

Contratación

	GESTIÓN DE CONTRATACIÓN		F-GC-29
	LISTA CHEQUEO PAGO DE ACTAS - CONTRATOS PRESTACIÓN DE SERVICIOS Y CONSULTORÍA		Versión:07 2022-11-04

# CONTRATO Y AÑO	172/2023	Acta N°	1	1. VALOR INICIAL (incluido IVA)	45.380.776
				2. VALOR ADICIÓN (+)	
CONTRATISTA	SOLUCIONES EN TOPOGRAFIA S.A.S.			3. VALOR TOTAL (1+2)	45.380.776
NIT O CC:	900548673-4			4. VALOR ACTAS ANTERIORES (-)	0
CDP (#, rubro y fecha)	20230439 DEL 31 DE MARZO DE 2023			5. VALOR PRESENTE ACTA (-)	11.662.000
RP (#, rubro y fecha)	629 DEL 11 DE MAYO DE 2023			6. VALOR NO EJECUTADO (3 - 4 - 5)	33.718.776

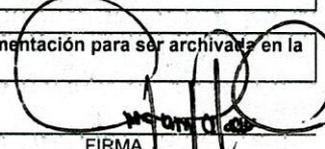
OBJETO DEL CONTRATO: REALIZACION DE ESTUDIOS Y LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS EN VARIOS MUNICIPIOS DONDE LA EMPRESA REQUIERE ADELANTAR PROYECTOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

TIPO DE RECURSOS	PROPIOS	CENTRO DE COSTOS y PROCEDIMIENTO	CENTRO DE COSTOS 1306 - 1305- 1302 - 1203 PROCEDIMIENTO 1310130 - /1315130
------------------	---------	----------------------------------	--

DOCUMENTO VERIFICADOS		V	# FOLIOS
1- Acta original		X	
2- Autoliquidaciones en Salud, Pensiones y Riesgos profesionales del personal empleado y del contratista (Personas naturales) o Certificado de Cumplimiento del Artículo 50 de la Ley 789/02 (Personas jurídicas).		X	
3- Tarjeta profesional y certificado de la Junta Central de contadores con fecha de expedición no mayor a tres meses (aplica cuando el certificado de parafiscales lo firma el Revisor Fiscal o el Contador).		N/A	
4- Factura (Régimen Común) o Factura equivalente (régimen simplificado).		X	
5- Pagos SENA e ICBF.		N/A	
6- Evaluación del Supervisor Formato F-GC-18 (Solo aplica para el acta final)		x	
7- Planillas de pago con firma de los trabajadores (cuando se cuente con personal a cargo).		N/A	
8- Informe de actividades a cargo del Supervisor.		X	
9- Certificado de paz y salvo de bienes a cargo del contratista expedido por la Sección Suministros de EMPOCALDAS S.A E.S.P. (Aplica únicamente para acta de liquidación)		N/A	
10- Certificado de paz y salvo de entrega de archivos Formato F-GD-20 (Aplica únicamente para acta de liquidación)		N/A	
11- Certificado de existencia de factura electrónica como título valor		N/A	
12- Certificado expedido por el DAFP de aprobación del curso Integridad, transparencia y lucha contra la corrupción (aplica para el acta 1)		X	

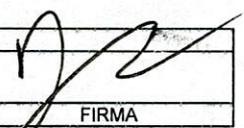
Nota: Si pasados tres (3) días después del recibo de esta documentación el Supervisor del contrato no presenta correcciones, quedará en firme y será subida al SECOP.

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

DOCUMENTOS ANEXOS CON DESTINO A TESORERÍA		V
Copia del acta		X
Factura (Régimen Común) o Factura equivalente (régimen simplificado).		X
Evaluación del Supervisor F-CG-18 (Solo aplica para el acta final).		N/A
Informe de actividades a cargo del Supervisor.		X
Autoliquidaciones en Salud, Pensiones y Riesgos profesionales del personal empleado y del contratista (Personas naturales) o Certificado de Cumplimiento del Artículo 50 de la Ley 789/02 (Personas jurídicas).		X
Distribución por centro de costos. Formato F-GF-32 - Copia de este formato se debe entregar en Planeación y Proyectos (firma de recibido)		
Copia del registro presupuestal		X

Fecha de presentación 23/06/2023

DATOS DEL SUPERVISOR		
DIEGO ALEJANDRO PATIÑO RINCON	COORDINADOR DE ACUEDUCTO Y SANEAMIENTO BASICO	
NOMBRE	CARGO	
		FIRMA

DATOS PARA LA TRANSFERENCIA DE PAGOS		
84500045228	AHORROS	DAVIVIENDA
CUENTA	TIPO DE CUENTA	BANCO



 28-06-23

ACTA DE RECIBO No. 1

CONTRATO No. 172/2023

CONTRATISTA **SOLUCIONES EN TOPOGRAFÍA S.A.S.**
Rep. Legal: Germán Alonso Jaramillo Arenas

OBJETO **REALIZACIÓN DE ESTUDIOS Y LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS EN VARIOS MUNICIPIOS DONDE LA EMPRESA REQUIERE ADELANTAR PROYECTOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO.**

VALOR \$45.380.776,00 INCLUIDO IVA.

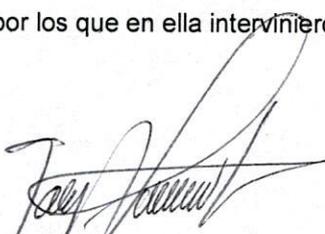
En la ciudad de Manizales a los veinte (20) días del mes de junio del 2023, se reunieron el Ingeniero DIEGO ALEJANDRO PATIÑO RINCON, Coordinador de Acueducto y Saneamiento como Supervisor por parte de EMPOCALDAS S.A E.S.P, y la firma SOLUCIONES EN TOPOGRAFIA S.A.S., cuyo Representante legal es Germán A. Jaramillo Arenas, Contratista, con el fin de realizar el acta de recibo parcial No. 1.

VALOR DEL CONTRATO:	\$45.380.776,00 CON IVA
VALOR ACTA PARCIAL 1	\$11.662.000
VALOR POR EJECUTAR	\$33.718.776
NO SE CONCEDIO ANTICIPO:	0

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



DIEGO ALEJANDRO PATIÑO RINCON
Coordinador de Acueducto y
Saneamiento.
Supervisor por parte de
EMPOCALDAS SA E.S.P



SOLUCIONES EN TOPOGRAFIA S.A.S
Representante Legal: Germán A. Jaramillo A.

ACTA DE RECIBO No. 1

CONTRATO NO. 172/2023
 CONTRATISTA SOLUCIONES EN TOPOGRAFIA S.A.S.
 OBJETO REALIZACION DE ESTUDIOS Y LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS EN VARIOS MUNICIPIOS DONDE LA EMPRESA REQUIERE ADELANTAR PROYECTOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO.
 VALOR \$ 45.380.776.00
 RECURSOS PROPIOS

En la ciudad de Manizales a los veinte (20) del mes de junio de 2023, se reunieron los señores DIEGO ALEJANDRO PATIÑO RINCON Coordinador de Acueducto y Saneamiento Supervisor por parte de EMPOCALDAS S.A E.S. P y GERMAN ALONSO JARAMILLO ARENAS Representante legal de la sociedad SOLUCIONES EN TOPOGRAFIA S.A.S. como contratista, con el fin de realizar el acta parcial de recibo No.1

INFORME No.1

MUNICIPIO	OBJETO	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
LA DORADA	Nivelación Geométrica Carrera 2	1	GL	\$ 1 050 000	\$ 1 050 000
LA DORADA	Levantamiento Topográfico Calle 16	1	GL	\$ 1 250 000	\$ 1 250 000
LA DORADA	Levantamiento e inspección de Cámaras Confinadas	2	Día	\$ 750 000	\$ 1 500 000
ANSERMA	Punto de Control GNSS Tipo II	2	un	\$ 1 000 000	\$ 2 000 000
SAMANÁ	Punto de Control GNSS Tipo II	2	un	\$ 1 000 000	\$ 2 000 000
SALAMINA	Punto de Control GNSS Tipo II	2	un	\$ 1 000 000	\$ 2 000 000
				SUBTOTAL=	\$ 9 800 000
				IVA (19%)=	\$ 1 862 000
				TOTAL=	\$ 11 662 000

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


 DIEGO ALEJANDRO PATIÑO RINCON
 COORDINADOR DE ACUEDUCTO Y
 SANEAMIENTO BASICO EMPOCALDAS SA
 ESP
 SUPERVISOR


 GERMAN ALONSO JARAMILLO ARENAS
 REPRESENTANTE LEGAL SOLUCIONES EN
 TOPOGRAFIA S.A.S.
 CONTRATISTA



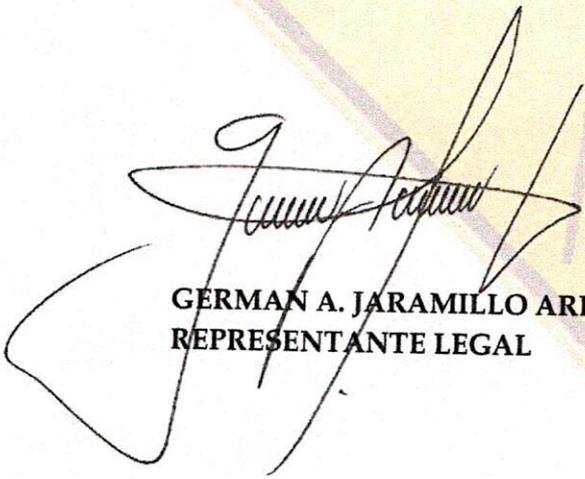
EL SUSCRITO GERMAN ALONSO JARAMILLO ARENAS EN FACULTAD DE REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA SOLUCIONES EN TOPOGRAFIA S.A.S

CERTIFICA:

Que la empresa SOLUCIONES EN TOPOGRAFIA S.A.S. , con NIT 900.548.673-4, dando cumplimiento a lo establecido en el artículo 50 de la ley 789 de 2002 y sus modificatorios, se encuentra al día en el pago de parafiscales de todos sus empleados.

Se expide la presente certificación con destino a EMPOCALDAS S.A. E.S.P.

Dada en Manizales caldas a los veinte (20) días del mes de junio de 2023.



GERMAN A. JARAMILLO ARENAS
REPRESENTANTE LEGAL



GERMÁN JARAMILLO
SOLUCIONES EN TOPOGRAFIA
S.A.S.
NIT: 900 548 673 - 4



GERMAN JARAMILLO
SOLUCIONES EN TOPOGRAFIA S.A.S.
NIT. 900.548.673-4

EL SUSCRITO GERMAN ALONSO JARAMILLO ARENAS EN FACULTAD DE REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA SOLUCIONES EN TOPOGRAFIA S.A.S

ACLARA:

Que la empresa SOLUCIONES EN TOPOGRAFIA S.A.S. , con NIT 900.548.673-4, según lo establecido en la ley 1726 de 2014, no está obligada de realizar los aportes correspondientes a SENA e ICBF.

Que la empresa SOLUCIONES EN TOPOGRAFIA S.A.S., con NIT 900.548.673-4 tiene como actividad laboral la realización de consultorías y la prestación de servicios profesionales, no realiza obras civiles, por lo tanto, no está obligada a realizar los aportes correspondientes al FONDO DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION FIC.

Dada en Manizales caldas a los veinte (20) días del mes de junio de 2023.


GERMAN A. JARAMILLO ARENAS
REPRESENTANTE LEGAL


GERMAN JARAMILLO
SOLUCIONES EN TOPOGRAFIA
S.A.S.
NIT: 900 548 673 - 4

Datos del Documento

Código Único de la Factura - CUPE:

Número de Factura:	FP-74	Forma de Pago:	Contado
Fecha de Emisión:	20/06/2023	Medio de Pago:	Transferencia Débito Bancaria
Fecha de Vencimiento:	21/06/2023	Orden de Pedido:	
Tipo de Operación:	10 - Estándar	Fecha de orden de pedido:	

Datos del Emisor / Vendedor

Razón Social:	SOLUCIONES EN TOPOGRAFIA S.A.S.		
Nombre Comercial:	SOLUCIONES EN TOPOGRAFIA S.A.S.		
Nit del Emisor:	900548673	País:	Colombia
Tipo de Contribuyente:	Persona Jurídica	Departamento:	Caldas
Régimen Fiscal:	R-99-PN	Municipio / Ciudad:	Manizales
Responsabilidad Tributaria:	01 - IVA	Dirección:	CR 19 71 13 AP 302
Actividad Económica:	4290	Teléfono / Movil	3147400773
		Correo:	solucionestopografia@gmail.com

Datos del Adquiriente / Comprador

Razón Social:	EMPRESA DE OBRAS SANITARIAS DE CALDAS S.A. EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS		
Nombre Comercial:	EMPOCALDAS S.A. E.S.P.		
Tipo de Documento:	NIT	País:	Colombia
Número Documento:	890803239	Departamento:	Caldas
Tipo de Contribuyente:	Persona Jurídica	Municipio / Ciudad:	Manizales
Régimen Fiscal:	O-15;O-23	Dirección:	CR 23 75 82
Responsabilidad Tributaria:	ZA - IVA e INC	Teléfono / Movil	8867080
		Correo:	facturacionelectronica@empocaldas.com.co

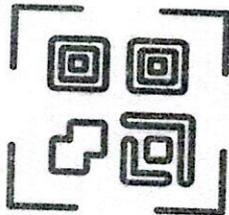
Detalles de Productos

Nro.	Código	Descripción	U/M	Precio Unitario	Cantidad	Descuento	IMPUESTOS		Precio Unitario de Venta
							IVA	%	
1	1	Acta Pacial Contrato	UN	\$9 800 000.00	1	\$0.00	\$ 1 862 000.00	19%	\$ 11 662 000.00

Notas Finales

Anticipo Contrato de prestación de servicios profesionales 001/2023

Datos Totales



QR CODE

MONEDA	COP
TASA DE CAMBIO	
Subtotal	\$9 800 000.00
Descuento detalle	\$0.00
Recargo Detalle	\$0.00
Total Bruto Factura	\$9 800 000.00
IVA	\$1 862 000.00
Otros Impuestos	\$0.00
Total Impuesto (=)	\$1 862 000.00
Total Neto Factura (=)	\$11 662 000.00
Descuento Global (-)	\$0.00
Recargo Global (-)	\$0.00
Total Factura (=)	COP \$ 11 662 000.00

CONTRATO N° 172 DE 2023

“REALIZACION DE LEVANTAMIENTOS Y ESTUDIOS TOPOGRAFICOS EN VARIOS MUNICIPIOS DONDE LA EMPRESA REQUIERE ADELANTAR PROYECTOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO.”

INFORME N° 01



INFORME N°1
TOMO 1 De 1

ORIGINAL

Revisión: 1 Manizales Caldas



CARRERA 19 N° 71-13 INT 302 EDIFICIO SANTA CLARA
TEL (6) 886 81 00
E-MAIL: solucionesentopografia@gmail.com
MANIZALES - CALDAS

ST-FAG-100-03



CARTERA TAQUIMETRIA

REV. 5 / 24 AGOSTO 2017

HOJA N°

CLIENTE
EMPOCALDAS S.A. E.S.P.

Sector:

CALLE 17

PROYECTO

07-01-098-130

Municipio:

LA DORADA

OBJETO

CDS 172 DE 2023

Departamento

CALDAS

ACTIVIDAD

INTERCEPTOR CARRERA 2

Fecha:

CODIGO DETALLE

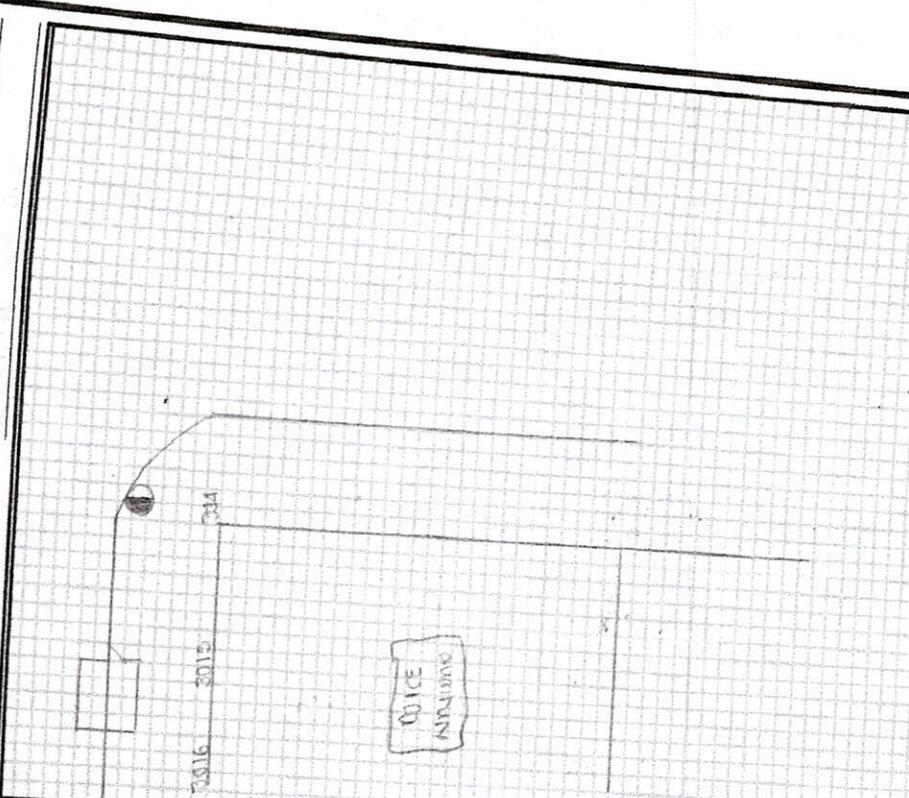
COTA

C. ESTE

C. NORTE

ESTACION PUNTO

ESTACION	PUNTO	C. NORTE	C. ESTE	COTA	CODIGO	DETALLE
	03045					
	03044					
	03043					
	03041				AS	
	03040				AS	
	03039				BS	
	03038				BS	
	03037				CS	
	03027				CS	
	03026				CS	
	03025				CS	
	03024				CS	
	03023				CS	
	03022				CS	
	03021				CS	
	03020				CS	
	03019				CS	
	03018				CS	
	03017				BS	
	03016				BS	
	03015				CS	
	03014				CS	
	03013	1094.663.003	934.732.302	173.406	CS	
03012	HI 1615			21.153.03.08"	00616	BS ΔH.0005 Δ-1-0022
03011	HI 1621	1094.682.394	934.752.819	173.066	00616	
	03011	1094.925.629	934.907.655	174.932	00416a	BS ΔH.0005 ΔH.0001
	01027			312	00416a	
	01022	1094.896.032	934.945.338	174.880	00416a	
01012	HI 1594	1094.920.013	934.918.586	174.958	00416a	



OBSERVACIONES

ELABORO	
FIRMA	
NOMBRE	GERMAN JARAMILLO
CARGO	PROFESIONAL SIG

VTO BNO	
FIRMA	
NOMBRE	ING. DIEGO ALEJANDRO PATIÑO
CARGO	SUPERVISOR

ST-FAG-100-03



CARTERA TAQUIMETRIA

REV. 5 / 24 AGOSTO 2017

HOJA N° _____

CLIENTE

EMPOCALDAS S.A. E.S.P.

Sector:

CALLE 17

PROYECTO

07-01-098-130

Municipio:

LA DORADA

OBJETO

CDS 172 DE 2023

Departamento

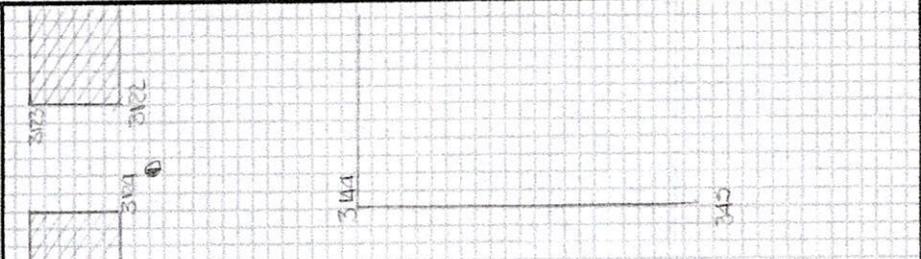
CALDAS

ACTIVIDAD

INTERCEPTOR CARRERA 2

Fecha:

ESTACION	PUNTO	C. NORTE	C. ESTE	COTA	CODIGO	DETALLE
	3190				B2	100-100
	3156				B2	100-150 + 165
	3165				B2	
	3150				B2	
	3149				B2	
	3148				B2	
	3147				B2	
	3146				B2	
	3142				B2	
	3141				B2	
	3138				B2	
	3137				B2	
	3136				B2	
	3135				B2	
	3134				B2	
	3133				B2	
	3132				B2	
	3131				B2	
	3130				B2	
	3129				B2	
	3128				B2	
	3122				B2	
	3121				B2	
	3117				B2	
	3116				B2	
	3106				B2	
03105	HI 1621				001179	100-100/100-100
	3105	1095.126,846	935.166,865	171.924	001179	
	3146	1095.022,390	935.244,967	169.393	6102	100-100/100-100
03145	HI 1218	1095.011,823	935.222,662	172.534	6101	100-100/100-100



OBSERVACIONES

ELABORÓ

VTO BNO

FIRMA

GERMAN JARAMILLO

FIRMA

Ing. DIEGO ALEJANDRO PATIÑO

NOMBRE

PROFESIONAL SIG

NOMBRE

SUPERVISOR

CARGO

PROFESIONAL SIG

CARGO

SUPERVISOR

ST-FAG-100-03

CARTERA TAQUIMETRIA

REV. 5 / 24 AGOSTO 2017

HOJA N°



CLIENTE EMPOCALDAS S.A. E.S.P.

Sector: CALLE 17

PROYECTO 07-01-098-130

Municipio: LA DORADA

OBJETO CDS 172 DE 2023

Departamento CALDAS

ACTIVIDAD INTERCEPTOR CARRERA 2

Fecha:

ESTACION	PUNTO	C. NORTE	C. ESTE	COTA	CODIGO	DETALLE
03223	039	1095.190.492	935.038.571	171.624	00218	BH.0019 DE 0.120
	H11562				00118	DS.0000 04.0016
	03263				04	
	03250				04	
	03249				04	
	03241				04	
	03240				04	
	03238				04	
	03889				04	
	03224				04	
	03223	1095.191.506	935.097.374	171.775	00118	
	03222				04	
	03214				04	
03213	H11600				00117	BS.0003 01.0001
	03213	1095.103.561	935.134.860	171.536	00117	
03105	H11595				00117A	DS.0000 01.0001
	03213				00315	01.0000
	03212				6854	
03211	H11597				00317	BS.0003 01.0002
	03211	1095.083.261	935.070.363	172.783	00317	
	03210				5H	
	03205				5H	
	03204				1E	
	03303				1E	
	03202				1E	
	03201				1E	
	03200				04	
	03199				04	
	03191				04	

OBSERVACIONES

ELABORÓ

German Jaramillo

FIRMA

NOMBRE

CARGO

FIRMA

NOMBRE

CARGO

VTO BNO

Ing. DIEGO ALEJANDRO PATIÑO

SUPERVISOR

ST-FAG-100-03

CARTERA TAQUIMETRIA

REV. 5 / 24 AGOSTO 2017

HOJA N°



CLIENTE EMPOCALDAS S.A. E.S.P.

Sector: CALLE 17

PROYECTO 07-01-098-130

Municipio: LA DORADA

OBJETO CDS 172 DE 2023

Departamento CALDAS

ACTIVIDAD INTERCEPTOR CARRERA 2

Fecha:

ESTACION	PUNTO	C. NORTE	C. ESTE	COTA	CODIGO	DETALLE
03272					BY	DN465 a 48°
03271					BY	
03276					BY	
03267					BY	
03268					BY	
03267					BY	
03266					BY	
03011					004160	BO. 211-0002 DN-0030
02012	411581				00616	

REV. 5 / 24 AGOSTO 2017

OBSERVACIONES

ELABORO

VTO BNO

FIRMA

NOMBRE

CARGO

FIRMA

NOMBRE

CARGO

GERMAN JARAMILLO

PROFESIONAL SIG

Ing. DIEGO ALEJANDRO PATIÑO

SUPERVISOR



INSTITUTO GEOGRÁFICO
AGUSTÍN CODAZZI

DESCRIPCIÓN DE PUNTO GEODÉSICO

Nomenclatura Estandarizada 17380004

Nomenclatura Placa: 17380004

FECHA

Año-Mes-Día

2012/09/19

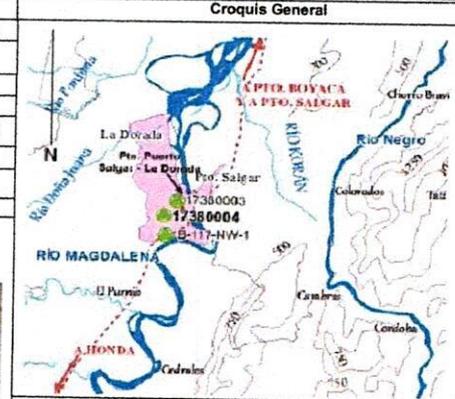
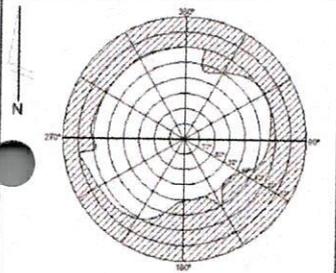
Departamento: CALDAS	Municipio: LA DORADA	Vereda: LA DORADA	Sitio: KM 32
-------------------------	-------------------------	----------------------	-----------------

Coordenadas Navegadas MAGNA-SIRGAS			Croquis General	Acceso General
Latitud (°): N 5 27 23.89787	Longitud ('): W 74 40' 27.04187	Altura Elipsoidal (m): 240.0 m		

Monumentación			
Fecha: 2012/07/26	Tipo: MOJÓN	Monumentado por: OSWALDO GONZALO ALONSO CRUZ	
Estado del Punto: BUENO	Ancho (m): 0.3	Largo(m): 0.3	Sobresale(m): 0.2

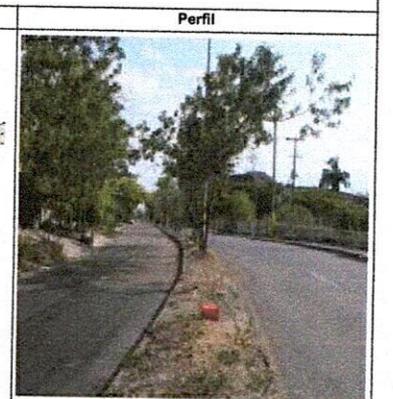
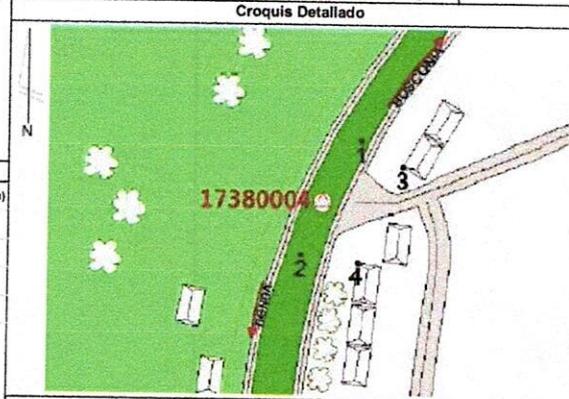
Diagrama de Obstáculos

Imagen de la Placa



Acceso General
PARTIENDO DEL CRUCE BOGOTÁ - MEDELLÍN POR LA VÍA QUE CONDUCE AL MUNICIPIO DE HONDA A UNA DISTANCIA APROXIMADA DE 49,25 KM Y PASANDO POR EL RÍO MAGDALENA A 1,95 KM SE ENCUENTRA EL VERTICE 17380004. EL MOJÓN SE ENCUENTRA A 4,70 M DEL EJE DE LA VÍA, SOBRE EL COSTADO OESTE. PUNTO ANTERIOR 17380003 A UNA DISTANCIA DE 1,05 KM; PUNTO SIGUIENTE B117NW1 A UNA DISTANCIA DE 1,2 KM.

Referencias medidas de los objetos al punto			
N	Objeto	Azimet Magnético	Distancia(m)
1	POSTE COSTADO NORTE	215.0	18.05
2	POSTE COSTADO SUR	25.0	14.46
3	ESQUINA SUROESTE DE CASA	250.0	23.1
4	ESQUINA SUROESTE DE CASA	330.0	18.2



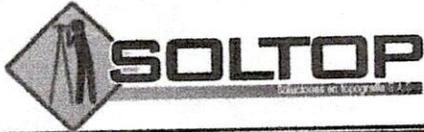
Observaciones:
APTO PARA RASTREO CON GPS, CUBRIMIENTO DE 51%.

Describió:
MARTHA LILIANA LAVERDE PINILLA

Descripción Detallada
EL MOJÓN SE ENCUENTRA EN EL COSTADO OESTE DE LA VÍA QUE CONDUCE DEL MUNICIPIO DE LA DORADA AL MUNICIPIO DE HONDA, SOBRE SEPARADOR (ZONA VERDE).

ST-FAG-100-02-R02

CARTERA ALTIMETRIA



Sector _____

Municipio _____

Departam. _____

HOJA N° 001

CLIENTE _____

PROYECTO N° _____

ACTIVIDAD _____

OBJETO _____

FECHA _____

PUNTO	VISTA +	ALTURA INST.	VISTA I	VISTA -	COTA	DETALLE
17380004	2092	192.894			190.78234	NP 16nc
PH1	2692	195.108		0.458	192.416	Pigora
PH2	3584	198.432		0.260	194.848	Topalino
PH3	2559	200.834		0.157	198.275	Topalino
PH4	2397	203.165		0.266	200.568	Topalino
PH5	2283	205.365		0.083	203.082	Topalino
PH6	2764	207.519		0.610	204.755	Pigora KR13-21
PH7	0480	207.994		0.005	207.514	Topalino
PH8	0337	204.413		0.918	204.076	Topalino
PH9	0044	200.332		4.125	200.288	Topalino
PH10	0.296	197.840		2.988	197.544	Topalino 11-15-82
PH11	0850	194.535		4.155	193.685	Topalino
PH12	0520	190.946		4.109	190.426	Top
PH13	0766	189.605		2.107	188.829	Top
PH14	3965	191.483		2.087	189.518	Top
PH15	0.294	191.239		0.538	190.945	
PH15	0.610	191.560		0.309	190.950	
PH14	1984	189.505		4.039	187.521	
PH13	2186	191.031		0.660	188.845	
PH12	4082	194.513		0.600	190.431	
PH11	4183	197.873		0.823	193.690	
PH10	2787	200.336		0.324	197.549	
PH9	4023	204.315		0.644	200.292	
PH8	3805	207.884		0.236	204.079	
PH7	0078	207.596		0.366	207.518	
PH6	0.535	205.295		2.836	204.760	
PH5	0172	203.260		2.207	203.088	
PH4	0281	200.855		2.686	200.574	
PH3	0197	198.457		2.595	198.280	
PH2	0214	195.067		3.604	194.853	
PH1	0445	192.868		2.644	192.423	
17380004				2.680	190.788	Revis + 0.0064

ELABORO

VTO BNO

FIRMA

NOMBRE

CARGO

FIRMA

NOMBRE

CARGO

ST-FAG-100-02-R02

CARTERA ALTIMETRIA



Sector _____

Municipio _____

Departam. _____

HOJA Nº

002

CLIENTE _____

PROYECTO N° _____

ACTIVIDAD _____

OBJETO _____

FECHA

04 ABRIL 2023

PUNTO	VISTA +	ALTURA INST.	VISTA I	VISTA -	COTA	DETALLE
0416	0.099	186.097		5.261	185.998	
0417				4.654	181.423	Fuente: Oficina
0416	0.246	186.224			185.998	
0417	0.863	182.283		4.804	181.420	
0418	2.036	182.425		1.944	180.339	
0419	0.996	182.105		1.116	181.309	
0420	0.247	179.286		3.066	179.039	
0421	0.278	176.837		2.727	176.559	
0422	0.969	175.228		2.578	174.259	
0423	1.985	176.524		0.689	174.539	
0424	1.055	176.573		1.006	175.518	
0425	1.236	173.992		3.817	172.756	
604			1.464		172.528	
00218			1.441		172.551	
19380012			0.828		173.164	NP 1600
19380012	0.972	173.936			173.164	
0425	3.900	176.656		1.180	172.756	
0424	1.172	176.693		1.135	175.521	
0423	0.923	175.266		2.150	174.543	
0422	2.603	176.866		1.003	174.263	
0421	2.500	179.360		0.306	176.560	
0420	3.060	182.099		0.321	179.039	
0419	1.160	182.471		0.988	181.311	
0418	1.915	182.257		2.129	180.342	
0417	4.615	186.041		0.831	181.426	
0416	5.277	191.759		0.059	185.982	

ELABORO

VTO BNO

FIRMA

NOMBRE

GERMAN ALONSO JARAMILLO

CARGO

TOPOGRAFO

FIRMA

NOMBRE

CARGO

ST-FAG-100-02-R02

CARTERA ALTIMETRIA



Sector _____

Municipio _____

Departam. _____

HOJA N° 003

CLIENTE _____

PROYECTO N° _____

ACTIVIDAD _____

OBJETO _____

FECHA _____

PUNTO	VISTA +	ALTURA INST.	VISTA I	VISTA -	COTA	DETALLE
17350012	0.772	173.936			173.164	MP 16ne
0426	2.187	175.643		1.080	172.856	mpoen.
00217			1.345		173.698	06.770
0427	2.382	176.575		0.850	174.193	Tormenta H. (Barra) Anz
6A53			1.424	1.000	175.151	
0428	1.462	176.954		1.003	175.492	Tormenta (MP) Parake
03	1.525	177.022	1.457		175.497	
0428	0.894	176.387		1.529	175.493	
0427	0.783	174.976		2.194	174.193	
0426	1.080	173.937		2.119	172.857	
17380012				0.772	173.165	
6rs 4	1.753	173.396			171.643	
00118a			1.416		171.980	Tmpa
00118g			3.157		170.239	Fondo
00113			1.394		172.002	Tmpa
00118			3.902		169.414	Fondo
00209	1.486	175.859			174.373	Tmpa
00209-1			4.799		171.243	√ 15° → 4.616
00209-2			4.165		172.054	√ 24° → 3.805
00209-F			4.480		171.412	√ 7° → 4.447
00209-L			4.208		171.651	
6A55	1.303	176.325			175.022	
003045		176.507	1.601		174.724	Tmpa
003045		176.507	3.129		173.196	Fondo.

ELABORO

VTO BNO

FIRMA

NOMBRE

CARGO

GERMAN ALONSO JARAMILLO

TOPOGRAFO

FIRMA

NOMBRE

CARGO

ST-FAG-100-08

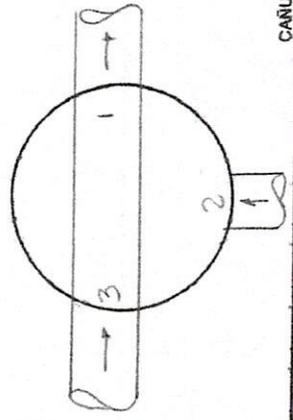
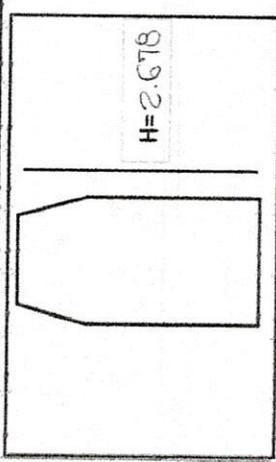
FORMATO PARA INVESTIGACION DE POZOS

REV. 3 5 AGO/2014



Fecha: 4/5
Sector: 2
Municipio: 002045b
Departament.: 0504-0505

DIMENSIONES (m)		Materiales		Pozo		Tapa		Estado		SUBTIPO	
Cota Tapa	115.136	Ladrillo	Bueno	Concreto	X	Material	NA	Bueno	Arranque	Inspeccion	X
		Concreto	Regular	Hierro	X			Regular	Calda		
		PVC	Malo	Poliuretano				Malo	Alivadero		
Cota Fondo	113.058	Diámetro: 120		Diámetro: 070				Ciega			



CORTE

NUMERACION DE TUBERIAS

Se numera en sentido horario, iniciando en la tubería de salida
No se tienen en cuenta tuberías de sumideros
No se consideran colectores de salida los arranques
Todas las dimensiones no especificadas son en metros

DISTANCIAS HORIZONTALES		COORDENADAS	
DEL POZO INVESTIGADO		N	
Al pozo		E	
Al pozo			
Al pozo			

Observaciones:

NOTA: ALTURA GEOMETRICA (202110886)

Numero del colector	Profundidad Clave		Profundidad Batea		Material			Estado			Flujo		
	DI	DV	Alpha	DV	pvc	GR	CT	FE	B	R	M	SI	No
1							X		X				X
2							X		X				X
3							X		X				X

ELABORO

FIRMA: *[Signature]*
NOMBRE: GERMAN JARAMILLO
CARGO: PROFESIONAL SIG

VTO BNO

FIRMA: *[Signature]*
NOMBRE:
CARGO:

CAÑUELA
TUBERIAS DEL POZO
CROQUIS DE LOCALIZACION DEL POZO

ST-FAG-100-08

FORMATO PARA INVESTIGACION DE POZOS

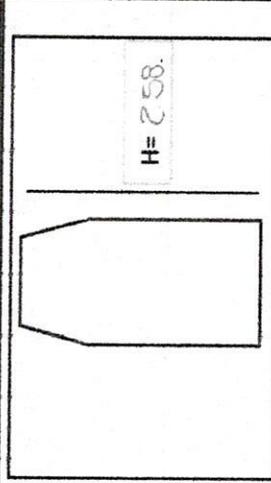
REV. 3 5 AGO/2014



Fecha: 17
Sector: 1
Municipio: COAITA
Departament.: 0515

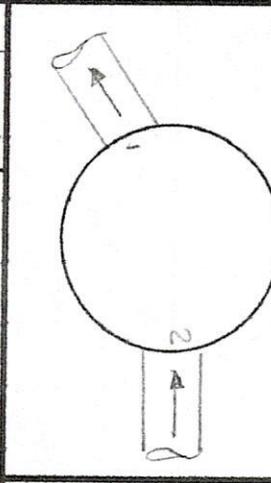
DIMENSIONES (m)

Cota Tapa	Pozo		Tapa		Estado	NA
	Materiales	Estado	Material	Estado		
4	Ladrillo	Bueno	Concreto	Bueno	X	
3	Concreto	Regular	Hierro	Regular		X
2	PVC	Malo	Polipropileno	Malo		
1						
Cota Fondo	170.220		Diámetro: 0.55			



CORTE

SUBTIPO	Arranque		Inspección	Caldia	Alivadero	Ciega
	Material	Estado				
			X			



NUMERACION DE TUBERIAS

Se numera en sentido horario, iniciando en la tubería de salida
No se tienen en cuenta tuberías de sumideros
No se consideran colectores de salida los arranques
Todas las dimensiones no especificadas son en metros

DISTANCIAS HORIZONTALES

DEL POZO INVESTIGADO	COORDENADAS
Al pozo	N
Al pozo	E
Al pozo	
Al pozo	

Observaciones:

Altura: Diferencia Geométrica (2021+0.886)

CAÑUELA

CROQUIS DE LOCALIZACION DEL POZO

TUBERIAS DEL POZO

Número del colector	Profundidad Clave		Profundidad Batea		Diámetro		Material		Estado		Flujo			
	DI	Alpha	DV	Alpha	Pulg.	CT	GR	CT	FE	B	R	M	SI	No
1										X				
2					2.57					X				
					2.56					X				

ELABORO

FIRMA: *German Jaramillo*
NOMBRE: GERMAN JARAMILLO
CARGO: PROFESIONAL SIG

VTO BNO

FIRMA:
NOMBRE:
CARGO:

ST-FAG-100-13

FORMATO PARA INVESTIGACION DE CAJAS

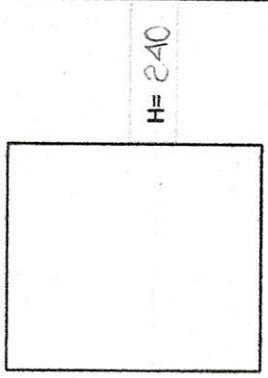
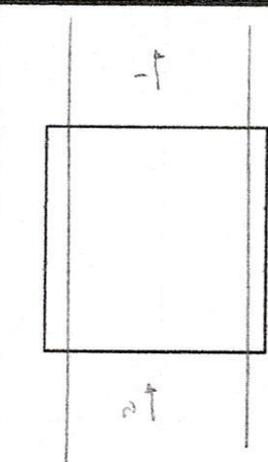
REV. 3 24 AGO/2017



Fecha 17
 Sector 1
 Municipio COJAITZ
 Department. 0517

DIMENSIONES (m)		Caja		Tapa		SUBTIPO	
Cota Tapa	172.839	Materiales	Estado	Material	Estado	Arranque	Inspección
4		Ladrillo	X	Concreto	Bueno		X
3		Concreto		Hierro	Regular		
2				Polipropileno	Malo		
1							

Cota Fondo 170.438 Dimensiones: 0.60 x 0.60



CORTE

NUMERACION DE TUBERIAS

Se numera en sentido horario, iniciando en la tubería de salida

No se llenen en cuenta tuberías de sumideros

No se consideran colectores de salida los arranques

Todas las dimensiones no especificadas son en metros

DE LA CAJA INVESTIGADA	TUBERIAS DE LA CAJA		CROQUIS DE LOCALIZACION DE LA CAJA	
	Numero del colector	Profundidad Clave m	Profundidad Batea m	Diámetro Pulg.
A la Caja	1			500
A la Caja	2			500
A la Caja				
A la Caja				

DISTANCIAS HORIZONTALES

DE LA CAJA INVESTIGADA

A la Caja

A la Caja

A la Caja

A la Caja

Observaciones:

Nota: TUBERIA 60x60x240 (2011080)

ELABORO GERMAN JARAMILLO REVISO _____
 FIRMA [Signature] FIRMA _____
 NOMBRE GERMAN JARAMILLO NOMBRE _____
 CARGO PROFESIONAL SIG CARGO _____

ST-FAG-100-08

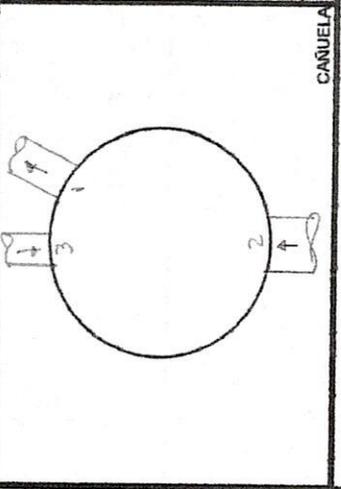
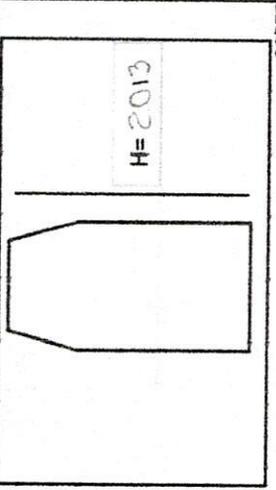
FORMATO PARA INVESTIGACION DE POZOS

REV. 3 5 AGO/2014



Fecha: 02
Sector: 17
Municipio: 00117
Departament.: 0514

DIMENSIONES (m)		Materiales		Tapa		SUBTIPO	
Cota Tapa	172.452	Pozo	NA	Material	Estado	Arranque	Inspección
4		Materiales		Concreto	Bueno		X
3		Latifilo		Hierro	Regular		
2		Concreto		Poliisopropileno	Malo		
1		PVC					
Cota Fondo	170.439	Diámetro: 120					



NUMERACION DE TUBERIAS

Se numera en sentido horario, iniciando en la tubería de salida
No se tienen en cuenta tuberías de sumideros
No se consideran colectores de salida los arranques
Todas las dimensiones no especificadas son en metros

DISTANCIAS HORIZONTALES

DEL POZO INVESTIGADO

COORDENADAS
N
E

Observaciones:

Observación: Seomilitada
Nota: PUNTO GEOMETRICA (2021 F-8886)

TUBERIAS DEL POZO

Número del colector	Profundidad Clave		Profundidad Batea		Diámetro		Material		Estado		Flujo					
	DI	Alpha	DV	Alpha	Pulg.	DV	pvc	GR	CT	FE	B	R	M	SI	No	
1					10			X			X				X	
2					8		X				X					
3																

ELABORO: *[Signature]*
FIRMA: GERMAN JARAMILLO
NOMBRE: GERMAN JARAMILLO
CARGO: PROFESIONAL SIG

VTO BNO: *[Signature]*
FIRMA: *[Signature]*
NOMBRE: *[Signature]*
CARGO: *[Signature]*

ST-FAG-100-08

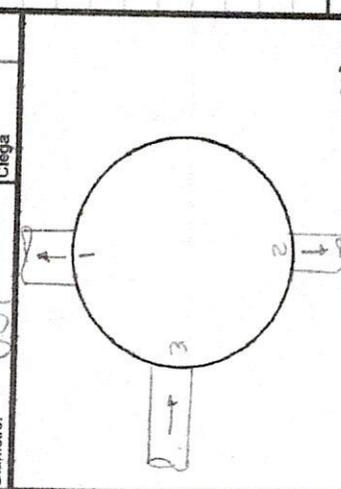
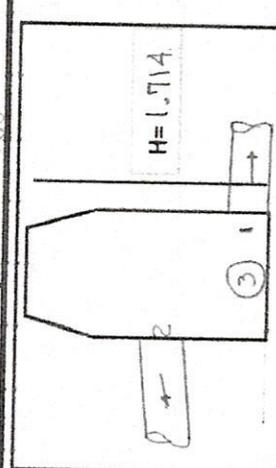
FORMATO PARA INVESTIGACION DE POZOS

REV. 3 5 AGO/2014



Fecha: 17
Sector: 02
Municipio: 001179
Departament.: 0520

DIMENSIONES (m)		Materiales		Tapa		SUBTIPO	
Cota Tapa	172.445	Materiales	Estado	Materiales	Estado	Arriete	Inspección
4		Ladrillo	Bueno	Concreto	Bueno	X	X
3		Concreto	Regular	Hierro	Regular		
2		PVC	Malo	Polipropileno	Malo		
1							
Cota Fondo	170.731	Diámetro: 100		Diámetro: 057			



NUMERACION DE TUBERIAS

Se numera en sentido horario, iniciando en la tubería de salida
No se tienen en cuenta tuberías de sumideros
No se consideran colectores de salida los arranques
Todas las dimensiones no especificadas son en metros

CROQUIS DE LOCALIZACION DEL POZO

Numero del colector	Profundidad Clave		Profundidad Batea		Material			Estado			Flujo		
	DI	DV	DI	Alpha	DV	GR	CT	FE	B	R	M	SI	NO
1													
2	135			30°		X			X			X	
3							X			X			X

DISTANCIAS HORIZONTALES

DEL POZO INVESTIGADO	COORDENADAS
Al pozo	N
Al pozo	E
Al pozo	
Al pozo	

Observaciones:

Nota: Datos Geométricos (2021-0-886)

ELABORO: *German Jaramillo*
FIRMA: *German Jaramillo*
NOMBRE: GERMAN JARAMILLO
CARGO: PROFESIONAL SIG

VTO BNO: *German Jaramillo*
FIRMA: *German Jaramillo*
NOMBRE: GERMAN JARAMILLO
CARGO: CARGO

ST-FAG-100-08

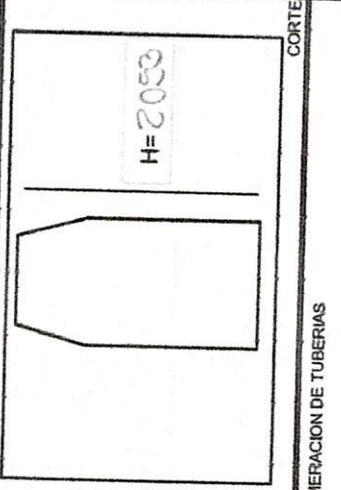
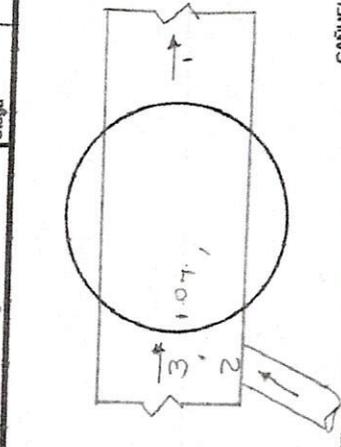
FORMATO PARA INVESTIGACION DE POZOS

REV. 3 5 AGO/2014



Fecha: 17
Sector: 02
Municipio: 001576
Departament.: 0521

DIMENSIONES (m)		Materiales		Estado		Tapa		SUBTIPO	
Cota Tapa	112.429	Materiales	Estado	Materiales	Estado	Material	NA	Arranque	Inspección
4		Ladrillo	X	Buena	X	Concreto	X		X
3		Concreto		Regular		Hierro			
2		PVC		Mala		Polipropileno			
1									
Cota Fondo		170.376		Diámetro: 0.50 x 0.50		0.56		Aliviadero	
								Ciega	



NUMERACION DE TUBERIAS

Se numera en sentido horario, iniciando en la tubería de salida

No se tienen en cuenta tuberías de sumideros

No se consideran colectores de salida los arranques

Todas las dimensiones no especificadas son en metros

DISTANCIAS HORIZONTALES

DEL POZO INVESTIGADO

Al pozo	COORDENADAS	Profundidad Clave		Profundidad Batea		Material		Estado		Flujo								
		DI	DV	DI	DV	pvc	GR	CT	FE	B	R	M	SI	No				
1																		
2																		
3																		

Observaciones:

Nota: Buen comportamiento (021 + 0856)

ELABORO: *[Signature]*
FIRMA: GERMAN JARAMILLO
NOMBRE: GERMAN JARAMILLO
CARGO: TOPOGRAFO

VTO BNO: *[Signature]*
FIRMA: *[Signature]*
NOMBRE: *[Signature]*
CARGO: *[Signature]*

ST-FAG-100-08

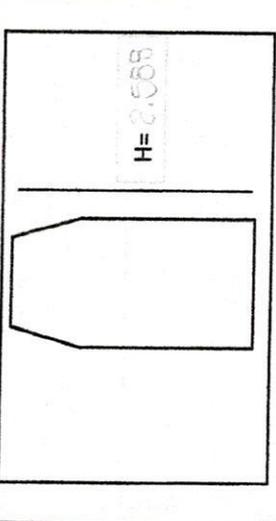
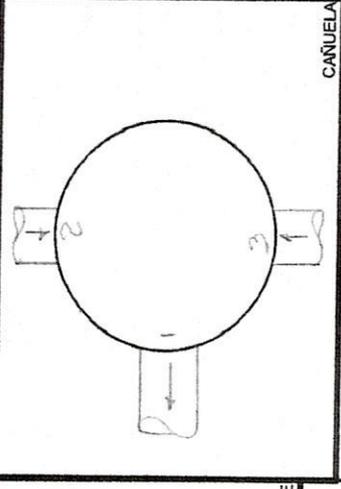
FORMATO PARA INVESTIGACION DE POZOS

REV. 3 5 AGO/2014



Fecha: 01
Sector: 18
Municipio: 00118
Departament.: 0027

DIMENSIONES (m)		Materiales		Tapa		SUBTIPO	
Cota Tapa	Pozo	Materiales	Estado	Materiales	Estado	Arraque	Inspección
4	172.888	Ladrillo	Bueno	Concreto	Bueno	X	
3		Concreto	Regular	Hierro	Regular		X
2		PVC	Malo	Polipropileno	Malo		
1							
Cota Fondo	170.300	Diámetro: 120		Diámetro: 065		Aliviadero	
						Ciega	



NUMERACION DE TUBERIAS
Se numera en sentido horario, iniciando en la tubería de salida
No se tienen en cuenta tuberías de sumideros
No se consideran colectores de salida los arranques
Todas las dimensiones no especificadas son en metros

Numero del colector	Profundidad Clave		Profundidad Batea		Material		Estado		Flujo				
	DI	DV	DI	Alpha	pvc	GR	CT	FE	B	R	M	SI	No
1									X				
2													
3													

Observaciones:
NOTA: TUBERIA 60x120x1000 (2014-08-06)

ELABORO: GERMAN JARAMILLO
FIRMA: [Signature]
NOMBRE: GERMAN JARAMILLO
CARGO: PROFESIONAL SIG

VTO BNO: [Signature]
FIRMA: [Signature]
NOMBRE: [Signature]
CARGO: [Signature]

ST-FAG-100-08

FORMATO PARA INVESTIGACION DE POZOS

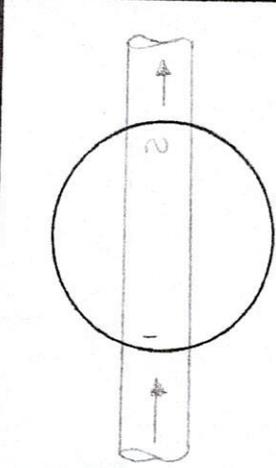
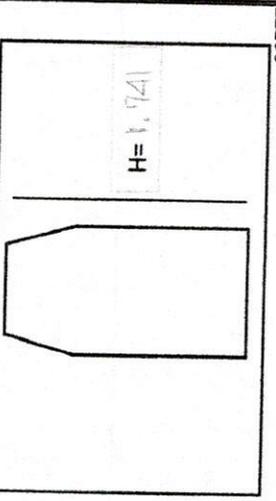
REV. 3 5 AGO/2014



Fecha
Sector
Municipio
Department.

Calle
Carrera
Pozo Nº
Foto Nº

DIMENSIONES (m)		Materiales		Pozo		Tapa		ESTADO		SUBTIPO	
Cota Tapa	1/2 866	Materiales	Estado	Materiales	Estado	Material	NA	Bueno	Regular	Malo	Arranque
4		Ladrillo	Bueno	Concreto	X	Concreto	X				Inspección
3		Concreto	Regular	Hierro	X	Hierro					Caída
2		PVC	Malo	Polipropileno		Polipropileno					Aliviadero
1											Ciega
Cota Fondo		Diámetro: 120		Diámetro: 050							



NUMERACION DE TUBERIAS
Se numera en sentido horario, iniciando en la tubería de salida
No se tienen en cuenta tuberías de sumideros
No se consideran colectores de salida los arranques
Todas las dimensiones no especificadas son en metros

DISTANCIAS HORIZONTALES

DEL POZO INVESTIGADO

COORDENADAS

Al pozo N
Al pozo E

CROQUIS DE LOCALIZACION DEL POZO

TUBERIAS DEL POZO

Numero del colector	Profundidad Clave		Profundidad Batea		Material		Estado		Flujo				
	DI	DV	DI	DV	pvc	GR	CT	FE	B	R	M	SI	No
1													
2													

Observaciones:
Nueva Arteria Geopipano (20110896)

ELABORO
FIRMA
NOMBRE
CARGO

German Jaramillo
GERMAN JARAMILLO
PROFESIONAL SIG

VTO BNO
FIRMA
NOMBRE
CARGO

ST-FAG-100-13

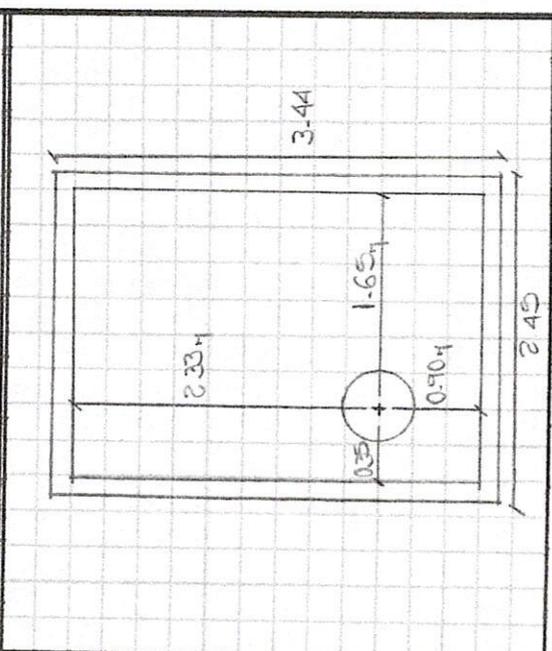
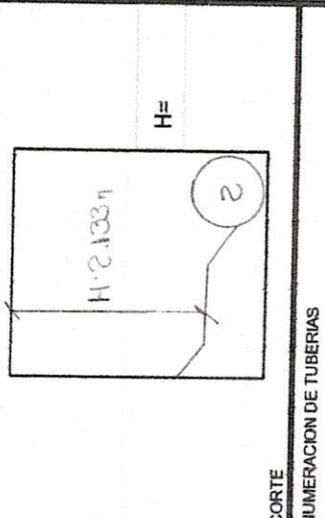
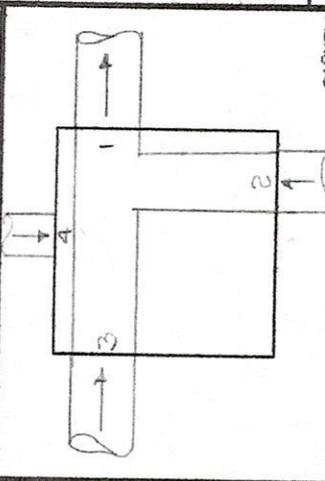
FORMATO PARA INVESTIGACION DE CAJAS

REV. 3 24 AGO/2017



Fecha: 17 de Abril 2013
 Calle: 16
 Sector: 6
 Municipio: In Gormon
 Departamento: Union
 Caja No: 00616
 Foto No:

DIMENSIONES (m)	Materiales			Tapa	NA	SUBTIPO
	Caja	Estado	Materiales			
Cota Tapa: 173.914	Ladrillo	Bueno	X	Concreto	Bueno	Insepección X
	Concreto	Regular	X	Hierro	Regular	Caída
		Malo		Poliuretano	Malo	Aliviadero
Cota Fondo: 171.781	Dimensiones: 344 x 245					



CROQUIS DE LOCALIZACION DE LA CAJA

TUBERIAS DE LA CAJA

Numero del colector	Profundidad Clave (m)	Profundidad Batea (m)	Material				Estado				Flujo				
			pvc	GR	CT	FE	B	R	M	S	SI	NO			
1				X											
3			X												
3					X										
4			X												

NUMERACION DE TUBERIAS

Se numera en sentido horario, iniciando en la tubería de salida

No se tienen en cuenta tuberías de sumideros

No se consideran colectores de salida los arranques

Todas las dimensiones no especificadas son en metros

DISTANCIAS HORIZONTALES

DE LA CAJA INVESTIGADA

A la Caja

A la Caja

A la Caja

A la Caja

Observaciones:

NOTAS: Nota 6081110 886

ELABORO: *[Signature]*
 FIRMA: GERMAN JARAMILLO
 NOMBRE: GERMAN JARAMILLO
 CARGO: PROFESIONAL SIG

REVISO: *[Signature]*
 FIRMA: *[Signature]*
 NOMBRE: *[Signature]*
 CARGO: *[Signature]*

ST-FAG-100-13

FORMATO PARA INVESTIGACION DE CAJAS

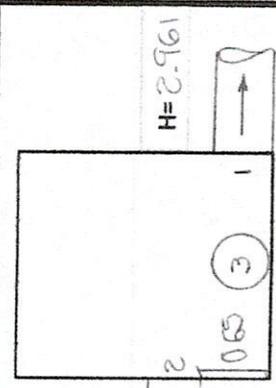
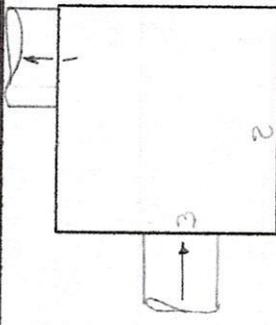
REV. 3 24 AGO/2017



Fecha: 19 Abril 2023
 Sector: MANUSQUO
 Municipio: In. Derman
 Departmento: MADRIS

Calle: 09
 Carrera: 02
 Caja Nº: 4309
 Foto Nº: 4308/4309

DIMENSIONES (m)		Caja		Tapa		Materiales		SUBTIPO	
Cota Tapa	4	Materiales	Buena	Materiales	Buena	Estado	NA	Arriete	Inspección
175.259		Ladrillo	Buena	Concreto	Buena	X		X	
172.940		Concreto	Regular	Hierro	Regular				
172.129			Mala	Polipropileno	Mala				
Cota Fondo	172.298	Dimensiones: 200 x 200		Dimensiones: 055				Ciega	



CROQUIS DE LOCALIZACION DE LA CAJA
 TUBERIAS DE LA CAJA
 CAÑUELA

Numero del colector	Profundidad Clave m	Profundidad Batea m	Material		Estado		Flujo	
			pvc	GR	CT	FE		B
1		3.13	X		X		X	
2		2.319	X		X		X	
3			X		X		X	

NUMERACION DE TUBERIAS
 Se numera en sentido horario, iniciando en la tubería de salida
 No se tienen en cuenta tuberías de surtideros
 No se consideran colectores de salida los arriates
 Todas las dimensiones no especificadas son en metros

DISTANCIAS HORIZONTALES
 DE LA CAJA INVESTIGADA

A la Caja
 A la Caja
 A la Caja
 A la Caja

Observaciones:
 Nota: Inm. Gran Hermano (2021-0806)

ELABORO: GERMAN JARAMILLO
 FIRMA: [Signature]
 NOMBRE: GERMAN JARAMILLO
 CARGO: PROFESIONAL SIG

REVISO: [Signature]
 FIRMA: [Signature]
 NOMBRE: [Signature]
 CARGO: [Signature]



INGENIERIA, TOPOGRAFIA, GEOMATICA, AEROFOTOGRAMETRIA



EMPOCALDAS, CPS 172 DE 2023

“REALIZACIÓN DE ESTUDIOS Y LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS EN VARIOS MUNICIPIOS DONDE LA EMPRESA REQUIERE ADELANTAR PROYECTOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO”

INFORME DE TOPOGRAFIA

**INFORME N° 1
TOMO 1 DE 1**

ORIGINAL

Revisión N° 1: Manizales Caldas 20 de Junio de 2023

**CARRERA 19 N° 71-13 OFC 302 EDIFICIO SANTA CLARA
TEL (6) 886 81 00 CEL 314 740 0773
E-MAIL: gerencia@soltop.co
MANIZALES - CALDAS**

INFORME DE GEODESIA Y TOPOGRAFIA PARA EL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DEL TRAMO DE COLECTOR PSMV EN EL MUNICIPIO DE SAMANA, DEPARTAMENTO DE CALDAS

1. Objetivos, Definiciones e Introducción.

1.1. Objetivos

- ✓ Disponer de todos los recursos humanos, técnicos y tecnológicos para realizar correctamente la actividad.
- ✓ Realizar la instrumentación acorde con lo requerido en la resolución IGAC 048 de 2005
- ✓ Realizar la proyección de coordenadas según lo establecido en la resolución 471 de 2020.
- ✓ Realizar el levantamiento según lo lineamientos establecidos por el cliente.

1.2. Definiciones

- *Acimut*: Angulo medido desde el norte (geográfico, magnético) en sentido de las agujas del reloj entre 0° y 360° .
- *APC*: Antenna Phase Center. Centro de fase de la antena GPS. Sitio que determina la altura instrumental del equipo.
- *Armada*: Método empleado en el posicionamiento con equipos de medición (estaciones totales o GPS) sobre mojones materializados en el terreno, de vértices, puntos de control o estacas en las que se utiliza un soporte en madera o metálico denominado trípode, el cual debe ser sistemáticamente instalado sobre el mojón de tal manera que se obtenga un centrado sobre el punto de referencia de la placa, así como la nivelación de la antena o estación total.
- *Estaciones Pasivas*: Estaciones del IGAC materializadas por lo general en las pistas de los aeropuertos del país.
- *Efemérides*: Conjunto de parámetros numéricos que describen las posiciones precisas de los satélites en función del tiempo. Las mismas pueden ser transmitidas, rápidas o precisas.
- *GDOP*: (pérdida de la posición por dilatación) pérdida o dilución de la precisión en la recepción de señales saletelitales.
- *Georeferenciar*: Obtener coordenadas geográficas de puntos sobre el terreno dentro de un sistema de coordenadas.



- **GPS:** Siglas de Global Positioning System o sistema de posicionamiento global. Sistema de localización por satélite que permite conocer la posición exacta de un lugar.
- **GPS Diferencial:** Sistema que proporciona a los receptores de GPS correcciones de los datos recibidos de los satélites GPS, con el fin de proporcionar una mayor precisión en la posición calculada.
- **IGAC:** Instituto Geográfico Agustín Codazzi.
- **Localización:** Ubicación y materialización precisa en el terreno de los puntos que componen y hacen parte del proyecto según los planos de construcción.
- **Replanteo:** Evaluación de las condiciones altimétricas y planimétricas de las construcciones a través del empleo del equipo topográfico.
- **Mojón:** punto de registro topográfico materializado generalmente en concreto o estaca con puntilla, que sirve de referencia para iniciar cualquier localización, contiene coordenadas geográficas.
- **MAGNA:** MARco Geocéntrico NACIONAL.
- **MAGNA ECO:** estaciones del IGAC distribuidas en ciudades capitales del país.
- **RINEX:** Receiver INdependent Exchange file. Archivo intercambiable de receptor independiente.
- **RTK:** Real Time Kinematic.
- **SIRGAS:** Sistema de Referencia Geográfico para las Américas del Sur.
- **VEMOS:** Modelo de velocidades y deformación actualizado regularmente con base en las soluciones del marco de referencia SIRGAS.

1.3. Marco Normativo

- ✓ La **resolución 068 del 28 de enero de 2005** adoptó como único datum oficial para Colombia el Marco Geocéntrico Nacional de referencia: MAGNA-SIRGAS. MAGNA-SIRGAS es la densificación para Colombia de SIRGAS y a su vez del ITRF (*International Terrestrial Reference Frame*). El modelo elipsoidal asociado a MAGNA-SIRGAS será el WGS 84. El modelo de geoide asociado al datum MAGNA-SIRGAS será el producto denominado GEOCOL 2004. El sistema de Referencia vertical para Colombia será el que tiene origen en el mareógrafo de Buenaventura.
- ✓ La **resolución 399 de 2011** define los orígenes cartográficos para la proyección Gauss-Kruger, Colombia (Transverse Mercator) de la siguiente manera

Nombre Origen	Abreviatura	Latitud del paralelo de referencia	Longitud del meridiano de referencia	Falso Norte (m)	Falso Este (m)
ESTE – ESTE	EE	04°35'46,3215 N	68°04'39,0285 W	1 000 000	1 000 000
ESTE	E		71°04'39,0285 W	1 000 000	1 000 000
CENTRAL	C		74°04'39,0285 W	1 000 000	1 000 000
OESTE	W		77°04'39,0285 W	1 000 000	1 000 000

- ✓ La **Resolución Conjunta 1732 (SNR) y 221 (IGAC)** establece los lineamientos y procedimientos para la corrección o aclaración, actualización, rectificación de linderos y área, modificación física e inclusión de área de bienes inmuebles.
- ✓ La **resolución 643 del 30 de mayo de 2018** adopta las especificaciones técnicas para levantamientos topográficos y planimétricos para: actividades de barrido predial masivo, para casos puntuales, catastro multipropósito, procesos de formación y actualización catastral y levantamientos que se desarrollen en el marco de la Resolución Conjunta 1732 (SNR) y 221 (IGAC).
- ✓ La **resolución 715 del 8 de junio de 2018** actualiza el Marco Geocéntrico Nacional de Referencia MAGNA-SIRGAS, de ITRF94 época 1995.4 al ITRF 2014 época 2018.0.

- ✓ La **resolución 388 del 13 de abril de 2020** determina el Marco Geocéntrico de Referencia es MAGNA-SIRGAS, con los parámetros de proyección cartográfica definidos en la siguiente tabla, aplicable para cartografía multipropósito:

Parámetro	Valor del parámetro
Proyección	Transversa de Mercator
Elipsoide	GRS80
Origen: Latitud	4° N
Origen: Longitud	73° W
Falso Este	5000000
Falso Norte	2000000
Unidades	Metros
Factor de escala	0.9992

- ✓ La **resolución 471 del 14 de mayo de 2020** resuelve que todos los productos de la Cartografía Básica Oficial para Colombia deben cumplir con las especificaciones generales del origen único CTM12.
- ✓ La **resolución conjunta IGAC 1101 SNR 11344 de 2020** establece los lineamientos para la aplicación de los procedimientos catastrales con efectos registrales, la corrección y/o inclusión de cabida en procesos de ordenamiento social de la propiedad, y la corrección de área y/o linderos mediante escrituras aclaratorias.
- ✓ La **resolución 370 del 16 de junio de 2021** resuelve establecer la proyección cartográfica "Transverse Mercator" como sistema oficial de coordenadas planas para Colombia, referido a Magna-Sirgas, proyección EPSG 9377 Origen Nacional CMT12.
- ✓ La **resolución 661 del 23 de septiembre de 2019** del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, establece los requisitos de presentación y viabilización de proyectos del sector de agua potable y saneamiento básico que soliciten apoyo financiero de la Nación, así como de aquellos que han sido priorizados en el marco de los Planes Departamentales de Agua y de los programas que implemente el MVCT.

Localización de proyecto y Contextualización de los requerimientos.

1.1. Localización del Proyecto

El proyecto se encuentra localizado en el municipio de Samaná en el departamento del Caldas. Samaná se encuentra ubicado espacialmente en las coordenadas geográficas Latitud $5^{\circ} 24' 47''$ N y Longitud $74^{\circ} 59' 34''$ W, con una altura promedio de 1460 metros y una superficie aproximada de 804 Km².

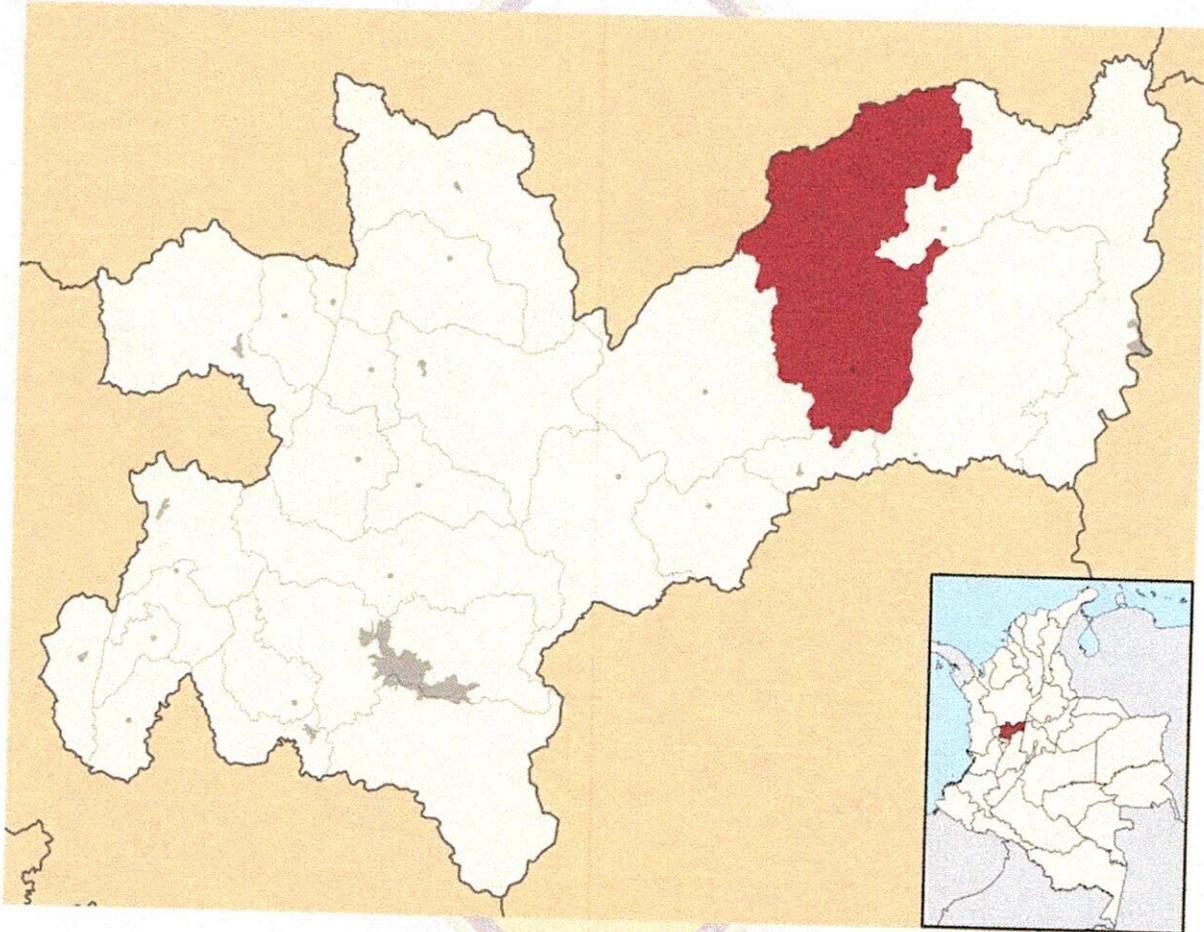


Imagen N° 1 Localización espacial del Proyecto.

2. Alcance del Proyecto

El proyecto consiste en el levantamiento topográfico del tramo de colector en el costado oeste del municipio y el catastro de las redes adyacentes a éste tramo, conforme con lo establecido en los estudios y diseños del año 2007, con el fin de establecer la continuidad de éste estudio e identificar posibles variaciones.



Imagen N° 2 Alcance del Proyecto.

3. Planeación de la sesión de Rastreo

3.1. Definición de las Estaciones Activas

De manera preliminar se ingresó a la base de datos de estaciones Activas Magna-ECO del IGAC que se encuentra en el siguiente link <https://geoportal.igac.gov.co/contenido/geodesia-archivos-en-formato-rinex-estaciones-red-magna-eco> . y se buscó las estaciones activas más cercanas a la zona del proyecto. Esta actividad arrojó que las estaciones activas que están en operación más cercanas existente eran DORA e IBAG, tal como se aprecia en la siguiente imagen:

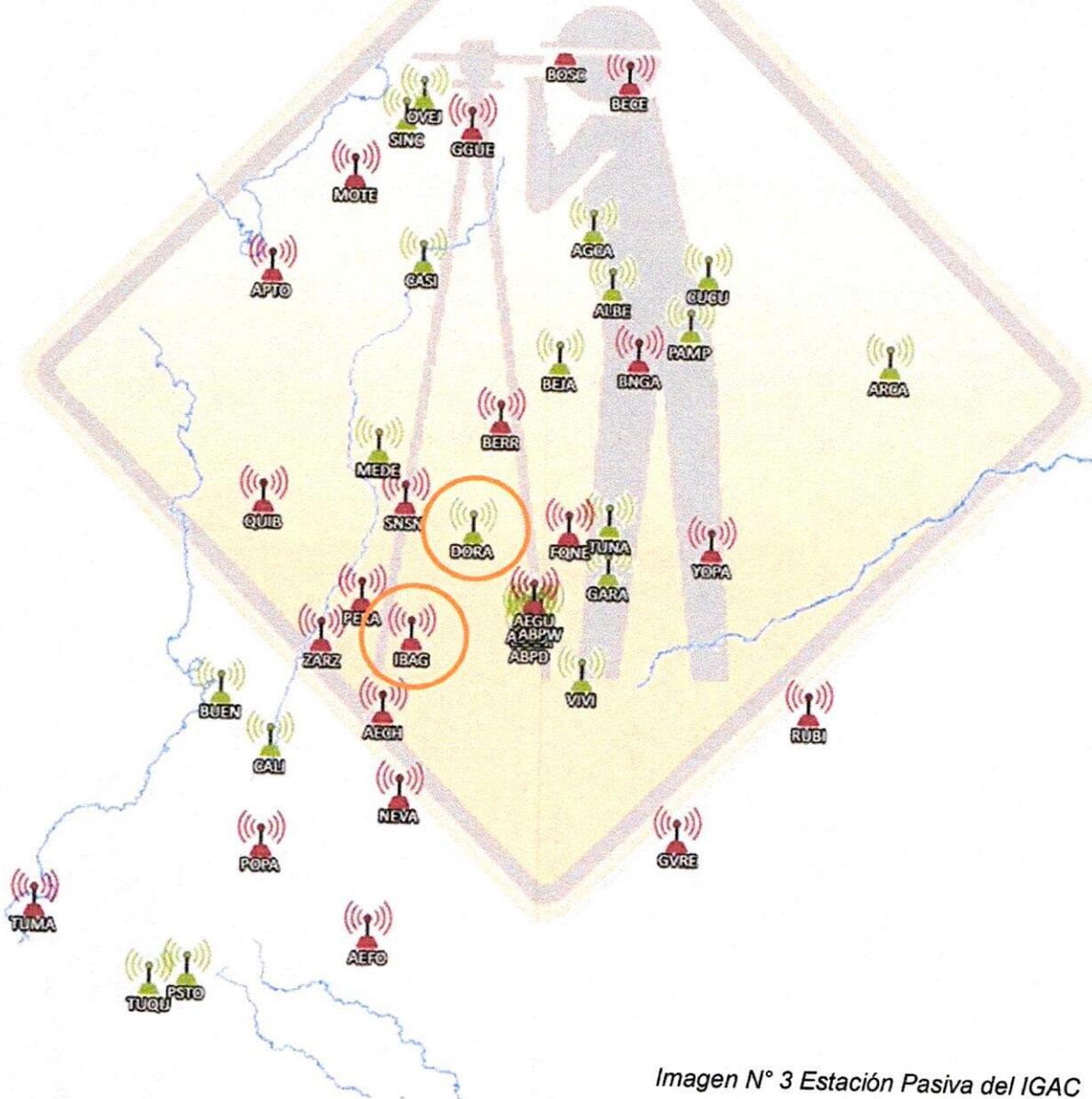


Imagen N° 3 Estación Pasiva del IGAC

De esta manera se establece la red a partir de dos estaciones activas del IGAC.

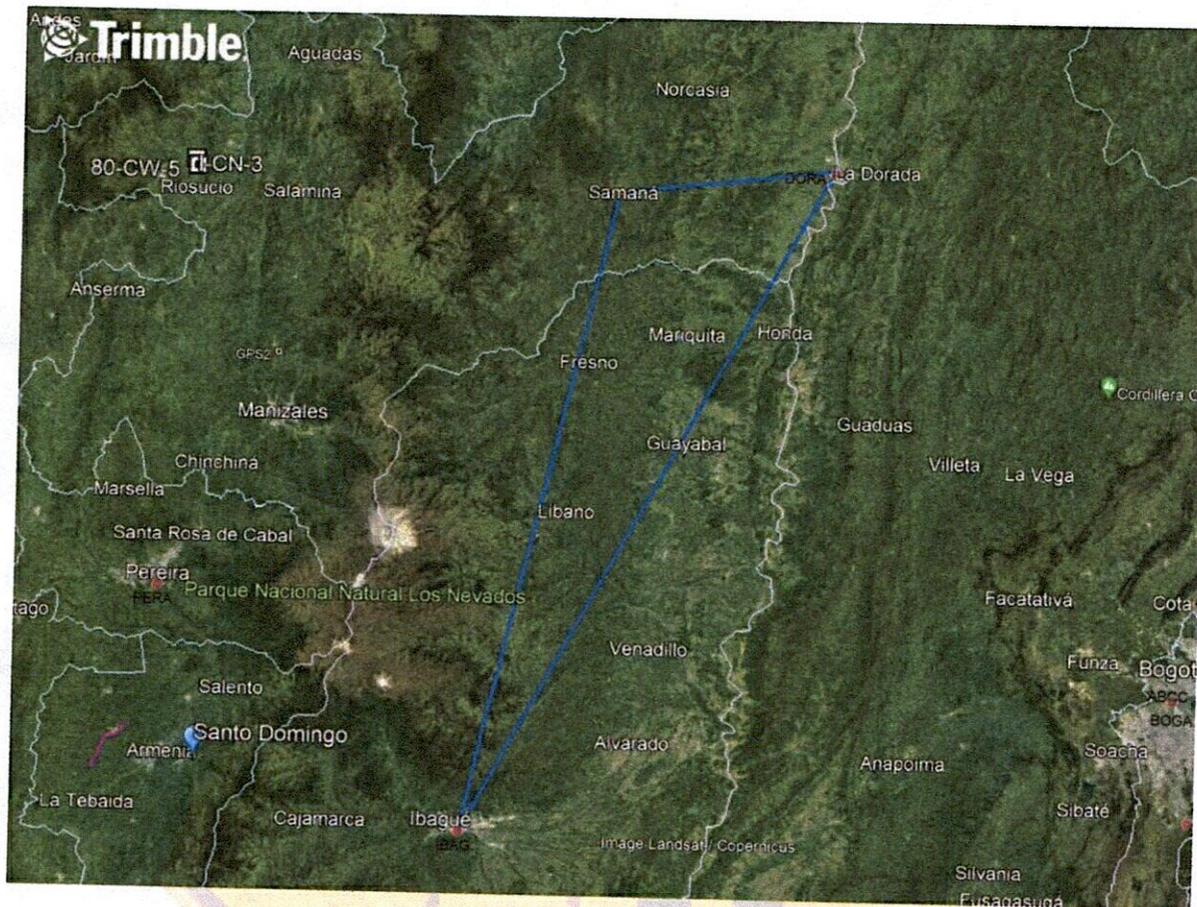


Imagen N° 4 Red Diseñada

4. Amarre Horizontal

4.1. Materialización de Puntos de Control PC

Como puntos de referencia para el control y replanteo topográfico del proyecto, se materializaron dos (2) puntos de control mediante mojón en concreto tipo II (0.30m X 0.30m X 0.60m) y placas de aluminio denominados GPS 07-22-EMP-01 (*ubicado en la PTAP*) y GPS1 (en la zona de trabajo), ubicados en los lugares óptimos para observaciones GNSS.



Imagen N° 5, 6 y 7 Puntos de Control Materializados

4.2. Observación GPS

Una vez establecido el vértice más cercano, el equipo se dirigió a campo con el fin de trasladar las coordenadas a los puntos de control del proyecto. Para ello se dispuso de un equipo de posicionamiento global de precisión submétrica diferencial L1 y L2 marca Spectra Epoch 50 para el Rover.



Imagen N° 8 Equipo GNSS Spectra Epoch



EPOCH 50 GNSS System

GENERAL

- 250 Channels for multi-constellation GNSS support
- Integrated Inertial/Sensor L1-F mode
- Compact and lightweight design
- RTK, Postprocessor, Kinematic, and Static
- Network RTK positioning
- Integrated wireless Bluetooth® 2.0 technology

TECHNICAL SPECIFICATIONS

GNSS: GPS/GNSS surveying¹
High-accuracy static

Horizontal: 3 mm + 0.1 ppm RMS
Vertical: 3.5 mm + 0.4 ppm RMS

Static & Post-Static
Horizontal: 3 mm + 0.5 ppm RMS
Vertical: 5 mm + 0.5 ppm RMS

Real-Time Kinematic (RTK) surveying²
Horizontal: 30 mm + 1 ppm RMS
Vertical: 30 mm + 1 ppm RMS
Initialization Time: Automatic CTF (on-the-fly) while moving
Initialization Failure: Typically <10 seconds
Initialization Reliability: Typically >99.9%

Stand-up: <10 seconds from power on to positioning
<10 seconds with recent almanacs

Code Differential (CD) positioning³
Horizontal: 0.25 m + 1 ppm RMS
Vertical: 0.50 m + 1 ppm RMS
RTK/CD/INTEGRATED/STATIC/POST-STATIC differential positioning accuracy: Typically <3 to 30mm⁴

Physical
Dimensions (HxWxD): 18.0 cm x 10.7 cm x 86.0 cm
(7.09 in x 4.21 in x 3.37 in)
Weight (with battery): 1.84 kg (4.06 lb)
Ports
NO: Two 7-pin Leica, RS-232 Bluetooth

Data Link (L1-F radio) antenna: TNC

- ### Advantages
- Advanced, stable galvanic, constant current GPS technology
 - High-precision multiple constellations for GNSS positioning measurements
 - Unlimited, uncorrelated pseudorange measurement data for low noise, low multipath error, low time domain correlation and high dynamic response
 - Very low noise GNSS carrier phase measurements with <1 mm precision in a 1-Hz bandwidth
 - Precise Spectra Precision base-station tracking technology
 - Real-time signals tracked simultaneously
 - GPS: L1/L2/L3/L4
 - GLONASS: L1/L2
 - Galileo: E1/E2
 - GPS/GLONASS/GALILEO/BEIDOU/IRNSS/IGPS, L5
 - Galileo: E1/E2/E5B

ENVIRONMENTAL

Operating temperature: -40 °C to +60 °C
(-40 °F to +140 °F)
-40 °C to +55 °C (-40 °F to +131 °F)
with internal active temperature

Storage temperature: -40 °C to +75 °C
(-40 °F to +167 °F)

Dust/Moisture: IP68
Vibration: MIL-STD-883C
Shock/Case: MIL-STD-883C Method B301B

ELECTRICAL

- Power: 10 V DC to 30 V DC external power input with over-voltage protection on Port 1 and Port 2 (7-pin)
- Rechargeable, 7.4 V 5000 mAh Li-Ion internal battery
- Average operating times on internal battery
 - RTK/Static: 4.0 hours⁵

COMMUNICATIONS AND DATA STORAGE

- Internal post-processor data storage 64 MB SD MP (removed)
- Supports external GPRS/GPRS/GSM modems for post to point RTK and NTRIP operations
- Internal L1-F Transceiver, 1 W or 0.5 W transmit power
- Supports external L1-F internal data link for RTK base station operation
 - 1 Hz, 2 Hz, 5 Hz, 10 Hz, and 20 Hz positioning when configured⁶

- ### Constellation Formats⁷
- eCN/DC, CMR, CMR+, RTCM 2.1, RTCM 2.2, RTCM 2.3, RTCM 3.0, RTCM 3.1
 - 25 MHz and 12.5 MHz channel spacing
 - NMEA-0183 output support on COM2 during Network RTK or autonomous operation

RECYCLING INFORMATION

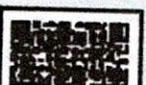
For product recycling instructions and more information, please go to: www.spectraprecision.com/recycling



- 1 Accuracy and reliability may be subject to interference due to multipath, obstructions, radio frequency, and atmospheric conditions. The specifications stated represent the best of static results in an open sky view. E5B and multipath may compromise optimal RTK/CD/INTEGRATED/STATIC/POST-STATIC accuracy results that are generally accepted for providing the highest-order survey for the applicable application including completion times appropriate for baseline length. Baseline length from 30 km requires precise operations and occupations up to 24 hr may be required to achieve the high accuracy static operations.
- 2 May be affected by atmospheric conditions, signal multipath, obstructions, and antenna ground/insulation reliability continuously provided to ensure the highest quality.
- 3 Depends on GNSS/INTEGRATED/STATIC system performance.
- 4 30 mm + 0.5 ppm, external power must be used.
- 5 When used with Survey Pin, only 1 Hz and 5 Hz modes are supported.
- 6 Not all protocols will work with all radio front ends and channel spacing.



www.spectraprecision.com



Contact Information:

AMERICA
Spectra Precision Division
10000 Westwood Drive
Westminster, CO 80221 • USA
+1-720-567-6700 Phone
888-477-7315 (toll free in USA)

EUROPE, MIDDLE EAST AND AFRICA
Spectra Precision Division
Rue Thomas Edison
ZAC de la Fleury - CS 60433
44474 Courvaux (France) • FRANCE
+33-02-28-25-98-00 Phone

ASIA-PACIFIC
Spectra Precision Division
80 Marina Parade Road
022-05, Parkway Parade
Singapore 462290 • SINGAPORE
+65-9948-2212 Phone

CARRERA 19 N° 71-13 OFC 302 EDIFICIO SANTA CLARA
TEL (6) 886 81 00 CEL 314 740 0773
E-MAIL: gerencia@soltop.co
MANIZALES - CALDAS

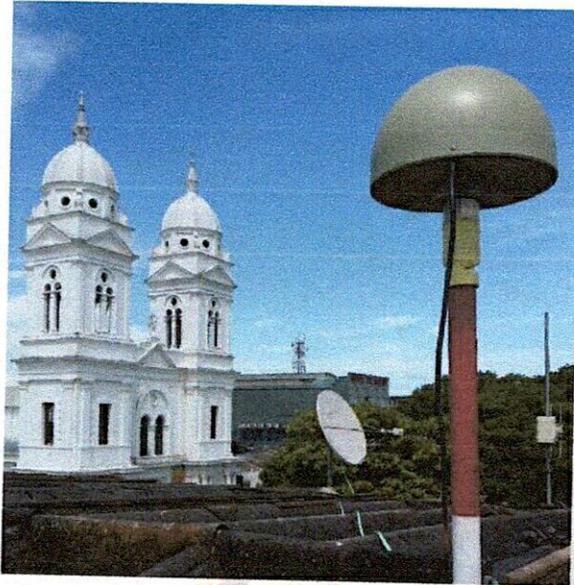


Imagen N° 10 y 11 Estaciones Activas DORA e IBAG



Imagen N° 12 y 13 Equipo Rover

4.3. Parámetros de Observación GPS

Para la ocupación y observación GPS se tuvo en cuenta los siguientes parámetros establecidos en la resolución IGAC 068 de 2005, así:

1. Los puntos topográficos base para el levantamiento fueron georreferenciados mediante el posicionamiento con equipos GNSS de doble frecuencia denominados L1/L2, en el modo de corrección RTK
2. La observación y rastreo se realizaron a partir de dos estaciones activas MAGNA ECO
3. Los equipos utilizados disponen de más de nueve (9) canales de Recepción.
4. La información cruda es recepcionada cada un (1) segundos.
5. La máscara de elevación fue de 15°
6. La distancia máxima entre el equipo Base y el Rover fue de 113 km.
7. Los tiempos de observación se ajustaron a la siguiente fórmula:

$$t_o = 30min + \left(\frac{5min}{km}\right) * (DhKm))$$

De donde:

t_o = *Tiempo de Observación.*
 Dh = *Distancia entre Base y Rover (en Kilómetros)*

Dado que el punto de control ubicado en la PTAP hace parte de la Red en construcción de Empocaldas, el tiempo mínimo de rastreo fue de 500 minutos, con lo cual más adelante se podrá postular para certificación de 3er Orden por parte del Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

8. Se garantizó que el HDOP (Precisión de la Posición por Dilatación) fuera inferior a 5 en los puntos observados.

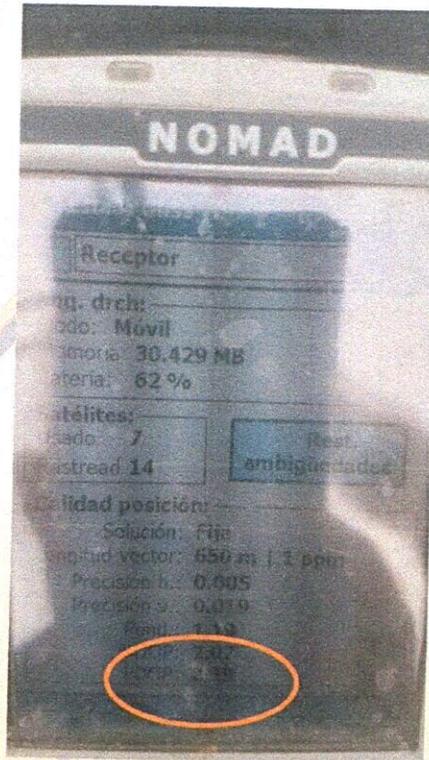


Imagen N° 14 PDOP PC

Toda la información de campo es registrada en el formato **ST-FAG-100-09-B BASE GPS** y **ST-FAG-100-09-R ROVER GPS**. (Adjuntos en el presente informe).

5. Trabajo de Oficina

Para el trabajo de oficina se debe contar tanto con los archivos crudos de campo que se obtienen de forma inmediata, como de los archivos abiertos de las estaciones activas de IGAC que se obtienen en los siguientes cinco (5) días a la observación GPS, así como las coordenadas semanales de las estaciones SIRGAS que se encuentran disponibles hasta 30 días después y los archivos de eventos o efemérides precisas que se obtienen entre los siguientes 20 a 25 días posteriores a la observación..

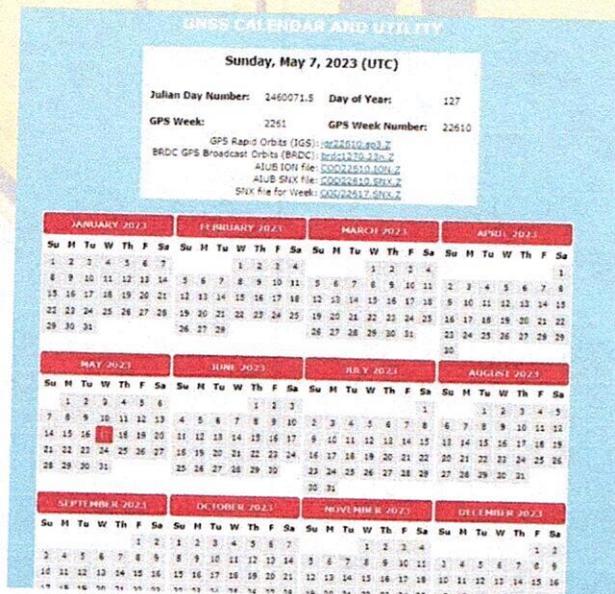
5.1. Descarga de Archivos Crudos

Para la descarga de los archivos crudos se utilizó el software Data Transfer de Trimble. Posteriormente se utilizó el software Convert To Rinex para convertir estos archivos a archivos de formato RINEX.

5.2. Descarga de Archivos RINEX de Estación Activa

Para la descarga de los archivos de la Estación activa, primero se revisó en el calendario juliano la equivalencia de la fecha de observación que se inició a las 20 horas del 7 de mayo y terminó a las 6 horas del 8 de mayo de 2023:

Se evidenció que estas dos fechas corresponden a los días 127 y 128 del calendario juliano y se encuentra en la semana GPS 2261.



GNSS CALENDAR AND UTILITY

Sunday, May 7, 2023 (UTC)

Julian Day Number: 2460071.5 Day of Year: 127

GPS Week: 2261 GPS Week Number: 22610

GPS Rapid Orbits (IGS): [IGS22610.rbx.Z](#)
 BRDC GPS Broadcast Orbits (BRDC): [brdc1270.430.Z](#)
 AUB ION File: [aion22610.ion.Z](#)
 AUB SUX File: [sux22610.sux.Z](#)
 SUX File for Week: [sux22610.sux.Z](#)

JANUARY 2023							FEBRUARY 2023							MARCH 2023							APRIL 2023						
Su	M	Tu	W	Th	F	Sa	Su	M	Tu	W	Th	F	Sa	Su	M	Tu	W	Th	F	Sa	Su	M	Tu	W	Th	F	Sa
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4				1	2	3	4				1	2	3	4			
8	9	10	11	12	13	14	5	6	7	8	9	10	11	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
15	16	17	18	19	20	21	12	13	14	15	16	17	18	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
22	23	24	25	26	27	28	19	20	21	22	23	24	25	19	20	21	22	23	24	25	16	17	18	19	20	21	22
29	30	31					26	27	28					26	27	28	29	30	31	23	24	25	26	27	28	29	
MAY 2023							JUNE 2023							JULY 2023							AUGUST 2023						
Su	M	Tu	W	Th	F	Sa	Su	M	Tu	W	Th	F	Sa	Su	M	Tu	W	Th	F	Sa	Su	M	Tu	W	Th	F	Sa
1	2	3	4	5	6		1	2	3					1	2	3	4				1	2	3	4	5		
7	8	9	10	11	12	13	4	5	6	7	8	9	10	2	3	4	5	6	7	8	6	7	8	9	10	11	12
14	15	16	17	18	19	20	11	12	13	14	15	16	17	9	10	11	12	13	14	15	13	14	15	16	17	18	19
21	22	23	24	25	26	27	18	19	20	21	22	23	24	16	17	18	19	20	21	22	20	21	22	23	24	25	26
28	29	30	31				25	26	27	28	29	30		23	24	25	26	27	28	29	27	28	29	30	31		
SEPTEMBER 2023							OCTOBER 2023							NOVEMBER 2023							DECEMBER 2023						
Su	M	Tu	W	Th	F	Sa	Su	M	Tu	W	Th	F	Sa	Su	M	Tu	W	Th	F	Sa	Su	M	Tu	W	Th	F	Sa
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4				1	2	3	4			
8	9	10	11	12	13	14	8	9	10	11	12	13	14	8	9	10	11	12	13	14	8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21	15	16	17	18	19	20	21	15	16	17	18	19	20	21	15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28	22	23	24	25	26	27	28	22	23	24	25	26	27	28	22	23	24	25	26	27	28
29	30						29	30						29	30						29	30					

Imagen N° 15 Calendario juliano

Una vez determinado el día en el calendario juliano, y cuatro (4) días después de la observación GPS, se ingresó al siguiente link del IGAC <ftp://geodesia.igac.gov.co/> en donde primero se ubicó la carpeta correspondiente al día juliano, y luego se procedió a descargar los archivos correspondientes a las estaciones DORA e IBAG.

5.3. Descarga de Efemérides

Para realizar el post-proceso de los puntos se requiere contar con los datos de las Efemérides precisas, las cuales se encuentran disponibles a los cuarenta (40) días posteriores a la fecha de observación GPS. Para el presente cálculo se ingresó al link <http://www.gnsscalendar.com/>, y se descargó las efemérides correspondientes a los dos días de la sesión.

5.4 Descarga de coordenadas semanales Sirgas

Dado que las estaciones de rastreo continuo de la red SIRGAS se mantienen en constante movimiento, se hace necesario contar con las coordenadas precisas para el momento del rastreo. Esta actividad se hace obteniendo la semana sirgas del momento de la ocupación y verificar en el siguiente enlace <http://www.sirgas.org/es/sirgas-con-network/coordinates/weekly-positions/> que se encuentren disponibles. Las coordenadas de la semana exacta por lo general se encuentran disponibles a los 40 días posteriores al momento de la observación. Para nuestro proyecto la semana GPS es 2257 y al momento de realizar el cálculo se encontraba disponible la semana 2250 (época 2023.1452), datos con los cuales se hizo el cálculo.

Weekly XYZ positions

2023 | 2022 | 2021 | 2020 | 2019 | 2018 | 2017 | 2016 | 2015 | 2014 | 2013 | 2012 | 2011 | 2010 | 2009 |
2008 | 2007 | 2006 | 2005 | 2004 | 2003 | 2002 | 2001 | 2000 |

2023-05-17 [2023.3753] [week 2262](#)
2023-05-10 [2023.3562] [week 2261](#)
2023-05-03 [2023.3370] [week 2260](#)
2023-04-26 [2023.3178] [week 2259](#)
2023-04-19 [2023.2986] [week 2258](#)
2023-04-12 [2023.2795] [week 2257](#)
2023-04-05 [2023.2603] [week 2256](#)
2023-03-29 [2023.2411] [week 2255](#)
2023-03-22 [2023.2219] [week 2254](#)
2023-03-15 [2023.2027] [week 2253](#)
.....

Contact

Dr.-Ing. Laura Sanchez 
lm.sanchez@tum.de

80333 München
Arcisstr. 21
Tel. +49 89 23031-1295
Fax +49 89 23031-1240

Imagen N° 16 Semana Sirgas disponible.

5.4 Cálculo de coordenadas según velocidades

Las coordenadas de las Estaciones Base en época 2023.3753 son:

Base Activa DORA

PROYECCION	VALOR X	VALOR Y	VALOR Z
ELIPSOIDAL	-74° 39' 47.92626"	5° 27' 13.84775"	204.460
GEOCENTRICA	1679425.25930	-6123536.80294	602182.50928

Base Activa IBAG

PROYECCION	VALOR X	VALOR Y	VALOR Z
ELIPSOIDAL	-75° 12' 53.00425"	4° 25' 40.96790"	1216.073
GEOCENTRICA	1623166.64637	-6149837.61539	489244.43546

5.5 Amarre Horizontal

5.5.1 Post-Proceso

Para el post-proceso se utilizó el software Trimble Business Center, el cual resuelve las ambigüedades y realiza el cálculo con doble determinación, ajuste de red, cierre de ciclo y determina la elipse de error de cada punto procesado. Este proceso arrojó los siguientes resultados:

NOTA: el archivo descargado de la base pasiva presentó un error que no permitió que se usara en el cálculo. Se realiza doble determinación con las dos estaciones permanentes.

Frecuencia de observación:

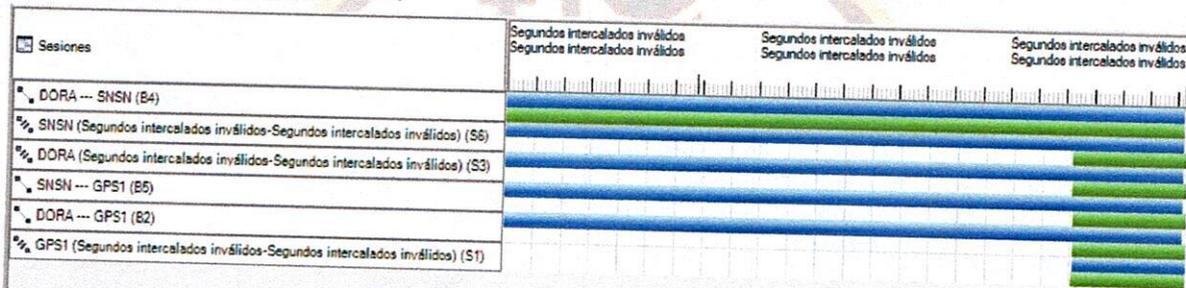


Imagen N° 17 Frecuencia de la ocupación.

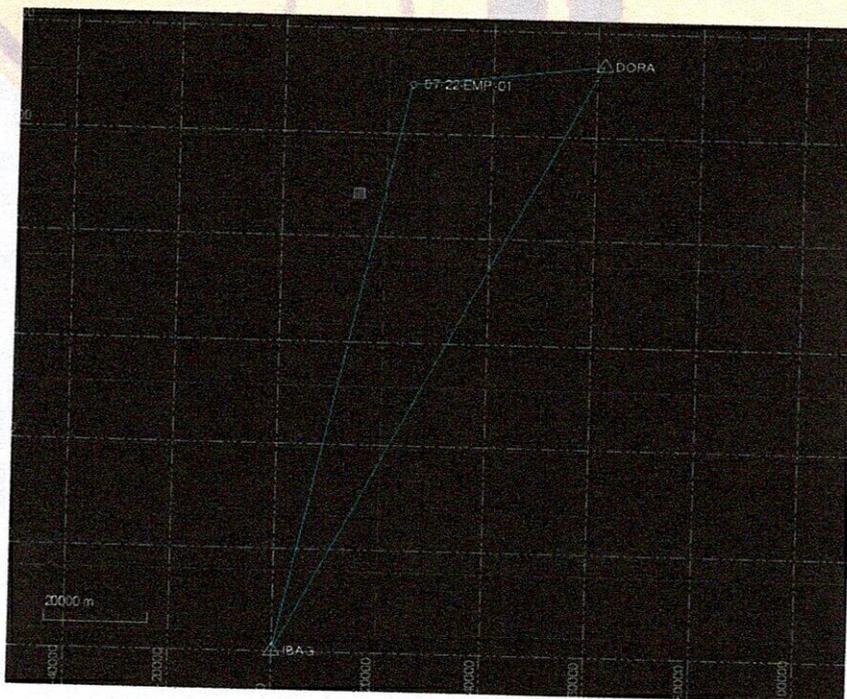


Imagen 18 Triangulación doble Determinación.

El procesamiento de líneas base y ajuste de Red arrojó el siguiente resultado:

Coordenadas Elipsoidales y Geocéntricas Ajustadas

PUNTO	GEOCENTRICAS			ELIPSOIDALES		
	X(m)	Y(m)	Z(m)	LATITUD (N)	LONGITUD (W)	ELEVACION
07-22-EMP-01	1644453.193	-6134789.389	598147.057	5°24'57.81843"	74°59'39.88206"	1522.687
GPS1	1643750.007	-6133424.284	597842.168	5°24'52.54823"	74°59'50.46395"	1518.651

Imagen N°20 Coordenadas Geocéntricas y Elipsoidales

5.5.2. Cálculo de velocidades y coordenadas a Época 2018.0

Modelo VEMOS

El procesamiento preciso de datos GNSS requiere que las coordenadas de las estaciones de referencia estén dadas en la misma época en que se adelanta la medición y que estén asociadas al mismo marco de referencia de las órbitas satelitales. Las coordenadas semanales de las estaciones SIRGAS de operación continua satisfacen estas dos condiciones. Las estaciones pasivas, por otro lado, no son de operación continua (es decir que sus coordenadas semanales no están disponibles), por lo que es necesario trasladar las coordenadas de referencia a la época de observación utilizando las llamadas velocidades. Consecuentemente, con base en las soluciones del marco de referencia SIRGAS, el modelo de velocidades VEMOS es actualizado regularmente.

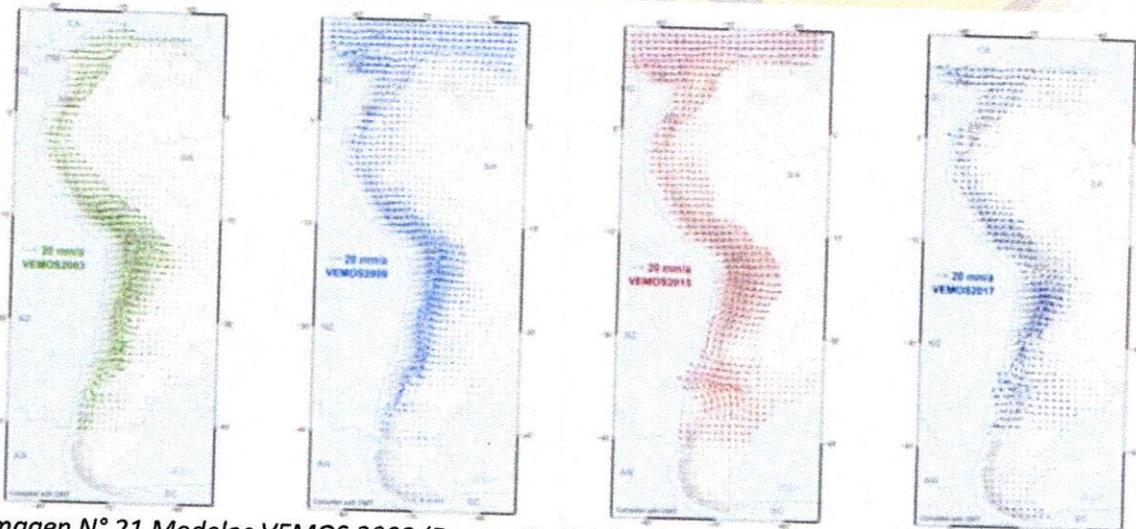


Imagen N° 21 Modelos VEMOS 2003 (Dreves H., Heidbach O., 2012) 2009 (Dreves H., Heidbach O., 2012), 2015 (Sánchez L., Drewes H., 2016) y 2017 (Drewes H., Sánchez L., 2017)

Se hace necesario llevar las coordenadas obtenidas en el Post-Proceso anterior a la época oficial IGAC 2018.0 (o a una época que el cliente especifique), esto para evitar diferencias en cartografías existentes. Para lo cual se establecieron los periodos de velocidades de la siguiente manera:

- Modelo VEMOS 2017: de época 2023.3753 a 2018.00

Para obtener los valores de las velocidades en cada modelo VEMOS se utilizó el software Magna Pro V 5.1. Estos son los valores que se obtuvieron:

Cálculo Cambio de Época Punto Individual

Sistema de Referencia Partida
 MAGNA-SIRGAS Datum Bogotá

Fecha de Rastreo
 8/05/2023

Modelo Velocidades
 VEMOS 2017

Sistema de Referencia Destino
 MAGNA-SIRGAS Datum Bogotá

Fecha de Referencia
 1/01/2018

Tipo de Coordenada Partida

	Plana Cartesiana	UTM	Gauss Krüger	
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	<input type="radio"/> Elipsoidal	<input type="radio"/> Origen Nacional	<input type="radio"/> Geocéntrica	
Latitud:	GG: 5	MM: 24	SS.DDDDD: 57.81843	Hemisferio: N
Longitud:	74	59	39.88206	W

Coordenadas Decimales

Tipo Coordenada Destino

Tipo Coordenada
 Elipsoidal Geocéntrica UTM
 Origen Nacional Plana Cartesiana Gauss-Krüger

Elipsoidal

	GG	MM	SS.DDDDD	Hemisferio
Latitud:	5	24	57.81598	N
Longitud:	74	59	39.88275	W

Coordenadas Decimales

Origen Cartesiano Partida
 Departamento: Amazonas Municipio: --SELECCIONE MUNICIPIO--
 Origenes Cartesianos Disponibles:
 Mas información

Origen Cartesiano Destino
 Departamento: Amazonas Municipio: --SELECCIONE MUNICIPIO--
 Origenes Cartesianos Disponibles:
 Mas información

Calcular **Limpiar**

Calculo Cambio de Época Punto Individual Ayuda

Sistema de Referencia Partida

MAGNA-SIRGAS Datum Bogotá

Fecha de Rastreo

3/05/2023

Modelo Velocidades

VEMOS 2017

Tipo de Coordenada Partida

	Plana Cartesiana	UTM	Gauss Krüger	
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

	GG	MM	SS.DDDDD	Hemisferio
Latitud:	5	24	52.54823	N
Longitud:	74	59	50.46395	W

Coordenadas Decimales

Sistema de Referencia Destino

MAGNA-SIRGAS Datum Bogotá

Fecha de Referencia

1/01/2018

Coordenada Destino

Tipo Coordenada

Elipsoidal Geocéntrica UTM

Origen Nacional Plana Cartesiana Gauss-Krüger

Elipsoidal

	GG	MM	SS.DDDDD	Hemisferio
Latitud:	5	24	52.54578	N
Longitud:	74	59	50.46464	W

Coordenadas Decimales

Origen Cartesiano Partida

Departamento: Amazonas Municipio: --SELECCIONE MUNICIPIO--

Origenes Cartesianos Disponibles:

Mas informacion

Origen Cartesiano Destino

Departamento: Amazonas Municipio: --SELECCIONE MUNICIPIO--

Origenes Cartesianos Disponibles:

Mas informacion

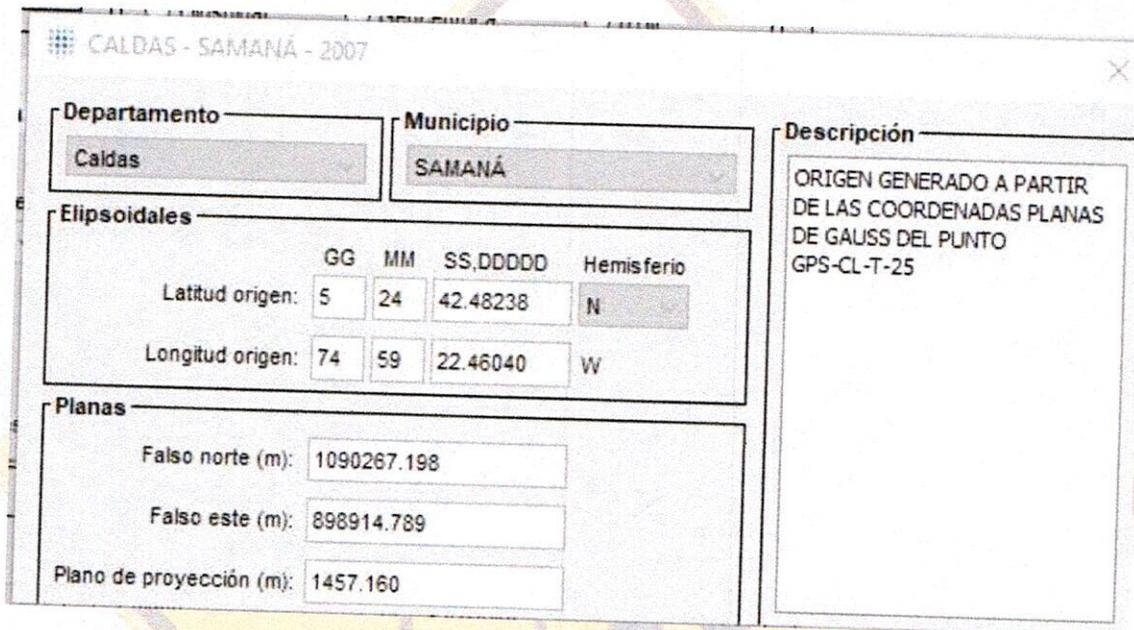
Calcular

Limpiar

Imagen N° 22 y 23 Cálculo velocidades VEMOS 2017

5.5.3. Conversión de coordenadas

Siguiendo los lineamientos de la normatividad para la obtención de cartografía nacional para proyectos de Infraestructura, para el levantamiento se utilizará un sistema de coordenadas Planas Cartesianas con un origen Topocéntrico (origen en un punto de la superficie terrestre). Realizando la consulta en el aplicativo Magna Pro, el origen sugerido es el CALDAS-SAMANÁ-2007, cuyos parámetros están determinados de la siguiente manera:



Departamento		Municipio		Descripción	
Caldas		SAMANÁ		ORIGEN GENERADO A PARTIR DE LAS COORDENADAS PLANAS DE GAUSS DEL PUNTO GPS-CL-T-25	
Elipsoidales					
	GG	MM	SS.DDDDD	Hemisferio	
Latitud origen:	5	24	42.48238	N	
Longitud origen:	74	59	22.46040	W	
Planas					
Falso norte (m):	1090267.198				
Falso este (m):	898914.789				
Plano de proyección (m):	1457.160				

Imagen N°24 Conversión de las Coordenadas PC

Para la conversión y transformación de las coordenadas ELIPSOIDALES a PLANAS CARTESIANAS se utilizó el software libre del IGAC MAGNA PRO V 5.1.

Cálculo Coordenadas Punto Individual

Sistema de Referencia Partida: MAGNA-SIRGAS Datum Bogotá

Sistema de Referencia Destino: MAGNA-SIRGAS Datum Bogotá

Nombre Punto Calculado: Automático Manual Nombre Punto: 07-22-EMP-01

Coordenada Destino: Elipsoidal Geocéntrica UTM
 Origen Nacional Plano Cartesiano Gauss-Krüger

Tipo de Coordenada Partida: Plano Cartesiano UTM Gauss Krüger
 Elipsoidal Origen Nacional Geocéntrica

GG MM SS.DDDDD Hemisferio
 Latitud: 5 24 57.81598 N
 Longitud: 74 59 39.88275 W

Coordenadas Decimales

Plano Cartesiano: Norte(m): 1097738.322 Este(m): 898378.320

Origen Cartesiano Partida: Departamento: Amazonas Municipio: --SELECCIONE MUNICIPIO--
 Origenes Cartesianos Disponibles:

Origen Cartesiano Destino: Departamento: Caldas Municipio: SAMANÁ
 Origenes Cartesianos Disponibles: CALDAS - SAMANÁ - 2007

Planchas IGAC - Origen Nacional:

1:500000 29	1:200000 142	1:100000 487	1:50000 487I	1:25000 487B
1:10000 487B1	1:5000 487B1iv	1:2000 487B1va	1:1000 487B1va3	1:500 487B1va3I

Visor: Mapa de Caldas con puntos de origen nacional y destino. Puntos etiquetados: 07-22-EMP-01.

Calcular **Limpiar**

Cálculo Coordenadas Punto Individual

Sistema de Referencia Partida: MAGNA-SIRGAS Datum Bogotá

Sistema de Referencia Destino: MAGNA-SIRGAS Datum Bogotá

Nombre Punto Calculado: Automático Manual Nombre Punto: GPS1

Coordenada Destino: Elipsoidal Geocéntrica UTM
 Origen Nacional Plano Cartesiano Gauss-Krüger

Tipo de Coordenada Partida: Plano Cartesiano UTM Gauss Krüger
 Elipsoidal Origen Nacional Geocéntrica

GG MM SS.DDDDD Hemisferio
 Latitud: 5 24 52.54578 N
 Longitud: 74 59 50.46484 W

Coordenadas Decimales

Plano Cartesiano: Norte(m): 1090576.400 Este(m): 898052.481

Origen Cartesiano Partida: Departamento: Amazonas Municipio: --SELECCIONE MUNICIPIO--
 Origenes Cartesianos Disponibles:

Origen Cartesiano Destino: Departamento: Caldas Municipio: SAMANÁ
 Origenes Cartesianos Disponibles: CALDAS - SAMANÁ - 2007

Planchas IGAC - Origen Nacional:

1:500000 29	1:200000 142	1:100000 487	1:50000 487I	1:25000 487B
1:10000 487B1	1:5000 487B1iv	1:2000 487B1va	1:1000 487B1va3	1:500 487B1va3I

Visor: Mapa de Caldas con punto de destino. Punto etiquetado: GPS1.

Calcular **Limpiar**

Imagen N°25 y 26 Conversión de las Coordenadas PC

6. Amarre Vertical

El sistema de posicionamiento global GPS puede ser empleado en la extensión de control vertical sobre aquellas zonas donde no se cuenta con puntos de nivelación y la precisión requerida está en dentro del orden trigonométrico.

Las posibilidades de operabilidad en cualquiera hora, condiciones climáticas y del relieve, permiten que el sistema GPS, unido a un modelo Geoidal de alta resolución, sea una herramienta poderosa y económica en la determinación de nuevos puntos de referencia para propósitos geodésicos o topográficos.

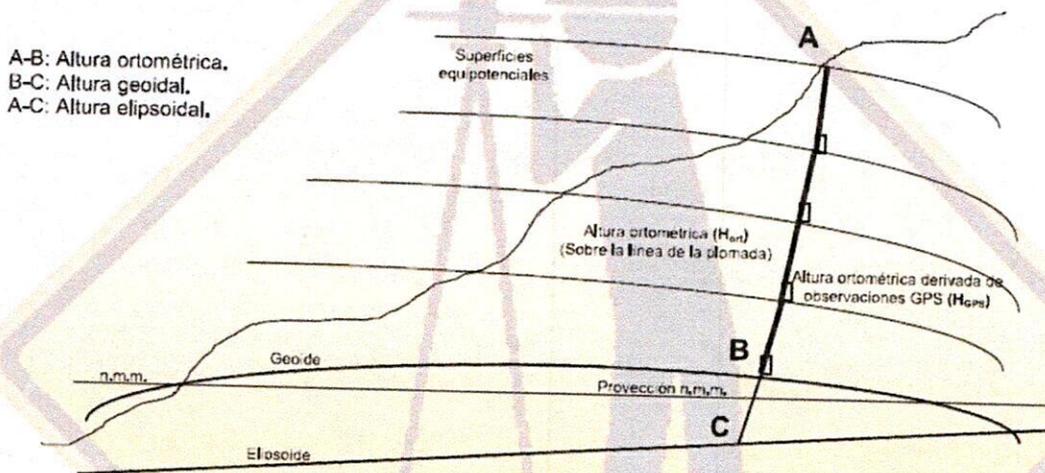


Imagen N° 27 Definición de Alturas.

Altura nivelada GPS (H_{GPS}) es la denominación que se ha dado a la altura de un punto obtenida por el método aquí utilizado. Es equivalente, bajo las mejores condiciones, a la altura nivelada trigonométricamente.

Guía Metodológica para la obtención de Alturas sobre el nivel medio del mar utilizando el Sistemas GPS, IGAC, Sánchez R., Martínez D., Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 1997)

6.1 Descarga de datos de NP

De manera preliminar se ingresó al portal de Colombia en Mapas, Geodesia, Red de control Vertical de Precisión y se buscó los puntos de control Vertical NP más cercano a la zona del proyecto.

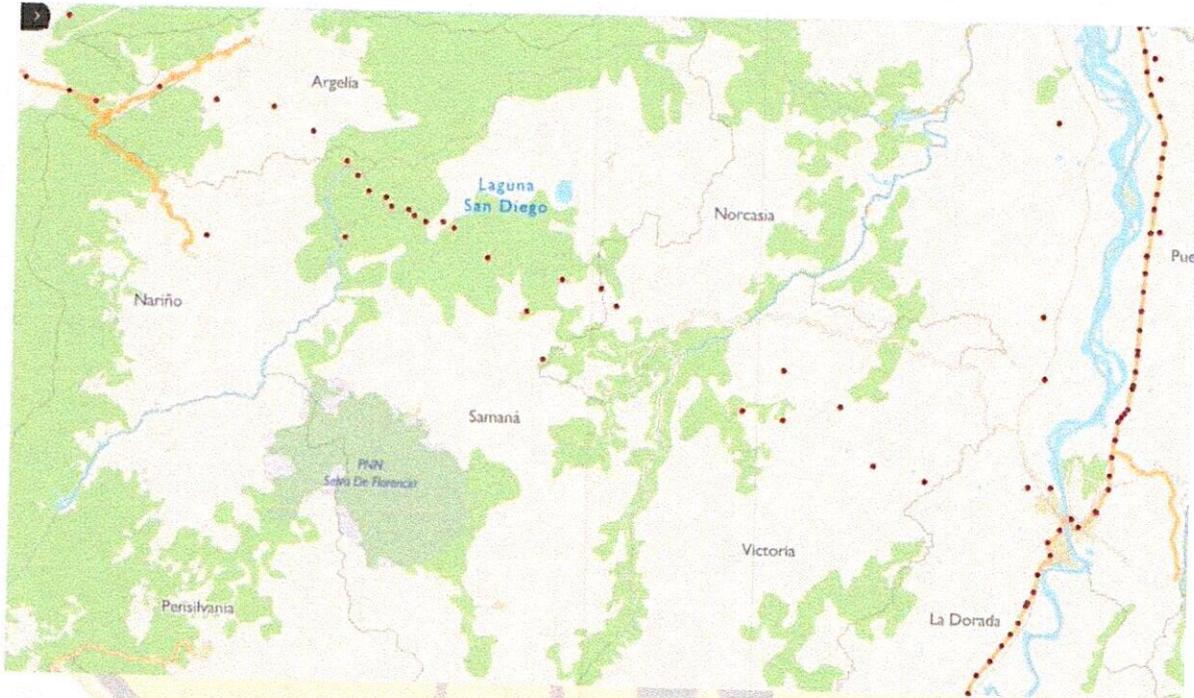


Imagen N° 28 NP disponibles en la zona de trabajo.

De la información disponible, se descargaron los datos de los NP más cercanos y que cubrieran una zona lo más aproximada posible al siguiente esquema:

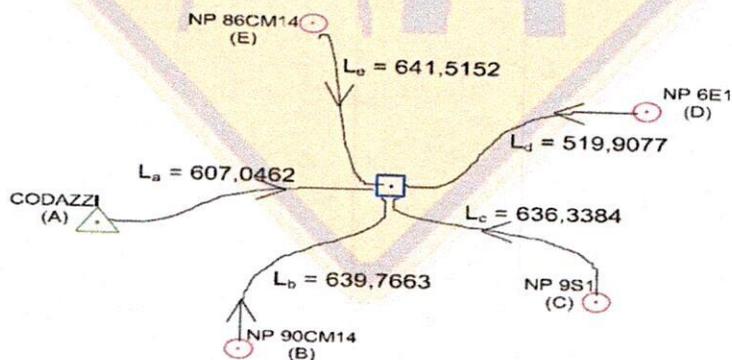


Imagen N° 29 Esquemática de la determinación de la altura snmm de un punto.

6.1.1. Generación de archivo xlsx

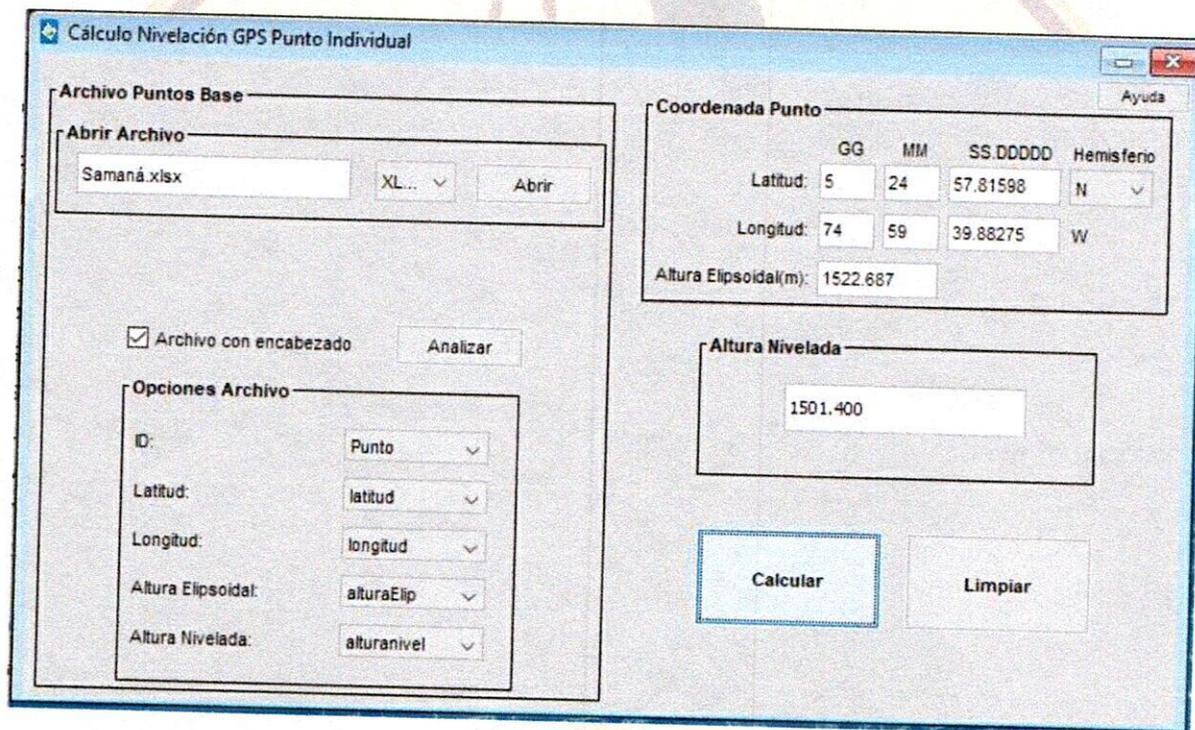
Con los datos extraídos, se generó el siguiente archivo .xlsx llamado SAMANA:

Punto	latitud	longitud	alturaElip	alturanivel
95-NW-2	5°37'11.54037"N	75°10'01.5999"W	1626.03700	1603.46600
32-NW-2	5°35'04.19103"N	74°55'40.18947"W	840.132	820.926
73283007	5°09'23.33533"N	74°04'58.25458"W	1866.723	1843.571
GPS-CL-0010	5°17'30.66189"N	74°44'43.36767"W	228.205	210.44361

Imagen N° 30 Archivo de NP.

6.1.2. Nivelación GPS

Para realizar el cálculo de la nivelación GPS, nuevamente se utilizó el software Magna Sirgas Pro V5.1. En la pestaña Nivelación GPS, se abre el archivo .xlsx creado en el numeral anterior y finalmente se obtiene el valor de la altura nivelada apoyada en el modelo geoidal GeoCol 2004.



Cálculo Nivelación GPS Punto Individual

Archivo Puntos Base

Abrir Archivo: Samaná.xlsx [XL...] [Abrir]

Archivo con encabezado [Analizar]

Opciones Archivo:

ID: Punto [v]
 Latitud: latitud [v]
 Longitud: longitud [v]
 Altura Elipsoidal: alturaElip [v]
 Altura Nivelada: alturanivel [v]

Coordenada Punto

GG MM SS.DDDDD Hemisferio
 Latitud: 5 24 57.81598 N [v]
 Longitud: 74 59 39.88275 W
 Altura Elipsoidal(m): 1522.687

Altura Nivelada: 1501.400

[Calcular] [Limpiar]

Cálculo Nivelación GPS Punto Individual

Archivo Puntos Base

Abrir Archivo

Samaná.xlsx XL... Abrir

Archivo con encabezado Analizar

Opciones Archivo

ID: Punto

Latitud: latitud

Longitud: longitud

Altura Elipsoidal: alturaElip

Altura Nivelada: alturanivel

Coordenada Punto

GG MM SS.DDDDD Hemisferio

Latitud: 5 24 52.54578 N

Longitud: 74 59 50.46464 W

Altura Elipsoidal(m): 1518.651

Altura Nivelada

1497.300

Calcular Limpiar

Ayuda

Imagen N°31 Y 32 Nivelación GPS Puntos

7 Resultados

El resultado de este proceso fue la obtención de las coordenadas y la altura geométrica de los puntos de control del proyecto con precisión por debajo del centímetro.

A continuación, se presenta el cuadro de coordenadas:

SISTEMA DE COORDENADAS : **MAGNA-SIRGAS**
PROYECCION : **CALDAS-SAMANA-2012**
ITRF : **2014**
EPOCA : **2018.0**

PUNTO	ELIPSOIDALES			MAGNA COLOMBIA CALDAS-SAMANA-2007		
	LATITUD (N)	LONGITUD (W)	ELEVACION	C. NORTE	C. ESTE	ALTURA H
07-22-EMP-01	5°24'57.81598"	74°59'39.88275"	1522.687	1'090.738,323	898.378,320	1501.4
GPS1	5°24'52.54578"	74°59'50.46464"	1518.651	1'090.576,400	898.052,481	1497.3

Imagen N° 33 Coordenadas puntos de control.

ST-FAG-100-09-R

REV. 4 / 30 MAYO 2018

ROVER G.P.S.



PUNTO MATERIALIZADO:

613 07-03 EMP-01

Sector

PIND

Operador

GERMAN

Municipio

MUSEVAN

JARAMILLO

Departamento

BOGOTÁ

Fecha

14/06/2023

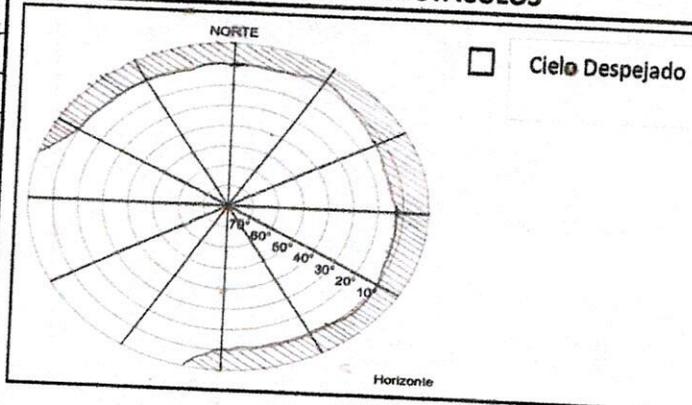
CLIENTE:

EMOCIONES S.A. ESP.

INFORMACION DEL EQUIPO

ITEM	ROVER
Tipo de Instrumentación	TRIPODE + Base Nivelada
Número de serie	5202825077
Razón de Grabación (Seg)	1
Máscara de Elevación (°)	15°
Tipo de Frecuencia	L1 + L2 + G10 + L25
Marca / Modelo	EMCO 50 / SPECTRA
Altura sobre el Hito (m)	
Altura sobre la base (m)	1.436 / 0.15 (+ m)
Hora inicio ocupación	08:30
Hora final ocupación	16:42
PDOP	1.56

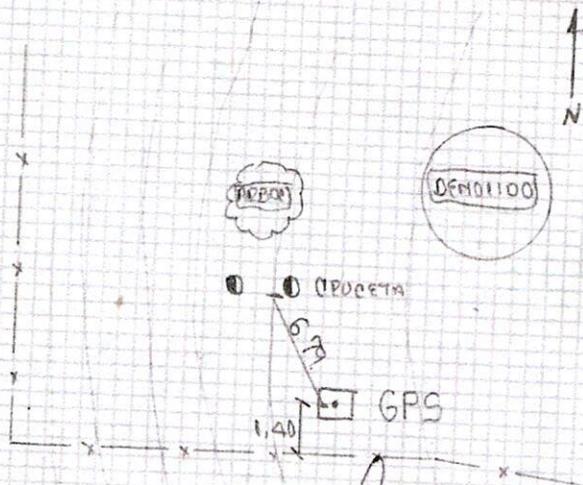
DIAGRAMA DE OBSTACULOS



REGISTRO DE FUNCIONAMIENTO EN CAMPO

HORA	MEMORIA	BATERIA (%)	PDOP	HORA	MEMORIA	BATERIA (%)	PDOP
08:30	6939	89%	2.04	12:30	4804	74%	1.50
09:30	6406	86%	1.52	13:30	22956	69%	1.38
10:30	5892	82%	1.56	14:30	22421	65%	1.55
11:30	5437	79%	2.06	15:30	21354	60%	1.54

ESQUEMA DE LOCALIZACION



IMPRONTA DE LA PLACA



ELABORADO

VTO. BNO.

FIRMA
NOMBRE
CARGOGERMAN JARAMILLO
PROFESIONAL SIGFIRMA
NOMBRE
CARGO

ST-FAG-100-09-R

REV. 4 / 30 MAYO 2018

ROVER G.P.S.



PUNTO MATERIALIZADO:

07-21-EMP-01

Sector

PTNO

Operador

GERMAN

Municipio

Sumbaco

Jaramillo

Departamento

Cuzco

Fecha

15/06/2023

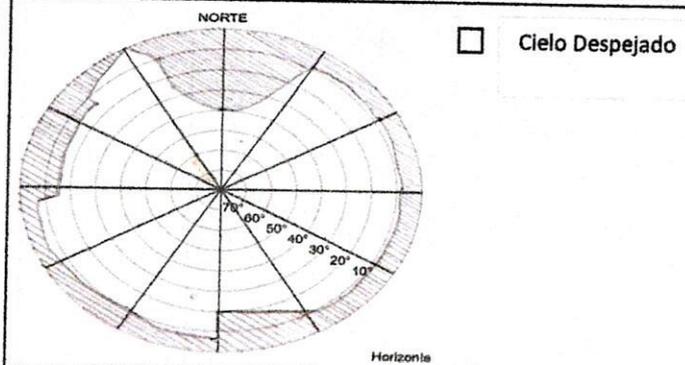
CLIENTE:

EMPRESAS SA SPA

INFORMACION DEL EQUIPO

ITEM	ROVER
Tipo de Instrumentación	TRIPODE + Base N444
Número de serie	520282 5079
Razón de Grabación (Seg)	1"
Máscara de Elevación (°)	15°
Tipo de Frecuencia	11712 + 610MHz
Marca / Modelo	SPECTRA 1 6004 50
Altura sobre el Hito (m)	
Altura sobre la base (m)	1.572 / 0.15 (+ m)
Hora inicio ocupación	20:30
Hora final ocupación	5:30
PDOP	

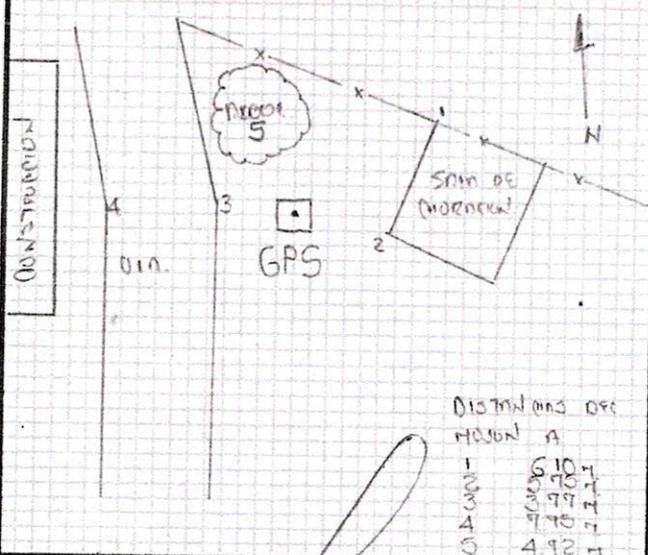
DIAGRAMA DE OBSTACULOS



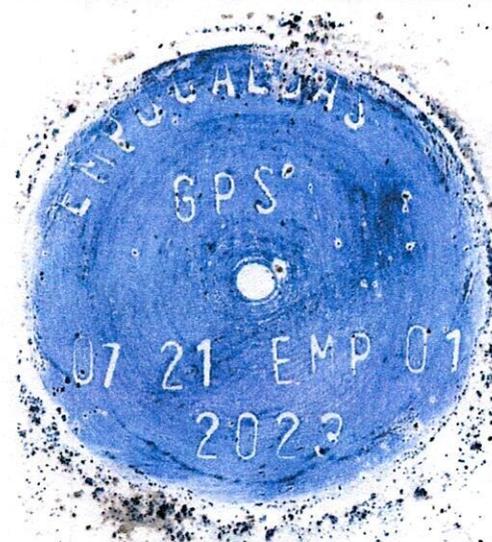
REGISTRO DE FUNCIONAMIENTO EN CAMPO

HORA	MEMORIA	BATERIA (%)	PDOP	HORA	MEMORIA	BATERIA (%)	PDOP
20:30	20.286 MB	93%	163				
21:30	19.752 MB	92%	165				
05:30	14.414 MB	8%	160				

ESQUEMA DE LOCALIZACION



IMPRONTA DE LA PLACA



ELABORO

VTO. BNO.

FIRMA

NOMBRE

CARGO

GERMAN JARAMILLO
PROFESIONAL SIG

FIRMA

NOMBRE

CARGO

ST-FAG-100-09-R

REV. 4 / 30 MAYO 2018

ROVER G.P.S.



PUNTO MATERIALIZADO:

07-22-EMP-01

Sector

PTOP

Operador

GERMAN

Municipio

SAYANA

JARAMILLO

Departamento

PATONS

Fecha

07-05-2023

CLIENTE:

EMPRESAS SA ESP

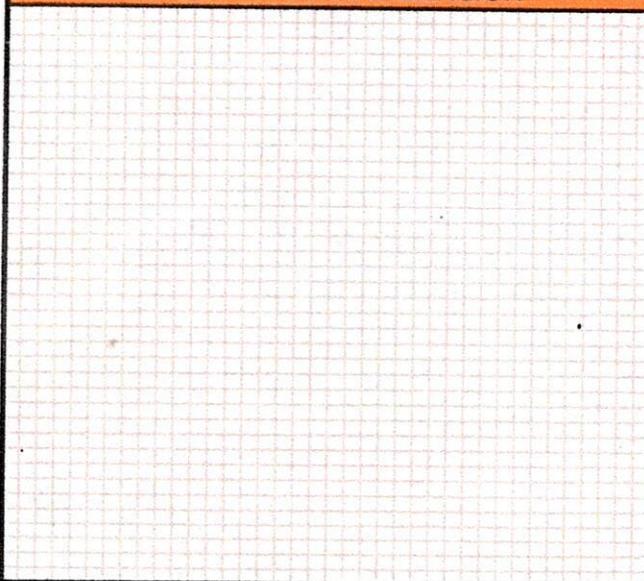
INFORMACION DEL EQUIPO

ITEM	ROVER	DIAGRAMA DE OBSTACULOS
Tipo de Instrumentación	TRIPODE	
Número de serie	5099	
Razón de Grabación (Seg)	1 SEG	
Máscara de Elevación (°)	15°	
Tipo de Frecuencia	L1 L2 + 610 MHz	
Marca / Modelo	Seprom / 6004 50	
Altura sobre el Hito (m)		
Altura sobre la base (m)	1.390 (+ m)	
Hora inicio ocupación	20:20	
Hora final ocupación		
PDOP		

REGISTRO DE FUNCIONAMIENTO EN CAMPO

HORA	ESTADO DEL TIEMPO	TEMP (°C)	N° REGISTROS	PDOP	MEMORIA	BATERIA (%)
20:20				1.57	18.151 MB	95%

ESQUEMA DE LOCALIZACION



IMPRONTA DE LA PLACA



ELABORO

VTO. BNO.

FIRMA

NOMBRE

CARGO

GERMAN JARAMILLO
PROFESIONAL SIG

FIRMA

NOMBRE

CARGO

ST-FAG-100-10-R02		REV 2 11 ENERO 2012		PUNTO DE CONTROL	
		PUNTO MATERIALIZADO :		07-22-EMP-01	
		Sector	PTAP	Denominado	07-24-EMP-01
		Municipio	SAMANA	Levanto	GERMAN JARAMILLO
		Departam.	CALDAS	Fecha	08/05/2023
CLIENTE:	EMPOCALDAS S.A. E.S.P.				
PROCESO DE DETERMINACION	DOBLE DETERMINACIÓN DESDE ESTACIONES ACTIVAS IGAC Y SESIÓN CON EQUIPOS GNSS ALTURA GPS + GEOCOL 2004				
COORDENADAS DEL PUNTO					
COORDENADAS ELIPSOIDALES			COORDENADAS PLANAS CARTESIANAS		
DATUM WGS 84			CALDAS-SAMANA-2007		
LONGITUD (N)	LONGITUD - WD	ALTURA	NORTE (m)	ESTE (m)	ELEVACION (m)
5°24'57.81598"	74°59'39.88275"	1.522,687	1'090.738,323	898.378,320	1501.4
LOCALIZACION			FOTOGRAFIA DE LA PLACA		
					
DATOS DEL EQUIPO UTILIZADO					
	MARCA	SPECTRA			
	SERIE	EPOCH 50			
	REFERENCIA	5202825077			
	SOFTWARE POSTPROCESO	TRIMBLE BUSSINES CENTER			
VELOCIDADES			OBSERVACIONES		
Vx	0.0035	Vy	0.0023		
Vz	0.0140	EPOCA	2018.0		
ELIPSE ERROR	SEMIEJE MAYOR (m)		0.042		
	SEMIEJE MENOR (m)		0.027		
ELABORO			REVISO		
FIRMA			FIRMA		
NOMBRE	GERMAN JARAMILLO		NOMBRE		
CARGO	PROFESIONAL SIG		CARGO		