	IGS INGENIERIA EU	
igs ingenieria	Tipo de documento: REGISTRO DE ASISTENCIA	CÓDIGO: F-G.SST-2022-012
	Proceso Responsable: SISTEMA DE GESTIÓN	PÁGINA: 1 DE 1
	Fecha Elaboración: 18 DE ENERO DEL 2022	VERSIÓN: 1

☐ Revisión por dirección ☒ Capacitacion ☐ Charla Otro ☐

Fecha 03-08-2026 hora de inicio: 6:00 am hora de terminacion: 6:30 am

Lugar: Santa Rosa Municipio: Santa Rosa - Boyacá

Ente o persona que capacita: Oscar Preciado

Temas a tratar: Analisis de peligros y riesgos

ASISTENTES

No	NOMBRE	CARGO	CEDULA	FIRMA
1	Reinaldo Sierra B	AUX	74185467	Reinaldo Sierra
2	Yamile A. Rodriguez Y.	AUX	74082842	
3	Dilan Rojas	AUX	1193512051	Dilan Rojas
4	Alejandro Sandra Gomez	AUX	1039573950	Alejandro Sandra G.
5	Jimmy Bolivar	TECNICO	1057380895	
6	Fredy Sacha	Aux	Cedula	Fredy Sacha
7	Fabey Bonilla	AUX	1054782567	FABS
8	Cristian Barrera	Aux	1057611700	
9	Miguel Mora	Aux tecnico	1057591827	
10	Sebastian Molano	Aux	1057594452	
11	Jhon Alexander Perez	Aux.	1192738980	Jhon Perez
12	Javier Sarmiento	Tecnico	1053578216	
13	FELIX D. ALVAREZ	TECNICO	74080992	
14	Manuel Aguilar	TECNICO	85201463	
15	Oscar luis morales	16 electrico	1.108.758.699	Oscar Morales
16	Anderson Zambrano	Dr. obra	74.081.195	
17	Edwin Ordoz	1g electrico	74.080.517	
18	Heraldin Lea Gutierrez	Aux SST	1051580198	Heraldin Lea G.
19	Javier Cardenas	R. de obra	74188.180	
20	Nicolas Cobas Ramos	NJS-00	91.540.910	Nicolas Cobas Ramos
21	Frank. Robinson archila	D de Obra	9.398.282	
22	Carlos H monroy	Topografo	1057607495	
23	Oscar Daniel Preciado	Sisoma	74.434.035	

Firma del Capacitador

Scanned with CamScanner

	IGS INGENIERIA EU	
igs ingenieria	Tipo de documento: REGISTRO DE ASISTENCIA	CÓDIGO: F-G.SST-2022-012
	Proceso Responsable: SISTEMA DE GESTIÓN	PÁGINA: 1 DE 1
	Fecha Elaboración: 18 DE ENERO DEL 2022	VERSIÓN: 1

☐ Revisión por dirección ☐ Capacitacion ☑ Charla Otro ☐

Fecha 04-08-2026 hora de inicio: 7:00 am hora de terminacion: 7:30 am

Lugar: Santa Rosa-Acopio Municipio: Santa Rosa

Ente o persona que capacita: oscar preciado

Temas a tratar: Lecciones Aprendidos de accidentes y accidentes

ASISTENTES

No	NOMBRE	CARGO	CEDULA	FIRMA
1	Jhon Alexander Perez	Aux.	1192738480	Jhon Perez
2	Alejando Sandra Gómez	Aux	1057593950	AlejandroSandraG
3	Javier Osvaldo Sarmiento	tecnico	1053538216	
4	Manuel Aguilar R.	Tecnico	85202163	
5	FELIX DANIEL ALVAREZ	TECNICO	74080972	
6	Jimmy Bolivar	Tecnico	1059360895	
7	Cristian Ramirez	Aux	1057611760	
8	Reinaldo siempre B	AUX	1047354967	Reinaldo siempreB
9	[illegible]	Aux	74083282	
10	Dilan Rojas	Aux	1193512051	Dilan Rojas
11	Alejandro Sandra Gómez	Aux		
12	Fredy sacha	Aux	1007511	Fredy Sacha
13	Ferney Barrilla	AUX	1054282564	
14	Cristian Ramirez	Aux	1057611760	
15	Miguel Hoyos	Aux tec	1057501822	
16	Sebastian Molano	Aux	1057594452	
17	Frank. Robinson archila	D de obra	9.398.282	
18	Carlos H Monroy	Topografo		
19	Yeraldin Selene Zea C	Aux SST	1054589984	
20	Anderson Sambrano	Dr. obra	74.081.795	
21	Oscar Preciado	Sisoma	74.434.035	
22	Oscar luis mendez	ing. electrico	1.108.758.619	Oscar Mendez
23	Jairo Diaz Avila	R de obra	73.848.537	JAIRO DIAZ

Firma del Capacitador

Scanned with CamScanner

	IGS INGENIERIA EU	
igs ingenieria	Tipo de documento: REGISTRO DE ASISTENCIA	CÓDIGO: F-G.SST-2022-012
	Proceso Responsable: SISTEMA DE GESTIÓN	PÁGINA: 1 DE 1
	Fecha Elaboración: 18 DE ENERO DEL 2022	VERSIÓN: 1

☐ Revisión por dirección ☐ Capacitacion ☒ Charla Otro ☐

Fecha 05-08-2026 hora de inicio: 6:00 am hora de terminación: 6:30 am

Lugar: Santa Rosa-Acapio Municipio: Santa Rosa Boyaca

Ente o persona que capacita: Oscar Preciado

Temas a tratar: Politicas de la empresa

ASISTENTES

No	NOMBRE	CARGO	CEDULA	FIRMA
1	FERNEY BONILLA	AUX	1054782564	
2	Dilan Rojas	Aux	1193512051	
3	Alejandro Sancho Gómez	Aux	1093434450	
4	DANIEL ALVAREZ	TECNICO	74080977	
5	Fredy Socha	Aux	1007751181	
6	Manuel Aguilar.	TECNICO	85202163	
7	Reinaldo sierra B	AUX	7145596[illegible]	
8	Sebastian Molano	Aux	1057594452	
9	Nicolas cobos Flores	NJS-00	9.540.916	
10	Oscar Daniel Preciado	Asoma	74.434035	
11	Carlos monroy.	Topografo	1057607.945	
12	Yeraldin Selene Zea	Aux SST	1015894484	
13	Jhon Alexander Rosa	AUX	1192738480	
14	jairo Diaz ardila	res. obra	13.848.537	
15	Jimmy Bolivar	Aux. TEC.	1052380645	
16	felix Daniel Alvarez	Tecnico	74080972.	
17	Javier Sarmiento.	Tecnico	1059558216	
18	frank Robinson Archila	R de obra	9.398.282	
19	David Cuemba	Aux.	1057573541	
20	Ricardo Aretonmet	Topografo	1058.274.700	
21	manuel Aguilar.	TECNICO	85202163	
22	frank Robinson archila.	R de obra	9.398.282,	
23	Sebastia Molano	Aux	1057594452	

Firma del Capacitador

Scanned with CamScanner

	IGS INGENIERIA EU	
igs ingenieria	Tipo de documento: REGISTRO DE ASISTENCIA	CÓDIGO: F-G.SST-2022-012
	Proceso Responsable: SISTEMA DE GESTIÓN	PÁGINA: 1 DE 1
	Fecha Elaboración: 18 DE ENERO DEL 2022	VERSIÓN: 1

☐ Revisión por dirección ☐ Capacitacion ☒ Charla Otro ☐

Fecha 06-08-2016 hora de inicio: 6:00 am hora de terminacion: 6:30 am

Lugar: Firavitoba-punto encuentro Municipio: Firavitoba

Ente o persona que capacita: oscar preciado

Temas a tratar: Matriz de Aspectos e impactos ambientales

ASISTENTES

No	NOMBRE	CARGO	CEDULA	FIRMA
1	JAVIER CARDENAS PRECIADO	residente obra 2	74.188.180	
2	David Quemba	Aux	1057573354	
3	Andres Dominguez	AUX	1058058557	Andres D.
4	Jhon Alexander Perez	AUX	1192738480	
5	Edwin fabian Orduz.	ING Electrico		
6	Frank Robinson Cuchila	Director de obra	9.848.282	
7	Dilan Rojas	Aux	1193512051	Dilan 208
8	Oscar luis morales	ING electrico	1.108.758.699	Oscar Morales
9	Oscar Daniel Preciado	SISOMA	74.434.035	
10	Anderson Zambrano	Kobra	74.081.295	
11	Edwin fabian Orduz	IG electrico		
12	Yeraldin Selene Tapia G	AUX SST	1091569454	Yeraldin Tapia G
13	JAIRO DIAZ ARDILA	residente obra 3	13.848.537	JAIRO DIAZ
14	Daniel Socha	AUX	1057578425	
15	Fredy Socha	OBX	1007611161	Fredy Socha
16	Nicolas Camargo	Aux	1007721515	Nicolas
17	Alejandro Sancha Gómez	Aux	1057573950	
18	Ricardo Puerto nuñez		1058.274700	
19	Fabian Orjuela	AUX	1248060	
20	Miguel Hugos.	Auxiliar	1057591572	
21	Kelvey Bonilla	AUX	1054787567	
22	Oscar Preciado	SISOMA	74.434.035	
23	Cristian Rivera	AUX	1057611760	

Firma del Capacitador

Scanned with CamScanner

	IGS INGENIERIA EU	
igs ingenieria	Tipo de documento: REGISTRO DE ASISTENCIA	CÓDIGO: F-G.SST-2022-012
	Proceso Responsable: SISTEMA DE GESTIÓN	PÁGINA: 1 DE 1
	Fecha Elaboración: 18 DE ENERO DEL 2022	VERSIÓN: 1

☐ Revisión por dirección ☒ Capacitacion ☐ Charla Otro ☐

Fecha 10-08-2016 hora de inicio: 7:00 am hora de terminacion: 7:30 am

Lugar: Fira - punto Bomba Brio Municipio: Firavitoba - Boyacá

Ente o persona que capacita: oscar preciado

Temas a tratar: Disposición adecuada y manejo de Residuos

ASISTENTES

No	NOMBRE	CARGO	CEDULA	FIRMA
1	Fabio Orjuela	Auxiliar	4298060	
2	FERNEY Bautista	AUX	1054282564	FeNBS
3	Daniel Socha	AUX	1057578425	
4	Anderson Zambrano	Dis	74081295	
5	David Quemba	Aux	1057573354	
6	Fredy Socha	Aux	1007751101	Fredy Socha
7	Nicolas Camargo	Aux	1002721517	Nicolas
8	Cristian Barrera	Aux	1058	
9	Dilan Rojas	Aux	1193512051	Dilan 2018
10	miguel Hales	Aux Adm	1057591822	
11	Jhon Perez	Aux	1192738470	Jhon Perez
12	Esteven Camargo	Aux	1075725070	
13	Nicolas cobos Parras	NSS - DO	91.540.910	Nicolas cobos Parras
14	frank ardila	D de obra	9.398.282	
15	Alejandro Sanchez Bómit	Aux	1059575930	
16	Oscar Daniel Recado	Sisoma		
17	Javier Cardenas	R. obra	74.188.180	
18	Edwin fabian Ordoz	ig. electrico		
19	Heraldin Selene Zea G	Aux SST	1051589981	Heraldin Zea G
20	Andres Dominguez	AUX	1058058557	Andres D
21	Edwin Ordoz	ig. electrico	74.080.517	
22	Jairo Diaz Ardila	R obra		JAIRO DIAZ
23	Nicolas cobos Parras	NSS - DO	91.540.910	Nicolas cobos Parras

Firma del Capacitador

Scanned with CamScanner

	IGS INGENIERIA EU	
igs ingenieria	Tipo de documento: REGISTRO DE ASISTENCIA	CÓDIGO: F-G.SST-2022-012
	Proceso Responsable: SISTEMA DE GESTIÓN	PÁGINA: 1 DE 1
	Fecha Elaboración: 18 DE ENERO DEL 2022	VERSIÓN: 1

☐ Revisión por dirección ☒ Capacitacion ☐ Charla Otro ☐

Fecha 11-08-2026 hora de inicio: 7 6:00AM hora de terminacion: 7:00 am

Lugar: Bomba brio.-Fira. Municipio: Firavitoba Boyacá

Ente o persona que capacita: oscar preciado

Temas a tratar: elementos de protección personal

ASISTENTES

No	NOMBRE	CARGO	CEDULA	FIRMA
1	Javier Sarmiento	tecnico	1053538216	
2	FELIX DANIEL ALVAREZ	TECNICO	74080972	
3	Manuel Aguilar R.	Tecnico	85202163	
4	Reinaldo sierra B	AUX	74178567	Reinaldo sierra B
5	Dilan Rojas	AUX	1193512051	Dilan208
6	Miguel Reyes	Aux adm.	1057591877	
7	Yeraldin Selene Zea G	AUX SST	1911589454	Yeraldin Zea G
8	Cristian Bautista	AUX	1057011700	
9	Edwin Ordoz	Ing electrico	74.080.517	
10	Frank Robinson Archila	R. de obra	9.398.282	
11	Carlos H Moreno	Topografo	1057.607.495	
12	Fredy Rocha	AUX.	1057451101	fredy rocha
13	Jhon Alexander PEREZ	AUX	1192738480	Jhon PEREZ
14	Oscar Daniel Preciado	SISOMA	74.434.035	
15	Nicolas Paras Cabos	NTS-DO	91.540.910	Nicolas cabos Paras
16	Jimmy Bolivar	Tecnico	1052380845	
17	Esleven Camargo	Aux	1115725501	
18	Sebastian Molano	AUX	1057594452	
19	Jefney Bonilla	AUX	1050128267	
20	Anderson Zarbaran	Dr	74081945	
21	Jairo Diaz Ardila	R obra	13.848.537	JAIRO DIAZ
22	Alejandro Sancha.	AUX.	1057573450	Alejandro sancha G
23	Javier Cardenas	R obra	74.188.180	

Firma del Capacitador

Scanned with CamScanner

	IGS INGENIERIA EU	
igs ingenieria	Tipo de documento: REGISTRO DE ASISTENCIA	CÓDIGO: F-G.SST-2022-012
	Proceso Responsable: SISTEMA DE GESTIÓN	PÁGINA: 1 DE 1
	Fecha Elaboración: 18 DE ENERO DEL 2022	VERSIÓN: 1

☐ Revisión por dirección ☐ Capacitacion ☒ Charla Otro ☐

Fecha 12-08-2026 hora de inicio: 6:30 am hora de terminacion: 7:00 am

Lugar: santa Rosa. Municipio: vereda salitre - santa Rosa

Ente o persona que capacita: oscar preciado

Temas a tratar: Riesgo electrico

ASISTENTES

No	NOMBRE	CARGO	CEDULA	FIRMA
1	FELIX DANIEL ALVAREZ	TECNICO	74080772	
2	Alejandro Svancha Gómez	AUX	1057573930	Alejandro Svancha G.
3	Manuel Aguilar	Tecnico	85202163	
4	Yeraldin Jelene Tea	AUX SST	1091589484	Yeraldin Tea
5	Cristian Barrera	AUX	1057811200	
6	Sebastian Molano	Aux	1057594452	
7	Carlos H monroy	Topografo	1057.607495	
8	Oscar Daniel Preciado	SISOMA	74.434.035	
9	Anderson Zambrano	Dr.	74.081.198	
10	Jimmy Bolvar	Tecnico	1052800845	
11	Nicolas cobos Parras	NJS DO	91.840.910	Nicolas cobos Parras
12	Esteven Camargo	AUX	1115725O1	
13	Cristian Barrera	AUX	1057011200	
14	FELX DANIEL ALVAREZ	TECNICO	74080972	
15	Jairo Diaz ardila	A obra	13.898.537	JAIRO DIAZ.
16	Frank Robinson Archila	Ay obra	9.398.282	
17	Dilan Rojas	AUX	1193512951	Dilan Rojas
18	Reinaldo Sierra B.	AUX.	74185967	Reinaldo Sierra B
19	miguel Hayas Barrera	Auxadmon	1057591822	
20	Edwin Ordoz	Ig electrico	74.080.517	
21	Jhon Alexander Perez	AUX	1192736480	Jhon PEREZ
22	Manuel Aguilar R	Tecnico	85202163	
23	FERNEY Bonilla	Aux	1050128507	

Firma del Capacitador

Scanned with CamScanner

	IGS INGENIERIA EU	
igs ingenieria	Tipo de documento: REGISTRO DE ASISTENCIA	CÓDIGO: F-G.SST-2022-012
	Proceso Responsable: SISTEMA DE GESTIÓN	PÁGINA: 1 DE 1
	Fecha Elaboración: 18 DE ENERO DEL 2022	VERSIÓN: 1

☐ Revisión por dirección ☐ Capacitacion ☒ Charla Otro ☐

Fecha 13-08-2026 hora de inicio : 6:38 am ~~7:00~~ hora de terminacion: 7:00 am

Lugar: Bomba brio. Municipio: Firavitoba - Boyaca

Ente o persona que capacita: Oscar Precicado

Temas a tratar: Pausas activas

ASISTENTES

No	NOMBRE	CARGO	CEDULA	FIRMA
1	FELIX DANIEL ALVAREZ	TECNICO	74080972	
2	Reinaldo sierra B	AUX	74135467	Reinaldo sierraB
3	Manuel Aguilar.	TECNICO	85202463	
4	Fredy Socha	Aux	1007751101	Fredy Socha
5	Fancy bonilla	Aux	1054882567	Fancy bonilla
6	David Quemba	Aux	1057573354	
7	Jimmy Balvas	TECNICO	1057360845	
8	Sebastian Molano	Aux	1057594852	
9	Dilan Rojas	Aux	1193512051	Dilan Rojas
10	Javier Sarmiento	tecnico	1053538216	
11	Geraldin Selene Zea G	AUXSST	1051589984	
12	Osca. Daniel Precado	Sisoma	74.434.035	
13	Cristian Barrera	Aux	1057611260	
14	JAIRO Diaz Ardila	res. obra	13.898.537	JAIRO DIAZ
15	Ricardo Prieto nuñez	topografo	1058.274.700	
16	Carlos A monroy	Topografo	1057.607.495	
17	Frank Robinson archila	R de Obra	9.398.282	
18	Javier Cardenas Preco	R. de obra	74.188.180	
19	Osca. luis morales.	IG. electrico	1.108.758.649	
20	miguel Hoyos. Barrera	Ay admon.	1057573355	
21	Anderson. Sambrano	Obra	74.081.785	
22	Edwin ordoz	ig electrico	74.080.517	
23	Nicolas Reinas	NJS -DO	91.540.910	Nicolas reinas

Firma del Capacitador

Scanned with CamScanner

	IGS INGENIERIA EU	
igs ingenieria	Tipo de documento: REGISTRO DE ASISTENCIA	CÓDIGO: F-G.SST-2022-012
	Proceso Responsable: SISTEMA DE GESTIÓN	PÁGINA: 1 DE 1
	Fecha Elaboración: 18 DE ENERO DEL 2022	VERSIÓN: 1

☐ Revisión por dirección ☒ Capacitacion ☐ Charla Otro ☐

Fecha 14-08-2016 hora de inicio: 6:30 am hora de terminacion: 7:20 am

Lugar: puente peeca Municipio: Fraviteba Boyacá

Ente o persona que capacita: oscar preciado

Temas a tratar: caídas a diferente nivel

ASISTENTES

No	NOMBRE	CARGO	CEDULA	FIRMA
1	David Quemba	Aux	1057573354	
2	Cristian Barrera	Aux	1057041760	
3	Esteven Camargo	Aux	77757 2507	
4	Alejandro Sancha Gómez	Aux	1057573950	
5	Anderson Zambrano	Di.	74081295	
6	Dilan Rojas	Aux	1193512051	
7	Daniel Sacha	Aux	1057578425	
8	Fredy Sacha	Aux	1007751101	
9	Frayer Bonilla	AUX	7054282567	
10	Miguel Hoyos	Aux adm.	1057691822	
11	Edwin fabian ordoz	ing electrico	74.080.54.	
12	frank archila	D. de obra	9.398.787.	
13	Javier Cardenas	R obra	74.188.-190	
14	Yeraldin Selene Tea G	AUXSTI	1051561984	
15	Jhon Alexander Perez	AUX.	1192738480	
16	Oscar Daniel Preciado	Sistema	74.137.035.	
17	Jairo Diaz Ardila	R obra	13.898.537	JAIRO DIAZ
18	nicolas Cabas Reinas	NNS-00		Nicolas cabas Reinas
19	Jhon Perez	Aux	1142736477	Jhon PEREZ
20	Cristian Barrera	Aux	1057106...	
21	Manuel Aguilar	Tecnico	85202163	
22	Carla H Monroy	Topografo	1057607495	
23	Sebastian molano	Aux	1057594452	

Firma del Capacitador

Scanned with CamScanner

	IGS INGENIERIA EU	
igs ingenieria	Tipo de documento: REGISTRO DE ASISTENCIA	CÓDIGO: F-G.SST-2022-012
	Proceso Responsable: SISTEMA DE GESTIÓN	PÁGINA: 1 DE 1
	Fecha Elaboración: 18 DE ENERO DEL 2022	VERSIÓN: 1

☐ Revisión por dirección ☐ Capacitacion ☐ Charla Otro ☐

Fecha 18-08-2016 hora de inicio: 6:00 hora de terminacion: 8:30 am

Lugar: EDS - brio Municipio: Firavitoba - Boyacá

Ente o persona que capacita: oscar piracoda

Temas a tratar: Procedimientos de emergencia

ASISTENTES

No	NOMBRE	CARGO	CEDULA	FIRMA
1	David Quemba	Aux	1057573554	
2	Jimmy Bolivar.	Tecnico	1057380893	
3	Sebastian Molano	Aux	1057594452	
4	miguel Hoyos.	Ing. Residente	1057541822	
5	Alejandro Sancho Gómez	Aux	1057573980	
6	Dilan Rojas	AUX	1193512051	
7	Esteven Camargo	AUX	1115725010	
8	Emiler Rodriguez	Aux	74082847	
9	Anderson Tambrano	Obra	74.081.795	
10	Frank Robinson Archila	R obra	9.398.282	
11	Julier Sarmiento	Tecnico	1055538276	
12	Carlos H monroy	Topografo	1057 607495	
13	Geraldin Helene Lea G	AUXSST	1015599498	
14	Edwin orduz	ing electrico	74080 517	
15	Oscar Daniel Preciado	SISOMA	74.434.035	
16	Ferney Bonilla	AUX	1054282567	
17	Nicolas cobos Ponas	NJS - DO	91.540.910	
18	manuel Aguilar	Tecnico	85202163	
19	Javier Cardenas Preciado	R d obra	74.988.180	
20	Ricardo Reyes Nuñez	topografo	1058.274.700	
21	Jairo Diaz Ardila	R d obra	13.848.537	
22	Reinaldo sierra S	Aux	74185467	
23	Oscar luis morales	ing electrico	1.108.758.649	

Firma del Capacitador

Scanned with CamScanner

	IGS INGENIERIA EU	
igs ingenieria	Tipo de documento: REGISTRO DE ASISTENCIA	CÓDIGO: F-G.SST-2022-012
	Proceso Responsable: SISTEMA DE GESTIÓN	PÁGINA: 1 DE 1
	Fecha Elaboración: 18 DE ENERO DEL 2022	VERSIÓN: 1

☐ Revisión por dirección ☐ Capacitacion ☒ Charla Otro ☐

Fecha 19-08-2026. hora de inicio: 6:30 am hora de terminacion: 7:00 am

Lugar: Acopio de materiales Municipio: Zetaquira- Boyacá

Ente o persona que capacita: oscar preciado

Temas a tratar: Higiene postural y riesgo biomecanico

ASISTENTES

No	NOMBRE	CARGO	CEDULA	FIRMA
1	Jimmy Bolivar	Tecnico	1052380595	
2	Dilan Rojas	Aux	1193512051	Dilan Rojas
3	David Cuenca	Aux	1057573350	
4	Alexandro Sandra Gomez	Aux	1057573450	
5	Sebastian Molano	Aux	1057594452	
6	Reinaldo Sierra B	Aux	74785967	Reinaldo Sierra B
7	Esteven Camargo	Aux	1075935070	
8	Emiler Rodriguez L.	Aux	74082847	
9	Nicolas cobos Ramos	NTS-A	91.540.910	Nicolas cobos ramos
10	Jairo baez ardila	R de obra	13.848.537	JAIRO DIAZ
11	Cristhan Barrera	Aux	1057617760	
12	Frank Robinson archila	2 de obra	9.398.782	
13	Anderson Zambrano	R obra.	74.081.795	
14	Reinaldo sierra B	Aux	74185467	Reinaldo Sierra B
15	Edwin Ordoz	ig electrico	74.080.517	
16	Oscar Daniel Preciado	Sisoma	74.434.035	
17	Geraldin Selene Zea	Aux SST	1015589134	Geraldin Zea
18	Javier Sarmiento	Tecnico	1053536216	
19	Oscar luis morales	ig electrico	1.108758.699	Oscar Morales
20	Javier cardenas Preci.	R de obra	74.188..180	
21	Ricardo Berto nuñez	Topografo	1058.274.700	
22	Miguel Hoyo Zamora	Auxadmon	1057573755	
23	Fredy Socha	Aux	1007751161	Fredy Socha

Firma del Capacitador

Scanned with CamScanner

	IGS INGENIERIA EU	
igs ingenieria	Tipo de documento: REGISTRO DE ASISTENCIA	CÓDIGO: F-G.SST-2022-012
	Proceso Responsable: SISTEMA DE GESTIÓN	PÁGINA: 1 DE 1
	Fecha Elaboración: 18 DE ENERO DEL 2022	VERSIÓN: 1

☐ Revisión por dirección ☐ Capacitacion ☑ Charla Otro ☐

Fecha 20-08-2016 hora de inicio: 6:00 am hora de terminacion: 6:30 am

Lugar: zetaquira Municipio: ~~zetaquira~~.

Ente o persona que capacita: oscar precado

Temas a tratar: normatividad ambiental y buenas pradicas

ASISTENTES

No	NOMBRE	CARGO	CEDULA	FIRMA
1	Nicolas cobos Reinas	HSE - RO	91.540.910	Nicolas cobos R
2	Reinaldo sierra b	Aux	74185407	Reinaldo Sierra B
3	jairo diaz ardila	O obra	13.848.537	JAIRO DIAZ
4	Geraldin Selene Zea G	AUXSST	1051 [illegible]	Geraldin Zea G
5	Frank archila	Or obra	9.398.782	
6	miguel hoyos	Aux admon	1057591822	
7	Jimmy Bolivar	TECNICO	1052360845	
8	Gerwin ordut	ig. electrico	74.086.517	
9	Dilan Rojas	AUX	1143512051	
10	Javier cardenas	br obra	74.188.180	
11	David Quemba	AUX	1057573354	
12	ferney Bonilla	Aux	1054822567	ferney Bonilla
13	manuel Aguilar	Tecnico	85202163	
14	Javier Sarmiento	Tecnic	1053532216	
15	Carlos H morincy	Topografo	1057607995	
16	Anderson Zambrano	Or	74081295	
17	Sebastian Molano	AUX	1057594152	
18	Cristian Barrera	AUX	1057611260	
19	oscar Daniel Preciado	SISOMA	74.434.035	
20	Jhon Alexander Perez	AUX	1192738488	Jhon Perez
21	Alejandro Sancha Gomez	AUX	1057593950	Alejandro Sancha G
22	Oscar luis morales	ig electrico	1.108.758.699	Oscar Morales
23	fredy Socha	AUX	1007751101	fredy Socha

Firma del Capacitador

Scanned with CamScanner

	IGS INGENIERIA EU	
igs ingenieria	Tipo de documento: REGISTRO DE ASISTENCIA	CÓDIGO: F-G.SST-2022-012
	Proceso Responsable: SISTEMA DE GESTIÓN	PÁGINA: 1 DE 1
	Fecha Elaboración: 18 DE ENERO DEL 2022	VERSIÓN: 1

☐ Revisión por dirección ☐ Capacitacion ☒ Charla Otro ☐

Fecha 21-08-2026 hora de inicio: 7:00am hora de terminacion: 7:30 am

Lugar: Vía piscinas Arcoiris Municipio: Zetaquira

Ente o persona que capacita: oscar preciado

Temas a tratar: Riesgo Ridogico

ASISTENTES

No	NOMBRE	CARGO	CEDULA	FIRMA
1	fredy Socha	AUX	1007751801	fredy Socha
2	Sebastian Molano	AUX	1057594152	
3	Jhon Alexander Perez	AUX	1142738420	Jhon PEREZ
4	Cristian Barrera	AUX	1057611260	
5	Edwin Orduz	ig electrico	74.080.817	
6	Alejandro Sanchez Gamez	AUX	1057532950	Alejandro Sanch G
7	David Quenba	AUX	1057573354	
8	miguel Hoyos 3	AUX admon	1057591822	
9	Jimmy Bolivar	TECNICO	1052360645	
10	Nicolas cobos Ramos	HSE-DC	91.540.910	Nicolas cobos
11	oscar Daniel Preciado	Sisoma	74.434.035	
12	Anderson Zambrano	Dr.	74081295	
13	Ferney Bonilla	AUX	1054285?7	Ferney Bonilla
14	Oscar luis morales	ig electric-	1.108758649	Oscar Morales
15	Javier Sarmiento	Tecnico	1053538246	
16	Carlos H monroy	Topografo	1057607495.	
17	Jairo Diaz ardila	Robre	13.848.531.	JAIRO DIAZ
18	Frank archila	Dr obra	9.398.282	
19	Geraldin Selene Zea	AUXSST	1051[illegible]84	Geraldin Zea G
20	Javier cardenas	Dr obra	74.188.180	
21	Reinaldo sierra 3	AUX	74185407	Reinaldo sierra 3
22	manuel Aguilar	Tecnico	93202163	
23	Dilan Rojas	AUX	1193512051	

Firma del Capacitador

Scanned with CamScanner

	IGS INGENIERIA EU	
ingenieria	Tipo de documento: REGISTRO DE ASISTENCIA	CÓDIGO: F-G.SST-2022-012
	Proceso Responsable: SISTEMA DE GESTIÓN	PÁGINA: 1 DE 1
	Fecha Elaboración: 18 DE ENERO DEL 2022	VERSIÓN: 1

☐ Revisión por dirección ☒ Capacitacion ☐ Charla Otro ☐

Fecha 24-08-2026 hora de inicio: 6:00 am hora de terminacion: 6:30 am

Lugar: entrada al pueblo Municipio: Tenza Boyacá

Ente o persona que capacita: Oscar Preciado

Temas a tratar: Ruido y efectos extra auditivos

ASISTENTES

No	NOMBRE	CARGO	CEDULA	FIRMA
1	Manuel Aguilar	Tecnico	85202163	
2	Jairo Diaz ardila	R. obra	13.848.537	JAIRO DIAZ
3	fredy socha	Aux	1007751101	Fredy Socha
4	Nicolas cobos Ponas	NJS 700	91.540.910	
5	Reinaldo Sierra B	AUX	74185407	Reinaldo Sierra B
6	Ferney Bonilla	AUX	1054262567	Ferney Bonilla
7	Oscar luis morales	ig. electrico	1.108.758699	Oscar Morales
8	Javier Sarmiento	Tecnico	1053532216	
9	javier cardenas	Dr obra	79.128.180	
10	Anderson Zambrano	Dy	74061295	
11	Cristian Bonilla	Aux	1057611260	
12	Alejandro Suarcha Gomez	AUX	1057573950	Alejandro Suarcha G
13	Frank archila	Dr obra	9.398.282	
14	David Quemba	AUX	1057573354	
15	Carlos A monroy	Topografo	1057.607.195	
16	miguel Hoyos B	Aux admon	1057591822	
17	Dilan Rojas	AUX	1193512051	
18	Edwin Orduz	Ig electrico	74.080.517	
19	Jimmy Bolivar	TECNICO	1052384845	
20	Jhon Alexander Perez	AUX	1192738450	Jhon PEREZ
21	Oscar Daniel Preciado	Sisoma	74.439.035	
22	Sebastian Molano	Aux	1057584452	
23	Yeraldin Selene Zea G	Aux SST	1051589984	Yeraldin Zea G

Firma del Capacitador

Scanned with CamScanner

	IGS INGENIERIA EU	
igs ingenieria	Tipo de documento: REGISTRO DE ASISTENCIA	CÓDIGO: F-G.SST-2022-012
	Proceso Responsable: SISTEMA DE GESTIÓN	PÁGINA: 1 DE 1
	Fecha Elaboración: 18 DE ENERO DEL 2022	VERSIÓN: 1

☐ Revisión por dirección ☒ Capacitacion ☐ Charla Otro ☐

Fecha 25-08-2026 hora de inicio: 6:00 am hora de terminacion: 7:00 am

Lugar: Entrada al pueblo Municipio: Zetaquira - Boyacá

Ente o persona que capacita: oscar preciado

Temas a tratar: factores de riesgo del vehiculo: falta de mantenimiento y mal estado del vehiculo.

ASISTENTES

No	NOMBRE	CARGO	CEDULA	FIRMA
1	Javier Sarmiento	tecnico	1053538216	
2	Jhon Alexander Perez	AUX	1193805845	Jhon PEREZ
3	ferney Bonilla	AUX	1054822567	ferney Bonilla
4	David Quemba	AUX	1057573354	
5	Jairo Diazardia	Dr obra	13.848.537.	JAIRO DIAZ
6	Geraldin Selene Tera 6	AUXSST	1051589984	
7	Oscar Daniel Preciad	Sistema	74.134.035	
8	Anderson Zambrano	Dr	74081295.	
9	manuel Aguilar	Tecnico	85202163	
10	Edwin Orduz	ing. electrico	74.080.577	
11	Alejandro Sancha Gomez			
12	nicolas cobas Reyes	HSS - Do	91.540.910	Nicolas cobas reyes
13	Frank archila	Dr obra	9.398.782	
14	miguel Hoyos B	AUX admon	1057591822	
15	Reinaldo sierra B	AUX	74185407	Reinaldo Sierra B
16	Javier Cardenas	Dr obra	74.188.180	
17	Cristian Bonilla	AUX	1057611260	
18	Sebastian Molano	Aux	1057591452	
19	Oscar morales	ing. electrico	1.108.758.699	Oscar Morales
20	Jimmy Bolivar	Tecnico	1052380545	
21	Carlos H monroy	Topografo	1057.607495	
22	Alejandro Sancha Gomez	AUX	1057573150	Alejandro Sancha G
23	Dilan Reyes	AUX	1193512051	Dilan Reyes

Firma del Capacitador

Scanned with CamScanner

	IGS INGENIERIA EU	
igs ingenieria	Tipo de documento: REGISTRO DE ASISTENCIA	CÓDIGO: F-G.SST-2022-012
	Proceso Responsable: SISTEMA DE GESTIÓN	PÁGINA: 1 DE 1
	Fecha Elaboración: 18 DE ENERO DEL 2022	VERSIÓN: 1

☐ Revisión por dirección ☐ Capacitacion ☒ Charla Otro ☐

Fecha 26-08-2026 hora de inicio: 6:00 am hora de terminacion: 6:30 am

Lugar: Entrada al pueblo Municipio: Zetaquira- Boyacá

Ente o persona que capacita: oscar preciado.

Temas a tratar: legislación vigente de transito.

ASISTENTES

No	NOMBRE	CARGO	CEDULA	FIRMA
1	Sebastian Molano	AUX	1057594452	
2	Anderson Zambrano	Dr	74085295	
3	Alan Rojas	AUX	1193512051	
4	Alejandro Sancha Gómez	AUX	1057573980	Alejandro Sancha G
5	manuel Aguilar	Tecnico	85202163	
6	Oscar Daniel Preciad	Sisoma	74434035	
7	Jimmy Bolivar	TECNICO	1052380845	
8	Geraldin Selene Tea G	AUX SST	1057509184	Geraldin Tea G
9	Reinaldo sierra B	AUX	74185407	Reinaldo sierra B
10	Jhon Alexander Perez	AUX	1193880845	Jhon PEREZ
11	Javier cardenas	Dr obra	74.188.180	Javier Cardenas
12	freddy Sacha	AUX	1007781801	freddy Sacha
13	miguel Hoyos B	Aux admon	1057591622	
14	jairo diaz ardila	Dr obra	13.848.537	JAIRO DIAZ
15	Jaime. Sarmiento	tecnico	1053578246	
16	Frank archila	Dr obra	9.398.282	
17	Edwin orduz	ing electrico	74.080.517	
18	David Acemba	AUX	1057573354	
19	Carlos H monroy	topografo	1057.607495	
20	Ferney Bonilla	AUX	1054825677	ferney Bonilla
21	Nicolas cobos Baras	HSE-DO	91.540.910	Nicolas cobos paras
22	Oscar morales	ing electrico	1.108.758.619	Oscar Morales
23	Cristian Barrera	AUX	1057641260	

Firma del Capacitador

Scanned with CamScanner

	IGS INGENIERIA EU	
igs ingenieria	Tipo de documento: REGISTRO DE ASISTENCIA	CÓDIGO: F-G.SST-2022-012
	Proceso Responsable: SISTEMA DE GESTIÓN	PÁGINA: 1 DE 1
	Fecha Elaboración: 18 DE ENERO DEL 2022	VERSIÓN: 1

☐ Revisión por dirección ☐ Capacitacion ☒ Charla Otro ☐

Fecha 27-08-2026 hora de inicio: 6:30 am hora de terminacion: 7:00 am

Lugar: Acopio de material Municipio: Zetaquira - Boyacá

Ente o persona que capacita: Oscar Preciado

Temas a tratar: Riesgo psicosocial.

ASISTENTES

No	NOMBRE	CARGO	CEDULA	FIRMA
1	Dilan Reyes	Aux	1193512051	
2	Ferney Bonilla	AUX	1054682567	
3	David Quemba	AUX	1053733581	
4	Oscar Daniel Preciado	SISOMA	74.934.035	
5	Miguel Reyes B	Aux admon	1057591822	
6	Nicolas cobos Rincas	HSE→DO	91.540.910	
7	Jhon Alexander Perez	AUX	1193808645	
8	Manuel Aguilar	Tecnico	85202163	
9	Anderson Zambrano	Dr	74081295	
10	Cristian Barrera	AUX	1057611260	
11	Javier cardenas	Dr obra	74.188.180	
12	Reinaldo sierra B	AUX	74185407	
13	Jimmy Bolivar	Tecnico	1052360645	
14	Alejandro Sanchez Gómez	AUX	1057573150	
15	Oscar morales	ing electrico	1.108.758.649	
16	Geraldin Selene Zea6	AUXSST	1051829484	
17	Jairo Diaz ardila	Dr obra	13.848.537	
18	Sebastian Molano	AUX	1057594452	
19	Carlos A monroy	Topografo	1057607495.	
20	Fredy Socha	AUX	1007751101	
21	Edwin ordoz	ing. electrico	74.080.517	
22	Frank archila	Dr obra	9.818.782	
23	Javier Sarmiento	Tecnico	1193558216	

Firma del Capacitador

Scanned with CamScanner

	IGS INGENIERIA EU	
igs ingenieria	Tipo de documento: REGISTRO DE ASISTENCIA	CÓDIGO: F-G.SST-2022-012
	Proceso Responsable: SISTEMA DE GESTIÓN	PÁGINA: 1 DE 1
	Fecha Elaboración: 18 DE ENERO DEL 2022	VERSIÓN: 1

☐ Revisión por dirección ☒ Capacitacion ☐ Charla Otro ☐

Fecha 28-08-2026 hora de inicio: 6:00 am hora de terminacion: 7:00 am

Lugar: Acopio de materiales Municipio: zetaquira

Ente o persona que capacita: oscar preciado

Temas a tratar: - Programas de vigilancia epidemiologica

ASISTENTES

No	NOMBRE	CARGO	CEDULA	FIRMA
1	Reinaldo sierra B.	AUX	74185407	Reinaldo sierra B
2	Javier Sarmiento	Tecnico	1053538216	
3	Jhon Perez	AUX	1193806845	Jhon PEREZ
4	miguel Hayes B	AUX admon	1057591822	
5	Fredy Socha	AUX	1007751101	Fredy Socha
6	Edwin Ordoz	Ig electrico	74.080.517	
7	David Quemba	AUX	1057573354	
8	Frank archila	Dr obra	9.398.282	
9	Yeraldin Selene Zea G	ACP SST	1057861984	Yeraldin Zea
10	Nicolas cobas Porras	HSE-DO	91.540.910	Nicolas cobas porras
11	Carlos H monroy	Topografo	1057607495	
12	manuel Aguilar	Tecnico	85202163	
13	javier cardenas	Dr obra	74.188.180	
14	Anderson Zambrano	74081295	Dr	
15	Dilan Rojas	AUX	1193512051	
16	Oscar Daniel Preciado	SISOMA	74.434.035	
17	Sebastian Molano	AUX	1057594952	
18	Jimmy Bolivar	TECNICO	1052382845	
19	Cristhian Becerra	AUX	1057611266	
20	Oscar luis morales	Ig. electrico	1.108.758.649	Oscar Morales
21	Alejandro Sancha Gomez	AUX	1057573950	Alejandro Sancha G
22	jairo Diaz ardila	Dr obra	13.898.537	JAIRO DIAZ
23	Ferney Bonilla	AUX	1054926569	ferney Bonilla

Firma del Capacitador

Scanned with CamScanner

	IGS INGENIERIA EU	
igs ingenieria	Tipo de documento: REGISTRO DE ASISTENCIA	CÓDIGO: F-G.SST-2022-012
	Proceso Responsable: SISTEMA DE GESTIÓN	PÁGINA: 1 DE 1
	Fecha Elaboración: 18 DE ENERO DEL 2022	VERSIÓN: 1

☐ Revisión por dirección ☒ Capacitacion ☐ Charla Otro ☐

Fecha 29-08-2026 hora de inicio: 7:00 am hora de terminacion: 7:30 am

Lugar: 5° Acopio de posterid Municipio: Santa Rosa

Ente o persona que capacita: Oscar Preciado

Temas a tratar: Trabajo en equipo

ASISTENTES

No	NOMBRE	CARGO	CEDULA	FIRMA
1	Manuel Aguilar	Tecnico	85202103	
2	oscar luis morales	ig elefrico	1.108.758.649	Oscar Morales
3	Sauler Sarmiento	Tecnico	1053532216	
4	miguel Haya 3	Aux admon	1057591822	
5	Jhon Alexander Perez	AUX	1119390845	Jhon Perez
6	Dilan Rojas	AUX	1193512051	
7	Sebastian Molano	AUX	1057594452	
8	Jairo Diaz Ardila	Or obra	13.848.537	JAIRO DIAZ
9	Yerabin Selene Zea G	AUX SST	1051582184	Yerabin Zea G
10	Carlos H Monroy	Topografo	1057.607195	
11	Alejandro Sancha Gomez	AUX	1057573950	Alejandr Sancha G
12	Ferney Bonilla	AUX	1098025671	Ferney Bonilla
13	Renaldo sierra 3	AUX	74185407	Renaldo sierra 3
14	Cristian Barrera	AUX	1057611260	
15	oscar Daniel Preciado	Sisoma	74.439.035	
16	Anderson Zambrano	Or	74081295	
17	Fredy Socha	AUX	1007751101	Fredy Socha
18	Javier cardenas	Or obra	74.188.180	Javier Cardenas
19	Nicolas cobos Parra	NTS-Do	91.540.916	Nicolas cobos
20	Fran archica	Or obra	9398282	
21	Edwin Orduz	ing elefrico	74.080.517	
22	David Quemba	AUX	1057573354	
23	Jimmy Bolivar	TECNICO	1052380845	

Firma del Capacitador

Scanned with CamScanner

	IGS INGENIERIA EU	
igs ingenieria	Tipo de documento: REGISTRO DE ASISTENCIA	CÓDIGO: F-G.SST-2022-012
	Proceso Responsable: SISTEMA DE GESTIÓN	PÁGINA: 1 DE 1
	Fecha Elaboración: 18 DE ENERO DEL 2022	VERSIÓN: 1

☐ Revisión por dirección ☐ Capacitacion ☒ Charla Otro ☐

Fecha 31-08-2026 hora de inicio: 6:45 am hora de terminacion: 7:15 am

Lugar: Mina argos Municipio: Santa Rosa.

Ente o persona que capacita: oscar preciado

Temas a tratar: Comportamientos seguros para transitar por areas operativas

ASISTENTES

No	NOMBRE	CARGO	CEDULA	FIRMA
1	Javier Osvaldo Sarmiento	tecnico	1053538216	
2	Esteven Camargo	AUX	1115725070	
3	Fredy Socha	AUX	1004751101	
4	YERNEY BONILLA	AUX	1053178256?	
5	Alejandro Juancha Gómez	AUX	1037573450	
6	FELIX DANIEL ALVAREZ	TECNICO	74080972	
7	Jhon Alexander Perez	Aux.	1192738480	Jhon Perez.
8	Dilan Rojas	Aux	1193512051	Dilan Rojas
9	Sebastian Molano	AUX	1057594452	
10	Cristian Barrera	Aux	1053761760	
11	Jimmy Bolivar	Tecnico	1052380845	
12	David Quimbo	Aux	1037577256	
13	Miguel Hoyos	Ing. Resd	1037501227	
14	Edwin fabian Ordoz	ing electico	74.080.597	
15	Javier Cardenas	Dr. obra		
16	Anderson Zambrano	Dir.	74091298	
17	Yeraldin Selene te	1037589454	ASSIT	
18	Frank archila.	Dr. obra	93982?2	
19	Carlos A Montoy.	Topografo	1057-607405.	
20	Oscar Preciado	SISOMA	74-434.035.	
21	Oscar luis morales	Ig. electrico	1.108.758.619	Oscar Morales
22	Nicolas cobas Porras	NJS - 00	91.540910	Nicolas cobas porras
23	Jairo Diaz Arcila	R obra	13.848.537	JAIRO DIAZ

Firma del Capacitador

Scanned with CamScanner

ingeniería	ENTREGA DE ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL	Codigo: F-IGS- 01 Version: 2 Fecha: 20/10/2018

FECHA DE INICIO DEL PROYECTO:	FECHA DE FINALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PROYECTO:	RESPONSABLE DE LA ENTREGA DEL EPP:

NOTA: ME COMPROMETO A DAR BUEN TRATO Y MANEJO Y A MANTENER EN BUENAS CONDICIONES LOS EQUIPOS Y EPP AQUÍ RELACIONADOS Y AUTORIZO MEDIANTE LA PRESENTE A QUE SEAN DESCONTADOS DE MI SALARIO Y PRESTACIONES LEGALES EL VALOR DE LOS EQUIPOS Y ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL AQUÍ MENCIONADOS EN CASO DE PERDIDA, EXTRAVIO O USO INADECUADO.

FECHA DE ENTREGA DE EPP	NOMBRE DEL TRABAJADOR	CARGO	EPP SUMINISTRADO (ESPECIFICAR CANTIDAD)									FIRMA DE RECIBIDO
			PANTALÓN	CAMISA	BOTAS DE SEGURIDAD	BOTAS PANTANERAS	CASCO	GAFAS OSCURAS	GAFAS CLARAS	GUANTES	PROTECCION AUDITIVA	CUBREBOCAS	
24 07 2026	David Quemba	Aux								X			
24 07 2026	Jimy Bolivar	Tecnico								X			
24 07 2026	Jhon Perez	AUX								X			
24 07 2026	Ferney Bohille	Aux								X			
25 07 2026	Dilan Rojas	Aux								X			
25 07 2026	Steven Camargo	Aux								X			
25 07 2026	Felix Alvarez	TECN								X			
27 07 2026	Camilo Rodriguez	Aux								X			
27 07 2026	Manuel Aguilar	TEC								X			
27 07 2026	Jhon Perez	Aux								X			
27 07 2026	David Quemba	Aux								X			
27 07 2026	Alejandro Sanchez	Aux								X			
29 07 2026	Ferney Bohille	Aux								X			
29 07 2026	Steven Camargo	Aux								X			
05 08 2026	David Quemba	Aux								X			
05 08 2026	Jimy Bolivar	Tecnico								X			
10 08 2026	Manue Aguilar	Tecnico								X			
10 08 2026	Dilan Rojas	Aux								X			
13 08 2026	Alejandro Sanchez	AUX								X			
13 08 2026	edwin ardila	Ing Electrico								X			

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES:

Firma del HSEQ

Scanned with CamScanner

i g s ingenieria	**ENTREGA DE ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL**	Codigo: F-IGS- 01 Version: 2 Fecha: 20/10/2018

FECHA DE INICIO DEL PROYECTO:	FECHA DE FINALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PROYECTO:	RESPONSABLE DE LA ENTREGA DEL EPP:
16-junio-2026		Firavitoba, Santa Rosa Zetaquira.	oscar Preciado

NOTA: ME COMPROMETO A DAR BUEN TRATO Y MANEJO Y A MANTENER EN BUENAS CONDICIONES LOS EQUIPOS Y EPP AQUÍ RELACIONADOS Y AUTORIZO MEDIANTE LA PRESENTE A QUE SEAN DESCONTADOS DE MI SALARIO Y PRESTACIONES LEGALES EL VALOR DE LOS EQUIPOS Y ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL AQUÍ MENCIONADOS EN CASO DE PERDIDA, EXTRAVIO O USO INADECUADO.

FECHA DE ENTREGA DE EPP	NOMBRE DEL TRABAJADOR	CARGO	EPP SUMINISTRADO (ESPECIFICAR CANTIDAD)										FIRMA DE RECIBIDO
			PANTALÓN	CAMISA	BOTAS DE SEGURIDAD	BOTAS PANTANERAS	CASCO	GAFAS OSCURAS	GAFAS CLARAS	GUANTES	PROTECCION AUDITIVA	CUBREBOCAS	
12 06 2026	manuel Aguilar									X			
12 de 2026	felix Alvarez									X			
12 de 2026	Reinaldo Sierra									X			
18 de 2026	Alejandro Sanchez									X			Alejandro Sanchez
19 de 2026	Fermey Burillo									X			
19 de 2026	David Quambe									X			
19 de 2026	Daniel Sucha									X			
19 de 2026	Freddy Sucha									X			Freddy Sucha
19 de 2026	Cristian. Barrera									X			
19 de 2026	Jhon Perez									X			Jhon Perez
19 de 2026	Steven									X			
19 de 2026	Dilan Rojas									X			
19 de 2026	Alejandro Sencha									X			
19 de 2026	Angel Reyes									X			
19 de 2026	Yeraldin Tega									X			
19 de 2026	fabio Orjuela		2X	2X	X	X	X			X			
19 de 2026	Nicolas Camargo		2X	2X	X	X	X			X			Nicolas
19 de 2026	Andres domingos		2X	2X	X	X	X			X			Andres Dominguez
20 de 2026	Jimmy Ochoa									X			Jimmy Ochoa
20 de 2026	oscar Morales		X	X	X					X			oscar Morales

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES:

Firma del HSEQ

Scanned with CamScanner

ENTREGA DE ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL

ingenieria

Codigo: F-IGS- 01
Version: 2
Fecha: 20/10/2018

FECHA DE INICIO DEL PROYECTO:	FECHA DE FINALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PROYECTO:	RESPONSABLE DE LA ENTREGA DEL EPP:
16 de junio 2026.		Firavitoba, santa Rosa, Zetaquira.	Oscar Preciado

NOTA: ME COMPROMETO A DAR BUEN TRATO Y MANEJO Y A MANTENER EN BUENAS CONDICIONES LOS EQUIPOS Y EPP AQUÍ RELACIONADOS Y AUTORIZO MEDIANTE LA PRESENTE A QUE SEAN DESCONTADOS DE MI SALARIO Y PRESTACIONES LEGALES EL VALOR DE LOS EQUIPOS Y ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL AQUÍ MENCIONADOS EN CASO DE PERDIDA, EXTRAVIO O USO INADECUADO.

FECHA DE ENTREGA DE EPP			NOMBRE DEL TRABAJADOR	CARGO	EPP SUMINISTRADO (ESPECIFICAR CANTIDAD)										FIRMA DE RECIBIDO
					PANTALÓN	CAMISA	BOTAS DE SEGURIDAD	BOTAS PANTANERAS	CASCO	GAFAS OSCURAS	GAFAS CLARAS	GUANTES	PROTECCION AUDITIVA	CUBREBOCAS	
26	08	2026	Reinaldo Sierra	Aux						X		X		X	Reinaldo Sierra
26	08	2026	Frank Archila	Director de Ob.						X					
26	08	2026	Dilan Rojas	Aux.								X		X	Dilan Rojas
28	08	2026	Javier Oswaldo S.	Tecnico								X		X	
28	08	2026	Ferny Barrera	Aux								X		X	
28	08	2026	Jose daniel Sch	Aux.	X	X	X		X		X	X		X	
28	08	2026	Fabio enrique	Aux	X	X	X		X		X	X		X	
28	08	2026	Peter Domingues	Aux	X	X	X		X		X	X		X	
29	08	2026	Hilson nicolas	Aux	X	X	X		X		X	X		X	
29	08	2026	William cordero	Tecnico	X	X	X		X	X		X			
31	08	2026	Javier Marques	Aux.	X	X	X		X		X	X		X	
31	08	2026	Manuel Aguilar	Tecnico								X			
31	08	2026	Cristian Barrera	Aux-cal								X			
31	08	2026	Sebastian Peñaloza	Aux								X			

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES:

Firma del HSEQ

Scanned with CamScanner

	IGS INGENIERIA EU	
ingenieria	Tipo de documento: INSPECCION DE HERRAMIENTAS	CÓDIGO: F-G.SST-2022-026
	Proceso Responsable: SISTEMA DE GESTIÓN	PÁGINA: 1 DE 1
	Fecha Elaboración: 18 DE ENERO DEL 2022	VERSIÓN: 1

CENTRO DE TRABAJO: Filo, Zetaquira Boyacá FECHA: MES: AGOSTO AÑO: 2026

ITEM	INSPECCIONAR	TURNO	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	27	28	29	30	31
1	**CEGUETA**: Hoja de cegueta con dientes completos hoja sin fisura y dientes hacia adelante, hoja ajustada, mango sin fisuras y completo, pines de hoja de segueta ajustados al marco.	1	C		C	C	C	C				C	C	C	C	C			C	C	C	C			C	C	C	C	C		C
2	**SERRUCHO**: Lamina sin fisura, con dientes completos y afilados,hoja ajustada a mango de serrucho, tornillos de mango completos y ajustados.	1	C		C	C	C	C				C	C	C	C	C			C	C	C	C			C	C	C	C	C		C
3	**CINCEL**: Que tenga protección en mango, sin agrietamientos y rebabas, la punta debe estar completa y con filo.	1	C		C	C	C	C				C	C	C	C	C			C	C	C	C			C	C	C	C	C		C
4	**MARTILLOS (MASETAS)**: Mango sin astillas y agretamientos, mango sujeto al cuerpo del martillo.	1	C		C	C	C	C				C	C	C	C	C			C	C	C	C			C	C	C	C	C		C
5	**PALA, PICA, AZADON, ESCOBA**: Mango sin astillas y agrietamientos, mango sujeto al cuerpo de la pala, la pala debe estar sin fisuras y agrietamientos	1	C		C	C	C	C				C	C	C	C	C			C	C	C	C			C	C	C	C	C		C
6	**CARRETILLA**: Llanta inflada y asegurada a su eje, mangos de sujeción sin fisuras y astillas, platón sin agrietamientos y fijo al chasis de la carretilla.	1	C		C	C	C	C				C	C	C	C	C			C	C	C	C			C	C	C	C	C		C
7	**DESTORNILLADOR, ALICATES, PINZAS, PELA CABLE:** mangos ergonomicos y sin agretamientos. Superficies de agarre y abertura de sujeción con dentado pronunciado y uniforme.	1	C		C	C	C	C				C	C	C	C	C			C	C	C	C			C	C	C	C	C		C
8	**LLAVES FIJAS, PARA TUBO Y RACHES:**	1	C		C	C	C	C				C	C	C	C	C			C	C	C	C			C	C	C	C	C		C
9	**VALDE:** Varilla de agarre ajustada, esta debe ser original, balde sin huecos ni fracturas.	1	C		C	C	C	C				C	C	C	C	C			C	C	C	C			C	C	C	C	C		C
10	**BOQUILLERAS**: Sin agrietamientos ni perforaciones, recta y sin rebabas.	1	C		C	C	C	C				C	C	C	C	C			C	C	C	C			C	C	C	C	C		C
11	**METRO, ESCUADRAS**: Escuadra en aluminio con regla en acero inoxidable graduada, medidas claras y visibles y no debe presentar endiduras y fisuras.	1	C		C	C	C	C				C	C	C	C	C			C	C	C	C			C	C	C	C	C		C
12	**NIVEL DE ALUMINIO**: Cubierta de burbujas amarillas para mayor visibilidad. Agujero para colgar facilita el almacenamiento. Sin agretamientos y fisuras.	1	C		C	C	C	C				C	C	C	C	C			C	C	C	C			C	C	C	C	C		C
13	**RACHE, HOMBRESOLO Y LLAVES** (Mixtas-Bristol-de Tubo): Sin agrietamientos, perforaciones y fisuras.	1	C		C	C	C	C				C	C	C	C	C			C	C	C	C			C	C	C	C	C		C
14	**PRENSAS**: Sin agretamientos y fisuras. Superficies de agarre y abertura de sujeción con dentado pronunciado y uniforme.	1	C		C	C	C	C				C	C	C	C	C			C	C	C	C			C	C	C	C	C		C

INSTRUCCIONES: Inspecciones, verifique y marque según corresponda.

C: CUMPLE

NC: NO CUMPLE

NA: NO APLICA

Diligencie de acuerdo al operador OP.1. **IMPORTANTE:** La lista de chequeo debe realizarla unicamente el operador del equipo.

NOTA: El equipo debe ser utilizado solo por personal capacitado. Realizar el registro de condiciones inseguras (no cumple) en el plan de accion.

Para la operación del equipo utilice los siguientes **EPP**: Casco, guantes, botas de seguridad, gafas antiempañante.

OPERADOR 1

Jhon Alexander Rojas Manrique (Ayudante)
Alejandro Suarez
Freddy Soler
FELIX ALVAREZ
FELIX ALVAREZ
Dilan Bajas
Dilan Bajas
Dilan Bajas

Scanned with CamScanner

IGS INGENIERIA EU

NIT. 900.308.302-8

OBJETO: No. IPO – 009 - 2026 - AMPLIACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA RURAL Y DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN DE LOS MUNICIPIOS DE ZETAQUIRA, FIRAVITOBA Y SANTA ROSA DE VITERBO, DEPARTAMENTO DE BOYACA

PROGRAMA 1: MANEJO AMBIENTAL DE MATERIALES ELECTRICOS PARA CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUTURA ELECTRICA
Objetivo
Implementar las medidas necesarias para garantizar el manejo adecuado de los materiales eléctricos y demás insumos requeridos para la construcción de infraestructura eléctrica del proyecto.
Impactos potenciales
▪ *Arrastre de sólidos por la acción de aguas de escorrentía. (Derrames de material transportado (cemento, productos químicos, combustible) generados por incidentes en carretera)* ▪ *Generación de residuos. (Generación de EPP´s contaminados por residuos de mercancía transportadas.)* ▪ *Generación de emisiones atmosféricas. (Generación de gases por el funcionamiento del vehículo detenido.)*
Medidas a aplicar
▪ *Capacitación continua al personal en disposición segura de residuos peligrosos, Manejo adecuado de disposición de residuos generados en la actividad con empresas certificadas por la autoridad ambiental*





<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</table>

- *Adecuado transporte y almacenamiento de materiales.*






INTERVENTORIA
















































- *Asegurar personal con formación y experiencia, es decir competente para la labor.*

Cra. 11 # 24-15 Apto 2058 – Edificio Pinares del Bosque
Celular: 3043783477
Email: int.apifinanzas@gmail.com

Sogamoso, 20 de junio del 2026 INT-OF-2026-06-006

Señores:
IGS INGENIERIA E.U
ING. Jorge Eduardo Arrieta Roa
Representante Legal

Asunto: Aprobación de documentación remitida – contrato No. IPO-009-2026

Cordial saludo,

En atención al Oficio No. 01 de fecha 10 de junio de 2026, mediante el cual **IGS INGENIERÍA EU** remite de manera consolidada la relación de requerimientos correspondientes al proyecto **"AMPLIACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA RURAL Y DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN DE LOS MUNICIPIOS DE ZETAQUIRA, FIRAVITOBA Y SANTA ROSA DE VITERBO, DEPARTAMENTO BOYACÁ"**,esta Interventoria se permite informar que, una vez realizada la revisión y verificación de la documentación aportada, se concluye lo siguiente:

La documentación correspondiente a:

- Personal vinculado al proyecto
- Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)
- Vehículos utilizados en la ejecución del proyecto
- Certificaciones y fichas técnicas de equipos

CUMPLE con los requerimientos técnicos, administrativos y contractuales exigidos para el desarrollo del contrato No. **IPO-009-2026** del proyecto **"AMPLIACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA RURAL Y DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN DE LOS MUNICIPIOS DE ZETAQUIRA, FIRAVITOBA Y SANTA ROSA DE VITERBO, DEPARTAMENTO BOYACÁ"**, por lo cual se emite la **APROBACIÓN** de la documentación presentada.

En consecuencia, la información remitida queda validada y aceptada para los fines de seguimiento, control y correcta ejecución del proyecto.

Agradecemos la atención prestada y quedamos atentos a cualquier actualización o información adicional.

Atentamente,

Janeth Viviana Chía
JANETH VIVIANA CHIA JEREZ
R/L NJS INGENIERÍA Y SOLUCIONES S.A.S

Cámara 11 # 24-15 – Apto 2058 – Edificio Pinares del Bosque, Teléfono: 3043783477
Correo: int.apifinanzas@gmail.com Sogamoso - Boyacá

Página 1 de 1

- *Cumplimiento de la legislación ambiental vigente.*

- *Ejecución del programa de mantenimiento PREVENTIVO de vehículos, realizar el mantenimiento preventivo de los vehículos*


RUNT

CERTIFICADO DE REVISIÓN TÉCNICO MECÁNICA Y DE EMISIONES CONTAMINANTES

DATOS CENTRO DIAGNÓSTICO

DATOS VEHICULO

FIRMA DEL RESPONSABLE


RUNT

CERTIFICADO DE REVISIÓN TÉCNICO MECÁNICA Y DE EMISIONES CONTAMINANTES

DATOS CENTRO DIAGNÓSTICO

DATOS VEHÍCULO

FIRMA DEL RESPONSABLE





ACTIVIDADES POR REALIZAR:

<u>*Etapa preliminar*</u>

- ✓ *Se garantizará que los materiales de eléctricos para construcción de infraestructura eléctrica sean suministrados por proveedores que se encuentren con toda la documentación legal.*





RUT – Cámara de comercio ELECTRICOS HMG



RUT – SISO SUMINISTROS E INGENIERÍA S.A.S





RUT – CAMARA DE COMERCIO ELECTRICOS HR



RUT – PRETOLSA



RUT – FERROLAMINAS S.A.S



RUT – PREFABRICADOS DEL SOL S.A.S

- ✓ *Se validará el estado legal de los permisos ambientales de los proveedores de materiales pétreos, con el fin de establecer que no se incursione en incumplimientos de los permisos ambientales otorgados por autoridades ambientales competentes.*













✓ *Dicha documentación se presentará a Interventoría para la respectiva revisión y aprobación.*

<u>Etapa constructiva</u>

✓ *Garantizar la provisión de materiales pétreos de proveedores acreditados para dicha actividad.*

✓



CERTIFICADO DE CONFORMIDAD DE PRODUCTO



CERTIFICADO DE CONFORMIDAD DE PRODUCTO No. 07545

ANEXO DE CARACTERÍSTICAS E IDENTIFICACIÓN DE POSTES DE CONCRETO

✓ *Se presentará el formato control de materiales, con los informes mensuales.*

✓ *En las certificaciones de material debe constar el volumen del material adquirido y la fecha en que se realizó la adquisición.*

<u>Almacenamiento temporal de materiales:</u>

✓ *Cuando se requiera acopio de material en zonas verdes, se podrá realizar siempre y cuando, los sitios estén previamente identificados, cuenten con visto bueno por parte de interventoría, se protejan y señalicen totalmente.*









✓ *Se adecuará un sitio para el almacenamiento temporal de los materiales de eléctricos para construcción de infraestructura eléctrica, este deberá permanecer perfectamente acopiados, cubiertos, demarcado con colombinas y doble cinta de señalización de peligro.*





✓ *Para la ubicación de las zonas destinadas para el almacenamiento temporal de materiales de construcción, se buscarán lugares que no impidan el tráfico de personas o vehículos.*









- ✓ *Se debe procurar que los sitios seleccionados para el almacenamiento de materiales se ubiquen lo más lejano posible de la fuente hídrica existente en el área del proyecto.*

El almacenamiento de los materiales en los frentes de obra no esta aledaña a ninguna fuente hídrica existente en el municipio

<u>Transporte de materiales</u>: Para el transporte de los diferentes materiales de eléctricos para construcción de infraestructura eléctrica, se debe cumplir como mínimo con los siguientes requerimientos:

- ✓ *Los vehículos utilizados no deben ser llenados por encima de su capacidad, la carga debe ir cubierta y deben movilizarse siguiendo las rutas autorizadas.*
- ✓ *Se prohíbe la utilización de extensiones de cualquier tipo en los contenedores o platones.*
- ✓ *Las volquetas deben contar con la identificación en las puertas laterales o en un lugar a cada uno de sus costados del vehículo.*

  No se podrá modificar el diseño original de los contenedores o platones de los vehículos para aumentar su capacidad de carga en volumen o en peso en relación con la capacidad de carga del chasis.

<u>Medidas de manejo de agregados pétreos</u> (Si Aplica)

- ✓ *Solo se podrán mantener en el frente de obra los materiales de construcción necesarios para 2 jornadas laborales (2 días o 3 como máximo).*
- ✓ *Los materiales se almacenarán en el frente de obra o punto de acopio.*
- ✓ *Si se requiere dejar acopios de materiales de construcción, este debe permanecer debidamente demarcado, cubierto totalmente, confinado y señalizado.*
- ✓ *Tipo de material que genere material particulado siempre debe permanecer totalmente cubierto, aislado y confinado, se deben implementar acciones necesarias para cubrirlo inmediatamente después de su utilización.*



PUNTO DE ACOPIO, SEÑALIZACIÓN, MATERIALES PETREOS CUBIERTO

Etapa final de obra.

Una vez culminadas las obras se recuperará la zona de acopio de materiales (en caso de ser necesario) de acuerdo con las condiciones iniciales en las que se encontraba.



ANTES DE LA SEÑALIZACIÓN DEL PUNTO DE ACOPIO

PROGRAMA 2: MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS
Objetivo
Realizar un manejo integral de los residuos sólidos Ordinarios, Reciclables generados durante el proceso constructivo.
Impactos potenciales
✓ Generación de emisiones atmosféricas. *✓ Generación de residuos.* *✓ Generación de ruido.* *✓ Modificación en la percepción del paisaje.* *✓ Incomodidades a residentes de la zona.* *Ocupación y/o deterioro del espacio público*
MEDIDAS A APLICAR
✓ Separación en la fuente. *✓ Capacitación a todo el personal operativo y administrativo del proyecto.* *✓ Instalación de puntos ecológicos.*

✓ *Identificación y señalización de áreas de acopio temporal.*
✓ *Cumplimiento de la legislación ambiental vigente.*

ACTIVIDADES PARA REALIZAR

Manejo de residuos sólidos: Ordinarios, reciclables Generación:

✓ *Realizará la separación en la fuente de origen de residuos sólidos ordinarios, reciclables de tal forma que las labores posteriores no sean complicadas y no demanden más tiempo del estrictamente necesario.*
✓ *Se brindará capacitación al personal de obra sobre separación de residuos en la fuente.*



















1	MANUEL AGUILAR RE	Técnico	1057594163	
2	Jhonier Rodriguez	Técnico	1053782853	
3	miguel Flores	Técnico	1053791232	
4	[illegible]	Técnico	[illegible]	
5	[illegible]	Técnico	1065582816	
6	[illegible]	Aux	1053793574	
7	[illegible]	Aux SST	[illegible]	
8	[illegible]	Aux	[illegible]	
9	Sebastian Molano	Aux	1053594452	
10	[illegible]	Aux	[illegible]	
11	[illegible]	Aux	[illegible]	
12	[illegible]	Aux	[illegible]	
13	[illegible]	Aux	[illegible]	
14	[illegible]	Aux	[illegible]	
15	[illegible]	Ayudante	[illegible]	
16	[illegible]	Ayudante	[illegible]	
17	[illegible]	Ayudante	[illegible]	
18	[illegible]	Ayudante	[illegible]	
19	[illegible]	Ayudante	[illegible]	
20	[illegible]	Ayudante	[illegible]	
21	[illegible]	Ayudante	[illegible]	
22	[illegible]	Ayudante	[illegible]	



REGISTRO FOTOGRAFICO DE CAPACITACIÓN ADMINISTRATIVA – SEPARACIÓN EN LA FUENTE – REGISTRO DE ASISTENCIA

- ✓ *Se implementará código de colores y/o puntos ecológicos para facilitar la labor de clasificación de la siguiente manera:*
  Caneca blanca: Residuos aprovechables (plástico, cartón, vidrio, papel, metales).
  Caneca verde: residuos orgánicos aprovecharles (restos de comida, desechos agrícolas).
  Caneca negra: residuos no aprovechables (papel higiénico, servilletas, papeles y cartones contaminado, papeles metalizados.



✓ *Se instalarán puntos ecológicos en los sitios donde se tenga una alta concentración de personal (más de 10 trabajadores permanentes). Dichos puntos contarán con cubierta con el fin evitar la generación de malos olores, la proliferación de vectores, la dispersión por acción del viento y la alteración de sus características por acción de la lluvia.*











Recolección:

- ✓ *El personal encargado de la recolección de residuos contará con los EPP (guantes, tapabocas como mínimo) necesarios para la manipulación de residuos.*





























- ✓ *Todos los residuos recolectados serán trasladados hasta el sitio de acopio que serán identificados en los frentes de obra.*





<u>Acopio:</u>

- ✓ *De acuerdo con la dinámica de la obra y la cantidad de trabajadores permanentes en cada frente de obra se adecuará un sitio específico de acopio ordenado de residuos ordinarios, reciclables y peligrosos.*
- ✓ *Se impedirá el uso de zonas verdes para almacenamiento de los residuos sólidos generados en la obra.*
- ✓ *Se evitará la acumulación de desperdicios susceptibles a descomposición, que puedan ser nocivos para la salud de los trabajadores.*

<u>Aprovechamiento:</u>

- ✓ *Para los residuos reciclables, se dispondrá de un punto para la ubicación de recipientes y sitios de acopio para el manejo separado de estos materiales. El proceso de reciclaje del papel y cartón requiere que estos elementos estén limpios y secos, libres de grasa, residuos de comida, etc. Se entregarán estos materiales a un reciclador del sector o en la ruta de reciclaje establecida por la unidades o empresas de servicios públicos municipales.*






Transporte y disposición final:

- ✓ *Los residuos convencionales que no son susceptibles de aprovechamiento serán llevados al punto de recolección o entregados directamente al carro recolector de acuerdo con las rutas establecidas por establecida por la unidades o empresas de servicios públicos municipales.*

Brigadas de Orden, aseo y limpieza:

Al finalizar la intervención dejará el área libre de residuos, RCD, material vegetal, sobrantes de obra y cualquier tipo de elementos residuales generados por las actividades de esta. Cada uno de estos residuos será gestionado y dispuesto según lo establecido en la presente ficha y la legislación vigente y aplicable.





PROGRAMA 3: MANO DE OBRA CONTRATADA CON ENFOQUE DE GÉNERO, DE DERECHO Y DIFERENCIA

Objetivo

Generar ingresos en los hogares de las comunidades del área de influencia directa del proyecto.

Impactos potenciales

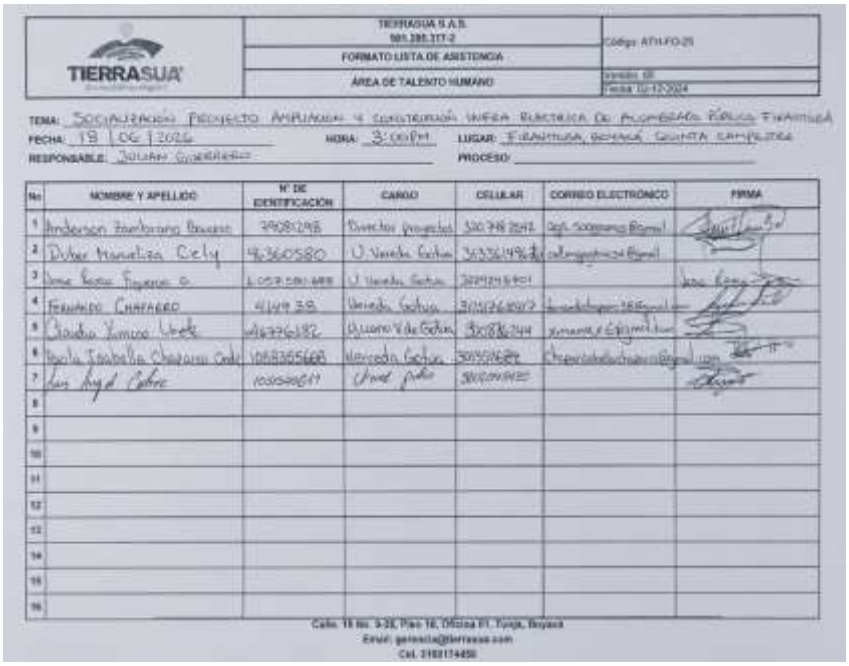
- ✓ *Generación de empleo.*
- ✓ *Dinamizar la economía del municipio.*
- ✓ *Oportunidades de crecimiento laboral.*

Medidas a aplicar

- ✓ *Divulgación de información amplia y suficiente por parte del Contratista dirigida a la población para que conozca los puestos de trabajo y los procedimientos para aspirar a los cargos que se ofrecen en la obra.*
- ✓ *Asignación de empleo, teniendo como prioridad la residencia en la ciudad y el cumplimiento de las competencias para desarrollar dicha labor.*







TIERRASUA

TIERRASUA S.A.S.
901.285.377-2

FORMATO LISTA DE ASISTENCIA

ÁREA DE TALENTO HUMANO

Código: ATH-FO-25

Versión: 00
Fecha: 02-12-2024

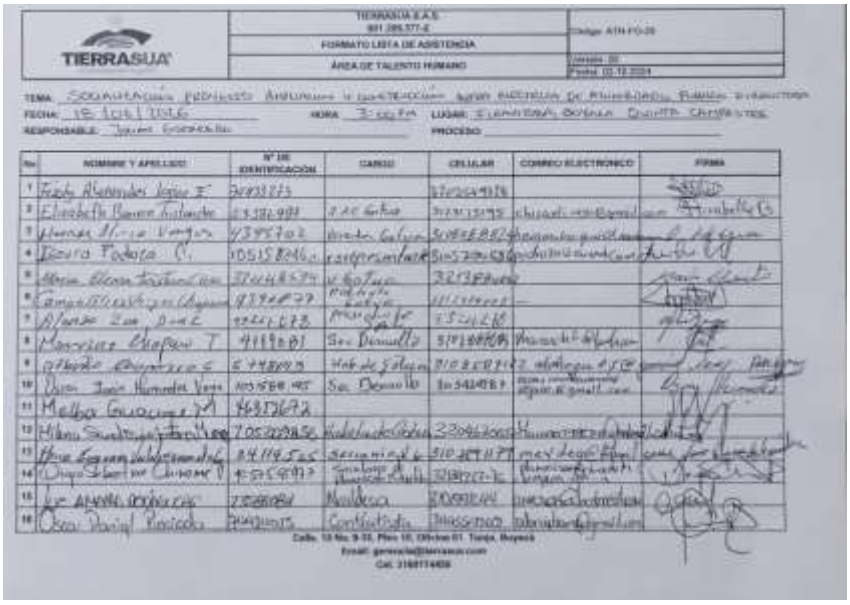
TEMA: SOCIALIZACIÓN PROYECTO AMPLIACIÓN Y CONSTRUCCIÓN VIVIENDA RURAL DE INTERÉS PÚBLICO FINANCIADA

FECHA: 19 | 06 | 2026 HORA: 3:00 PM LUGAR: FINCA SANTA ROSA DE VITERBO VEREDA SALITRE

RESPONSABLE: JULIAN GUTIERREZ PROCESO:

No	NOMBRE Y APELLIDO	N° DE IDENTIFICACIÓN	CARGO	CELULAR	CORREO ELECTRONICO	FIRMA
1	Anderson Fabriciano Bayona	79981298	Director proyectos	320 748 2542		
2	Dilver Manuel Cely	4360580	U Vereda Salitre	3133619		
3	Jose Rafael Figueroa O.	1.057.580.688	U Vereda Salitre	3229745401		
4	FERNANDO CHAPARRO	4149 38	Vereda Salitre	3114268012		
5	Claudia Yamile Ucda	46376382	Usuario Vda Salitre	3208744		
6	Paola Isabella Chaparro Cely	1068365668	Vereda Salitre	3015		
7	Luis Angel Cobos	1005	Jornal pobo	3		
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						

Calle 13 No. 9-33, Piso 10, Oficina 01, Tunja, Boyacá
Email: gerencia@tierrasua.com
Cel. 3108174458



TIERRASUA

TIERRASUA S.A.S.
901.285.377-2

FORMATO LISTA DE ASISTENCIA

ÁREA DE TALENTO HUMANO

Código: ATH-FO-25

Versión: 00
Fecha: 02-12-2024

TEMA: SOCIALIZACIÓN PROYECTO AMPLIACIÓN Y CONSTRUCCIÓN VIVIENDA RURAL DE INTERÉS PÚBLICO FINANCIADA

FECHA: 19 | 06 | 2026 HORA: 3:00 PM LUGAR: FINCA SANTA ROSA DE VITERBO VEREDA SALITRE

RESPONSABLE: JULIAN GUTIERREZ PROCESO:

No	NOMBRE Y APELLIDO	N° DE IDENTIFICACIÓN	CARGO	CELULAR	CORREO ELECTRONICO	FIRMA
1	Fredy Alexander Mejia F	9033775		3124249178		
2	Elizabeth Bayona Rolando	1.333.980	Ama de casa	3134135795		
3	Yenny Alicia Vargas	41395702	Ama de Casa	3108888		
4	Laura Tatiana C.	1053158946	Fisioterapeuta	3115		
5	Maria Alexandra Cano	37614879	U Salitre	3213		
6	Campo Elias Vargas Reyes	9739077	Ganadero	311		
7	Alvaro Leon Diaz	79241628	Mecanico	15-11-26		
8	Monica Chaparro T	41196081	Sec Domestica	3171		
9	Alfredo Chaparro C	6748093	Hab de Salitre	3108		
10	Juan Jose Hernandez Vera	1015588	Sec Domestica	3013		
11	Melba Guacaneme M	46317672				
12	Hilma Sandra Forero	70529856	Vivienda Salitre	3204		
13	Yeny Lorena Valderrama	84119555	Secretaria	310		
14	Diego Alberto Chaparro	4015983	Vivienda Salitre	3138		
15	Luz Angela Rodriguez	1058	Medica	3008		
16	Oscar David Rincon	1049	Contratista	3		

Calle 13 No. 9-33, Piso 10, Oficina 01, Tunja, Boyacá
Email: gerencia@tierrasua.com
Cel. 3108174458

SOCIALIZACIÓN DE PROYECTO SANTA ROSA DE VITERBO VEREDA SALITRE



TIERRASUA

TIERRASUA S.A.S.
901.288.377-3

FORMATO LISTA DE ASISTENCIA

ÁREA DE TALENTO HUMANO

Código: ATH-FO-25

Versión: 01

Fecha: 02-12-2024

TEMA: SOCIALIZACIÓN REGLAMENTO INTERNO DE TRABAJO

FECHA: 31 DE OCTUBRE DE 2024

HORA: 2:00 PM

LUGAR: VEREDA SANTA ROSA, SOTAQUIRÁ

RESPONSABLE: JULIANA ROJAS ROMERO – SUPERVISOR

PROCESO:

No	NOMBRE Y APELLIDO	Nº DE IDENTIFICACIÓN	CARGO	CELULAR	CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
1	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		
2	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		
3	[illegible]	[illegible]		[illegible]		
4	[illegible]	[illegible]		[illegible]		
5	[illegible]	[illegible]		[illegible]		
6	[illegible]	[illegible]		[illegible]		
7	[illegible]	[illegible]		[illegible]		
8	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		
9	[illegible]	[illegible]		[illegible]		
10	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		
11	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		
12	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		
13	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		
14	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		
15	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		

Calle 18 No. 9-35 Piso 10, Oficina 01, Tunja, Boyacá

Email: [illegible]@tierrasua.com

Cel. 3108174888





SOCIALIZACIÓN DE PROYECTO ZETAQUIRA COLEGIO POLIDEPORTIVO PATANOA CENTRO



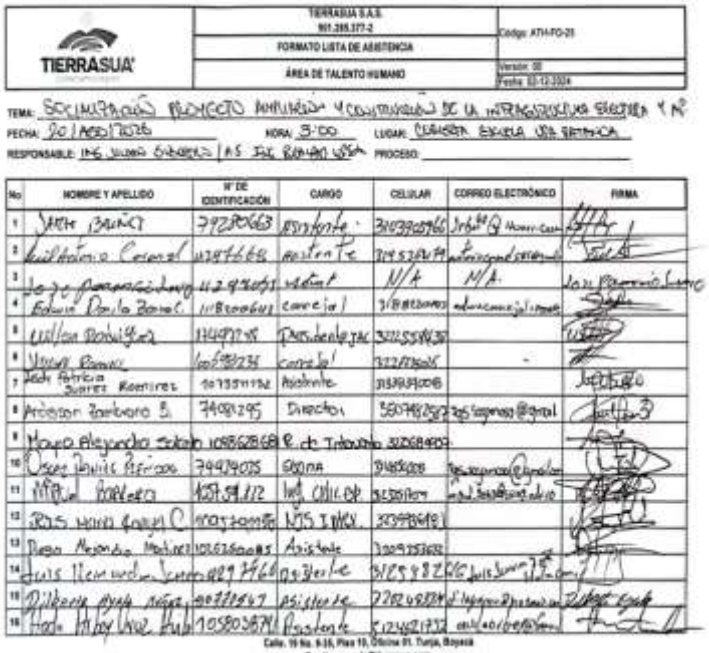
TIERRASUA

TIERRASUA S.A.S.
901.285.377-2
FORMATO LISTA DE ASISTENCIA
ÁREA DE TALENTO HUMANO
Código: ATH-FO-25
Versión: 00
Fecha: 02-12-2024

TEMA: SOCIALIZACION PROYECTO N° ZETAQUIRA -
FECHA: 30 | AGO | 2026 HORA: 3:00PM LUGAR: COLEGIO COLEGIO PATANOA
RESPONSABLE: ING. JULIAN RODRIGUEZ | AS. SOC. BRYAN L. PROCESO:

No.	NOMBRE Y APELLIDO	N° DE IDENTIFICACIÓN	CARGO	CELULAR	CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
1	Gladys Veronica Moreno	51661.946	Acudiente	3142999643		Gladys Moreno
2	Obdulia Hern	37.[illegible]	Acudiente	3142182439		Obdulia H.
3	Margarita Martinez R.	24279115	Acudiente	3155912068		Margarita Martinez
4	Jose Antonio Bohorquez	7160722	Padre de Alumno	3112[illegible]	[illegible]	
5	LUZ Hernandez Rivera					
6	Maria Ana Tilva Sider	24.233.699	Acudiente			Maria Ana Tilva
7	Ana Tilva Cruz de Cano	24.233.909	Acudiente			Ana Maria Cruz
8	Marzia		Acudiente			
9	William Jaimes	1.[illegible]	[illegible]	3138[illegible]	[illegible]	
10	Luz Angela Pulido Cortes	1033781746	Asistente	3118669726	luzangelapulidocortes@gmail.com	
11	Luis Cruz Moreno	1058[illegible]	Acudiente	3115[illegible]	[illegible]	
12	Ludia Maretth Zamora	1233460098	Acudiente	3115[illegible]	[illegible]	
13	Nicolas Romero	4247983	Acudiente	312 485 2975	[illegible]	
14	Pablo Romero	4287947	Asistente	312 485 2975	—	Pablo Romero
15	Victor Cruz	74 365 099	Acudiente	3187[illegible]	—	
16	Jhon Jairo Coronel	1052 [illegible]	[illegible]	3109[illegible]	—	

Calle 19 No. 9-35, Piso 10, Oficina 01. Turja, Boyacá
Email: gerencia@tierrasua.com
Cel. 3186174488



TIERRASUA

TIERRASUA S.A.S.
901.285.377-2
FORMATO LISTA DE ASISTENCIA
ÁREA DE TALENTO HUMANO
Código: ATH-FO-25
Versión: 00
Fecha: 02-12-2024

TEMA: SOCIALIZACIÓN PROYECTO AMPLIACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA Y N°
FECHA: 30 | AGO | 2026 HORA: 3:00 LUGAR: COLEGIO ESCUELA SAN BERTONICA
RESPONSABLE: ING. JULIAN RODRIGUEZ | AS. SOC. BRYAN LOPEZ PROCESO:

No	NOMBRE Y APELLIDO	N° DE IDENTIFICACIÓN	CARGO	CELULAR	CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
1	YARITH [illegible]	7972[illegible]	Asistente	3103[illegible]	[illegible]	
2	Guillermina Coronel	1[illegible]	Asistente	3195[illegible]	[illegible]	
3	[illegible]	1[illegible]	[illegible]	N/A	N/A	
4	Edwin Danilo Bonilla	1[illegible]	concejal	3[illegible]	[illegible]	
5	Guillermo Rodriguez	1149[illegible]	Presidente JAC	3[illegible]		
6	Yenny Ramos	1[illegible]	concejal	3[illegible]		
7	Jade Patricia Suarez Ramirez	1[illegible]	Asistente	3[illegible]		
8	Arcesio Barbosa S.	74081295	Director	3[illegible]	[illegible]	
9	Mayra Alejandra Zabala	1088[illegible]	P. de Trabajo	3[illegible]		
10	Oscar Javier Patiño	7997[illegible]	Obra	3[illegible]	[illegible]	
11	[illegible]	1[illegible]	Ing. Civil	3[illegible]	[illegible]	
12	[illegible]	1[illegible]	[illegible]	3[illegible]		
13	Diego Mendez [illegible]	1[illegible]	Asistente	3[illegible]		
14	[illegible]	1[illegible]	[illegible]	3[illegible]	[illegible]	
15	[illegible]	1[illegible]	[illegible]	3[illegible]	[illegible]	
16	[illegible]	1[illegible]	[illegible]	3[illegible]	[illegible]	

Calle 19 No. 9-35, Piso 10, Oficina 01. Turja, Boyacá
Email: gerencia@tierrasua.com
Cel. 3186174488

TIERRASUA	TIERRASUA S.A.S. 901.284.377-2	Código: ATH-FO-05
	FORMATO LISTA DE ASISTENCIA	Versión: 05
	ÁREA DE TALENTO HUMANO	Fecha: 05/12/2024

TEMA: Socialización Reglamento de Seguridad
FECHA: 10 FEB 2026 HORA: 2:00 pm LUGAR: Cancha Escuela Rural
RESPONSABLE: [illegible] PROCESO:

No.	NOMBRE Y APELLIDO	Nº DE IDENTIFICACIÓN	CARGO	CELULAR	CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
1	[illegible]	[illegible]				
2	[illegible]	[illegible]	[illegible]			
3	[illegible]					
4	[illegible]	[illegible]	Concejal	[illegible]	[illegible]	
5	[illegible]	[illegible]	Asistente	[illegible]	[illegible]	
6	[illegible]	[illegible]	concejal	[illegible]	[illegible]	
7	[illegible]	[illegible]	Concejal	[illegible]	[illegible]	
8	[illegible]	[illegible]	Concejal	[illegible]	[illegible]	
9	[illegible]	[illegible]	Alcalde	[illegible]	[illegible]	
10	[illegible]	[illegible]	Edil	[illegible]	[illegible]	
11	[illegible]	[illegible]	Concejal	[illegible]	[illegible]	
12	[illegible]	[illegible]	concejal	[illegible]	[illegible]	
13	[illegible]	[illegible]	Presidente	[illegible]	[illegible]	
14	[illegible]	[illegible]	Asistente	[illegible]	[illegible]	
15	[illegible]	[illegible]	Sec Planeación	[illegible]	[illegible]	
16	[illegible]	[illegible]	Ing Electrico	[illegible]	[illegible]	

Calle 19#6, 9-35, Piso 15, Oficina 01, Tunja, Boyacá
Email: [illegible]
Cel. 3108174458











IGS INGENIERIA EU
NIT. 900.308.302-8

REGISTRO FOTOGRAFICO

El presente Informe Fotográfico tiene como propósito documentar de manera técnica, cronológica y gráfica las actividades ejecutadas en el desarrollo del Contrato de Obra No. IPO-009-2026, cuyo objeto corresponde a la **"Ampliación y Construcción de la Infraestructura Eléctrica Rural y del Sistema de Iluminación de los Municipios de Zetaquira, Firavitoba y Santa Rosa de Viterbo, departamento de Boyacá"**.

El presente registro fotográfico constituye un soporte técnico que evidencia el avance de las actividades ejecutadas en el proyecto, las cuales fueron desarrolladas conforme a las especificaciones técnicas del contrato y a la normatividad vigente aplicable, incluyendo el RETIE y el RETILAP. Asimismo, este informe sirve como herramienta de seguimiento y control, permitiendo verificar el avance físico de la obra, el cumplimiento de las obligaciones contractuales y la correcta ejecución de las diferentes etapas constructivas del proyecto.

MUNICIPIO FIRAVITOBA-BOYACA

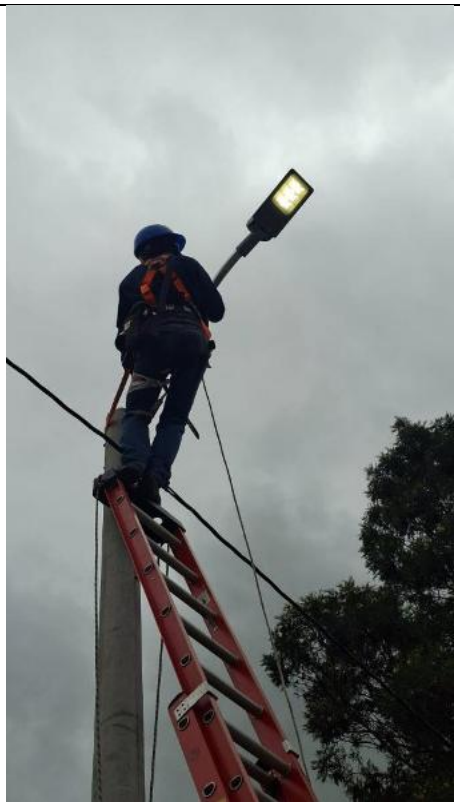
1. CONEXIRN DE LUMINARIAS Y ALIMENTACION DE CIRCUITOS

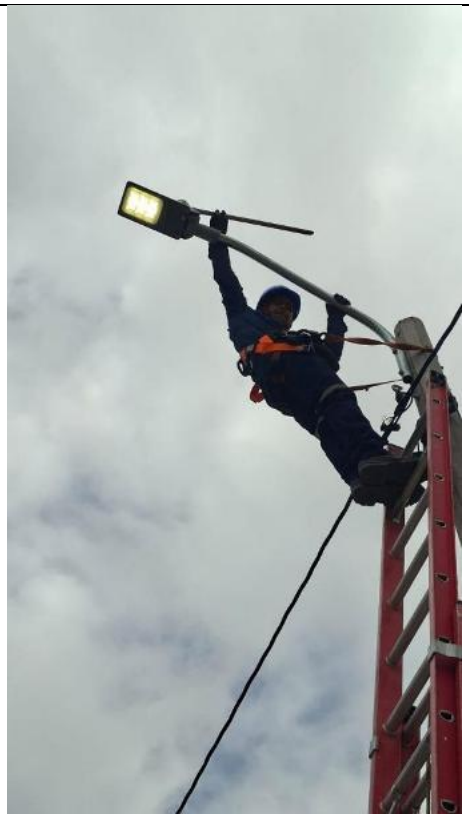






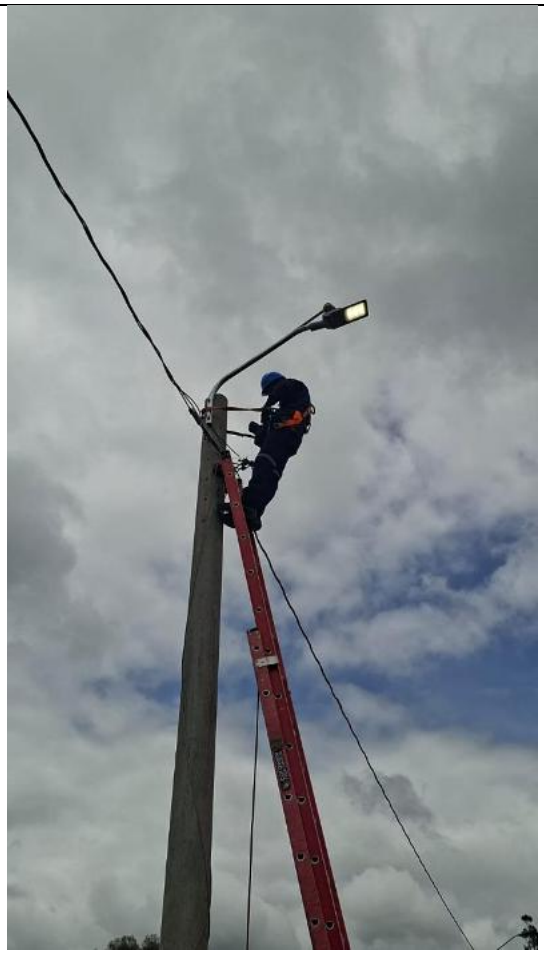


















2. EXCAVACIONES PARA PUESTA A TIERRA E INSTALACIRN DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA.





























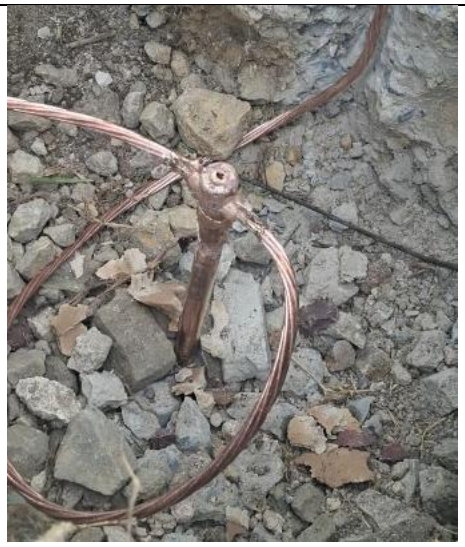




















MUNICIPIO SANTA ROSA DE VITERBO-BOYACA

1. **SUMINISTRO, ARRIMADA, HINCADA Y PLOMADO DE POSTE DE FERROCONCRETO DE 8M 510 TIPO LINEAY 1050 KG TIPO REFORZADO.**








PARE














20.02



1. **SUMINISTRO E INSTALACIRN DE BRAZO METDLICO DE 1 1/2" X 1.5 M GALVANIZADO Y CONEXIONADO DE LUMINARIA LED 40W TIPO O FORMA CLASICA DE ALUMBRADO PUBLICO.**



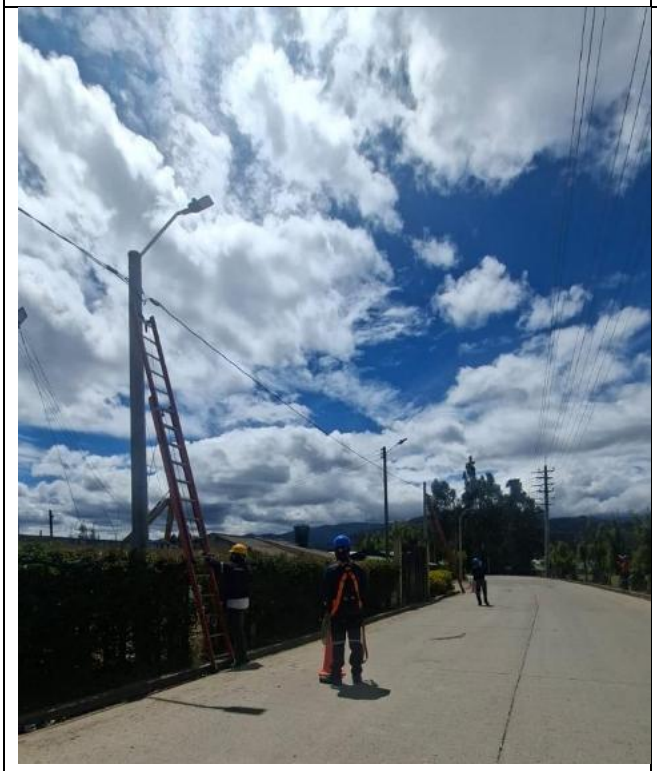








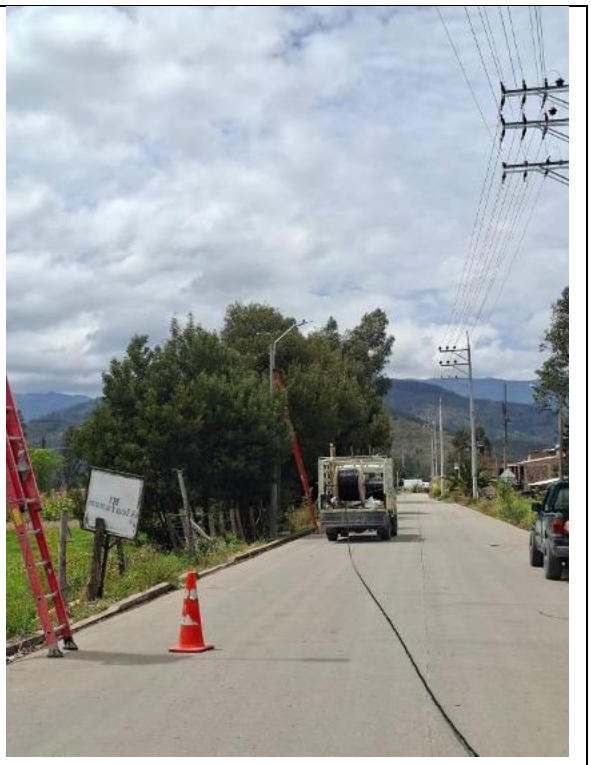






2. SUMINISTRO, TENDIDO Y TENSIONADO DE CABLE TRIPLEX XLPE-SR NO. 2 AWG



















3. COLUMNAS Y PEDESTALES EN CONCRETO DE 21 MPa - (3000 PSI), H < 3.00 M. (FORMALETA MADERA)












30




30




30



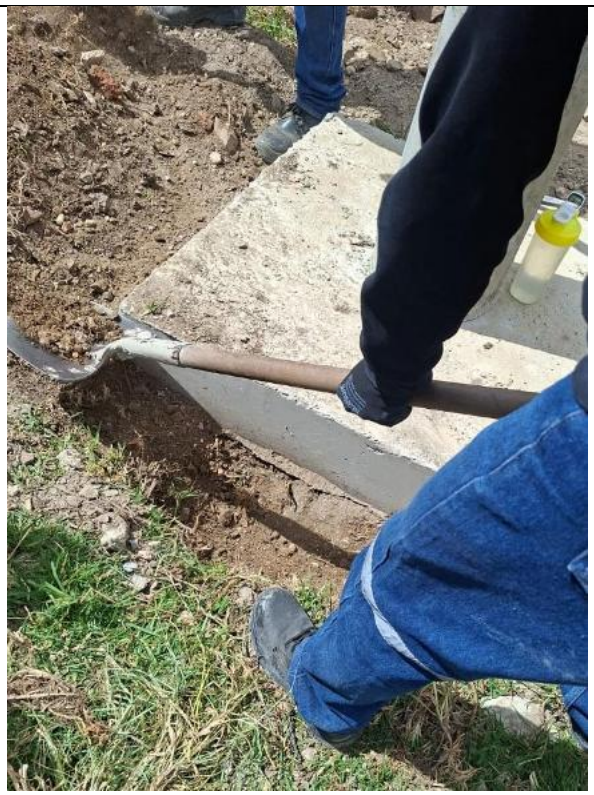


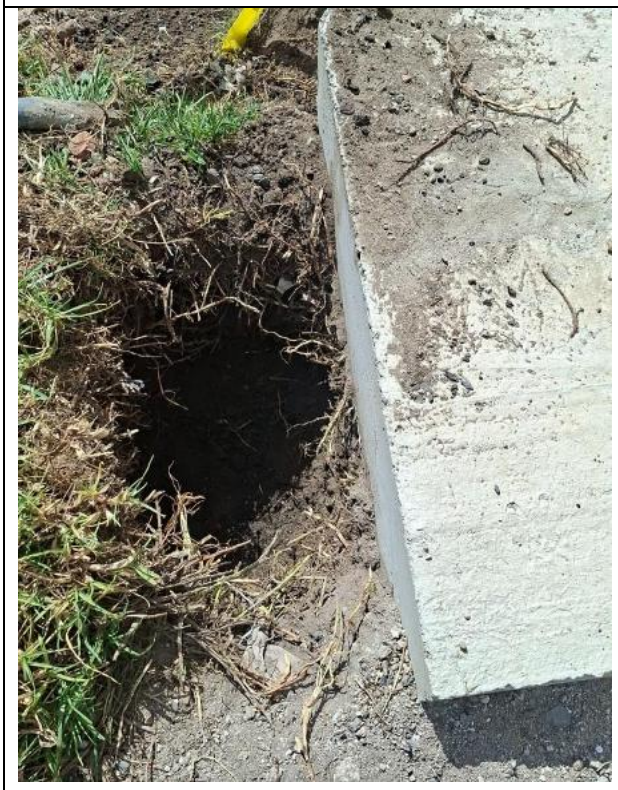




4. **SUMINISTROEINSTALACIRNDESISTEMADEPUESTAATIERRADEUNELÉCTRODODEC UX2.44M. (INCLUYECAJADEINSPECCIRNPLDSTICA DE 30 X 30 CM. Y CONECTOR DOBLE TORNILLO).**

















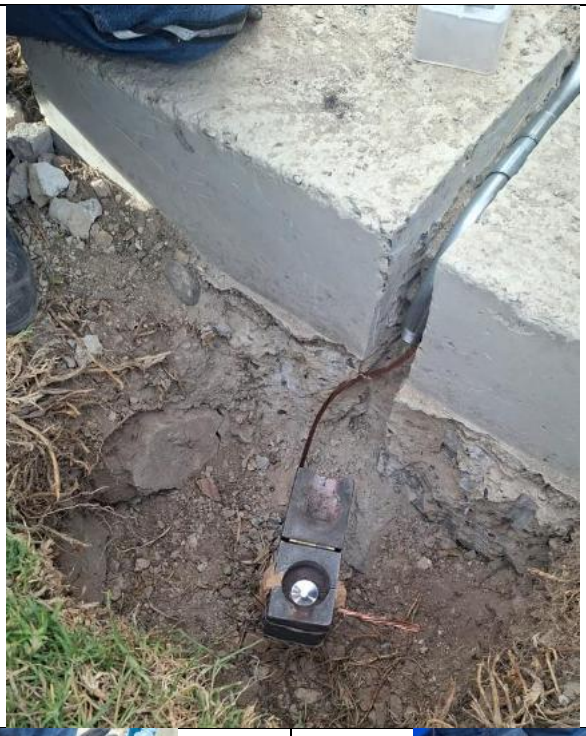








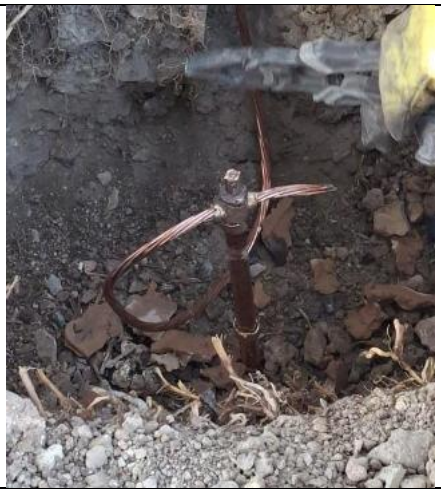










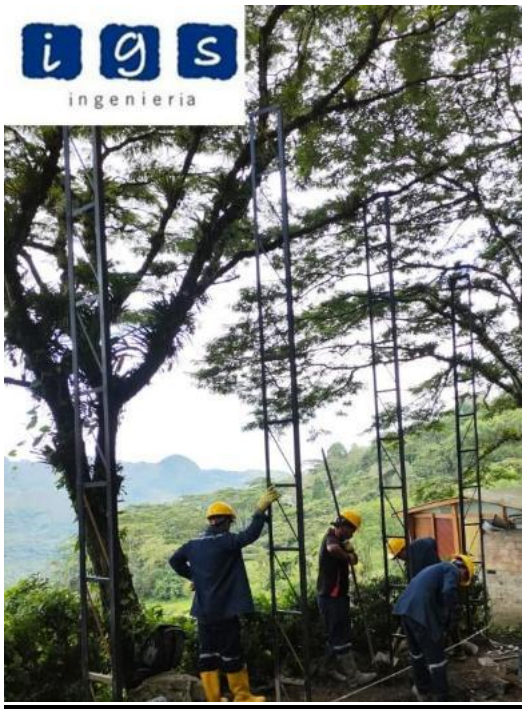






MUNICIPIO ZETAQUIRA-BOYACA

INSTALACIRN DE VALLA

















1. **SUMINISTRO, ARRIMADA, HINCADA Y PLOMADA DE POSTE DE FERROCONCRETO DE 10 M 510 KGF. INCLUYE EXCAVACIRN**











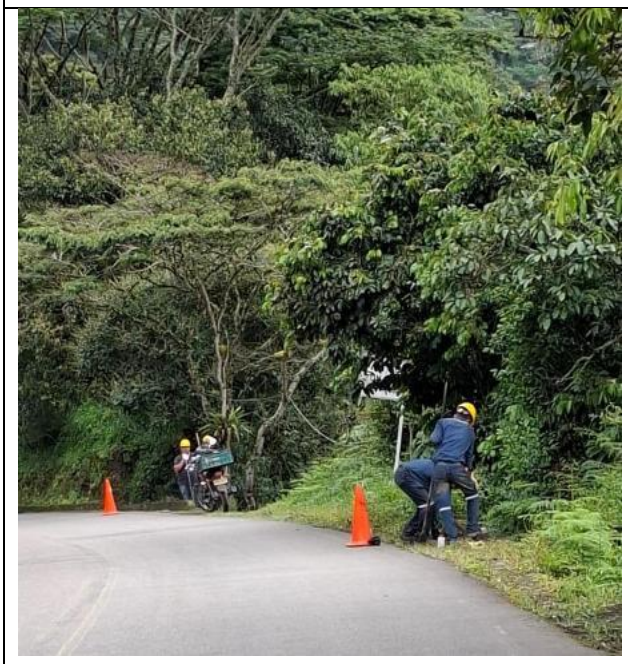





INTERVENTORIA





































2. SUMINISTRO E INSTALACIRN DE BRAZO METDLICO DE 1 1/2" X 1.5 MGALVANIZADO EN CALIENTE CON LUMINARIA PARA ALUMBRADO P/ BLICO LED DE 60 W EMITIENDO MINIMO 7.800 LUMENES EN 4.000 KELVIN. NO INCLUYE DRIVER PROGRAMABLE PARA TELEGESTIRN.






INTERVENTORIA











3. COLUMNAS Y PEDESTALES EN CONCRETO DE 21 MPa - (3000 PSI), H < 3.00 M. (FORMALETA MADERA)









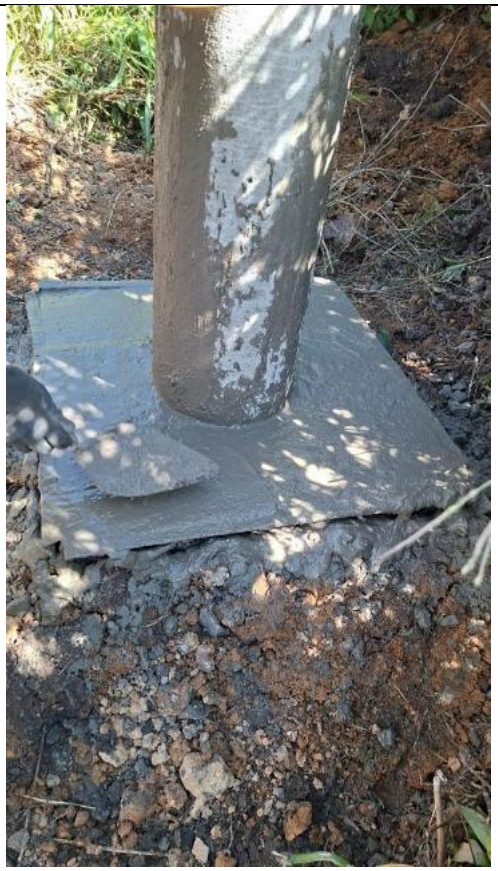












IGS INGENIERIA EU
NIT. 900.308.302-8

Oficio No 005

Ciudad y fecha: Santa rosa de Viterbo, 18 de agosto de 2026

Señores: NJS INGENIERÍA Y SOLUCIONES S.A.S

Asunto: Reporte de daño y solicitud de reposición de poste de concreto – Punto 108, Municipio de Santa Rosa de Viterbo.

Referencia: Contrato No. IPO 009-2026 – "AMPLIACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA RURAL Y DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN DE LOS MUNICIPIOS DE ZETAQUIRA, FIRAVITOBA Y SANTA ROSA DE VITERBO, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ".

Cordial saludo.

Por medio de la presente nos permitimos informar que, durante el desarrollo de las actividades constructivas correspondientes al proyecto de la referencia, se presentó un incidente en el punto 108 del municipio de Santa Rosa de Viterbo, donde un equipo pesado impactó accidentalmente el poste de concreto instalado en dicho punto; Cómo consecuencia del golpe, el poste de concreto referencia 510 sufrió afectaciones estructurales en su base, evidenciándose daños que comprometen su estabilidad mecánica y condiciones de seguridad para la prestación del servicio.

Debido a lo anterior, y con el fin de garantizar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, se hace necesario realizar el retiro y reposición del poste afectado por uno nuevo de iguales características técnicas, asegurando así la continuidad y calidad del proyecto.

La presente comunicación se emite para dejar constancia de la novedad presentada y solicitar la aprobación correspondiente para efectuar las actividades de reposición requeridas.

Anexo: Registro fotográfico.

Atentamente,

Cordialmente,

IGS INGENIERÍA E.U.
JORGE EDUARDO ARRIETA ROA
Representante Legal

REGISTRO FOTOGRDFICO DEL DAÑO PRESENTADO EN EL PUNTO 108 DEL MUNICIPIO DE SANTA ROSA DE VITERBO.









Calle 34 No. 42 - 13
Tel: 6321917 – 3143352274
Álvarez - Bucaramanga





Calle 34 No. 42 - 13
Tel: 6321917 – 3143352274
Álvarez - Bucaramanga

Cra. 11 # 24-15 Apto 205B – Edificio Pinares del Bosque

Celular: 3043783477

Email: int.apfirasanzet@gmail.com

Oficio No 0012

Ciudad y fecha: Sogamoso, 19 de agosto de 2026

Señores:
TIERRA SUA S.A.S

Asunto: aprobación para reposición de poste de concreto dañado – Punto 108, Municipio de Santa Rosa de Viterbo.

Cordial saludo.

En atención al oficio No. 005 de fecha 18 de agosto del 2026 remitido por el contratista IGS INGENIERIA EU con numero de NIT. 900.308.302-8, mediante el cual se informa la afectación presentada en el **punto 108 del municipio de Santa Rosa de Viterbo**, ocasionada por el impacto accidental de un equipo pesado sobre el **poste de concreta referencia 510**, esta Interventoría realizó la respectiva verificación técnica en sitio.

Como resultado de la inspección efectuada, se evidenciaron daños significativos en la base del poste, comprometiendo su integridad estructural y estabilidad mecánica. En consecuencia, se concluye que el elemento afectado no cumple con las condiciones técnicas requeridas para permanecer en operación dentro de la infraestructura proyectada. Por lo anterior, esta Interventoría **emite concepto favorable y aprueba la reposición del poste de concreto ubicado en el punto 108**, autorizando el retiro del elemento dañado y la instalación de un nuevo poste con características técnicas equivalentes a las contempladas en los diseños, especificaciones técnicas y dando cumplimiento a las disposiciones establecidas en el RETIE y RETILAP, dejando los respectivos registros y soportes que evidencien la correcta ejecución de la actividad.

La presente aprobación se emite con el propósito de garantizar la seguridad, calidad y funcionalidad de la infraestructura objeto del Contrato No. IPO 009-2026, sin que ello represente modificación de las condiciones técnicas aprobadas para el proyecto.

Atentamente,

Sin otro particular, se expide la presente para los fines pertinentes.

Cordialmente,

Nicolas Cobos Porras

NJS INGENIERÍA Y SOLUCIONES S.A.S
NICOLAS COBOS PORRAS
Director de Interventoría

IGS INGENIERIA EU
NIT. 900.308.302-8

Oficio No 005

Ciudad y fecha: Sogamoso, 19 de agosto de 2026

Señores:

NJS INGENIERÍA Y SOLUCIONES S.A.S

Asunto: Entrega de diseño eléctrico y de iluminación según condiciones iniciales del contrato No. IPO-009-2026 del municipio de zetaquira.

Cordial saludo.

En atención a las comunicaciones y en cumplimiento de los requerimientos relacionados con la ejecución del proyecto **"Ampliación y Construcción de la Infraestructura Eléctrica Rural y del Sistema de Iluminación de los Municipios de Zetaquira, Firavitoba y Santa Rosa de Viterbo, Departamento de Boyacá"**, nos permitimos presentar para su revisión y aprobación la documentación técnica correspondiente a los ajustes efectuados en el diseño para el municipio de **Zetaquira**.

Durante el desarrollo de las actividades de **localización y replanteo** ejecutadas en campo, se identificaron condiciones particulares asociadas a la presencia de obras de infraestructura hidráulica y de drenaje/protección, existentes a lo largo del corredor de intervención, que nos obliga a generar a tomar decisiones a lo largo del proyecto. En atención a estas condiciones de campo y con el propósito de garantizar la viabilidad técnica de la obra, fue necesario tomar medidas en la localización y en las distancias de las estructuras inicialmente proyectadas en los tramos de intervención.

Como resultado de la evaluación técnica efectuada, y considerando que las decisiones propuestas mantienen las condiciones de diseño y funcionalidad del sistema proyectado, hacemos entrega de la documentación soporte correspondiente, la cual incluye:

- Plano eléctrico y de iluminación para el municipio de Zetaquira.
- Memorias de cálculo eléctrico actualizadas.
- Estudio fotométrico correspondiente a la intervención propuesta.

Las decisiones planteadas obedecen exclusivamente a las condiciones encontradas durante el replanteo en campo y buscan optimizar la infraestructura sin afectar los criterios técnicos de diseño, los niveles de iluminación requeridos ni el cumplimiento de las disposiciones establecidas en el RETIE y el RETILAP vigentes.

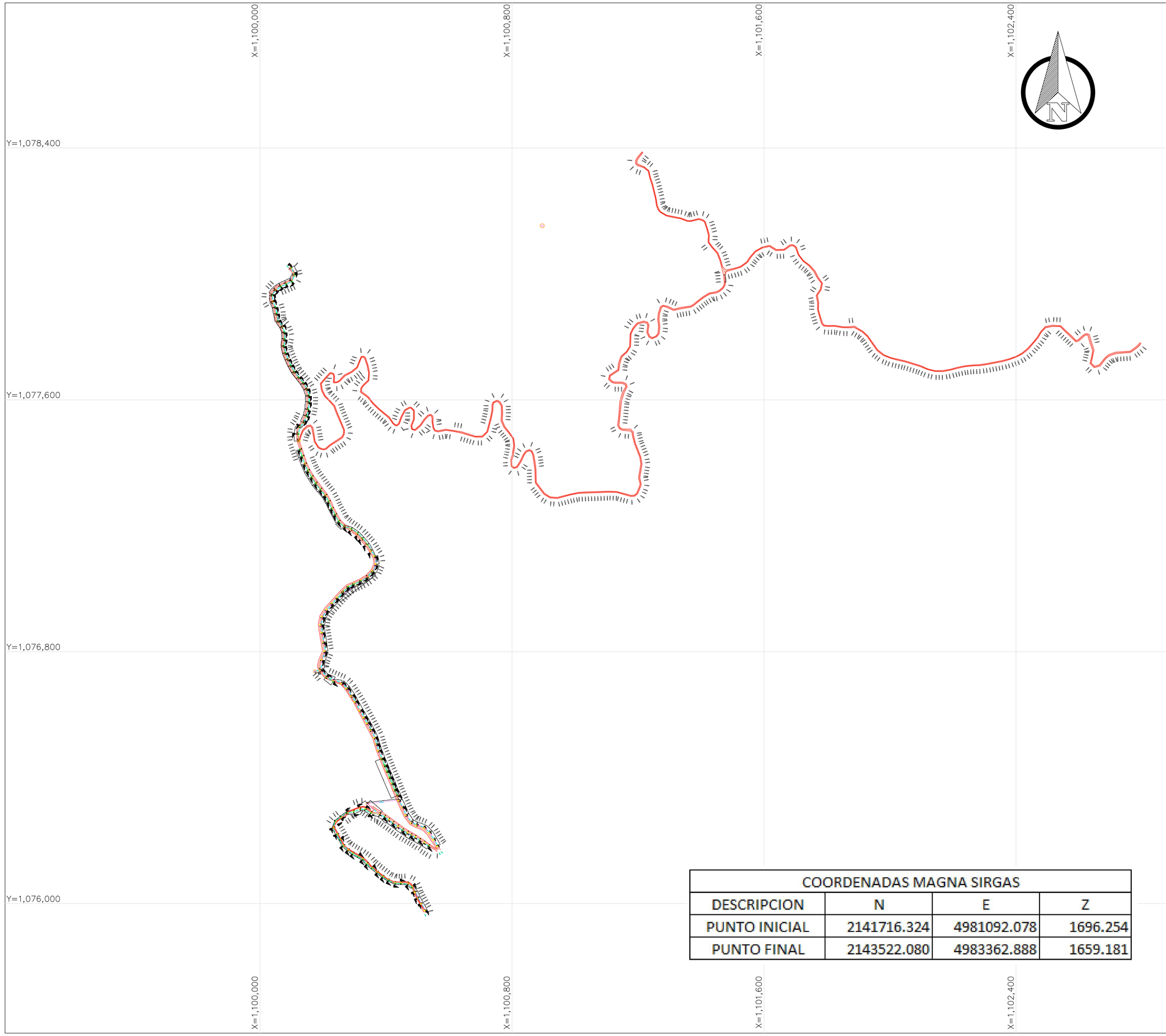
Por lo anterior, respetuosamente solicitamos la revisión y emisión del concepto correspondiente frente a la documentación allegada, con el fin de continuar con el normal desarrollo de las actividades constructivas programadas para el municipio de Zetaquira.

Agradecemos la atención prestada y quedamos atentos a cualquier observación o requerimiento adicional.

Cordialmente,



IGS INGENIERÍA E.U.
JORGE EDUARDO ARRIETA ROA
Representante Legal



COORDENADAS MAGNA SIRGAS			
DESCRIPCION	N	E	Z
PUNTO INICIAL	2141716.324	4981092.078	1696.254
PUNTO FINAL	2143522.080	4983362.888	1659.181

GOBERNACIÓN DE BOYACÁ

Gobernación de Boyacá
Secretaría de Infraestructura Pública

PLANO GEOGRAFICO



OBSERVACIONES

- TODAS LAS MEDIDAS ESTÁN DADAS EN METROS.
- LOS ANCHOS DE LA VÍA PARA LOS ESTUDIOS DE ILUMINACIÓN SON DE 4 M y 6 M.
- PARA EL DISEÑO DE ILUMINACIÓN SE UTILIZO UNA CLASE DE VÍA M4.
- SE PROPONE LA INSTALACIÓN DE LUMINARIAS DE 40 W.
- LA INSTALACIÓN DE LAS LUMINARIAS SE REALIZA A UNA ALTURA DE 7.1 M PARA LUMINARIAS DE 40W.
- SE PROPONE LA INSTALACIÓN DE POSTES 1050 kfg Y POSTES 510 kfg DE 8 M.
- SE VAN UTILIZAR ESTRUCTURAS EXISTENTES PARA EL MONTAJE DE LUMINARIAS NUEVAS.
- RT-1003 INICIO O FINAL DE CIRCUITO
- RT-1004 AMARRE O DERIVACIÓN
- RT-1005 RETENCIÓN ÁNGULAR
- RT-1008 RETENCIÓN A 180°
- PT-1009 GRAPA DE SUSPENSIÓN

CONVENCIÓNES INFRAESTRUCTURA A INSTALAR

- POSTE 10M 1050 kgf
- POSTE 10M 510 kgf
- POSTE EXISTENTE
- LUMINARIA DE 40 W
- PUESTA A TIERRA
- TRANSFORMADOR
- VIA
- EJE
- ZANJA
- RED NUEVA
- ILUMINACIÓN HORIZONTAL
- LUMINARIA EXISTENTE
- KWH MEDIDOR

PRESENTA

FRANK ROBINSON ARCHILA
DIRECTOR DE OBRA

Vo.Bo:

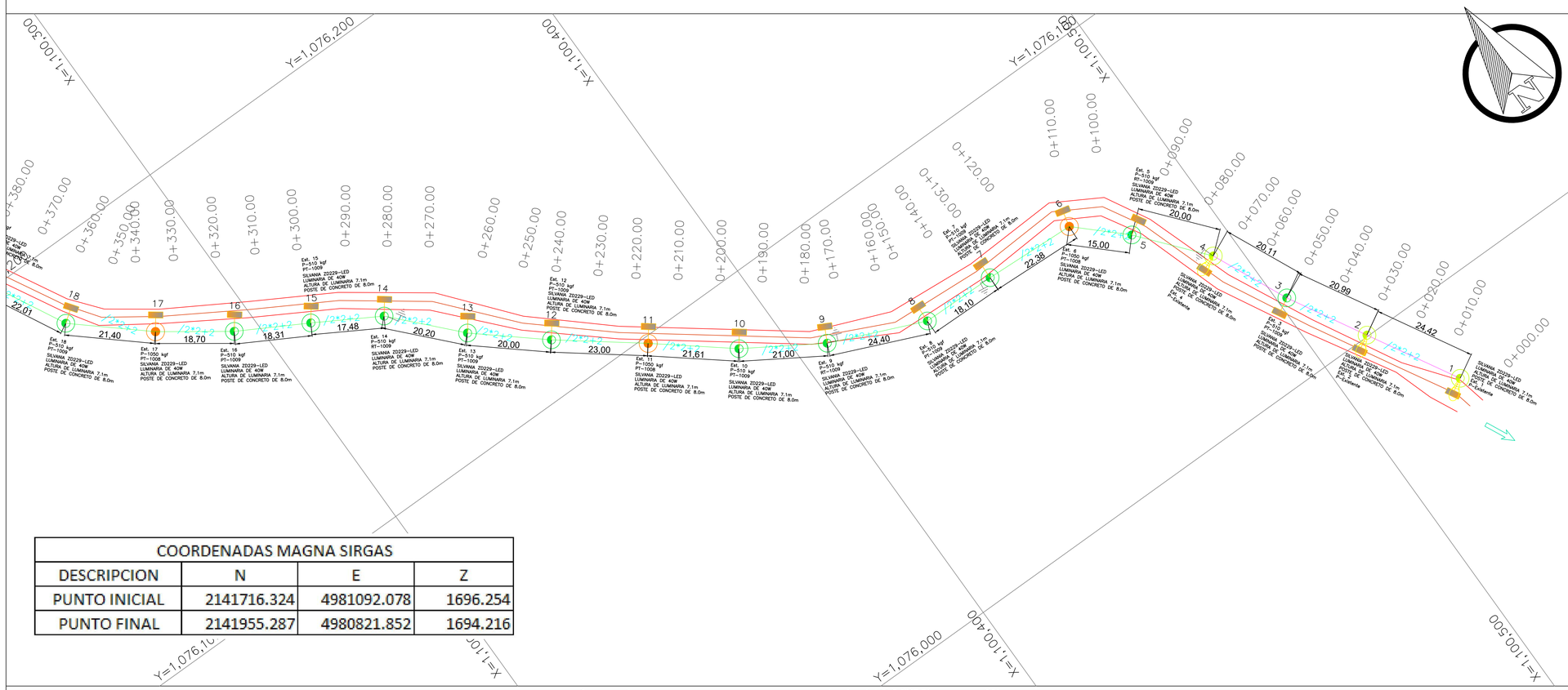
Nicolas Cobos Porras

NICOLAS COBOS PORRAS
DIRECTOR DE INTERVENTORIA

PROPIETARIO: GOBERNACIÓN DE BOYACÁ

PROYECTO:	"AMPLIACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA ELECTRICA RURAL Y DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN MUNICIPIO DE ZETAQUIRA, DEPARTAMENTO DE BOYACA"
DIRECCIÓN:	
CONTENIDO:	DISEÑO ELÉCTRICO - TÍPICOS CONSTRUCTIVOS - DIAGRAMAS UNIFILARES.

DISEÑO: ANDERSON ZAMBRANO	Fecha: AGOSTO-2026	PLANO N°1 - 5	REGISTRO
DIBUJO: ANDERSON ZAMBRANO		APROBACIÓN	
REVISO: N/A	Escala: 1:5000		
APROBO:			



COORDENADAS MAGNA SIRGAS			
DESCRIPCION	N	E	Z
PUNTO INICIAL	2141716.324	4981092.078	1696.254
PUNTO FINAL	2141955.287	4980821.852	1694.216

COORDENADAS MAGNA SIRGAS			
DESCRIPCION	N	E	Z
PUNTO INICIAL	2141932.256	4980834.397	1697.765
PUNTO FINAL	2142045.603	4981018.912	1657.090

GOBERNACIÓN DE BOYACÁ

Gobernación de Boyacá
Secretaría de Infraestructura Pública

PLANO GEOGRAFICO



OBSERVACIONES

- TODAS LAS MEDIDAS ESTÁN DADAS EN METROS.
- LOS ANCHOS DE LA VÍA PARA LOS ESTUDIOS DE ILUMINACIÓN SON DE 4 M y 6 M.
- PARA EL DISEÑO DE ILUMINACIÓN SE UTILIZO UNA CLASE DE VÍA M4.
- SE PROPONE LA INSTALACIÓN DE LUMINARIAS DE 40 W.
- LA INSTALACIÓN DE LAS LUMINARIAS SE REALIZA A UNA ALTURA DE 7.1 M PARA LUMINARIAS DE 40W.
- SE PROPONE LA INSTALACIÓN DE POSTES 1050 kfg Y POSTES 510 kfg DE 8 M.
- SE VAN UTILIZAR ESTRUCTURAS EXISTENTES PARA EL MONTAJE DE LUMINARIAS NUEVAS.
- RT-1003 INICIO O FINAL DE CIRCUITO
- RT-1004 AMARRE O DERIVACIÓN
- RT-1005 RETENCIÓN ÁNGULAR
- RT-1008 RETENCIÓN A 180°
- PT-1009 GRAPA DE SUSPENSIÓN

CONVENCIÓNES INFRAESTRUCTURA A INSTALAR

- POSTE 10M 1050 kgf
- POSTE 10M 510 kgf
- POSTE EXISTENTE
- LUMINARIA DE 40 W
- PUESTA A TIERRA
- TRANSFORMADOR
- VIA
- EJE
- ZANJA
- RED NUEVA
- ILUMINACIÓN HORIZONTAL
- LUMINARIA EXISTENTE
- KWH MEDIDOR

PRESENTA

FRANK ROBINSON ARCHILA
DIRECTOR DE OBRA

Vo.Bo:

NICOLAS COBOS PORRAS
DIRECTOR DE INTERVENTORIA

PROPIETARIO: GOBERNACIÓN DE BOYACÁ

PROYECTO:	"AMPLIACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA ELECTRICA RURAL Y DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN MUNICIPIO DE ZETAQUIRA, DEPARTAMENTO DE BOYACA"
DIRECCIÓN:	
CONTENIDO:	DISEÑO ELÉCTRICO - TÍPICOS CONSTRUCTIVOS - DIAGRAMAS UNIFILARES.

DISEÑO: ANDERSON ZAMBRANO	Fecha: AGOSTO-2026	PLANO N°2 - 5	REGISTRO
DIBUJO: ANDERSON ZAMBRANO		APROBACIÓN	
REVISO: N/A	Escala: 1:5000		
APROBO:			

COORDENADAS MAGNA SIRGAS			
DESCRIPCION	N	E	Z
PUNTO INICIAL	2142017.486	4981033.560	1659.236
PUNTO FINAL	2142411.429	4980851.483	1638.464

COORDENADAS MAGNA SIRGAS			
DESCRIPCION	N	E	Z
PUNTO INICIAL	2142391.100	4980864.569	1639.069
PUNTO FINAL	2142773.642	4980893.456	1611.951

GOBERNACIÓN DE BOYACÁ

Gobernación de Boyacá
Secretaría de Infraestructura Pública

PLANO GEOGRAFICO



OBSERVACIONES

- TODAS LAS MEDIDAS ESTÁN DADAS EN METROS.
- LOS ANCHOS DE LA VÍA PARA LOS ESTUDIOS DE ILUMINACIÓN SON DE 4 M y 6 M.
- PARA EL DISEÑO DE ILUMINACIÓN SE UTILIZO UNA CLASE DE VÍA M4.
- SE PROPONE LA INSTALACIÓN DE LUMINARIAS DE 40 W.
- LA INSTALACIÓN DE LAS LUMINARIAS SE REALIZA A UNA ALTURA DE 7.1 M PARA LUMINARIAS DE 40W.
- SE PROPONE LA INSTALACIÓN DE POSTES 1050 kfg Y POSTES 510 kfg DE 8 M.
- SE VAN UTILIZAR ESTRUCTURAS EXISTENTES PARA EL MONTAJE DE LUMINARIAS NUEVAS.
- RT-1003 INICIO O FINAL DE CIRCUITO
- RT-1004 AMARRE O DERIVACIÓN
- RT-1005 RETENCIÓN ÁNGULAR
- RT-1008 RETENCIÓN A 180°
- PT-1009 GRAPA DE SUSPENSIÓN

CONVENCIÓNES INFRAESTRUCTURA A INSTALAR

- POSTE 10M 1050 kgf
- POSTE 10M 510 kgf
- POSTE EXISTENTE
- LUMINARIA DE 40 W
- PUESTA A TIERRA
- TRANSFORMADOR
- VIA
- EJE
- ZANJA
- RED NUEVA
- ILUMINACIÓN HORIZONTAL
- LUMINARIA EXISTENTE
- KWH MEDIDOR

PRESENTA

FRANK ROBINSON ARCHILA
DIRECTOR DE OBRA

Vo.Bo:

Nicolas Cobos Porras
NICOLAS COBOS PORRAS
DIRECTOR DE INTERVENTORIA

PROPIETARIO: GOBERNACIÓN DE BOYACÁ

PROYECTO:	"AMPLIACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA ELECTRICA RURAL Y DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN MUNICIPIO DE ZETAQUIRA, DEPARTAMENTO DE BOYACA"
DIRECCIÓN:	
CONTENIDO:	DISEÑO ELÉCTRICO - TÍPICOS CONSTRUCTIVOS - DIAGRAMAS UNIFILARES.

DISEÑO: ANDERSON ZAMBRANO	Fecha: AGOSTO-2026	PLANO N°3 - 5	REGISTRO
DIBUJO: ANDERSON ZAMBRANO			
REVISO: N/A	Escala: 1:5000	APROBACIÓN	
APROBO:			

COORDENADAS MAGNA SIRGAS			
DESCRIPCION	N	E	Z
PUNTO INICIAL	2142758.493	4980861.316	1614.945
PUNTO FINAL	2143127.010	4980721.862	1584.731

COORDENADAS MAGNA SIRGAS			
DESCRIPCION	N	E	Z
PUNTO INICIAL	2143089.102	4980744.745	1585.440
PUNTO FINAL	2143511.676	4980642.255	1570.811

GOBERNACIÓN DE BOYACÁ

Secretaría de Infraestructura Pública

PLANO GEOGRAFICO



OBSERVACIONES

- TODAS LAS MEDIDAS ESTÁN DADAS EN METROS.
- LOS ANCHOS DE LA VÍA PARA LOS ESTUDIOS DE ILUMINACIÓN SON DE 4 M y 6 M.
- PARA EL DISEÑO DE ILUMINACIÓN SE UTILIZO UNA CLASE DE VÍA M4.
- SE PROPONE LA INSTALACIÓN DE LUMINARIAS DE 40 W.
- LA INSTALACIÓN DE LAS LUMINARIAS SE REALIZA A UNA ALTURA DE 7.1 M PARA LUMINARIAS DE 40W.
- SE PROPONE LA INSTALACIÓN DE POSTES 1050 kfg Y POSTES 510 kfg DE 8 M.
- SE VAN UTILIZAR ESTRUCTURAS EXISTENTES PARA EL MONTAJE DE LUMINARIAS NUEVAS.
- RT-1003 INICIO O FINAL DE CIRCUITO
- RT-1004 AMARRE O DERIVACIÓN
- RT-1005 RETENCIÓN ÁNGULAR
- RT-1008 RETENCIÓN A 180°
- PT-1009 GRAPA DE SUSPENSIÓN

CONVENCIÓNES INFRAESTRUCTURA A INSTALAR

- POSTE 10M 1050 kgf
- POSTE 10M 510 kgf
- POSTE EXISTENTE
- LUMINARIA DE 40 W
- PUESTA A TIERRA
- TRANSFORMADOR
- VIA
- EJE
- ZANJA
- RED NUEVA
- ILUMINACIÓN HORIZONTAL
- LUMINARIA EXISTENTE
- KWH MEDIDOR

PRESENTA

FRANK ROBINSON ARCHILA
DIRECTOR DE OBRA

Vo.Bo:

NICOLAS COBOS PORRAS
DIRECTOR DE INTERVENTORIA

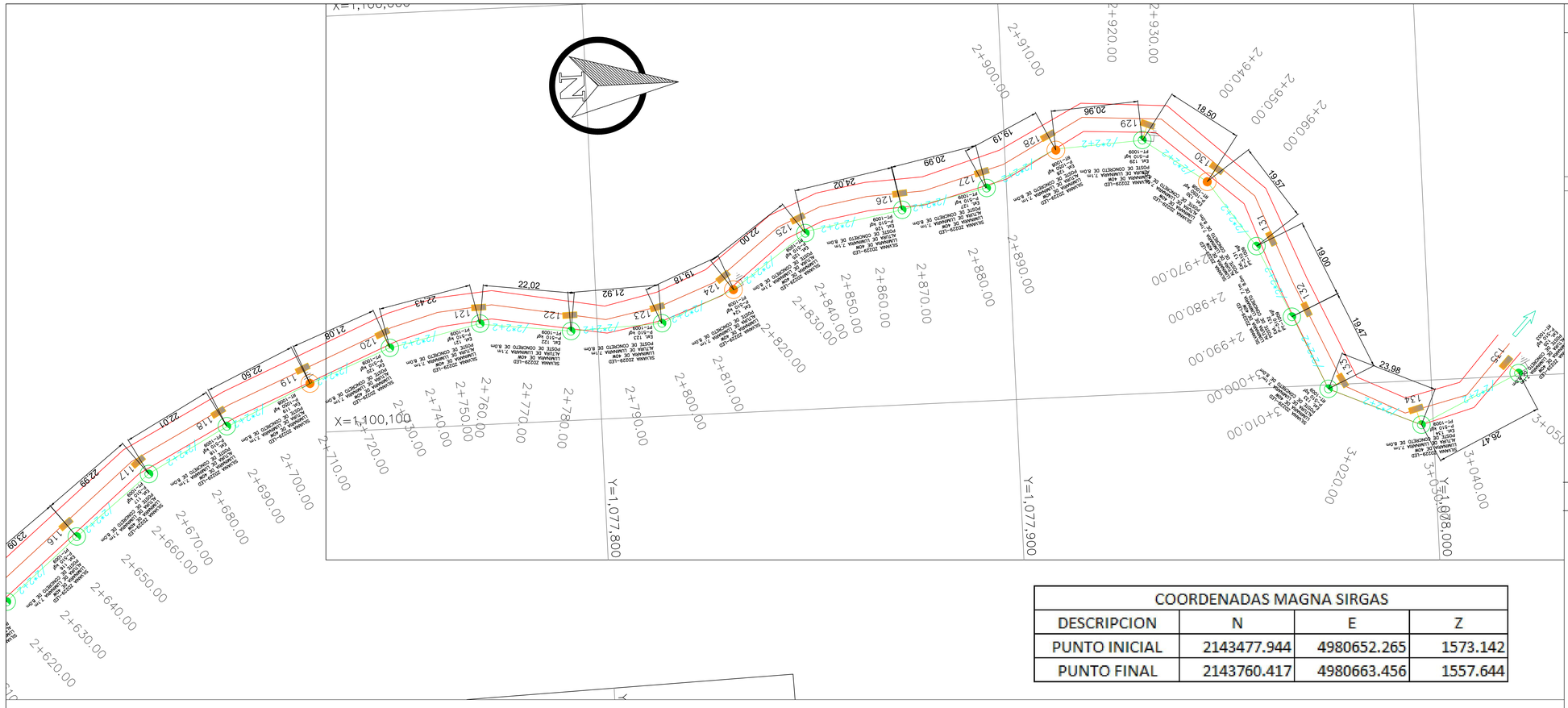
PROPIETARIO: GOBERNACIÓN DE BOYACÁ

PROYECTO: "AMPLIACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA ELECTRICA RURAL Y DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN MUNICIPIO DE ZETAQUIRA, DEPARTAMENTO DE BOYACA"

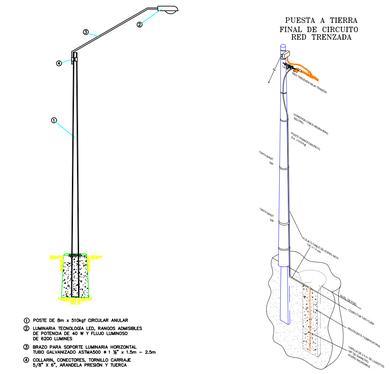
DIRECCIÓN:

CONTENIDO: DISEÑO ELÉCTRICO - TÍPICOS CONSTRUCTIVOS - DIAGRAMAS UNIFILARES.

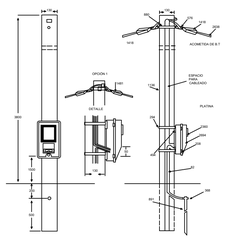
DISEÑO: ANDERSON ZAMBRANO	Fecha: AGOSTO-2026	PLANO N°4 - 5	REGISTRO
DIBUJO: ANDERSON ZAMBRANO		APROBACIÓN	
REVISO: N/A	Escala: 1:5000		
APROBO:			



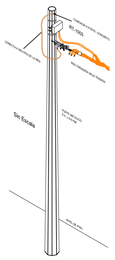
COORDENADAS MAGNA SIRGAS			
DESCRIPCION	N	E	Z
PUNTO INICIAL	2143477.944	4980652.265	1573.142
PUNTO FINAL	2143760.417	4980663.456	1557.644

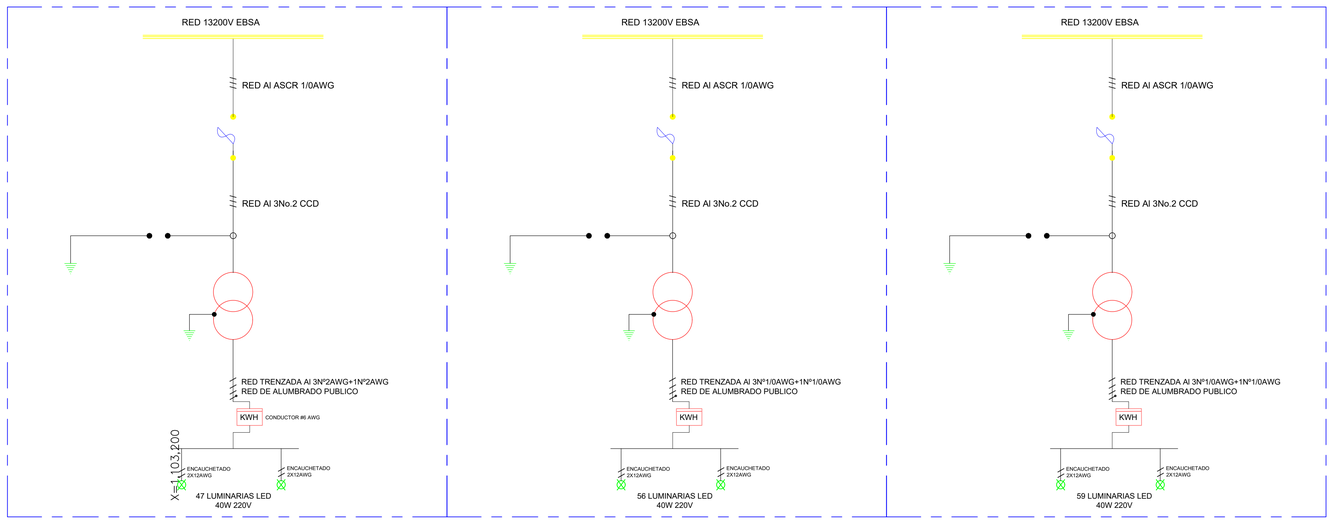


INSTALACIÓN DE CAJA DE MEDIDOR
Y ACOMETIDA AEREA
EN POSTE DE CONCRETO



DETALLE PUESTA A TIERRA
EN BAJA TENSIÓN
POSTE CONCRETO 8 m.





GOBERNACIÓN DE BOYACÁ

Gobernación de Boyacá
Secretaría de Infraestructura Pública

PLANO GEOGRAFICO



OBSERVACIONES

- TODAS LAS MEDIDAS ESTÁN DADAS EN METROS.
- LOS ANCHOS DE LA VÍA PARA LOS ESTUDIOS DE ILUMINACIÓN SON DE 4 M y 6 M.
- PARA EL DISEÑO DE ILUMINACIÓN SE UTILIZO UNA CLASE DE VÍA M4.
- SE PROPONE LA INSTALACIÓN DE LUMINARIAS DE 40 W.
- LA INSTALACIÓN DE LAS LUMINARIAS SE REALIZA A UNA ALTURA DE 7.1 M PARA LUMINARIAS DE 40W.
- SE PROPONE LA INSTALACIÓN DE POSTES 1050 kfg Y POSTES 510 kfg DE 8 M.
- SE VAN UTILIZAR ESTRUCTURAS EXISTENTES PARA EL MONTAJE DE LUMINARIAS NUEVAS.
- RT-1003 INICIO O FINAL DE CIRCUITO
- RT-1004 AMARRE O DERIVACIÓN
- RT-1005 RETENCIÓN ÁNGULAR
- RT-1008 RETENCIÓN A 180°
- PT-1009 GRAPA DE SUSPENSIÓN

CONVENCIÓNES INFRAESTRUCTURA A INSTALAR

- POSTE 10M 1050 kgf
- POSTE 10M 510 kgf
- POSTE EXISTENTE
- LUMINARIA DE 40 W
- PUESTA A TIERRA
- TRANSFORMADOR
- VIA
- EJE
- ZANJA
- RED NUEVA
- ILUMINACIÓN HORIZONTAL
- LUMINARIA EXISTENTE
- KWH MEDIDOR

PRESENTA

FRANK ROBINSON ARCHILA
DIRECTOR DE OBRA

Vo.Bo:

Nicolas Cobos Porras
NICOLAS COBOS PORRAS
DIRECTOR DE INTERVENTORIA

PROPIETARIO:
GOBERNACIÓN DE BOYACÁ

PROYECTO:	"AMPLIACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA ELECTRICA RURAL Y DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN MUNICIPIO DE ZETAQUIRA, DEPARTAMENTO DE BOYACA"
DIRECCIÓN:	
CONTENIDO:	DISEÑO ELÉCTRICO - TÍPICOS CONSTRUCTIVOS - DIAGRAMAS UNIFILARES.

DISEÑO: ANDERSON ZAMBRANO	Fecha: AGOSTO-2026	PLANO N°5 - 5	REGISTRO
DIBUJO: ANDERSON ZAMBRANO		APROBACIÓN	
REVISO: N/A	Escala: 1:5000		
APROBO:			

MUNICIPIO DE ZETAQUIRA

PROYECTO

AMPLIACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA RURAL Y DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN MUNICIPIO DE ZETAQUIRA, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ

PROPIETARIO

ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE ZETAQUIRA

INGENIERO DISEÑADOR



ANDERSON YAIR ZAMBRANO BARRERA

BY 205-76704

ZETAQUIRA – BOYACÁ

AGOSTO DE 2026

TABLA DE CONTENIDO

1. Objetivo del proyecto. 5

2. Normativa. 5

3. Resumen general del proyecto. 5

4. Ubicación geográfica del proyecto. 5

5. Descripción del proyecto eléctrico. 6

6. Análisis y cuadros de cargas iniciales y futuros, incluyendo análisis de factor de potencia y armónicos 6

7. Análisis de coordinación de aislamientos eléctricos 10

8. Análisis de cortocircuito y falla a tierra. 10

9. Análisis de nivel de riesgo por rayos y medidas de protección contra rayos 12

10. Análisis de riego de origen eléctrico y medidas para mitigarlas 15

11. Análisis del nivel de tensión requerido. 16

12. Cálculo de campos electromagnéticos para asegurar que, en espacios destinados a actividades rutinarias de las personas, no se superen los límites de exposición definidos 16

13. Cálculo de trasformadores incluyendo los efectos de los armónicos y factores de potencia en la carga. 16

14. Cálculo de sistema de puesta a tierra. 17

15. Calculo económico de conductores, teniendo en cuenta todos los factores de perdidas, las cargas resultantes y los costos de energía. 18

16. Verificación 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, IEE 242. Capítulo 9 o equivalente 19

17. Calculo mecánico de estructuras y elementos de sujeción de equipos 19

18. Calculo y coordinación de protecciones contra sobre corriente 19

19. Cálculo de canalizaciones (Tubo, ductos, canaletas y electroductos y volumen de encerramientos (Cajas, tableros, candeletas, etc.) 19

20. Cálculo de pérdidas de energía, teniendo en cuenta los efectos de armónicos y factor de potencia. 20

21. Cálculos de regulación 22

22. Clasificación de áreas 28

23. Elaboración del diagrama unifilar 28

24. Elaboración de planos y esquemas eléctricos para la construcción 28

25. Especificación de construcción complementarias a los planos, incluyendo las de tipo técnico y equipos y materiales y sus condiciones particulares 29

26. Establecer las distancias de seguridad requeridas 29

27. Justificación técnica de desviación de la NTC 2050 cuando sea permitido, siempre y cuando comprometa la seguridad de las personas o de las instalaciones 31

28. Los demás estudios que el tipo de instalación requiera para su correcta y segura operación, tales como condiciones sísmicas, acústicas, mecánicas o térmicas 31

TABLAS

TABLA 1: RESUMEN GENERAL DEL PROYECTO. 5
TABLA 2: CUADRO DE CARGAS TRANSFORMADOR 1 - EXISTENTES. 6
TABLA 3: CUADRO DE CARGAS TRANSFORMADOR 2 – EXISTENTES. 6
TABLA 4: CUADRO DE CARGAS TRANSFORMADOR 6 – EXISTENTES. 7
TABLA 5: CUADRO DE CARGAS TRANSFORMADOR 9 – TRAMO EXISTENTES. 7
TABLA 6: CUADRO DE CARGAS TRANSFORMADOR 1. 7
TABLA 7: CUADRO DE CARGAS TRANSFORMADOR 2. 8
TABLA 8: CUADRO DE CARGAS TRANSFORMADOR 3. 8
TABLA 9: CUADRO DE CARGAS TRANSFORMADOR 4. 8
TABLA 10: CUADRO DE CARGAS TRANSFORMADOR 5. 9
TABLA 11: CUADRO DE CARGAS TRANSFORMADOR 6. 9
TABLA 12: CUADRO DE CARGAS TRANSFORMADOR 7. 9
TABLA 13: CUADRO DE CARGAS TRANSFORMADOR 8. 10
TABLA 14: CUADRO DE CARGAS TRANSFORMADOR 9. 10
TABLA 15: CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO EN TRANSFORMADORES 11
TABLA 16: ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE RIESGO 16
TABLA 17: TRANSFORMADORES EXISTENTES 17
TABLA 18: DESGLOSE CÁLCULO ECONÓMICO 1. 18
TABLA 19: DESGLOSE CÁLCULO ECONÓMICO 2. 19
TABLA 20: CALCULO DE PÉRDIDAS DE POTENCIA Y ENERGÍA TRANSFORMADOR 1. 20
TABLA 21: CÁLCULO DE PÉRDIDAS DE POTENCIA Y ENERGÍA TRANSFORMADOR 2. 20
TABLA 22: CALCULO DE PÉRDIDAS DE POTENCIA Y ENERGÍA TRANSFORMADOR 3. 20
TABLA 23: CALCULO DE PÉRDIDAS DE POTENCIA Y ENERGÍA TRANSFORMADOR 4. 20
TABLA 24: CALCULO DE PÉRDIDAS DE POTENCIA Y ENERGÍA TRANSFORMADOR 5. 21
TABLA 25: CALCULO DE PÉRDIDAS DE POTENCIA Y ENERGÍA TRANSFORMADOR 6. 21
TABLA 26: CALCULO DE PÉRDIDAS DE POTENCIA Y ENERGÍA TRANSFORMADOR 7. 21
TABLA 27: CALCULO DE PÉRDIDAS DE POTENCIA Y ENERGÍA TRANSFORMADOR 8. 21
TABLA 28: CALCULO DE PÉRDIDAS DE POTENCIA Y ENERGÍA TRANSFORMADOR 9. 22
TABLA 29: CALCULO DE REGULACIÓN TRANSFORMADOR 1. 22
TABLA 30: CALCULO DE REGULACIÓN TRANSFORMADOR 2. 23
TABLA 31: CALCULO DE REGULACIÓN TRANSFORMADOR 3. 24

TABLA 32: CALCULO DE REGULACIÓN TRANSFORMADOR 4. 25
TABLA 33: CALCULO DE REGULACIÓN TRANSFORMADOR 5. 25
TABLA 34: CALCULO DE REGULACIÓN TRANSFORMADOR 6. 26
TABLA 35: CALCULO DE REGULACIÓN TRANSFORMADOR 7. 27
TABLA 36:CALCULO DE REGULACIÓN TRANSFORMADOR 8. 27
TABLA 37:CALCULO DE REGULACIÓN TRANSFORMADOR 9. 28
TABLA 38: DISTANCIAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD EN ZONAS CON CONSTRUCCIÓN 30
TABLA 39: DISTANCIAS VERTICALES MÍNIMAS EN VANOS CON DIFERENTES TENSIONES. 30

TABLA DE ILUSTACIONES

ILUSTRACIÓN 1:UBICACIÓN GEOGRÁFICA 5
ILUSTRACIÓN 2: VALORES DE CORRIENTE MÁXIMOS PERMISIBLES 11
ILUSTRACIÓN 3: METODOLOGÍA PARA EVALUAR EL NIVEL DE RIESGO 12
ILUSTRACIÓN 4:CURVA DE PROBABILIDAD ACUMULADA DE CORRIENTE DE RETORNO NEGATIVA 13
ILUSTRACIÓN 5: TABLA 1 NTC 4552: INDICADOR DE PARÁMETROS DE RAYOS 13
ILUSTRACIÓN 6:TABLA 3 NTC 4552: SUBINDICADOR RELACIONADO CON EL USO DE ESTRUCTURAS 13
ILUSTRACIÓN 7:TABLA 4 NTC 4552: SUBINDICADOR RELACIONADO CON EL TIPO DE ESTRUCTURA 14
ILUSTRACIÓN 8: TABLA 5 NTC 4552: SUBINDICADOR RELACIONADO CON LA ALTURA Y EL ÁREA DE LA ESTRUCTURA 14
ILUSTRACIÓN 9:TABLA 2 NTC 4552: INDICADORES DE GRAVEDAD 14
ILUSTRACIÓN 10: TABLA 6 NTC 4552: MATRIZ DE NIVELES DE RIESGO 15
ILUSTRACIÓN 11:TABLA 7 NTC 4552: ACCIONES RECOMENDADAS SEGÚN EL NIVEL DE RIESGO 15
ILUSTRACIÓN 12: TENSIÓN NOMINAL 16
ILUSTRACIÓN 13: DETALLE DE LA PUESTA A TIERRA 17
ILUSTRACIÓN 14: DISTANCIAS DE SEGURIDAD EN ZONAS DE CONSTRUCCIÓN 30
ILUSTRACIÓN 15:CLASIFICACION DE LOS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN SEGÚN LA R2400-97 31

1. Objetivo del proyecto.

Este proyecto tiene como objetivo la "AMPLIACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA ELECTRICA RURAL Y DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN MUNICIPIO DE ZETAQUIRA, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ", determinando así sus características constructivas y materiales a utilizar y cumpliendo con la normativa aplicada.

2. Normativa.

- Reglamento técnico de instalaciones eléctricas – RETIE, vigente a la fecha del diseño.
- Reglamento técnico de iluminación y alumbrado público – RETILAP, vigente a la fecha del diseño.
- Norma técnica colombiana – NTC2050.
- Norma técnica colombiana – NTC4552.
- Norma para el cálculo y diseño de sistemas de distribución- EBSA.
- IEE STD 80-200 IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding.
- IEC 62305-2 Protección contra descargas atmosféricas.

3. Resumen general del proyecto.

TIPO DE SERVICIO	ALUMBRADO PÚBLICO
RED TRENZADA	2x2+2
DISTANCIA DE ACOMETIDA	CAMBIA SEGÚN EL NODO Y/O GUÍA DE TRANSFORMADOR A UTILIZAR
TEMPERATURA AMBIENTE	15 a 24°

Tabla 1: Resumen general del proyecto.

4. Ubicación geográfica del proyecto.

El proyecto se ejecutará en el Municipio de Zetaquira- Boyacá.



Ilustración 1:Ubicación geográfica

5. Descripción del proyecto eléctrico.

Realiza el diseño de las redes de distribución en BT para el alumbrado público de los diferentes accesos viales del Municipio de Zetaquira, Boyacá correspondientes al proyecto "AMPLIACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA ELECTRICA RURAL Y DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN MUNICIPIO DE ZETAQUIRA, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ", los cuales se encuentran diseñados bajo normativas RETIE, RETILAP, normas NTC 2050, Norma EBSA, LA, ICEL y demás que apliquen a este diseño.

6. Análisis y cuadros de cargas iniciales y futuros, incluyendo análisis de factor de potencia y armónicos.

El objetivo del proyecto es abastecer la red de alumbrado público mediante el uso de diferentes nodos y/o guía del trasformador, solicitando una disponibilidad de energética existente a la EBSA.

Se anexa cuadros de carga de los diferentes transformadores a utilizar y cargas existentes.

- CARGAS EXISTENTES.

TRANSFORMADOR (1) - CUADRO DE CARGAS							
Municipio	Boyacá	Iluminación	14	FP	0.95		
Tranfo No.	1	Potencia (KVA)	45	% Reg Max BT	5.00%		
Usuarios	0	Tension de linea	220	Imáx (A)	204.545455		
Tramo	Luminarias	Demanda KVA	Corriente (A)	I*15%	No.Fases	Calibre	TIPO
BARRAJE	14	45	204.5454545	235.2272727	2	2	Cu
EXISTENTE	14	1.0316	4.688995215	5.392344498	2	2	AAC+ACSR

Tabla 2: Cuadro de cargas Transformador 1 - Existentes.

TRANSFORMADOR (2) - CUADRO DE CARGAS							
Municipio	Boyacá	Iluminación	24	FP	0.95		
Tranfo No.	2	Potencia (KVA)	30	% Reg Max BT	5.00%		
Usuarios	0	Tension de linea	220	Imáx (A)	136.363636		
Tramo	Luminarias	Demanda KVA	Corriente (A)	I*15%	No.Fases	Calibre	TIPO
BARRAJE	24	30	136.3636364	156.8181818	2	2	Cu
EXISTENTE	24	1.768421	8.038277512	9.244019139	2	1/0	AAC+ACSR

Tabla 3: Cuadro de cargas Transformador 2 – Existentes.

TRANSFORMADOR (6) - CUADRO DE CARGAS							
Municipio	Boyacá		Iluminación	7		FP	0.95
Tranfo No.	**3**		Potencia (KVA)	45		% Reg Max BT	5.00%
Usuarios	0		Tension de linea	220		Imáx (A)	204.545455
Tramo	Luminarias	Demanda KVA	Corriente (A)	I*15%	No.Fases	Calibre	TIPO
BARRAJE	7	45	204.5454545	235.2272727	2	2	Cu
EXISTENTE	7	0.515789	2.344497608	2.696172249	2	2	AAC+ACSR

Tabla 4: Cuadro de cargas Transformador 6 – Existentes.

TRANSFORMADOR (9) - CUADRO DE CARGAS							
Municipio	Boyacá		Iluminación	2		FP	0.95
Tranfo No.	**4**		Potencia (KVA)	15		% Reg Max BT	5.00%
Usuarios	0		Tension de linea	240		Imáx (A)	62.5
Tramo	Luminarias	Demanda KVA	Corriente (A)	I*15%	No.Fases	Calibre	TIPO
BARRAJE	2	15	62.5	71.875	2	2	Cu
EXISTENTE	2	0.080000	0.38277512	0.440191388	2	2	AAC+ACSR

Tabla 5: Cuadro de cargas Transformador 9 – Tramo Existentes.

- CARGAS FUTURAS.

TRANSFORMADOR (1) - CUADRO DE CARGAS							
Municipio	Boyacá		Iluminación	49		FP	0.95
Tranfo No.	**1**		Potencia (KVA)	45		% Reg Max BT	5.00%
Usuarios	0		Tension de linea	220		Imáx (A)	204.545455
Tramo	Luminarias	Demanda KVA	Corriente (A)	I*15%	No.Fases	Calibre	TIPO
BARRAJE	49	45	204.5454545	235.2272727	2	2	Cu
L26 - L1	26	1.0947	4.976076555	5.722488038	2	2	AAC+ACSR
L27 - L28	2	0.0842	0.38277512	0.440191388	2	2	AAC+ACSR
L29 - L40	12	0.5053	2.296650718	2.641148325	2	2	AAC+ACSR
L49 - L41	9	0.3789	1.722488038	1.980861244	2	2	AAC+ACSR

Tabla 6: Cuadro de cargas Transformador 1.

TRANSFORMADOR (2) - CUADRO DE CARGAS							
Municipio	Boyacá		Iluminación	56		FP	0.95
Tranfo No.	**2**		Potencia (KVA)	30		% Reg Max BT	5.00%
Usuarios	0		Tension de linea	220		Imáx (A)	136.363636
Tramo	Luminarias	Demanda KVA	Corriente (A)	I*15%	No.Fases	Calibre	TIPO
BARRAJE	56	30	136.3636364	156.8181818	2	2	Cu
L70 - L50	21	0.884211	4.019138756	4.622009569	2	2	AAC+ACSR
L71 - L105	35	1.473684	6.698564593	7.703349282	2	2	AAC+ACSR

Tabla 7: Cuadro de cargas Transformador 2.

TRANSFORMADOR (3) - CUADRO DE CARGAS							
Municipio	Boyacá		Iluminación	60		FP	0.95
Tranfo No.	**3**		Potencia (KVA)	5		% Reg Max BT	5.00%
Usuarios	0		Tension de linea	240		Imáx (A)	20.8333333
Tramo	Luminarias	Demanda KVA	Corriente (A)	I*15%	No.Fases	Calibre	TIPO
BARRAJE	60	5	20.83333333	23.95833333	2	2	Cu
L157 - L136	22	0.926316	4.210526316	4.842105263	2	2	AAC+ACSR
L114 - L106	10	0.421053	1.913875598	2.200956938	2	2	AAC+ACSR
L115 - L135	21	0.884211	4.019138756	4.622009569	2	2	AAC+ACSR
L158 - L164	7	0.294737	1.339712919	1.540669856	2	2	AAC+ACSR

Tabla 8: Cuadro de cargas Transformador 3.

TRANSFORMADOR (4) - CUADRO DE CARGAS							
Municipio	Boyacá		Iluminación	37		FP	0.95
Tranfo No.	**4**		Potencia (KVA)	15		% Reg Max BT	5.00%
Usuarios	0		Tension de linea	240		Imáx (A)	62.5
Tramo	Luminarias	Demanda KVA	Corriente (A)	I*15%	No.Fases	Calibre	TIPO
BARRAJE	37	15	62.5	71.875	2	2	Cu
L192 - L165	28	1.178947	5.358851675	6.162679426	2	2	AAC+ACSR
L193 - L201	9	0.378947	1.722488038	1.980861244	2	2	AAC+ACSR

Tabla 9: Cuadro de cargas Transformador 4.

TRANSFORMADOR (5) - CUADRO DE CARGAS							
Municipio	Boyacá		Iluminación	34		FP	0.95
Tranfo No.	**5**		Potencia (KVA)	10		% Reg Max BT	5.00%
Usuarios	0		Tension de linea	240		Imáx (A)	41.6666667
Tramo	Luminarias	Demanda KVA	Corriente (A)	I*15%	No.Fases	Calibre	TIPO
BARRAJE	34	10	41.66666667	47.91666667	2	2	Cu
L202 - L235	34	1.431579	6.507177033	7.483253589	2	2	AAC+ACSR

Tabla 10: Cuadro de cargas Transformador 5.

TRANSFORMADOR (6) - CUADRO DE CARGAS							
Municipio	Boyacá		Iluminación	51		FP	0.95
Tranfo No.	**6**		Potencia (KVA)	45		% Reg Max BT	5.00%
Usuarios	0		Tension de linea	220		Imáx (A)	204.545455
Tramo	Luminarias	Demanda KVA	Corriente (A)	I*15%	No.Fases	Calibre	TIPO
BARRAJE	51	45	204.5454545	235.2272727	2	2	Cu
L263 - L236	28	1.178947	5.358851675	6.162679426	2	2	AAC+ACSR
L264 - L286	23	0.968421	4.401913876	5.062200957	2	2	AAC+ACSR

Tabla 11: Cuadro de cargas Transformador 6.

TRANSFORMADOR (7) - CUADRO DE CARGAS							
Municipio	Boyacá		Iluminación	31		FP	0.95
Tranfo No.	**7**		Potencia (KVA)	15		% Reg Max BT	5.00%
Usuarios	0		Tension de linea	240		Imáx (A)	62.5
Tramo	Luminarias	Demanda KVA	Corriente (A)	I*15%	No.Fases	Calibre	TIPO
BARRAJE	31	15	62.5	71.875	2	2	Cu
L309 - L287 L312 - L317	29	1.221053	5.550239234	6.38277512	2	2	AAC+ACSR
L310 - L311	2	0.084211	0.38277512	0.440191388	2	2	AAC+ACSR

Tabla 12: Cuadro de cargas Transformador 7.

TRANSFORMADOR (8) - CUADRO DE CARGAS							
Municipio	Boyacá		Iluminación	23		FP	0.95
Tranfo No.	**8**		Potencia (KVA)	25		% Reg Max BT	5.00%
Usuarios	0		Tension de linea	240		Imáx (A)	104.166667
Tramo	Luminarias	Demanda KVA	Corriente (A)	I*15%	No.Fases	Calibre	TIPO
BARRAJE	23	25	104.1666667	119.7916667	2	2	Cu
L319 - L340	22	0.926316	4.210526316	4.842105263	2	2	AAC+ACSR
L318	1	0.042105	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR

Tabla 13: Cuadro de cargas Transformador 8.

TRANSFORMADOR (9) - CUADRO DE CARGAS							
Municipio	Boyacá		Iluminación	49		FP	0.95
Tranfo No.	**9**		Potencia (KVA)	15		% Reg Max BT	5.00%
Usuarios	0		Tension de linea	240		Imáx (A)	62.5
Tramo	Luminarias	Demanda KVA	Corriente (A)	I*15%	No.Fases	Calibre	TIPO
BARRAJE	49	15	62.5	71.875	2	2	Cu
L359 - L341	19	0.800000	3.636363636	4.181818182	2	2	AAC+ACSR
L360 - L389	30	1.263158	5.741626794	6.602870813	2	2	AAC+ACSR

Tabla 14: Cuadro de cargas Transformador 9.

7. Análisis de coordinación de aislamientos eléctricos.

Para una correcta coordinación de aislamientos eléctricos de la subestación, del ramal de media tensión y las redes de baja tensión (con sus equipos asociados), se seleccionan equipos de protección contra sobretensión, se establece el nivel básico de aislamiento (BIL) ante sobretensiones externas (Tipo rayo), estas sobretensiones son más importantes que las sobretensiones internas (Tipo maniobra).

El presente proyecto no aplica el análisis de coordinación de aislamiento por B.T.

8. Análisis de cortocircuito y falla a tierra.

La determinación de la corriente de cortocircuito y la energía calorífica incidente por arco eléctrico son estipulados en según el RETIE como factores de riesgos comunes en una instalación eléctrica, por lo tanto, en el presente documento se realizará una estimación de estos con el fin de procurar en todo momento resguardar la vida humana.

A nivel operativo el presente documento facilitara la selección y compatibilidad de equipos, al igual que producción de procedimientos seguros de operación en la zona de influencia del proyecto.

Valores máximos declarados permisibles de corrientes sin carga (Io), Pérdidas sin carga (Po), pérdidas con carga (Pc) y tensión de cortocircuito a 85 °C (Uz)				
Potencia kVA.	Io %. de In	Po W	Pr. W	Uz %
15	4,4	80	310	3,0
30	3,6	135	515	3,0
45	3,5	180	710	3,0
75	3,0	265	1 090	3,5
112,5	2,6	365	1 540	3,5
150	2.4	450	1 960	4,0
225	2,1	615	2 890	4,0
300	2,0	765	3 575	4,5
400	1,9	930	4 730	4,5
500	1,7	1 090	5 780	5,0
630	1.6	1 285	7 140	5,0
750	1,6	1 450	8 380	5,0
800	1,6	1 520	8 900	5,0
1 000	1,6	1 780	11 100	5,0
1 250	1,5	2 090	13 500	6,0
1 600	1,5	2 520	16 700	6,0
2 000	1,5	3 010	20 400	6,0
2 500	1,5	3 620	25 000	6,0
3 000	1,5	4 230	29 700	6,0
3 750	1,5	5 160	36 600	6,0

Ilustración 2: Valores de corriente máximos permisibles

Uz= Tensión de cortocircuito en Trasformador:

Uz= 3,0 %

Icc= Corriente de Cortocircuito Transformador

Icc=(Sn/*VL*Uz)

Icc= (Sn/*220*0,030)

Icc = (30000/6,6)

Icc= 4545.454545 A

Sn = 5 kVA	VL = 240 V	Uz = 3.0 %	**Icc = 694.444A**
Sn = 10 kVA	VL = 240 V	Uz = 3.0 %	**Icc = 1288.889A**
Sn = 15 kVA	VL = 240 V	Uz = 3.0 %	**Icc =2083.333A**
Sn = 25 kVA	VL = 240 V	Uz = 3.0 %	**Icc = 3472.222 A**
Sn = 30 kVA	VL = 220 V	Uz = 3.0 %	**Icc = 4545.454 A**
Sn = 45 kVA	VL = 220 V	Uz = 3.0 %	**Icc = 6818.181 A**

Tabla 15: Corrientes de Cortocircuito en Transformadores

9. Análisis de nivel de riesgo por rayos y medidas de protección contra rayos.

El análisis de riesgo por descarga atmosféricas es un estudio que se realiza con el fin de definir el nivel de protección en el sistema de protección contra rayos SIPRA, que requerirá la edificación.

Para el sistema de protección contra descargas atmosféricas SIPRA, los parámetros de diseño que se deben tener en cuenta de acuerdo con el número 5.3 de la NTC4552 son los que se enuncian de manera subsecuente:

- Nivel de riesgo existente
- Nivel de protección requerido
- Tipo de puntas captadoras
- Cantidad de puntas captadoras
- Numero de bajantes
- Cable de guarda
- Calibre y tipo de conductor de descarga

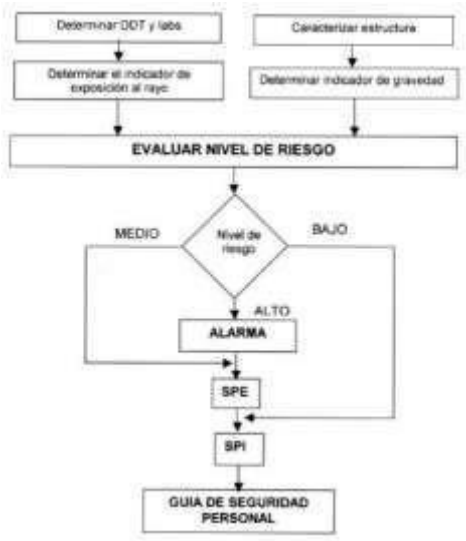


Ilustración 3: Metodología para evaluar el nivel de riesgo

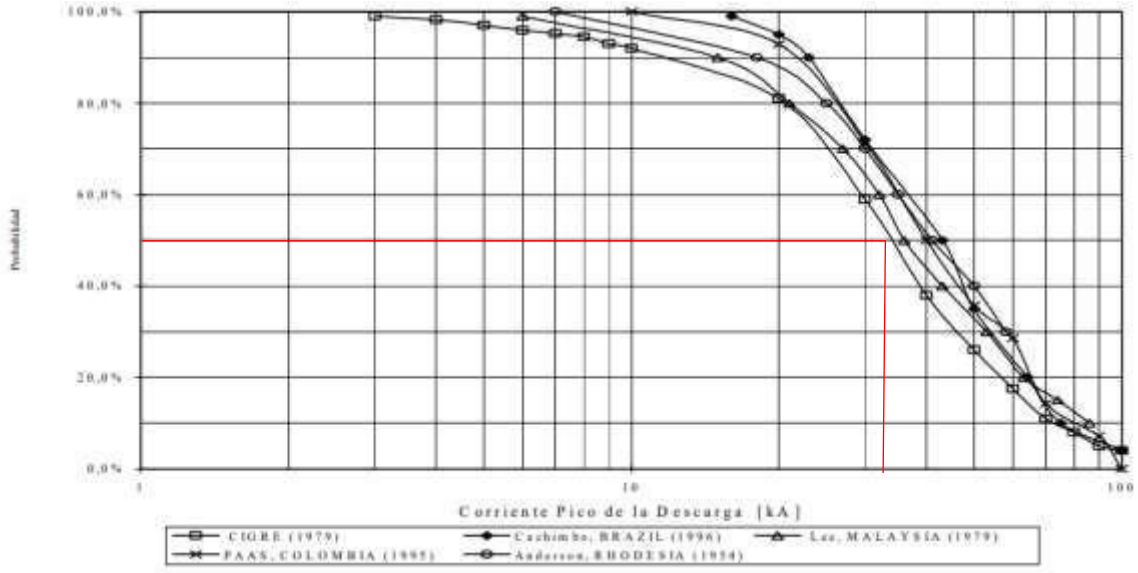


Ilustración 4:Curva de probabilidad acumulada de corriente de retorno negativa

Con los valores de DDT y la labs podemos aplicar la metodología dada en la NTC 4552 tabla 1 y determinar el indicador de exposición al rayo:

Densidad de descargas a tierra [Descargas/km^2 - año]	Corriente pico absoluta promedio [kA]		
	$40 \leq I_{abs}$	$20 \leq I_{abs} < 40$	$I_{abs} < 20$
$30 \leq$ DDT			
$15 \leq$ DDT < 30			
$5 \leq$ DDT < 15			
DDT < 5			

Severos Altos

Medios Bajos

Ilustración 5: Tabla 1 NTC 4552: Indicador de parámetros de rayos

Clasificación de estructuras	Ejemplos de estructura	Indicador
A	Teatros, centros educativos, iglesias, supermercados, centros comerciales, áreas deportivas al aire libre, parques de diversión, aeropuertos, hospitales, prisiones	40
B	Edificios de oficinas, hoteles, viviendas, grandes industrias, áreas deportivas cubiertas.	30
C	Pequeñas y medianas industrias, museos, bibliotecas, sitios históricos y arqueológicos	20
D	Estructuras no habitadas	0

Ilustración 6:Tabla 3 NTC 4552: Subindicador relacionado con el uso de estructuras

Tipo de estructura	Indicador
No metálica	40
Mixta	20
Metálica	0

Ilustración 7:Tabla 4 NTC 4552: Subindicador relacionado con el tipo de estructura

Altura y área de la estructura	Indicador
Área menor a 900 m^2	
Altura menor a 25 m	5
Altura mayor o igual a 25 m	20
Área mayor o igual a 900 m^2	
Altura menor a 25 m	10
Altura mayor o igual a 25 m	20

Ilustración 8: Tabla 5 NTC 4552: Subindicador relacionado con la altura y el área de la estructura

$I_G = I_{USO} + I_T + I_{AA}$

En donde

I_{USO} = Subindicador relacionado con el uso de la estructura

I_T = Subindicador relacionado con el tipo de estructura

I_{AA} = Subindicador relacionado con la altura y el área de la estructura

Según la clasificación de la estructura y utilizado la ecuación e indicadores de gravedad obtenidos el siguiente resultado:

$I_G = 45$

Resultado de la suma de subindicadores de estructura	Indicador de Gravedad
0 a 35	Leve
36 a 50	Baja
51 a 65	Media
66 a 80	Alta
81 a 100	Severa

Ilustración 9:Tabla 2 NTC 4552: Indicadores de gravedad

La estructura analizada se encuentra en un rango de gravedad "**BAJO**" y el parámetro de exposición al rayo "**MEDIO**". Utilizando la matriz de niveles de riesgo NTC 4552 Tabla 6 podemos determinar el nivel latente de riesgo al que se encuentra expuesto la estructura.

PARÁMETROS \ GRAVEDAD	Severa	Alta	Media	Baja	Leve
Severo					
Alto					
Medio				✖	
Bajo					

Nivel de Riesgo de la estructura

ALTO

MEDIO

BAJO

Ilustración 10: Tabla 6 NTC 4552: Matriz de niveles de riesgo

En base a este resultado la estructura se encuentra en un nivel "**BAJO**" de riesgo y las medidas mínimas que se deban optar en el diseño del sistema de protección contra descargas atmosféricas son las siguientes:

Nivel de riesgo	Acciones recomendadas
NIVEL DE RIESGO BAJO	SPI para acometidas aéreas
	Cableados y PT según NTC 2050 – IEEE 1100
NIVEL DE RIESGO MEDIO	SPI
	Cableados y PT según NTC 2050 – IEEE 1100
	SPE
NIVEL DE RIESGO ALTO	SPI
	Cableados y PT según NTC 2050 – IEEE 1100
	SPE
	Plan de prevención y contingencia

Ilustración 11:Tabla 7 NTC 4552: Acciones recomendadas según el nivel de riesgo

10. Análisis de riego de origen eléctrico y medidas para mitigarlas.

Para el riesgo de origen eléctrico en base al RETIE para las siguientes fuentes:

- Tableros de distribución, acometidas principales, contacto indirecto

FACTOR DE RIESGO	POSIBLES CAUSAS	MEDIDAS DE PROTECCIÓN	RIESGO A EVALUAR
ARCOS ELECTRICOS	En el desarrollo de la conexión eléctrica para el alumbrado público en B.T es poco probable que se presenten quemaduras eléctricas por mal contacto y cortocircuito; En cercanía de líneas de M.T se pueden presentar posibles arcos eléctricos debido a las condiciones climáticas del área de trabajo.	Utilizar avisos de precaución y EPPS adecuados para la ejecución de las actividades a realizar.	BAJO
AUSENCIA DE ELECTRICIDAD	En el desarrollo de la instalación de la red de baja tensión se pueden presentar electrocución por negligencia de técnicos y por violación de las distancias mínimas de seguridad	Establecer distancias de seguridad, utilizar elementos de protección personal "EPP", Instalar puesta a tierra sólida.	BAJO
TENSIÓN DE CONTACTO	En el desarrollo de las instalaciones eléctricas de baja tensión se pueden presentar	Hacer puestas a tierra de baja resistencia y equipotencializar.	BAJO

TENSIÓN DE PASO	electrocución por falla de aislamientos en conductores, fallas de tierra y conectores dentados en mal estado. En el desarrollo de la instalación eléctrica externa de baja tensión, se pueden presentar electrocución por fallas de aislamientos en conductores y fallas a tierra.	Hacer puestas a tierra de baja resistencia y equipotencializar.	BAJO

Tabla 16: Análisis de los factores de riesgo

11. Análisis del nivel de tensión requerido.

Se hará un abastecimiento eléctrico mediante el uso de trasformadores existentes con su debida disponibilidad, donde la clasificación de nivel es 1 con una tensión nominal de 220/127V según norma de diseño EBSA.

NIVELES DE TENSIÓN (V)		TIPO DE SUBESTACIÓN
MEDIA	BAJA	
13 200	208/120	Urbana sector residencial
13 200	214/123	Urbana sector residencial
13 200	240-120(1)	Monofásica o para el sector rural
13 200	220/127	Urbana sectores residencial e industrial
13 200	440/254	Sector industrial

Ilustración 12: Tensión nominal

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

Este cálculo debe realizar para líneas y redes con tensiones mayores o iguales a 57,5 KV, según RETIE (Articulo 3.11.2):" Durante el proceso de certificación de la conformidad de las instalaciones eléctricas, se deben medir los valores de campo eléctrico y densidad de flujo magnético en los lugares donde haya presencia de personas…".

De acuerdo a lo anterior no es necesario llevar a cabo el cálculo de campos electromagnéticos ya que el nivel de tensión es de 220/127 en baja tensión y 13,2 Kv en MT.

13. Cálculo de trasformadores incluyendo los efectos de los armónicos y factores de potencia en la carga.

Se realizo una solicitud de disponibilidad por baja tensión para el proyecto de modernización y extensión del sistema eléctrico de Zetaquira, donde se energizará de los siguientes nodos y/o guía de transformador existente.

Donde se energizará de los siguientes nodos y/o guía de trasformador existente:

Transformador	Coordenadas	Potencia kVA	Cantidad de luminarias	Demanda KVA
TRF 1	5.285728,-73.172350	45	49	2.06316
TRF 2	5.289528,-73.173861	30	56	2.35789
TRF 3	5.298106,-73.173099	5	60	2.52632
TRF 4	5.296268,-73.169717	15	37	1.55789
TRF 5	5.297848,-73.168918	10	34	1.43158
TRF 6	5.299292,-73.164782	45	51	2.14737
TRF 7	5.303926,-73.164663	15	31	1.30526
TRF 8	5.302840,-73.161087	25	23	0.96842
TRF 9	5.298699,-73.154519	15	49	2.06316

Tabla 17: Transformadores Existentes

De acuerdo a lo mencionado anteriormente, no es necesario realizar el cálculo de trasformadores incluyendo los efectos de los armónicos y factores de potencia en la carga.

14. Cálculo de sistema de puesta a tierra.

El cálculo de sistemas de puesta a tierra no aplica para proyectos de alumbrado público, siempre y cuando se utilicen estructuras de concreto.

Sin embargo, el sistema de puesta a tierra que se debe implementar está compuesto por los siguientes elementos:

- Cinta Bandit
- Abrazaderas galvanizadas
- Electrodo de puesta a tierra
- Conector de puesta a tierra al neutro
- Conector de puesta a tierra al electrodo

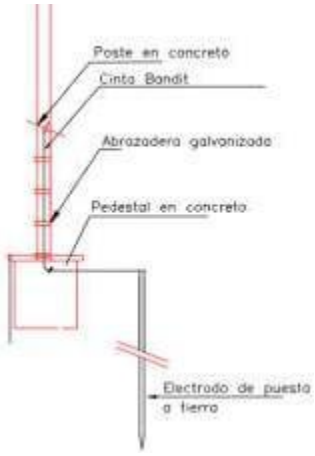


Ilustración 13: Detalle de la puesta a tierra

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

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

CALCULO DE CAUE - ALUMBRADO PUBLICO ZETAQUIRA

Costos iniciales (CI)

Item	Descripción	Cant (1)	V/unit equipo incluido IVA (2)	V/unit Instalación (3)	V/unit equipo + instalación (4)	V/total = 1*4
1	Luminaria 40 [W]	390	$ 1,749,198.00	$ 48,555.29	$ 1,797,753.29	$ 701,123,783.10
2	Postes CONCRETO 8 METROS 510 KGF	249	$ 694,959.19	$ 216,402.34	$ 911,361.53	$ 226,929,021.47
3	Postes CONCRETO 8 METROS 1050 KGF	97	$ 1,281,000.00	$ 216,402.34	$ 1,497,402.34	$ 145,248,027.17
4	Red eléctrica # 2 AWG [km]	8.3	$ 19,924,293.00	$ 2,124,293.93	$ 22,048,586.93	$ 183,003,271.52
Costos Iniciales (CI)						**$ 1,256,304,103.26**

Costo de mantenimiento anual (C Ma)

ITEM	Descripción	Cant (1)	V/unit de mantenimiento incluido instalacion (2)	Factor de mantenimiento anual (3)	Valor de manteniemiento anual (1x2x3)
1	Luminaria 40 [W]	390	$ 320,000.00	0.1	$ 12,480,000.00
2	Postes CONCRETO 8 METROS 510 KGF	249	$ 350,000.00	0.1	$ 8,715,000.00
3	Postes CONCRETO 8 METROS 1050 KGF	97	$ 350,000.00	0.1	$ 3,395,000.00
4	Red eléctrica # 2 AWG [km]	8.3	$ 160,000.00	0.1	$ 132,800.00
Costo de mantenimiento anual (C Ma)					**$ 24,722,800.00**

Tabla 18: Desglose cálculo económico 1.

Costo de Energia anual (Cea)

ITEM	Descripción	Cant (1)	W/UND (2)	$/KW (3)	Ciclo de encendido diario [Hr] (4)	Valor enegia anual (1x(2/1000)x3x4*365)
1	Luminaria 40 [W]	390	40	$ 810.7463	12	$ 55,396,673.19
Costo de Energia anual (Cea)						
Valor de KW/H Tarifa Alumbrado P˙ blico EBSA mes Agosto del 2026						**$ 55,396,673.19**

COSTO ANUAL UNIFORME EQUIVALENTE (CAUE)

ITEM	Descripción		Valor
1	Tasa de descuento anual i (%)	$FRC=\frac{i*(1+i)^n}{(1+i)^n-1}$	6%
	Horizonte de evaluación n (años)		30
	Factor de recuperación de capital (FRC)		0.0726
2	Costos Iniciales (CI)		$ 1,256,304,103.26
3	Costos iniciales anualizados (Cia = CI*FRC)		$ 91,207,677.90
4	Costo de mantenimiento anual (C Ma)		$ 24,722,800.00
5	Costo de Energia anual (Cea)		
	Valor de KW/H Tarifa Alumbrado Público EBSA mes Octubre del 2025		$ 55,396,673.19
CAUE = Cia + Cma + CEa			**$ 171,327,151.08**

Tabla 19: Desglose cálculo económico 2.

16. Verificación 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, IEE 242. Capítulo 9 o equivalente.

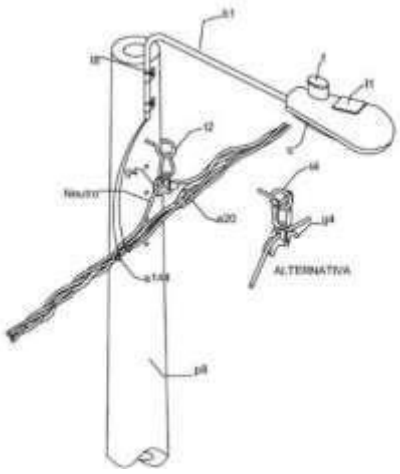
La verificación de los conductores es una sección de las memorias de cálculo en las que se resumirá el calibre y tipo de conductor seleccionado para cada tramo del proyecto en B.T y donde se comparan los valores de corriente máxima soportada por el conductor seleccionado para cada tramo, y corriente máxima que se podría presentar a través de este.

De acuerdo a lo mencionado y a la solicitud de disponibilidad del servicio de la red eléctrica, omitimos la verificación del ítem.

17. Calculo mecánico de estructuras y elementos de sujeción de equipos.

Se realiza instalación y expansión de estructuras de 8 m utilizando la red de B.T para la alimentación del alumbrado público, no se realiza instalación de estructuras y red de M.T. Por tal motivo no se deben presentar cálculos mecánicos y elementos de sujeción de equipos.

A continuación, se presenta una imagen de referencia, cuyo listado de materiales varía según las especificaciones técnicas del proyecto y el tramo a intervenir.



CÓDIGO	CANTIDAD	CÓD. SAP	NOMBRE
z32	2		Abrazadera galvanizada para brazo de luminaria de 3/4"
b1	1	1480000033	Brazo para luminaria en tubo de Fe galvanizado de 3/4" x 1,5 m
f	1	1490000057	Fotocelda para alumbrado público
i1	1	1490000042	Luminaria 70 W-220 V vapor de sodio horizontal abierto HA
o50	3		Metros de cable de cobre aislado con neutro concéntrico 600V 2x14 AWG
q	1	1490000021	Bombilla vapor de sodio 70 W-220 V
g4	1	1480000150	Grapa de suspensión para cable trenzado de BT
p8	1	1460000001	Poste de ferroconcreto de 8 m , 510 kgf (1)
z144	2		Conector de tornillo con chaqueta aislante DP9 para AP
t2	1	1480000195	Perno de ojo abierto de 5/8" x 12" (2)
t8	2	1480000190	Perno de máquina de 5/8" x 8"
a5	2	1480000014	Arandela cuadrada de 5/8"

18. Calculo y coordinación de protecciones contra sobre corriente.

Para el proyecto de extensión de red eléctrica para alumbrado público no es necesario el cálculo y coordinación de protecciones contra sobre corriente.

19. Cálculo de canalizaciones (Tubo, ductos, canaletas y electroductos y volumen de encerramientos (Cajas, tableros, candeletas, etc.).

Para este proyecto no se realizan cálculos de canalización, la red utilizada es área y trenzada.

20. Cálculo de pérdidas de energía, teniendo en cuenta los efectos de armónicos y factor de potencia.

Se presentan a continuación los resultados del cálculo de pérdidas de energía para cada nodo y/o transformador a utilizar con fp=0.95.

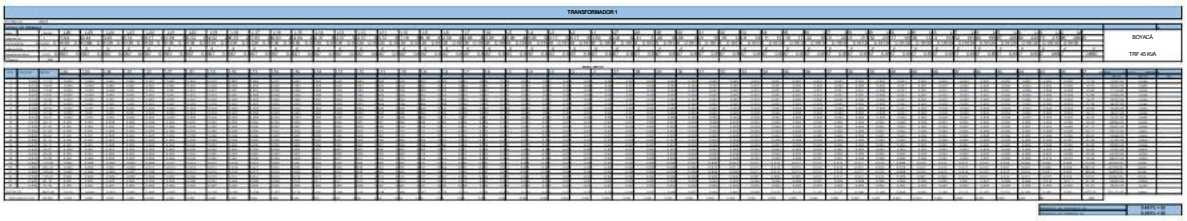


Tabla 20: Calculo de pérdidas de potencia y energía Transformador 1.

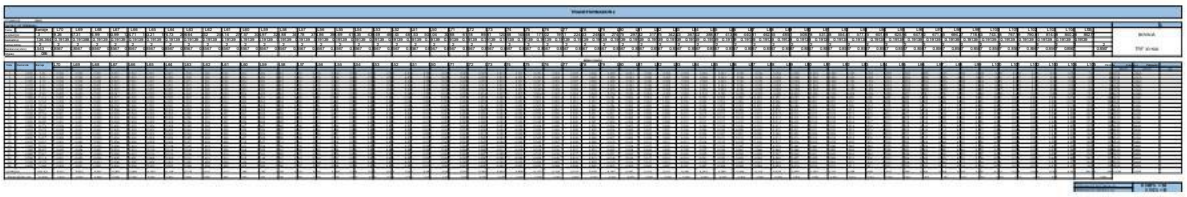


Tabla 21: Cálculo de pérdidas de potencia y energía Transformador 2.

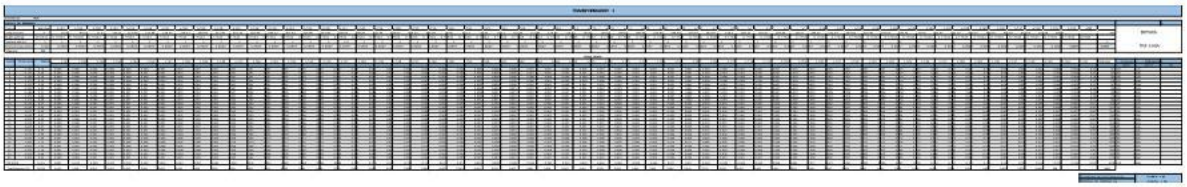


Tabla 22: Calculo de pérdidas de potencia y energía Transformador 3.

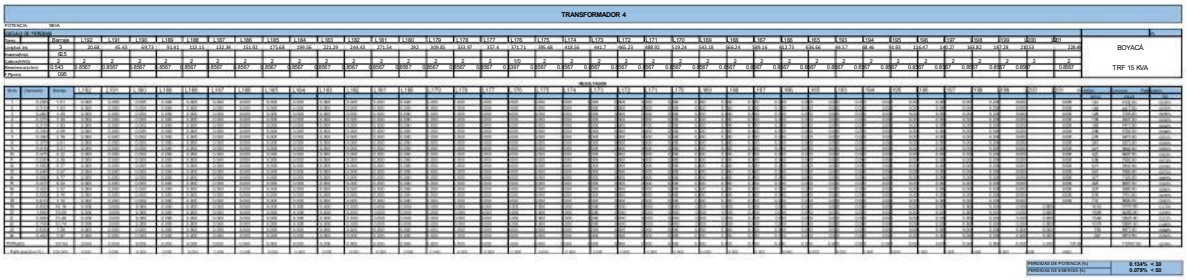


Tabla 23: Calculo de pérdidas de potencia y energía Transformador 4.

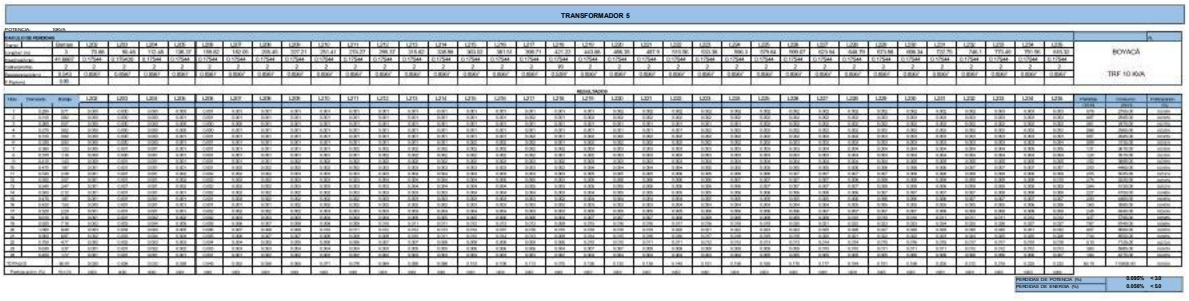


Tabla 24: Calculo de pérdidas de potencia y energía Transformador 5.

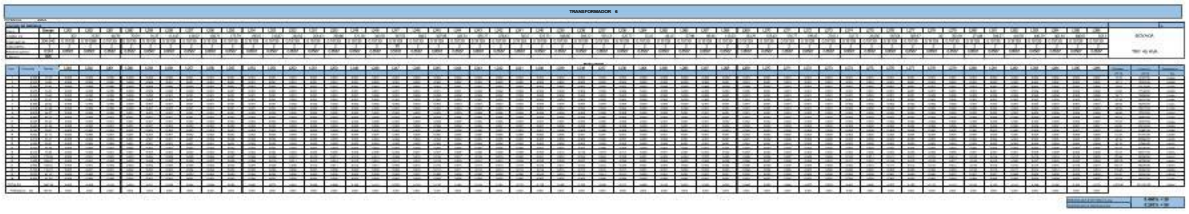


Tabla 25: Calculo de pérdidas de potencia y energía Transformador 6.

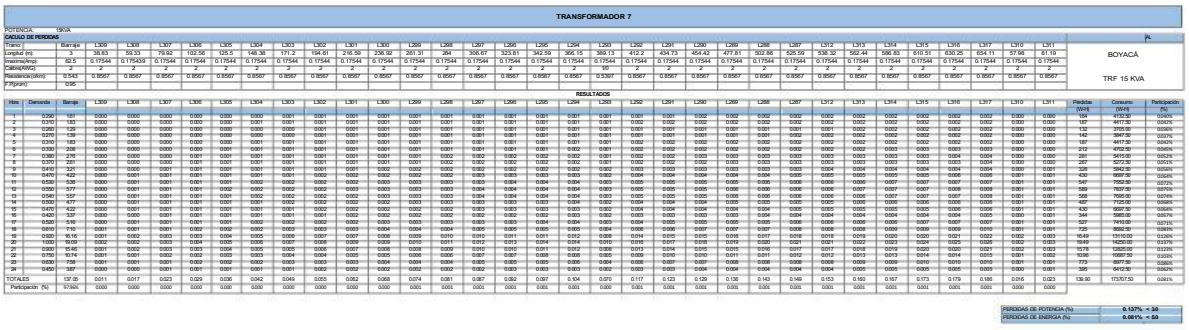


Tabla 26: Calculo de pérdidas de potencia y energía Transformador 7.



Tabla 27: Calculo de pérdidas de potencia y energía Transformador 8.

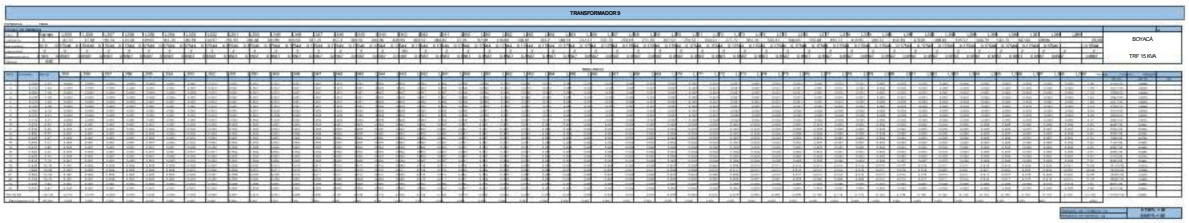


Tabla 28: Calculo de pérdidas de potencia y energía Transformador 9.

21. Cálculos de regulación.

Se presentan a continuación los resultados del cálculo de regulación para cada nodo y/o número de transformador utilizado.

TRANSFORMADOR 1 - CALCULO DE REGULACIRN DE BAJA TENSIRN

Municipio	Boyacá
Tranfo No.	1
Usuarios	0

Iluminación	49
Potencia (KVA)	45
Tension de linea	220

FP	0.95
% Reg Max BT	5.00%
Imáx (A)	204.545455

Tramo	Longitud	Luminarias	Demanda KVA	KVA x m	Corriente (A)	I*15%	No.Fases	Calibre	TIPO	KG	FC	NCF	K	% Reg Parcial	% Reg Acumulada
BARRAJE	3	49	45	135	204.5454545	235.2272727	2	2	Cu	59.2879	2	1	0.00245	0.330738285	0.330738285
L26	27.64	1	0.042105	1.16379	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0036256	0.3343638
L25	50.44	1	0.042105	2.12379	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0066162	0.3409801
L24	73.25	1	0.042105	3.08421	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0096082	0.3505883
L23	95.74	1	0.042105	4.03116	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0125583	0.3631466
L22	118.17	1	0.042105	4.97558	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0155004	0.3786470
L21	141.08	1	0.042105	5.94021	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0185055	0.3971525
L20	165.52	1	0.042105	6.96926	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0217113	0.4188639
L19	184.52	1	0.042105	7.76926	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0242036	0.4430675
L18	206.53	1	0.042105	8.69600	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0270906	0.4701581
L17	227.93	1	0.042105	9.59705	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0298977	0.5000558
L16	246.63	1	0.042105	10.38442	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0323506	0.5324064
L15	264.94	1	0.042105	11.15537	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0347523	0.5671587
L14	282.37	1	0.042105	11.88926	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0370386	0.6041974
L13	302.57	1	0.042105	12.73979	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0396883	0.6438856
L12	322.57	1	0.042105	13.58189	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0423117	0.6861973
L11	345.57	1	0.042105	14.55032	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0453286	0.7315259
L10	367.18	1	0.042105	15.46021	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0481632	0.7796891
L9	388.18	1	0.042105	16.34442	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0509178	0.8306069
L8	412.58	1	0.042105	17.37179	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0541183	0.8847252
L7	430.68	1	0.042105	18.13389	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0564925	0.9412177
L6	453.06	1	0.042105	19.07621	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0594281	1.0006458
L5	468.06	1	0.042105	19.70779	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0613957	1.0620415
L4	488.06	1	0.042105	20.54989	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0640191	1.1260606
L3	508.17	1	0.042105	21.39663	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0666569	1.1927175
L2	529.17	1	0.042105	22.28084	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0694115	1.2621290
L1	553.59	1	0.042105	23.30905	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0726147	**1.3347437**
L27	43.02	1	0.042105	1.81137	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0056430	0.3562313
L28	64.41	1	0.042105	2.71200	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0084487	**0.3646800**
L29	51.28	1	0.042105	2.15916	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0067264	0.3374647
L30	68.68	1	0.042105	2.89179	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0090088	0.3464735
L31	84.6	1	0.042105	3.56211	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0110970	0.3575705
L32	101.39	1	0.042105	4.26905	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0132994	0.3708699
L33	120.8	1	0.042105	5.08632	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0158454	0.3867153
L34	140.11	1	0.042105	5.89937	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0183783	0.4050936
L35	157.19	1	0.042105	6.61853	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0206187	0.4257123
L36	171.42	1	0.042105	7.21768	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0224853	0.4481976
L37	185.9	1	0.042105	7.82737	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0243846	0.4725822
L38	202.8	1	0.042105	8.53895	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0266014	0.4991835
L39	218.52	1	0.042105	9.20084	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0286634	0.5278469
L40	237.17	1	0.042105	9.98611	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0311097	**0.5589566**
L49	101.56	1	0.042105	4.27621	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0133217	0.3440600
L48	127.4	1	0.042105	5.36421	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0167111	0.3607711
L47	153.52	1	0.042105	6.46400	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0201373	0.3809084
L46	181.64	1	0.042105	7.64800	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0238258	0.4047342
L45	199.87	1	0.042105	8.41558	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0262171	0.4309513
L44	226.66	1	0.042105	9.54358	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0297311	0.4606824
L43	249.73	1	0.042105	10.51495	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0327572	0.4934396
L42	275.86	1	0.042105	11.61516	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0361847	0.5296243
L41	299.33	1	0.042105	12.60337	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0392633	**0.5688876**

Tabla 29: Calculo de regulación Transformador 1.

TRANSFORMADOR 2 - CALCULO DE REGULACIRN DE BAJA TENSIRN

Municipio	Boyacá
Tranfo No.	2
Usuarios	0

Iluminación	56
Potencia (KVA)	30
Tension de linea	220

FP	0.95
% Reg Max BT	5.00%
Imáx (A)	136.363636

Tramo	Longitud	Luminarias	Demanda KVA	KVA x m	Corriente (A)	I*15%	No.Fases	Calibre	TIPO	KG	FC	NCF	K	% Reg Parcial	% Reg Acumulada
BARRAJE	3	56	30	90	136.3636364	156.8181818	2	2	Cu	59.2879	2	1	0.00245	0.22049219	0.22049219
L70	19.26	1	0.042105	0.81095	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0025263	0.2230185
L69	47.31	1	0.042105	1.99200	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0062057	0.2292242
L68	74.99	1	0.042105	3.15747	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0098365	0.2390607
L67	100.99	1	0.042105	4.25221	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0132469	0.2523076
L66	124.71	1	0.042105	5.25095	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0163583	0.2686659
L65	153.21	1	0.042105	6.45095	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0200966	0.2887625
L64	174.73	1	0.042105	7.35705	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0229194	0.3116819
L63	206.64	1	0.042105	8.70063	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0271051	0.3387870
L62	232	1	0.042105	9.76842	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0304316	0.3692186
L61	253.14	1	0.042105	10.65853	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0332045	0.4024231
L60	277.57	1	0.042105	11.68716	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0364090	0.4388321
L59	304.97	1	0.042105	12.84084	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0400031	0.4788352
L58	325.88	1	0.042105	13.72126	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0427459	0.5215810
L57	347.78	1	0.042105	14.64337	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0456185	0.5671995
L56	374.86	1	0.042105	15.78358	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0491706	0.6163701
L55	398.69	1	0.042105	16.78695	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0522964	0.6686665
L54	418.35	1	0.042105	17.61474	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0548752	0.7235417
L53	439.49	1	0.042105	18.50484	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0576481	0.7811898
L52	460.43	1	0.042105	19.38653	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0603948	0.8415846
L51	481.53	1	0.042105	20.27495	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0631625	0.9047472
L50	503.04	1	0.042105	21.18063	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0659840	**0.9707312**
L71	30.88	1	0.042105	1.30021	0.19138756	0.220095694	2	0	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0040505	0.2270691
L72	61.18	1	0.042105	2.57600	0.19138756	0.220095694	2	0	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0080250	0.2350941
L73	89.81	1	0.042105	3.78147	0.19138756	0.220095694	2	0	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0117804	0.2468745
L74	120.68	1	0.042105	5.08126	0.19138756	0.220095694	2	0	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0158297	0.2627042
L75	145.68	1	0.042105	6.13389	0.19138756	0.220095694	2	0	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0191089	0.2818131
L76	171.02	1	0.042105	7.20084	0.19138756	0.220095694	2	0	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0224328	0.3042459
L77	197.1	1	0.042105	8.29895	0.19138756	0.220095694	2	0	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0258537	0.3300996
L78	224.03	1	0.042105	9.43284	0.19138756	0.220095694	2	0	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0293861	0.3594857
L79	248.24	1	0.042105	10.45221	0.19138756	0.220095694	2	0	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0325618	0.3920475
L80	274.75	1	0.042105	11.56842	0.19138756	0.220095694	2	0	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0360391	0.4280866
L81	297.32	1	0.042105	12.51874	0.19138756	0.220095694	2	0	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0389996	0.4670862
L82	317.75	1	0.042105	13.37895	0.19138756	0.220095694	2	0	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0416794	0.5087657
L83	342.23	1	0.042105	14.40968	0.19138756	0.220095694	2	0	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0448905	0.5536561
L84	367.02	1	0.042105	15.45347	0.19138756	0.220095694	2	0	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0481422	**0.6017984**
L85	388.87	1	0.042105	16.37347	0.19138756	0.220095694	2	0	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0510083	0.4430558
L86	413.96	1	0.042105	17.42989	0.19138756	0.220095694	2	0	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0542994	0.4973551
L87	440.81	1	0.042105	18.56042	0.19138756	0.220095694	2	0	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0578213	0.5551764
L88	462.55	1	0.042105	19.47579	0.19138756	0.220095694	2	0	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0606729	0.6158493
L89	485.1	1	0.042105	20.42526	0.19138756	0.220095694	2	0	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0636308	0.6794802
L90	508.78	1	0.042105	21.42232	0.19138756	0.220095694	2	0	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0667369	0.7462171
L91	531.38	1	0.042105	22.37389	0.19138756	0.220095694	2	0	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0697014	0.8159185
L92	554.41	1	0.042105	23.34358	0.19138756	0.220095694	2	0	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0727223	0.8886407
L93	577.75	1	0.042105	24.32632	0.19138756	0.220095694	2	0	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0757838	0.9644245
L94	601.08	1	0.042105	25.30863	0.19138756	0.220095694	2	0	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0788440	1.0432685
L95	625.94	1	0.042105	26.35537	0.19138756	0.220095694	2	0	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0821049	1.1253734
L96	647.92	1	0.042105	27.28084	0.19138756	0.220095694	2	0	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0849880	1.2103614
L97	671.85	1	0.042105	28.28842	0.19138756	0.220095694	2	0	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0881269	1.2984883
L98	694.27	1	0.042105	29.23242	0.19138756	0.220095694	2	0	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0910678	1.3895561
L99	718.63	1	0.042105	30.25811	0.19138756	0.220095694	2	0	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0942631	1.4838191
L100	743.18	1	0.042105	31.29179	0.19138756	0.220095694	2	0	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.0974833	1.5813025
L101	767.19	1	0.042105	32.30274	0.19138756	0.220095694	2	0	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.1006327	1.6819352
L102	790.81	1	0.042105	33.29726	0.19138756	0.220095694	2	0	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.1037310	1.7856661
L103	814.08	1	0.042105	34.27705	0.19138756	0.220095694	2	0	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.1067833	1.8924494
L104	840.26	1	0.042105	35.37937	0.19138756	0.220095694	2	0	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.1102173	2.0026668
L105	862.77	1	0.042105	36.32716	0.19138756	0.220095694	2	0	AAC+ACSR	-	2	1	0.003115	0.1131700	**2.1158368**

Tabla 30: Calculo de regulación Transformador 2.

TRANSFORMADOR 3 - CALCULO DE REGULACIRN DE BAJA TENSIRN

Municipio	Boyacá
Tranfo No.	3
Usuarios	0

Iluminación	60
Potencia (KVA)	5
Tension de linea	240

FP	0.95
% Reg Max BT	5.00%
Imáx (A)	20.8333333

Tramo	Longitud	Luminarias	Demanda KVA	KVA x m	Corriente (A)	I*15%	No.Fases	Calibre	TIPO	KG	FC	NCF	K	% Reg Parcial	% Reg Acumulada
BARRAJE	3	60	5	15	20.83333333	23.95833333	2	2	Cu	59.2879	2	1	0.00245	0.036748698	0.036748698
L157	25.56	1	0.042105	1.07621	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0040010	0.0407497
L156	48.33	1	0.042105	2.03495	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0075653	0.0483151
L155	71.72	1	0.042105	3.01979	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0112267	0.0595417
L154	94.32	1	0.042105	3.97137	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0147644	0.0743061
L153	115.96	1	0.042105	4.88253	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0181518	0.0924578
L152	137.88	1	0.042105	5.80547	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0215830	0.1140409
L151	159.47	1	0.042105	6.71453	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0249626	0.1390034
L150	178.77	1	0.042105	7.52716	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0279837	0.1669872
L149	200.49	1	0.042105	8.44168	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0313836	0.1983708
L148	221.58	1	0.042105	9.32968	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0346850	0.2330558
L147	241.33	1	0.042105	10.16126	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0377765	0.2708323
L146	263.09	1	0.042105	11.07747	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0411827	0.3120150
L145	284.23	1	0.042105	11.96758	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0444919	0.3565069
L144	307.92	1	0.042105	12.96505	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0482002	0.4047071
L143	326.68	1	0.042105	13.75495	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0511368	0.4558438
L142	337.49	1	0.042105	14.21011	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0528289	0.5086728
L141	358.65	1	0.042105	15.10105	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0561412	0.5648139
L140	380.87	1	0.042105	16.03663	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0596194	0.6244333
L139	403.44	1	0.042105	16.98695	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0631524	0.6875857
L138	424.65	1	0.042105	17.88000	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0664725	0.7540582
L137	444.72	1	0.042105	18.72505	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0696141	0.8236723
L136	464.09	1	0.042105	19.54063	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0726462	**0.8963185**
L158	38.45	1	0.042105	1.61895	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0060188	0.0407497
L159	59.21	1	0.042105	2.49305	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0092684	0.0500181
L160	79.79	1	0.042105	3.35958	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0124899	0.0625081
L161	103.2	1	0.042105	4.34526	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0161544	0.0786624
L162	127.29	1	0.042105	5.35958	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0199253	0.0985877
L163	151.86	1	0.042105	6.39411	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0237714	0.1223591
L164	175.85	1	0.042105	7.40421	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0275266	**0.1498857**
L114	116.21	1	0.042105	4.89305	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0181909	0.0777326
L113	139.61	1	0.042105	5.87832	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0218538	0.0995864
L112	159.63	1	0.042105	6.72126	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0249876	0.1245741
L111	184.63	1	0.042105	7.77389	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0289010	0.1534751
L110	206.64	1	0.042105	8.70063	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0323463	0.1858214
L109	229.65	1	0.042105	9.66947	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0359482	0.2217696
L108	248.69	1	0.042105	10.47116	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0389286	0.2606983
L107	270.67	1	0.042105	11.39663	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0423693	0.3030675
L106	292.67	2	0.084211	22.79326	0.350877193	0.403508772	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0847385	**0.3454368**
L115	138.2	1	0.042105	5.81895	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0216331	0.0993657
L116	160.15	1	0.042105	6.74316	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0250690	0.1244348
L117	181.61	1	0.042105	7.64674	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0284283	0.1528630
L118	204.04	1	0.042105	8.59116	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0319393	0.1848024
L119	226.9	1	0.042105	9.55368	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0355177	0.2203201
L120	249.52	1	0.042105	10.50611	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0390585	0.2593787
L121	272.07	1	0.042105	11.45558	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0425884	0.3019671
L122	294.58	1	0.042105	12.40337	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0461120	0.3480791
L123	316.48	1	0.042105	13.32547	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0495401	0.3976192
L124	335.67	1	0.042105	14.13347	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0525440	0.4501632
L125	358.43	1	0.042105	15.09179	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0561067	0.5062699
L126	379.8	1	0.042105	15.99158	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0594519	0.5657218
L127	402.47	1	0.042105	16.94611	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0630005	0.6287224
L128	425.16	1	0.042105	17.90147	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0665523	0.6952747
L129	446.57	1	0.042105	18.80295	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0699037	0.7651784
L130	469.39	1	0.042105	19.76379	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0734758	0.8386542
L131	491.87	1	0.042105	20.71032	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0769947	0.9156490
L132	514.67	1	0.042105	21.67032	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0805637	0.9962127
L133	537.68	1	0.042105	22.63916	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0841656	1.0803783
L134	559.41	1	0.042105	23.55411	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0875671	1.1679454
L135	577.3	1	0.042105	24.30737	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0903675	**1.2583129**

Tabla 31: Calculo de regulación Transformador 3.

TRANSFORMADOR 4 - CALCULO DE REGULACIRN DE BAJA TENSIRN

Municipio	Boyacá
Tranfo No.	4
Usuarios	0

Iluminación	37
Potencia (KVA)	15
Tension de linea	240

FP	0.95
% Reg Max BT	5.00%
Imáx (A)	62.5

Tramo	Longitud	Luminarias	Demanda KVA	KVA x m	Corriente (A)	I*15%	No.Fases	Calibre	TIPO	KG	FC	NCF	K	% Reg Parcial	% Reg Acumulada
BARRAJE	3	37	15	45	62.5	71.875	2	2	Cu	59.2879	2	1	0.00245	0.110246095	0.110246095
L192	20.68	1	0.042105	0.87074	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0032371	0.1134832
L191	45.43	1	0.042105	1.91284	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0071114	0.1205946
L190	69.73	1	0.042105	2.93600	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0109152	0.1315098
L189	91.41	1	0.042105	3.84884	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0143088	0.1458186
L188	113.15	1	0.042105	4.76421	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0177119	0.1635305
L187	132.34	1	0.042105	5.57221	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0207158	0.1842463
L186	151.92	1	0.042105	6.39663	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0237808	0.2080271
L185	175.68	1	0.042105	7.39705	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0275000	0.2355271
L184	199.56	1	0.042105	8.40253	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0312381	0.2667652
L183	221.29	1	0.042105	9.31747	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0346396	0.3014048
L182	244.43	1	0.042105	10.29179	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0382618	0.3396665
L181	271.54	1	0.042105	11.43326	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0425054	0.3821720
L180	292	1	0.042105	12.29474	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0457081	0.4278801
L179	309.85	1	0.042105	13.04632	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0485023	0.4763824
L178	333.97	1	0.042105	14.06189	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0522779	0.5286603
L177	357.4	1	0.042105	15.04842	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0559455	0.5846058
L176	371.71	1	0.042105	15.65095	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0581855	0.6427914
L175	395.68	1	0.042105	16.66021	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0619377	0.7047290
L174	418.56	1	0.042105	17.62358	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0655192	0.7702482
L173	441.7	1	0.042105	18.59789	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0691414	0.8393896
L172	465.23	1	0.042105	19.58863	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0728247	0.9122143
L171	488.92	1	0.042105	20.58611	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0765330	0.9887472
L170	519.24	1	0.042105	21.86274	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0812791	1.0700263
L169	543.18	1	0.042105	22.87074	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0850265	1.1550528
L168	566.24	1	0.042105	23.84168	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0886362	1.2436891
L167	589.16	1	0.042105	24.80674	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0922240	1.3359131
L166	612.73	1	0.042105	25.79916	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0959135	1.4318266
L165	636.66	1	0.042105	26.80674	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0996594	**1.5314860**
L193	44.57	1	0.042105	1.87663	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0069768	0.1204600
L194	68.46	1	0.042105	2.88253	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0107164	0.1311764
L195	91.93	1	0.042105	3.87074	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0143902	0.1455666
L196	116.47	1	0.042105	4.90400	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0182316	0.1637982
L197	140.27	1	0.042105	5.90611	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0219571	0.1857553
L198	163.82	1	0.042105	6.89768	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0256435	0.2113988
L199	187.28	1	0.042105	7.88547	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0293158	0.2407147
L200	210.53	1	0.042105	8.86442	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0329553	0.2736699
L201	228.49	1	0.042105	9.62063	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0357666	**0.3094365**

Tabla 32: Calculo de regulación Transformador 4.

TRANSFORMADOR 5 - CALCULO DE REGULACIRN DE BAJA TENSIRN

Municipio	Boyacá
Tranfo No.	5
Usuarios	0

Iluminación	34
Potencia (KVA)	10
Tension de linea	240

FP	0.95
% Reg Max BT	5.00%
Imáx (A)	41.6666667

Tramo	Longitud	Luminarias	Demanda KVA	KVA x m	Corriente (A)	I*15%	No.Fases	Calibre	TIPO	KG	FC	NCF	K	% Reg Parcial	% Reg Acumulada
BARRAJE	3	34	10	30	41.66666667	47.91666667	2	2	Cu	59.2879	2	1	0.00245	0.073497397	0.073497397
L202	70.88	1	0.042105	2.98442	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0110952	0.0845926
L203	90.48	1	0.042105	3.80968	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0141633	0.0987558
L204	112.48	1	0.042105	4.73600	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0176070	0.1163629
L205	136.37	1	0.042105	5.74189	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0213466	0.1377095
L206	159.82	1	0.042105	6.72926	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0250174	0.1627269
L207	182.05	1	0.042105	7.66526	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0284971	0.1912240
L208	205.45	1	0.042105	8.65053	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0321601	0.2233841
L209	227.21	1	0.042105	9.56674	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0355663	0.2589504
L210	251.41	1	0.042105	10.58568	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0393544	0.2983048
L211	274.27	1	0.042105	11.54821	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0429328	0.3412375
L212	295.37	1	0.042105	12.43663	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0462357	0.3874732
L213	315.82	1	0.042105	13.29768	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0494368	0.4369100
L214	338.98	1	0.042105	14.27284	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0530621	0.4899722
L215	363.02	1	0.042105	15.28505	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0568252	0.5467974
L216	381.51	1	0.042105	16.06358	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0597196	0.6065170
L217	398.71	1	0.042105	16.78779	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0624120	0.6689289
L218	421.22	1	0.042105	17.73558	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0659356	0.7348645
L219	443.88	1	0.042105	18.68968	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0694826	0.8043471
L220	466.35	1	0.042105	19.63579	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0730000	0.8773471
L221	487.9	1	0.042105	20.54316	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0763733	0.9537204
L222	510.56	1	0.042105	21.49726	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0799204	1.0336408
L223	533.38	1	0.042105	22.45811	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0834925	1.1171333
L224	556.3	1	0.042105	23.42316	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0870803	1.2042135
L225	579.64	1	0.042105	24.40589	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0907338	1.2949473
L226	599.07	1	0.042105	25.22400	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0937753	1.3887226
L227	623.94	1	0.042105	26.27116	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0976683	1.4863909
L228	648.79	1	0.042105	27.31747	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.1015582	1.5879491
L229	673.98	1	0.042105	28.37811	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.1055013	1.6934503
L230	698.34	1	0.042105	29.40379	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.1093145	1.8027648
L231	722.75	1	0.042105	30.43158	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.1131355	1.9159003
L232	746.1	1	0.042105	31.41474	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.1167906	2.0326909
L233	770.49	1	0.042105	32.44168	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.1206084	2.1532993
L234	791.95	1	0.042105	33.34526	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.1239677	2.2772670
L235	816.32	1	0.042105	34.37137	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.1277824	**2.4050494**

Tabla 33: Calculo de regulación Transformador 5.

TRANSFORMADOR 6 - CALCULO DE REGULACIRN DE BAJA TENSIRN

Municipio	Boyacá
Tranfo No.	6
Usuarios	0

Iluminación	51
Potencia (KVA)	45
Tension de linea	220

FP	0.95
% Reg Max BT	5.00%
Imáx (A)	204.545455

Tramo	Longitud	Luminarias	Demanda KVA	KVA x m	Corriente (A)	I*15%	No.Fases	Calibre	TIPO	KG	FC	NCF	K	% Reg Parcial	% Reg Acumulada
BARRAJE	3	51	45	135	204.5454545	235.2272727	2	2	Cu	59.2879	2	1	0.00245	0.330738285	0.330738285
L263	8.22	1	0.042105	0.34611	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0012867	0.3320250
L262	25.55	1	0.042105	1.07579	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0039995	0.3360245
L261	48.78	1	0.042105	2.05389	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0076358	0.3436602
L260	70.59	1	0.042105	2.97221	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0110498	0.3547100
L259	91.37	1	0.042105	3.84716	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0143026	0.3690126
L258	113.42	1	0.042105	4.77558	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0177542	0.3867668
L257	136.02	1	0.042105	5.72716	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0212919	0.4080586
L256	158.71	1	0.042105	6.68253	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0248436	0.4329022
L255	175.79	1	0.042105	7.40168	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0275172	0.4604195
L254	195.01	1	0.042105	8.21095	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0305258	0.4909453
L253	216.87	1	0.042105	9.13137	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0339477	0.5248930
L252	240.54	1	0.042105	10.12800	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0376529	0.5625459
L251	263.43	1	0.042105	11.09179	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0412359	0.6037818
L250	290.86	1	0.042105	12.24674	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0455297	0.6493115
L249	321.18	1	0.042105	13.52337	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0502758	0.6995873
L248	343.93	1	0.042105	14.48126	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0538370	0.7534243
L247	367.53	1	0.042105	15.47495	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0575312	0.8109556
L246	384.5	1	0.042105	16.18947	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0601876	0.8711432
L245	407.98	1	0.042105	17.17811	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0638630	0.9350062
L244	431.31	1	0.042105	18.16042	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0675150	1.0025212
L243	455.27	1	0.042105	19.16926	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0712656	1.0737868
L242	478.61	1	0.042105	20.15200	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0749191	1.1487059
L241	503.2	1	0.042105	21.18737	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0787683	1.2274741
L240	525.73	1	0.042105	22.13600	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0822950	1.3097691
L239	548.56	1	0.042105	23.09726	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0858687	1.3956378
L238	569.22	1	0.042105	23.96716	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0891027	1.4847405
L237	591.13	1	0.042105	24.88968	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0925324	1.5772729
L236	625.72	1	0.042105	26.34611	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0979469	**1.6752198**
L264	25.16	1	0.042105	1.05937	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0039384	0.3359634
L265	46.16	1	0.042105	1.94358	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0072256	0.3431891
L266	67.98	1	0.042105	2.86232	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0106412	0.3538303
L267	89.36	1	0.042105	3.76253	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0139879	0.3678182
L268	113.63	1	0.042105	4.78442	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0177870	0.3856053
L269	134.29	1	0.042105	5.65432	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0210210	0.4066263
L270	155.43	1	0.042105	6.54442	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0243302	0.4309565
L271	176.77	1	0.042105	7.44295	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0276706	0.4586272
L272	199.43	1	0.042105	8.39705	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0312177	0.4898449
L273	220.11	1	0.042105	9.26779	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0344549	0.5242997
L274	242.72	1	0.042105	10.21979	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0379941	0.5622939
L275	264.56	1	0.042105	11.13937	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0414128	0.6037067
L276	287.64	1	0.042105	12.11116	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0450257	0.6487323
L277	309.37	1	0.042105	13.02611	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0484272	0.6971595
L278	332	1	0.042105	13.97895	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0519695	0.7491290
L279	353.39	1	0.042105	14.87958	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0553178	0.8044468
L280	371.88	1	0.042105	15.65811	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0582121	0.8626590
L281	394.57	1	0.042105	16.61347	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0617639	0.9244229
L282	416.92	1	0.042105	17.55453	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0652625	0.9896853
L283	440.29	1	0.042105	18.53853	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0689207	1.0586060
L284	461.81	1	0.042105	19.44463	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0722893	1.1308953
L285	480.01	1	0.042105	20.21095	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0751382	1.2060336
L286	503.3	1	0.042105	21.19158	0.19138756	0.220095694	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0787839	**1.2848175**

Tabla 34: Calculo de regulación Transformador 6.

TRANSFORMADOR 7 - CALCULO DE REGULACIÓN DE BAJA TENSIÓN

Municipio	Boyacá
Tranfo No.	7
Usuarios	0

Iluminación	31
Potencia (KVA)	15
Tension de linea	240

FP	0.95
% Reg Max BT	5.00%
Imáx (A)	62.5

Tramo	Longitud	Luminarias	Demanda KVA	KVA x m	Corriente (A)	I*15%	No.Fases	Calibre	TIPO	KG	FC	NCF	K	% Reg Parcial	% Reg Acumulada
BARRAJE	3	31	15	45	62.5	71.875	2	2	Cu	59.2879	2	1	0.00245	0.110246095	0.110246095
L309	38.83	1	0.042105	1.63495	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0060782	0.1163243
L308	59.33	1	0.042105	2.49811	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0092872	0.1256115
L307	79.92	1	0.042105	3.36505	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0125103	0.1381218
L306	102.56	1	0.042105	4.31832	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0160542	0.1541760
L305	125.5	1	0.042105	5.28421	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0196451	0.1738211
L304	148.38	1	0.042105	6.24758	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0232266	0.1970477
L303	171.2	1	0.042105	7.20842	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0267987	0.2238465
L302	194.61	1	0.042105	8.19411	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0304632	0.2543097
L301	216.59	1	0.042105	9.11958	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0339039	0.2882136
L300	238.92	1	0.042105	10.05979	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0373993	0.3256128
L299	261.31	1	0.042105	11.00253	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0409041	0.3665169
L298	284	1	0.042105	11.95789	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0444559	0.4109728
L297	306.67	1	0.042105	12.91242	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0480045	0.4589773
L296	323.81	1	0.042105	13.63411	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0506875	0.5096648
L295	342.59	1	0.042105	14.42484	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0536272	0.5632921
L294	366.15	1	0.042105	15.41684	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0573152	0.6206073
L293	389.13	1	0.042105	16.38442	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0609124	0.6815196
L292	412.2	1	0.042105	17.35579	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0645236	0.7460432
L291	434.73	1	0.042105	18.30442	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0680503	0.8140936
L290	454.42	1	0.042105	19.13347	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0711325	0.8852261
L289	477.81	1	0.042105	20.11832	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0747939	0.9600200
L288	502.86	1	0.042105	21.17305	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0787151	1.0387350
L287	525.59	1	0.042105	22.13011	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0822731	1.1210081
L312	538.32	1	0.042105	22.66611	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0842658	1.2052739
L313	562.44	1	0.042105	23.68168	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0880414	1.2933153
L314	586.83	1	0.042105	24.70863	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0918593	1.3851746
L315	610.51	1	0.042105	25.70568	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0955660	1.4807406
L316	630.25	1	0.042105	26.53684	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0986560	1.5793966
L317	654.11	1	0.042105	27.54147	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.1023909	**1.6817875**
L310	57.98	1	0.042105	2.44126	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0090759	0.1254002
L311	81.19	1	0.042105	3.41853	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0127091	**0.1381093**

Tabla 35: Calculo de regulación Transformador 7.

TRANSFORMADOR 8 - CALCULO DE REGULACIRN DE BAJA TENSIRN

Municipio	Boyacá
Tranfo No.	8
Usuarios	0

Iluminación	23
Potencia (KVA)	25
Tension de linea	240

FP	0.95
% Reg Max BT	5.00%
Imáx (A)	104.166667

Tramo	Longitud	Luminarias	Demanda KVA	KVA x m	Corriente (A)	I*15%	No.Fases	Calibre	TIPO	KG	FC	NCF	K	% Reg Parcial	% Reg Acumulada
BARRAJE	3	23	25	75	104.1666667	119.7916667	2	2	Cu	59.2879	2	1	0.00245	0.183743492	0.183743492
L319	117.49	1	0.042105	4.94695	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0183913	0.2021348
L320	142.24	1	0.042105	5.98905	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0222655	0.2244003
L321	165.68	1	0.042105	6.97600	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0259347	0.2503349
L322	190.44	1	0.042105	8.01853	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0298105	0.2801454
L323	213.26	1	0.042105	8.97937	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0333826	0.3135280
L324	239.01	1	0.042105	10.06358	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0374134	0.3509414
L325	263.95	1	0.042105	11.11368	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0413173	0.3922587
L326	288.55	1	0.042105	12.14947	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0451681	0.4374268
L327	312.19	1	0.042105	13.14484	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0488686	0.4862954
L328	334.98	1	0.042105	14.10442	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0524360	0.5387314
L329	356.93	1	0.042105	15.02863	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0558719	0.5946033
L330	374.96	1	0.042105	15.78779	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0586943	0.6532976
L331	398.75	1	0.042105	16.78947	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0624182	0.7157158
L332	422.34	1	0.042105	17.78274	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0661109	0.7818267
L333	444.71	1	0.042105	18.72463	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0696126	0.8514393
L334	467.95	1	0.042105	19.70316	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0732504	0.9246897
L335	491.46	1	0.042105	20.69305	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0769306	1.0016203
L336	513.44	1	0.042105	21.61853	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0803712	1.0819915
L337	535.72	1	0.042105	22.55663	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0838588	1.1658503
L338	560.88	1	0.042105	23.61600	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0877972	1.2536475
L339	583.47	1	0.042105	24.56716	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0913333	1.3449808
L340	604.52	1	0.042105	25.45347	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0946284	**1.4396092**
L318	142.65	1	0.042105	6.00632	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0223297	**0.2244644**

Tabla 36:Calculo de regulación Transformador 8.

TRANSFORMADOR 9 - CALCULO DE REGULACIRN DE BAJA TENSIRN

Municipio	Boyacá
Tranfo No.	9
Usuarios	0

Iluminación	49
Potencia (KVA)	15
Tension de linea	240

FP	0.95
% Reg Max BT	5.00%
Imáx (A)	62.5

Tramo	Longitud	Luminarias	Demanda KVA	KVA x m	Corriente (A)	I*15%	No.Fases	Calibre	TIPO	KG	FC	NCF	K	% Reg Parcial	% Reg Acumulada
BARRAJE	3	49	15	45	62.5	71.875	2	2	Cu	59.2879	2	1	0.00245	0.110246095	0.110246095
L359	42.71	1	0.042105	1.79832	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0066856	0.1169317
L358	67.38	1	0.042105	2.83705	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0105473	0.1274790
L357	90.31	1	0.042105	3.80253	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0141367	0.1416157
L356	115.03	1	0.042105	4.84337	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0180062	0.1596218
L355	139.65	1	0.042105	5.88000	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0218601	0.1814819
L354	161.26	1	0.042105	6.78989	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0252428	0.2067247
L353	185.93	1	0.042105	7.82863	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0291045	0.2358292
L352	210.97	1	0.042105	8.88295	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0330241	0.2688534
L351	235.93	1	0.042105	9.93389	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0369312	0.3057846
L350	260.48	1	0.042105	10.96758	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0407742	0.3465588
L349	285.96	1	0.042105	12.04042	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0447627	0.3913214
L348	310.56	1	0.042105	13.07621	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0486134	0.4399349
L347	337.22	1	0.042105	14.19874	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0527866	0.4927215
L346	357.3	1	0.042105	15.04421	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0559299	0.5486514
L345	382.92	1	0.042105	16.12295	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0599403	0.6085916
L344	410.06	1	0.042105	17.26568	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0641886	0.6727803
L343	436.94	1	0.042105	18.39747	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0683963	0.7411766
L342	463.52	1	0.042105	19.51663	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0725570	0.8137336
L341	484.45	1	0.042105	20.39789	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0758333	**0.8895668**
L360	67.35	1	0.042105	2.83579	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0105426	0.1274743
L361	92.09	1	0.042105	3.87747	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0144153	0.1418896
L362	116.08	1	0.042105	4.88758	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0181706	0.1600601
L363	138.87	1	0.042105	5.84716	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0217380	0.1817981
L364	161.2	1	0.042105	6.78737	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0252334	0.2070315
L365	184.31	1	0.042105	7.76042	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0288509	0.2358824
L366	212.27	1	0.042105	8.93768	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0332276	0.2691101
L367	232.73	1	0.042105	9.79916	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0364303	0.3055404
L368	253.19	1	0.042105	10.66063	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0396330	0.3451734
L369	271.92	1	0.042105	11.44926	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0425649	0.3877384
L370	207.52	1	0.042105	8.73768	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0324841	0.4202224
L371	231.52	1	0.042105	9.74821	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0362409	0.4564634
L372	254.51	1	0.042105	10.71621	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0398397	0.4963030
L373	277.72	1	0.042105	11.69347	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0434728	0.5397758
L374	301.31	1	0.042105	12.68674	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0471655	0.5869413
L375	326.31	1	0.042105	13.73937	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0510788	0.6380202
L376	344.03	1	0.042105	14.48547	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0538526	0.6918728
L377	370.48	1	0.042105	15.59916	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0579930	0.7498658
L378	393.71	1	0.042105	16.57726	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0616293	0.8114951
L379	413.95	1	0.042105	17.42947	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0647976	0.8762927
L380	436.57	1	0.042105	18.38189	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0683384	0.9446310
L381	456.83	1	0.042105	19.23495	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0715098	1.0161408
L382	476.81	1	0.042105	20.07621	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0746373	1.0907781
L383	498.82	1	0.042105	21.00295	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0780827	1.1688608
L384	519.72	1	0.042105	21.88295	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0813542	1.2502150
L385	540.79	1	0.042105	22.77011	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0846524	1.3348674
L386	562.75	1	0.042105	23.69474	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0880899	1.4229574
L387	587.66	1	0.042105	24.74358	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0919892	1.5149466
L388	609.84	1	0.042105	25.67747	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0954611	1.6104077
L389	632.83	1	0.042105	26.64547	0.175438596	0.201754386	2	2	AAC+ACSR	-	2	1	0.003718	0.0990599	**1.7094676**

Tabla 37:Calculo de regulación Transformador 9.

22. Clasificación de áreas.

Instalaciones especiales, según RETIE 2024, Art 3.28.3.:

Son aquellas instalaciones que por estar localizadas en ambientes clasificados como peligrosos, o por alimentar equipos o sistemas complejos, presentan mayor probabilidad de riesgo que una instalación básica, y, por tanto, requieren de medidas especiales para mitigar o eliminar tales riesgos. Esté proyectó no aplica como área de atmosferas peligrosas o áreas clasificas.

23. Elaboración del diagrama unifilar.

Debido a la amplitud del diagrama unifilar, este se anexa en el plano eléctrico del proyecto.

24. Elaboración de planos y esquemas eléctricos para la construcción.

Se anexan planos que contienen información acerca de la localización del proyecto, nodos a utilizar, diagrama unifilar, selección del sistema de puesta a tierra si se requiere, entre otros datos importantes para la ejecución del proyecto.

25. Especificación de construcción complementarias a los planos, incluyendo las de tipo técnico y equipos y materiales y sus condiciones particulares.

Todos los materiales utilizados en la ejecución de la obra deberán contar con certificado de conformidad con el RETIE, expedido por un organismo de certificación de productos acreditado ante el ONAC. Además, todo el producto será instalado en total acuerdo con las instrucciones del fabricante y en las memorias de cantidades podrán encontrar explícitamente los materiales de obra utilizados en el proyecto.

A continuación, se listarán algunos de los materiales empleados en la ejecución de la obra eléctrica:

- Luminaria de 40 W.
- Estructura de concreto de 8 m.
- Conectores dentados.
- Grapas de retención y suspensión.
- Red trenzada # 2 AWG.
- Conector de varilla a puesta a tierra
- Varilla puesta a tierra.

26. Establecer las distancias de seguridad requeridas.

Con base en lo establecido por la RETIE en su Libro 3 Titulo 4 “espacios para el montaje, operación y mantenimiento de equipos” y el Articulo 3.10. “Distancias de seguridad” junto con las recomendaciones consignadas en la NFPA-70e “seguridad eléctrica en lugares de trabajo”, se deberán contar con los suficientes espacios de trabajo de tal modo que el montaje, operación y mantenimiento de los equipos, sean posibles de forma segura.

Con relación a las distancias de trabajo y acercamiento seguros, se deberá tener en cuenta lo establecido en el Art. 3.10.1 del RETIE “Distancias mínimas para trabajos en zonas con construcciones” y el Art 3.10.3 “Distancias verticales mínimas e cruces de distintas líneas” el cual establecen los límites a continuación:

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

Tabla 38: Distancias mínimas de seguridad en zonas con construcción

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

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

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

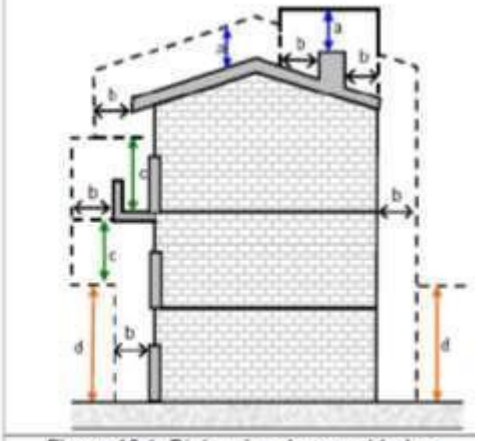


Figura 13.1. Distancias de seguridad en zonas con construcciones

Ilustración 14: Distancias de seguridad en zonas de construcción

		DISTANCIAS EN METROS								
Tensión nominal (kV) entre fases de la línea superior	500	4,8	4,2	4,2	4,2	4,3	4,3	4,6	5,3	7,1
	230/220	3,0	2,4	2,4	2,4	2,5	2,6	2,9	3,6	
	115/110	2,3	1,7	1,7	1,7	1,8	1,9	2,2		
	66	2,0	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5			
	57,5	1,9	1,3	1,3	1,3	1,4				
	44/34,5/33	1,8	1,2	1,2	1,3					
	13,8/13,2/11,4/7,6	1,8	1,2	0,6						
	<1	1,2	0,6							
	Comunicaciones	0,6								
		Comunicación	<1	13,8/ 13,2/ 11,4/ 7,6	44/ 34,5/ 33	57,5	66	115/ 110	230/ 220	500
		Tensión nominal (kV) entre fases de la línea inferior								

Tabla 39: Distancias verticales mínimas en vanos con diferentes tensiones.

Se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones técnicas y de seguridad en el trabajo:

- Deben utilizar protección personal específica y herramientas adecuadas.
- Mantener el centro de transformación siempre con llave, de lo contrario especificar con señalización clara del porqué de lo contrario.
- No manipular en alta tensión, salvo personal especializado.
- Garantizar el aislamiento eléctrico de todos los cables activos.
- No utilizar cables defectuosos, clavijas de enchufé rotas, ni aparatos cuya carcasa presenté desperfectos.
- Establecer un plan de trabajo con señalización de las zonas peligrosas.

Clasificación de los elementos de protección según su actividad a realizar según el R2400-97.



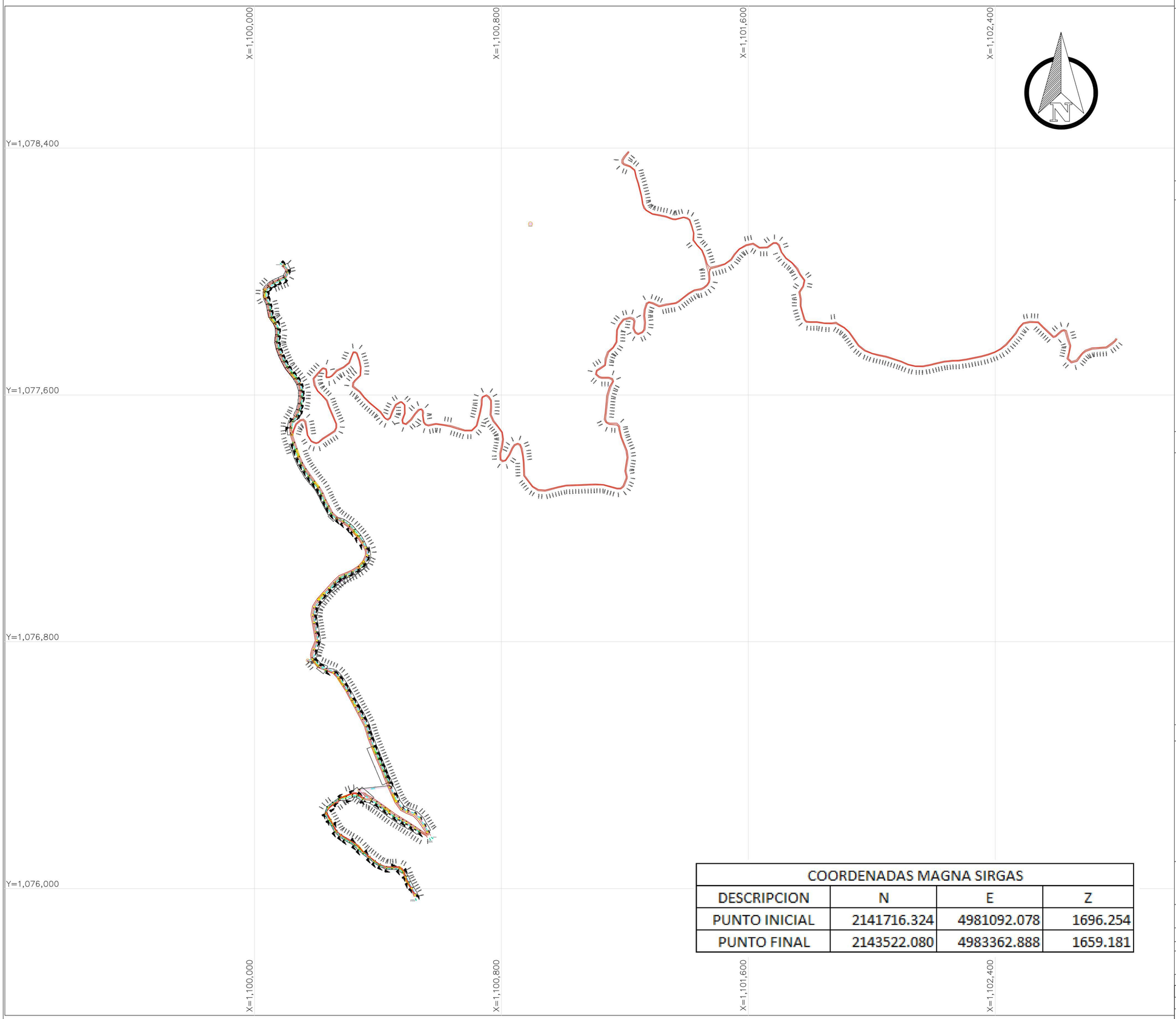
Ilustración 15:Clasificacion de los elementos de protección según la R2400-97

27. Justificación técnica de desviación de la NTC 2050 cuando sea permitido, siempre y cuando comprometa la seguridad de las personas o de las instalaciones.

En este proyecto no se aplicaron desviaciones a la norma NTC 2050.

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

Según el plan de ordenamiento departamental para la zona, no aplica estudio de condiciones sísmicas, acústicas, mecánicas o terminas para la ejecución de la obra.



COORDENADAS MAGNA SIRGAS			
DESCRIPCION	N	E	Z
PUNTO INICIAL	2141716.324	4981092.078	1696.254
PUNTO FINAL	2143522.080	4983362.888	1659.181

GOBERNACIÓN DE BOYACÁ

Secretaría de Infraestructura Pública

PLANO GEOGRAFICO



OBSERVACIONES

- TODAS LAS MEDIDAS ESTÁN DADAS EN METROS.
- LOS ANCHOS DE LA VÍA PARA LOS ESTUDIOS DE ILUMINACIÓN SON DE 4 M y 6 M.
- PARA EL DISEÑO DE ILUMINACIÓN SE UTILIZO UNA CLASE DE VÍA M4.
- SE PROPONE LA INSTALACIÓN DE LUMINARIAS DE 40 W.
- LA INSTALACIÓN DE LAS LUMINARIAS SE REALIZA A UNA ALTURA DE 7.1 M PARA LUMINARIAS DE 40W.
- SE PROPONE LA INSTALACIÓN DE POSTES 1050 kfg Y POSTES 510 kfg DE 8 M.
- SE VAN UTILIZAR ESTRUCTURAS EXISTENTES PARA EL MONTAJE DE LUMINARIAS NUEVAS.
- RT-1003 INICIO O FINAL DE CIRCUITO
- RT-1004 AMARRE O DERIVACIÓN
- RT-1005 RETENCIÓN ÁNGULAR
- RT-1008 RETENCIÓN A 180°
- PT-1009 GRAPA DE SUSPENSIÓN

CONVENCIÓNES INFRAESTRUCTURA A INSTALAR

- POSTE 10M 1050 kgf
- POSTE 10M 510 kgf
- POSTE EXISTENTE
- LUMINARIA DE 40 W
- PUESTA A TIERRA
- TRANSFORMADOR
- VIA
- EJE
- ZANJA
- RED NUEVA
- ILUMINACIÓN HORIZONTAL
- LUMINARIA EXISTENTE
- KWH MEDIDOR

PRESENTA

FRANK ROBINSON ARCHILA
DIRECTOR DE OBRA

PROPIETARIO:	GOBERNACIÓN DE BOYACÁ
PROYECTO:	AMPLIACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA ELECTRICA RURAL Y DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN MUNICIPIO DE ZETAQUIRA, DEPARTAMENTO DE BOYACA
DIRECCIÓN:	
CONTENIDO:	DISEÑO DE ILUMINACION - TÍPICOS CONSTRUCTIVOS - DIAGRAMAS UNIFILARES.

DISEÑO: ANDERSON ZAMBRANO	Fecha: AGOSTO-2026	PLANO N°1 - 5	REGISTRO
DIBUJO: ANDERSON ZAMBRANO		APROBACIÓN	
REVISO: N/A	Escala: 1:5000		
APROBO:			