REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CASANARE
MUNICIPIO DE YOPAL
ALCALDÍA MUNICIPAL
891855017-7

N° 1192.64.1.2023 283

Fecha Entrada 11 de diciembre de 2023

ENTRADAS A ALMACÉN

Consecutivo:	23 283	Dependencia:	ALCALDIA	Oficina:	01010201 BODEGA ALMACEN
Tipo Entrada:	ENTRADA DE BODEGA	Clase:	BIENES DE CONSUMO		
Proveedor:	DISEÃ'O & TOPOGRAFIA CONSTRUCCIONES SAS			NIT:	900784463
C/Costo:	ALCALDIA HDA	No. Factura:	FEV # 985	Soporte:	CONTRATO 1971 DE 2023
No. Contrato	1001.84.1971.2023-	Mejoras:	SI	R.P.	23 2865
Tipo Contrato:	02				
Responsable:	SONIA SIDNEY RUIZ GARCIA				
Observación:	EXPLORACIÓN, MATERIALIZACIÓN Y GEORREFERENCIACIÓN DE LA RED LOCAL DE VÉRTICES GEODÉSICOS DE CONTROL GNSS, DISTRIBUIDOS DE MANERA ESTRATÉGICA Y EQUIDISTANTE DENTRO DEL CASCO URBANO Y CENTROS POBLADOS RURALES DEL MUNICIPIO DE YOPAL CASANARE. CONTRATO 1971 DE 2023 - LIQUIDACIÓN.				

CÓDIGO	NOMBRE DEL PRODUCTO	U/MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IVA	VALOR TOTAL
05.10.01.0056	EXPLORACIÓN, MATERIALIZACIÓN Y GEORREFERENCIACIÓN DE LA RED LOCAL DE VERTICES GEODESICOS DE CONTROL GNSS, DISTRIBUIDOS DE MANERA ESTRATEGICA Y EQUIDISTANTE DENTRO DEL CASCO URBANO Y CENTROS POBLADOS RURALES DEL MUNICIPIO DE YOPAL CASANARE	UNIDAD	1	$ 47.002.588,76	$ 7.504.615,01	$ 47.002.588,76
				Total:	**$ 7.504.615,01**	**$ 47.002.588,76**

CUENTA CONTABLE	NOMBRE DE LA CUENTA	C/COSTO	TERCERO	DÉBITO	CRÉDITO
1.9.05.13.90	Estudios Y Proyectos	ALCALDI	DISEÃ'O & TOPOGRAFIA CONST	$ 47.002.588,76	$ 0,00
2.4.01.02.10	Sec Planeacion	ALCALDI	DISEÃ'O & TOPOGRAFIA CONST	$ 0,00	$ 47.002.588,76
			Total:	**$ 47.002.588,76**	**$ 47.002.588,76**

MIREYA FERNANDEZ FERNANDEZ
ALMACENISTA GENERAL

SONIA SIDNEY RUIZ GARCIA
QUIEN RECIBE
01010201 BODEGA ALMACEN

ELABORO: Wilson Geovanny Sabogal Peña

REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CASANARE
MUNICIPIO DE YOPAL
ALCALDÍA MUNICIPAL
891.855.017-7

N° 1192.64.2.2023 1965

Fecha: 11 de diciembre de 2023

SALIDAS DE ALMACÉN

Entrada:	23 283	Dependencia:	ALCALDIA	Oficina:	01010201 BODEGA ALMACEN
Tipo Entrada:	ENTRADA DE BODEGA	Clase:	BIENES DE CONSUMO		
Proveedor:	DISEÃ'O & TOPOGRAFIA CONSTRUCCIONES SAS			NIT:	900784463
C/Costo:	ALCALDIA HDA	No. Factura:	FEV # 985	Soporte:	CONTRATO 1971 DE 2023
No. Contrato	1001.84.1971.2023-	Mejoras:	SI	R.P.	23 2865
Tipo Contrato:	CONCURSO DE MERITOS				
Responsable:	SONIA SIDNEY RUIZ GARCIA				
Observación:	EXPLORACIÓN, MATERIALIZACIÓN Y GEORREFERENCIACIÓN DE LA RED LOCAL DE VÉRTICES GEODÉSICOS DE CONTROL GNSS, DISTRIBUIDOS DE MANERA ESTRATÉGICA Y EQUIDISTANTE DENTRO DEL CASCO URBANO Y CENTROS POBLADOS RURALES DEL MUNICIPIO DE YOPAL CASANARE. CONTRATO 1971 DE 2023 - LIQUIDACIÓN.				

CÓDIGO	NOMBRE DEL PRODUCTO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IVA	VALOR TOTAL
05.10.01.0056	EXPLORACIÓN, MATERIALIZACIÓN Y GEORREFERENCIACIÓN DE LA RED LOCAL DE VERTICES GEODESICOS DE CONTROL GNSS, DISTRIBUIDOS DE MANERA ESTRATEGICA Y EQUIDISTANTE DENTRO DEL CASCO URBANO Y CENTROS POBLADOS RURALES DEL MUNICIPIO DE YOPAL CASANARE	1	$ 47.002.588,76	$ 7.504.615,01	$ 47.002.588,76
			Total:		**$ 47.002.588,76**

CUENTA CONTABLE	NOMBRE DE LA CUENTA	C/COSTO	TERCERO	DÉBITO	CRÉDITO
5.1.11.06.01	Estudios y proyectos	ALCALDI	DISEÃ'O & TOPOGRAFIA CONST	$ 47.002.588,76	$ 0,00
1.9.05.13.90	Estudios Y Proyectos	ALCALDI	DISEÃ'O & TOPOGRAFIA CONST	$ 0,00	$ 47.002.588,76
			Total:	**$ 47.002.588,76**	**$ 47.002.588,76**

MIREYA FERNANDEZ FERNANDEZ
ALMACENISTA GENERAL

SONIA SIDNEY RUIZ GARCIA
01010801 SECRETARIA DE PLANEACIÓN
QUIEN RECIBE

ELABORO: Wilson Geovanny Sabogal Peña

CONTRATO DE CONSULTORIA No. 1971 DE 2023

EXPLORACIÓN, MATERIALIZACIÓN Y GEORREFERENCIACIÓN DE UNA RED LOCAL DE VÉRTICES GEODÉSICOS DE CONTROL HORIZONTAL Y VERTICAL GNSS, DISTRIBUIDOS DE MANERA ESTRATÉGICA Y EQUIDISTANTE DENTRO DEL CASCO URBANO Y CENTROS POBLADOS RURALES DEL MUNICIPIO DE YOPAL CASANARE

ANEXO CANTIDADES DE EJECUCIÓN

CONTRATISTA:	DISEÑO & TOPOGRAFIA CONSTRUCCIONES SAS	**FECHA INICIO:**	26/07/2023	**FECHA PRESENTE ACTA:**	11/12/2023
SUPERVISOR:	SONIA SIDNEY RUIZ GARCIA	**FECHA TEMINACIÓN:**	25/09/2023	**PERIODO ACTA:**	26-JUL-2023 AL 25-SEP-2023

1. COSTOS DE PERSONAL

	CONDICIONES CONTRACTUALES								CANTIDAD EJECUTADA ACTA PARCIAL No 01		CANTIDAD EJECUTADA PRESENTE ACTA	
PERSONAL	**CANT**	**SUELDO MES**	**DIAS**	**TIEMPO MES**	**DEDICACION**	**VR. BASICO**	**F.M.**	**VR. PARCIAL**	**TIEMPO REQUERIDO**	**VR. PARCIAL**	**TIEMPO REQUERIDO**	**VR. PARCIAL**
PERSONAL PROFESIONAL												
Director o Especialista de Proyectos Cat.4 (Resolución Departamental No. 0056 - 2018).	1	$ 7,540,000.00	60.00	2.00	100%	$ 15,080,000.00	2.14	$ 32,271,200.00	1.20	$ 19,362,720.00	0.80	$ 12,908,480.00
Coordinador de campo Cat. 5 (Resolución Departamental No. 0056 - 2018).	1	$ 5,800,000.00	60.00	2.00	100%	$ 11,600,000.00	2.14	$ 24,824,000.00	1.20	$ 14,894,400.00	0.80	$ 9,929,600.00
				VALOR TOTAL COSTOS DE PERSONAL				$ 57,095,200.00		$ 34,257,120.00		$ 22,838,080.00

2. COSTOS DIRECTOS

CONCEPTO	**UND**	**VALOR UNIT**	**CANT**	**TIEMPO MES**	**VR. PARCIAL**	**CANT/TIEMPO**	**VR. PARCIAL**	**CANT/TIEMPO**	**VR. PARCIAL**
Para vehiculos tipo campero PC KUP, camioneta o similar, con cilindraje desde 2000 cc hasta 2999 cc incluyendo los costos de mantenimiento, conductor y combustible.	Mes	$ 9,000,000.00	1.00	2.00	$ 18,000,000.00	1.20	$ 10,800,000.00	0.80	$ 7,200,000.00
Mojón georreferenciado en concreto y placa de detalles en bronce. Incluye EQUIPO GNSS DE DOBLE FRECUENCIA L1/L2 CON PRECISION HORIZONTAL DE 5 MM + 1 PPM Y 10 MM + 2 PPM EN VERTICAL, INTRINSICAMENTE SEGURO, CON CAPACIDAD DE MEMORIA Y BATERIAS PARA TIEMPOS DE RASTREOS MAYOR A 10 HORAS. (Valor según resolucion 056 de 2018 ajustada a la vigencia 2023)	und	$ 1,423,314.00	78.00	1.00	$ 111,018,492.00	78.00	$ 111,018,492.00	0.00	$ 0.00
Elaboracion de informes, fotografias, procesamiento de documentos, informe de posprocesamiento GNSS para la georreferenciación(proceso, ajsute de epoca, ajsute de velocidades, etc), memorias de proceso, cuadros de resultados.	Mes	$ 4,679,000.00	1.00	2.00	$ 9,358,000.00	0.15	$ 701,850.00	1.85	$ 8,656,150.00
Oficina	Mes	$ 947,374.00	1.00	2.00	$ 1,894,748.00	1.20	$ 1,136,848.80	0.80	$ 757,899.20
Kit personal de bioseguridad	Mes	$ 61,715.00	1.00	2.00	$ 123,430.00	1.25715	$ 77,585.01	0.74285	$ 45,844.99
				VALOR TOTAL COSTOS DIRECTOS	$ 140,394,670.00		$ 123,734,775.81		$ 16,659,894.19
3. COSTOS DE PERSONAL + COSTOS DIRECTOS					$ 197,489,870.00		$ 157,991,895.81		$ 39,497,974.19
4. IVA 19.00%					$ 37,523,075.30		$ 30,018,460.20		$ 7,504,615.10
5. VALOR TOTAL AJUSTADO AL PESO					$ 235,012,945.00		$ 188,010,356.24		$ 47,002,589.76

NOTAS: LAS CANTIDADES Y VALORES CONSIGNADOS EN LA PRESENTE ACTA SON RESPONSABILIDAD EXCLUSIVA DEL CONTRATISTA Y LA SUPERVISIÓN DE LA CONSULTORIA.

Elaboró:
DISEÑO & TOPOGRAFIA CONSTRUCCIONES SAS
R/L FANNY BARRERA GONZALEZ
CONTRATISTA

Revisó:
ESTEBAN FELIPE SILVA GUERRA
Profesional Contratado
APOYO A LA SUPERVISIÓN

Aprobó:
SONIA SIDNEY RUIZ GARCIA
SECRETARIO (A) DE PLANEACIÓN
SUPERVISOR

LIGIA CALDERÓN VIASÚS
CONTADOR PÚBLICO

CERTIFICACIÓN

El suscrito Contador Público **LIGIA CALDERON VIASUS**, identificado con Tarjeta Profesional. No. 183486-T de la Junta Central de Contadores, me permito CERTIFICAR que la empresa **DISEÑO & TOPOGRAFIA CONSTRUCCIONES SAS,** identificada con Nit 900.784.463-5, Ha cumplido en forma oportuna y completa con los aportes y demás obligaciones legales que le corresponden respecto del Sistema de Seguridad Social, en cuanto a salud, pensiones, riesgos laborales y Cajas de Compensación Familiar.

Dada en Yopal, a los cinco (05) días del mes de diciembre de 2023.

LIGIA CALDERON VIASUS
Contador Público
C.C. No. 46.368.466 Sogamoso
T.P. 183.486T

Dir. Calle 42 No. 11 A – 102 Yopal. Casanare
Cel. 3132825459- email; ligia.fdt@hotmail.com



COPIA PARA:
MUNICIPIO DE YOPAL

DESTINO:
SECRETARIA DE PLANEACION YOPALCASANARE

DE: DISEÑO & TOPOGRAFIA CONSTRUCCIONES SAS

FECHA: 05 DE DICIEMBRE DE 2023.

JUNTA CENTRAL DE CONTADORES

Certificado No:

C3C018D31A227C52

LA REPUBLICA DE COLOMBIA

MINISTERIO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO

UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

JUNTA CENTRAL DE CONTADORES

CERTIFICA A:
QUIEN INTERESE

Que el contador público **LIGIA CALDERON VIASUS** identificado con CÉDULA DE CIUDADANÍA No 46368466 de SOGAMOSO (BOYACA) Y Tarjeta Profesional No 183486-T Si tiene vigente su inscripción en la Junta Central de Contadores y desde la fecha de inscripción

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

Dado en BOGOTA a los 5 días del mes de Diciembre de 2023 con vigencia de (3) Meses, contados a partir de la fecha de su expedición.

DIRECTOR GENERAL

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

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

aportes en línea

Planilla Integrada

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
NIT 900784463	5	DISEÑO & TOPOGRAFIA CONSTRUCIONES S.A.S	B - MENOS DE 200 COTIZANTES	DISEÑO&TOPOGRAFIA CONSTRUCCIONES S.A.S	CALLE 31 A 14 69	YOPAL-CASANARE	6354260	SI

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2023-07	2023-08	171126652	9456302904	E	2023/08/15	2023/09/20	BANCOLOMBIA	36	$856,400

LIQUIDACION DETALLADA DE APORTES

EMPLEADO									NOVEDADES																									
No.	Tipo id	No id	Nombre	Tipo Cotizante	Horas Laboradas	Extranjero	Temp. Ext.	Fecha Radicación en el Exterior	ing	Fecha ing	ret	Fecha ret	tde	tae	tdp	tap	vsp	Fecha Inicio vsp	cor	vst	sln	Fecha Inicio sln	Fecha Fin sln	ige	Fecha Inicio ige	Fecha Fin ige	lma	Fecha Inicio lma	Fecha Fin lma	vac-lr	Fecha Inicio vac-lr	Fecha Fin vac-lr	avp	vct
Sucursal: DISEÑO&TOPOGRAFIA CONSTRUCCIONES S.A.S (2 Afiliados)																																		
Centro de Trabajo: RIESGO 3(2 Afiliados)																																		
Ciudad: YOPAL Depto: CASANARE(2 Afiliados)																																		
1	CC	1075229663	DIAZ GARZON RICARDO	Dependiente	0	No	No		X	2023/07/24																								
2	CC	3109611	MENDEZ RAMIREZ JAVIER JOVANI	Dependiente	0	No	No		X	2023/07/24																								
Total	Afiliados(2)																																	

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
NIT 900784463	5	DISEÑO & TOPOGRAFIA CONSTRUCIONES S.A.S	B - MENOS DE 200 COTIZANTES	DISEÑO&TOPOGRAFIA CONSTRUCCIONES S.A.S	CALLE 31 A 14 69	YOPAL-CASANARE	6354260	SI

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2023-07	2023-08	171126652	9456302904	E	2023/08/15	2023/09/20	BANCOLOMBIA	36	$856,400

RESUMEN DE PAGO

RIESGO	CODIGO	NIT	DV	AFILIADOS	VALOR LIQUIDADO	INTERESES MORA	SALDOS E INCAPACIDADES	VALOR A PAGAR
AFP (ADMINISTRADORAS: 2)				2	$498,100	$20,000	$0	$518,100
COLPENSIONES	25-14	900,336,004	7	1	$281,500	$11,300	$0	$292,800
SKANDIA	230901	800,253,055	2	1	$216,600	$8,700	$0	$225,300
ARL (ADMINISTRADORAS: 1)				2	$75,900	$3,100	$0	$79,000
POSITIVA COMPAÑIA DE SEGUROS	14-23	860,011,153	6	2	$75,900	$3,100	$0	$79,000
CCF (ADMINISTRADORAS: 1)				2	$124,600	$5,000	$0	$129,600
COMFACASANARE	CCF69	844,003,392	8	2	$124,600	$5,000	$0	$129,600
EPS (ADMINISTRADORAS: 2)				2	$124,600	$5,100	$0	$129,700
FAMISANAR	EPS017	830,003,564	7	1	$70,400	$2,900	$0	$73,300
SANITAS	EPS005	800,251,440	6	1	$54,200	$2,200	$0	$56,400
TOTAL				2	$823,200	$33,200	$0	$856,400

						SALARIO			PENSION														SALUD					
Fecha Inicio vct	Fecha Fin vct	irl	Fecha Inicio irl	Fecha Fin irl	vip	Valor	Integral	Tipo de Salario	Administradora	Días	IBC	Tarifa	Tarifa Alto Riesgo Pensión	Valor Cotización	Cotización Voluntaria Empleador	Cotización Voluntaria Afiliado	Fondo Solidaridad Pensional	Fondo Subsistencia	Valor No retenido	Total	AFP Destino	Administradora	Días	IBC	Tarifa	Valor Cotización	Valor UP
																				$498,100						$124,600	
																				$498,100						$124,600	
						$5,800,000	No	Fijo	SKANDIA	7	$1,353,334	16%	SIN RIESGO	$216,600	$0	$0	$0	$0	$0	$216,600		SANITAS	7	$1,353,334	4%	$54,200	
						$7,540,000	No	Fijo	COLPENSIONES	7	$1,759,334	16%	SIN RIESGO	$281,500	$0	$0	$0	$0	$0	$281,500		FAMISANAR	7	$1,759,334	4%	$70,400	
																				$498,100						$124,600	

aportes en línea

Planilla Integrada

			CCF					RIESGOS						PARAFISCALES									
C	Total	EPS Destino	Administradora	Días	IBC	Tarifa	Valor Cotización	Administradora	Días	IBC	Tarifa	Clase Riesgo	Valor Cotización	Días	IBC	Tarifa SENA	Valor Cotización SENA	Tarifa ICBF	Valor Cotización ICBF	Tarifa ESAP	Valor Cotización ESAP	Tarifa MEN	Valor Cotización MEN	Exonerado SENA e ICBF
	[illegible]						[illegible]						[illegible]				[illegible]		[illegible]		[illegible]		[illegible]	
	$124,600						$124,600						$75,900				$0		$0		$0		$0	
	$124,600						$124,600						$75,900				$0		$0		$0		$0	
$0	$54,200		COMFACASANARE	7	$1,353,334	4%	$54,200	POSITIVA COMPAÑIA DE SEGUROS	7	$1,353,334	2.436%	3	$33,000	7	$0	0%	$0	0%	$0	0%	$0	0%	$0	SI
$0	$70,400		COMFACASANARE	7	$1,759,334	4%	$70,400	POSITIVA COMPAÑIA DE SEGUROS	7	$1,759,334	2.436%	3	$42,900	7	$0	0%	$0	0%	$0	0%	$0	0%	$0	SI
	$124,600						$124,600						$75,900				$0		$0		$0		$0	

2023/09/20 06:54 a.m.

aportes en línea

Planilla Integrada

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
NIT 900784463	5	DISEÑO & TOPOGRAFIA CONSTRUCIONES S.A.S	8 - MENOS DE 200 COTIZANTES	DISEÑO&TOPOGRAFIA CONSTRUCCIONES S.A.S	CALLE 31 A 14 69	YOPAL-CASANARE	6354260	SI

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2023-08	2023-09	171124177	9456303303	E	2023/09/14	2023/09/20	BANCOLOMBIA	6	$3,684,500

LIQUIDACION DETALLADA DE APORTES

EMPLEADO									NOVEDADES																									
No.	Tipo Id	No Id	Nombre	Tipo Cotizante	Horas Laboradas	Extranjero	Temp. Ext.	Fecha Radicación en el Exterior	ing	Fecha ing	ret	Fecha ret	tde	tae	tdp	tap	vsp	Fecha Inicio vsp	cor	vst	sln	Fecha Inicio sln	Fecha Fin sln	ige	Fecha Inicio ige	Fecha Fin ige	lma	Fecha Inicio lma	Fecha Fin lma	vac-lr	Fecha Inicio vac-lr	Fecha Fin vac-lr	avp	vct
Sucursal: DISEÑO&TOPOGRAFIA CONSTRUCCIONES S.A.S (2 Afiliados)																																		
Centro de Trabajo: RIESGO 3(2 Afiliados)																																		
Ciudad: YOPAL Depto: CASANARE(2 Afiliados)																																		
1	CC	1075229963	DIAZ GARZON RICARDO	Dependiente	0	No	No		X	2023/08/01																								
2	CC	3109611	MENDEZ RAMIREZ JAVIER JOVANI	Dependiente	0	No	No		X	2023/08/01																								
Total	Afiliados(2)																																	

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
NIT 900784463	5	DISEÑO & TOPOGRAFIA CONSTRUCIONES S.A.S	8 - MENOS DE 200 COTIZANTES	DISEÑO&TOPOGRAFIA CONSTRUCCIONES S.A.S	CALLE 31 A 14 69	YOPAL-CASANARE	6354260	SI

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2023-08	2023-09	171124177	9456303303	E	2023/09/14	2023/09/20	BANCOLOMBIA	6	$3,684,500

RESUMEN DE PAGO

RIESGO	CODIGO	NIT	DV	AFILIADOS	VALOR LIQUIDADO	INTERESES MORA	SALDOS E INCAPACIDADES	VALOR A PAGAR
AFP (ADMINISTRADORAS: 2)				2	$2,267,800	$15,100	$0	$2,282,900
COLPENSIONES	25-14	900,336,004	7	1	$1,281,800	$8,600	$0	$1,290,400
SKANDIA	230901	800,253,055	2	1	$986,000	$6,500	$0	$992,500
ARL (ADMINISTRADORAS: 1)				2	$325,000	$2,200	$0	$327,200
POSITIVA COMPAÑIA DE SEGUROS	14-23	860,011,153	6	2	$325,000	$2,200	$0	$327,200
CCF (ADMINISTRADORAS: 1)				2	$533,600	$3,600	$0	$537,200
COMFACASANARE	CCF69	844,003,392	8	2	$533,600	$3,600	$0	$537,200
EPS (ADMINISTRADORAS: 2)				2	$533,600	$3,600	$0	$537,200
FAMISANAR	EPS017	830,003,564	7	1	$301,600	$2,000	$0	$303,600
SANITAS	EPS005	800,251,440	6	1	$232,000	$1,600	$0	$233,600
TOTAL				2	$3,660,000	$24,500	$0	$3,684,500

						SALARIO			PENSION														SALUD					
Fecha Inicio vct	Fecha Fin vct	irl	Fecha Inicio irl	Fecha Fin irl	vip	Valor	Integral	Tipo de Salario	Administradora	Días	IBC	Tarifa	Tarifa Alto Riesgo Pensión	Valor Cotización	Cotización Voluntaria Empleador	Cotización Voluntaria Afiliado	Fondo Solidaridad Pensional	Fondo Subsistencia	Valor No retenido	Total	AFP Destino	Administradora	Días	IBC	Tarifa	Valor Cotización	Valor UPC
																				[redacted]						[redacted]	
																				$2,267,800						$533,600	
																				$2,267,800						$533,600	
						$5,800,000	No	Fijo	SKANDIA	30	$5,800,000	16%	SIN RIESGO	$928,000	$0	$0	$29,000	$29,000	$0	$986,000		SANITAS	30	$5,800,000	4%	$232,000	
						$7,540,000	No	Fijo	COLPENSIONES	30	$7,540,000	16%	SIN RIESGO	$1,206,400	$0	$0	$37,700	$37,700	$0	$1,281,800		FAMISANAR	30	$7,540,000	4%	$301,600	
																				$2,267,800						$533,600	

aportes en línea

Planilla Integrada

			CCF					RIESGOS						PARAFISCALES										
C	Total	EPS Destino	Administradora	Días	IBC	Tarifa	Valor Cotización	Administradora	Días	IBC	Tarifa	Clase Riesgo	Valor Cotización	Días	IBC	Tarifa SENA	Valor Cotización SENA	Tarifa ICBF	Valor Cotización ICBF	Tarifa ESAP	Valor Cotización ESAP	Tarifa MEN	Valor Cotización MEN	Exonerado SENA e ICBF
	[illegible]						[illegible]						[illegible]				[illegible]		[illegible]		[illegible]		[illegible]	
	$533,600						$533,600						$325,000				$0		$0		$0		$0	
	$533,600						$533,600						$325,000				$0		$0		$0		$0	
$0	$232,000		COMFACASANARE	30	$5,800,000	4%	$232,000	POSITIVA COMPAÑIA DE SEGUROS	30	$5,800,000	2.436%	3	$141,300	30	$0	0%	$0	0%	$0	0%	$0	0%	$0	SI
$0	$301,600		COMFACASANARE	30	$7,540,000	4%	$301,600	POSITIVA COMPAÑIA DE SEGUROS	30	$7,540,000	2.436%	3	$183,700	30	$0	0%	$0	0%	$0	0%	$0	0%	$0	SI
	$533,600						$533,600						$325,000				$0		$0		$0		$0	

2023/09/20 06:53 a.m.

Planilla Integrada

aportes en línea

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
NIT 900784463	5	DISEÑO & TOPOGRAFIA CONSTRUCIONES S.A.S	B - MENOS DE 200 COTIZANTES	DISEÑO&TOPOGRAFIA CONSTRUCCIONES S.A.S	CALLE 31 A 14 69	YOPAL-CASANARE	6354260	SI

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2023-09	2023-10	234982654	9457616735	E	2023/10/13	2023/10/24	BANCOLOMBIA	11	$3,085,700

LIQUIDACION DETALLADA DE APORTES

EMPLEADO																								NOVEDADES										
No.	Tipo Id	No Id	Nombre	Tipo Cotizante	Horas Laboradas	Extranjero	Temp. Ext.	Fecha Radicación en el Exterior	ing	Fecha ing	ret	Fecha ret	tde	tae	tdp	tap	vsp	Fecha inicio vsp	cor	vst	sln	Fecha Inicio sln	Fecha Fin sln	ige	Fecha Inicio ige	Fecha Fin ige	lma	Fecha Inicio lma	Fecha Fin lma	vac-lr	Fecha Inicio vac-lr	Fecha Fin vac-lr	avp	vct
Sucursal: DISEÑO&TOPOGRAFIA CONSTRUCCIONES S.A.S (2 Afiliados)																																		
Centro de Trabajo: RIESGO 3(2 Afiliados)																																		
Ciudad: YOPAL Depto: CASANARE(2 Afiliados)																																		
1	CC	1075229863	DIAZ GARZON RICARDO	Dependiente	0	No	No				X	2023/09/25																						
2	CC	3109611	MENDEZ RAMIREZ JAVIER JOVANI	Dependiente	0	No	No				X	2023/09/25																						
Total	Afiliados(2)																																	

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
NIT 900784463	5	DISEÑO & TOPOGRAFIA CONSTRUCIONES S.A.S	B - MENOS DE 200 COTIZANTES	DISEÑO&TOPOGRAFIA CONSTRUCCIONES S.A.S	CALLE 31 A 14 69	YOPAL-CASANARE	6354260	SI

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2023-09	2023-10	234982654	9457616735	E	2023/10/13	2023/10/24	BANCOLOMBIA	11	$3,085,700

RESUMEN DE PAGO

RIESGO	CODIGO	NIT	DV	AFILIADOS	VALOR LIQUIDADO	INTERESES MORA	SALDOS E INCAPACIDADES	VALOR A PAGAR
AFP (ADMINISTRADORAS: 2)				2	$1,890,200	$21,700	$0	$1,911,900
COLPENSIONES	25-14	900,336,004	7	1	$1,068,400	$12,300	$0	$1,080,700
SKANDIA	230901	800,253,055	2	1	$821,800	$9,400	$0	$831,200
ARL (ADMINISTRADORAS: 1)				2	$270,900	$3,100	$0	$274,000
POSITIVA COMPAÑIA DE SEGUROS	14-23	860,011,153	6	2	$270,900	$3,100	$0	$274,000
CCF (ADMINISTRADORAS: 1)				2	$444,800	$5,100	$0	$449,900
COMFACASANARE	CCF69	844,003,392	8	2	$444,800	$5,100	$0	$449,900
EPS (ADMINISTRADORAS: 2)				2	$444,800	$5,100	$0	$449,900
FAMISANAR	EPS017	830,003,564	7	1	$251,400	$2,900	$0	$254,300
SANITAS	EPS005	800,251,440	6	1	$193,400	$2,200	$0	$195,600
TOTAL				2	$3,050,700	$35,000	$0	$3,085,700

aportes en línea

Planilla Integrada

						SALARIO			PENSION														SALUD					
Fecha Inicio vct	Fecha Fin vct	Irl	Fecha Inicio Irl	Fecha Fin Irl	Vip	Valor	Integral	Tipo de Salario	Administradora	Días	IBC	Tarifa	Tarifa Alto Riesgo Pensión	Valor Cotización	Cotización Voluntaria Empleador	Cotización Voluntaria Afiliado	Fondo Solidaridad Pensional	Fondo Subsistencia	Valor No retenido	Total	AFP Destino	Administradora	Días	IBC	Tarifa	Valor Cotización	Valor UP
																				$1,890,200						$444,800	
																				$1,890,200						$444,800	
																				$1,890,200						$444,800	
						$5,800,000	No	Fijo	SKANDIA	25	$4,833,334	16%	SIN RIESGO	$773,400	$0	$0	$24,200	$24,200	$0	$821,800		SANITAS	25	$4,833,334	4%	$193,400	
						$7,540,000	No	Fijo	COLPENSIONES	25	$6,283,334	16%	SIN RIESGO	$1,005,400	$0	$0	$31,500	$31,500	$0	$1,068,400		FAMISANAR	25	$6,283,334	4%	$251,400	
																				$1,890,200						$444,800	

aportes en línea

Planilla Integrada

			CCF					RIESGOS						PARAFISCALES										
C	Total	EPS Destino	Administradora	Días	IBC	Tarifa	Valor Cotización	Administradora	Días	IBC	Tarifa	Clase Riesgo	Valor Cotización	Días	IBC	Tarifa SENA	Valor Cotización SENA	Tarifa ICBF	Valor Cotización ICBF	Tarifa ESAP	Valor Cotización ESAP	Tarifa MEN	Valor Cotización MEN	Exonerado SENA e ICBF
	$444,800						$444,800						$270,900				$0		$0		$0		$0	
	$444,800						$444,800						$270,900				$0		$0		$0		$0	
	$444,800						$444,800						$270,900				$0		$0		$0		$0	
$0	$193,400		COMFACASANARE	25	$4,833,334	4%	$193,400	POSITIVA COMPAÑIA DE SEGUROS	25	$4,833,334	2.436%	3	$117,800	25	$0	0%	$0	0%	$0	0%	$0	0%	$0	SI
$0	$251,400		COMFACASANARE	25	$6,283,334	4%	$251,400	POSITIVA COMPAÑIA DE SEGUROS	25	$6,283,334	2.436%	3	$153,100	25	$0	0%	$0	0%	$0	0%	$0	0%	$0	SI
	$444,800						$444,800						$270,900				$0		$0		$0		$0	



diseño & topografía
Construcciones S.A.S
Calidad y Experiencia

"EXPLORACION, MATERIALIZACION Y GEORREFERENCIACION DE LA RED LOCAL DE VERTICES GEODESICOS DE CONTROL GNSS, DISTRIBUIDOS DE MANERA ESTRATEGICA Y EQUIDISTANTE DENTRO DEL CASCO URBANO Y CENTROS POBLADOS RURALES DEL MUNICIPIO DE YOPAL CASANARE"

INFORME CONSTRUCCION, GEORREFERENCIACION, PROCESAMIENTO Y CALCULOS FINALES DE LA RED GEODESICA LOCAL DE YOPAL.

CONTRATO DE CONSULTORIA No: 1001.84.1971.2023

REVISIÓN No. 1

Revisión	Modificaciones	Fecha
1	Aprobado para Diseño	03-10-2023

Elaboración – Revisión – Aprobación

Revisión	Elaborado por:		Revisado por:		Aprobado por:	
	Nombre	Firma	Nombre	Firma	Nombre	Firma
1	F.L.V.		V.T.		S.S.R.G.	

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 7
2. OBJETO 7
3. ALCANCE 7
4. GLOSARIO 7
5. REFERENCIAS NORMATIVAS 11
5.1 NORMAS 11
6. CONDICIONES GENERALES 11
6.1 LOCALIZACIÓN GENERAL 11
6.2 CONDICIONES AMBIENTALES 13
7. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES 14
7.1 MATERIALIZACIÓN DE LOS MOJONES 14
8. GEORREFERENCIACIÓN 15
8.1 PUNTOS DE ORIGEN IGAC 15
8.2 RED DE PUNTOS GNSS 15
8.3 PARÁMETROS DE LA PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA 16
8.4 SECUENCIA DE RASTREOS Y OCUPACIÓN 17
8.5 PROCESO RAW DATA 18
8.6 CÁLCULO DE VELOCIDADES 28
8.7 REVISIÓN ALTURAS MEDIANTE SISTEMA GPS 28
8.8 COORDENADAS FINALES PARA LA NUEVA RED GPS 32
9. EQUIPOS, PERSONAL Y SOFTWARE 35
9.1 EQUIPOS 35
9.2 PERSONAL 35
9.3 SOFTWARE 36
10. CONCLUSIONES 37
11. ANEXOS 38

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Cantidades ejecutadas en campo 7
Tabla 2 Ubicación geográfica Yopal 11
Tabla 3 Condiciones ambientales 13
Tabla 4 Constantes de referencia horizontal 17
Tabla 5 Constantes del sistema de coordenadas proyectado 17
Tabla 6 Parámetros de rastreo 18
Tabla 7 Informe de procesamiento de líneas base 18
Tabla 8 Tablas cálculo de velocidades y traslado de coordenadas 28
Tabla 9 Obtención de alturas utilizando sistema GPS 29
Tabla 10 Coordenadas finales para la nueva red GPS Magna Sirgas ITRF2014 32
Tabla 11 Equipos utilizados para el desarrollo de la Georreferenciacion. 35
Tabla 12 Listado del personal 36
Tabla 13 Software utilizado 36

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Localización general 13
Figura 2 Sección típica de la estructura de los mojones 14
Figura 3 Vectores red GPS 15

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1 Panorámica e impronta mojones..... 15

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 CERTIFICACIONES PERSONAL PROFESIONAL 38
Anexo 2 CERTIFICACIONES DE LOS EQUIPOS 46
Anexo 3 FICHAS TECNICAS DE LOS MOJONES 51

1. INTRODUCCIÓN

En este documento se explicarán todas las actividades realizadas en campo para la materialización y Georreferenciacion de 78 mojones para el proyecto **"EXPLORACION, MATERIALIZACION Y GEORREFERENCIACION DE LA RED LOCAL DE VERTICES GEODESICOS DE CONTROL GNSS, DISTRIBUIDOS DE MANERA ESTRATEGICA Y EQUIDISTANTE DENTRO DEL CASCO URBANO Y CENTROS POBLADOS RURALES DEL MUNICIPIO DE YOPAL CASANARE"**, localizado en el municipio de Yopal, departamento de Casanare y posteriormente el trabajo de oficina con sus debidos postprocesos para obtener el modelo digital de terreno y productos gráficos respectivos.

2. OBJETO

Presentar la metodología empleada, recursos utilizados y los resultados obtenidos en la materialización y Georreferenciacion de 78 mojones para el proyecto **"EXPLORACION, MATERIALIZACION Y GEORREFERENCIACION DE LA RED LOCAL DE VERTICES GEODESICOS DE CONTROL GNSS, DISTRIBUIDOS DE MANERA ESTRATEGICA Y EQUIDISTANTE DENTRO DEL CASCO URBANO Y CENTROS POBLADOS RURALES DEL MUNICIPIO DE YOPAL CASANARE"**.

3. ALCANCE

A continuación, se presenta un resumen de las áreas y cantidades ejecutadas en campo:

Tabla 1 Cantidades ejecutadas en campo

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
1	Exploración de campo y clasificación de puntos o vértices de control geodésico.	UNIDAD	78
2	Materialización de vértices de control geodésico.	UNIDAD	78
3	Georreferenciacion de vértices de control geodésico.	UNIDAD	78
4	Calculo o postproceso GNSS y generación de informes.	GLOBAL	GLOBAL

4. GLOSARIO

- **Azimut**: Ángulo que con el meridiano (magnético, geográfico o astronómico) forma el círculo vertical que pasa por un punto de la esfera celeste o del globo terráqueo. Es medido en el sentido de las manecillas del reloj entre 0° y 360°.
- **Altura**: Distancia vertical entre una superficie de referencia y el punto geodésico, si la superficie de referencia es el nivel medio del mar se conoce como altitud.
- **Altura elipsoidal**: Distancia vertical entre el elipsoide y un punto geodésico, medida a lo largo de la normal al elipsoide que pasa por el punto de interés.

- **Altura geoidal**: Distancia entre el geoide y el elipsoide medida a lo largo de la línea real de la plomada. También se denomina ondulación geoidal.
- **Altura nivelada**: Distancia vertical medida entre dos puntos mediante observaciones ópticas de los desniveles existentes entre ellos. Puede ser geométrica o trigonométrica.
- **Altura normal:** Distancia vertical entre el cuasi-geoide y el punto geodésico, medida a lo largo de la línea teórica de la plomada.
- **Altura ortométrica**: Distancia vertical entre el geoide y el punto geodésico, medida a lo largo de la línea real de la plomada (vertical al geoide).
- **Coordenada geocéntrica X**: Distancia proyectada sobre el eje X, entre el centro de la tierra y el punto. El eje X está sobre el plano ecuatorial y su orientación corresponde con el meridiano de *Greenwich*.
- **Coordenada geocéntrica Y**: Distancia proyectada sobre el eje Y, entre el centro de la tierra y el punto. El eje Y está sobre el plano ecuatorial y a 90° del eje X según la regla de la mano derecha.
- **Coordenada geocéntrica Z**: Distancia proyectada sobre el eje Z, entre el centro de la tierra y el punto. El eje Z coincide con el eje de rotación terrestre. Es positivo hacia el polo norte y negativo hacia el polo sur.
- **Coordenada plana norte**: Distancia medida en dirección norte-sur a partir de un origen de coordenadas, que define la posición de un punto sobre un plano de referencia que ha sido empleado para proyectar la superficie terrestre. En Colombia se utiliza los sistemas de proyección *Gauss Kruger* y Cartesiana.
- **Coordenada plana este**: Distancia medida en dirección este-oeste a partir de un origen de coordenadas, que define la posición de un punto sobre un plano de referencia que ha sido empleado para proyectar la superficie terrestre. En Colombia se utilizan los sistemas de proyección *Gauss Kruger* y Cartesiana.
- **Datum geodésico**: Orientación y ubicación del elipsoide asociado a un sistema coordenado (X, Y, Z), si éste es geocéntrico se tendrá un Datum geodésico geocéntrico o global; si es local se tendrá un *Datum* geodésico local. Estos últimos también se conocen como *Datum* horizontales, dado que la determinación de la altura (H) de los puntos es independiente de sus coordenadas horizontales. Un Datum geodésico geocéntrico permite establecer las coordenadas para un punto con respecto a la misma superficie de referencia, el elipsoide. En éstos, la tercera coordenada se conoce como altura geodésica o elipsoidal (h).
- **Datum geodésico vertical**: Superficie de nivel que sirve como referencia para la medición de la altura de un punto.
- **DGPS O GPS diferencial:** Sistema que proporciona en tiempo real a los receptores GPS correcciones de los datos recibidos de los satélites GPS, con el fin de proporcionar una mayor precisión en la posición calculada.
- **Elipsoide:** El elipsoide de revolución (esfera achatada en los polos) es un modelo matemático de la tierra utilizado para realizar cálculos y que se sitúa lo más cerca posible del geoide.
- **GDOP:** Pérdida o dilución de la precisión en la recepción de señales satelitales.

- **Geoide**: Superficie vertical de referencia definida por una superficie equipotencial del campo real de gravedad terrestre. Es la referencia para la definición de alturas ortométrica. En Colombia existen actualmente los modelos GEOCOL 98 y GEOCOL 2004.
- **GNSS**: Acrónimo inglés para el Sistema Global de Navegación por Satélite.
- **IGAC**: Instituto Geográfico Agustín Codazzi.
- **MAGNA – SIRGAS**: Marco Geocéntrico Nacional de Referencia establecido para el territorio colombiano.
- **Materialización**: Monumento o marca que sirve de testigo físico del punto definido mediante coordenadas determinadas sobre un sistema de referencia.
- **Marco de referencia**: Red de precisión máxima que realiza o materializa un sistema de referencia; conformado por un conjunto de puntos, cuyas coordenadas han sido definidas sobre el sistema de referencia que materializa, puede ser geométrico o físico. Red y marco de referencia son sinónimos.
- **MAGNA, Marco Geocéntrico Nacional de Referencia**: Es la densificación de SIRGAS, y por tanto del ITRF, en Colombia. Sus coordenadas están dadas en SIRGAS o ITRF 2014, época 2018.0.
- **Mojón**: Señal permanente o monumento que materializa un punto sobren el terreno, con coordenadas definidas sobre un sistema de referencia. Se conoce también como vértice, punto de control o punto de referencia.
- **Nivelación**: Medición óptica de desniveles entre dos puntos, de los cuales uno tiene altura conocida. Puede ser geométrica (sin movimiento vertical del eje óptico de medida), o trigonométrica (medición de ángulos verticales).
- **Nivelación GPS**: Determinación de la altura elipsoidal (h) de un punto geodésico mediante la medición de distancias o variación de distancias entre satélites y puntos terrestres. Su combinación con un geoide (N) proporciona la altura ortométrica (Ho) mediante Ho = h –N; su combinación con un cuasi-geoide, proporciona la altura normal (Hn) mediante Hn = h - N.
- **NP**: Punto de nivel de precisión materializado por el IGAC.
- **PDOP**: *Position* (3D) *dilution of* precisión (Posición 3D, dilución de precisión).
- **Precisión latitud**: Valor angular de incertidumbre donde la latitud verdadera del punto cae un 95% de las veces.
- **Precisión longitud**: Valor angular de incertidumbre donde la longitud verdadera del punto cae un 95% de las veces.
- **Precisión en la coordenada geocéntrica X**: Valor lineal de incertidumbre donde la coordenada X verdadera del punto cae un 95% de las veces.
- **Precisión en la coordenada geocéntrica Y**: Valor lineal de incertidumbre donde la coordenada Y verdadera del punto cae un 95% de las veces.
- **Punto de control:** Punto materializado o foto identificable cuyas coordenadas fueron obtenidas por métodos geodésicos y están ligadas a un sistema de referencia, algunos sinónimos son: vértice geodésico, punto geodésico, estación geodésica.
- **Punto geodésico de densificación o de 2° orden**: Punto geodésico determinado directamente a partir de puntos de referencia o estaciones de funcionamiento continúo.

Su precisión en los sistemas clásicos es inferior a 1 m, en los sistemas modernos varía de 1 a 6 cm. Sus coordenadas están definidas en la misma época del marco de referencia.

- **RTK *Real Time Kinematic* (por sus siglas en inglés)**: Hasta hace poco, la metodología para obtener precisión centimétrica o milimétrica, era tomando datos durante un tiempo determinado y posteriormente realizar cálculos para obtener coordenadas finales. Sin embargo, actualmente podemos conseguir estas precisiones instantáneamente, es decir en el mismo campo al momento de la toma de la información, lo que se denomina Tiempo Real.
- **RINEX (*Receiver Independent Exchange Format*)**: son las siglas de un formato de intercambio de información GPS.
- **Sesión**: Intervalo de tiempo de una ventana de observación, es decir la duración de la observación de varios receptores simultáneamente recibiendo data de los mismos satélites.
- **Sistema geodésico de referencia:** Conjunto de convenciones y conceptos teóricos adecuadamente modelados que permiten definir, en cualquier momento, la orientación, ubicación y escala de tres ejes coordenados [X, Y, Z]. Si el origen de coordenadas [X=0, Y=0, Z=0] coincide con el centro de la tierra se denomina sistema de referencia geocéntrico o global, en caso contrario se habla de sistema de referencia local.
- **SIRGAS, Sistema de Referencia Geocéntrico para Las Américas:** Densificación del ITRF en América. El Datum geodésico correspondiente está definido a partir de los parámetros del elipsoide GRS80 (*Geodetic Reference System*, 1980), orientado según los ejes coordenados del sistema de referencia SIRGAS. En la primera campaña GPS-SIRGAS, adelantada en mayo de 1995 (SIRGAS95), se establecieron 58 estaciones en el área de América del Sur, cuyas coordenadas corresponden con el ITRF 2014, época 2018.0. En mayo de 2000 se realizó una segunda campaña (SIRGAS2000) en la que se incluyeron, además de las estaciones de 1995, los mareógrafos que definen los sistemas de alturas en los países de América del Sur y nuevos puntos ubicados en América Central, Estados Unidos y Canadá. El resultado de esta nueva campaña es una red de 183 estaciones, cuyas coordenadas están calculadas en el ITRF2000, época 2000.4. Actualmente y de acuerdo a la última actualización del ITRF para Colombia; red activa, red pasiva 2018 y en concordancia con los resultados y análisis de la campaña RED MAGNA-2011, se establece que la época de referencia es MAGNA ITRF 2014 época 2018.0.
- **Superficie de referencia**: Superficie definida matemática o físicamente, o a través de una red de puntos de control existente, a la cual se refieren coordenadas horizontales, alturas o valores de potencial de gravedad.
- **Velocidad de la coordenada geocéntrica X**: Cambio de la coordenada X en función del tiempo.
- **Velocidad de la coordenada geocéntrica Y**: Cambio de la coordenada Y en función del tiempo.
- **Velocidad de la coordenada geocéntrica Z**: Cambio de la coordenada Z en función del tiempo.

- **Vértice Geodésico**: Punto de coordenadas elipsoidales (Lat., Long., H elipsoidal) materializado por el IGAC.
- **WGS84**: Sistema de referencia definido por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos. Es equivalente al ITRS materializado por el ITRF2000. Su acrónimo significa *World Geodetic System* 1984. El Datum geodésico asociado es geocéntrico ($\Delta X = 0$ m, $\Delta Y = 0$ m, $\Delta Z = 0$ m) y su elipsoide tiene el mismo nombre (a = 6 378 137 m, f = 1 / 298,25722). En la práctica el elipsoide WGS84 es igual al GRS80 (*Geodetic Reference System* 1980).

5. REFERENCIAS NORMATIVAS

5.1 NORMAS

- COLOMBIA. IGAC. Adopción del Marco Geocéntrico Nacional de Referencia MAGNA SIRGAS como Datum oficial de Colombia.
- COLOMBIA. IGAC. Guía metodológica para la obtención de alturas sobre el nivel medio del mar utilizando el sistema GPS.
- COLOMBIA. IGAC. Resolución No. 370 de 2021. Por medio de la cual se establece el sistema de proyección cartográfica oficial para Colombia
- NTC-5204. Precisión de las redes geodésicas.
- NTC-5204. Precisión de datos espaciales.

6. CONDICIONES GENERALES

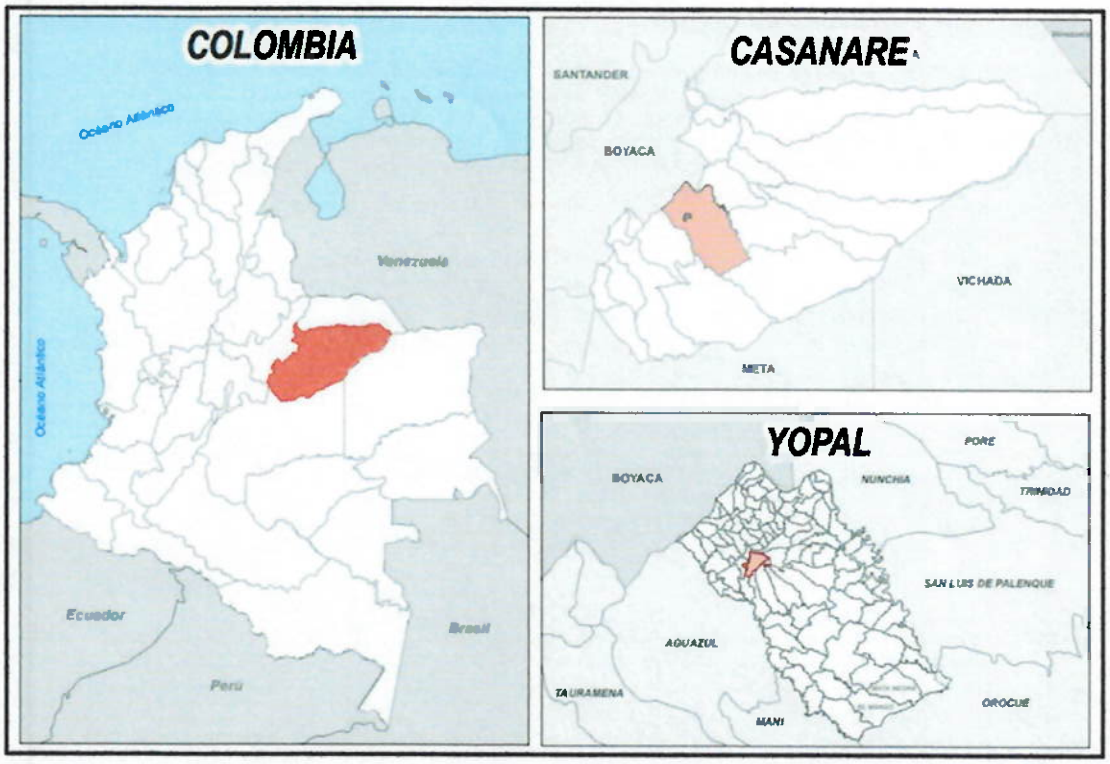
6.1 LOCALIZACIÓN GENERAL

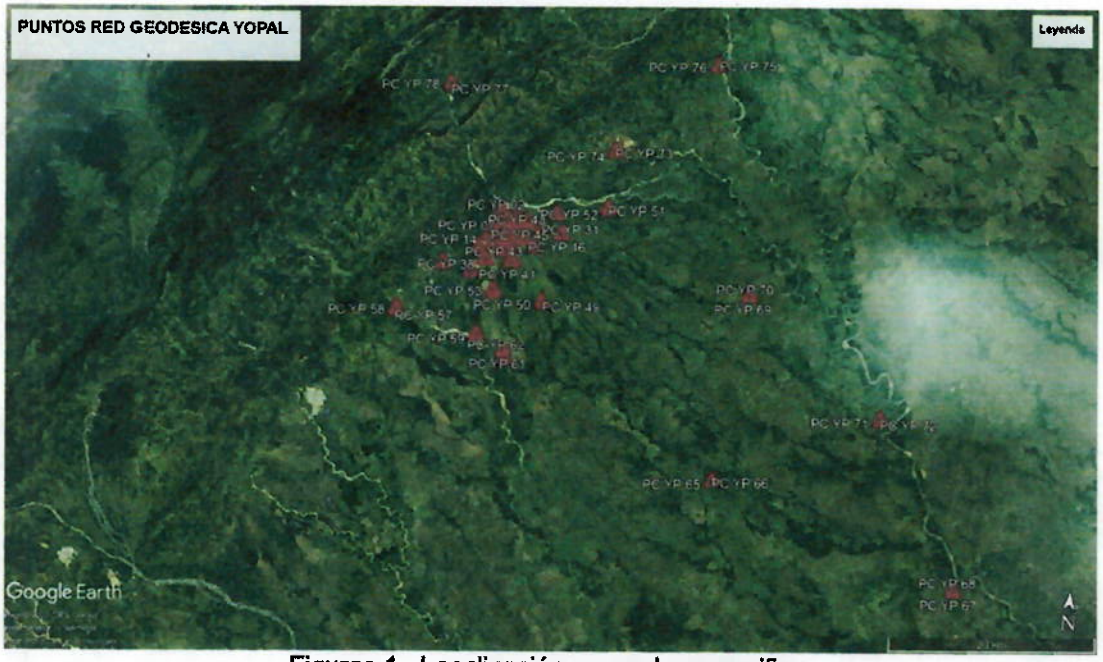
La zona de estudio se localiza en el casco urbano del municipio de Yopal y centros poblados rurales del mismo municipio.

Las coordenadas geográficas del punto central son:

Tabla 2 Ubicación geográfica Yopal.

AREA	PUNTO	LATITUD	LONGITUD
YOPAL	NP 121 TC 5	N5°19'30.37387"	W72°23'21.57310"


COLOMBIA
Océano Atlántico
Venezuela
Océano Atlántico
Ecuador
Brasil
Perú
CASANARE
SANTANDER
BOYACA
VICHADA
META
YOPAL
BOYACA
NUNCHIA
PORE
TRINIDAD
SAN LUIS DE PALENQUE
AGUAZUL
TAURAMENA
MANI
OROCUE



Figuras 1 Localización general y especifica.

6.2 CONDICIONES AMBIENTALES

Las condiciones ambientales de la zona de estudio se presentan a continuación.

Tabla 3 Condiciones ambientales

DESCRIPCIÓN	MEDIDA
Temperatura ambiente	Media 22 °C
	Máxima 33 °C
	Mínima 21 °C
Altura sobre el nivel del mar	500 msnm
Velocidad del viento*	17 km/h
Precipitación pluviométrica media anual	2.107 mm
Zona de riesgo sísmico*	Intermedio

*Fuente: IDEAM, NSR-10**

7. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

Entre los días 10 y 15 de agosto de 2023, se realizaron visitas de campo con el fin de determinar y clasificar los sitios donde se construirían los 78 mojones, objetos del contrato, garantizando la mejor ubicación de los mismos.

Entre los días 16 y 25 de agosto de 2023, se realizó la construcción de 78 mojones, de acuerdo a las especificaciones propuestas y en los sitios escogidos para tal fin.

Entre los días 26 de agosto y 05 de septiembre de 2023, se realizo la georreferenciación de los 78 mojones construidos, teniendo en cuenta especificaciones técnicas y usando como base, puntos certificados de las bases activas y pasivas del IGAC.

A partir del 6 de septiembre de 2023, se inicia el post proceso para la obtención de los cálculos finales de la red geodésica local de Yopal y la elaboración del informe técnico.

7.1 MATERIALIZACIÓN DE LOS MOJONES

En campo se materializaron treinta y nueve (39) parejas de mojones, para un total de setenta y ocho (78) mojones, teniendo en cuenta el instructivo interno y las especificaciones técnicas requeridas y propuestas.

En el instructivo se especifica la sección típica de la estructura con la que deben materializarse los mojones los cuales son en concreto empotrado en el suelo a una profundidad de 50 cm, y un pedestal en cemento de forma trapezoidal de 80 cm en la base y 30 cm en la parte superior como se muestra en la siguiente figura.

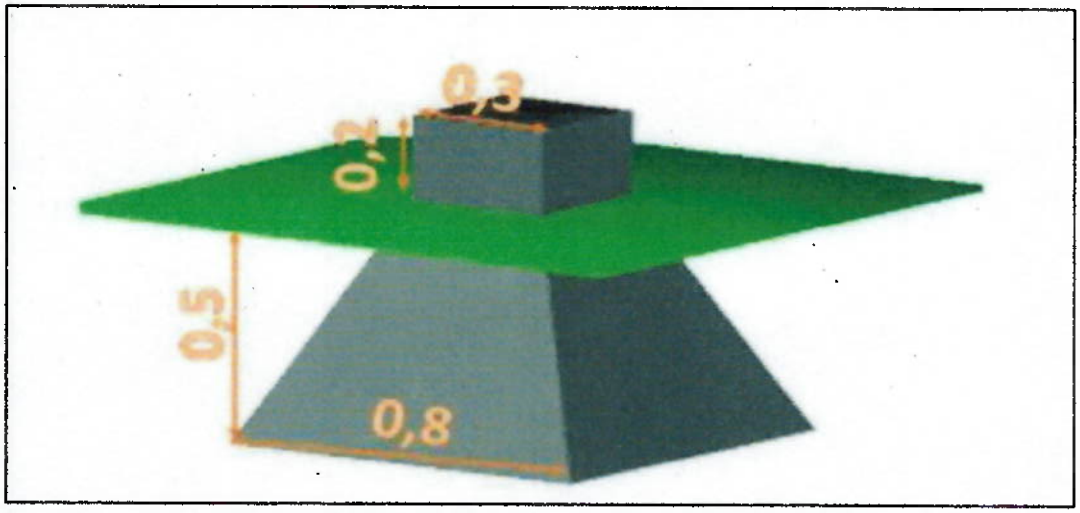


Figura 2 Sección típica de la estructura de los mojones

A continuación, se muestra la imagen de un mojón y la marcación de la placa georreferenciada en campo.



Fotografía 1 Panorámica e impronta mojones

8. GEORREFERENCIACIÓN

8.1 PUNTOS DE ORIGEN IGAC

Alineados a los instructivos de Ecopetrol, se ubicó en campo el vértice (NP 121 TC 5) perteneciente a la Red pasiva MAGNA SIRGAS del Instituto Geográfico Agustín Codazzi y dando cumplimiento a la doble determinación, adicionalmente se utilizó el vértice MAGNA ECO (YOPA) de la red activa.

8.2 RED DE PUNTOS GNSS

La red primaria de puntos de control (PC), de este estudio topográfico se conformó por treinta y nueve (39) parejas de mojones, para un total de setenta y ocho (78), como se observa en la siguiente figura.

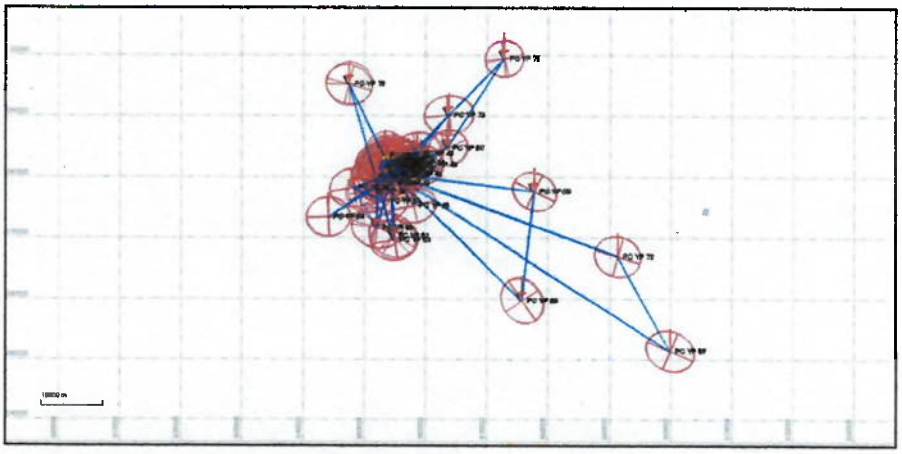


Figura 3 Vectores red GPS

8.3 PARÁMETROS DE LA PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA

La zona de estudio se encuentra ubicada dentro de la franja del origen Magna Sirgas Este Central (EPSG:3117).

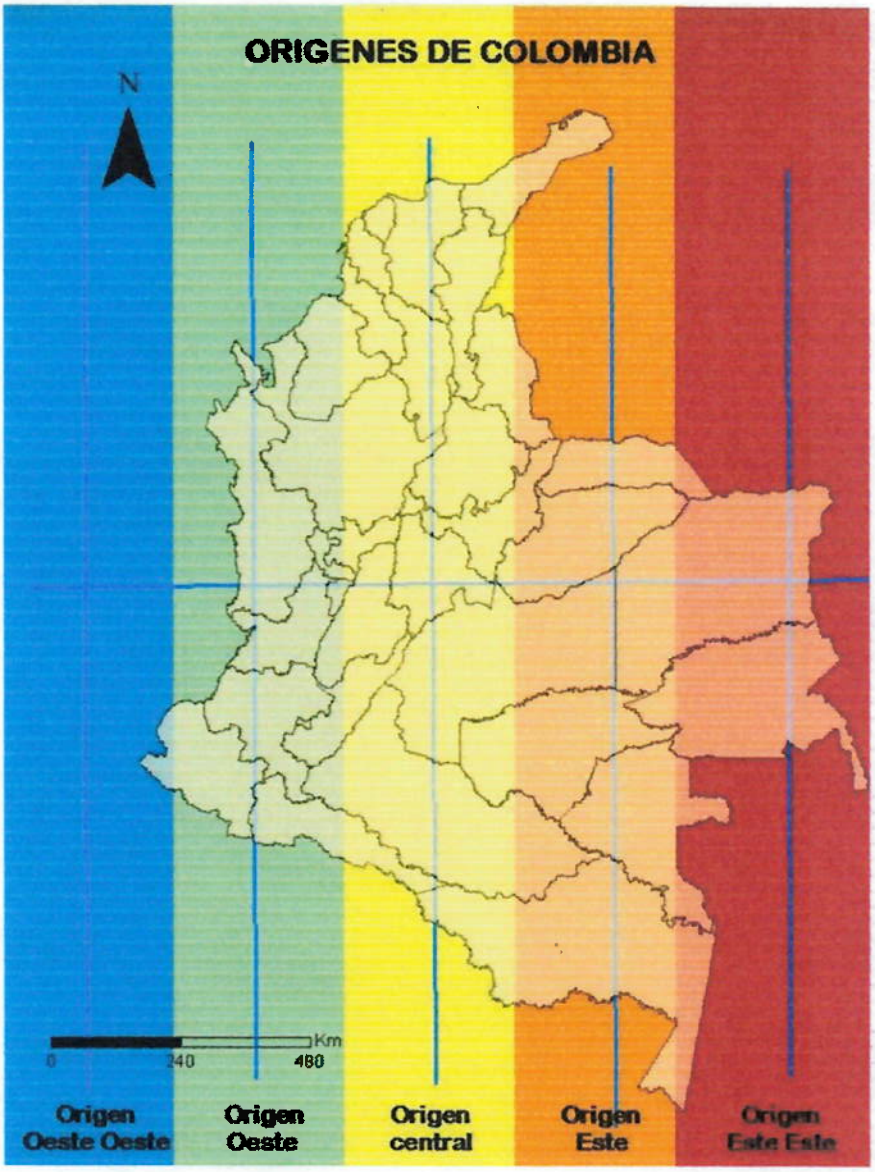


Figura 4 Origen cartográfico.

Tabla 4 Constantes de referencia horizontal

PARÁMETRO	VALOR
Elipsoide	WGS84-GRS 1980
Semieje mayor (a)	6 378 134 m
Semieje menor (b)	6 356 752, 314 140 356 1 m
Aplanamiento (1/f)	298,257 222 101
Unidad angular	Grados sexagesimales
Radianes por unidad	0,017 453 292 519 943 299
Meridiano de referencia	Greenwich
Longitud del meridiano de referencia	0°0'00"
Código EPSG	4686

Tabla 5 Constantes del sistema de coordenadas proyectado

PARÁMETRO	VALOR
Sistema de referencia	Magna Sirgas ITRF2014
Origen	Este central
Elipsoide	WGS-84 (GRS80)
Modelo Geoidal	Colombia GEOID 2004
Semieje mayor	6378137
Achatamiento	1/298. 25722356300
Hemisferio	NW
Tipo de proyección	Transversa Mercator
Formula	Gauss-Kruger
Longitud de origen	71°04'39.0285" W
Latitud de origen	4°35'46.3215" N
Falso Norte	1000000
Falso Este	1000000
Escala	1
Unidad de medición	Metro Internacional

Fuente: IGAC – Instituto geográfico Agustín Codazzi.

8.4 SECUENCIA DE RASTREOS Y OCUPACIÓN

Para la realización de las sesiones GPS se utilizaron equipos de doble frecuencia (L1/L2) marca Hi Target, de referencia V30 y V30 PLUS (ver especificación técnica equipos GPS).

Los equipos se configuraron de acuerdo con los siguientes parámetros para obtener información concordante en los tiempos comunes de rastreo.

Tabla 6 Parámetros de rastreo

PARÁMETRO	VALOR
PDOP Máximo	3
Cantidad mínima de satélites	11
Mascara de elevación	15 grados
Tiempo de ocupación por época	2 segundos

8.5 PROCESO RAW DATA

Con los anteriores parámetros de posicionamiento se garantizó que los residuales horizontales y verticales, los cierres de las triangulaciones y las precisiones en los planos horizontales y verticales fueran de excelente calidad y confiabilidad (Precisión al 95%).

Colectada la información en formato binario nativo .GNS, se procedió a realizar su transformación en archivos de intercambio RINEX para cada rastreo. Las efemérides precisas se cargaron al procesamiento usando archivos descargados de la página de datos y productos derivados (*Products GNSS Orbit*) de la NASA1, que corresponden a las orbitas finales de los satélites en el periodo de tiempo del proyecto.

Utilizando el software Trimble Business Center (TBC) se realizó el post proceso de líneas base, generado a partir de las observaciones simultáneas, teniendo en cuenta los efectos ionosféricos y troposféricos.

Tabla 7 Informe de procesamiento de líneas base

Observación	De	A	Tipo de solución	Prec. H. (Metro)	Prec. V. (Metro)	Acl. geod.	Dist. elip (Metro)	ΔAltura (Metro)
YOPA --- NP 121 TC 5 (B104)	YOPA	NP 121 TC 5	Fija	0.0008	0.0015	354°19'48.3"	371.2795	-5.1114
YOPA --- NP 121 TC 5 (B280)	YOPA	NP 121 TC 5	Fija	0.0008	0.0017	354°19'44.6"	371.2872	-5.1147
YOPA --- NP 121 TC 5 (B249)	YOPA	NP 121 TC 5	Fija	0.0045	0.0085	354°19'48.8"	371.2862	-5.116
YOPA --- NP 121 TC 5 (B171)	YOPA	NP 121 TC 5	Fija	0.0008	0.0015	354°19'48.5"	371.285	-5.1155
YOPA --- NP 121 TC 5 (B205)	YOPA	NP 121 TC 5	Fija	0.0009	0.0017	354°19'46.5"	371.2823	-5.118
YOPA --- NP 121 TC 5 (B321)	YOPA	NP 121 TC 5	Fija	0.001	0.0019	354°19'43.2"	371.2791	-5.1179
YOPA --- NP 121 TC 5 (B24)	YOPA	NP 121 TC 5	Fija	0.0011	0.0021	354°19'43.9"	371.2772	-5.1179
YOPA --- PC YP 14 (B94)	YOPA	PC YP 14	Fija	0.0032	0.0164	294°06'01.4"	2496.5662	12.1761
YOPA --- PC YP 13 (B95)	YOPA	PC YP 13	Fija	0.0028	0.0173	300°14'25.3"	2526.5349	16.2452
YOPA --- PC YP 04 (B100)	YOPA	PC YP 04	Fija	0.0051	0.0263	311°13'47.8"	2637.6555	21.3713
YOPA --- PC YP 15 (B93)	YOPA	PC YP 15	Fija	0.0054	0.0221	306°39'44.6"	2036.9486	10.13
YOPA --- PC YP 16 (B92)	YOPA	PC YP 16	Fija	0.004	0.0191	313°27'10.0"	1881.7558	8.3243

YOPA — PC YP 23 (B185)	YOPA	PC YP 23	Fija	0.0024	0.0137	263°17'44.7"	3370.9392	-4.06
YOPA — PC YP 32 (B176)	YOPA	PC YP 32	Fija	0.0023	0.0122	52°07'49.5"	3202.8517	-16.107
YOPA — PC YP 27 (B181)	YOPA	PC YP 27	Fija	0.0017	0.0035	311°46'10.0"	736.0574	-2.6086
YOPA — PC YP 24 (B184)	YOPA	PC YP 24	Fija	0.0027	0.0177	265°29'01.3"	3191.6444	-8.1901
YOPA — PC YP 31 (B177)	YOPA	PC YP 31	Fija	0.0027	0.0138	52°04'15.5"	3385.1048	-16.4074
YOPA — PC YP 28 (B180)	YOPA	PC YP 28	Fija	0.0014	0.0029	318°05'34.4"	884.5076	-0.1888
YOPA — PC YP 26 (B182)	YOPA	PC YP 26	Fija	0.0027	0.0042	270°44'51.8"	1766.0356	-2.0355
YOPA — PC YP 30 (B178)	YOPA	PC YP 30	Fija	0.0019	0.0089	51°34'06.7"	1411.9703	-9.1595
YOPA — PC YP 25 (B183)	YOPA	PC YP 25	Fija	0.0034	0.0056	276°58'55.6"	1812.3168	0.3746
YOPA — PC YP 29 (B179)	YOPA	PC YP 29	Fija	0.002	0.0088	43°06'01.3"	1437.3383	-6.9213
YOPA — PC YP 35 (B173)	YOPA	PC YP 35	Fija	0.0029	0.0047	36°09'35.9"	288.5126	-7.5214
YOPA — PC YP 36 (B172)	YOPA	PC YP 36	Fija	0.0025	0.0042	72°00'56.4"	276.9317	-9.6134
YOPA — PC YP 33 (B175)	YOPA	PC YP 33	Fija	0.0032	0.0048	246°00'29.5"	884.5321	-11.2346
YOPA — PC YP 34 (B174)	YOPA	PC YP 34	Fija	0.0031	0.0167	237°36'46.9"	953.0045	-12.1863
YOPA — PC YP 44 (B201)	YOPA	PC YP 44	Fija	0.0027	0.0177	86°18'11.3"	2102.0885	-20.403
YOPA — PC YP 43 (B202)	YOPA	PC YP 43	Fija	0.0032	0.0208	84°09'04.4"	2190.7896	-21.0574
YOPA — PC YP 49 (B200)	YOPA	PC YP 49	Fija	0.006	0.0323	146°06'57.3"	6035.671	-61.7876
YOPA — PC YP 50 (B199)	YOPA	PC YP 50	Fija	0.0065	0.0349	146°22'19.1"	6220.9752	-63.4327
YOPA — PC YP 42 (B203)	YOPA	PC YP 42	Fija	0.0043	0.0198	178°17'45.7"	1404.5648	-23.9267
YOPA — PC YP 41 (B204)	YOPA	PC YP 41	Fija	0.0025	0.0137	168°09'41.0"	1419.1497	-24.7991
YOPA — PC YP 57 (B240)	YOPA	PC YP 57	Fija	0.0037	0.0186	236°14'35.8"	12788.23	-27.1019
YOPA — PC YP 40 (B245)	YOPA	PC YP 40	Fija	0.0026	0.0136	233°14'58.0"	4557.8136	-36.9542
YOPA — PC YP 39 (B246)	YOPA	PC YP 39	Fija	0.005	0.0257	234°16'18.1"	4628.2004	-36.4473
YOPA — PC YP 58 (B239)	YOPA	PC YP 58	Fija	0.0038	0.023	236°29'25.7"	12497.641	-33.7121
YOPA — PC YP 54 (B243)	YOPA	PC YP 54	Fija	0.0036	0.0156	196°25'44.3"	4663.8357	-42.123
YOPA — PC YP 53 (B244)	YOPA	PC YP 53	Fija	0.0037	0.0163	197°13'45.7"	4478.6476	-40.3612
YOPA — PC YP 56 (B241)	YOPA	PC YP 56	Fija	0.0038	0.0159	251°09'13.3"	6802.2791	-25.4642
YOPA — PC YP 55 (B242)	YOPA	PC YP 55	Fija	0.0047	0.0241	252°06'08.8"	6701.3539	-24.3482
YOPA — PC YP 60 (B237)	YOPA	PC YP 60	Fija	0.0132	0.0522	195°47'48.2"	9157.3155	-67.3894
YOPA — PC YP 59 (B238)	YOPA	PC YP 59	Fija	0.015	0.0587	196°45'23.3"	9064.1733	-66.4986
YOPA — PC YP 37 (B248)	YOPA	PC YP 37	Fija	0.0041	0.016	241°53'39.0"	2875.3826	-17.1591
YOPA — PC YP 38 (B247)	YOPA	PC YP 38	Fija	0.0051	0.0267	238°38'38.5"	2681.195	-16.5125
YOPA — PC YP 51 (B286)	YOPA	PC YP 51	Fija	0.0079	0.0426	63°21'12.0"	9894.3292	-69.2642

YOPA --- PC YP 76 (B281)	YOPA	PC YP 76	Fija	0.0103	0.0556	43°36'56.1"	26263.356	-81.1066
YOPA --- PC YP 52 (B285)	YOPA	PC YP 52	Fija	0.0066	0.0507	63°41'37.4"	10054.195	-69.9293
YOPA --- PC YP 75 (B282)	YOPA	PC YP 75	Fija	0.012	0.0696	43°27'18.6"	26392.921	-80.7466
YOPA --- PC YP 47 (B288)	YOPA	PC YP 47	Fija	0.0076	0.0299	48°22'13.5"	5186.2996	-28.0025
YOPA --- PC YP 48 (B287)	YOPA	PC YP 48	Fija	0.0128	0.0689	49°25'51.3"	5391.6061	-30.5626
YOPA --- PC YP 73 (B284)	YOPA	PC YP 73	Fija	0.0153	0.0562	42°47'27.7"	13310.817	-66.6799
YOPA --- PC YP 74 (B283)	YOPA	PC YP 74	Fija	0.0113	0.0462	43°05'29.7"	13431.065	-66.1664
YOPA --- PC YP 45 (B290)	YOPA	PC YP 45	Fija	0.0046	0.0236	69°30'54.2"	4834.9367	-35.0615
YOPA --- PC YP 46 (B289)	YOPA	PC YP 46	Fija	0.0058	0.04	70°19'06.9"	5026.6661	-36.9004
YOPA --- PC YP 67 (B318)	YOPA	PC YP 67	Fija	0.01	0.0344	122°35'40.5"	53801.758	-159.34
YOPA --- PC YP 71 (B314)	YOPA	PC YP 71	Fija	0.0057	0.0269	109°52'56.4"	39067.161	-148.656
YOPA --- PC YP 68 (B317)	YOPA	PC YP 68	Fija	0.0096	0.0322	122°31'04.6"	53654.881	-159.188
YOPA --- PC YP 72 (B313)	YOPA	PC YP 72	Fija	0.0064	0.0374	110°06'27.8"	39056	-147.928
YOPA --- PC YP 66 (B319)	YOPA	PC YP 66	Fija	0.0147	0.0648	134°26'44.3"	29536.043	-133.416
YOPA --- PC YP 65 (B320)	YOPA	PC YP 65	Fija	0.0254	0.094	134°11'27.8"	29567.516	-132.659
YOPA --- PC YP 69 (B316)	YOPA	PC YP 69	Fija	0.0093	0.0422	96°36'23.8"	23178.428	-124.104
YOPA --- PC YP 70 (B315)	YOPA	PC YP 70	Fija	0.0093	0.0541	96°29'59.6"	23391.315	-124.036
YOPA --- PC YP 61 (B23)	YOPA	PC YP 61	Fija	0.004	0.0189	179°23'49.4"	10054.514	-77.2989
YOPA --- PC YP 62 (B22)	YOPA	PC YP 62	Fija	0.007	0.0274	180°05'55.9"	10151.473	-76.85
YOPA --- PC YP 64 (B20)	YOPA	PC YP 64	Fija	0.0072	0.0308	178°12'46.0"	10867.027	-80.4477
YOPA --- PC YP 63 (B21)	YOPA	PC YP 63	Fija	0.0084	0.0347	178°46'46.8"	10708.187	-80.0369
NP 121 TC 5 --- PC YP 01 (B25)	NP 121 TC 5	PC YP 01	Fija	0.007	0.0427	334°00'05.3"	3128.7529	36.3021
NP 121 TC 5 --- PC YP 02 (B27)	NP 121 TC 5	PC YP 02	Fija	0.0042	0.0312	337°46'06.0"	3156.3278	35.782
NP 121 TC 5 --- PC YP 11 (B36)	NP 121 TC 5	PC YP 11	Fija	0.0066	0.0356	3°02'14.1"	2111.2746	17.141
NP 121 TC 5 --- PC YP 03 (B28)	NP 121 TC 5	PC YP 03	Fija	0.0069	0.0355	307°52'12.9"	2487.2434	28.8253
NP 121 TC 5 --- PC YP 12 (B40)	NP 121 TC 5	PC YP 12	Fija	0.0026	0.0138	7°25'09.6"	1929.6752	14.26
NP 121 TC 5 --- PC YP 19 (B79)	NP 121 TC 5	PC YP 19	Fija	0.0079	0.0438	26°56'58.2"	2312.6196	6.6938
NP 121 TC 5 --- PC YP 07 (B31)	NP 121 TC 5	PC YP 07	Fija	0.0104	0.0463	343°43'33.4"	2224.5069	24.6767
NP 121 TC 5 --- PC YP 20 (B87)	NP 121 TC 5	PC YP 20	Fija	0.0064	0.0371	31°06'44.4"	2654.0025	4.5486
NP 121 TC 5 --- PC YP 08 (B33)	NP 121 TC 5	PC YP 08	Fija	0.006	0.0343	345°20'26.0"	2012.262	21.2494
NP 121 TC 5 --- PC YP 17 (B68)	NP 121 TC 5	PC YP 17	Fija	0.0028	0.0169	331°30'30.1"	1266.4786	14.209
NP 121 TC 5 --- PC YP 18 (B72)	NP 121 TC 5	PC YP 18	Fija	0.0059	0.03	340°32'33.0"	1290.61	13.8956
NP 121 TC 5 --- PC YP 10 (B169)	NP 121 TC 5	PC YP 10	Fija	0.0059	0.0328	5°06'51.0"	2797.348	20.1885

NP 121 TC 5 --- PC YP 09 (B170)	NP 121 TC 5	PC YP 09	Fija	0.0054	0.0318	1°58'32.7"	2448.4268	20.428
NP 121 TC 5 --- PC YP 22 (B167)	NP 121 TC 5	PC YP 22	Fija	0.0048	0.026	19°41'45.2"	1336.0139	6.5909
NP 121 TC 5 --- PC YP 21 (B168)	NP 121 TC 5	PC YP 21	Fija	0.0025	0.0046	27°14'19.9"	1191.1514	3.9754
NP 121 TC 5 --- PC YP 05 (B279)	NP 121 TC 5	PC YP 05	Fija	0.0058	0.0381	322°07'53.9"	2141.0867	23.7809
NP 121 TC 5 --- PC YP 06 (B278)	NP 121 TC 5	PC YP 06	Fija	0.005	0.0332	326°01'15.6"	2173.0168	23.8746
NP 121 TC 5 --- PC YP 77 (B11)	NP 121 TC 5	PC YP 77	Fija	0.0123	0.0738	333°32'36.0"	16103.204	321.008
NP 121 TC 5 --- PC YP 78 (B17)	NP 121 TC 5	PC YP 78	Fija	0.0126	0.0784	333°52'33.4"	16179.801	327.933
NP 121 TC 5 --- PC YP 14 (B50)	NP 121 TC 5	PC YP 14	Fija	0.0047	0.0356	286°09'56.0"	2334.5626	17.2648
NP 121 TC 5 --- PC YP 13 (B43)	NP 121 TC 5	PC YP 13	Fija	0.0043	0.0284	292°49'10.0"	2328.2713	21.3275
NP 121 TC 5 --- PC YP 04 (B30)	NP 121 TC 5	PC YP 04	Fija	0.0061	0.0318	305°06'41.2"	2380.1132	26.468
NP 121 TC 5 --- PC YP 15 (B57)	NP 121 TC 5	PC YP 15	Fija	0.0034	0.0172	297°55'48.3"	1807.8721	15.247
NP 121 TC 5 --- PC YP 16 (B65)	NP 121 TC 5	PC YP 16	Fija	0.0055	0.0249	304°49'23.2"	1619.36	13.4147
NP 121 TC 5 --- PC YP 23 (B166)	NP 121 TC 5	PC YP 23	Fija	0.0028	0.0191	257°01'25.4"	3397.9799	1.0246
NP 121 TC 5 --- PC YP 32 (B157)	NP 121 TC 5	PC YP 32	Fija	0.0032	0.0224	58°05'56.8"	3021.3855	-11.0247
NP 121 TC 5 --- PC YP 27 (B162)	NP 121 TC 5	PC YP 27	Fija	0.0021	0.0051	283°16'22.2"	526.3536	2.4991
NP 121 TC 5 --- PC YP 24 (B165)	NP 121 TC 5	PC YP 24	Fija	0.0031	0.0204	258°50'03.0"	3205.7337	-3.1117
NP 121 TC 5 --- PC YP 31 (B158)	NP 121 TC 5	PC YP 31	Fija	0.0035	0.023	57°41'51.1"	3202.3633	-11.33
NP 121 TC 5 --- PC YP 28 (B161)	NP 121 TC 5	PC YP 28	Fija	0.0016	0.0035	297°31'45.0"	624.8527	4.9211
NP 121 TC 5 --- PC YP 26 (B163)	NP 121 TC 5	PC YP 26	Fija	0.0025	0.0135	258°40'17.2"	1763.5619	3.0581
NP 121 TC 5 --- PC YP 30 (B159)	NP 121 TC 5	PC YP 30	Fija	0.0027	0.0048	66°01'31.1"	1250.6539	-4.0315
NP 121 TC 5 --- PC YP 25 (B164)	NP 121 TC 5	PC YP 25	Fija	0.0025	0.0134	265°09'41.5"	1768.4945	5.4693
NP 121 TC 5 --- PC YP 29 (B160)	NP 121 TC 5	PC YP 29	Fija	0.0025	0.0044	56°16'40.2"	1224.8853	-1.8035
NP 121 TC 5 --- PC YP 35 (B154)	NP 121 TC 5	PC YP 35	Fija	0.0055	0.0082	123°25'07.8"	247.9011	-2.4117
NP 121 TC 5 --- PC YP 36 (B153)	NP 121 TC 5	PC YP 36	Fija	0.0029	0.0052	133°25'08.9"	413.1395	-4.4985
NP 121 TC 5 --- PC YP 33 (B156)	NP 121 TC 5	PC YP 33	Fija	0.0042	0.0062	226°36'54.2"	1061.476	-6.1174
NP 121 TC 5 --- PC YP 34 (B155)	NP 121 TC 5	PC YP 34	Fija	0.0038	0.006	221°07'02.9"	1168.0026	-7.6879
NP 121 TC 5 --- PC YP 44 (B195)	NP 121 TC 5	PC YP 44	Fija	0.0034	0.0227	96°15'16.3"	2147.1823	-15.3185
NP 121 TC 5 --- PC YP 43 (B193)	NP 121 TC 5	PC YP 43	Fija	0.0041	0.0285	93°46'29.5"	2220.8907	-15.984
NP 121 TC 5 --- PC YP 49 (B196)	NP 121 TC 5	PC YP 49	Fija	0.0074	0.0386	147°41'44.9"	6366.2673	-56.7028
NP 121 TC 5 --- PC YP 50 (B198)	NP 121 TC 5	PC YP 50	Fija	0.0079	0.0402	147°53'39.9"	6551.2459	-58.3411
NP 121 TC 5 --- PC YP 42 (B192)	NP 121 TC 5	PC YP 42	Fija	0.0056	0.0272	177°28'01.8"	1775.1422	-18.8421
NP 121 TC 5 --- PC YP 41 (B190)	NP 121 TC 5	PC YP 41	Fija	0.0033	0.0193	169°26'21.6"	1788.7261	-19.6829

NP 121 TC 5 --- PC YP 57 (B224)	NP 121 TC 5	PC YP 57	Fija	0.006	0.0378	234°47'44.7"	12967.174	-22.0288
NP 121 TC 5 --- PC YP 40 (B211)	NP 121 TC 5	PC YP 40	Fija	0.0038	0.0255	229°25'08.7"	4760.1223	-31.8691
NP 121 TC 5 --- PC YP 39 (B209)	NP 121 TC 5	PC YP 39	Fija	0.0056	0.0373	230°27'09.8"	4824.8876	-31.3688
NP 121 TC 5 --- PC YP 58 (B228)	NP 121 TC 5	PC YP 58	Fija	0.0064	0.0399	235°00'22.4"	12675.286	-28.6399
NP 121 TC 5 --- PC YP 54 (B214)	NP 121 TC 5	PC YP 54	Fija	0.0053	0.028	194°49'52.3"	5009.7961	-37.0297
NP 121 TC 5 --- PC YP 53 (B212)	NP 121 TC 5	PC YP 53	Fija	0.0055	0.0303	195°30'45.8"	4822.8412	-35.2553
NP 121 TC 5 --- PC YP 56 (B221)	NP 121 TC 5	PC YP 56	Fija	0.0062	0.0311	248°08'55.7"	6696.3967	-20.3861
NP 121 TC 5 --- PC YP 55 (B217)	NP 121 TC 5	PC YP 55	Fija	0.0082	0.0409	249°02'20.0"	6789.6913	-19.2708
NP 121 TC 5 --- PC YP 59 (B231)	NP 121 TC 5	PC YP 59	Fija	0.0187	0.0964	195°53'37.2"	9408.5486	-61.6674
NP 121 TC 5 --- PC YP 37 (B206)	NP 121 TC 5	PC YP 37	Fija	0.0049	0.0289	235°24'17.5"	3036.5376	-12.0431
NP 121 TC 5 --- PC YP 38 (B208)	NP 121 TC 5	PC YP 38	Fija	0.0057	0.0345	231°55'46.6"	2861.7523	-11.4069
NP 121 TC 5 --- PC YP 51 (B273)	NP 121 TC 5	PC YP 51	Fija	0.0079	0.054	65°23'14.6"	9767.5893	-64.2323
NP 121 TC 5 --- PC YP 76 (B268)	NP 121 TC 5	PC YP 76	Fija	0.0132	0.0898	44°14'06.7"	26022.696	-76.0236
NP 121 TC 5 --- PC YP 52 (B272)	NP 121 TC 5	PC YP 52	Fija	0.0103	0.0974	65°41'56.4"	9929.4397	-64.6681
NP 121 TC 5 --- PC YP 75 (B269)	NP 121 TC 5	PC YP 75	Fija	0.0136	0.097	44°04'12.9"	26151.468	-75.699
NP 121 TC 5 --- PC YP 47 (B275)	NP 121 TC 5	PC YP 47	Fija	0.0087	0.0467	51°49'55.2"	4977.3626	-22.9432
NP 121 TC 5 --- PC YP 48 (B274)	NP 121 TC 5	PC YP 48	Fija	0.0116	0.0715	52°47'44.6"	5188.1323	-25.4617
NP 121 TC 5 --- PC YP 73 (B271)	NP 121 TC 5	PC YP 73	Fija	0.0168	0.0967	44°00'34.4"	13067.565	-61.6285
NP 121 TC 5 --- PC YP 74 (B270)	NP 121 TC 5	PC YP 74	Fija	0.0171	0.0967	44°18'16.2"	13189.276	-61.1734
NP 121 TC 5 --- PC YP 45 (B277)	NP 121 TC 5	PC YP 45	Fija	0.0053	0.0357	73°50'43.9"	4753.5805	-29.9712
NP 121 TC 5 --- PC YP 46 (B276)	NP 121 TC 5	PC YP 46	Fija	0.0063	0.0444	74°29'31.4"	4949.9092	-31.7802
NP 121 TC 5 --- PC YP 67 (B296)	NP 121 TC 5	PC YP 67	Fija	0.0177	0.0662	122°54'13.1"	54032.487	-154.207
NP 121 TC 5 --- PC YP 71 (B308)	NP 121 TC 5	PC YP 71	Fija	0.0099	0.0647	110°22'17.5"	39228.741	-143.549
NP 121 TC 5 --- PC YP 68 (B298)	NP 121 TC 5	PC YP 68	Fija	0.0186	0.0686	122°49'41.5"	53885.218	-154.071
NP 121 TC 5 --- PC YP 72 (B312)	NP 121 TC 5	PC YP 72	Fija	0.0094	0.0591	110°35'46.0"	39218.895	-142.834
NP 121 TC 5 --- PC YP 66 (B295)	NP 121 TC 5	PC YP 66	Fija	0.0121	0.0973	134°54'11.3"	29821.851	-127.995
NP 121 TC 5 --- PC YP 65 (B293)	NP 121 TC 5	PC YP 65	Fija	0.0191	0.0918	134°39'01.7"	29852.336	-127.699
NP 121 TC 5 --- PC YP 69 (B301)	NP 121 TC 5	PC YP 69	Fija	0.0137	0.0773	97°30'00.9"	23260.213	-119.039
NP 121 TC 5 --- PC YP 70 (B305)	NP 121 TC 5	PC YP 70	Fija	0.0121	0.0703	97°23'08.9"	23472.404	-118.95
NP 121 TC 5 --- PC YP 61 (B1)	NP 121 TC 5	PC YP 61	Fija	0.0064	0.0345	179°13'00.3"	10424.389	-72.2045
NP 121 TC 5 --- PC YP 62 (B3)	NP 121 TC 5	PC YP 62	Fija	0.0101	0.0557	179°53'44.0"	10520.937	-71.7568
NP 121 TC 5 --- PC YP 64 (B6)	NP 121 TC 5	PC YP 64	Fija	0.0102	0.0483	178°05'04.3"	11237.484	-75.3786

NP 121 TC 5 --- PC YP 63 (B4)	NP 121 TC 5	PC YP 63	Fija	0.0114	0.0599	178°37'50.0"	11078.385	-74.9836
PC YP 14 --- PC YP 01 (B49)	PC YP 14	PC YP 01	Fija	0.0055	0.0328	21°58'15.3"	2329.582	19.0499
PC YP 14 --- PC YP 02 (B48)	PC YP 14	PC YP 02	Fija	0.0052	0.0323	24°45'51.4"	2501.8224	18.5196
PC YP 14 --- PC YP 13 (B44)	PC YP 14	PC YP 13	Fija	0.0021	0.0038	20°49'14.5"	270.6746	4.0608
PC YP 14 --- PC YP 11 (B46)	PC YP 14	PC YP 11	Fija	0.0575	0.0749	58°13'13.5"	2769.2326	-0.077
PC YP 14 --- PC YP 03 (B47)	PC YP 14	PC YP 03	Fija	0.0137	0.0272	17°38'14.1"	920.1496	11.5694
PC YP 14 --- PC YP 12 (B45)	PC YP 14	PC YP 12	Fija	0.0329	0.0655	63°06'21.8"	2793.5279	-3.0029
PC YP 13 --- PC YP 02 (B41)	PC YP 13	PC YP 02	Fija	0.0043	0.0293	25°14'32.1"	2231.8638	14.4522
PC YP 04 --- PC YP 12 (B38)	PC YP 04	PC YP 12	Fija	0.0057	0.0297	76°04'21.5"	2262.7012	-12.218
PC YP 04 --- PC YP 16 (B63)	PC YP 04	PC YP 16	Fija	0.0039	0.0198	125°43'23.0"	760.8223	-13.0598
PC YP 15 --- PC YP 04 (B55)	PC YP 15	PC YP 04	Fija	0.0029	0.0047	326°11'10.2"	628.4668	11.2319
PC YP 15 --- PC YP 11 (B52)	PC YP 15	PC YP 11	Fija	0.0077	0.0342	53°34'04.8"	2124.2899	1.9127
PC YP 15 --- PC YP 12 (B51)	PC YP 15	PC YP 12	Fija	0.007	0.0323	59°58'59.7"	2132.4492	-0.9776
PC YP 15 --- PC YP 03 (B56)	PC YP 15	PC YP 03	Fija	0.0038	0.0198	331°42'01.0"	772.3617	13.5575
PC YP 15 --- PC YP 16 (B58)	PC YP 15	PC YP 16	Fija	0.0035	0.0053	73°45'52.3"	279.0393	-1.8322
PC YP 15 --- PC YP 19 (B76)	PC YP 15	PC YP 19	Fija	0.0134	0.02	65°20'07.0"	2910.9296	-8.5445
PC YP 15 --- PC YP 07 (B54)	PC YP 15	PC YP 07	Fija	0.0122	0.0164	37°04'49.8"	1615.2087	9.4133
PC YP 15 --- PC YP 20 (B84)	PC YP 15	PC YP 20	Fija	0.0166	0.0244	64°20'59.9"	3293.1518	-10.6846
PC YP 15 --- PC YP 08 (B53)	PC YP 15	PC YP 08	Fija	0.0097	0.0155	44°41'11.5"	1547.1676	6.0073
PC YP 16 --- PC YP 20 (B83)	PC YP 16	PC YP 20	Fija	0.0246	0.0329	63°26'55.8"	3018.2348	-8.8621
PC YP 23 --- PC YP 32 (B133)	PC YP 23	PC YP 32	Fija	0.0025	0.0132	68°07'07.8"	6332.3256	-12.0469
PC YP 23 --- PC YP 24 (B111)	PC YP 23	PC YP 24	Fija	0.0007	0.0016	49°26'07.2"	218.7083	-4.1283
PC YP 23 --- PC YP 31 (B128)	PC YP 23	PC YP 31	Fija	0.0028	0.0152	67°38'49.1"	6506.7784	-12.3465
PC YP 23 --- PC YP 28 (B119)	PC YP 23	PC YP 28	Fija	0.0026	0.0163	69°06'56.6"	2950.9196	3.8735
PC YP 32 --- PC YP 24 (B132)	PC YP 32	PC YP 24	Fija	0.0024	0.0154	248°46'44.7"	6125.5434	7.9094
PC YP 32 --- PC YP 31 (B129)	PC YP 32	PC YP 31	Fija	0.0009	0.0017	51°01'42.4"	182.2863	-0.2893
PC YP 32 --- PC YP 28 (B130)	PC YP 32	PC YP 28	Fija	0.0027	0.0177	247°15'14.4"	3382.2416	15.9072
PC YP 27 --- PC YP 32 (B131)	PC YP 27	PC YP 32	Fija	0.0078	0.0511	64°22'42.4"	3412.9241	-13.4921
PC YP 27 --- PC YP 23 (B115)	PC YP 27	PC YP 23	Fija	0.0035	0.0233	252°28'27.4"	2935.1504	-1.4336
PC YP 27 --- PC YP 24 (B114)	PC YP 27	PC YP 24	Fija	0.004	0.0274	254°16'02.5"	2735.2212	-5.5652
PC YP 27 --- PC YP 31 (B126)	PC YP 27	PC YP 31	Fija	0.0041	0.0263	63°42'23.8"	3590.5277	-13.774
PC YP 27 --- PC YP 28 (B116)	PC YP 27	PC YP 28	Fija	0.0018	0.0039	346°01'15.6"	173.088	2.4254
PC YP 27 --- PC YP 26 (B113)	PC YP 27	PC YP 26	Fija	0.015	0.0235	248°59'38.4"	1303.5433	0.5767

PC YP 31 --- PC YP 24 (B127)	PC YP 31	PC YP 24	Fija	0.0027	0.0175	248°16'25.4"	6299.3972	8.2132
PC YP 28 --- PC YP 31 (B125)	PC YP 28	PC YP 31	Fija	0.0029	0.019	66°25'51.8"	3557.6316	-16.2048
PC YP 28 --- PC YP 24 (B118)	PC YP 28	PC YP 24	Fija	0.0025	0.0164	250°39'18.2"	2745.9749	-8.0015
PC YP 26 --- PC YP 28 (B117)	PC YP 26	PC YP 28	Fija	0.0048	0.0077	61°36'13.9"	1335.7964	1.8453
PC YP 26 --- PC YP 30 (B123)	PC YP 26	PC YP 30	Fija	0.0045	0.0205	73°25'37.6"	2996.4096	-7.1057
PC YP 26 --- PC YP 25 (B112)	PC YP 26	PC YP 25	Fija	0.0012	0.0019	350°30'14.4"	199.9979	2.41
PC YP 26 --- PC YP 29 (B120)	PC YP 26	PC YP 29	Fija	0.0048	0.0231	69°31'00.0"	2933.4293	-4.8585
PC YP 26 --- PC YP 36 (B151)	PC YP 26	PC YP 36	Fija	0.0052	0.0281	88°14'07.9"	2030.2444	-7.5596
PC YP 30 --- PC YP 25 (B124)	PC YP 30	PC YP 25	Fija	0.0049	0.0255	257°15'01.6"	2978.3904	9.5156
PC YP 30 --- PC YP 29 (B122)	PC YP 30	PC YP 29	Fija	0.0023	0.0038	324°11'33.5"	211.8836	2.224
PC YP 30 --- PC YP 36 (B149)	PC YP 30	PC YP 36	Fija	0.0026	0.0045	226°46'16.2"	1158.5422	-0.4648
PC YP 29 --- PC YP 25 (B121)	PC YP 29	PC YP 25	Fija	0.0049	0.0258	253°23'53.8"	2901.96	7.2572
PC YP 35 --- PC YP 30 (B144)	PC YP 35	PC YP 30	Fija	0.0044	0.0068	55°26'11.4"	1136.4187	-1.6347
PC YP 35 --- PC YP 29 (B145)	PC YP 35	PC YP 29	Fija	0.0037	0.0064	44°50'07.3"	1151.4676	0.5899
PC YP 35 --- PC YP 26 (B146)	PC YP 35	PC YP 26	Fija	0.0037	0.0195	263°48'47.0"	1947.4633	5.4653
PC YP 35 --- PC YP 25 (B147)	PC YP 35	PC YP 25	Fija	0.0038	0.0197	269°37'57.5"	1969.1507	7.8769
PC YP 35 --- PC YP 36 (B148)	PC YP 35	PC YP 36	Fija	0.0037	0.0062	147°42'38.7"	174.4002	-2.0963
PC YP 36 --- PC YP 25 (B152)	PC YP 36	PC YP 25	Fija	0.0054	0.0283	273°44'23.9"	2066.675	9.9683
PC YP 36 --- PC YP 29 (B150)	PC YP 36	PC YP 29	Fija	0.0024	0.0043	36°42'25.2"	1202.41	2.6876
PC YP 33 --- PC YP 35 (B143)	PC YP 33	PC YP 35	Fija	0.0213	0.0291	58°47'42.5"	1143.8063	3.7143
PC YP 33 --- PC YP 10 (B136)	PC YP 33	PC YP 10	Fija	0.0085	0.0413	16°11'30.2"	3660.5492	26.3222
PC YP 33 --- PC YP 09 (B137)	PC YP 33	PC YP 09	Fija	0.0122	0.0483	15°04'49.3"	3289.384	26.5512
PC YP 33 --- PC YP 34 (B138)	PC YP 33	PC YP 34	Fija	0.0061	0.0091	178°43'39.9"	150.8443	-0.9732
PC YP 33 --- PC YP 22 (B134)	PC YP 33	PC YP 22	Fija	0.0156	0.0734	31°35'06.2"	2332.5081	12.7334
PC YP 33 --- PC YP 21 (B135)	PC YP 33	PC YP 21	Fija	0.0096	0.0616	36°21'48.3"	2220.6091	10.0973
PC YP 34 --- PC YP 09 (B142)	PC YP 34	PC YP 09	Fija	0.0101	0.0561	14°22'18.7"	3434.3839	27.4936
PC YP 34 --- PC YP 21 (B140)	PC YP 34	PC YP 21	Fija	0.0079	0.0481	34°06'32.8"	2341.8705	11.0305
PC YP 44 --- PC YP 43 (B194)	PC YP 44	PC YP 43	Fija	0.0016	0.0034	42°57'33.8"	119.8452	-0.6774
PC YP 49 --- PC YP 50 (B197)	PC YP 49	PC YP 50	Fija	0.001	0.0015	154°41'56.8"	186.3262	-1.6381
PC YP 42 --- PC YP 41 (B191)	PC YP 42	PC YP 41	Fija	0.0039	0.0058	86°33'44.9"	249.8339	-0.8727
PC YP 57 --- PC YP 40 (B222)	PC YP 57	PC YP 40	Fija	0.0032	0.0168	57°53'23.6"	8240.07	-9.8384
PC YP 57 --- PC YP 39 (B223)	PC YP 57	PC YP 39	Fija	0.0057	0.0314	57°21'07.0"	8164.313	-9.3325

PC YP 57 --- PC YP 58 (B225)	PC YP 57	PC YP 58	Fija	0.0008	0.0016	45°43'34.1"	295.662	-6.6188
PC YP 40 --- PC YP 39 (B210)	PC YP 40	PC YP 39	Fija	0.0026	0.0056	283°05'53.5"	108.0245	0.4964
PC YP 40 --- PC YP 58 (B226)	PC YP 40	PC YP 58	Fija	0.0035	0.0207	238°20'40.5"	7951.2886	3.2269
PC YP 58 --- PC YP 39 (B227)	PC YP 58	PC YP 39	Fija	0.006	0.0348	57°47'08.2"	7874.9419	-2.7099
PC YP 54 --- PC YP 53 (B213)	PC YP 54	PC YP 53	Fija	0.0009	0.0014	357°48'06.3"	195.8832	1.7596
PC YP 54 --- PC YP 55 (B215)	PC YP 54	PC YP 55	Fija	0.0045	0.024	295°30'43.8"	5604.5245	17.7542
PC YP 53 --- PC YP 55 (B216)	PC YP 53	PC YP 55	Fija	0.0049	0.0261	293°42'38.2"	5516.1645	15.9877
PC YP 56 --- PC YP 54 (B219)	PC YP 56	PC YP 54	Fija	0.0036	0.016	113°58'04.8"	5601.7833	-16.6458
PC YP 56 --- PC YP 53 (B220)	PC YP 56	PC YP 53	Fija	0.0036	0.0163	112°08'32.3"	5518.1913	-14.8827
PC YP 56 --- PC YP 55 (B218)	PC YP 56	PC YP 55	Fija	0.0012	0.0019	23°41'40.6"	150.6154	1.1264
PC YP 56 --- PC YP 60 (B233)	PC YP 56	PC YP 60	Fija	0.0399	0.0581	149°10'56.7"	7701.1655	-41.9228
PC YP 60 --- PC YP 59 (B232)	PC YP 60	PC YP 59	Fija	0.0039	0.0061	317°40'04.4"	178.7661	0.7929
PC YP 60 --- PC YP 38 (B234)	PC YP 60	PC YP 38	Fija	0.0168	0.0967	1°34'02.8"	7419.9672	50.68
PC YP 59 --- PC YP 38 (B229)	PC YP 59	PC YP 38	Fija	0.0176	0.0885	2°32'30.2"	7291.305	49.9475
PC YP 37 --- PC YP 59 (B230)	PC YP 37	PC YP 59	Fija	0.0127	0.0552	180°35'58.3"	7325.0954	-49.3479
PC YP 37 --- PC YP 60 (B235)	PC YP 37	PC YP 60	Fija	0.0167	0.0653	179°39'49.3"	7456.9834	-50.0831
PC YP 37 --- PC YP 38 (B207)	PC YP 37	PC YP 38	Fija	0.0013	0.0023	99°20'12.9"	250.018	0.6353
PC YP 51 --- PC YP 76 (B267)	PC YP 51	PC YP 76	Fija	0.0122	0.074	32°28'16.2"	17276.538	-11.859
PC YP 51 --- PC YP 52 (B257)	PC YP 51	PC YP 52	Fija	0.0049	0.0106	83°52'07.8"	170.4908	-0.724
PC YP 51 --- PC YP 75 (B264)	PC YP 51	PC YP 75	Fija	0.0126	0.0973	32°18'54.4"	17417.936	-11.1215
PC YP 76 --- PC YP 52 (B266)	PC YP 76	PC YP 52	Fija	0.0117	0.0974	212°02'04.1"	17170.688	11.1861
PC YP 76 --- PC YP 75 (B265)	PC YP 76	PC YP 75	Fija	0.0025	0.0052	13°54'58.3"	149.0683	0.3591
PC YP 75 --- PC YP 52 (B263)	PC YP 75	PC YP 52	Fija	0.0076	0.0838	211°52'51.9"	17312.432	10.7977
PC YP 47 --- PC YP 48 (B256)	PC YP 47	PC YP 48	Fija	0.0053	0.0097	74°23'48.6"	227.4374	-2.4854
PC YP 47 --- PC YP 73 (B259)	PC YP 47	PC YP 73	Fija	0.0107	0.0426	39°15'13.2"	8164.6518	-38.7701
PC YP 47 --- PC YP 74 (B262)	PC YP 47	PC YP 74	Fija	0.0098	0.0386	39°47'29.6"	8280.481	-38.2848
PC YP 73 --- PC YP 48 (B258)	PC YP 73	PC YP 48	Fija	0.0168	0.0965	218°19'04.7"	7979.7396	36.3832
PC YP 73 --- PC YP 74 (B260)	PC YP 73	PC YP 74	Fija	0.0019	0.0028	73°12'30.4"	139.1978	0.4946
PC YP 74 --- PC YP 48 (B261)	PC YP 74	PC YP 48	Fija	0.0114	0.0608	218°52'54.1"	8094.3142	35.7546
PC YP 45 --- PC YP 46 (B253)	PC YP 45	PC YP 46	Fija	0.002	0.0043	89°45'17.3"	203.8171	-1.7951
PC YP 45 --- PC YP 05 (B252)	PC YP 45	PC YP 05	Fija	0.0059	0.0351	273°34'53.4"	5891.6676	53.7351
PC YP 45 --- PC YP 06 (B251)	PC YP 45	PC YP 06	Fija	0.0054	0.0304	274°44'41.0"	5800.2605	53.8358

PC YP 46 --- PC YP 06 (B254)	PC YP 46	PC YP 06	Fija	0.0054	0.0355	274°34'32.4"	6003.2689	55.6232
PC YP 67 --- PC YP 68 (B297)	PC YP 67	PC YP 68	Fija	0.0008	0.0016	328°39'42.4"	163.515	0.1315
PC YP 67 --- PC YP 72 (B311)	PC YP 67	PC YP 72	Fija	0.0047	0.0278	330°57'07.9"	17808.138	11.3926
PC YP 71 --- PC YP 67 (B307)	PC YP 71	PC YP 67	Fija	0.0042	0.0203	151°20'25.8"	17892.778	-10.6607
PC YP 71 --- PC YP 68 (B306)	PC YP 71	PC YP 68	Fija	0.0046	0.0216	151°21'54.9"	17729.443	-10.5238
PC YP 71 --- PC YP 72 (B309)	PC YP 71	PC YP 72	Fija	0.0008	0.0015	204°10'45.6"	154.068	0.7298
PC YP 72 --- PC YP 68 (B310)	PC YP 72	PC YP 68	Fija	0.0048	0.0282	150°57'59.2"	17636.755	-11.2508
PC YP 66 --- PC YP 65 (B294)	PC YP 66	PC YP 65	Fija	0.0044	0.0069	57°49'15.8"	135.015	0.7585
PC YP 66 --- PC YP 69 (B299)	PC YP 66	PC YP 69	Fija	0.024	0.0956	6°09'30.7"	18119.358	9.2614
PC YP 66 --- PC YP 70 (B303)	PC YP 66	PC YP 70	Fija	0.0145	0.097	6°49'51.2"	18162.436	9.5823
PC YP 65 --- PC YP 69 (B300)	PC YP 65	PC YP 69	Fija	0.0166	0.0835	5°49'19.1"	18035.851	8.4954
PC YP 65 --- PC YP 70 (B304)	PC YP 65	PC YP 70	Fija	0.0185	0.0964	6°29'54.4"	18077.735	8.7011
PC YP 69 --- PC YP 70 (B302)	PC YP 69	PC YP 70	Fija	0.0013	0.0022	85°03'28.0"	217.2582	0.0697
PC YP 61 --- PC YP 62 (B2)	PC YP 61	PC YP 62	Fija	0.0027	0.0047	231°40'06.7"	157.2097	0.4132
PC YP 61 --- PC YP 78 (B16)	PC YP 61	PC YP 78	Fija	0.0184	0.0962	343°45'43.3"	25987.008	400.131
PC YP 64 --- PC YP 78 (B13)	PC YP 64	PC YP 78	Fija	0.0147	0.0975	343°45'59.9"	26827.779	403.354
PC YP 64 --- PC YP 63 (B5)	PC YP 64	PC YP 63	Fija	0.0016	0.0024	324°35'59.0"	191.3638	0.4036
PC YP 63 --- PC YP 78 (B14)	PC YP 63	PC YP 78	Fija	0.0149	0.0976	343°54'05.2"	26647.143	402.696
YOPA --- PC YP 01 (B103)	YOPA	PC YP 01	Fija	0.0042	0.024	336°07'38.0"	3477.3017	31.226
PC YP 01 --- PC YP 02 (B26)	PC YP 01	PC YP 02	Fija	0.0044	0.0089	57°44'11.4"	208.6088	-0.5224
PC YP 01 --- PC YP 13 (B42)	PC YP 01	PC YP 13	Fija	0.0052	0.0289	202°07'22.4"	2058.9709	-14.9927
YOPA --- PC YP 02 (B102)	YOPA	PC YP 02	Fija	0.0037	0.0253	339°29'39.3"	3513.8012	30.6946
YOPA --- PC YP 11 (B97)	YOPA	PC YP 11	Fija	0.0047	0.0196	1°44'16.4"	2478.91	12.0514
PC YP 11 --- PC YP 03 (B35)	PC YP 11	PC YP 03	Fija	0.0076	0.0403	254°20'54.6"	2155.2163	11.6498
PC YP 11 --- PC YP 12 (B37)	PC YP 11	PC YP 12	Fija	0.0023	0.004	144°49'06.2"	238.3237	-2.9109
PC YP 11 --- PC YP 04 (B34)	PC YP 11	PC YP 04	Fija	0.0061	0.0328	250°14'49.2"	2187.6043	9.3253
PC YP 11 --- PC YP 16 (B60)	PC YP 11	PC YP 16	Fija	0.0035	0.0179	230°36'22.2"	1864.9285	-3.7382
YOPA --- PC YP 03 (B101)	YOPA	PC YP 03	Fija	0.0061	0.0302	313°28'26.3"	2756.1807	23.7048
PC YP 03 --- PC YP 12 (B39)	PC YP 03	PC YP 12	Fija	0.0069	0.0349	80°05'09.0"	2246.1482	-14.5575
PC YP 03 --- PC YP 04 (B29)	PC YP 03	PC YP 04	Fija	0.0025	0.0039	174°03'40.1"	158.7412	-2.3515
PC YP 03 --- PC YP 16 (B64)	PC YP 03	PC YP 16	Fija	0.004	0.0195	133°31'02.7"	874.4206	-15.3833
YOPA --- PC YP 12 (B96)	YOPA	PC YP 12	Fija	0.0043	0.0186	5°19'03.5"	2292.8486	9.157
PC YP 12 --- PC YP 16 (B59)	PC YP 12	PC YP 16	Fija	0.0051	0.008	237°56'13.5"	1862.6468	-0.8755

YOPA --- PC YP 19 (B89)	YOPA	PC YP 19	Fija	0.0061	0.0254	22°35'24.4"	2632.9471	1.6032
PC YP 19 --- PC YP 16 (B75)	PC YP 19	PC YP 16	Fija	0.0242	0.0322	244°26'47.5"	2635.2474	6.6981
PC YP 19 --- PC YP 07 (B78)	PC YP 19	PC YP 07	Fija	0.0057	0.0239	272°31'55.3"	1673.1153	17.9603
PC YP 19 --- PC YP 20 (B80)	PC YP 19	PC YP 20	Fija	0.0029	0.005	56°53'56.1"	385.9082	-2.1453
PC YP 19 --- PC YP 08 (B77)	PC YP 19	PC YP 08	Fija	0.003	0.0169	265°47'15.7"	1561.5625	14.5614
PC YP 19 --- PC YP 17 (B74)	PC YP 19	PC YP 17	Fija	0.0035	0.0155	240°08'41.8"	1905.0885	7.501
PC YP 19 --- PC YP 18 (B73)	PC YP 19	PC YP 18	Fija	0.005	0.0278	240°15'21.1"	1702.2976	7.1943
YOPA --- PC YP 07 (B99)	YOPA	PC YP 07	Fija	0.0084	0.0351	345°14'14.4"	2590.3417	19.5684
PC YP 07 --- PC YP 16 (B62)	PC YP 07	PC YP 16	Fija	0.0147	0.0193	210°14'50.7"	1401.4445	-11.256
PC YP 07 --- PC YP 20 (B86)	PC YP 07	PC YP 20	Fija	0.0044	0.0203	86°04'28.0"	1999.4376	-20.1297
PC YP 07 --- PC YP 08 (B32)	PC YP 07	PC YP 08	Fija	0.0023	0.0035	148°49'17.6"	220.4591	-3.4236
PC YP 07 --- PC YP 18 (B71)	PC YP 07	PC YP 18	Fija	0.0047	0.0232	168°06'15.5"	938.6284	-10.7565
YOPA --- PC YP 20 (B88)	YOPA	PC YP 20	Fija	0.0049	0.0228	26°48'16.7"	2959.7219	-0.563
PC YP 08 --- PC YP 20 (B85)	PC YP 08	PC YP 20	Fija	0.0025	0.0149	80°10'50.2"	1908.5763	-16.7009
YOPA --- PC YP 08 (B98)	YOPA	PC YP 08	Fija	0.0051	0.0274	346°44'14.7"	2379.6861	16.1371
PC YP 08 --- PC YP 16 (B61)	PC YP 08	PC YP 16	Fija	0.0135	0.019	218°44'40.1"	1310.3852	-7.8521
PC YP 08 --- PC YP 18 (B70)	PC YP 08	PC YP 18	Fija	0.0035	0.0053	173°47'43.7"	734.1558	-7.3668
PC YP 17 --- PC YP 08 (B66)	PC YP 17	PC YP 08	Fija	0.0024	0.0042	6°29'37.5"	839.0525	7.032
PC YP 17 --- PC YP 07 (B67)	PC YP 17	PC YP 07	Fija	0.0039	0.0196	358°55'18.7"	1022.4663	10.4553
YOPA --- PC YP 17 (B91)	YOPA	PC YP 17	Fija	0.0023	0.0093	336°37'24.9"	1615.1232	9.0958
PC YP 17 --- PC YP 20 (B82)	PC YP 17	PC YP 20	Fija	0.0058	0.027	59°35'48.9"	2290.48	-9.6652
PC YP 17 --- PC YP 18 (B69)	PC YP 17	PC YP 18	Fija	0.0032	0.0046	58°12'45.0"	202.8223	-0.3317
YOPA --- PC YP 18 (B90)	YOPA	PC YP 18	Fija	0.0035	0.0203	343°36'36.2"	1653.5595	8.774
PC YP 18 --- PC YP 20 (B81)	PC YP 18	PC YP 20	Fija	0.0083	0.0414	59°38'03.4"	2087.6602	-9.3682
YOPA --- PC YP 10 (B188)	YOPA	PC YP 10	Fija	0.0046	0.0187	3°51'20.3"	3162.8379	15.0722
PC YP 10 --- PC YP 09 (B105)	PC YP 10	PC YP 09	Fija	0.0016	0.0027	205°55'46.5"	377.2146	0.2383
PC YP 10 --- PC YP 34 (B141)	PC YP 10	PC YP 34	Fija	0.0097	0.0549	195°30'38.9"	3804.7022	-27.2497
PC YP 10 --- PC YP 21 (B106)	PC YP 10	PC YP 21	Fija	0.0023	0.0152	170°16'50.2"	1752.307	-16.2029
YOPA --- PC YP 09 (B189)	YOPA	PC YP 09	Fija	0.0044	0.0173	0°58'15.4"	2816.8421	15.3146
PC YP 22 --- PC YP 34 (B139)	PC YP 22	PC YP 34	Fija	0.0176	0.0966	209°40'49.3"	2460.5682	-13.6844
PC YP 22 --- PC YP 09 (B110)	PC YP 22	PC YP 09	Fija	0.006	0.0283	342°53'56.8"	1244.1425	13.8158
PC YP 22 --- PC YP 10 (B109)	PC YP 22	PC YP 10	Fija	0.0059	0.0295	352°30'42.2"	1541.5189	13.597
YOPA --- PC YP 22 (B186)	YOPA	PC YP 22	Fija	0.0043	0.0068	14°15'35.8"	1679.0512	1.4176

PC YP 22 --- PC YP 21 (B108)	PC YP 22	PC YP 21	Fija	0.0068	0.0139	154°28'27.9"	220.2747	-2.604
PC YP 21 --- PC YP 09 (B107)	PC YP 21	PC YP 09	Fija	0.0022	0.0136	341°38'04.6"	1462.4005	16.4567
YOPA --- PC YP 21 (B187)	YOPA	PC YP 21	Fija	0.002	0.0037	19°35'38.9"	1516.3361	-1.1444
PC YP 05 --- PC YP 46 (B255)	PC YP 05	PC YP 46	Fija	0.0075	0.0512	93°26'55.2"	6095.0402	-55.5123
YOPA --- PC YP 05 (B292)	YOPA	PC YP 05	Fija	0.0048	0.027	326°44'18.0"	2463.2288	18.6712
PC YP 05 --- PC YP 06 (B250)	PC YP 05	PC YP 06	Fija	0.0018	0.0036	41°46'42.0"	149.8346	0.0926
YOPA --- PC YP 06 (B291)	YOPA	PC YP 06	Fija	0.0041	0.021	330°02'58.9"	2506.0906	18.7605
PC YP 77 --- PC YP 62 (B9)	PC YP 77	PC YP 62	Fija	0.0241	0.0954	163°54'11.8"	25954.443	-392.798
YOPA --- PC YP 77 (B19)	YOPA	PC YP 77	Fija	0.0102	0.0446	334°00'08.0"	16450.842	315.939
PC YP 77 --- PC YP 61 (B10)	PC YP 77	PC YP 61	Fija	0.0158	0.0649	163°34'52.7"	25895.35	-393.242
PC YP 77 --- PC YP 78 (B12)	PC YP 77	PC YP 78	Fija	0.0055	0.0084	24°26'32.1"	121.0312	6.9094
PC YP 77 --- PC YP 64 (B7)	PC YP 77	PC YP 64	Fija	0.0152	0.0972	163°35'28.3"	26736.126	-396.471
PC YP 77 --- PC YP 63 (B8)	PC YP 77	PC YP 63	Fija	0.0147	0.0976	163°43'32.2"	26555.267	-396.018
PC YP 78 --- PC YP 62 (B15)	PC YP 78	PC YP 62	Fija	0.0211	0.0958	164°04'34.9"	26046.537	-399.711
YOPA --- PC YP 78 (B18)	YOPA	PC YP 78	Fija	0.014	0.0788	334°19'32.6"	16528.177	322.851

8.6 CÁLCULO DE VELOCIDADES

Para realizar el cálculo de velocidades se utilizó el software proporcionado por el IGAC, MAGNA SIRGAS PRO 5.0 con las coordenadas geocéntricas de cada punto se calcularon sus velocidades utilizando el modelo de velocidades VEMOS 2017. A continuación, se relacionan las velocidades para cada punto.

Tabla 8 Tablas cálculo de velocidades y traslado de coordenadas

TRASLADO COORDENADAS GEOCENTRICAS DE ÉPOCA DE REFERENCIA 2018.0 A ÉPOCA DE RASTREO 2023.6													
PUNTO	ÉPOCA DE REFERENCIA 2018.0			FECHA REFERENCIA	FECHA DE RASTREO	DELTA TIEMPO	VELOCIDADES			ÉPOCA DE REASTREO 2023.6		
	X	Y	Z				VX	VY	VZ	X	Y	Z
NP 121 TC S	1921516.05900	-6053473.02100	588019.79500	1/01/2018	28/08/2022	5.600	0.00140	0.00160	0.01230	1921516.06684	-6053473.01204	588019.86388
YOPA	1921562.94200	-6053499.47200	587652.38100	1/01/2018	28/08/2022	5.600	0.00140	0.00160	0.01230	1921562.94984	-6053499.46304	587652.44988

8.7 REVISIÓN ALTURAS MEDIANTE SISTEMA GPS

Siguiendo la guía metodológica del IGAC para la obtención de alturas sobre el nivel medio del mar utilizando el sistema de GPS, que para este estudio topográfico aplico en el segundo caso "PERFIL", se generó la tabla con toda la información de acuerdo con la guía, comprobando que la aplicación del sistema Geoidal GEOID 2004 con el cual se procesó la red de GPS, aplicó las ondulaciones correctamente, tal como se aprecia en la siguiente tabla:

Tabla 9 Obtención de alturas utilizando sistema GPS

PUNTOS	ALTURA ELIPSOIDAL (h)	ALTURA GEOCOL 2004 (N)	ALTURA NIVELADA	DELTA hi	DELTA NI	DELTA HG psi	ALTURA ORTOMETRICA GPS INICIAL (Hgpsi)	ALTURA ORTOMETRICA CALCULADA PROCESO	DIFERENCIAS CALCULO MANUAL VS PROCESO
NP 121 TC 5	329.179	10.2844	320.951					320.951	
PC YP 01	365.508	10.7962		36.329	0.5118	35.8172	356.7682	356.767	0.0012
PC YP 02	364.981	10.7744		35.802	0.4900	35.3120	356.2630	356.263	0.0000
PC YP 03	358.005	10.7696		28.826	0.4852	28.3408	349.2918	349.291	0.0008
PC YP 04	355.655	10.7499		26.476	0.4655	26.0105	346.9615	346.961	0.0005
PC YP 05	352.960	10.6723		23.781	0.3879	23.3931	344.3441	344.344	0.0001
PC YP 06	353.052	10.6659		23.873	0.3815	23.4915	344.4425	344.443	-0.0005
PC YP 07	353.854	10.5932		24.675	0.3088	24.3662	345.3172	345.317	0.0002
PC YP 08	350.431	10.5546		21.252	0.2702	20.9818	341.9328	341.933	-0.0002
PC YP 09	349.598	10.4944		20.419	0.2100	20.2090	341.1600	341.159	0.0010
PC YP 10	340.359	10.4955		11.180	0.2111	10.9689	331.9199	340.920	-9.0001
PC YP 11	346.356	10.4585		17.177	0.1741	17.0029	337.9539	337.953	0.0009
PC YP 12	343.448	10.4162		14.269	0.1318	14.1372	335.0882	335.088	0.0002
PC YP 13	350.522	10.7344		21.343	0.4500	20.8930	341.8440	341.844	0.0000
PC YP 14	346.461	10.7234		17.282	0.4390	16.8430	337.7940	337.794	0.0000
PC YP 15	344.424	10.6348		15.245	0.3504	14.8946	335.8456	335.846	-0.0004
PC YP 16	342.590	10.5970		13.411	0.3126	13.0984	334.0494	334.050	-0.0006
PC YP 17	343.397	10.4911		14.218	0.2067	14.0113	334.9623	334.962	0.0003
PC YP 18	343.066	10.4709		13.887	0.1865	13.7005	334.6515	334.651	0.0005
PC YP 19	335.878	10.2948		6.699	0.0104	6.6886	327.6396	327.640	-0.0004
PC YP 20	333.732	10.2616		4.553	-0.0228	4.5758	325.5268	325.526	0.0008
PC YP 21	333.150	10.2881		3.971	0.0037	3.9673	324.9183	324.918	0.0003
PC YP 22	335.728	10.3221		6.549	0.0377	6.5113	327.4623	327.462	0.0003
PC YP 23	330.228	10.7438		1.049	0.4594	0.5896	321.5486	321.540	0.0006
PC YP 24	326.099	10.7314		-3.080	0.4470	-3.5270	317.4240	317.424	0.0000
PC YP 25	334.665	10.5584		5.486	0.2740	5.2120	326.1630	326.163	0.0000

PC YP 26	332.256	10.5323		3.077	0.2479	2.8291	323.7801	323.780	0.0001
PC YP 27	331.681	10.3802		2.502	0.0958	2.4062	323.3572	323.357	0.0002
PC YP 28	334.104	10.4032		4.925	0.1188	4.8062	325.7572	325.757	0.0002
PC YP 29	327.372	10.1808		-1.807	-0.1036	-1.7034	319.2476	319.247	0.0006
PC YP 30	325.146	10.1473		-4.033	-0.1371	-3.8959	317.0551	317.055	0.0001
PC YP 31	317.889	10.0057		-11.290	-0.2787	-11.0113	309.9397	309.939	0.0007
PC YP 32	318.178	10.0187		-11.001	-0.2657	-10.7353	310.2157	310.216	-0.0003
PC YP 33	329.061	10.3399		-6.118	0.0555	-6.1735	314.7775	314.778	-0.0005
PC YP 34	322.093	10.3246		-7.086	0.0402	-7.1262	313.8248	313.824	0.0008
PC YP 35	326.777	10.2380		-2.402	-0.0464	-2.3556	318.5954	318.596	-0.0006
PC YP 36	324.682	10.2095		-4.497	-0.0749	-4.4221	316.5289	316.529	-0.0001
PC YP 37	317.131	10.5180		-12.048	0.2336	-12.2816	308.6694	308.669	0.0004
PC YP 38	317.766	10.4765		-11.413	0.1921	-11.6051	309.3459	309.346	-0.0001
PC YP 39	297.835	10.5812		-31.344	0.2968	-31.6408	289.3102	289.310	0.0002
PC YP 40	297.338	10.5617		-31.841	0.2773	-32.1183	288.8327	288.833	-0.0003
PC YP 41	309.492	10.0818		-19.687	-0.2026	-19.4844	301.4666	301.466	0.0006
PC YP 42	310.364	10.1188		-18.815	-0.1656	-18.6494	302.3016	302.301	0.0006
PC YP 43	313.211	9.9322		-15.968	-0.3522	-15.6158	305.3352	305.335	0.0002
PC YP 44	313.888	9.9372		-15.291	-0.3472	-14.9438	306.0072	306.007	0.0002
PC YP 45	299.218	9.6901		-29.961	-0.5943	-29.3667	291.5843	291.584	0.0003
PC YP 46	297.423	9.6608		-31.756	-0.6236	-31.1324	289.8186	289.819	-0.0004
PC YP 47	306.291	9.9205		-22.888	-0.3639	-22.5241	298.4269	298.426	0.0009
PC YP 48	303.804	9.8898		-25.375	-0.3946	-24.9804	295.9706	295.970	0.0006
PC YP 49	272.493	9.4176		-56.686	-0.8668	-55.8192	265.1318	265.131	0.0008
PC YP 50	270.855	9.3988		-58.324	-0.8856	-57.4384	263.5126	263.512	0.0006
PC YP 51	265.017	9.2338		-64.162	-1.0506	-63.1114	257.8396	257.839	0.0006
PC YP 52	264.298	9.2104		-64.881	-1.0740	-63.8070	257.1440	257.143	0.0010
PC YP 53	293.933	10.0781		-35.246	-0.2063	-35.0397	285.9113	285.911	0.0003
PC YP 54	292.173	10.0649		-37.006	-0.2195	-36.7865	284.1645	284.164	0.0005

PC YP 55	309.942	11.0788		-19.237	0.7944	-20.0314	300.9196	300.920	-0.0004
PC YP 56	308.816	11.0733		-20.363	0.7889	-21.1519	299.7991	299.799	0.0001
PC YP 57	307.183	11.2872		-21.996	1.0028	-22.9988	297.9522	297.952	0.0002
PC YP 58	300.564	11.2705		-28.615	0.9861	-29.6011	291.3499	291.350	-0.0001
PC YP 59	267.745	9.9787		-61.434	-0.3058	-61.1283	259.8228	259.822	0.0008
PC YP 60	266.952	9.9563		-62.227	-0.3281	-61.8989	259.0521	259.052	0.0001
PC YP 61	257.003	9.5664		-72.176	-0.7180	-71.4580	249.4930	249.493	0.0000
PC YP 62	257.417	9.5772		-71.762	-0.7072	-71.0548	249.8962	249.896	0.0002
PC YP 63	254.257	9.5204		-74.922	-0.7640	-74.1580	246.7930	246.792	0.0010
PC YP 64	253.852	9.4994		-75.327	-0.7850	-74.5420	246.4090	246.409	0.0000
PC YP 65	201.615	6.9860		-127.564	-3.2984	-124.2656	196.6854	196.685	0.0004
PC YP 66	200.857	6.9969		-128.322	-3.2875	-125.0345	195.9165	195.916	0.0005
PC YP 67	174.972	4.7687		-154.207	-5.5157	-148.6913	172.2597	172.259	0.0007
PC YP 68	175.103	4.7726		-154.076	-5.5118	-148.5642	172.3868	172.386	0.0008
PC YP 69	210.190	7.0510		-118.989	-3.2334	-115.7556	205.1954	205.195	0.0004
PC YP 70	210.260	7.0241		-118.919	-3.2603	-115.6587	205.2923	205.291	0.0013
PC YP 71	185.629	5.3675		-143.550	-4.9169	-138.6331	182.3179	182.317	0.0009
PC YP 72	186.359	5.3742		-142.820	-4.9102	-137.9098	183.0412	183.040	0.0012
PC YP 73	267.551	9.5795		-61.628	-0.7049	-60.9231	260.0279	260.028	-0.0001
PC YP 74	268.046	9.5608		-61.133	-0.7236	-60.4094	260.5417	260.541	0.0007
PC YP 75	253.541	8.7788		-75.638	-1.5056	-74.1324	246.8186	246.818	0.0006
PC YP 76	253.182	8.7735		-75.997	-1.5109	-74.4861	246.4649	246.464	0.0009
PC YP 77	650.193	13.2525		321.014	2.9681	318.0459	638.9969	638.997	-0.0001
PC YP 78	657.098	13.2607		327.919	2.9763	324.9427	645.8937	645.895	-0.0013
YOPA	334.294	10.2444		5.115	-0.0400	5.1550	326.1060	326.106	0.0000
NP 121 TC 5	329.179	10.2844	320.951	0.000	0.0000	0.0000	320.9510	320.951	0.0000

8.8 COORDENADAS FINALES PARA LA NUEVA RED GPS

A continuación, se presenta una tabla con los puntos y valores finales resultado de la georreferenciación mediante la red GPS realizada en este estudio topográfico, y sus valores se presentan en el sistema de referencia MAGNA SIRGAS origen Este central, ITRF2014 época 2018.0

Tabla 10 Coordenadas finales para la nueva red GPS Magna Sirgas ITRF2014

COORDENADAS ITRF 2014 EPOCA 2018.0											
Coordenadas geodésicas ajustadas				Coordenadas de cuadrícula ajustadas				Coordenadas Origen Nacional CTM 12			
ID de punto	Latitud	Longitud	Altura (Metro)	ID de punto	Este (Metro)	Valor norte (Metro)	Elevación (Metro)	ID de punto	Norte	Este	Elevación (Metro)
NP 121 TC 5	N5°19'30.37150"	W72°23'21.57366"	329.179	NP 121 TC 5	854582.565	1080758.478	320.951	NP121TC5	2146448.340	5067635.593	320.951
PC YP 01	N5°21'01.58017"	W72°24'06.09087"	365.508	PC YP 01	853217.588	1083572.471	356.767	PCYP01	2149255.227	5066263.223	356.767
PC YP 02	N5°21'05.48529"	W72°24'00.36144"	364.981	PC YP 02	853394.273	1083683.476	356.283	PCYP02	2149366.671	5066439.381	356.283
PC YP 03	N5°20'20.07654"	W72°24'25.34483"	358.005	PC YP 03	852621.860	1082289.911	349.291	PCYP03	2147972.112	5065672.106	349.291
PC YP 04	N5°20'14.93657"	W72°24'24.81134"	355.655	PC YP 04	852637.949	1082131.946	346.961	PCYP04	2147814.358	5065688.672	346.961
PC YP 05	N5°20'25.39549"	W72°24'04.28161"	352.980	PC YP 05	853271.514	1082451.941	344.344	PCYP05	2148136.004	5066320.593	344.344
PC YP 06	N5°20'29.03300"	W72°24'01.01918"	353.052	PC YP 06	853371.808	1082563.492	344.443	PCYP06	2148247.754	5066420.238	344.443
PC YP 07	N5°20'38.88733"	W72°23'41.82081"	353.854	PC YP 07	853963.570	1082895.731	345.317	PCYP07	2148581.504	5067010.562	345.317
PC YP 08	N5°20'33.74705"	W72°23'38.11382"	350.431	PC YP 08	854077.328	1082706.822	341.933	PCYP08	2148393.141	5067124.795	341.933
PC YP 09	N5°20'50.03145"	W72°23'18.83184"	349.598	PC YP 09	854672.215	1083205.904	341.159	PCYP09	2148893.577	5067717.522	341.158
PC YP 10	N5°21'01.07527"	W72°23'13.47451"	349.358	PC YP 10	854837.925	1083544.681	340.920	PCYP10	2149232.730	5067882.005	340.920
PC YP 11	N5°20'36.00628"	W72°23'17.94041"	346.356	PC YP 11	854686.946	1082867.089	337.953	PCYP11	2148555.187	5067745.284	337.953
PC YP 12	N5°20'32.66606"	W72°23'13.48048"	343.448	PC YP 12	854835.882	1082671.958	335.068	PCYP12	2148360.680	5067882.691	335.068
PC YP 13	N5°19'58.76610"	W72°24'31.27497"	350.522	PC YP 13	852437.880	1081686.248	341.844	PCYP13	2147348.512	5065480.259	341.844
PC YP 14	N5°19'51.52985"	W72°24'34.36977"	346.461	PC YP 14	852341.098	1081413.390	337.794	PCYP14	2147095.611	5065384.363	337.794
PC YP 15	N5°19'57.93790"	W72°24'13.45205"	344.424	PC YP 15	852988.657	1081608.892	335.846	PCYP15	2147292.925	5066036.655	335.846
PC YP 16	N5°20'00.47512"	W72°24'04.74986"	342.560	PC YP 16	853254.828	1081686.274	334.050	PCYP16	2147371.063	5066306.312	334.050
PC YP 17	N5°20'06.60736"	W72°23'41.19589"	343.397	PC YP 17	853980.627	1081873.138	334.962	PCYP17	2147560.000	5067030.792	334.962

PC YP 18	N5°20'09.98701"	W72°23'35.53673"	343.066	PC YP 18	854155.134	1081976.807	334.651	PCYP18	2147683.908	5067204.800	334.651
PC YP 19	N5°20'37.48186"	W72°22'47.53196"	335.678	PC YP 19	855635.320	1082818.255	327.640	PCYP19	2148509.326	5068860.868	327.640
PC YP 20	N5°20'44.34251"	W72°22'37.03201"	333.732	PC YP 20	855959.126	1083028.375	325.526	PCYP20	2148720.246	5069003.693	325.526
PC YP 21	N5°20'04.84864"	W72°23'03.86624"	333.150	PC YP 21	855130.153	1081816.651	324.918	PCYP21	2147507.153	5068179.333	324.918
PC YP 22	N5°20'11.31997"	W72°23'06.94924"	335.728	PC YP 22	855335.628	1082015.688	327.462	PCYP22	2147705.685	5068084.283	327.462
PC YP 23	N5°19'08.52956"	W72°25'09.11575"	330.228	PC YP 23	851268.861	1080002.301	321.540	PCYP23	2145682.631	5064327.614	321.540
PC YP 24	N5°19'10.15973"	W72°25'03.71958"	326.099	PC YP 24	851435.361	1080144.206	317.424	PCYP24	2145824.908	5064483.502	317.424
PC YP 25	N5°19'25.51478"	W72°24'18.80704"	334.665	PC YP 25	852819.594	1080613.018	326.163	PCYP25	2146287.545	5065874.862	326.163
PC YP 26	N5°19'18.09318"	W72°24'17.73536"	332.256	PC YP 26	852852.174	1080415.638	323.780	PCYP26	2146100.467	5065908.023	323.780
PC YP 27	N5°19'34.30553"	W72°23'38.21219"	331.681	PC YP 27	854070.387	1080880.443	323.357	PCYP27	2146568.590	5067123.563	323.357
PC YP 28	N5°19'36.77344"	W72°23'39.57019"	334.104	PC YP 28	854028.933	1081048.538	325.757	PCYP28	2146736.385	5067081.618	325.757
PC YP 29	N5°19'52.50887"	W72°22'48.48456"	327.372	PC YP 29	855603.060	1081436.501	318.247	PCYP29	2147128.859	5068652.949	318.247
PC YP 30	N5°19'46.91487"	W72°22'44.45831"	325.146	PC YP 30	855726.694	1081264.361	317.055	PCYP30	2146957.277	5068776.995	317.055
PC YP 31	N5°20'26.08055"	W72°21'53.65958"	317.889	PC YP 31	857293.660	1082464.458	309.939	PCYP31	2148161.058	5070338.654	309.939
PC YP 32	N5°20'22.34831"	W72°21'58.26257"	318.178	PC YP 32	857151.664	1082360.080	310.216	PCYP32	2148046.352	5070197.157	310.216
PC YP 33	N5°19'06.63514"	W72°23'46.62834"	323.061	PC YP 33	853609.385	1080030.802	314.778	PCYP33	2145718.998	5066865.457	314.778
PC YP 34	N5°19'01.72575"	W72°23'48.51956"	322.093	PC YP 34	853812.413	1079879.950	313.824	PCYP34	2145568.306	5066868.951	313.824
PC YP 35	N5°19'25.92679"	W72°23'14.85322"	326.777	PC YP 35	854789.248	1080621.470	318.596	PCYP35	2146312.115	5067842.493	318.596
PC YP 36	N5°19'21.12725"	W72°23'11.82740"	324.682	PC YP 36	854882.122	1080473.803	316.529	PCYP36	2146164.886	5067935.793	316.529
PC YP 37	N5°18'34.24354"	W72°24'42.75609"	317.131	PC YP 37	852078.816	1079039.259	308.669	PCYP37	2144723.090	5065139.529	308.669
PC YP 38	N5°18'32.92332"	W72°24'34.74364"	317.766	PC YP 38	852325.300	1078998.153	309.346	PCYP38	2144682.792	5065386.099	309.346
PC YP 39	N5°17'50.35834"	W72°25'22.40381"	297.835	PC YP 39	850854.594	1077693.472	289.310	PCYP39	2143374.891	5063920.933	289.310
PC YP 40	N5°17'49.56142"	W72°25'18.98676"	297.338	PC YP 40	850958.783	1077668.758	288.833	PCYP40	2143350.528	5064026.090	288.833
PC YP 41	N5°18'33.12670"	W72°23'10.92638"	309.492	PC YP 41	854906.750	1078998.896	301.486	PCYP41	2144681.542	5067964.917	301.486
PC YP 42	N5°18'32.63905"	W72°23'19.02581"	310.364	PC YP 42	854657.270	1078984.441	302.301	PCYP42	2144676.327	5067715.734	302.301
PC YP 43	N5°19'25.81034"	W72°22'09.59894"	313.211	PC YP 43	856798.890	1080607.512	305.335	PCYP43	2146304.422	5069850.163	305.335
PC YP 44	N5°19'22.75506"	W72°22'12.25154"	313.888	PC YP 44	856717.014	1080519.954	306.007	PCYP44	2146216.697	5069768.641	306.007

PC YP 45	N5°20'13.42238"	W72°20'53.27737"	299.218	PC YP 45	859152.407	1082071.689	291.584	PCYP45	2147774.457	5072198.786	291.584
PC YP 46	N5°20'13.45078"	W72°20'46.85762"	297.423	PC YP 46	859356.273	1082072.122	289.819	PCYP46	2147775.545	5072400.449	289.819
PC YP 47	N5°21'10.50116"	W72°21'14.47228"	306.291	PC YP 47	858503.320	1083826.781	296.426	PCYP47	2149525.809	5071542.658	296.426
PC YP 48	N5°21'12.49267"	W72°21'07.35730"	303.804	PC YP 48	858722.557	1083887.516	295.970	PCYP48	2149587.170	5071761.699	295.970
PC YP 49	N5°16'35.19571"	W72°21'31.06282"	272.493	PC YP 49	857974.261	1075369.000	265.131	PCYP49	2141074.761	5071040.587	265.131
PC YP 50	N5°16'29.71180"	W72°21'28.49684"	270.855	PC YP 50	858053.565	1075200.342	263.512	PCYP50	2140908.514	5071120.332	263.512
PC YP 51	N5°21'42.78498"	W72°18'33.14215"	265.017	PC YP 51	863473.539	1084808.548	257.839	PCYP51	2150522.176	5078505.154	257.839
PC YP 52	N5°21'43.37782"	W72°18'27.63617"	264.296	PC YP 52	863643.130	1084826.422	257.143	PCYP52	2150540.564	5078674.526	257.143
PC YP 53	N5°18'58.08552"	W72°24'03.48427"	293.933	PC YP 53	853282.509	1076112.845	285.911	PCYP53	2141803.385	5068351.251	285.911
PC YP 54	N5°18'52.71332"	W72°24'03.22026"	292.173	PC YP 54	853289.606	1075817.038	284.164	PCYP54	2141507.799	5068358.947	284.164
PC YP 55	N5°18'11.29020"	W72°26'47.49282"	309.942	PC YP 55	848235.321	1078342.366	300.920	PCYP55	2144015.001	5061302.364	300.920
PC YP 56	N5°18'06.80032"	W72°26'49.45857"	306.816	PC YP 56	848174.472	1078204.541	299.799	PCYP56	2143877.132	5061242.006	299.799
PC YP 57	N5°15'26.98416"	W72°29'05.86325"	307.183	PC YP 57	843958.320	1073303.288	297.952	PCYP57	2139068.072	5057055.406	297.952
PC YP 58	N5°15'33.70335"	W72°28'58.78634"	300.584	PC YP 58	844180.545	1073509.272	291.350	PCYP58	2139274.488	5057266.774	291.350
PC YP 59	N5°14'35.79095"	W72°24'45.24506"	267.745	PC YP 59	851986.257	1071712.737	259.822	PCYP59	2137403.778	5065068.862	259.822
PC YP 60	N5°14'31.48678"	W72°24'41.33555"	266.952	PC YP 60	852106.386	1071580.293	259.052	PCYP60	2137271.837	5065190.273	259.052
PC YP 61	N5°13'51.04182"	W72°23'16.94631"	257.003	PC YP 61	854703.134	1070032.055	249.493	PCYP61	2136032.612	5067788.194	249.493
PC YP 62	N5°13'47.86785"	W72°23'20.95100"	257.417	PC YP 62	854579.578	1070234.784	249.896	PCYP62	2136235.262	5067665.058	249.896
PC YP 63	N5°13'29.82237"	W72°23'12.97583"	254.257	PC YP 63	854824.073	1069679.820	246.792	PCYP63	2135681.604	5067911.003	246.792
PC YP 64	N5°13'24.74435"	W72°23'09.37615"	253.852	PC YP 64	854934.630	1069523.564	246.409	PCYP64	2135225.843	5068021.825	246.409
PC YP 65	N5°08'07.28251"	W72°11'52.02948"	201.615	PC YP 65	875780.618	1059729.795	196.685	PCYP65	2125504.494	5068677.700	196.685
PC YP 66	N5°08'04.94163"	W72°11'55.74000"	200.857	PC YP 66	875666.191	1059658.075	195.916	PCYP66	2125432.495	5068783.591	195.916
PC YP 67	N5°03'34.34795"	W71°58'48.80735"	174.972	PC YP 67	889694.901	1051306.769	172.259	PCYP67	2117160.329	5112996.998	172.259
PC YP 68	N5°03'36.88456"	W71°58'51.56826"	175.103	PC YP 68	889610.042	1051446.565	172.386	PCYP68	2117299.767	5112911.762	172.386
PC YP 69	N5°17'51.40431"	W72°10'52.61132"	210.190	PC YP 69	877642.402	1077672.741	205.195	PCYP69	2143437.067	5090683.127	205.195
PC YP 70	N5°17'52.01363"	W72°10'45.58163"	210.280	PC YP 70	877858.928	1077691.077	205.291	PCYP70	2143456.087	5090889.402	205.291
PC YP 71	N5°12'05.49487"	W72°03'27.40363"	185.629	PC YP 71	881336.345	1067022.654	182.317	PCYP71	2132838.081	5104398.075	182.317

PC YP 72	N5°1'00.91934"	W72°03'29.45277"	186.359	PC YP 72	861273.014	1086882.182	183.040	PCYP72	2132647.541	5104335.223	183.040
PC YP 73	N5°24'36.31461"	W72°18'26.65745"	267.551	PC YP 73	863683.978	1090139.807	260.028	PCYP73	2156848.966	5078698.613	260.028
PC YP 74	N5°24'37.62372"	W72°18'22.32885"	268.046	PC YP 74	863817.352	1090179.760	260.541	PCYP74	2156889.303	5078831.733	260.541
PC YP 75	N5°29'41.97316"	W72°13'30.64399"	253.541	PC YP 75	872816.641	1098513.011	246.818	PCYP75	2165242.473	5085792.851	246.818
PC YP 76	N5°29'37.26277"	W72°13'31.80673"	253.182	PC YP 76	872780.504	1098368.357	246.464	PCYP76	2165097.835	5085757.211	246.464
PC YP 77	N5°27'19.68811"	W72°27'14.63636"	650.193	PC YP 77	847437.309	1095194.591	638.997	PCYP77	2160847.104	5080452.223	638.997
PC YP 78	N5°27'23.27519"	W72°27'13.00873"	657.098	PC YP 78	847487.647	1095304.686	645.895	PCYP78	2160957.254	5080502.158	645.895
YOPA	N5°19'18.34373"	W72°23'29.38217"	334.294	YOPA	854618.475	1080388.837	326.106	YOPA	2146078.185	5067672.616	326.106

9. EQUIPOS, PERSONAL Y SOFTWARE

9.1 EQUIPOS

Para la ejecución de este estudio topográfico y detección de sistemas enterrados, se utilizaron los siguientes equipos:

Tabla 11 Equipos utilizados para el desarrollo de la Georreferenciacion.

LISTADO DE EQUIPOS				
MARCA	MODELO	SERIAL	NUMERO DE CANALES	IMAGEN
HI-TARGET	V-60	NC 11017788	400	
	V30-PLUS	TA-11660681	400	
	V30-PLUS	TA-11660558		
	V30-PLUS	TA-11660601		
	V30-PLUS	TA-11660575		
	V30-PLUS	TA-11660672		
	V30-PLUS	TA-11660682		

9.2 PERSONAL

En la ejecución de los trabajos de este estudio topográfico, tanto en la parte de campo como de oficina laboraron los siguientes profesionales:

Tabla 12 Listado del personal

ÍTEM	NOMBRE PROFESIONAL	CARGO
1	JAVIER JOVANY MENDEZ	DIRECTOR DE OBRA
2	RICARDO DIAZ GARZON	COORDINADOR DE CAMPO
3	FANNY BARRERA GONZALEZ	COORDINADOR DE TOPOGRAFIA
4	ELBER IGNACIO GAMBOA GARCIA	COORDINADOR LOGISTICO
5	LIDA CONSTANZA NARANJO	PROFESIONAL SG- SST
6	JOSE MARIA TEATIN GARCIA	SUPERVISOR HSE
7	DIEGO ALEXANDER AMEZQUITA	CADENERO
8	JUAN PABLO BARRERA GONZALEZ	TOPOGRAFO
9	BRAYAN STEVEN ESPINEL CUELLAR	CADENERO
10	GOMEZ CAMARGO JORGE EDUARDO	CADENERO
11	NANCY ARGENIS ROMERO CORREA	CADENERO

9.3 SOFTWARE

Para procesar y dibujar la información tomada en campo, durante el transcurso de los trabajos se utilizaron los siguientes programas:

Tabla 13 Software utilizado

SOFTWARE	CARACTERÍSTICAS	LOGO
GpSeismic V 2013	Procesamiento y control de calidad.	
HGO	Software de conversión de archivos GNS a Rinex (Hi target)	
Trimble Business Center 3.5	Software de procesamiento de datos GPS y GNSS.	

10. CONCLUSIONES

- Los valores de coordenadas y cotas resultantes del procesamiento, se presentan en el sistema de referencia MAGNA-SIRGAS (ITRF 2014, época 2018.0, elipsoide GRS-80) proyección Gauss-Krüger, origen Este central, origen geográfico y origen único Nacional.
- Las alturas sobre el nivel medio del mar se calcularon mediante la metodología del IGAC utilizando el sistema GPS; por tanto, la precisión de dichas alturas así obtenidas nunca será mejor que la de una nivelación trigonométrica.
- En la elaboración del presente informe, se consideraron todos los aspectos relacionados en los documentos de referencia.
- Las cantidades propuestas, fueron ejecutadas en su totalidad, y todas las labores fueron realizadas en un 100%, tanto en campo como en oficina.
- Todos los soportes técnicos y de tipo administrativo, se adjuntan como anexos al presente informe, tales como: informes técnicos de la Georreferenciacion, fichas técnicas, archivo fotográfico, certificados de equipos y personal profesional, etc.

11. ANEXOS

Anexo 1 CERTIFICACIONES PERSONAL PROFESIONAL



REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD 2023-2333002

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que JAVIER JOVANI MENDEZ RAMIREZ, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 3109611, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA TOPOGRAFICA con MATRICULA PROFESIONAL 25335-104996 desde el 19 de Febrero de 2004, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 78.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los diecinueve (19) días del mes de Octubre del año dos mil veintitres (2023).

Rubén Darío Ochoa Arbeláez

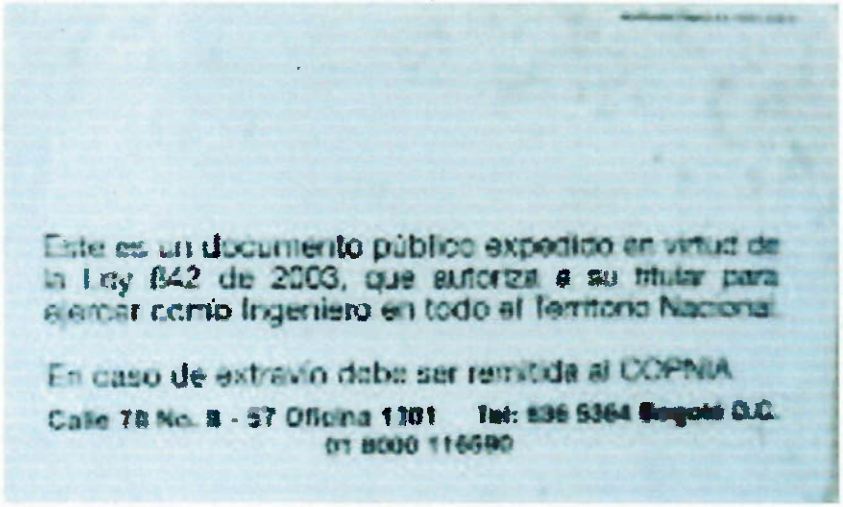
Firma del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autorizó su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado

El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Micrositio/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicando el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA – COPNIA
Calle 78 N° 9 - 57 - Teléfono: 322 0191 - Bogotá D.C.
e mail: contactenos@copnia.gov.co
www.copnia.gov.co


REPUBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
INGENIERO CIVIL
RICARDO
DIAZ GARZON
UNIVERSIDAD COOPERATIVA
DE COLOMBIA


Este es un documento público expedido en virtud de
la Ley 842 de 2003, que autoriza a su titular para
ejercer como Ingeniero en todo el Territorio Nacional.
En caso de extravío debe ser remitida al COPNIA
Calle 78 No. 8 - 57 Oficina 1101 Tel: 636 5364 Bogotá D.C.
01 8000 116690

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2023-2332995

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que RICARDO DIAZ GARZON, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 1075229863, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesion de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 70202-287066 desde el 01 de Octubre de 2014, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 1481.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los diecinueve (19) días del mes de Octubre del año dos mil veintitres (2023).

Rubén Darío Ochoa Arbeláez

Firma del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado

El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.

Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicando el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERIA - COPNIA
Calle 78 N° 9 - 57 - Telefono: 322 0131 - Bogota D.C.
e mail: contactenos@copnia.gov.co
www.copnia.gov.co

República de Colombia

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE TOPOGRAFÍA

Ley 70 / 79

CERTIFICADO DE VIGENCIA No: 416167/2023

EL DIRECTOR EJECUTIVO DEL CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE TOPOGRAFIA

HACE CONSTAR

Que el(la) Señor(a) **FANNY BARRERA GONZALEZ** , identificado(a) con cédula de ciudadanía **No. 46370853** , se encuentra inscrito(a) en el Registro Unico de Topógrafos RUTOPO del CPNT como **TECNICO PROFESIONAL EN TOPOGRAFÍA DE MINAS Y OBRAS CIVILES** de la Institución de Educación Superior **SENA** , bajo la Licencia Profesional **No. 01-10580** con fecha de expedición del **22 de Febrero de 2001.**

Que el(la) Señor(a) **FANNY BARRERA GONZALEZ.** tiene vigente su Licencia Profesional No. **01-10580** y a la fecha **NO REGISTRA ANTECEDENTES DISCIPLINARIOS** , que lo (la) inhabiliten en el ejercicio de su profesión.

Dada en Bogotá, D.C. a los **20 días del mes de Octubre de 2023.**

LUIS ALEJANDRO ZAFRA JARAMILLO
Director Ejecutivo

***Firma del profesional**

*La firma del profesional es requerida para comprobar la autenticidad de su participación en procesos contractuales. La falta de la firma del profesional NO invalida el certificado.

Notas 1- El anterior certificado no suple la Tarjeta o Matrícula Profesional para ejercer un cargo.
2- La validez del documento se puede verificar en la página web www.cpnt.gov.co a través del número de certificado de Vigencia.
3- Este certificado digital tiene plena validez de conformidad con lo establecido en el Art. 2 de la Ley 527 de 1999, decreto 1747 de 2000 y Art. 6 Parágrafo 3 de la Ley 962 de 2005.

Calle 42 No. 8A- 69 Oficina 601 Teléfono: 288 14 90 - 245 1694 - Bogotá, D.C.
www.cpnt.gov.co - Email: info@cpnt.gov.co - presidencia@cpnt.gov.co



República de Colombia

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE TOPOGRAFIA

Nombre FANNY BARRERA GONZALEZ

Cédula 46.370.853

Licencia Profesional No. 01-10580

Resolución: 02-0581 - 22/02/2001

Experiencia o fecha de grado 18/09/1998

TECNICO PROFESIONAL EN TOPOGRAFIA DE MINAS Y OBRAS C

SENA - SOGAMOSO



Esta tarjeta forma parte integral de la Licencia Profesional
Junto con la Resolución Motivada y el Certificado de Vigencia
la documentacion integral acredita al titular para ejercer la profesion
de TOPOGRAFO en la Republica de Colombia de acuerdo a la
Ley 70 de 1979 y el Decreto Reglamentario 690 de 1981

CARLOS MARIO LOPERA GIRALDO
PRESIDENTE

ELIANA MARIA AVILA JIMENEZ
SECRETARIA EJECUTIVA

Para cualquier informacion comunicarse con el Consejo Profesional Nacional
de Topografia Email info@cpnt.org calle 33 No 7-27 Of 502 Tel 2881490

República de Colombia

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE TOPOGRAFÍA

Ley 70 / 79

CERTIFICADO DE VIGENCIA No: 416180/2023

EL DIRECTOR EJECUTIVO DEL CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE TOPOGRAFÍA

HACE CONSTAR

Que el(la) Señor(a) **JUAN PABLO BARRRERA GONZALEZ** , identificado(a) con cédula de ciudadanía **No. 74081834** , se encuentra inscrito(a) en el Registro Único de Topógrafos RUTOPO del CPNT como **TECNÓLOGO EN TOPOGRAFÍA** de la Institución de Educación Superior **SENA** , bajo la Licencia Profesional **No. 01-20777** con fecha de expedición del **29 de Enero de 2021.**

Que el(la) Señor(a) **JUAN PABLO BARRRERA GONZALEZ**, tiene vigente su Licencia Profesional No. **01-20777** y a la fecha **NO REGISTRA ANTECEDENTES DISCIPLINARIOS** , que lo (la) inhabiliten en el ejercicio de su profesión.

Dada en Bogotá, D.C. a los **20 días del mes de Octubre de 2023.**

LUIS ALEJANDRO ZAFRA JARAMILLO
Director Ejecutivo

***Firma del profesional**

*La firma del profesional es requerida para comprobar la aceptación de su participación en procesos contractuales. La falta de la firma del profesional NO invalida el certificado.

Notas 1- El anterior certificado no suple la Licencia Profesional para ejercer su cargo.
2- La validez del documento se puede verificar en la página web www.cpnt.gov.co a través del número de certificado de Vigencia.
3- Este certificado digital tiene plena validez de conformidad con lo establecido en el Art. 2 de la Ley 527 de 1999, decreto 1747 de 2000 y Art. 6 Parágrafo 3 de la Ley 962 de 2005.

Calle 42 No. 8A- 69 Oficina 601 Teléfono: 288 14 90 - 245 1694 - Bogotá, D.C.
www.cpnt.gov.co - Email: info@cpnt.gov.co - presidencia@cpnt.gov.co



República de Colombia

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE TOPOGRAFIA

Nombre: JUAN PABLO BARRRERA GONZALEZ
Cédula: 74081834
Licencia Profesional No: 01-20777
De Fecha: 29 de enero de 2021

TECNÓLOGO EN TOPOGRAFÍA
SENA

Presidente

R: 02-10778

Validar la autenticidad de esta licencia mediante el Código QR ubicado en la imagen
Recuerde que en el Registro Único de Topógrafos - RUTOPO, mediante la página Web www.cpnt.gov.co, también puede verificar esta licencia y su vigencia

Anexo 2 CERTIFICACIONES DE LOS EQUIPOS

CASA DEL TOPOGRAFO

Bogotá D.C.
31 de agosto de 2022

No 0001

CERTIFICADO DE ÓPTIMO FUNCIONAMIENTO GNSS

Por medio de la presente, CASA DEL TOPOGRAFO COLOMBIA S.A.S, NIT 900681833-1 en calidad de distribuidor exclusivo para la República de Colombia de los equipos de la línea de productos GNSS de la marca HI TARGET, CERTIFICA que el sistema GNSS marca **HI TARGET** referencia **V30 plus** cuyos receptores tienen numero de serie **TA 19060972** y **TA 19060982** cumple con los parámetros del fabricante y se encuentra en el rango de precisión, referente a las características técnicas para este modelo de equipo y en óptimas condiciones de funcionamiento.

PARÁMETROS TÉCNICOS

Constelaciones de rastreo simultáneo	GPS, GLONASS, GALILEO, BDS, QZSS
Precisión en medición estática	Hz 2.5mm+0.5ppm Vt 5mm+0.5ppm
Precisión en medición cinemática	Hz 10mm+1ppm Vt 25mm+1ppm
Precisión en medición RTK	Hz 8mm+1ppm Vt 15mm+1ppm
Precisión DNSS de código diferencial	Hz 25cm+1ppm Vt 50cm+1ppm
Alcance de red RTK (vía CORS)	20 - 50km
Frecuencia UHF radio interna	450 - 470MHz con 116 canales
Frecuencia UHF radio externa	460MHz con 16 canales
Temperatura de trabajo	-55°C - +85°C

Se realizan los procesos de pruebas y ajuste de acuerdo con los parámetros técnicos del fabricante en nuestros laboratorios por personal debidamente acreditado y autorizado, por lo cual se expide el presente certificado a solicitud del interesado, por una duración de un (1) años, tiempo normal óptimo en donde al final de periodo se recomienda realizar un nuevo control de hardware y software del equipo.

Atentamente,

CERVYTH ALEJANDRO BURGOS
Técnico Casa Del Topógrafo Colombia S.A.S.

(1) 4572028
contactenos.colombia@casadeltopografo.com

www.casadeltopografo.com
Carrera 29 No 39B-52
Barrio La Soledad, Bogotá, Colombia

CASA DEL TOPÓGRAFO

Bogotá D.C
9 de Marzo de 2023

No 0221

CERTIFICADO DE ÓPTIMO FUNCIONAMIENTO GNSS

Por medio de la presente, CASA DEL TOPOGRAFO COLOMBIA S.A.S, NIT 900881833-4 en calidad de distribuidor exclusivo para la República de Colombia de los equipos de la línea de productos GNSS de la marca HI TARGET, CERTIFICA que el sistema GNSS marca **HI TARGET** referencia **V30 plus** cuyo receptor tiene número de serie **TA7660575** cumple con los parámetros del fabricante y se encuentra en el rango de precisión, referente a las características técnicas para este modelo de equipo y en óptimas condiciones de funcionamiento.

PARÁMETROS TÉCNICOS

Constelaciones de rastreo simultáneo	GPS, GLONASS, GALILEO, BDS, QZSS
Precisión en medición estática	Hz 2.5mm+0.5ppm Vt. 5mm+0.5ppm
Precisión en medición cinemática	Hz 10mm+1ppm Vt. 25mm+1ppm
Precisión en medición RTK	Hz 8mm+1ppm Vt. 15mm+1ppm
Precisión GNSS de código diferencial	Hz 25cm+1ppm Vt. 50cm+1ppm
Alcance de red RTK (vía CORS)	20 - 50Km
Frecuencia UHF radio interna	450 - 470MHz con 88 canales
Frecuencia UHF radio interna	460MHz con 116 canales
Temperatura de trabajo	-55°C - +85°C

Se realizan los procesos de pruebas y ajuste de acuerdo con los parámetros técnicos del fabricante en nuestros laboratorios por personal debidamente acreditado y autorizado, por lo cual se expide el presente certificado a solicitud del interesado, por una duración de un (1) años, tiempo normal óptimo, en donde al final del periodo se recomienda realizar un nuevo control de hardware y software del equipo.

Atentamente,

DENYTH ALEJANDRO BURGOS
Técnico Casa Del Topógrafo Colombia S.A.S.

(1) 4572228
contactenoscolombia@casadeltopografo.com

www.casadeltopografo.com
Carrera 28 No. 39B-52
Barrio La Soledad, Bogotá Colombia

CASA DEL TOPÓGRAFO

Bogotá D.C.
24 de Agosto de 2022

No 0158

CERTIFICADO DE ÓPTIMO FUNCIONAMIENTO GNSS

Por medio de la presente, CASA DEL TOPOGRAFO COLOMBIA S.A.S., NIT 900 688833-4, en calidad de distribuidor exclusivo para la República de Colombia de los equipos de la línea de productos GNSS de la marca HI TARGET, CERTIFICA que el sistema GNSS marca HI TARGET referencia V60 cuyos receptores tienen número de serie NO-5017788 Y HA-7016896 cumple con los parámetros del fabricante y se encuentra en el rango de precisión, referente a las características técnicas para este modelo de equipo y en óptimas condiciones de funcionamiento.

PARÁMETROS TÉCNICOS

Constelaciones de rastreo simultáneo	GPS, GLONASS, GALILEO, BDS, QZSS
Precisión en medición estática	Hz 2.5mm+0.5ppm Vt: 5mm+0.5ppm
Precisión en medición cinemática	Hz 10mm+1ppm Vt: 25mm+1ppm
Precisión en medición RTK	Hz 8mm+1ppm Vt: 15mm+1ppm
Precisión GNSS de código diferencial	Hz 25cm+1ppm Vt: 50cm+1ppm
Alcance de red RTK (vía CORS)	20 - 50Km.
Frecuencia UHF radio interno	450 - 470MHz con 16 canales
Frecuencia UHF radio interna	460MHz con 16 canales
Temperatura de trabajo	-55°C - +85°C

Se realizan los procesos de pruebas y ajuste de acuerdo con los parámetros técnicos del fabricante en nuestros laboratorios por personal debidamente acreditado y autorizado, por lo cual se expide el presente certificado a solicitud del interesado, por una duración de un (1) año, tiempo normal óptimo, en donde al final del periodo se recomienda realizar un nuevo control de hardware y software del equipo.

Atentamente,

OSVYTH ALEJANDRO BURGOS
Técnico Casa Del Topógrafo Colombia S.A.S.

(1) 4572126
contactenoscolombia@casadeltopografo.com

www.casadeltopografo.com
Carrera 29 No. 398-52
Barrio La Soledad, Bogotá Colombia

CASA DEL TOPÓGRAFO

Bogotá DC
18 de Enero de 2023

No 0204

CERTIFICADO DE ÓPTIMO FUNCIONAMIENTO GNSS

Por medio de la presente, CASA DEL TOPÓGRAFO COLOMBIA S.A.S, NIT 900688833-4, en calidad de distribuidor exclusivo para la República de Colombia de los equipos de la línea de productos GNSS de la marca HI TARGET, CERTIFICA que el sistema GNSS marca **HI TARGET** referencia **V30 PLUS** cuyo receptor tiene número de serie TA-[illegible] cumple con los parámetros del fabricante y se encuentra en el rango de precisión, referente a las características técnicas para este modelo de equipo y en óptimas condiciones de funcionamiento.

PARÁMETROS TÉCNICOS

Constelaciones de rastreo simultáneo	GPS, GLONASS, GALILEO, BDS, QZSS
Precisión en medición estática	Hz 2.5mm+0.5ppm Vt 5mm+0.5ppm
Precisión en medición cinemática	Hz 10mm+1ppm vt 25mm+1ppm
Precisión en medición RTK	Hz 8mm+1ppm vt 15mm+1ppm
Precisión GNSS de código diferencial	Hz 25cm+1ppm Vt 50cm+1ppm
Alcance de red RTK (vía CORS)	20 - 50km
Frecuencia UHF radio interna	450 - 470MHz con 116 canales
Frecuencia UHF radio interna	460MHz con 16 canales
Temperatura de trabajo	-55°C - +85°C

Se realizan los procesos de pruebas y ajuste de acuerdo con los parámetros técnicos del fabricante en nuestros laboratorios por personal debidamente acreditado y autorizado, por lo cual se expide el presente certificado a solicitud del interesado, por una duración de un (1) años, tiempo normal óptimo, en donde al final del periodo se recomienda realizar un nuevo control de hardware y software del equipo.

Atentamente,

DENYTH ALEJANDRO BURGOS
Técnico Casa Del Topógrafo Colombia S.A.S.

(1) 4572128
contactenoscolombia@casadeltopografo.com

www.casadeltopografo.com
Carrera 29 No. 39B-52
Barrio La Soledad, Bogotá Colombia

CASA DEL TOPÓGRAFO

Bogotá D.C.
9 de Noviembre de 2022

No 0153

CERTIFICADO DE ÓPTIMO FUNCIONAMIENTO GNSS

Por medio de la presente, CASA DEL TOPOGRAFO COLOMBIA S.A.S, NIT 900.686533-4, en calidad de distribuidor exclusivo para la República de Colombia de los equipos de la línea de productos GNSS de la marca HI TARGET, CERTIFICA que el sistema GNSS marca **HI TARGET** referencia **V30 plus** cuyos receptores tienen número de serie TA0662601-TA0662558 cumple con los parámetros del fabricante y se encuentra en el rango de precisión, tolerancia a las características técnicas para este modelo de equipo y en óptimas condiciones de funcionamiento.

PARÁMETROS TÉCNICOS

Constelaciones de rastreo simultáneas	GPS, GLONASS, GALILEO, BDS, QZSS
Precisión en medición estática	Hz 2.5mm+0.5ppm Vt 5mm+0.5ppm
Precisión en medición cinemática	Hz 10mm+1ppm Vt 20mm+1ppm
Precisión en medición RTK	Hz 8mm+1ppm Vt 15mm+1ppm
Precisión DGNSS de código diferencial	Hz 25cm + 1ppm Vt 50cm+1ppm
Ausencia de red RTK (vía CORS)	20 - 50 km
Frecuencia UHF radio interna	410 - 470MHz con 116 canales
Frecuencia UHF radio interna	460MHz con 16 canales
Temperatura de trabajo	-55°C - +85°C

Se realizan los procesos de pruebas y ajuste de acuerdo con los parámetros técnicos del fabricante en nuestros laboratorios por personal debidamente acreditado y autorizado, por lo cual se expide el presente certificado a solicitud del interesado, por una duración de un (1) año, tiempo normal óptimo, en donde al final del periodo se recomienda realizar un nuevo control de hardware y software del equipo.

Atentamente,

DEYYTH ALEJANDRO BURGOS
Técnico Casa Del Topógrafo Colombia S.A.S.

(1) 4672128
contactenoscolombia@casadeltopografo.com

www.casadeltopografo.com
Carrera 28 No 39B-52
Barrio La Soledad, Bogotá Colombia

Anexo 3 FICHAS TECNICAS DE LOS MOJONES

Se adjuntan, como ejemplo, dos fichas técnicas, que, de manera aleatoria, se escogieron de los 78 en total. Cada uno tiene una ficha con sus datos y características correspondientes.

DESCRIPCION DE PUNTO GPS

ELABORO
DISEÑO & TOPOGRAFIA CONSTRUCCIONES SAS

TOPOGRAFO	NOMBRE DEL PUNTO	AREA:	YOPAL
FANNY BARRERA GONZALEZ	PC YP 04	FECHA:	SEPTIEMBRE DE 2023

COORDENADAS GEOGRAFICAS WGS84

ESTACION	LATITUD	LONGITUD	Altura Elipsoidal
PC YP 04	N5°20'14.93657"	W72°24'24.81134"	355.655

COORDENADAS PLANAS ORIGEN 3 ESTE MAGNA

ESTACION	ESTE	NORTE	ELEVACIÓN (msnm)
PC YP 04	852637.949	1082131.945	346.961

COORDENADAS ORIGEN NACIONAL CTM 12

ESTACION	ESTE	NORTE	ELEVACION
PC YP 04	5065688.672	2147814.358	346.961

DATUM : MAGNA_SIRGAS	ORIGEN : BOGOTA MAGNA	MODELO GEOIDAL:	COLOMBIA GEOID 2004
ELIPSOIDE : WGS84	LATITUD ORIGEN : 04°35 46.3215"	FALSO NORTE :	1000000
Semieje mayor(a): 6378137.00	LONGITUD ORIGEN : 71°04 39.0285"	FALSO ESTE :	1000000
ACHATAM: 1/298.2572235	PROYECCION: TRASVERSE MERCATOR	FACTOR ESCALA EN ORIGEN:	1.00

CLASE DE MARCA

Mojón en concreto de 3000 PSI, con figura cubica de 30 cms en la base 30 cms en la parte superior y 25 cms de alto, con punto centro en bronce y placa marcada en bajo relieve. Pintado de color rojo y blanco y enterrado 50 cmts de profundidad.

PUNTO DE REFERENCIA PLANIMETRIA Y ALTIMETRIA

NOMBRE:	YOPA	NOMBRE:	NP 121 TC 5
LATITUD:	N5°19'18.34373"	NORTE	1080758.536
LONGITUD:	W72°23'20.38217"	ESTE	854582.657
Altura Elip.	334.294	Altura Elip.	N/A
Elev.	N/A	Elev.	320.951

UBICACIÓN PUNTO DE GPS MATERIALIZADO:

MUNICIPIO: YOPAL DEPARTAMENTO: CASANARE VEREDA/ CORREGIMIENTO: YOPAL URBANO

DESCRIPCIÓN DE ACCESO

Ubicado en el sector sur del Hospital Regional de la Orinoquia , sobre la carrera 7 C con transversal 7 B, en casco urbano de Yopal.

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:



REGISTRO FOTOGRAFICO: PANORAMICA



REGISTRO FOTOGRAFICO: PLACA



DESCRIPCION DE PUNTO GPS			
ELABORÓ: DISEÑO & TOPOGRAFIA CONSTRUCCIONES SAS			
TOPÓGRAFO	NOMBRE DEL PUNTO	AREA:	YOPAL
FANNY BARRERA GONZALEZ	PC YP 12	FECHA:	SEPTIEMBRE DE 2023

COORDENADAS GEOGRAFICAS WGS84			
ESTACION	LATITUD	LONGITUD	Altura Elipsoidal
PC YP 12	N5°20'32.66506"	W72°23'13.48048"	343.448

COORDENADAS PLANAS ORIGEN 3 ESTE MAGNA			
ESTACION	ESTE	NORTE	ELEVACIÓN (msnm)
PC YP 12	854835.882	1082671.958	335.088

COORDENADAS ORIGEN NACIONAL CTM 12			
ESTACION	ESTE	NORTE	ELEVACION
PC YP 12	5067882.691	2148360.68	335.088

DATUM : MAGNA_SIRGAS	ORIGEN : BOGOTA MAGNA		MODELO GEOIDAL: COLOMBIA GEOID 2004
ELIPSOIDE : WGS84	LATITUD ORIGEN : 04°35 46.3215"		FALSO NORTE : 1000000
Semieje mayor(a): 6378137.00	LONGITUD ORIGEN : 71°04 39.8285"		FALSO ESTE : 1000000
ACHATAM: 1/298.2572235	PROYECCION: TRASVERSE MERCATOR		FACTOR ESCALA EN ORIGEN: 1.00

CLASE DE MARCA	PUNTO DE REFERENCIA PLANIMETRIA Y ALTIMETRIA			
Mojon en concreto de 3000 PSI, con figura cubica de 30 cms en la base 30 cms en la parte superior y 25 cms de alto, con punto centro en bronce y placa marcada en bajo relieve. Pintado de color rojo y blanco y enterrado 50 cmts de profundidad.	NOMBRE:	YOPA	NOMBRE:	NP 121 TC 5
	LATITUD:	N5°19'18.34373"	NORTE	1080758.536
	LONGITUD:	W72°23'20.38217"	ESTE	854582.657
	Altura Elip.	334.294	Altura Elip.	N/A
	Elev.	N/A	Elev.	320.951

UBICACIÓN PUNTO DE GPS MATERIALIZADO:

MUNICIPIO: YOPAL DEPARTAMENTO: CASANARE VEREDA/ CORREGIMIENTO: YOPAL URBANO

DESCRIPCION DE ACCESO

Ubicado en el sector sur de Centro comercial El Hobo, sobre la carrera 29 con calle 21, en el casco urbano de Yopal.

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:



REGISTRO FOTOGRAFICO: PANORAMICA



REGISTRO FOTOGRAFICO: PLACA

