADA - PRIVADA
P41	5.707320°	-72.442810°	1433	RA-1013	PROYECTADA - PRIVADA
P42	5.708744°	-72.440395°	1391	RA-1013	PROYECTADA - PRIVADA
P43	5.710130°	-72.440190°	1414	RA-1013	PROYECTADA - PRIVADA

Atentamente,

JULIO CESAR RINCON VELANDIA GERENTE GENERAL
Representante Legal
JR MANTENIMIENTO ELECTRICO Y REDES SAS

JR MANTENIMIENTO ELECTRICO Y REDES SAS

INFORME REGITRO FOTOGRAFICO

OBJETIVO: CONDICIONES DE SEGURIDAD TECNICA

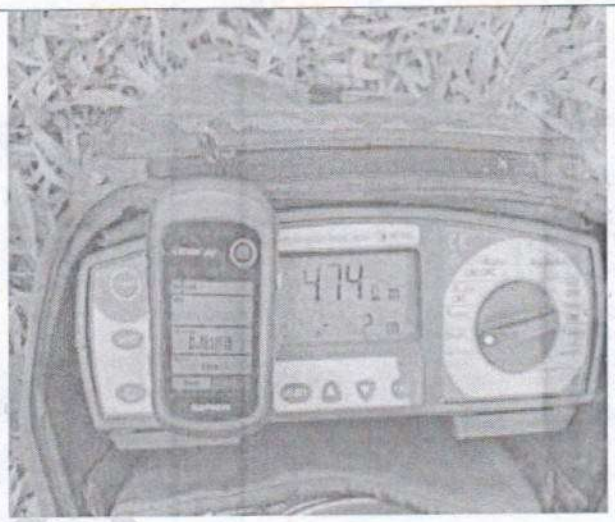
VEREDA VILLA DE LEIVA
MUNICIPIO DE PISBA

BOYACA

2025

CONFIDENCIAL





CONFIDE

2025

SERVICIOS Y SOLUCIONES INTEGRALES DE INGENIERIA ELECTRICA

JR
MANTENIMIENTO
ELÉCTRICO Y
REDES
S.A.S

INFORME DE VISITA TECNICA Y ESTUDIO DE RESISTIVIDAD APARENTE DEL TERRENO CONTRATO No CO1.PCCNTR.8430809 MUNICIPIO DE PISBA

GERENCIA

CONFIDENCIAL

INFORME DE VISITA TECNICA Y ESTUDIO DE RESISTIVIDAD APARENTE DEL TERRENO

CONTRATO No: CO1.PCCNTR.8430809

VEREDA MONQUIRA
MUNICIPIO DE PISBA - BOYACÁ

2025

INFORME: VISITA TECNICA Y ESTUDIO DE RESISITIVIDAD APARENTE DEL TERRENO

CONTRATO No: CO1.PCCNTR.8430809

1. OBJETO.

Medición, análisis y modelamiento de la resistividad del suelo en el área donde será ubicada la puesta a tierra, proyecto IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE ELECTRIFICACIÓN RURAL de la vereda Monquira en el municipio de Pisba Boyacá, propiedad del municipio de Pisba.
Orientar el cumplimiento de los requisitos técnicos estipulados por el Reglamento técnico de Instalaciones Eléctricas, RETIE.

2. ALCANCE

Establecer el valor promedio de la resistividad del terreno para el diseño de puestas a tierra que serán instaladas.

3. MÉTODO DE MEDICIÓN

La resistividad del suelo es la propiedad que tiene éste, para conducir electricidad, es conocida además como la resistencia específica del terreno. En su medición, se promedian los efectos de las diferentes capas que componen el terreno bajo estudio, ya que éstos no suelen ser uniformes en cuanto a su composición, obteniéndose lo que se denomina "Resistividad Aparente" que para el interés de este trabajo, será conocida simplemente como "Resistividad del Terreno".
En la NOM-022-STPS-1999 se define el término resistividad, como la resistencia que ofrece al paso de la corriente un cubo de terreno de un metro por lado.

De acuerdo con la NOM-008-SCFI-1993, Su representación dimensional debe estar expresada en Ohm-m, cuya acepción es utilizada internacionalmente.[1]

3.1 MEDICIÓN PARA SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA.

Medición de Resistividad Aparente.

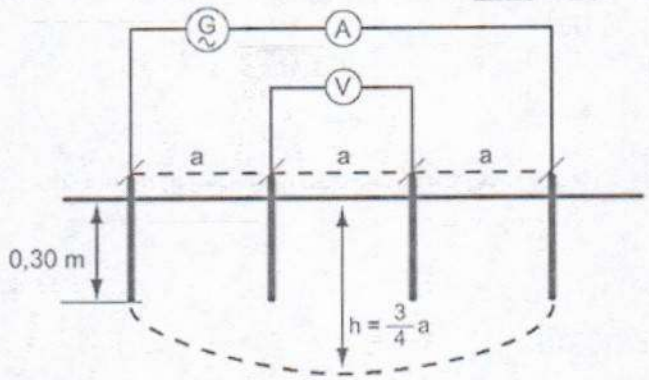
Existen diversas técnicas para medir la resistividad aparente del terreno. Para efectos del presente reglamento, se puede aplicar el método tetraelectrodico de Wenner, que es el más utilizado para las aplicaciones eléctricas y que se muestran en la siguiente figura. Se pueden

[1] RUELSA.COM

usar otros métodos debidamente reconocidos y documentados en las normas y la práctica de la ingeniería.

El principio básico de este método es la inyección de una corriente directa o de baja frecuencia a través de la tierra entre dos electrodos C1 y C2 mientras que el potencial que aparece se mide entre dos electrodos P1 y P2. Estos electrodos están enterrados en línea recta y a igual separación entre ellos. La razón V/I es conocida como la resistencia aparente. La resistividad aparente del terreno es una función de esta resistencia y de la geometría del electrodo.[2]

Ilustración 1. Método tetraelectrodico de Wenner.



La ecuación exacta para el cálculo es:

$$\rho = \frac{4\pi a R}{\left(1 + \frac{2a}{\sqrt{a^2 + 4b^2}} - \frac{a}{\sqrt{a^2 + b^2}}\right)}$$

Dónde:

ρ = es la resistividad aparente del suelo en ohmios metro
a = es la distancia entre electrodos adyacentes
b = es la profundidad de enterramiento de los electrodos en metros.
R = es la resistencia eléctrica medida en ohmios, dada por V/I
Cuando b es muy pequeño comparado con a, se tiene la siguiente expresión: $\rho = 2\pi a R$

[2] RUELSA.COM

4. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS UTILIZADOS

- Telurómetro Marca METREL
- Modelo: MI 2088
- Serie: SN 17070330
- Calibración: METREL.
- Certificado: SL21120Q



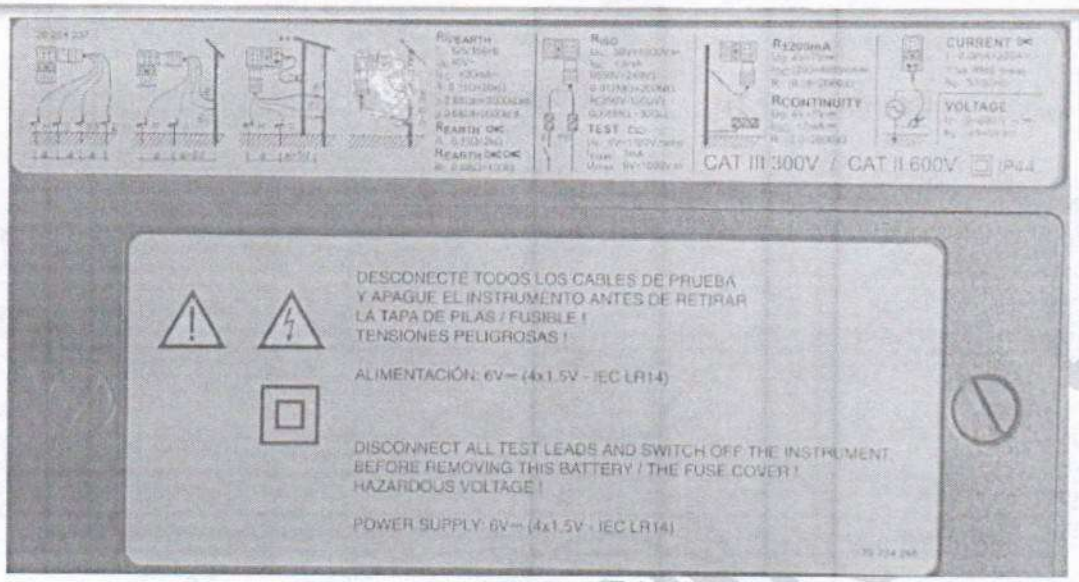


Ilustración 2. Telurometro.

CONFIDENCIAL

- Certificado Telurómetro:

Metrel Certificate of Calibration Practices

The Metrel Quality System is certified by BVQI according to Quality standard ISO 9001 : 2008, Certificate No. SL21120Q. The Metrel hereby certifies that the above instrument was calibrated in accordance with applicable Metrel calibration procedures during the manufacturing process. These processes are ISO 9001 controlled and are designed to assure that the instrument will meet its published specification.

The Metrel further certifies that the measurement standards and instruments used during the calibration of this instrument are traceable to the (inter)national standards.
The policies and procedures at this facility comply with EN ISO/IEC 17025.

Environmental conditions: Temperature: 23 °C ± 5 °C
Relative humidity: 10 % to 75 %

Calibration Procedure: "Name of Model / Type"

Uncertainty: The reported expanded uncertainty of measurement is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by coverage factor k = 2, which for a nominal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty of measurement has been determined in accordance with EA Publication EA-4/02.

Edo Reven
Chief Executive Officer

Janko Mole
Head of Calibration Laboratory

- GPS

Marca: GARMIN
Referencia: etrex 20



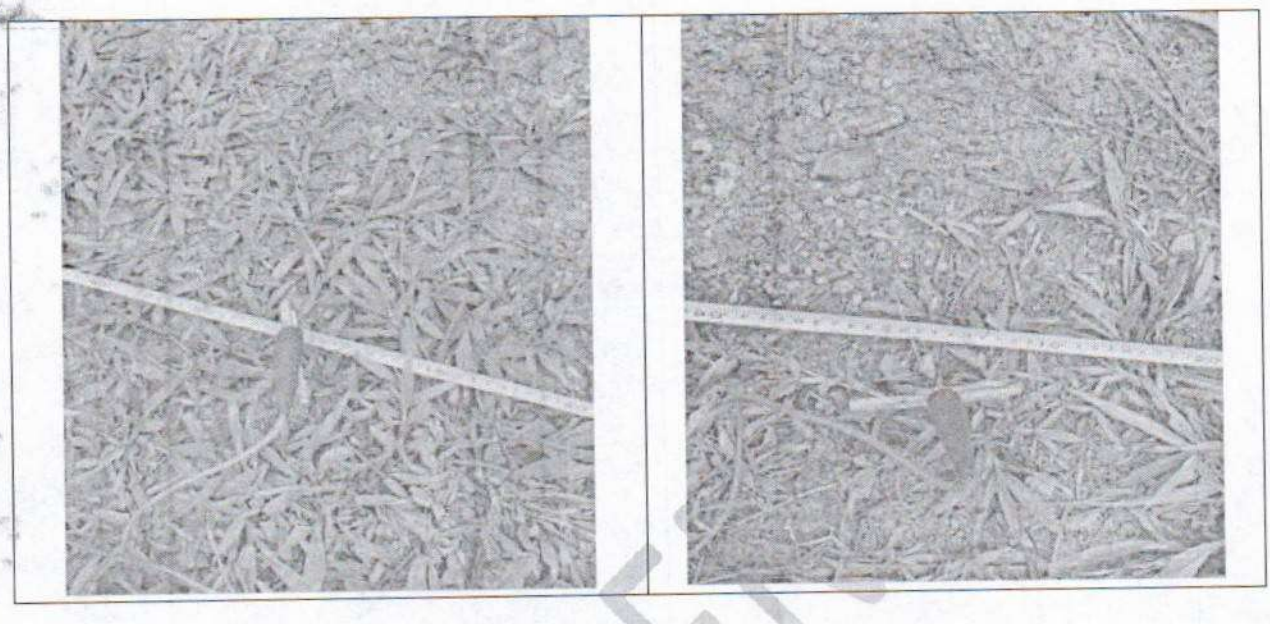
Ilustración 8. GPS.

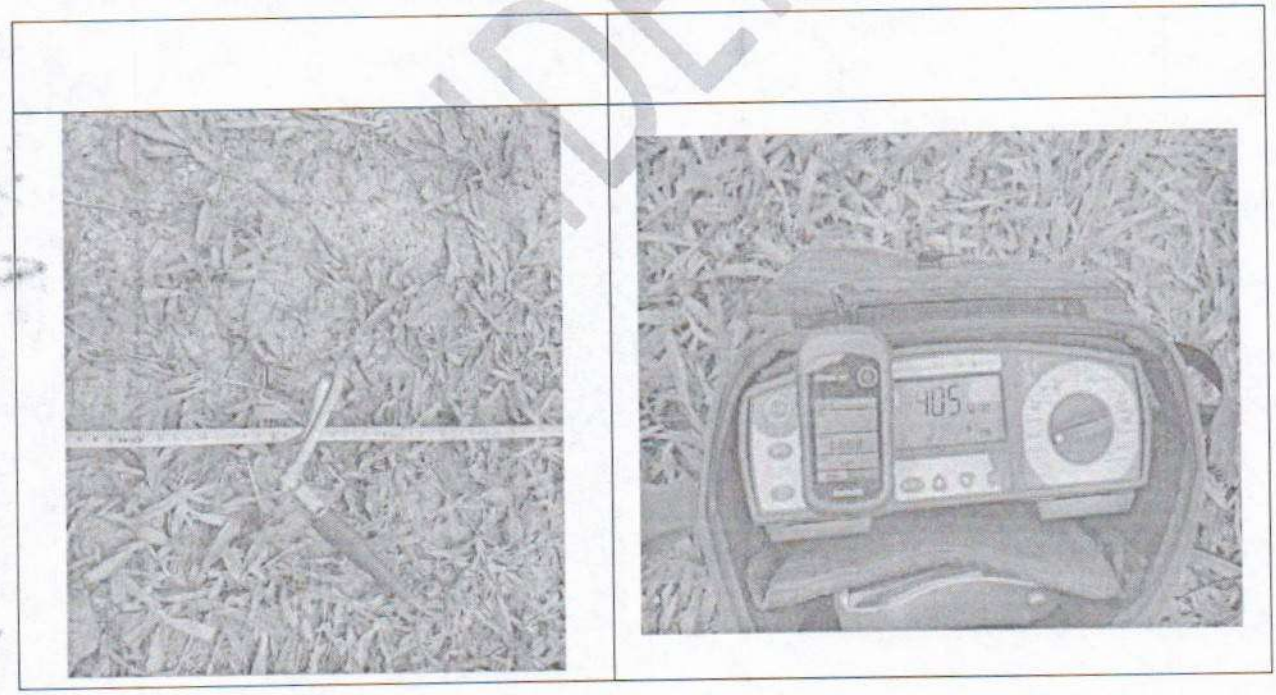
- Cinta métrica
- Cámara

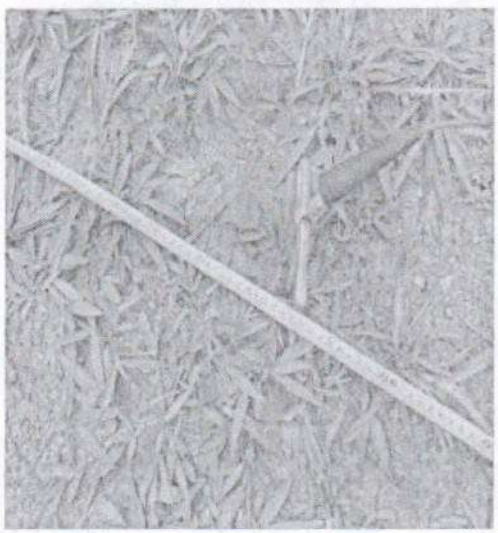
5. PROCEDIMIENTO

5.1 INSTALACION DE EQUIPO PARA MEDICION

DENCIAL



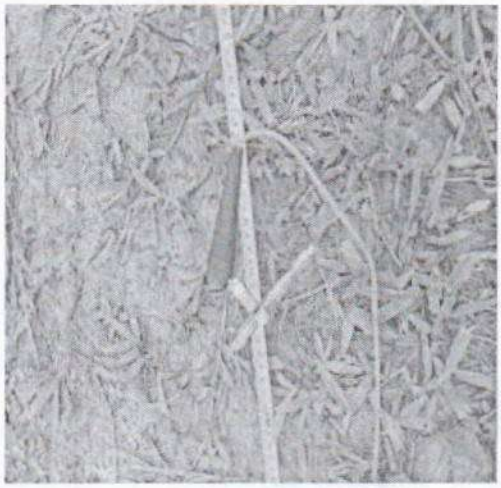
















COPIA





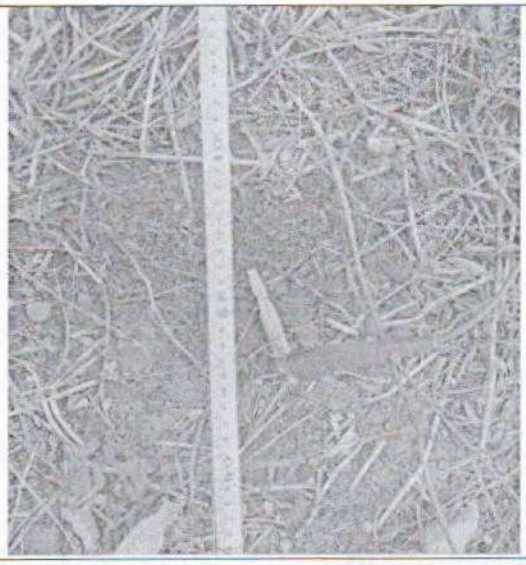








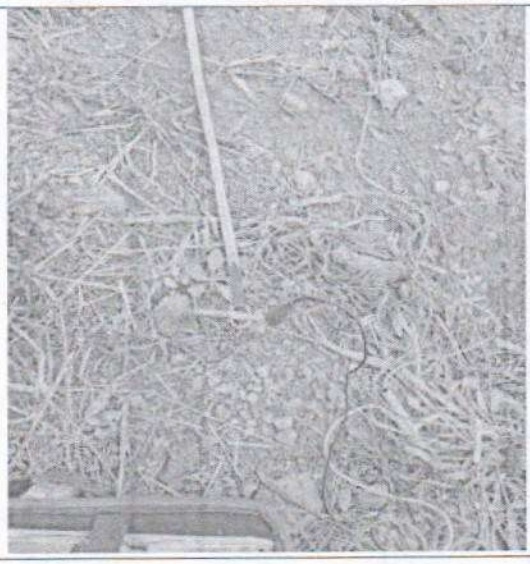








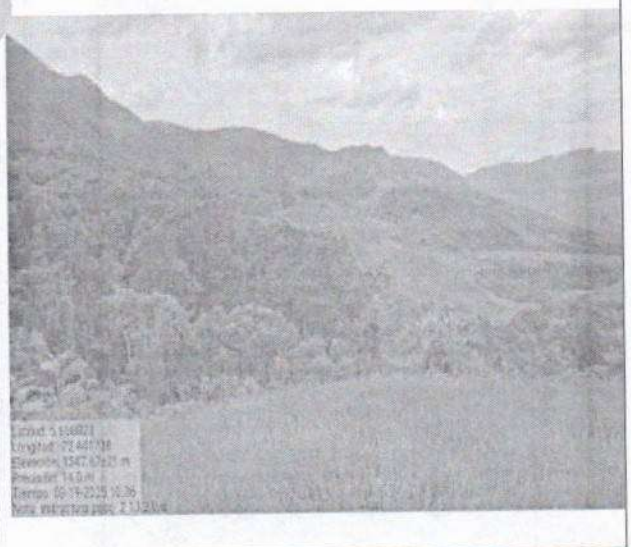








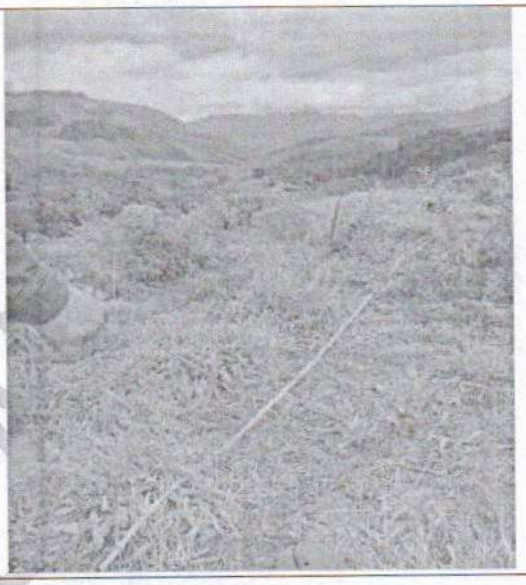





GARMIN
Latitud: 5.69723
Longitud: -72.43997
Altitud: 1360.0±16 m
Precisión: 91.7 m
Tiempo: 03-19-2025 10:04
Nota: estructura pasq 13.2 km


GARMIN


GARMIN

CONFIDE

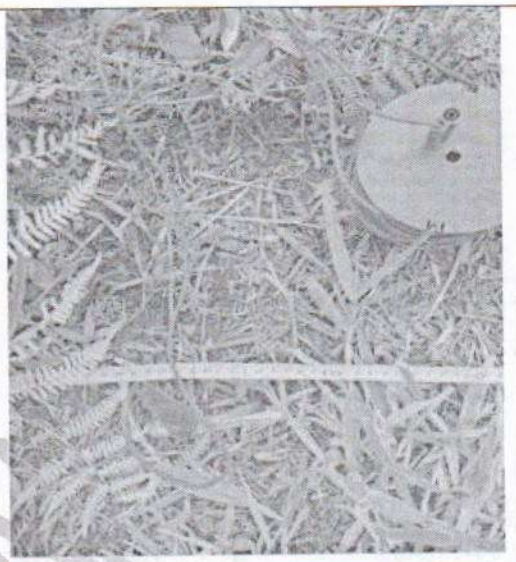




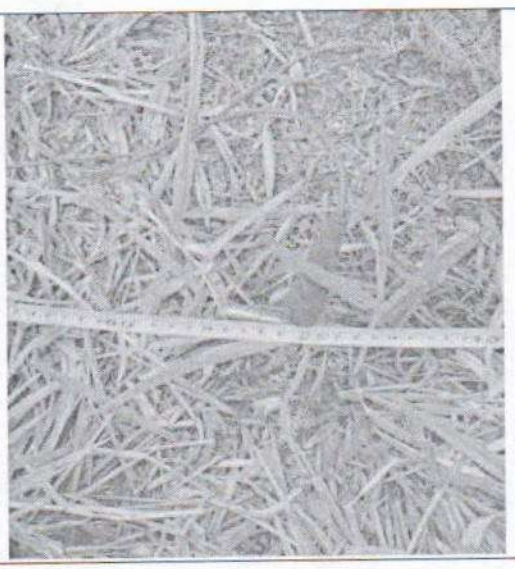






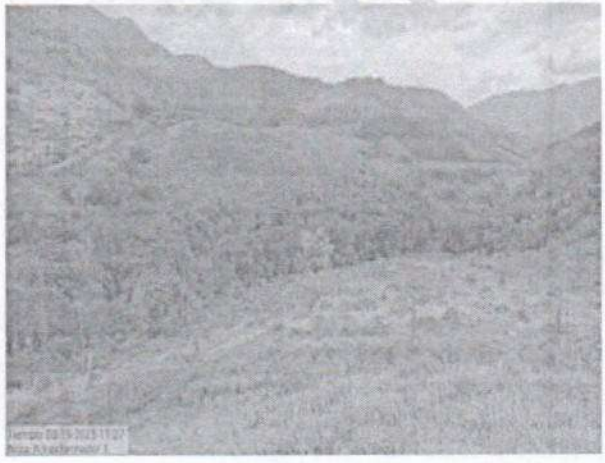












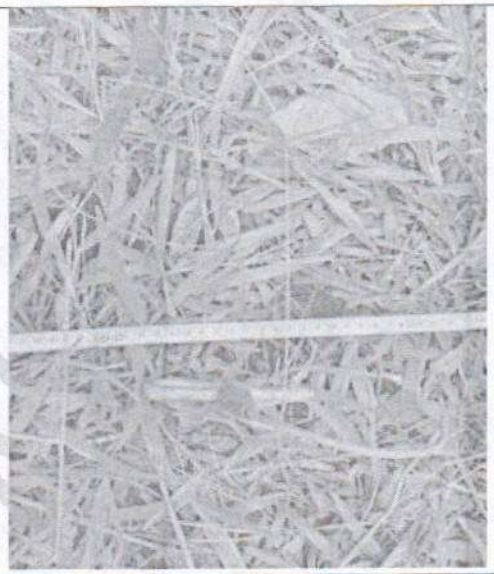










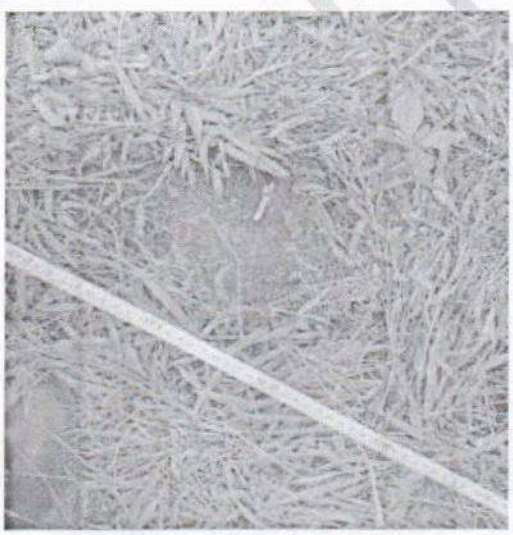
















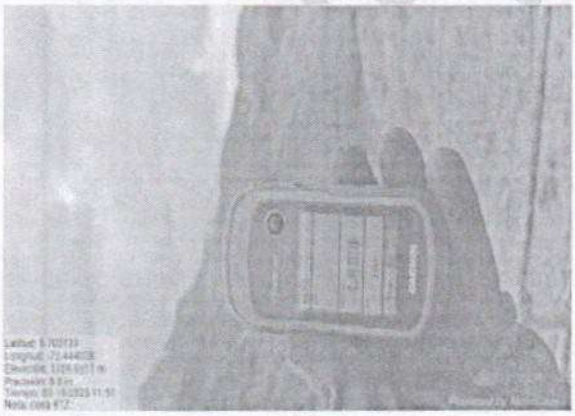


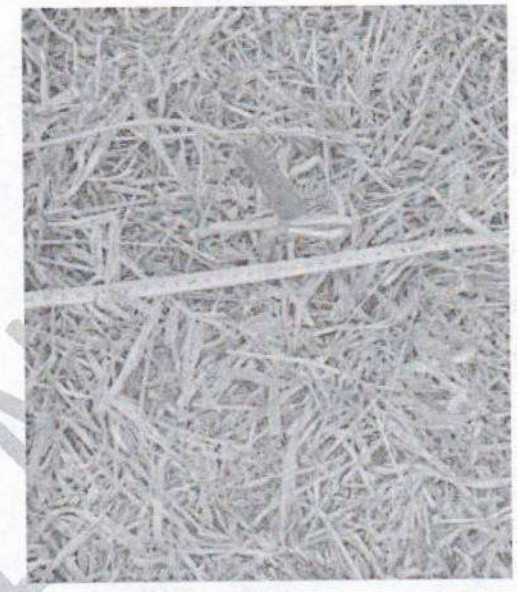


CONFIDE

CONFIDENCIAL

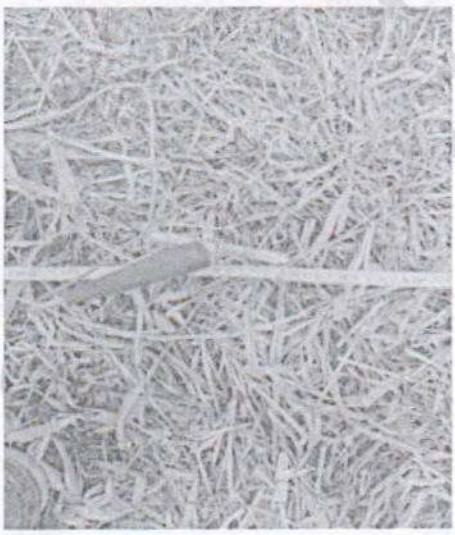
	
	

CONFIDEN



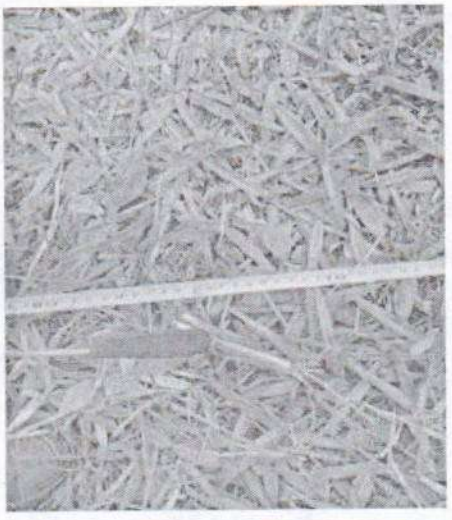












CONFIDENCIAL






GARMIN

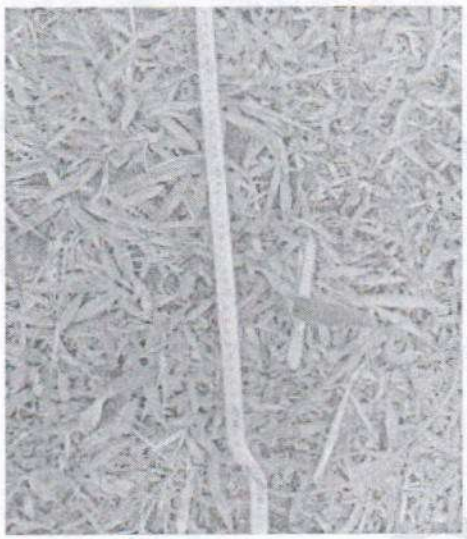








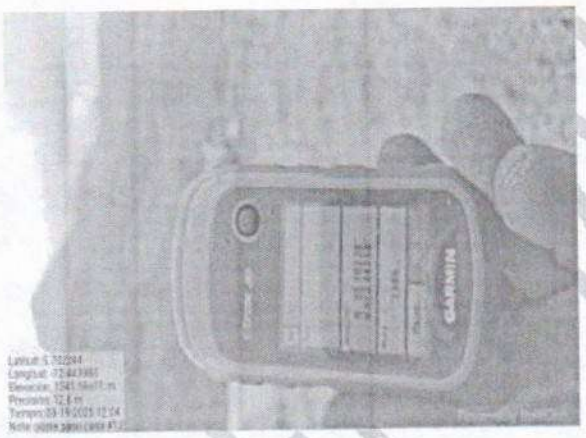




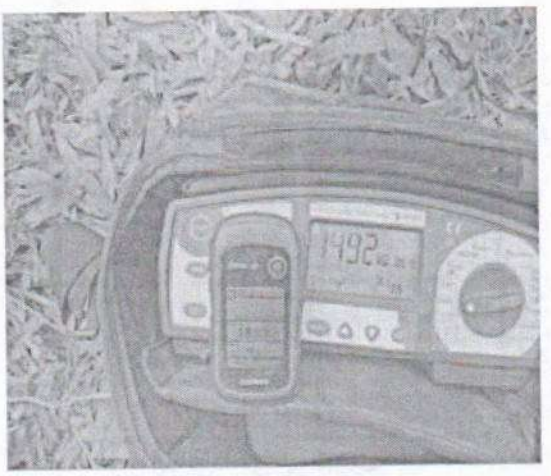




CONFIDEN


GARMIN






689
GARMIN



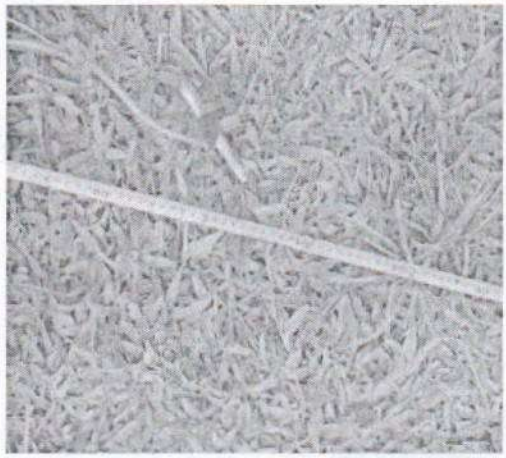




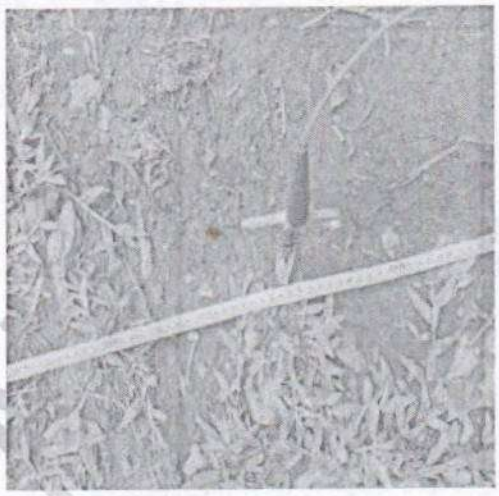








PREDEA

CONFIDEN

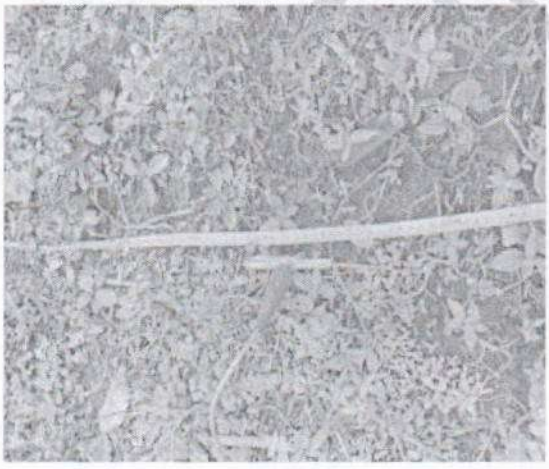




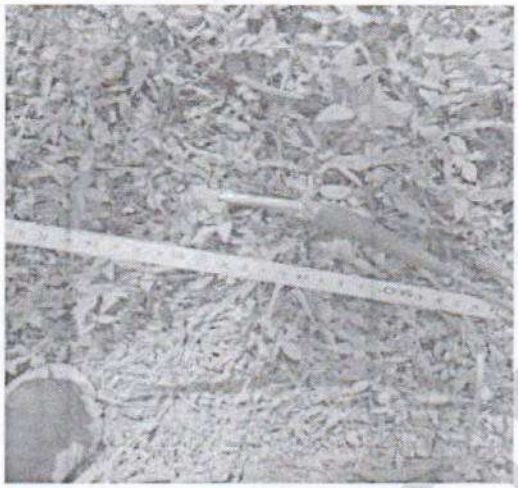






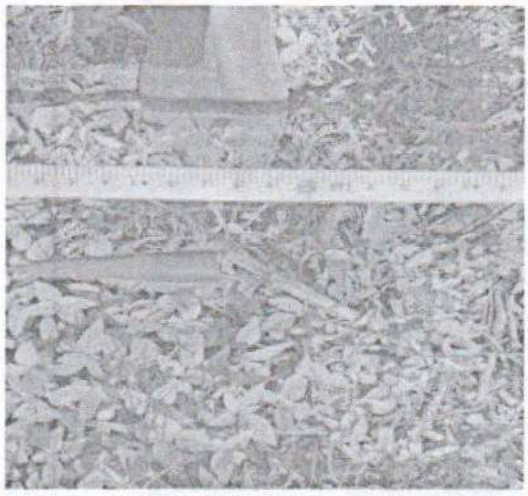












POSTES PASO RED MEDIA TENSION TRASFORMADOR 2

















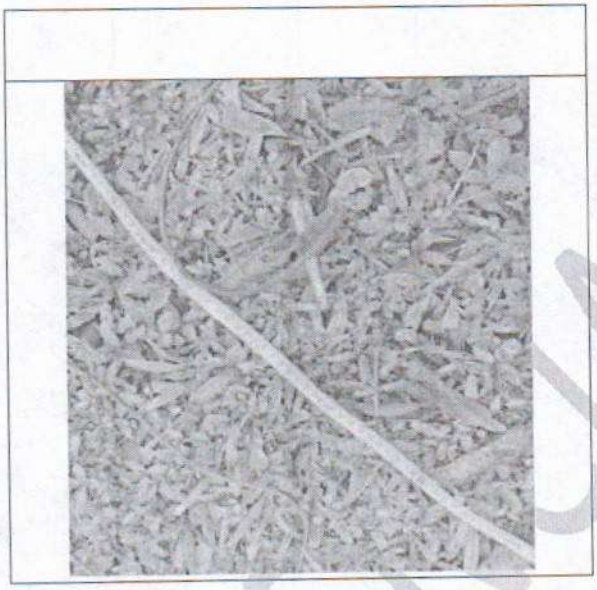
MODEN











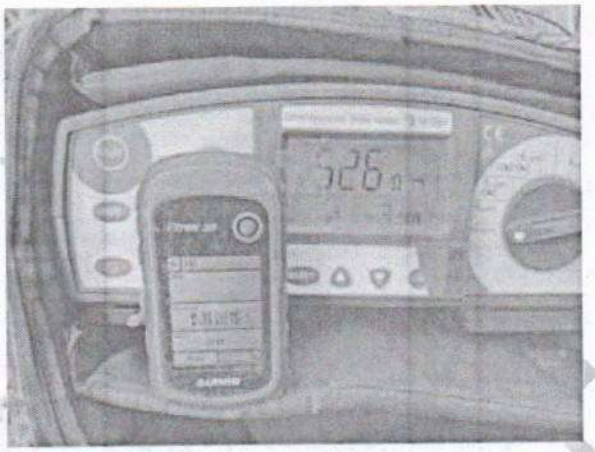
CONFIDENCIAL

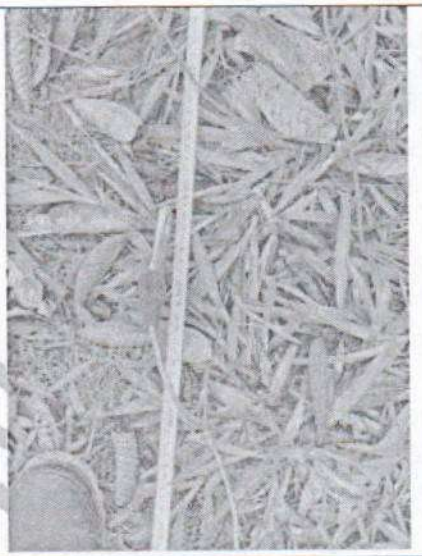














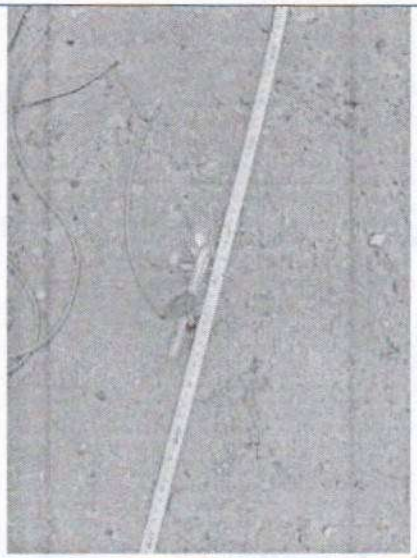




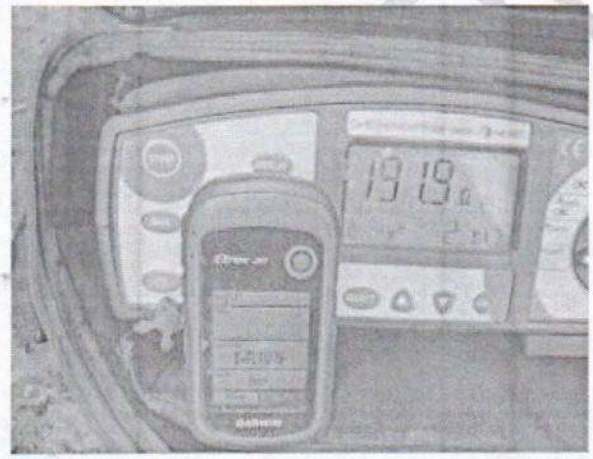




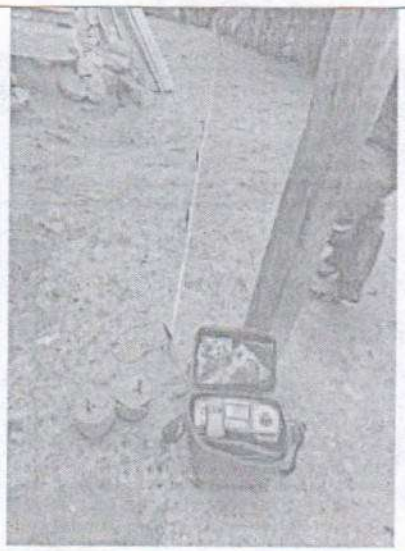
CONFIDEN



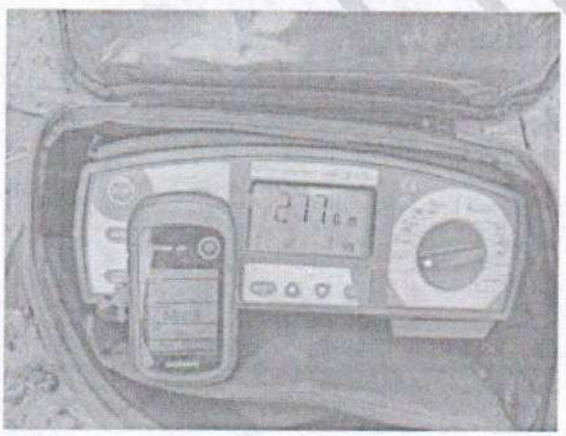










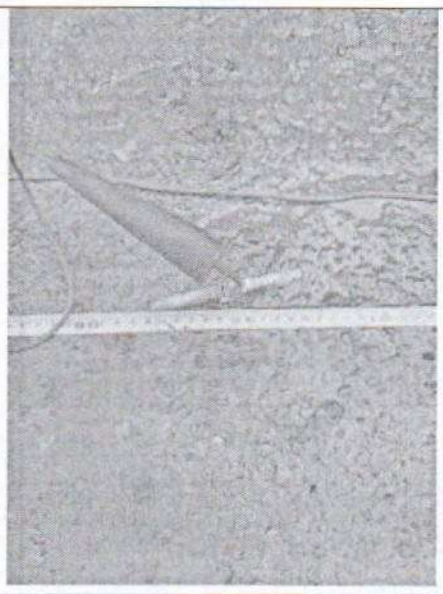


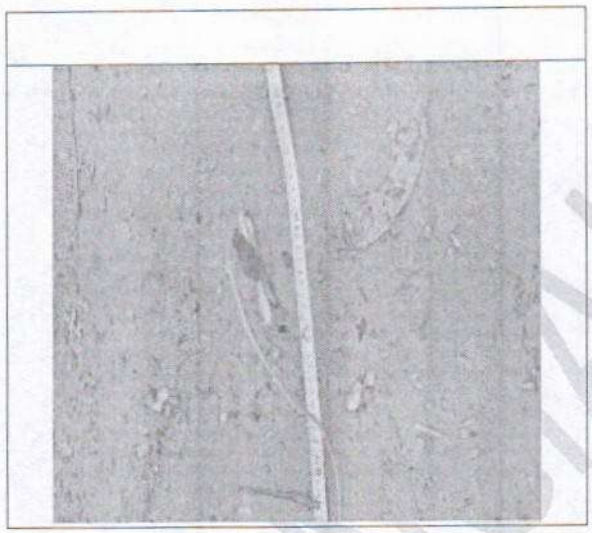


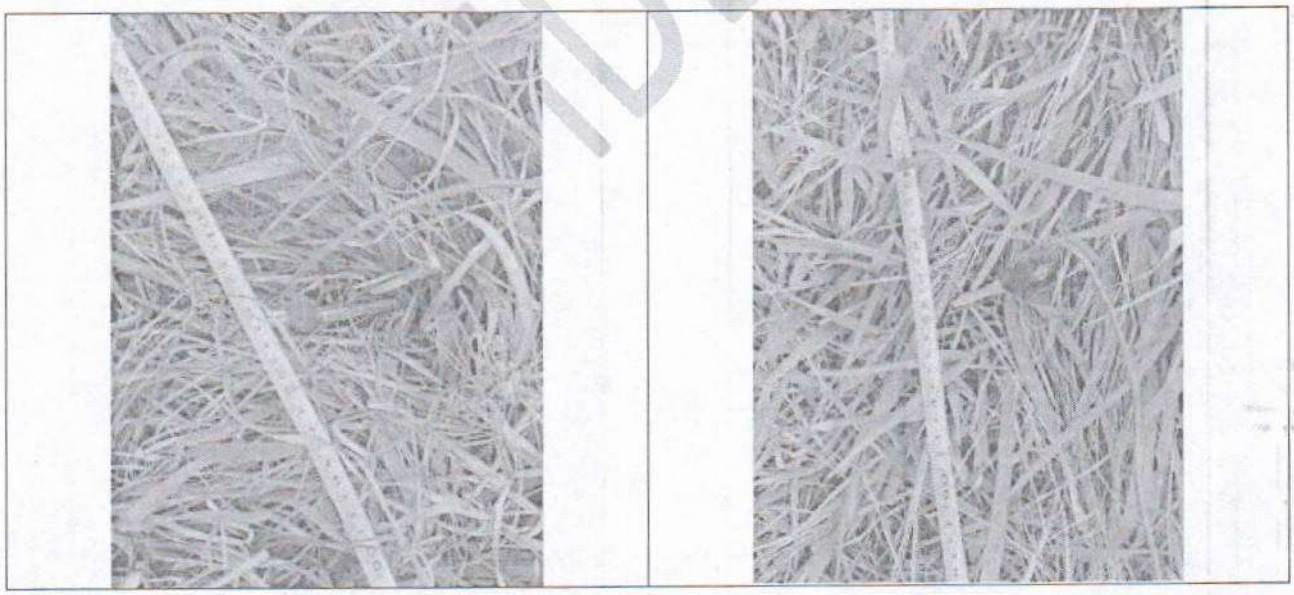




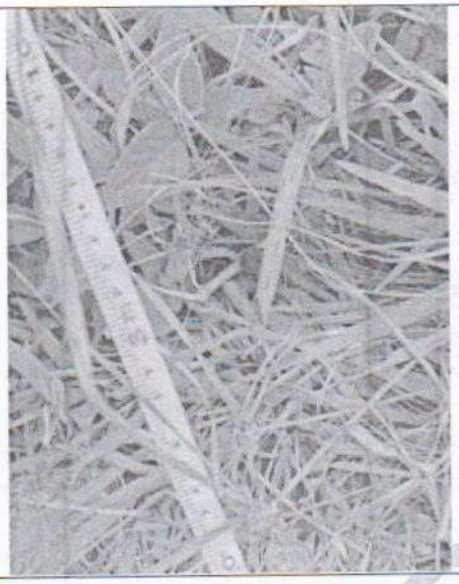






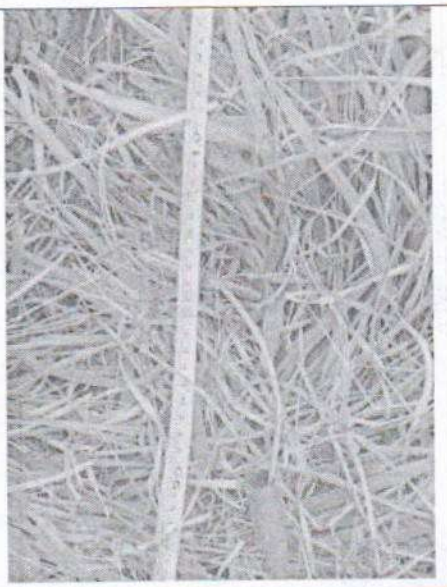


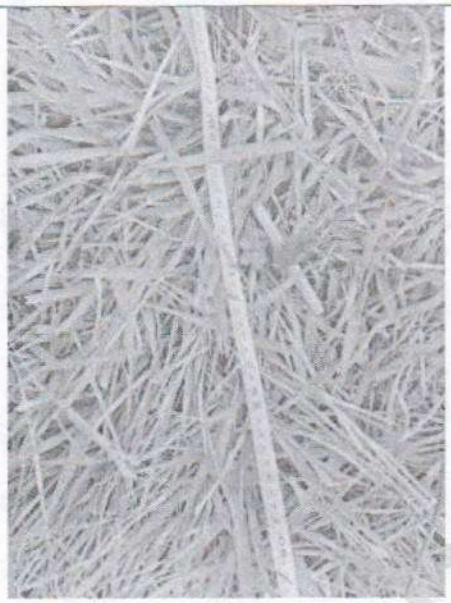
CONFIDENCIAL




162


144



CONFIDE

JR
MANTENIMIENTO
ELÉCTRICO Y
REDES
S.A.S

SERVICIOS Y SOLUCIONES INTEGRALES DE INGENIERIA ELECTRICA

Montaje, Mantenimiento e Instalaciones Eléctricas. Construcción de Redes En media y Baja Tensión, Sistemas de Puesta a Tierra. Diseños y Proyectos.



*CALLE 7 No. 25-69 TELEFONO: **7713592** CEL. 3124940927*

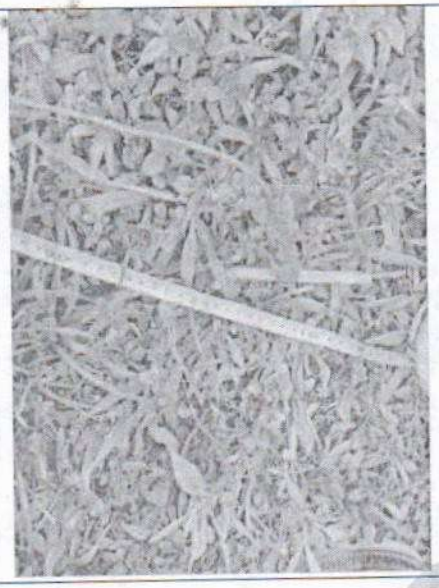
*Email. **Comercial j.r.redes@gmail.com/Jr.redes@hotmail.com** "Soluciones integrales a sus necesidades"*

15 AÑOS DE EXPERIENCIA A SU SERVICIO (*SOGAMOSO – BOYACÁ*)





CONFIDENCIAL







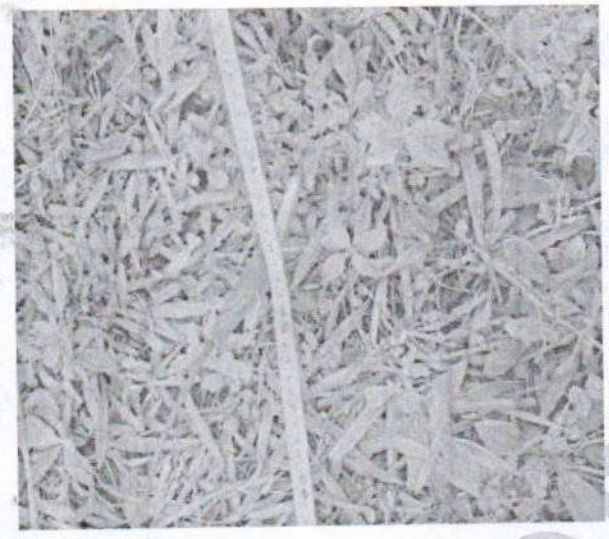


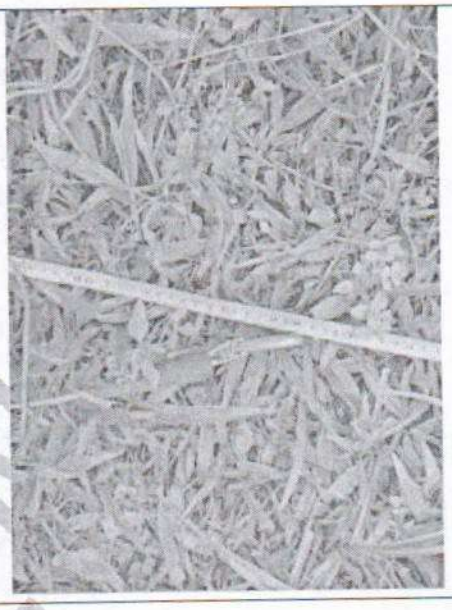






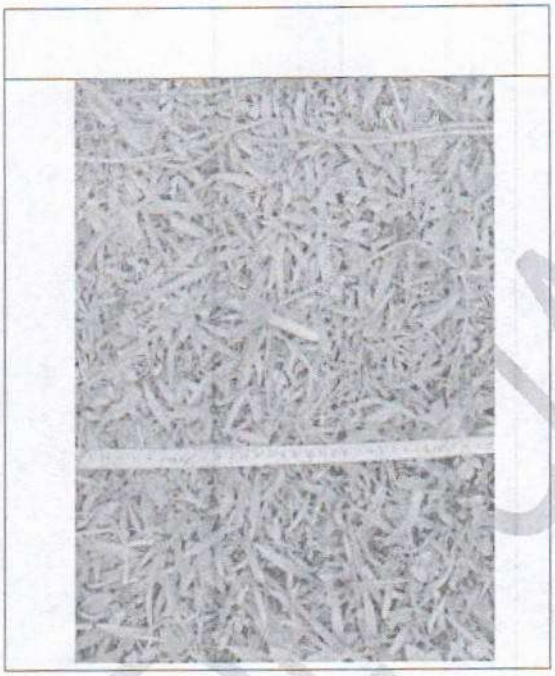








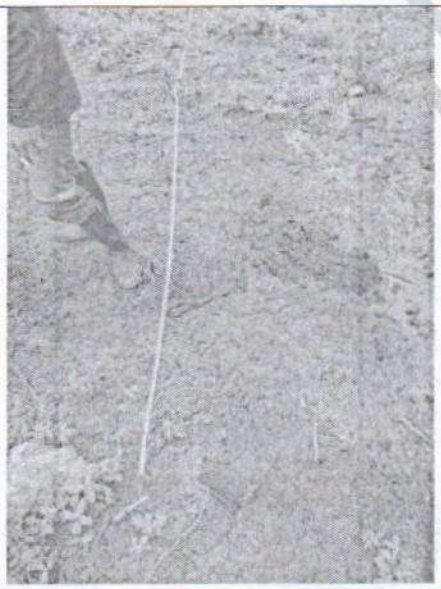




CONFIDENCIAL




1726
GARMIN



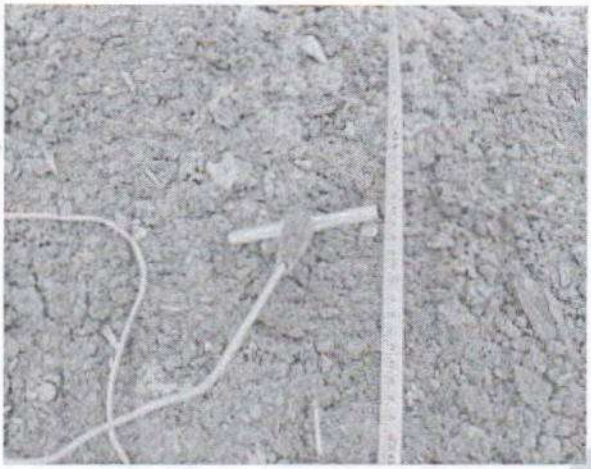













393 Ω m
GARMIN





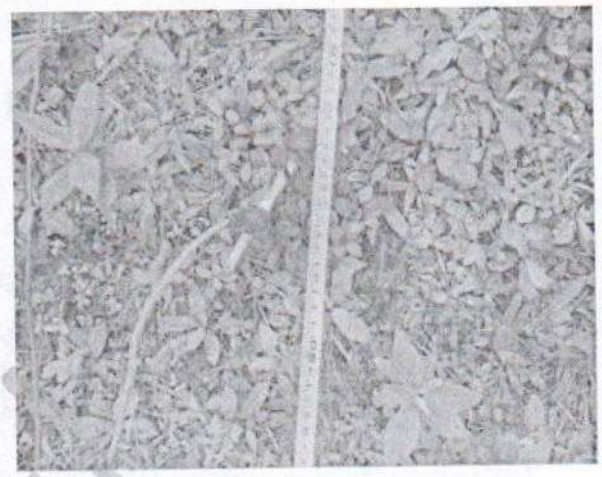












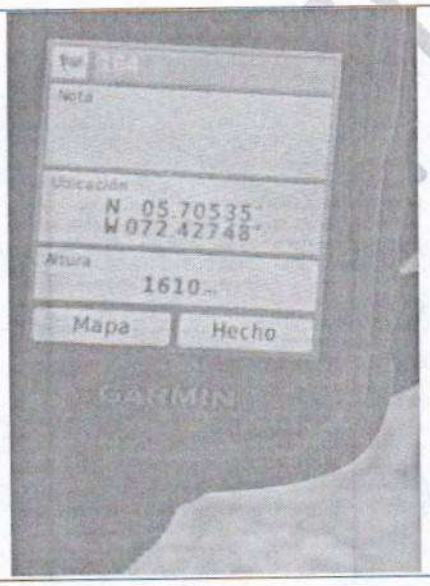


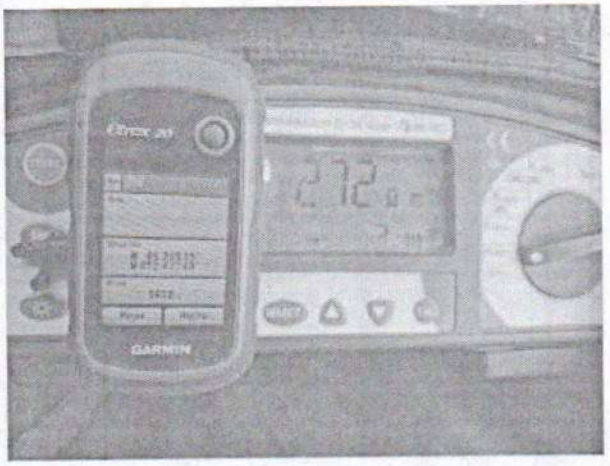





386


Nota
Ubicación
N 05.70535°
W072.42748°
Altura
1610...
Mapa
Hecho
GARMIN


272
GARMIN


GARMIN



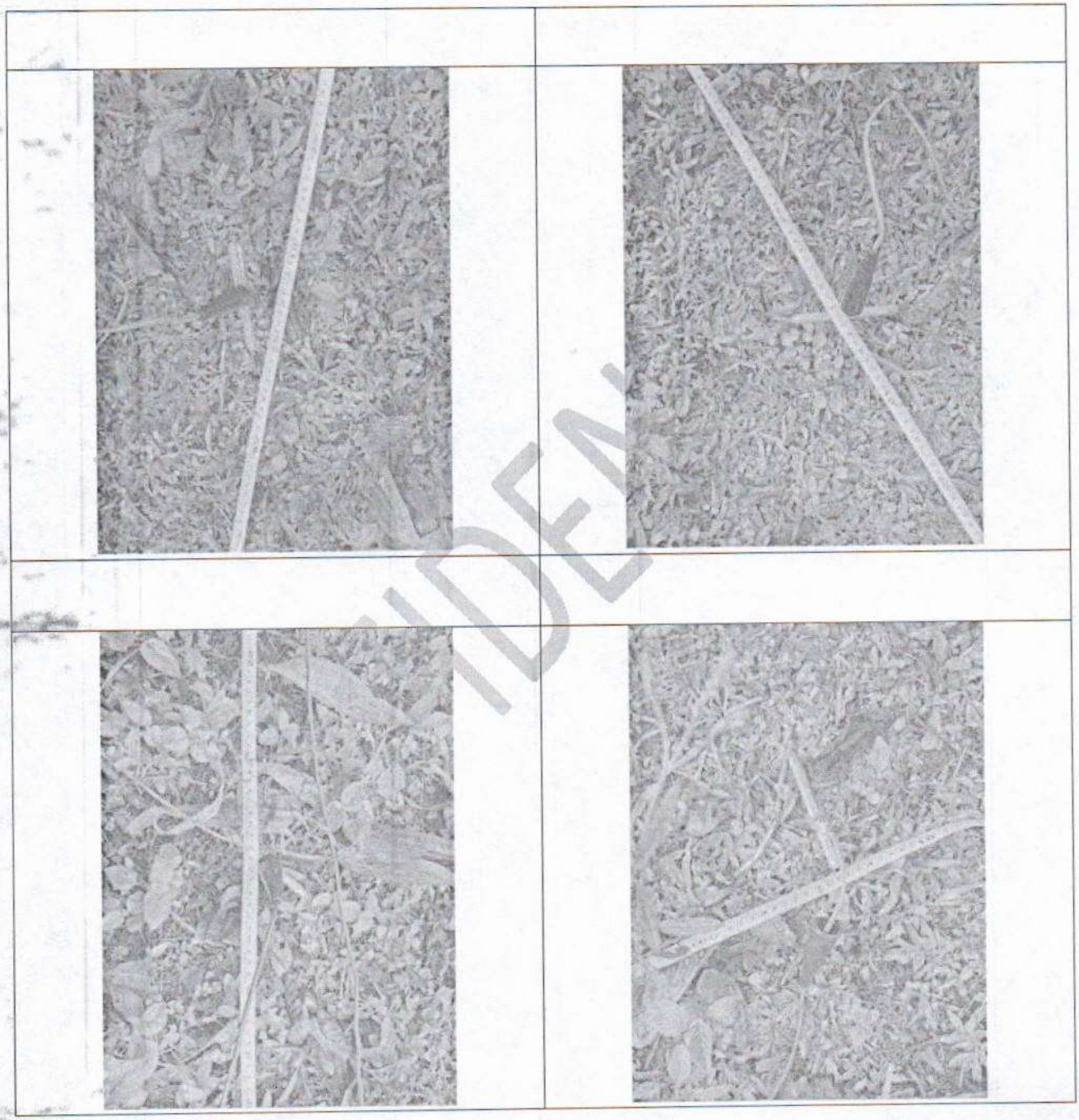




JR
MANTENIMIENTO
ELÉCTRICO Y
REDES
S.A.S

SERVICIOS Y SOLUCIONES INTEGRALES DE INGENIERIA ELECTRICA

Montaje, Mantenimiento e Instalaciones Eléctricas. Construcción de Redes En media y Baja Tensión, Sistemas de Puesta a Tierra. Diseños y Proyectos.



*CALLE 7 No. 25-69 TELEFONO: **7713592** CEL. **3124940927***

*Email. **Comercial j.r.redes@gmail.com/Jr.redes@hotmail.com** "Soluciones integrales a sus necesidades"*

15 AÑOS DE EXPERIENCIA A SU SERVICIO (*SOGAMOSO – BOYACÁ*)

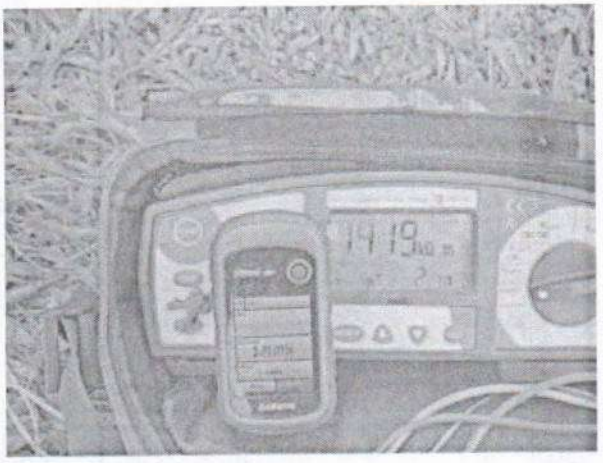
	

CONFIDEN






eTrex 20
1609
Mapa
GARMIN







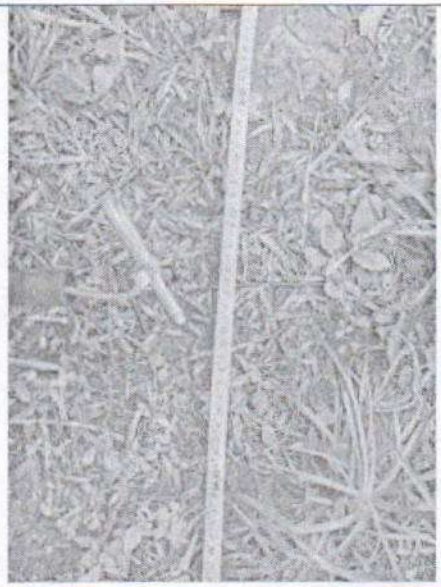


CONTIDE




eTrex 20
Nota
N 05.70539°
W072.42683°
1615
Mapa
GARMIN











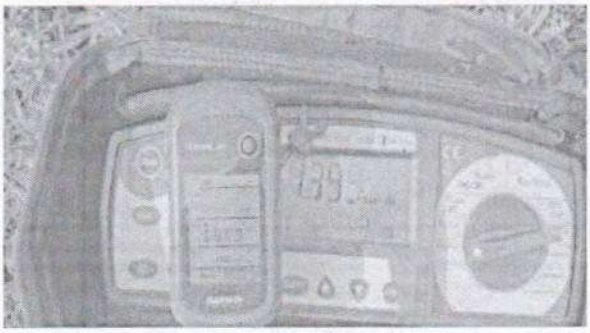


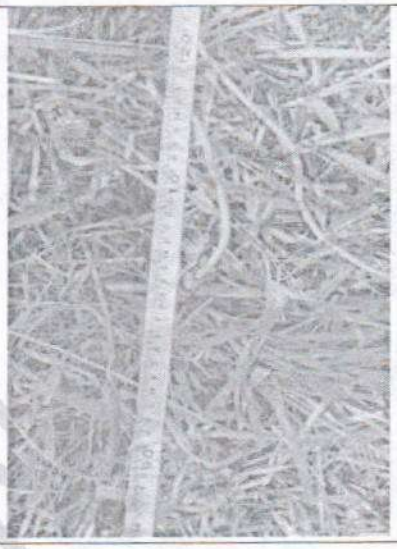













GARMIN

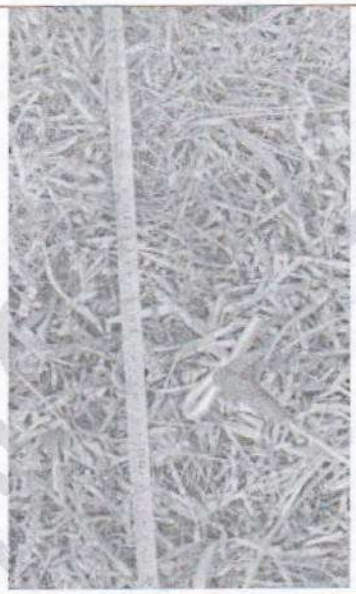










CONFIDENCIAL









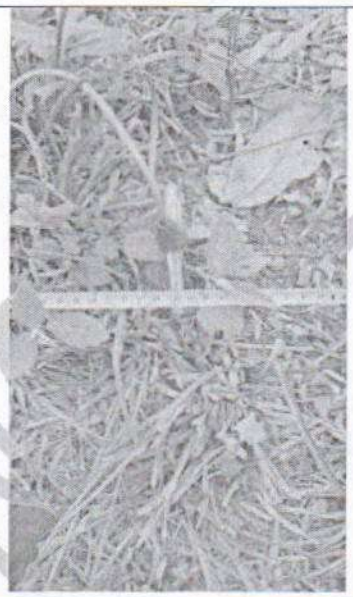


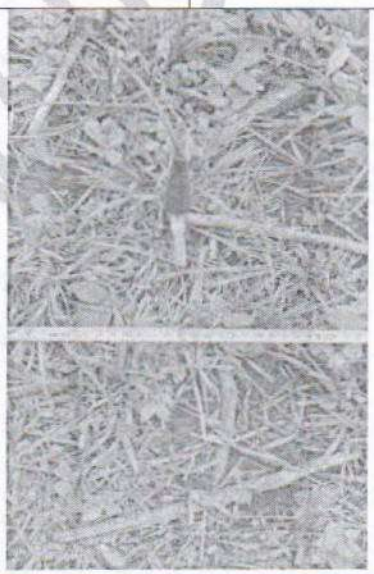








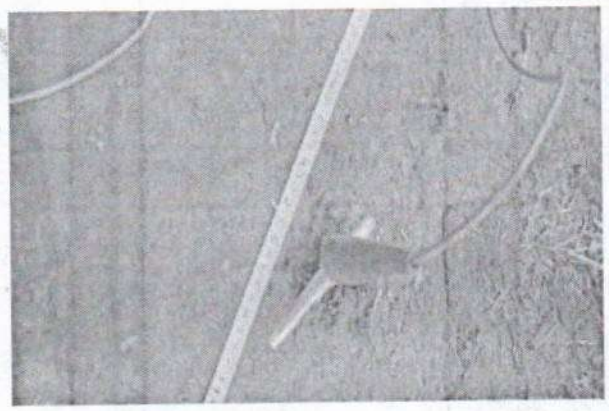




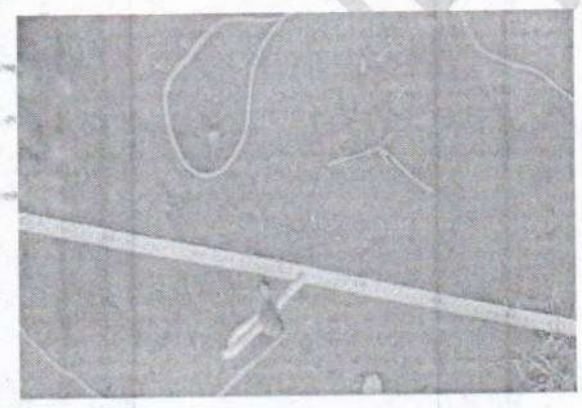
CONFIDENCIAL

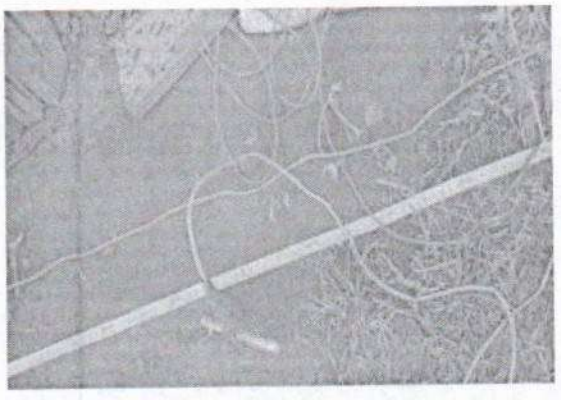
	

CONFIDENCIAL

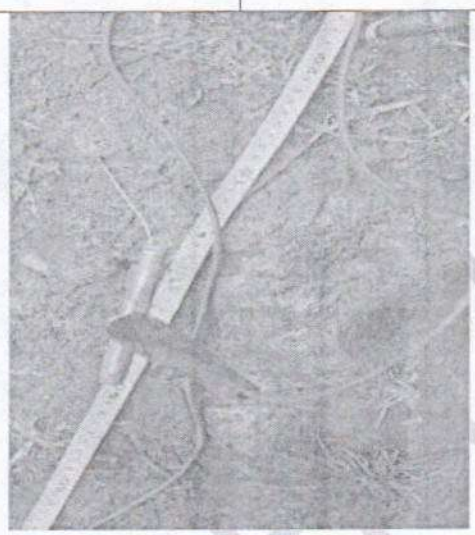








PEDIDO







CONFIDENCIAL



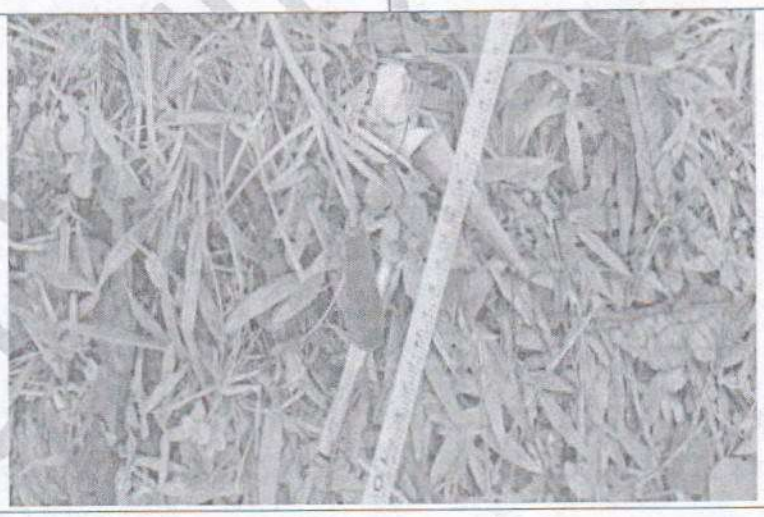










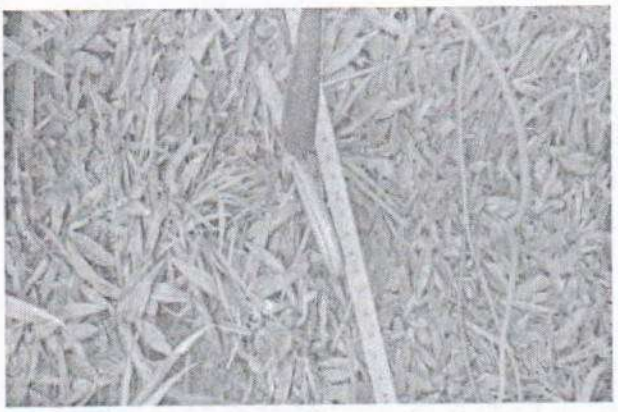


COPIA



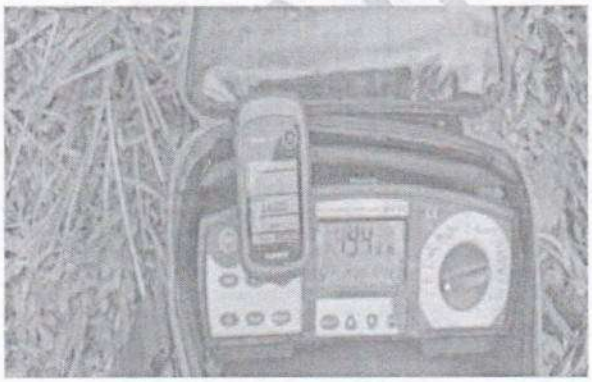














CONFIDENCIAL









CONFIDENCIAL







CONFIDENCIAL

Atentamente,



JULIO CESAR RINCON VELANDIA GERENTE GENERAL
Diplomado en Retilap e iluminación
Universidad Manuela Beltrán

CONFIDENCIAL

Empresa de Energía de Boyacá S.A. E.S.P. Pura Energía Sogocense	E2. FACTIBILIDAD DEL SERVICIO	CÓDIGO: FT-ES-17
		VERSIÓN: 0
		VIGENCIA: 0
		PÁGINA: 1 DE 2

FORMATO FACTIBILIDAD DEL SERVICIO

I. Información General

1. No. de solicitud del servicio	**ENT-TUN-0044568-2025**
2. No. de Factibilidad del Servicio	**SAL-SUG-0006769-2025**
3. Fecha de respuesta de factibilidad del Servicio	**24/10/2025**
4. Vigencia de la factibilidad en meses	**24**
5. Fecha de vigencia de la factibilidad	**24/10/2027**

6. Tipo de Solicitud

Nueva	X
Modificación de la existente	
Revalidación de la existente	

II. Conexión Aprobada

1. Carga aprobada * en kVA: 120 KVA

* Máxima capacidad que corresponde a la carga aprobada, sin perjuicio de la capacidad instalada existente

2. Carga existente antes de la aprobada, en kVA:

3. Nivel de tensión Aprobado de la conexión

Nivel 1. Tensión menor a 1 kV	
Nivel 2. Tensión mayor o igual a 1 kV y menor a 30 kV	X
Nivel 3. Tensión mayor o igual a 30 kV y menor a 57.5 kV	

4. Tipo de Proyecto

Redes de Baja Tensión aérea	
Redes de Baja Tensión subt.	
Redes de Media Tensión aérea	
Redes de Media Tensión subt.	
Transformador en poste	
Subestaciones	
Alumbrado Público	

5. Punto de Conexión

Nombre de Circuito BT		No. Circuito	
Nombre de Circuito MT	TOCARIA	No. Circuito	14896
Subestación de Potencia	PAYA		
Transformador de Distribución			
Distancia desde punto de conexión a la subestación de potencia			
Número de Nodo o indetificación del poste o apoyo donde se conectará			
Nivel de cortocircuito trifásico (kA)			
Nivel de cortocircuito monofásico (kA)			

Ubicación georreferenciada WGS4 * **Long** 5,666033 **Lat** -72,293836 **h** 1452 **m**

6. Tipo y clase de carga aprobada

Tipo de Carga/Clase de Carga	Monofásicas	Bifásicas	Trifásicas
Residenciales	29		
Comerciales			
Industriales			
Oficiales			
Otro			
Provisional Obra			
Total por clase de carga	29		
0			29

Contenido para conocimiento público, sin restricción.

III. Cronograma de entrada de cargas aprobado

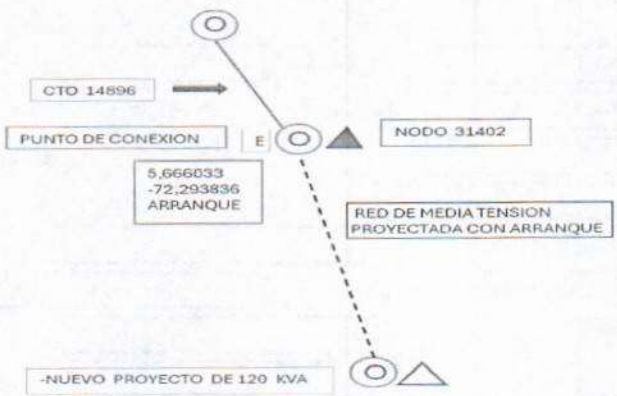
En caso de requerirse mayor espacio, puede anexarse en hoja aparte

IV. Documentos técnicos requeridos según tipo de conexión

Marcar los que se requieren:

1	Planos de diseño y construcción desde el punto de conexión hasta la frontera comercial que incluyan cortes, plantas, arquitectura, distancias de seguridad y que cumplan con las normas de construcción del Operador de Red, normas colombianas e internacionales si se requiere.	X
2	Diseño de las subestaciones con sus respectivas protecciones, configuración de la conexión y cálculos de malla de puesta a tierra.	X
3	Cálculo del dimensionamiento y regulación de tensión de los conductores de acuerdo con la carga solicitada.	X
4	Cálculo de la ocupación de ductos en caso de redes subterráneas.	X
5	Cálculo de la cargabilidad de los transformadores de acuerdo con el cuadro de carga.	X
6	Estudios de coordinación de protecciones si se requiere.	X
7	Estudio de calidad de potencia. La conexión de un nuevo cliente no debe generar sobretensiones, interrupciones de segundos, variaciones de frecuencia, distorsiones y factor de potencia que afecten a otros clientes.	X
8	Esttudios de campos electromagnéticos cuando aplique, de acuerdo con normas ambientales o cuando aplique de acuerdo con el RETIE.	X
9	Estudios mecánicos de estructuras para subestaciones MT/MT o cuando sea necesario.	
10	Dimensionamiento de equipos de medida, tales como transformadores de potencial y de corriente.	
11	Diseño de armarios para el montaje y conexiones de medidores.	X
12	Diseño del sistema de medida indirecta, si la hay, y demás recomendaciones del comercializador.	X

V. Observaciones Operador de Red



Se requiere cumplir las normas de seguridad y Retie

PRESUPUESTO

CONSTRUCCION RED DE MEDIA Y BAJA TENSION PISBA TRAMO 1		
VALOR TOTAL RED MEDIA TENSION	$	145.432.226
VALOR TOTAL INSTALACIÓN BAJA TENSION	$	197.114.774
VALOR TOTAL DEL PROYECTO	$	342.547.000

PRESUPUESTO

SUMINISTRO RED DE MEDIA TENSION

ITEM	DESCRIPCION MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	**ESTRUCTURA DE ARRANQUE**				
1.1	POSTE DE FERROCONCRETO DE 12 M 1050 KGF TIPO LINEA TRANSF	UND	3	$ 1.850.200	$ 5.550.600
1,2	SERVICIO DE GRUA	UND	1	$ 2.650.000	$ 2.650.000
1,3	CABLE EN ACERO GALVANIZADO 3/8	M	60	$ 8.560	$ 513.600
1,4	GRAPAS RL11	UND	9	$ 34.500	$ 310.500
1,5	GUARDA CABO 3//8	UND	12	$ 6.800	$ 81.600
1,6	VIGUETA EN CONCRETO RECTANGULAR	UND	5	$ 30.848	$ 154.240
1,7	VARILLA DE ANCLAJE 5/8 X 1.80MT	UND	5	$ 39.950	$ 199.750
1,8	ARANDELA CUADRADA 20*20 5/8X4"	UND	12	$ 7.900	$ 94.800
1,9	AISLADOR TIPO TENSOR PARA 13.2 V	UND	3	$ 17.650	$ 52.950
1,10,	**MONTAJE CORTA CIRCUITO ARRANQUE**				
1,11	AISLADOR DE SUSPENSIÓN TIPO SINTETICO PARA 15 kV	UND	6	$ 50.000	$ 300.000
1,12	AISLADOR DE PIN PARA 13.2 kV	UND	3	$ 27.716	$ 83.148
1,13	CRUCETA METALICA DE 2.2 M X 2 1/2 X 2 1/2 X 3/16"	UND	8	$ 127.500	$ 1.020.000
1,14	ESLABON DE ENGANCHE PASADOR Y OJAL	UND	6	$ 15.000	$ 90.000
1,15	DIAGONAL METALICA EN V DE 1,10M PARA CRUCETA METALICA	UND	5	$ 50.000	$ 250.000
1,16	TUERCA DE OJO ALARGADO DE 5/8	UND	3	$ 15.000	$ 45.000
1,17	GRAPA DE RETENCION PARA CABLE #4 A 2/0	UND	3	$ 37.080	$ 111.240
1,18	GRAPA PARA OPERAR EN CALIENTE	UND	9	$ 37.852	$ 340.668
1,19	PORTA AISLADOR PASANTE PARA CRUCETA METALICA 13,2 KV	UND	3	$ 18.300	$ 54.900
1,20,	PERNO DE MAQUINA DE 1/2 X 6 "	UND	6	$ 3.347	$ 20.082
1,21	ESPARRAGO GALVANIZADO DE 5/8 X 20"	UND	4	$ 15.950	$ 63.800
1,22	PERNO DE CARRUAJE DE 5/8" X 1 1/2"	UND	12	$ 3.200	$ 38.400
1,23	PERNO DE MAQUINA DE 5/8 X 10 "	UND	10	$ 6.231	$ 62.310
1,24	PERNO DE MAQUINA DE 5/8 X 12 "	UND	10	$ 8.000	$ 80.000
1,25	COLLARIN GALVANIZADO DE 6" A 8" x 2 SALIDAS	UND	3	$ 28.550	$ 85.650
1,26	ACSR N°2 (x3)LINEAS	M	2124	$ 9.850	$ 20.921.400
	SUBTOTAL ESTRUCTURA DE ARRANQUE				**$ 33.174.638**
2	**MONTAJE SUBESTACION ELECTRICA (TRANSFORMADOR 15/30)**				
2.1	TUERCA DE OJO ALARGADO DE 5/8	UND	24	$ 15.000	$ 360.000
2.2	AISLADOR DE SUSPENSION TIPO SINTETICO PARA 15 KV	UND	28	$ 50.000	$ 1.400.000
2.3	ESLABON DE ENGANCHE , PASADOR Y OJAL	UND	29	$ 15.000	$ 435.000
2.4	GRAPA TERMINAL DE RETENCION	UND	24	$ 70.000	$ 1.680.000
2.5	PORTA AISLADOR PASANTE PARA CRUCETA METALICA 13,2 KV	UND	28	$ 18.300	$ 512.400
2.6	AISLADOR DE PIN PARA 13,2 KV	UND	26	$ 27.716	$ 720.616
2.7	TRANSFORMADOR TRIFASICO HASTA 30 Kva SIMENS	UND	4	$ 19.850.000	$ 79.400.000
2.8	CRUCETA METALICA DE 4 M X 2 1/2 X 2 1/2 X 3/16"	UND	4	$ 175.000	$ 700.000
2.9	DPS POLIMERICO 12 KV , 10 KA TIPO LINEA	UND	3	$ 128.000	$ 384.000
2.10	SECCIONADOR PORTA FUSIBLE TIPO CAÑUELA 100A, 15KV CORTACIRCUITO	UND	3	$ 295.600	$ 886.800
2.11	TUBO GALVANIZADO EMT DE 1/2" x 3M	UND	2	$ 25.000	$ 50.000
2.12	CINTA BANDIT 5/8"	M	5	$ 8.000	$ 40.000
2.13	HEBILLA BANDIT 5/8"	UND	6	$ 1.120	$ 6.720
2.14	PERNO DE MAQUINA DE 5/8 X 10 "	UND	8	$ 6.231	$ 49.848
2.15	PERNO DE MAQUINA DE 5/8 X 12 "	UND	8	$ 8.000	$ 64.000
2.16	ARANDELA REDONDA DE 1/2"	UND	14	$ 800	$ 11.200
2.17	PERNO DE MAQUINA DE 1/2 X 6 "	UND	6	$ 3.347	$ 20.082
2.18	CRUCETA METALICA DE 1 METRO POR 21/2 x 21/2 x 5.16	UND	3	$ 95.000	$ 285.000
2.19	COLLARIN DE 10 A 12 DOS SALIDAS	UND	6	$ 28.943	$ 173.658
2.20	PERNO DE MAQUINA DE 5/8 x 2"	UND	14	$ 3.000	$ 42.000
	SUBTOTAL				**$ 87.221.324**

3	**SISTEMA DE PUESTA TIERRA PARA SUBESTACION DE 112,5 KVA**				
3,1	APERETURA DE HUECOS	UND	24	$ 126.500	$ 3.036.000
3,2	INSTALACION DE CABLE 2/0 PARA SP´T	MTS	180	$ 58.500	$ 10.530.000
3,3	INSTALACIÓN SOLDADURA EXOTERMICA	UND	60	$ 93.500	$ 5.610.000
3,4	VARILLA EN COBRE DE 2,10*5/8	UND	24	$ 285.000	$ 6.840.000
3,5	SOLDADURA EXOTERMICA	UND	24	$ 197.400	$ 4.737.600
3,6	BULTO DE 10 KILOS HIDROSOLTA	UND	32	$ 136.500	$ 4.368.000
3,7	ESTUDIO DE RESISTIVIDAD ENTREGA TIERRA	GLB	4	$ 1.850.000	$ 7.400.000
3,8	APERETURA DE ZANJA INLUYE CONPACTACION 60CM	UND	180	$ 54.500	$ 9.810.000
	SUBTOTAL				**$ 52.331.600**
4	**TEMPLETE RED DE MEDIA Y SUBESTACION**				
4.1	CABLE EN ACERO GALVANIZADO 3/8	M	24	$ 5.150	$ 123.600
4.2	GRAPAS RL11	UND	8	$ 14.000	$ 112.000
4.3	GUARDA CABO	UND	4	$ 2.500	$ 10.000
4.4	VIGUETA EN CONCRETO RECTANGULAR	UND	2	$ 30.848	$ 61.696
4.5	VARILLA DE ANCLAJE 5/8 X 1.80MT	UND	2	$ 55.000	$ 110.000
4.6	ARANDELA CUADRADA 20*20 5/8X4"	UND	12	$ 9.900	$ 118.800
4.7	AISLADOR TIPO TENSOR PARA 13.2	UND	3	$ 17.650	$ 52.950
	SUBTOTAL				**$ 589.046**
4,7,1	**MANO DE OBRA RED DE MEDIA Y SUBESTACION**				
1	Apertura huecos para postes y retenidas de 12m	U	9	$ 104.600	$ 941.400
2	Colocacion de templetes	U	3	$ 56.900	$ 170.700
3	Colocacion herrajes aisladores y accesorios por estructura de retencion 3 postes tipo R-300 o similar	U	11	$ 91.300	$ 1.004.300
4	Hechura de bases en concreto para postes de 12m	U	11	$ 189.100	$ 2.080.100
5	Hincada y plomada de postes de concreto de 10 y 12 m. en red rural sin grua	U	11	$ 249.900	$ 2.748.900
6	Arrimada de poste de madera de 12 mts en red rural > 200 mts	U	11	$ 292.200	$ 3.214.200
7	Diseño M.T. y B.T. sobre replanteo electrificaciones rurales (incluye copia de cartera, planos y memorias de calculo) zonas Centro, Sugamuxi y Tundama	KM	4	$ 713.500	$ 2.854.000
8	Tendida y tensionada red M.T. en 3 hilos (calibre 4-2/0)	KM	6	$ 1.382.100	$ 8.292.600
9	Instalacion de cortacircuitos o pararrayos (incluyendo accesorios)	JGO	3	$ 64.300	$ 192.900
10	Instalacion de amortiguadores	JGO	9	$ 63.600	$ 572.400
11	Instalacion de varillas de refuerzo	JGO	9	$ 80.500	$ 724.500
12	Instalacion de riostras con sus accesorios	U	9	$ 67.100	$ 603.900
13	Instalacion de espaciador polimerico para red M.T. configuración compacta	U	17	$ 8.500	$ 144.500
14	Arrimada de S/E trifasicas red rural distancia > 200 m.	U	1	$ 970.400	$ 970.400
15	Montaje de S/E trifasicas con protecciones en red rural	U	1	$ 1.930.100	$ 1.930.100
16	Instalacion de grapas para conexion en caliente incluyendo hechura de estribo.	JGO	6	$ 50.600	$ 303.600
17	Instalacion de puesta a tierra para subestacion	U	1	$ 45.500	$ 45.500
18	Soldadura Cadweld para union varilla-conductor puesta a tierra (incluye molde en grafito, soldadura exotermica y chispero)	U	9	$ 53.400	$ 480.600
19	Certificacion RETIE de la Subestación mayor A 75KVA Rural Zona Puerto Boyaca (incluye certificado de conformidad RETIE, evidencia fotografica, medicion de tierras, declaracion de cumplimiento RETIE y demas estudios)	U	1	$ 1.397.200	$ 1.397.200
					$ 28.671.800
6	**TRANSPORTE MATERIAL RED MEDIA TENSION**				
6.1	CERTIFICACION RED DE MEDIA , TRASF DE 300 KVA	UND	1	$ 7.850.000	$ 7.850.000
6.2	TRANSPORTE POSTERIA	UND	1	$ 1.650.000	$ 1.650.000
6.3	CAMIONETA- EQUIPOS	UND	1	$ 1.450.000	$ 1.450.000
	SUBTOTAL				**$ 10.950.000**
	SUBTOTAL RED DE MEDIA TENSION+ MANO DE OBRA+ TRANSPORTE				**$ 212.938.408**
		ADMINISTRACION		**3%**	**$ 6.388.152**
		IMPREVISTO		**4%**	**$ 8.517.536**
		UTILIDAD		**10%**	**$ 21.293.841**
		IVA		**19%**	**$ 4.045.830**
		SUB TOTAL AIU			**$ 40.245.359**
	TOTAL RED DE MEDIA TENSION	**SUB TOTAL MANO DE OBRA**			**$ 253.183.767**

SUMINISTRO RED BAJA TENSION							
ITEM	DESCRIPCION MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO		VALOR TOTAL	
1	ESTRUCTURA DE ARRANQUE						
1,1	POSTE METALICO DE 8 M 1050 KGF	UND	12	$	1.960.000	$	23.520.000
1,4	POSTE METALICO DE 8 M 750 KGF	UND	32	$	1.153.000	$	36.896.000
1,5	CABLE EN ACERO GALVANIZADO 3/8	M	60	$	8.560	$	513.600
1,6	GRAPAS RL11	UND	64	$	34.500	$	2.208.000
1,7	GUARDA CABO 3//8	UND	32	$	6.800	$	217.600
1,8	VIGUETA EN CONCRETO RECTANGULAR	UND	14	$	30.848	$	431.872
1,9	VARILLA DE ANCLAJE 5/8 X 1.80MT	UND	14	$	39.950	$	559.300
1,1	ARANDELA CUADRADA 20*20 5/8X4"	UND	85	$	7.900	$	671.500
1,11	AISLADOR TIPO TENSOR PARA 13.2 V	UND	3	$	17.650	$	52.950
1,2,1	AISLADOR DE SUSPENSIÓN TIPO SINTETICO	UND	35	$	50.000	$	1.750.000
1,2,2	AISLADOR DE PIN	UND	36	$	27.716	$	997.776
1,2,3	CRUCETA METALICA DE 2.2 M X 2 1/2 X 2 1/2 X 3/16"	UND	8	$	127.500	$	1.020.000
1,2,4	ESLABON DE ENGANCHE PASADOR Y OJAL	UND	25	$	15.000	$	375.000
1,2,6	TUERCA DE OJO ALARGADO DE 5/8	UND	3	$	15.000	$	45.000
1,2,7	GRAPA DE RETENCION PARA CABLE #4 A 2/0	UND	3	$	37.080	$	111.240
1,2,9	PORTA AISLADOR PASANTE PARA CRUCETA METALICA 13,2 KV	UND	3	$	18.300	$	54.900
1,2,10	PERNO DE MAQUINA DE 1/2 X 6 "	UND	6	$	3.347	$	20.082
1,2,11	ESPARRAGO GALVANIZADO DE 5/8 X 20"	UND	4	$	15.950	$	63.800
1,2,12	PERNO DE CARRUAJE DE 5/8" X 1 1/2"	UND	12	$	3.200	$	38.400
1,2,13	PERNO DE MAQUINA DE 5/8 X 10 "	UND	10	$	6.231	$	62.310
1,2,14	PERNO DE MAQUINA DE 5/8 X 12 "	UND	10	$	8.000	$	80.000
1,2,15	COLLARIN GALVANIZADO DE 6" A 8" x 2 SALIDAS	UND	3	$	28.550	$	85.650
1,2,16	ACSR N°2 (x3)LINEAS	M	5972	$	9.850	$	58.824.200
	SUBTOTAL ESTRUCTURA DE ARRANQUE					$	128.599.180
13	MANO DE OBRA RED BAJA ENSION						
13.1	APERTURA HUECOS PARA POSTES Y RETENIDAS DE 8 M	UND	44	$	75.500	$	3.322.000
13.2	COLOCACION DE TEMPLETES A TIERRA O POSTE A POSTE	UND	44	$	58.200	$	2.560.800
13.3	COLOCACION HERRAJES AISLADORES Y ACCESORIOS POR ESTRUCTURA	UND	82	$	35.600	$	2.919.200
13.4	HINCADA Y PLOMADA DE POSTES CONCRETO DE 8 M. EN RED RURAL	UND	1	$	337.000	$	337.000
13.5	ARRIMADA DE POSTE DE CONCRETO DE 8MTS EN RED RURAL > 200 MTS	UND	44	$	255.000	$	11.220.000
13.6	INSTALACION DE CONECTORES BIMETALICOS PARA RED TRENZADA O ABIERTA	UND	8	$	12.500	$	100.000
13.7	TENDIDA Y TENSIONADA RED B.T. EN 4 HILOS	M	5972	$	1.850	$	11.048.200
	VALOR MANO DE OBRA					$	31.507.200
14	TRANSPORTE MATERIAL RED BAJA TENSION						
14.1	TRANSPORTE POSTERIA	UND	1	$	650.000	$	650.000
14.2	CERTIFICACION RTEIE DE USO FINAL MINAS	UND	1	$	4.950.000	$	4.950.000
14.3	INSTALACION DE MARCACION Y DEMAS PARA CERTIFICAR	GLB	1	$	75.600	$	75.600
	SUBTOTAL					$	5.675.600
	SUB TOTAL BAJA TENSION						
	SUBTOTAL RED DE MEDIA Y BAJA TENSION+ MANO DE OBRA+ TRANSPORTE					$	165.781.980
		ADMINISTRACION		3%		$	4.973.459
		IMPREVISTO		4%		$	6.631.279
		UTILIDAD		10%		$	16.578.198
		IVA		19%		$	3.149.858
		SUB TOTAL AIU				$	31.332.794
	TOTAL PROYECTO EN BAJA TENSION					$	197.114.774

PRESUPUESTO

CONSTRUCCION RED DE MEDIA Y BAJA TENSION PISBA TRAMO 2		
VALOR TOTAL RED MEDIA TENSION	$	148.254.734
VALOR TOTAL INSTALACIÓN BAJA TENSION	$	184.988.163
VALOR TOTAL DEL PROYECTO	$	333.242.897

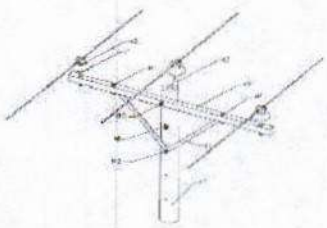
PRESUPUESTO

SUMINISTRO RED DE MEDIA TENSION

ITEM	DESCRIPCION MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	ESTRUCTURA DE ARRANQUE				
1.1	POSTE DE FERROCONCRETO DE 12 M 1050 KGF TIPO LINEA TRANSF	UND	3	$ 1.850.200	$ 5.550.600
1,4	SERVICIO DE GRUA	UND	1	$ 2.650.000	$ 2.650.000
1,5	CABLE EN ACERO GALVANIZADO 3/8	M	60	$ 8.560	$ 513.600
1,6	GRAPAS RL11	UND	9	$ 34.500	$ 310.500
1,7	GUARDA CABO 3//8	UND	12	$ 6.800	$ 81.600
1,8	VIGUETA EN CONCRETO RECTANGULAR	UND	5	$ 30.848	$ 154.240
1,9	VARILLA DE ANCLAJE 5/8 X 1.80MT	UND	5	$ 39.950	$ 199.750
1,1	ARANDELA CUADRADA 20*20 5/8X4"	UND	12	$ 7.900	$ 94.800
1,11	AISLADOR TIPO TENSOR PARA 13.2 V	UND	3	$ 17.650	$ 52.950
1,2	MONTAJE CORTA CIRCUITO ARRANQUE				
1,2,1	AISLADOR DE SUSPENSIÓN TIPO SINTETICO PARA 15 kV	UND	6	$ 50.000	$ 300.000
1,2,2	AISLADOR DE PIN PARA 13.2 kV	UND	3	$ 27.716	$ 83.148
1,2,3	CRUCETA METALICA DE 2.2 M X 2 1/2 X 2 1/2 X 3/16"	UND	8	$ 127.500	$ 1.020.000
1,2,4	ESLABON DE ENGANCHE PASADOR Y OJAL	UND	6	$ 15.000	$ 90.000
1,2,5	DIAGONAL METALICA EN V DE 1,10M PARA CRUCETA METALICA	UND	5	$ 50.000	$ 250.000
1,2,6	TUERCA DE OJO ALARGADO DE 5/8	UND	3	$ 15.000	$ 45.000
1,2,7	GRAPA DE RETENCION PARA CABLE #4 A 2/0	UND	3	$ 37.080	$ 111.240
1,2,8	GRAPA PARA OPERAR EN CALIENTE	UND	9	$ 37.852	$ 340.668
1,2,9	PORTA AISLADOR PASANTE PARA CRUCETA METALICA 13,2 KV	UND	3	$ 18.300	$ 54.900
1,2,10	PERNO DE MAQUINA DE 1/2 X 6 "	UND	6	$ 3.347	$ 20.082
1,2,11	ESPARRAGO GALVANIZADO DE 5/8 X 20"	UND	4	$ 15.950	$ 63.800
1,2,12	PERNO DE CARRUAJE DE 5/8" X 1 1/2"	UND	12	$ 3.200	$ 38.400
1,2,13	PERNO DE MAQUINA DE 5/8 X 10 "	UND	10	$ 6.231	$ 62.310
1,2,14	PERNO DE MAQUINA DE 5/8 X 12 "	UND	10	$ 8.000	$ 80.000
1,2,15	COLLARIN GALVANIZADO DE 6" A 8" x 2 SALIDAS	UND	3	$ 28.550	$ 85.650
1,2,16	ACSR N°2 (x3)LINEAS	M	2365	$ 9.850	$ 23.295.250
	SUBTOTAL ESTRUCTURA DE ARRANQUE				$ 35.548.488
2	MONTAJE SUBESTACION ELECTRICA (TRANSFORMADOR 112,5 kva)				
2.1	TUERCA DE OJO ALARGADO DE 5/8	UND	6	$ 15.000	$ 90.000
2.2	AISLADOR DE SUSPENSION TIPO SINTETICO PARA 15 KV	UND	3	$ 50.000	$ 150.000
2.3	ESLABON DE ENGANCHE , PASADOR Y OJAL	UND	3	$ 15.000	$ 45.000
2.4	GRAPA TERMINAL DE RETENCION	UND	3	$ 70.000	$ 210.000
2.5	PORTA AISLADOR PASANTE PARA CRUCETA METALICA 13,2 KV	UND	3	$ 18.300	$ 54.900
2.6	AISLADOR DE PIN PARA 13,2 KV	UND	3	$ 27.716	$ 83.148
2.7	TRANSFORMADOR TRIFASICO HASTA 112,5 Kva SIMENS	UND	1	$ 32.500.000	$ 32.500.000
2.8	CRUCETA METALICA DE 4 M X 2 1/2 X 2 1/2 X 3/16"	UND	4	$ 175.000	$ 700.000
2.9	DPS POLIMERICO 12 KV , 10 KA TIPO LINEA	UND	3	$ 128.000	$ 384.000
2.10	SECCIONADOR PORTA FUSIBLE TIPO CAÑUELA 100A, 15KV CORTACIRCUITO	UND	3	$ 295.600	$ 886.800
2.11	TUBO GALVANIZADO EMT DE 1/2" x 3M	UND	2	$ 25.000	$ 50.000
2.12	CINTA BANDIT 5/8"	M	5	$ 8.000	$ 40.000
2.13	HEBILLA BANDIT 5/8"	UND	6	$ 1.120	$ 6.720
2.14	PERNO DE MAQUINA DE 5/8 X 10 "	UND	8	$ 6.231	$ 49.848
2.15	PERNO DE MAQUINA DE 5/8 X 12 "	UND	8	$ 8.000	$ 64.000
2.16	ARANDELA REDONDA DE 1/2"	UND	14	$ 800	$ 11.200
2.17	PERNO DE MAQUINA DE 1/2 X 6 "	UND	6	$ 3.347	$ 20.082
2.18	CRUCETA METALICA DE 1 METRO POR 21/2 x 21/2 x 5.16	UND	3	$ 95.000	$ 285.000
2.19	COLLARIN DE 10 A 12 DOS SALIDAS	UND	6	$ 28.943	$ 173.658
2.20	PERNO DE MAQUINA DE 5/8 x 2"	UND	14	$ 3.000	$ 42.000
	SUBTOTAL				$ 35.846.356

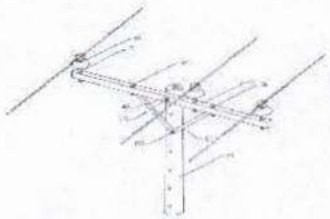
3	**SISTEMA DE PUESTA TIERRA PARA SUBESTACION DE 112,5 KVA**				
3,1	APERETURA DE HUECOS	UND	6	$ 126.500	$ 759.000
3,2	INSTALACION DE CABLE 2/0 PARA SP'T	MTS	45	$ 58.500	$ 2.632.500
3,3	INSTALACIÓN SOLDADURA EXOTERMICA	UND	15	$ 93.500	$ 1.402.500
3,4	VARILLA EN COBRE DE 2,10*5/8	UND	6	$ 285.000	$ 1.710.000
3,5	SOLDADURA EXOTERMICA	UND	6	$ 197.400	$ 1.184.400
3,6	BULTO DE 10 KILOS HIDROSOLTA	UND	8	$ 136.500	$ 1.092.000
3,7	ESTUDIO DE RESISTIVIDAD ENTREGA TIERRA	GLB	1	$ 1.850.000	$ 1.850.000
3,8	APERETURA DE ZANJA INLUYE CONPACTACION 60CM	UND	45	$ 54.500	$ 2.452.500
	SUBTOTAL				**$ 13.082.900**
4	**TEMPLETE RED DE MEDIA Y SUBESTACION**				
4.1	CABLE EN ACERO GALVANIZADO 3/8	M	24	$ 5.150	$ 123.600
4.2	GRAPAS RL11	UND	8	$ 14.000	$ 112.000
4.3	GUARDA CABO	UND	4	$ 2.500	$ 10.000
4.4	VIGUETA EN CONCRETO RECTANGULAR	UND	2	$ 30.848	$ 61.696
4.5	VARILLA DE ANCLAJE 5/8 X 1.80MT	UND	2	$ 55.000	$ 110.000
4.6	ARANDELA CUADRADA 20*20 5/8X4"	UND	12	$ 9.900	$ 118.800
4.7	AISLADOR TIPO TENSOR PARA 13.2	UND	3	$ 17.650	$ 52.950
	SUBTOTAL				**$ 589.046**
4,7,1	**MANO DE OBRA RED DE MEDIA Y SUBESTACION**				
1	Apertura huecos para postes y retenidas de 12m	U	9	$ 104.600	$ 941.400
2	Colocacion de templetes	U	3	$ 56.900	$ 170.700
3	Colocacion herrajes aisladores y accesorios por estructura de retencion 3 postes tipo R-300 o similar	U	11	$ 91.300	$ 1.004.300
4	Hechura de bases en concreto para postes de 12m	U	11	$ 189.100	$ 2.080.100
5	Hincada y plomada de postes de concreto de 10 y 12 m. en red rural sin grua	U	11	$ 249.900	$ 2.748.900
6	Arrimada de poste de madera de 12 mts en red rural > 200 mts	U	11	$ 292.200	$ 3.214.200
7	Diseño M.T. y B.T. sobre replanteo electrificaciones ruralos (incluye copia de cartera, planos y memorias de calculo) zonas Centro, Sugamuxi y Tundama	KM	4	$ 713.500	$ 2.854.000
8	Tendida y tensionada red M.T. en 3 hilos (calibre 4-2/0)	KM	6	$ 1.382.100	$ 8.292.600
9	Instalacion de cortacircuitos o pararrayos (incluyendo accesorios)	JGO	3	$ 64.300	$ 192.900
10	Instalacion de amortiguadores	JGO	9	$ 63.600	$ 572.400
11	Instalacion de varillas de refuerzo	JGO	9	$ 80.500	$ 724.500
12	Instalacion de riostras con sus accesorios	U	9	$ 67.100	$ 603.900
13	Instalacion de espaciador polimerico para red M.T. configuración compacta	U	17	$ 8.500	$ 144.500
14	Arrimada de S/E trifasicas red rural distancia > 200 m.	U	1	$ 970.400	$ 970.400
15	Montaje de S/E trifasicas con protecciones en red rural	U	1	$ 1.930.100	$ 1.930.100
16	Instalacion de grapas para conexion en caliente incluyendo hechura de estribo.	JGO	6	$ 50.600	$ 303.600
17	Instalacion de puesta a tierra para subestacion	U	1	$ 45.500	$ 45.500
18	Soldadura Cadweld para union varilla-conductor puesta a tierra (incluye molde en grafito, soldadura exotermica y chispero)	U	9	$ 53.400	$ 480.600
19	Certificacion RETIE de la Subestación mayor A 75KVA Rural Zona Puerto Boyaca (incluye certificado de conformidad RETIE, evidencia fotografica, medicion de tierras, declaracion de cumplimiento RETIE y demas estudios)	U	1	$ 1.397.200	$ 1.397.200
					$ 28.671.800
6	**TRANSPORTE MATERIAL RED MEDIA TENSION**				
6.1	CERTIFICACION RED DE MEDIA , TRASF DE 300 KVA	UND	1	$ 7.850.000	$ 7.850.000
6.2	TRANSPORTE POSTERIA	UND	1	$ 1.650.000	$ 1.650.000
6.3	CAMIONETA- EQUIPOS	UND	1	$ 1.450.000	$ 1.450.000
	SUBTOTAL				**$ 10.950.000**
	SUBTOTAL RED DE MEDIA TENSION+ MANO DE OBRA+ TRANSPORTE				**$ 124.688.590**
		ADMINISTRACION		**3%**	**$ 3.740.658**
		IMPREVISTO		**4%**	**$ 4.987.544**
		UTILIDAD		**10%**	**$ 12.468.859**
		IVA		**19%**	**$ 2.369.083**
		SUB TOTAL AIU			**$ 23.566.144**
	TOTAL RED DE MEDIA TENSION	**SUB TOTAL MANO DE OBRA**			**$ 148.254.734**

	SUMINISTRO RED BAJA TENSION				
ITEM	DESCRIPCION MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	ESTRUCTURA DE ARRANQUE				
1.1	POSTE METALICO DE 8 M 1050 KGF	UND	12	$ 1.960.000	$ 23.520.000
1,4	POSTE METALICO DE 8 M 750 KGF	UND	32	$ 1.153.000	$ 36.896.000
1,5	CABLE EN ACERO GALVANIZADO 3/8	M	60	$ 8.560	$ 513.600
1,6	GRAPAS RL11	UND	64	$ 34.500	$ 2.208.000
1,7	GUARDA CABO 3//8	UND	32	$ 6.800	$ 217.600
1,8	VIGUETA EN CONCRETO RECTANGULAR	UND	14	$ 30.848	$ 431.872
1,9	VARILLA DE ANCLAJE 5/8 X 1.80MT	UND	14	$ 39.950	$ 559.300
1,1	ARANDELA CUADRADA 20*20 5/8X4"	UND	85	$ 7.900	$ 671.500
1,11	AISLADOR TIPO TENSOR PARA 13.2 V	UND	3	$ 17.650	$ 52.950
1,2,1	AISLADOR DE SUSPENSIÓN TIPO SINTETICO	UND	35	$ 50.000	$ 1.750.000
1,2,2	AISLADOR DE PIN	UND	36	$ 27.716	$ 997.776
1,2,3	CRUCETA METALICA DE 2.2 M X 2 1/2 X 2 1/2 X 3/16"	UND	8	$ 127.500	$ 1.020.000
1,2,4	ESLABON DE ENGANCHE PASADOR Y OJAL	UND	25	$ 15.000	$ 375.000
1,2,6	TUERCA DE OJO ALARGADO DE 5/8	UND	3	$ 15.000	$ 45.000
1,2,7	GRAPA DE RETENCION PARA CABLE #4 A 2/0	UND	3	$ 37.080	$ 111.240
1,2,9	PORTA AISLADOR PASANTE PARA CRUCETA METALICA 13,2 KV	UND	3	$ 18.300	$ 54.900
1,2,10	PERNO DE MAQUINA DE 1/2 X 6 "	UND	6	$ 3.347	$ 20.082
1,2,11	ESPARRAGO GALVANIZADO DE 5/8 X 20"	UND	4	$ 15.950	$ 63.800
1,2,12	PERNO DE CARRUAJE DE 5/8" X 1 1/2"	UND	12	$ 3.200	$ 38.400
1,2,13	PERNO DE MAQUINA DE 5/8 X 10 "	UND	10	$ 6.231	$ 62.310
1,2,14	PERNO DE MAQUINA DE 5/8 X 12 "	UND	10	$ 8.000	$ 80.000
1,2,15	COLLARIN GALVANIZADO DE 6" A 8" x 2 SALIDAS	UND	3	$ 28.550	$ 85.650
1,2,16	ACSR N°2 (x3)LINEAS	M	5293	$ 9.850	$ 52.136.050
	SUBTOTAL ESTRUCTURA DE ARRANQUE				$ 121.911.030
13	MANO DE OBRA RED BAJA ENSION				
13.1	APERTURA HUECOS PARA POSTES Y RETENIDAS DE 8 M	UND	29	$ 75.500	$ 2.189.500
13.2	COLOCACION DE TEMPLETES A TIERRA O POSTE A POSTE	UND	29	$ 58.200	$ 1.687.800
13.3	COLOCACION HERRAJES AISLADORES Y ACCESORIOS POR ESTRUCTURA	UND	75	$ 35.600	$ 2.670.000
13.4	HINCADA Y PLOMADA DE POSTES CONCRETO DE 8 M. EN RED RURAL	UND	1	$ 337.000	$ 337.000
13.5	ARRIMADA DE POSTE DE CONCRETO DE 8MTS EN RED RURAL > 200 MTS	UND	44	$ 255.000	$ 11.220.000
13.6	INSTALACION DE CONECTORES BIMETALICOS PARA RED TRENZADA O ABIERTA	UND	8	$ 12.500	$ 100.000
13.7	TENDIDA Y TENSIONADA RED B.T. EN 4 HILOS	M	5293	$ 1.850	$ 9.792.050
	VALOR MANO DE OBRA				$ 27.996.350
14	TRANSPORTE MATERIAL RED BAJA TENSION				
14.1	TRANSPORTE POSTERIA	UND	1	$ 650.000	$ 650.000
14.2	CERTIFICACION RTEIE DE USO FINAL MINAS	UND	1	$ 4.950.000	$ 4.950.000
14.3	INSTALACION DE MARCACION Y DEMAS PARA CERTIFICAR	GLB	1	$ 75.600	$ 75.600
	SUBTOTAL				$ 5.675.600
	SUB TOTAL BAJA TENSION				
	SUBTOTAL RED DE MEDIA Y BAJA TENSION+ MANO DE OBRA+ TRANSPORTE				$ 155.582.980
		ADMINISTRACION		3%	$ 4.667.489
		IMPREVISTO		4%	$ 6.223.319
		UTILIDAD		10%	$ 15.558.298
		IVA		19%	$ 2.956.077
		SUB TOTAL AIU			$ 29.405.183
	TOTAL PROYECTO EN BAJA TENSION				$ 184.988.163



PASO SENCILLO TRIANGULAR TRIFÁSICO P-2101

PASO SENCILLO TRIANGULAR TRIFÁSICO P-2101

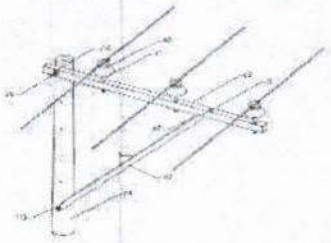


PASO SENCILLO HORIZONTAL TANGENCIAL
CIRCUITO TRIFÁSICO

P-2509

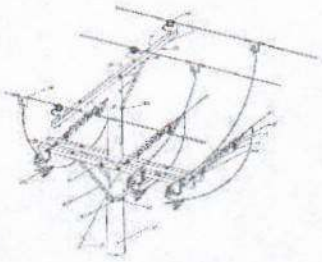
PASO SENCILLO HORIZONTAL TANGENCIAL CIRCUITO TRIFÁSICO

P-2509



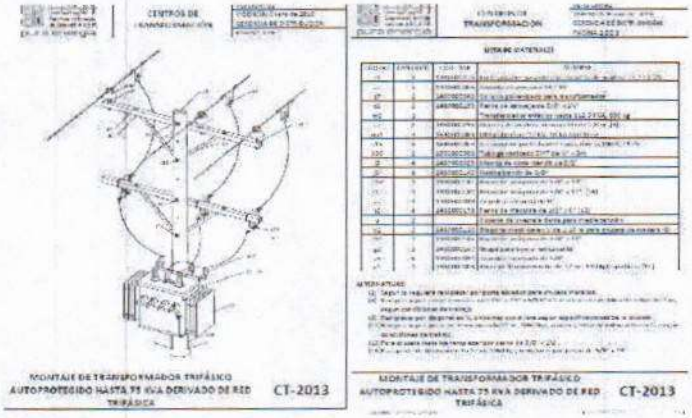
PASO SENCILLO HORIZONTAL EN BANDERA CIRCUITO TRIFÁSICO | P-2105

PASO SENCILLO HORIZONTAL EN BANDERA CIRCUITO TRIFÁSICO P-2105



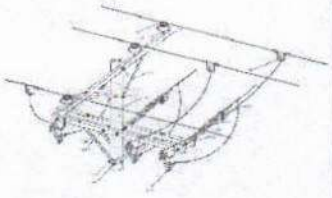
PASO SENCILLO TANGENCIAL SUPERIOR CON DERIVACIÓN EN RETENCIÓN A 90° INFERIOR CON SECCIONAMIENTO CIRCUITO TRIFÁSICO P-2156

PASO SENCILLO TANGENCIAL SUPERIOR CON DERIVACIÓN EN RETENCIÓN A 90° INFERIOR CON SECCIONAMIENTO CIRCUITO TRIFÁSICO P-2156



MONTAJE DE TRANSFORMADOR TRIFÁSICO AUTOPROTEGIDO HASTA 75 KVA DERIVADO DE RED TRIFÁSICA CT-2013

MONTAJE DE TRANSFORMADOR TRIFÁSICO AUTOPROTEGIDO HASTA 75 KVA DERIVADO DE RED TRIFÁSICA CT-2013



MONTAJE DE CORTACIRCUITOS DE ARRANQUE 15 KV, 100 A EN CIRCUITO TRIFÁSICO | R-2732

MONTAJE DE CORTACIRCUITOS DE ARRANQUE 15 KV, 100 A EN CIRCUITO TRIFÁSICO | R-2732

Montaje, Mantenimiento e Instalaciones Eléctricas. Construcción de Redes
En media y Baja Tensión, Sistemas de Puesta a Tierra. Diseños y Proyectos.

PRESUPUESTO

CONSTRUCCION RED DE MEDIA Y BAJA TENSION PISBA TRAMO 2		
VALOR TOTAL RED MEDIA TENSION	$	148.254.734
VALOR TOTAL INSTALACIÓN BAJA TENSION	$	184.988.163
VALOR TOTAL DEL PROYECTO	$	333.242.897

PRESUPUESTO

SUMINISTRO RED DE MEDIA TENSION

ITEM	DESCRIPCION MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	ESTRUCTURA DE ARRANQUE				
1.1	POSTE DE FERROCONCRETO DE 12 M 1050 KGF TIPO LINEA TRANSF	UND	3	$ 1.850.200	$ 5.550.600
1,4	SERVICIO DE GRUA	UND	1	$ 2.650.000	$ 2.650.000
1,5	CABLE EN ACERO GALVANIZADO 3/8	M	60	$ 8.560	$ 513.600
1,6	GRAPAS RL11	UND	9	$ 34.500	$ 310.500
1,7	GUARDA CABO 3//8	UND	12	$ 6.800	$ 81.600
1,8	VIGUETA EN CONCRETO RECTANGULAR	UND	5	$ 30.848	$ 154.240
1,9	VARILLA DE ANCLAJE 5/8 X 1.80MT	UND	5	$ 39.950	$ 199.750
1,1	ARANDELA CUADRADA 20*20 5/8X4"	UND	12	$ 7.900	$ 94.800
1,11	AISLADOR TIPO TENSOR PARA 13.2 V	UND	3	$ 17.650	$ 52.950
1,2	MONTAJE CORTA CIRCUITO ARRANQUE				
1,2,1	AISLADOR DE SUSPENSIÓN TIPO SINTETICO PARA 15 kV	UND	6	$ 50.000	$ 300.000
1,2,2	AISLADOR DE PIN PARA 13.2 kV	UND	3	$ 27.716	$ 83.148
1,2,3	CRUCETA METALICA DE 2.2 M X 2 1/2 X 2 1/2 X 3/16"	UND	8	$ 127.500	$ 1.020.000
1,2,4	ESLABON DE ENGANCHE PASADOR Y OJAL	UND	6	$ 15.000	$ 90.000
1,2,5	DIAGONAL METALICA EN V DE 1,10M PARA CRUCETA METALICA	UND	5	$ 50.000	$ 250.000
1,2,6	TUERCA DE OJO ALARGADO DE 5/8	UND	3	$ 15.000	$ 45.000
1,2,7	GRAPA DE RETENCIÓN PARA CABLE #4 A 2/0	UND	3	$ 37.080	$ 111.240
1,2,8	GRAPA PARA OPERAR EN CALIENTE	UND	9	$ 37.852	$ 340.668
1,2,9	PORTA AISLADOR PASANTE PARA CRUCETA METALICA 13,2 KV	UND	3	$ 18.300	$ 54.900
1,2,10	PERNO DE MAQUINA DE 1/2 X 6 "	UND	6	$ 3.347	$ 20.082
1,2,11	ESPARRAGO GALVANIZADO DE 5/8 X 20"	UND	4	$ 15.950	$ 63.800
1,2,12	PERNO DE CARRUAJE DE 5/8" X 1 1/2"	UND	12	$ 3.200	$ 38.400
1,2,13	PERNO DE MAQUINA DE 5/8 X 10 "	UND	10	$ 6.231	$ 62.310
1,2,14	PERNO DE MAQUINA DE 5/8 X 12 "	UND	10	$ 8.000	$ 80.000
1,2,15	COLLARIN GALVANIZADO DE 6" A 8" x 2 SALIDAS	UND	3	$ 28.550	$ 85.650
1,2,16	ACSR N°2 (x3)LINEAS	M	2365	$ 9.850	$ 23.295.250
	SUBTOTAL ESTRUCTURA DE ARRANQUE				$ 35.548.488
2	MONTAJE SUBESTACION ELECTRICA (TRANSFORMADOR 112,5 kva)				
2.1	TUERCA DE OJO ALARGADO DE 5/8	UND	6	$ 15.000	$ 90.000
2.2	AISLADOR DE SUSPENSION TIPO SINTETICO PARA 15 KV	UND	3	$ 50.000	$ 150.000
2.3	ESLABON DE ENGANCHE , PASADOR Y OJAL	UND	3	$ 15.000	$ 45.000
2.4	GRAPA TERMINAL DE RETENCION	UND	3	$ 70.000	$ 210.000
2.5	PORTA AISLADOR PASANTE PARA CRUCETA METALICA 13,2 KV	UND	3	$ 18.300	$ 54.900
2.6	AISLADOR DE PIN PARA 13,2 KV	UND	3	$ 27.716	$ 83.148
2.7	TRANSFORMADOR TRIFASICO HASTA 112,5 Kva SIMENS	UND	1	$ 32.500.000	$ 32.500.000
2.8	CRUCETA METALICA DE 4 M X 2 1/2 X 2 1/2 X 3/16"	UND	4	$ 175.000	$ 700.000
2.9	DPS POLIMERICO 12 KV , 10 KA TIPO LINEA	UND	3	$ 128.000	$ 384.000
2.10	SECCIONADOR PORTA FUSIBLE TIPO CAÑUELA 100A, 15KV CORTACIRCUITO	UND	3	$ 295.600	$ 886.800
2.11	TUBO GALVANIZADO EMT DE 1/2" x 3M	UND	2	$ 25.000	$ 50.000
2.12	CINTA BANDIT 5/8"	M	5	$ 8.000	$ 40.000
2.13	HEBILLA BANDIT 5/8"	UND	6	$ 1.120	$ 6.720
2.14	PERNO DE MAQUINA DE 5/8 X 10 "	UND	8	$ 6.231	$ 49.848
2.15	PERNO DE MAQUINA DE 5/8 X 12 "	UND	8	$ 8.000	$ 64.000
2.16	ARANDELA REDONDA DE 1/2"	UND	14	$ 800	$ 11.200
2.17	PERNO DE MAQUINA DE 1/2 X 6 "	UND	6	$ 3.347	$ 20.082
2.18	CRUCETA METALICA DE 1 METRO POR 21/2 x 21/2 x 5.16	UND	3	$ 95.000	$ 285.000
2.19	COLLARIN DE 10 A 12 DOS SALIDAS	UND	6	$ 28.943	$ 173.658
2.20	PERNO DE MAQUINA DE 5/8 x 2"	UND	14	$ 3.000	$ 42.000
	SUBTOTAL				$ 35.846.356

3	**SISTEMA DE PUESTA TIERRA PARA SUBESTACION DE 112,5 KVA**				
3,1	APERETURA DE HUECOS	UND	6	$ 126.500	$ 759.000
3,2	INSTALACION DE CABLE 2/0 PARA SP´T	MTS	45	$ 58.500	$ 2.632.500
3,3	INSTALACIÓN SOLDADURA EXOTERMICA	UND	15	$ 93.500	$ 1.402.500
3,4	VARILLA EN COBRE DE 2,10*5/8	UND	6	$ 285.000	$ 1.710.000
3,5	SOLDADURA EXOTERMICA	UND	6	$ 197.400	$ 1.184.400
3,6	BULTO DE 10 KILOS HIDROSOLTA	UND	8	$ 136.500	$ 1.092.000
3,7	ESTUDIO DE RESISTIVIDAD ENTREGA TIERRA	GLB	1	$ 1.850.000	$ 1.850.000
3,8	APERETURA DE ZANJA INLUYE CONPACTACION 60CM	UND	45	$ 54.500	$ 2.452.500
	SUBTOTAL				**$ 13.082.900**
4	**TEMPLETE RED DE MEDIA Y SUBESTACION**				
4.1	CABLE EN ACERO GALVANIZADO 3/8	M	24	$ 5.150	$ 123.600
4.2	GRAPAS RL11	UND	8	$ 14.000	$ 112.000
4.3	GUARDA CABO	UND	4	$ 2.500	$ 10.000
4.4	VIGUETA EN CONCRETO RECTANGULAR	UND	2	$ 30.848	$ 61.696
4.5	VARILLA DE ANCLAJE 5/8 X 1.80MT	UND	2	$ 55.000	$ 110.000
4.6	ARANDELA CUADRADA 20*20 5/8X4"	UND	12	$ 9.900	$ 118.800
4.7	AISLADOR TIPO TENSOR PARA 13.2	UND	3	$ 17.650	$ 52.950
	SUBTOTAL				**$ 589.046**
4,7,1	**MANO DE OBRA RED DE MEDIA Y SUBESTACION**				
1	Apertura huecos para postes y retenidas de 12m	U	9	$ 104.600	$ 941.400
2	Colocacion de templetes	U	3	$ 56.900	$ 170.700
3	Colocacion herrajes aisladores y accesorios por estructura de retencion 3 postes tipo R-300 o similar	U	11	$ 91.300	$ 1.004.300
4	Hechura de bases en concreto para postes de 12m	U	11	$ 189.100	$ 2.080.100
5	Hincada y plomada de postes de concreto de 10 y 12 m. en red rural sin grua	U	11	$ 249.900	$ 2.748.900
6	Arrimada de poste de madera de 12 mts en red rural > 200 mts	U	11	$ 292.200	$ 3.214.200
7	Diseño M.T. y B.T. sobre replanteo electrificaciones rurales (incluye copia de cartera, planos y memorias de calculo) zonas Centro, Sugamuxi y Tundama	KM	4	$ 713.500	$ 2.854.000
8	Tendida y tensionada red M.T. en 3 hilos (calibre 4-2/0)	KM	6	$ 1.382.100	$ 8.292.600
9	Instalacion de cortacircuitos o pararrayos (incluyendo accesorios)	JGO	3	$ 64.300	$ 192.900
10	Instalacion de amortiguadores	JGO	9	$ 63.600	$ 572.400
11	Instalacion de varillas de refuerzo	JGO	9	$ 80.500	$ 724.500
12	Instalacion de riostras con sus accesorios	U	9	$ 67.100	$ 603.900
13	Instalacion de espaciador polimerico para red M.T. configuración compacta	U	17	$ 8.500	$ 144.500
14	Arrimada de S/E trifasicas red rural distancia > 200 m.	U	1	$ 970.400	$ 970.400
15	Montaje de S/E trifasicas con protecciones en red rural	U	1	$ 1.930.100	$ 1.930.100
16	Instalacion de grapas para conexion en caliente incluyendo hechura de estribo.	JGO	6	$ 50.600	$ 303.600
17	Instalacion de puesta a tierra para subestacion	U	1	$ 45.500	$ 45.500
18	Soldadura Cadweld para union varilla-conductor puesta a tierra (incluye molde en grafito, soldadura exotermica y chispero)	U	9	$ 53.400	$ 480.600
19	Certificacion RETIE de la Subestación mayor A 75KVA Rural Zona Puerto Boyaca (incluye certificado de conformidad RETIE, evidencia fotografica, medicion de tierras, declaracion de cumplimiento RETIE y demas estudios)	U	1	$ 1.397.200	$ 1.397.200
					$ 28.671.800

6	TRANSPORTE MATERIAL RED MEDIA TENSION				
6.1	CERTIFICACION RED DE MEDIA , TRASF DE 300 KVA	UND	1	$ 7.850.000	$ 7.850.000
6.2	TRANSPORTE POSTERIA	UND	1	$ 1.650.000	$ 1.650.000
6.3	CAMIONETA- EQUIPOS	UND	1	$ 1.450.000	$ 1.450.000
	SUBTOTAL				$ 10.950.000
	SUBTOTAL RED DE MEDIA TENSION+ MANO DE OBRA+ TRANSPORTE				$ 124.688.590
		ADMINISTRACION		3%	$ 3.740.658
		IMPREVISTO		4%	$ 4.987.544
		UTILIDAD		10%	$ 12.468.859
		IVA		19%	$ 2.369.083
		SUB TOTAL AIU			$ 23.566.144
	TOTAL RED DE MEDIA TENSION	SUB TOTAL MANO DE OBRA			$ 148.254.734
	SUMINISTRO RED BAJA TENSION				
ITEM	DESCRIPCION MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	ESTRUCTURA DE ARRANQUE				
1,1	POSTE METALICO DE 8 M 1050 KGF	UND	12	$ 1.960.000	$ 23.520.000
1,4	POSTE METALICO DE 8 M 750 KGF	UND	32	$ 1.153.000	$ 36.896.000
1,5	CABLE EN ACERO GALVANIZADO 3/8	M	60	$ 8.560	$ 513.600
1,6	GRAPAS RL11	UND	64	$ 34.500	$ 2.208.000
1,7	GUARDA CABO 3//8	UND	32	$ 6.800	$ 217.600
1,8	VIGUETA EN CONCRETO RECTANGULAR	UND	14	$ 30.848	$ 431.872
1,9	VARILLA DE ANCLAJE 5/8 X 1.80MT	UND	14	$ 39.950	$ 559.300
1,1	ARANDELA CUADRADA 20*20 5/8X4"	UND	85	$ 7.900	$ 671.500
1,11	AISLADOR TIPO TENSOR PARA 13.2 V	UND	3	$ 17.650	$ 52.950
1,2,1	AISLADOR DE SUSPENSIÓN TIPO SINTETICO	UND	35	$ 50.000	$ 1.750.000
1,2,2	AISLADOR DE PIN	UND	36	$ 27.716	$ 997.776
1,2,3	CRUCETA METALICA DE 2.2 M X 2 1/2 X 2 1/2 X 3/16"	UND	8	$ 127.500	$ 1.020.000
1,2,4	ESLABON DE ENGANCHE PASADOR Y OJAL	UND	25	$ 15.000	$ 375.000
1,2,6	TUERCA DE OJO ALARGADO DE 5/8	UND	3	$ 15.000	$ 45.000
1,2,7	GRAPA DE RETENCION PARA CABLE #4 A 2/0	UND	3	$ 37.080	$ 111.240
1,2,9	PORTA AISLADOR PASANTE PARA CRUCETA METALICA 13,2 KV	UND	3	$ 18.300	$ 54.900
1,2,10	PERNO DE MAQUINA DE 1/2 X 6 "	UND	6	$ 3.347	$ 20.082
1,2,11	ESPARRAGO GALVANIZADO DE 5/8 X 20"	UND	4	$ 15.950	$ 63.800
1,2,12	PERNO DE CARRUAJE DE 5/8" X 1 1/2"	UND	12	$ 3.200	$ 38.400
1,2,13	PERNO DE MAQUINA DE 5/8 X 10 "	UND	10	$ 6.231	$ 62.310
1,2,14	PERNO DE MAQUINA DE 5/8 X 12 "	UND	10	$ 8.000	$ 80.000
1,2,15	COLLARIN GALVANIZADO DE 6" A 8" x 2 SALIDAS	UND	3	$ 28.550	$ 85.650
1,2,16	ACSR N°2 (x3)LINEAS	M	5293	$ 9.850	$ 52.136.050
	SUBTOTAL ESTRUCTURA DE ARRANQUE				$ 121.911.030
13	MANO DE OBRA RED BAJA ENSION				
13.1	APERTURA HUECOS PARA POSTES Y RETENIDAS DE 8 M	UND	29	$ 75.500	$ 2.189.500
13.2	COLOCACION DE TEMPLETES A TIERRA O POSTE A POSTE	UND	29	$ 58.200	$ 1.687.800
13.3	COLOCACION HERRAJES AISLADORES Y ACCESORIOS POR ESTRUCTURA	UND	75	$ 35.600	$ 2.670.000
13.4	HINCADA Y PLOMADA DE POSTES CONCRETO DE 8 M. EN RED RURAL	UND	1	$ 337.000	$ 337.000
13.5	ARRIMADA DE POSTE DE CONCRETO DE 8MTS EN RED RURAL > 200 MTS	UND	44	$ 255.000	$ 11.220.000
13.6	INSTALACION DE CONECTORES BIMETALICOS PARA RED TRENZADA O ABIERTA	UND	8	$ 12.500	$ 100.000
13.7	TENDIDA Y TENSIONADA RED B.T. EN 4 HILOS	M	5293	$ 1.850	$ 9.792.050
	VALOR MANO DE OBRA				$ 27.996.350
14	TRANSPORTE MATERIAL RED BAJA TENSION				
14.1	TRANSPORTE POSTERIA	UND	1	$ 650.000	$ 650.000
14.2	CERTIFICACION RTEIE DE USO FINAL MINAS	UND	1	$ 4.950.000	$ 4.950.000
14.3	INSTALACION DE MARCACION Y DEMAS PARA CERTIFICAR	GLB	1	$ 75.600	$ 75.600
	SUBTOTAL				$ 5.675.600
	SUB TOTAL BAJA TENSION				
	SUBTOTAL RED DE MEDIA Y BAJA TENSION+ MANO DE OBRA+ TRANSPORTE				$ 155.582.980
		ADMINISTRACION		3%	$ 4.667.489
		IMPREVISTO		4%	$ 6.223.319
		UTILIDAD		10%	$ 15.558.298
		IVA		19%	$ 2.956.077
		SUB TOTAL AIU			$ 29.405.183
	TOTAL PROYECTO EN BAJA TENSION				$ 184.988.163

	PRESUPUESTO	
	CONSTRUCCION RED DE MEDIA Y BAJA TENSON	
	VALOR TOTAL RED MEDIA Y BAJA TENSION TRAMO 1	$ 450.298.541
	VALOR TOTAL RED MEDIA Y BAJA TENSION TRAMO 2	$ 148.254.734
	VALOR TOTAL INTERNAS	$ 276.085.513
	VALOR TOTAL DEL PROYECTO	$ 874.638.788

ITEM	DESCRIPCION INTERNAS	UND	V. UNITARIO	CANTIDAD	V.TOTAL
7.01.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ELEMENTOS DE ACOMETIDA AÉREA.	UND	285.442	32	9.134.144
7.01.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ELEMENTOS DE ACOMETIDA AÉREA.	UND	235.116	32	7.523.712
7.01.13	SUMINISTRO E INSTALACIÓN Y CONEXIONADO DE ACOMETIDA x 8 +8 AWG EN COBRE (ACOMETIDA BIFÁSICA)	ML	36.297	960	34.845.120
7.01.28	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GABINETE PARA EQUIPO DE MEDIDA MONOFASICO INCLUYE CONTADOR DE ENERGIA	UND	638.173	32	20.421.536
7.01.34	ELECTRODO DE Cu INCLUYE CAJA DE INSPECCIPON PLASTICA DE 30*30 Y CONECTOR BIMETALICO	GLB	659.023	32	21.088.736
7.01.37	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALIMENTADOR PARCIAL MONOFASICO EN CABLE No. 8 INCLUYE TUBO	ML	47.443	288	13.663.584
7.01.66	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TABLERO DE DISTRIBUCION MONOFASICO DE 8 CIRCUITOS	GLB	301.675	32	9.653.600
7.01.91	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SALIDA COMPLETA PARA TOMA CORRIENTE MONOFASICO EN CALIBRE 12	GLB	124.686	288	35.909.568
7,01,101	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SALIDA COMPLETA PARA TOMA CORRIENBTE MONOFASICO EN CALIBRE 12 PARA TOMO GFCI	GLB	162.466	32	5.198.912
7,01,122	SUMINISTRO EINSTALACION SALIDA COMPLETA PARA INTERRIUUPTOR EN CABLE No 12	UND	97.583	160	15.613.280
7,01,162	SUMINISTRO EINSTALACION SALIDA COMPLETA PARA ILUMINACION EN CABLE No 12	UND	151.660	160	24.265.600
7,01,173	SUMINISTRO E INSTALACIÓN PANEL DE SOBREPONER DE 18 WT	UND	26.278	160	4.204.480
	SUB TOTAL				201.522.272
			ADMINISTRACION 25%		50.380.568
			IMPREVISTOS 6%		12.091.336
			UTILIDAD 6%		12.091.336
			SUB TOTAL		74.563.241
			GRAN TOTAL		276.085.513

LISTADO DE ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS
DETALLADO
JR Y REDES SAS

UNITARIOS JR REDES SAS 2024	**Capitulo**	**7.0 INSTALACIONES ELÉCTRCIAS Y DE ILUMINACIÓN**
	SubCap.	**7.01 INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE USO FINAL INTERIOR**
	Actividad	**7.01.01 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ELEMENTOS DE ACOMETIDA AÉREA. CONEXIÓN DESDE RED TRENZADA DE B.T., BAJANTE HACIA EQUIPO DE MEDIDA EN TUBO IMC DE 1".**
	U.M.	**UND**

1 Material

Descripción	U.M.	Vr. Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Boquilla y arandela galvanizada de 1"	UND	9.850,00	1,00	9.850,00
CONECTOR DE TORNILLO CHAQUETA AISLANTE DP7 MULTIPLEX	UND	19.750,00	2,00	39.500,00
Tensor para acometida antifraude B.T. Norma Codensa	UND	5.150,00	1,00	5.150,00
CAPACETE LISO EN ALUMINIO PARA DUCTO IMC DE 1"	UND	5.950,00	1,00	5.950,00
TUBERÍA METÁLICA IMC CONDUIT GALVANIZADA 1"	ML	22.900,00	2,00	45.800,00
CINTA NARANJA PARA IDENTIFICACIÓN DE DUCTO ELÉCTRICO METÁLICO	ML	850,00	1,00	850,00
ADAPTADOR TERMINAL PVC CONDUIT DE 1"	UND	1.650,00	1,00	1.650,00
		Total	**Material**	**108.750,00**

2 Equipo

Descripción	U.M.	Vr. Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Herrramienta y Equipo Menor(% M.O)	%	107.082,00	0,60	64.250,00
		Total	**Equipo**	**5.360,00**

3 Mano de obra

Descripción	U.M.	Vr. Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
AUXILIAR DE INSTALACIONES 1	hh	13.173,00	3,00	39.411,00
OFICIAL INSTALACIONES (B)	hh	22.557,00	3,00	67.671,00
			Total Mano de obra	**176.692,00**

Costo Total Actividad	**285.442,00**

.LISTADO DE ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS
DETALLADO
JR Y REDES SAS

UNITARIOS JR REDES SAS
2024

Capitulo	**7.0 INSTALACIONES ELÉCTRCIAS Y DE ILUMINACIÓN**
SubCap.	**7.01 INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE USO FINAL INTERIOR** **7.01.02 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ELEMENTOS DE BAJANTE HACIA EQUIPO DE MEDIDA EN TUBO IMC DE 1".**
U.M.	**UND**

1 Material

Descripción	U.M.	Vr. Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Boquilla y arandela galvanizada de 1"	UND	7.800,00	1,00	7.800,00
Conector bimetalico de 2 pernos	UND	22.203,00	3,00	66.609,00
Tensor para acometida antifraude B.T. Norma Codensa	UND	8.500,00	2,00	17.000,00
CAPACETE LISO EN ALUMINIO PARA DUCTO IMC DE 1"	UND	5.750,00	1,00	5.750,00
TUBERÍA METÁLICA IMC CONDUIT GALVANIZADA 1"	ML	22.750,00	1,00	22.750,00
CINTA NARANJA PARA IDENTIFICACIÓN DE DUCTO ELÉCTRICO METÁLICO	ML	630,00	1,00	630,00
		Total	**Material**	**120.539,00**

2 Equipo

Descripción	U.M.	Vr. Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Herrramienta y Equipo Menor(% M.O)	%	107.082,00	7,00	7.495,74
		Total	**Equipo**	**7495,74**

3 Mano de obra

Descripción	U.M.	Vr. Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
AUXILIAR DE INSTALACIONES 1	hh	13.137,00	3,00	39.411,00
OFICIAL INSTALACIONES (B)	hh	22.557,00	3,00	67.671,00
		Total	**Mano de obra**	**114.577,74**

Costo Total Actividad	**235.116,74**

ANÁLISIS DE PRECIO DETALLADO JR Y REDES SAS

UNITARIOS JR REDES SAS
2024

Capítulo	**7.0 INSTALACIONES ELÉCTRCIAS Y DE ILUMINACIÓN**
SubCap.	**7.01 INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE USO FINAL INTERIOR**
	7.01.13 SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y CONEXIONADO DE CABLE BIFÁSICA)
U.M.	**ML**

1 Material

Descripción	U.M.	Vr. Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
CABLE DE COBRE AISLADO AWG XLPE CONCÉNTRICO PARA ACOMETIDA 2 X 8 + 8	m	27.850,00	1,00	27.850,00
		Total	**Material**	**27.850**

2 Equipo

Descripción	U.M.	Vr. Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Herrramienta y Equipo Menor(% M.O)	%	6.450,00	0,75	4.837,50
		Total	**Equipo**	**4837,5**

3 Mano de obra

Descripción	U.M.	Vr. Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
AUXILIAR DE INSTALACIONES 1	hh	13.137,0	1	13.138
OFICIAL INSTALACIONES (B)	hh	22.557	0,16	3609,12
		Total	**Mano de obra**	**8446,62**

Costo Total Actividad	**36.297**

.LISTADO DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS
DETALLADO
JR Y REDES SAS

UNITARIOS JR REDES SAS
2024

Capitulo	**7.0 INSTALACIONES ELÉCTRCIAS Y DE ILUMINACIÓN**
SubCap.	**7.01 INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE USO FINAL INTERIOR** **7.01.28 SUMINISTRO E INSTALACION DE GABINETE PARA EQUIPO ENERGÍA ELECTRONICO MONOFASICO 5 A 100 AMP.**
U.M.	**UND**

1 Material

Descripción	U.M.	Vr. Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
CONTADOR ELECTRICO ELECTRONICO MONOFASICO 5 A 100 AMP	UND	156.298,00	1,00	156.298,00
GABINETE CERTIFICADO SEGÚN RETIE PARA ALOJAR UN EQUIPO DE MEDIDA DIRECTA 1F	UND	86.850,00	1,00	86.850,00
		Total	**Material**	**243.148**

2 Equipo

Descripción	U.M.	Vr. Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Herrramienta y Equipo Menor(% M.O)	%	178.470,00	0,25	44.617,50
		Total	**Equipo**	**44.618**

3 Mano de obra

Descripción	U.M.	Vr. Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
AUXILIAR DE INSTALACIONES 1	hh	47.530	3	142.590
OFICIAL INSTALACIONES (B)	hh	32.640	5	163.200
		Total	**Mano de obra**	**350.408**

Costo Total Actividad **638.173**

.LISTADO DE ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS
DETALLADO
JR Y REDES SAS

UNITARIOS JR REDES SAS
2024

Capitulo **7.0 INSTALACIONES ELÉCTRCIAS Y DE ILUMINACIÓN**

SubCap. **7.01 INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE USO FINAL INTERIOR**
7.01.34 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SISTEMA DE PUESTA A INSPECCIÓN PLÁSTICA DE 30 X 30 CM. Y CONECTOR DOBLE TORNILLO).

U.M. **UND**

1 Material

Descripción	U.M.	Vr. Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
TUBERÍA CONDUIT PVC 1/2" DB	M	2.321,00	3,00	6.963,00
CAJA DE INSPECCIÓN PARA S.P.T PLÁSTICA DE (30 X 30 CM.).	UND	65.396,00	1,00	65.396,00
CURVA PVC CONDUIT 90° DE 1/2"	UND	1.029,00	1,00	1.029,00
TRATAMIENTO PARA SPT(HIDROSOLTA X 15 KG)	UND	58.480,00	1,00	58.480,00
CONECTOR DE COBRE DOBLE TORNILLO PARA VARILLA DE SPT	UND	13.766,00	1,00	13.766,00
CABLE DE COBRE AISLADO THHN/THWN AWG No. 8	ML	6.742,00	4,00	26.968,00
VARILLA COOPER WELD 99% CU DE 5/8" X 2.44 M.	UND	295.650,00	1,00	295.650,00
GRAVILLA ¾, ½	M3	81.713,00	0,50	40.856,50
		Total	**Material**	**509.109**

2 Equipo

Descripción	U.M.	Vr. Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Herrramienta y Equipo Menor(% M.O)	%	142,776.00	5.00	7.138
		Total	**Equipo**	**7.138**

3 Mano de obra

Descripción	U.M.	Vr. Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
AUXILIAR DE INSTALACIONES 1	hh	13.137,00	4,00	52.548,00
OFICIAL INSTALACIONES (B)	hh	22.557,00	4,00	90.228,00
		Total	**Mano de obra**	**142.776**

Costo Total Actividad **659.023**

LISTADO DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS
DETALLADO
JR Y REDES SAS

UNITARIOS JR REDES SAS
2024

Capítulo	**7.0 INSTALACIONES ELÉCTRCIAS Y DE ILUMINACIÓN**
SubCap.	**7.01 INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE USO FINAL INTERIOR** **7.01.37 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALIMENTADOR PARCIAL TUBO PVC DE 1")**
U.M.	**ML**

1 Material

Descripción	U.M.	Vr. Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
CURVA PVC CONDUIT 90° DE 1"	UND	2.495,00	0,33	823,35
CINTA DE SEÑALIZACIÓN DE RIESGO ELÉCTRICO	m	70,00	1,00	70,00
TUBERÍA CONDUIT PVC 1" DB	ML	2.684,00	1,00	2.684,00
CABLE DE COBRE AISLADO THHN/THWN AWG No. 8	ML	6.742,00	3,15	21.237,30
UNIÓN CONDUIT PVC DE 1"	UND	1.243,00	0,33	410,19
CONECTOR TERMINAL DE OJO PARA CALIBRE No. 8	UND	975	0,33	321,75
CUBIERTA TERMOENCOGIBLE PARA CALIBRE No. 8	UND	2500	0,2	500
ADAPTADOR TERMINAL PVC CONDUIT DE 1"	UND	1576	0,2	315,2
LIMPIADOR PVC X 1/4	gl	45646	0,1	4564,6
SOLDADURA LIQUIDA PVC 1/4''	gl	100925	0,1	10092,5
		Total	**Material**	**41.018,89**

2 Equipo

Descripción	U.M.	Vr. Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Herrramienta y Equipo Menor(% M.O)	%	4283	0,5	2141,5
		Total	**Equipo**	**2141,5**

3 Mano de obra

Descripción	U.M.	Vr. Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
AUXILIAR DE INSTALACIONES 1	hh	13.137,00	0,12	1.576,44
OFICIAL INSTALACIONES (B)	hh	22.557,00	0,12	2.706,84
		Total	**Mano de obra**	**4.283,28**

Costo Total Actividad **47.443,67**

LISTADO DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS
DETALLADO 2024
JR Y REDES SAS

CONTRATACION JR SAS **PRECIOS 2024**	**Capítulo**	**7.0 INSTALACIONES ELÉCTRCIAS Y DE ILUMINACIÓN**
	SubCap.	**7.01 INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE USO FINAL INTERIOR**
	Actividad	**7.01.66 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TABLERO DE DISTRIBUCIÓN MONOFÁSICO DE 8 CIRCUITOS**
	U.M.	**UND**

1 Material

Descripción	U.M.	Vr. Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
TABLERO MONOFÁSICO CON PUERTA X 8 CIRCUITOS	UND	75.623,00	1,00	75.623,00
AUTO.MATICOS DE 15 AMP DE CIRCUITOS	UND	18.500,00	5,00	92.500,00
		Total	**Material**	**168.123,00**

2 Equipo

Descripción	U.M.	Vr. Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Herrramienta y Equipo Menor(% M.O)	%	89.235,00	0,50	44.617,50
		Total	**Equipo**	**44.617,50**

3 Mano de obra

Descripción	U.M.	Vr. Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
AUXILIAR DE INSTALACIONES 1	hh	13.137,00	2,50	32.842,50
OFICIAL INSTALACIONES (B)	hh	22.557,00	2,50	56.392,50
		Total	**Mano de obra**	**89.235,00**

Costo Total Actividad	**301.975,50**

LISTADO DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS
DETALLADO 2024
JR Y REDES SAS

CONTRATACION JR SAS **PRECIOS 2024**	**Capítulo**	**7.0 INSTALACIONES ELÉCTRCIAS Y DE ILUMINACIÓN**
	SubCap.	**7.01 INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE USO FINAL INTERIOR**
	Actividad	**7.01.91 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SALIDA COMPLETA PARA TOMACORRIENTE MONOFÁSICO, EN CALIBRE 12 AWG Y DUCTO PVC DE 1/2". (INCLUYE APARATO).**
	U.M.	**UND**

1 Material

Descripción	U.M.	Vr. Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
TOMACORRIENTE DOBLE CON POLO A TIERRA	UND	11.542,00	1,00	11.542,00
TUBERÍA CONDUIT PVC 1/2" DB	M	2.321,00	3,00	6.963,00
CURVA PVC CONDUIT 90° DE 1/2"	UND	1.029,00	1,00	1.029,00
UNIÓN CONDUIT PVC DE 1/2"	UND	656,00	1,00	656,00
CONECTOR TIPO RESORTE	UND	600,00	3,00	1.800,00
CAJA METÁLICA GALVANIZADA 5800 (2 X 4) CAL. 20	UND	2.614,00	1,00	2.614,00
ADAPTADOR TERMINAL PVC CONDUIT DE 1/2"	UND	600,00	2,00	1.200,00
LIMPIADOR PVC X 1/4	gl	45.646,00	0,01	456,46
ALAMBRE COBRE 12 AWG THHN/THWN	M	2.150,00	9,45	20.317,50
SOLDADURA LIQUIDA PVC 1/4''	gl	100.925,00	0,01	1.009,25
		Total	**Material**	**47.587,21**

2 Equipo

Descripción	U.M.	Vr. Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Herrramienta y Equipo Menor(% M.O)	%	64249	0,2	12849,8
		Total	**Equipo**	**12849,8**

3 Mano de obra

Descripción	U.M.	Vr. Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
AUXILIAR DE INSTALACIONES 1	hh	13137	1,8	23646,6
OFICIAL INSTALACIONES (B)	hh	22557	1,8	40602,6
		Total	**Mano de obra**	**64.249,20**

Costo Total Actividad	**124.686,21**

LISTADO DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS
DETALLADO 2024
JR Y REDES SAS

CONTRATACION JR SAS **PRECIOS 2024**	**Capítulo**	**7.0 INSTALACIONES ELÉCTRCIAS Y DE ILUMINACIÓN**
	SubCap.	**7.01 INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE USO FINAL INTERIOR**
	Actividad	**7.01.91 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SALIDA COMPLETA PARA TOMACORRIENTE MONOFÁSICO, EN CALIBRE 12 AWG Y DUCTO PVC DE 1/2". (INCLUYE APARATO).**
	U.M.	**UND**

1 Material

Descripción	U.M.	Vr. Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
TOMACORRIENTE DOBLE CON POLO A TIERRA	UND	38.500,00	1,00	38.500,00
TUBERÍA CONDUIT PVC 1/2" DB	M	2.321,00	3,00	6.963,00
CURVA PVC CONDUIT 90° DE 1/2"	UND	1.029,00	1,00	1.029,00
UNIÓN CONDUIT PVC DE 1/2"	UND	656,00	1,00	656,00
CONECTOR TIPO RESORTE	UND	600,00	3,00	1.800,00
CAJA METÁLICA GALVANIZADA 5800 (2 X 4) CAL. 20	UND	2.614,00	1,00	2.614,00
ADAPTADOR TERMINAL PVC CONDUIT DE 1/2"	UND	600,00	2,00	1.200,00
LIMPIADOR PVC X 1/4	gl	45.646,00	0,04	1.825,84
ALAMBRE COBRE 12 AWG THHN/THWN	M	2.150,00	9,45	20.317,50
SOLDADURA LIQUIDA PVC 1/4''	gl	100.925,00	0,04	4.037,00
		Total	**Material**	**78.942,34**

2 Equipo

Descripción	U.M.	Vr. Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Herrramienta y Equipo Menor(% M.O)	%	64249	0,3	19274,7
		Total	**Equipo**	**19274,7**

3 Mano de obra

Descripción	U.M.	Vr. Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
AUXILIAR DE INSTALACIONES 1	hh	13137	1,8	23646,6
OFICIAL INSTALACIONES (B)	hh	22557	1,8	40602,6
		Total	**Mano de obra**	**64.249,20**

Costo Total Actividad	**162.466,24**

LISTADO DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS
DETALLADO 2024
JR Y REDES SAS

CONTRATCION JR REDES SAS 2024	**Capítulo**	**7.0 INSTALACIONES ELÉCTRCIAS Y DE ILUMINACIÓN**
	SubCap.	**7.01 INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE USO FINAL INTERIOR**
	Actividad	**7.01.122 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SALIDA COMPLETA PARA INTERRUPTOR SENCILLO EN CALIBRE AWG 12 Y DUCTO PVC 1/2 " (INCLUYE APARATO)**
	U.M.	**UND**

1 Material

Descripción	U.M.	Vr. Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
TUBERÍA CONDUIT PVC 1/2" DB	M	2,321.00	3.00	6,963.00
CURVA PVC CONDUIT 90° DE 1/2"	UND	1,029.00	1.00	1,029.00
CONECTOR TIPO RESORTE	UND	600.00	3.00	1,800.00
CAJA METÁLICA GALVANIZADA 5800 (2 X 4) CAL. 20	UND	2,614.00	1.00	2,614.00
ADAPTADOR TERMINAL PVC CONDUIT DE 1/2"	UND	600.00	2.00	1,200.00
INTERRUPTOR SENCILLO	UND	7,850.00	1.00	7,850.00
LIMPIADOR PVC X 1/4	gl	45,646.00	0.01	456.46
ALAMBRE COBRE 12 AWG THHN/THWN	M	2,150.00	9.45	20,317.50
SOLDADURA LIQUIDA PVC 1/4''	gl	100,925.00	0.01	1,009.25
		Total	**Material**	**43,239.21**

2 Equipo

Descripción	U.M.	Vr. Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Herrramienta y Equipo Menor(% M.O)	%	51,756.30	5.00	2,587.82
		Total	**Equipo**	**2,587.82**

3 Mano de obra

Descripción	U.M.	Vr. Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
AUXILIAR DE INSTALACIONES 1	hh	13,137.00	1.45	19,048.65
OFICIAL INSTALACIONES (B)	hh	22,557.00	1.45	32,707.65
		Total	**Mano de obra**	**51,756.30**

Costo Total Actividad	**97,583.33**

LISTADO DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS
DETALLADO 2024
JR Y REDES SAS

CONTRATACION JR REDES SAS **PRECIOS 2024**	**Capitulo**	**7.0 INSTALACIONES ELÉCTRCIAS Y DE ILUMINACIÓN**
	SubCap.	**7.01 INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE USO FINAL INTERIOR**
	Actividad	**7.01.161 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SALIDA DE ILUMINACIÓN EN CIELO RASO EN CALIBRE 12 AWG (F, N, T) EN DUCTO SCH 40 1/2 "**
	U.M.	**UND**

1 Material

Descripción	U.M.	Vr. Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
CAJA METÁLICA GALVANIZADA OCTAGONAL CAL. 20	UND	2,274.00	1.00	2,274.00
	UND	703.00	2.00	1,406.00
PRENSA ESTOPA DE 1/2"	UND	3,160.00	1.00	3,160.00
TAPA CIEGA GALVANIZADA OCTAGONAL	UND	1,250.00	1.00	1,250.00
TUBERÍA CONDUIT PVC SCH 40 DE 1/2"	ML	2,778.00	3.00	8,334.00
CABLE DE COBRE ENCAUCHETADO 3X12 AWG	ML	13,105.00	0.50	6,552.50
CURVA SCH 40 DE 1/2"	UND	4,175.00	1.00	4,175.00
CONECTOR TIPO RESORTE	UND	600.00	3.00	1,800.00
LIMPIADOR PVC X 1/4	gl	45,646.00	0.01	456.46
ALAMBRE COBRE 12 AWG THHN/THWN	M	2,150.00	9.45	20,317.50
SOLDADURA LIQUIDA PVC 1/4''	gl	100,925.00	0.01	1,009.25
		Total	**Material**	**50,734.71**

2 Equipo

Descripción	U.M.	Vr. Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Herrramienta y Equipo Menor(% M.O)	%	64,249.20	5.00	3,212.46
		Total	**Equipo**	**3,212.46**

3 Mano de obra

Descripción	U.M.	Vr. Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
AUXILIAR DE INSTALACIONES 1	hh	13,137.00	1.80	23,646.60
OFICIAL INSTALACIONES (B)	hh	22,557.00	1.80	40,602.60
		Total	**Mano de obra**	**64,249.20**

Costo Total Actividad	**118,196.37**

LISTADO DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS
DETALLADO 2024
JR Y REDES SAS

CONTRATACION JR REDES SAS **PRECIOS 2024**	**Capítulo**	**7.0 INSTALACIONES ELÉCTRCIAS Y DE ILUMINACIÓN**
	SubCap.	**7.01 INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE USO FINAL INTERIOR**
	Actividad	**7.01.172 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PANEL LED REDONDO DE INCRUSTAR DE 18 W**
	U.M.	**UND**

1 Material

Descripción	U.M.	Vr. Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
LUMINARIA PANEL LED REDONDO DE INCRUSTAR X 18 W.	UND	13,936.00	1.00	13,936.00
		Total	**Material**	**13,936.00**

2 Equipo

Descripción	U.M.	Vr. Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Herrramienta y Equipo Menor(% M.O)	%	9,195.90	5.00	459.80
		Total	**Equipo**	**459.80**

3 Mano de obra

Descripción	U.M.	Vr. Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
AUXILIAR DE INSTALACIONES 1	hh	13,137.00	0.70	9,195.90
		Total	**Mano de obra**	**9,195.90**

Costo Total Actividad	**23,591.70**

MUNICIPIO DE PISBA

NIT 800066389-5
Palacio Municipal C.P. 155500
ADMINISTRACION CENTRAL

Fecha : 26/12/2025

Comprobante de Egreso No. 1620

C.C./NIT. : 900778684 **Beneficiario** : JR MANTENIMIENTO ELECTRICOS Y REDES S.A.S.
Cta. Cte. No. : 35864428523
Banco : BANCOLOMBIA S.A. - MAESTRA PROPOSITO GENERAL SGP
Referencias : CDP : 202509001, CRP : 202510014, OP : 1628
Concepto : ACTA DE LIQUIDACION PMC-MP-037-2025 REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA IMPLEMENTACION DE ELECTRIFICACION RURAL DE LA VEREDA MONQUIRA MUNICIPIO DE PISBA Y DEMAS NECESARIOS PARA LA CORRECTA IMPLEMENTACION DE LA EXPANSION DEL SISTEMA DE ENERGIA ELECTRICA EL MUNICIPIO DE PISBA - BOYACA

CONCEPTOS

Código	Descripción	Débito	Crédito
240101	Bienes y servicios	34.875.500,00	
111006	Cuenta de ahorro		34.875.500,00
Total Documento:		34.875.500,00	34.875.500,00

TOTAL : TREINTA Y CUATRO MILLONES OCHOCIENTOS SETENTA Y CINCO MIL QUINIENTOS PESOS (34.875.500,00)

CHEQUES

Número	Chequera	Beneficiario	Valor
Elect.06658	MAESTRA PROPOSITO GENERAL	JR MANTENIMIENTO ELECTRICOS Y REDES S.A.S.	34.875.500,00

TOTAL DESCUENTOS APLICADOS

Descuentos	Base	Valor
Estampilla Procultura	39.448.500,00	789.000,00
Estampilla Pro-Adulto mayor	39.448.500,00	1.578.000,00
Estampilla para la justicia familiar	33.150.000,00	663.000,00
Retecion IVA 15%	6.298.500,00	945.000,00
Sobretasa Bomberil	394.485,00	6.000,00
Tasa Pro-Deporte	39.448.500,00	592.000,00
Total Descuentos		4.573.000,00

* Nota: Los descuentos corresponden al total en la orden de pago más no al valor proporcional del egreso

IMPUTACIÓN PRESUPUESTAL

ID	Código	Descripción	Valor
8768	2320202005-03-124303-01-2102013-202500000011532		39.448.500,00
	Mejoramiento Red de Alumbrado Público - FTE: SGP-PROPOSITO GENERAL-PROPOSITO GENERAL LIBRE		
Total Rubros			39.448.500,00

Esmeralda Daza Higuera

VoBo
Ordenador (a) del gasto

VoBo
Secretaria de Hacienda

CC. Nit
Beneficiario

Documento elaborado por 1115692181

MUNICIPIO DE PISBA

NIT 800066389-5
Palacio Municipal C.P. 155500
ADMINISTRACION CENTRAL

LIQUIDACIÓN DE CUENTAS

Fecha : 26/12/2025
Orden de Pago No. 1628

C.C/NIT. : 900778684
Beneficiario : JR MANTENIMIENTO ELECTRICOS Y REDES S.A.S.
Referencias : CDP : 202509001, CRP : 202510014
Descripción : ACTA DE LIQUIDACION PMC-MP-037-2025 REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA IMPLEMENTACION DE ELECTRIFICACION RURAL DE LA VEREDA MONQUIRA MUNICIPIO DE PISBA Y DEMAS NECESARIOS PARA LA CORRECTA IMPLEMENTACION DE LA EXPANSION DEL SISTEMA DE ENERGIA ELECTRICA EL MUNICIPIO DE PISBA - BOYACA

DETALLES

Concepto	Valor
Valor Cuenta	33.150.000,00
Valor IVA	6.298.500,00
SubTotal	39.448.500,00
Descuentos	Valor
Estampilla Procultura	789.000,00
Estampilla Pro-Adulto mayor	1.578.000,00
Estampilla para la justicia familiar	663.000,00
Retecion IVA 15%	945.000,00
Sobretasa Bomberil	6.000,00
Tasa Pro-Deporte	592.000,00
Total Descuentos	4.573.000,00
Neto a Pagar	34.875.500,00

TOTAL : TREINTA Y CUATRO MILLONES OCHOCIENTOS SETENTA Y CINCO MIL QUINIENTOS PESOS (34.875.500,00)

IMPUTACIÓN PRESUPUESTAL

Registro : 202510014 Fecha : 08/10/2025

ID	Código	Descripción	Valor
8768	2320202005-03-124303-01-2102013-202500000011532	Mejoramiento Red de Alumbrado Público - FTE: SGP-PROPOSITO GENERAL-PROPOSITO GENERAL LIBRE INVERSION - DEP: Alcaldia - SEC: Minas Y Energía - PROG: Consolidación productiva del sector de energía eléctrica - SUBP: Intersubsectorial Minas y Energía - PROD: Redes de alumbrado público mejoradas	39.448.500,00

TESORERÍA

Cheque No. : _____ Fecha : _____

Banco : 35864428523 - MAESTRA PROPOSITO GENERAL SGP BANCOLOMBIA S.A.

Esmeralda Daza Higuera

VoBo	VoBo	CC. Nit
Ordenador (a) del Gasto	Secretaria de Hacienda	Beneficiario

Documento elaborado por 1115692181