CONSTRUCCIÓN OBRAS GEOTÉCNICAS PARA LA MITIGACIÓN DEL RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA, EN EL TRAYECTO QUE CONDUCE AL SECTOR EL MIRADOR DE LA VEREDA CUARTO UNETE DEL MUNICIPIO AGUAZUL, CASANARE

ESTUDIO DE TOPOGRAFÍA

Solicitó:

FGRDC
Fondo de Gestión del Riesgo de Desastres del Departamento de Casanare

FONDO DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DEL DEPARTAMENTO DE CASANARE

Consultor:

GEOPROYECTAR S.A.S.

Ing. HUGO YEZID MOLANO SANABRIA
Ingeniero Geólogo – MsC. Geotecnia

Yopal, marzo de 2023

ÍNDICE DE MODIFICACIONES

Número de revisión		No.	
Índice de Revisión	Sección Modificada	Fecha Modificación	Observaciones
1			
2			
3			
4			

REVISIÓN Y APROBACIÓN

Versión		V.0
Responsable por elaboración:	Nombre	JHON WILMER PARRA ROMERO Topógrafo
	Firma	
Responsable por revisión:	Nombre	HUGO YEZID MOLANO SANABRIA Ing Geólogo – MsC. Geotecnia
	Firma	
Responsable por aprobación Director /Coordinador	Nombre	ARVEY MÉNDEZ ACOSTA Director FGRDC
	Firma	
	Fecha	MARZO DE 2023

TABLA DE CONTENIDO

Pág.

1. INTRODUCCIÓN 5

2. GENERALIDADES 6

2.1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO 6
2.2 OBJETIVOS Y ALCANCES 7
2.2.1 Objetivo general 7
2.2.2 Alcances 7

3. ESTUDIO TOPOGRÁFICO 8

3.1 METODOLOGÍA 8
3.2 PERSONAL Y EQUIPO 8
3.3 TOMA DE INFORMACIÓN 9
3.4 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN 11
3.5 RESULTADOS 11

4. CONCLUSIONES 14

ANEXOS

LISTA DE ILUSTRACIONES

Pág.

Ilustración 1. Localización del área de interés. 6

Ilustración 2. Curvas de nivel y detalles cartográficos producto del procesamiento de la información adquirida en campo. 12

Ilustración 3. Ortofotomosaico generado a partir de imágenes tomadas con Drone y posterior procesamiento digital de imágenes. 13

LISTA DE TABLAS

Pág.

Tabla 1. Coordenadas de referencia de los puntos críticos. 6

1. INTRODUCCIÓN

En el presente documento se describen los detalles de la elaboración del Estudio de Topografía realizado para la ejecución de las obras propuestas dentro del proyecto que tiene por objeto la **"CONSTRUCCIÓN OBRAS GEOTÉCNICAS PARA LA MITIGACIÓN DEL RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA, EN EL TRAYECTO QUE CONDUCE AL SECTOR EL MIRADOR DE LA VEREDA CUARTO UNETE DEL MUNICIPIO AGUAZUL, CASANARE"**.

La topografía es una herramienta fundamental para el desarrollo de los estudios en el marco de la geología, geotecnia y la estabilidad de taludes, y parte de la definición de una línea base, la cual permitirá identificar con gran precisión la morfología del terreno sobre el cual se realizará el proyecto.

A partir de lo anterior, se realizó el levantamiento topográfico mediante la toma de una nube de puntos con RTK, realizando el amarre al Sistema de Coordenadas Magna Sirgas, identificando los detalles relevantes para el propósito del proyecto tales como morfología del terreno, borde de vía, eje de vía mediante materialización del eje demarcado sobre la vía y su abscisado, materialización de deltas existentes y levantamiento de otros elementos como bordillos y obras de drenaje existentes: cunetas, alcantarillas, puentes.

Adicionalmente se realizó un sobrevuelo con drone para la toma de fotografías ortogonales, con las cuales posteriormente se construye un ortofotomosaico, a fin de obtener una imagen completa de la zona de influencia del proyecto y que servirá como insumo para las actividades de ingeniería de detalle.

2. GENERALIDADES

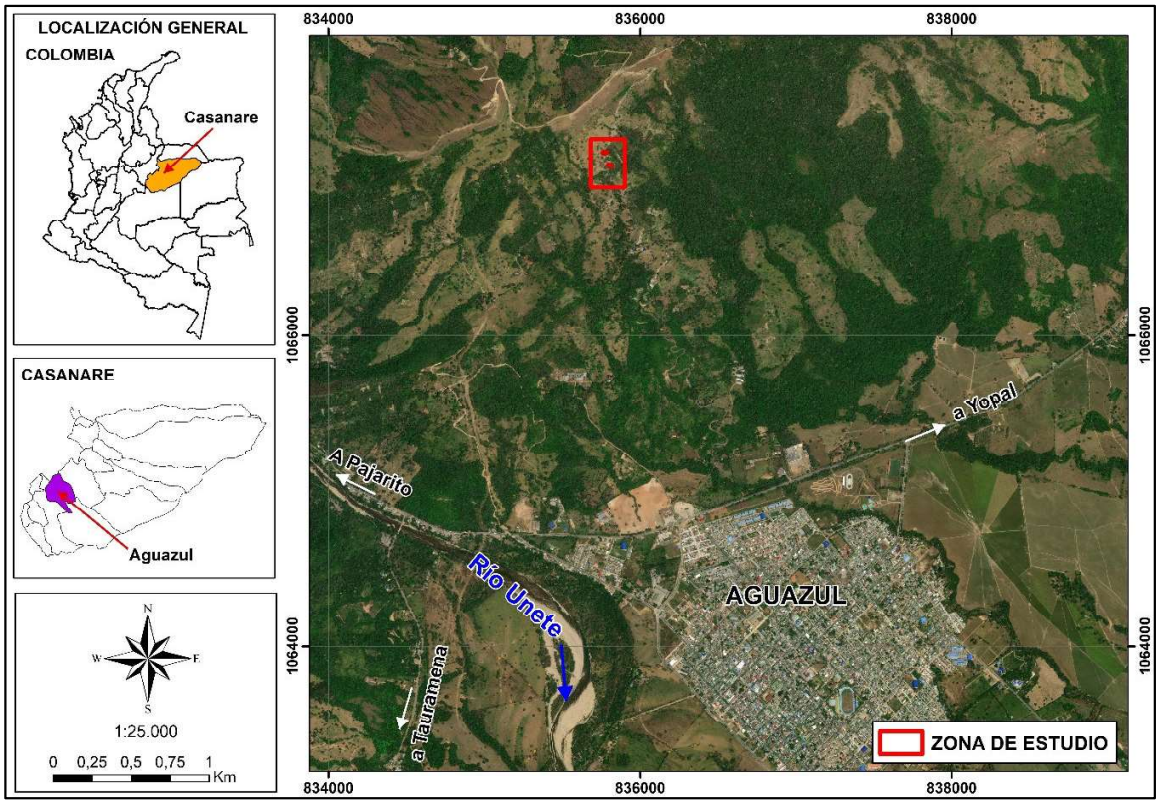
2.1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El sitio del proyecto comprende 2 sectores críticos de inestabilidad sobre el trayecto del casco urbano de Aguazul hacia el sector de El Mirador, en la vereda Cuarto Unete, hacia el norte del casco urbano del municipio. En estos sectores se presentan problemas de inestabilidad y pérdida de la calzada, por lo cual se requiere la construcción de obras de estabilización geotécnica.

La localización de los sectores de interés, referenciada en coordenadas Magna Sirgas origen Este Central (EPSG 3117), se muestra a continuación:

Sector	Este	Norte
K3+770	835805,9	1067100,7
K3+980	835774,4	1067091,1

Tabla 1. Coordenadas de referencia de los puntos críticos.



Fuente: Consultor a partir de imagen satelital de ESRI ArcGIS Imagery.

Ilustración 1. Localización del área de interés.

2.2 OBJETIVOS Y ALCANCES

2.2.1 Objetivo general

Realizar el levantamiento planimétrico y altimétrico del área de influencia del proyecto, a fin de representar la morfología del terreno, como base para el análisis de las condiciones actuales del terreno y proyección de obras de estabilización geotécnica.

2.2.2 Alcances

El presente estudio topográfico tiene como alcance el levantamiento planimétrico y altimétrico del tramo de vía comprendido entre las abscisas K3+760 a K4+000 aproximadamente, y sus áreas aledañas, con el fin de definir las características morfométricas del terreno para la proyección y diseño de obras de estabilización geotécnica.

3. ESTUDIO TOPOGRÁFICO

Los aspectos topográficos se encuentran estrechamente relacionados con el relieve, las estructuras geológicas, la estratigrafía y la hidrogeología; ya que estas últimas ejercen un control directo sobre su modelado. Un aspecto importante es el modelado del terreno causado por las actividades antrópicas y uso actual de las tierras.

3.1 METODOLOGÍA

La metodología empleada para la ejecución del Estudio topográfico se expone a continuación:

Inicialmente se instala un equipo base en una placa conocida y se procede a ubicar el sitio más favorable para iniciar con el posicionamiento para obtener la suficiente información y generar el cálculo de coordenadas.

La georreferenciación de los puntos de control bajo el sistema de coordenadas planas Gauss Kruguer se realiza con el fin de dar amarre de coordenadas a todos los puntos de detalle existentes en el proyecto. Esto se realiza mediante la utilización del sistema GPS (Sistema de Posicionamiento Global), con receptores satelitales y tipo de posicionamiento geodésico estático diferencial con equipos GPS DE DOBLE FRECUENCIA y de fase portadora completa, debido a que esta metodología permite obtener precisiones altas para el cálculo de los vectores entre la base y el punto de control.

A continuación, se inicia con el levantamiento de puntos con el GPS de DOBLE FRECUENCIA, mediante el cual se van registrando los datos tanto altimétricos como planimétricos, que van siendo almacenados. El barrido de puntos en el área de influencia del proyecto, incluye el levantando de puntos para el control altimétrico, puntos de eje de vía, abscisado y deltas existentes, bordes de vía, cunetas y demás estructuras existentes a lo largo del tramo de vía de interés.

Posteriormente, por medio de la utilización de un drone, se toman imágenes de la superficie de terreno y puntos de control para el posterior procesamiento del ortomosaico.

Finalmente, se procede a realizar el trabajo de oficina, mediante el cual se efectúa la digitalización de los puntos levantados en campo, se detallan los elementos identificados y se genera el respectivo ortofoto-mosaico, obtenido a través de la corrección de las imágenes aéreas procesadas con los puntos de control. Una vez digitalizada y procesada toda la información obtenida en campo, se elaboran las curvas de nivel que describen la morfología del terreno y se construye el plano topográfico del área de interés.

3.2 PERSONAL Y EQUIPO

El equipo empleado para el levantamiento topográfico incluye:

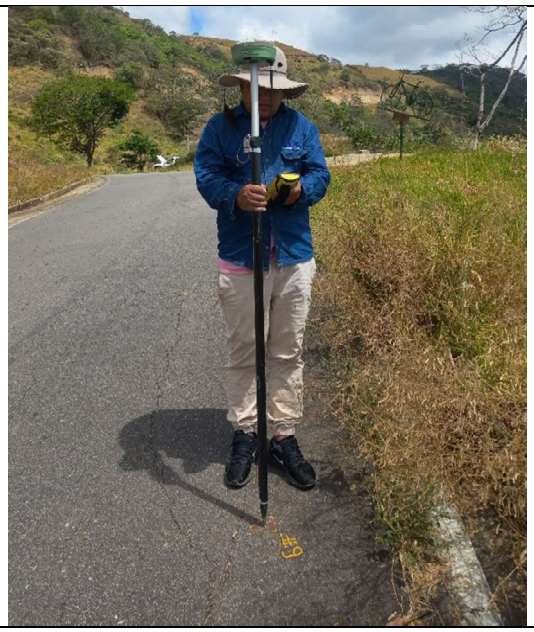
- RTK
- 1 trípode
- GPS doble frecuencia marca FOIF modelo A90
- Drone
- Sombrilla y herramienta menor.

El personal en campo encargado de realizar la toma de datos comprende1 topógrafo, 1 cadenero y un obrero.

Posteriormente para el procesamiento de la información en oficina a cargo del topógrafo, se requiere de computador portátil y software especializado.

3.3 TOMA DE INFORMACIÓN

Para la toma de información en campo se localizó la base de amarre topográfico y posteriormente se procede con el levantamiento de puntos de información planimétrica y altimétrica.





Fotografía 1 y 2. Levantamiento de puntos delta existentes para referenciación de abscisado.



Fotografía 3. Levantamiento de deltas existentes para referenciación de abscisas.



Fotografía 4. Levantamiento y referenciación de eje de vía y abscisado.



Fotografía 5. Levantamiento y referenciación de eje de vía.



Fotografía 6. Levantamiento y referenciación de elementos relevantes para el proyecto.





Fotografía 7 y 8. Levantamiento y referenciación de elementos relevantes para el proyecto.

3.4 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Una vez tomada la información de campo se continuó con los trabajos de oficina, que corresponden al procesamiento de datos. Para ello, se realizó la descarga de los datos del RTK, para ser analizados a través del software AutoCAD y así proceder con la digitalización de los puntos y finalmente elaborar los planos topográficos respectivos.

Para la elaboración de los planos se generó una nube de puntos resultante de la información levanta con RTK, información procesada con la ayuda de AutoCAD, con el fin de modelar las condiciones naturales del terreno y detallar los elementos ubicados sobre el mismo, y generar las salidas graficas mediante planos.

Mediante el software propio para su extracción, almacenamiento, análisis, interpretación y procesamiento, se descargaron las imágenes adquiridas mediante el vuelo con drone, dichas imágenes fueron procesadas para generar ortofotografías de la superficie del terreno.

Finalmente, se unieron las mencionadas ortofotografías para formar un ortofotomosaico del área de estudio con una resolución muy detallada, que permite analizar el relieve de la zona de interés y tomar las decisiones referentes a los procesos geológicos que se desarrollan en el sector.

3.5 RESULTADOS

Con la información planimétrica y altimétrica registrada en campo, a través del procesamiento de estos datos, se digitalizan las curvas de nivel y los detalles cartográficos del área de interés.

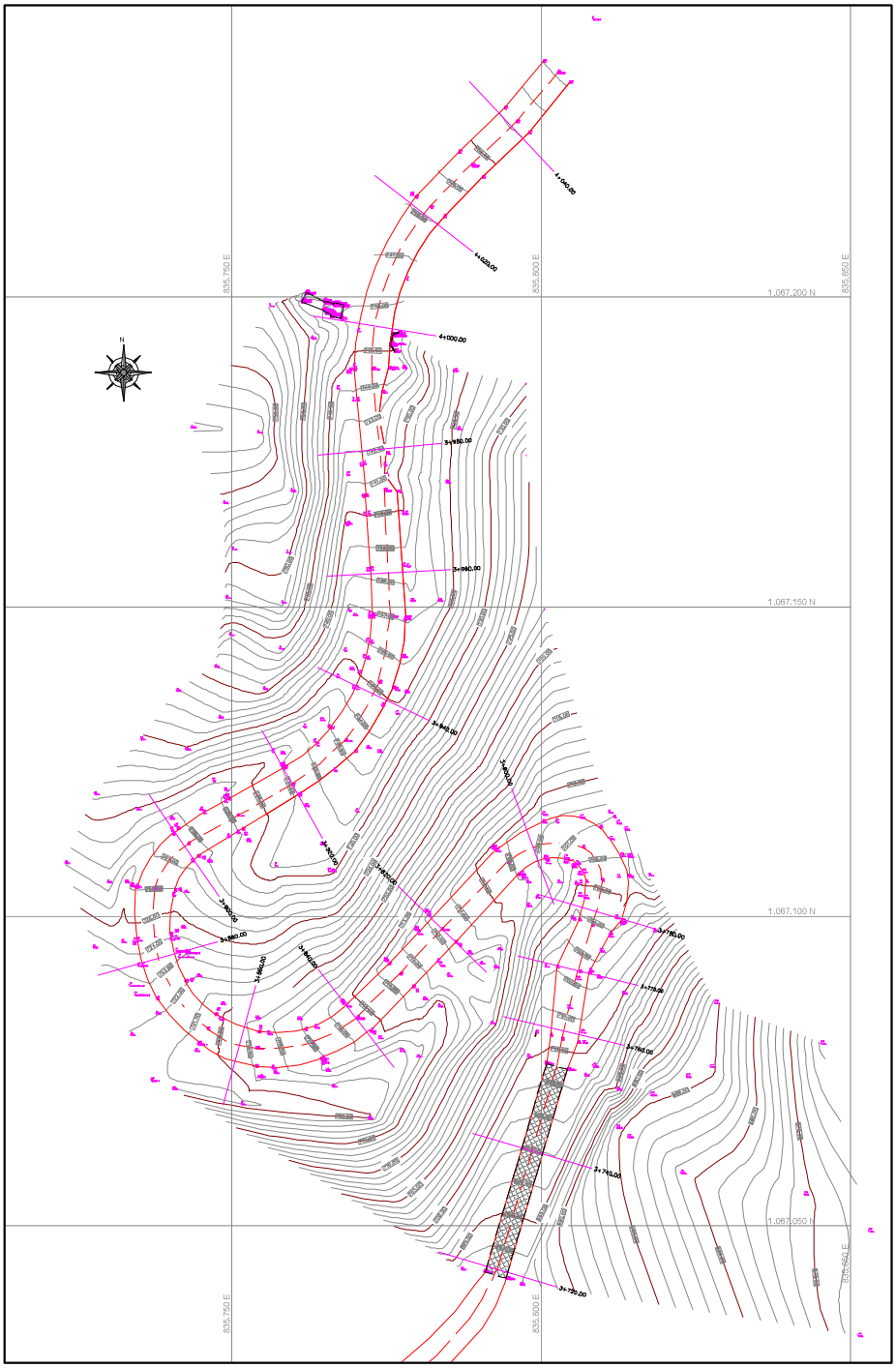


Ilustración 2. Curvas de nivel y detalles cartográficos producto del procesamiento de la información adquirida en campo.

A partir del procesamiento digital de imágenes tomadas con drone, se obtuvo el ortofotomosaico de alta resolución, con el cual se obtiene mayor detalle visual de las características del área de interés.

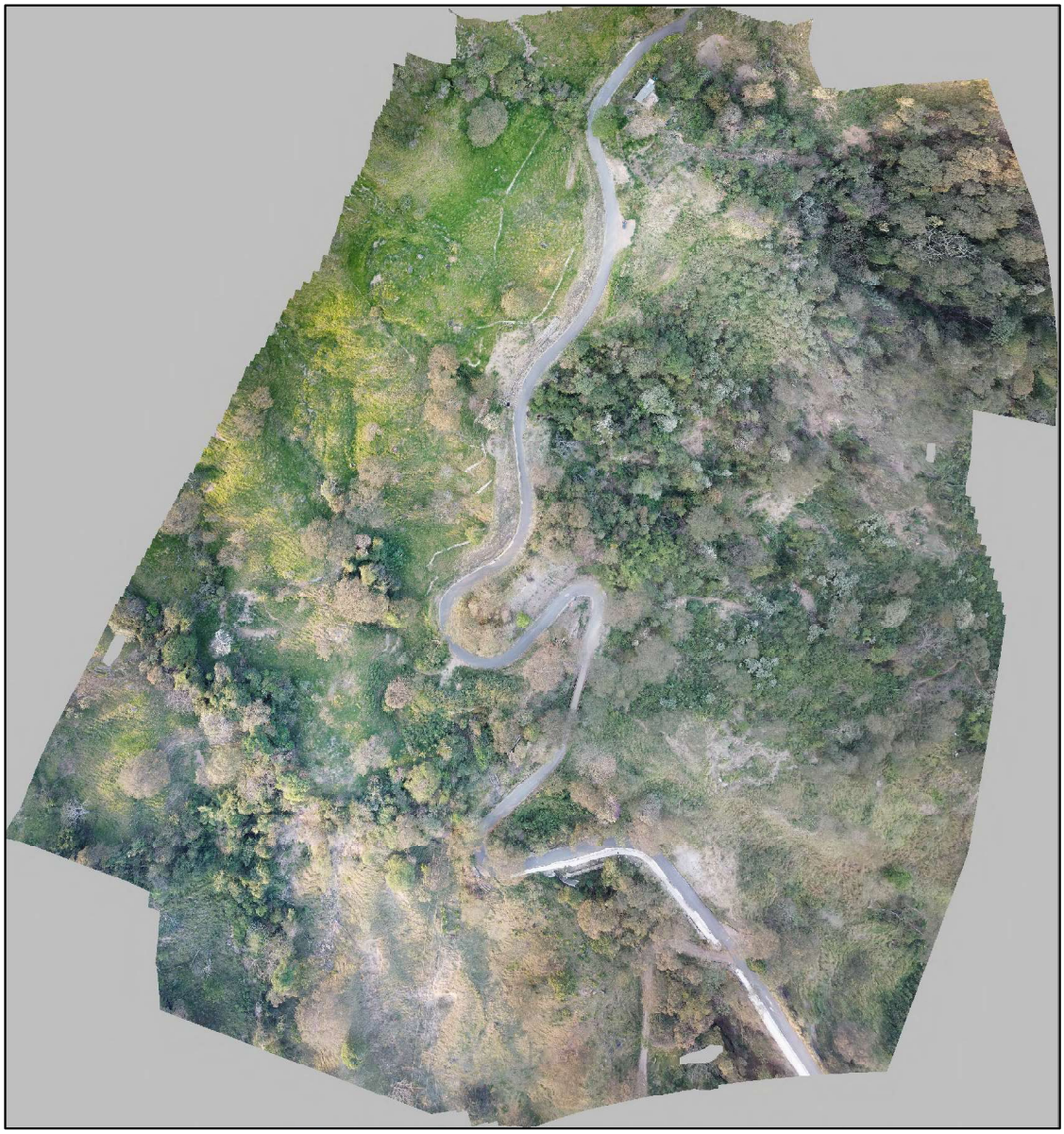


Ilustración 3. Ortofotomosaico generado a partir de imágenes tomadas con Drone y posterior procesamiento digital de imágenes.

Como resultado del levantamiento en campo, la toma de fotografías aéreas mediante dron y el posterior procesamiento de la información se presenta el plano de la planta topográfica y las secciones topográficas de detalle para el área de interés (ver *Anexo 2*).

4. CONCLUSIONES

- El levantamiento planimétrico y altimétrico incluyó el levantamiento de 435 puntos, en los cuales se representa la ubicación de abscisas, eje de la vía, bordillos, cunetas, bordes de vía, elevación del terreno, obras de drenaje existentes, deltas, entre otros elementos relevantes para el proyecto.

- El levantamiento topográfico realizado se adapta al marco internacional de referencia terrestre ITRF 2014 con época de referencia 2018.0 y tomando como referencia al sistema de referencia nacional Datum MAGNA – SIRGAS (Marco Geocéntrico Nacional de Referencia, densificación del Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas) Gauss Krüger origen Este (EPSG: 3117).

- A partir del levantamiento de información en campo y el procesamiento de la misma, se generó la representación de la morfología del terreno con las curvas de nivel, así como el ortofotomosaico de alta resolución y los perfiles de secciones transversales al eje del tramo de vía de interés; elementos que en conjunto muestran el detalle de las características topográficas del área de influencia del proyecto.

JHON WILMER PARRA ROMERO
Topógrafo
LP. N° 01-17083

ANEXO 1:
CARTERA TOPOGRÁFICA

ANEXO 2:
PLANOS

ANEXO 3:
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS

GEOPROYECTAR S.A.S.	CONSTRUCCIÓN OBRAS GEOTÉCNICAS PARA LA MITIGACIÓN DEL RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA, EN EL TRAYECTO QUE CONDUCE AL SECTOR EL MIRADOR DE LA VEREDA CUARTO UNETE DEL MUNICIPIO AGUAZUL, CASANARE	FGRDC Fondo de Gestión del Riesgo de Desastres del Departamento de Casanare

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

CARTERA DE CAMPO

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACIÓN	OBSERVACIÓN
1	835756,639	1067198,854	751,865	NIVEL
2	835763,3563	1067193,667	749,759	NIVEL
3	835754,589	1067178,432	757,903	NIVEL
4	835743,8824	1067179,346	758,225	NIVEL
5	835759,9222	1067169,003	753,769	NIVEL
6	835749,0512	1067167,097	754,609	NIVEL
7	835759,1889	1067159,036	750,74	NIVEL
8	835750,4426	1067159,61	750,383	NIVEL
9	835758,3754	1067150,935	749,423	NIVEL
10	835749,2955	1067151,794	748,325	NIVEL
11	835757,9372	1067143,53	744,829	NIVEL
12	835749,8928	1067145,738	743,2	NIVEL
13	835755,2973	1067137,005	740,713	NIVEL
14	835747,4737	1067140,672	741,035	NIVEL
15	835748,0966	1067132,424	737,59	NIVEL
16	835741,2377	1067136,865	737,934	NIVEL
17	835742,7376	1067127,361	734,9	NIVEL
18	835735,4433	1067128,975	734,787	NIVEL
19	835734,7275	1067117,653	729,921	NIVEL
20	835727,9145	1067120,169	731,298	NIVEL
21	835729,981	1067105,966	727,53	NIVEL
22	835723,1257	1067109,053	727,102	NIVEL
23	835732,215	1067096,261	724,475	NIVEL
24	835727,5911	1067095,44	723,286	NIVEL
25	835737,7053	1067084,745	722,089	NIVEL
26	835733,5409	1067081,292	721,959	NIVEL
27	835736,8918	1067073,914	721,17	VIA
28	835744,0351	1067078,603	720,548	NIVEL
29	835740,3882	1067072,526	721,057	NIVEL
30	835754,5719	1067074,371	718,573	NIVEL
31	835751,351	1067069,964	721,24	NIVEL
32	835766,1151	1067072,736	719,122	NIVEL
33	835771,9598	1067067,627	720,105	NIVEL
34	835777,1732	1067078,459	718,319	NIVEL
35	835779,8826	1067077,495	717,495	NIVEL
36	835783,3012	1067085,64	715,784	NIVEL
37	835791,8379	1067082,832	711,236	NIVEL
38	835790,1067	1067092,478	713,785	NIVEL
39	835792,4301	1067091,932	713,142	NIVEL
40	835793,0436	1067094,777	712,513	NIVEL

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACIÓN	OBSERVACIÓN
41	835799,275	1067103,1	708,708	NIVEL
42	835797,6632	1067105,655	709,074	NIVEL
43	835802,7567	1067105,552	707,74	NIVEL
44	835786,8214	1067043,12	693,6	NIVEL
45	835796,3717	1067040,679	693,201	NIVEL
46	835794,3426	1067041,502	693,214	PUENTE
47	835790,5022	1067042,68	693,195	PUENTE
48	835790,751	1067042,635	693,209	PUENTE
49	835794,1181	1067041,598	693,2	PUENTE
50	835804,3797	1067075,231	699,492	PUENTE
51	835804,152	1067075,297	699,494	PUENTE
52	835800,7925	1067076,246	699,524	PUENTE
53	835800,4818	1067076,308	699,733	PUENTE
54	835797,7052	1067077,432	700,086	NIVEL
55	835806,8975	1067074,355	699,534	NIVEL
56	835812,1566	1067072,055	694,741	NIVEL
57	835806,7208	1067079,674	700,328	NIVEL
58	835805,8706	1067079,627	700,338	VIA
59	835803,2443	1067080,198	700,332	VIA
60	835801,3971	1067080,798	700,324	VIA
61	835799,1025	1067081,282	699,96	VIA
62	835802,4954	1067091,815	702,073	VIA
63	835806,1497	1067091,03	702,469	VIA
64	835807,6976	1067090,813	702,455	VIA
65	835809,1106	1067090,174	702,513	NIVEL
66	835813,1471	1067087,551	700,212	NIVEL
67	835800,5671	1067091,941	702,297	NIVEL
68	835812,8796	1067098,819	704,281	NIVEL
69	835818,162	1067097,631	701,234	NIVEL
70	835811,1251	1067097,224	703,927	VIA
71	835808,1725	1067098,57	703,884	VIA
72	835806,1087	1067099,451	703,87	VIA
73	835805,2112	1067099,559	703,569	VIA
74	835804,8532	1067099,766	704,332	NIVEL
75	835805,4986	1067105,339	705,199	NIVEL
76	835806,3006	1067105,535	705,106	VIA
77	835807,2869	1067105,614	705,152	VIA
78	835809,8337	1067105,785	705,25	VIA
79	835812,4005	1067106,383	705,459	VIA
80	835814,1868	1067106,442	705,484	VIA
81	835814,2817	1067106,41	705,908	NIVEL
82	835817,4475	1067106,594	708,787	NIVEL
83	835810,9721	1067116,825	707,399	NIVEL
84	835811,8252	1067116,007	706,942	VIA
85	835809,5385	1067114,371	706,889	VIA
86	835806,7853	1067111,167	706,491	VIA
87	835805,0921	1067109,025	706,279	VIA
88	835804,9898	1067108,109	706,106	VIA

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACIÓN	OBSERVACIÓN
89	835796,9114	1067106,328	708,851	VIA
90	835796,2906	1067106,787	708,962	VIA
91	835794,5689	1067108,756	709,095	VIA
92	835792,7112	1067110,707	709,285	VIA
93	835792,1149	1067111,059	709,32	VIA
94	835792,1405	1067111,198	709,94	NIVEL
95	835781,3959	1067100,948	712,584	NIVEL
96	835781,811	1067100,339	711,806	VIA
97	835783,9709	1067097,993	711,774	K3+820
98	835786,1067	1067095,859	711,719	VIA
99	835786,7444	1067095,372	711,632	VIA
100	835788,1827	1067094,172	711,529	NIVEL
101	835780,9348	1067086,801	713,246	NIVEL
102	835779,707	1067088,124	713,531	VIA
103	835779,1838	1067088,703	713,618	VIA
104	835777,1368	1067090,802	713,527	VIA
105	835775,2734	1067092,415	713,533	VIA
106	835774,7461	1067092,968	713,64	VIA
107	835774,6337	1067093,095	714,15	NIVEL
108	835767,5744	1067086,507	715,508	NIVEL
109	835767,8195	1067086,1	715,374	VIA
110	835770,1634	1067083,765	715,377	K3+840
111	835772,2261	1067081,596	715,451	VIA
112	835772,7586	1067081,283	715,424	VIA
113	835773,6749	1067080,496	715,261	NIVEL
114	835765,1265	1067075,359	716,822	NIVEL
115	835764,4277	1067076,454	717,034	VIA
116	835764,279	1067077,139	717,068	VIA
117	835762,8276	1067079,801	716,982	VIA
118	835761,7108	1067081,94	716,9	VIA
119	835760,6091	1067083,692	717,1	NIVEL
120	835753,827	1067083,86	719,298	NIVEL
121	835754,3693	1067082,25	718,459	VIA
122	835754,2089	1067081,533	718,562	VIA
123	835753,7204	1067075,959	718,914	VIA
124	835754,0985	1067074,281	718,607	NIVEL
125	835744,389	1067079,64	720,577	VIA
126	835745,9885	1067082,068	720,442	VIA
127	835747,1967	1067084,432	720,35	VIA
128	835747,5515	1067085,228	720,299	VIA
129	835748,2788	1067086,137	720,33	NIVEL
130	835744,4245	1067090,698	722,041	NIVEL
131	835743,279	1067089,972	721,964	VIA
132	835742,3893	1067089,806	722,132	VIA
133	835740,1873	1067088,544	722,323	K3+880
134	835737,7822	1067087,053	722,484	VIA
135	835734,0814	1067095,929	724,328	VIA
136	835737,446	1067096,695	724,195	VIA

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACIÓN	OBSERVACIÓN
137	835740,0222	1067097,377	724,158	VIA
138	835740,8907	1067097,9	724,176	VIA
139	835741,899	1067098,596	724,604	NIVEL
140	835742,3929	1067104,259	726,096	NIVEL
141	835741,4783	1067104,562	725,949	VIA
142	835740,714	1067104,489	725,898	VIA
143	835737,5004	1067104,781	726,012	K3+900
144	835734,5176	1067105,028	726,102	VIA
145	835733,7703	1067105,383	726,083	VIA
146	835732,8347	1067105,902	725,219	NIVEL
147	835740,1174	1067116,159	727,796	NIVEL
148	835740,883	1067115,032	727,781	VIA
149	835741,2304	1067114,468	727,785	VIA
150	835742,9427	1067112,017	727,691	VIA
151	835744,5481	1067109,987	727,62	VIA
152	835745,3426	1067109,681	727,647	VIA
153	835746,2213	1067109,2	727,982	NIVEL
154	835752,484	1067112,504	729,334	NIVEL
155	835752,0991	1067113,579	729,071	VIA
156	835751,7675	1067114,299	729,132	VIA
157	835750,9282	1067116,552	729,153	K3+920
158	835749,5208	1067119,203	729,196	VIA
159	835749,2153	1067119,738	729,16	VIA
160	835748,9019	1067120,705	728,599	NIVEL
161	835758,0938	1067126,59	730,374	NIVEL
162	835758,2964	1067124,818	731,02	VIA
163	835758,648	1067124,323	731,08	VIA
164	835759,8335	1067121,478	731,075	VIA
165	835760,9054	1067119,761	731,126	VIA
166	835761,8896	1067118,128	731,435	NIVEL
167	835764,4999	1067111,883	731,551	NIVEL
168	835766,1903	1067107,542	730,556	NIVEL
169	835773,7745	1067126,747	733,691	NIVEL
170	835771,9248	1067127,441	733,66	NIVEL
171	835770,0138	1067126,82	733,335	VIA
172	835768,437	1067128,542	733,223	K3+940
173	835766,2158	1067130,608	733,043	VIA
174	835765,653	1067130,848	732,949	VIA
175	835764,526	1067131,909	732,284	NIVEL
176	835769,3183	1067140,193	734,499	NIVEL
177	835770,6654	1067139,576	735,002	VIA
178	835774,0127	1067137,962	735,205	VIA
179	835776,2313	1067137,035	735,304	VIA
180	835776,6799	1067136,752	735,351	NIVEL
181	835778,2194	1067136,417	735,313	NIVEL
182	835783,6283	1067151,147	737,03	NIVEL
183	835779,1925	1067151,187	737,936	NIVEL
184	835778,75	1067148,356	737,108	VIA

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACIÓN	OBSERVACIÓN
185	835778,3142	1067148,397	737,071	VIA
186	835775,9592	1067148,59	737,013	K3+960
187	835772,9539	1067148,532	736,829	VIA
188	835772,2946	1067148,47	736,75	VIA
189	835769,8883	1067148,825	736,472	NIVEL
190	835768,996	1067163,713	739,627	NIVEL
191	835771,3917	1067168,065	740,558	VIA
192	835772,0027	1067168,082	740,639	VIA
193	835774,9946	1067168,892	740,686	K3+980
194	835777,0946	1067168,698	740,589	NIVEL
195	835784,9548	1067170,208	735,383	NIVEL
196	835786,9106	1067178,809	734,413	NIVEL
197	835786,3105	1067188,264	735,993	NIVEL
198	835778,066	1067188,79	744,659	NIVEL
199	835776,7481	1067188,599	744,522	NIVEL
200	835776,2651	1067188,589	744,432	VIA
201	835775,7785	1067188,681	744,465	VIA
202	835773,1029	1067188,553	744,473	K4+000
203	835770,1516	1067188,475	744,565	VIA
204	835769,4465	1067188,455	744,502	VIA
205	835769,0029	1067188,116	744,796	NIVEL
206	835774,7404	1067184,852	743,792	NIVEL
207	835774,1074	1067180,856	743,038	NIVEL
208	835775,2493	1067174,952	741,888	NIVEL
209	835775,0118	1067171,475	741,153	NIVEL
210	835776,7239	1067191,296	744,93	BOX-H
211	835776,1722	1067192,407	745,21	BOX-H
212	835775,9674	1067192,443	745,212	BOX-H
213	835776,245	1067194,035	745,514	GUARDA RUEDA
214	835776,3726	1067193,96	745,485	GUARDA RUEDA
215	835776,2302	1067192,616	745,347	GUARDA RUEDA
216	835775,9807	1067192,712	745,359	GUARDA RUEDA
217	835776,2216	1067194,174	745,327	BOX-H
218	835776,4151	1067194,06	745,325	BOX-H
219	835777,4414	1067194,348	745,172	BOX-H
220	835777,4429	1067194,444	745,236	BOX-H
221	835777,5163	1067194,099	743,529	BOX-P
222	835776,6792	1067193,886	743,513	BOX-P
223	835776,3332	1067192,405	743,552	BOX-P
224	835776,8281	1067191,531	743,472	BOX-P
225	835768,4205	1067198,987	746,026	BOX-H
226	835768,6043	1067198,939	746,016	BOX-H
227	835768,3554	1067198,756	746,014	BOX-H
228	835768,0695	1067196,676	746,013	BOX-H
229	835767,9688	1067196,936	746,021	BOX-H
230	835766,4315	1067197,096	746,046	BOX-H
231	835766,7055	1067197,288	746,042	BOX-H
232	835766,7943	1067197,456	746,053	BOX-H

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACIÓN	OBSERVACIÓN
233	835766,5914	1067197,487	746,055	BOX-H
234	835766,496	1067197,408	746,766	DISIPADOR
235	835765,7255	1067197,721	746,773	DISIPADOR
236	835765,6866	1067197,733	747,949	DISIPADOR
237	835761,7593	1067199,574	748,032	DISIPADOR
238	835761,7664	1067199,579	747,998	DISIPADOR
239	835762,5282	1067201,009	747,983	DISIPADOR
240	835766,0583	1067199,355	748,008	DISIPADOR
241	835766,1683	1067199,357	746,778	DISIPADOR
242	835766,8737	1067199,032	746,77	DISIPADOR
243	835762,3538	1067200,926	746,439	NIVEL
244	835761,7997	1067199,44	747,213	NIVEL
245	835765,3692	1067199,767	746,98	NIVEL
246	835765,6029	1067197,599	745,85	NIVEL
247	835762,4864	1067200,851	747,052	DISIPADOR
248	835761,8734	1067199,808	746,977	DISIPADOR
249	835765,1266	1067198,157	747,173	DISIPADOR
250	835765,4388	1067199,465	747,171	DISIPADOR
251	835765,6039	1067199,267	745,943	DISIPADOR
252	835765,4041	1067198,264	745,758	DISIPADOR
253	835766,7002	1067197,657	745,76	DISIPADOR
254	835766,7806	1067197,52	745,736	DISIPADOR
255	835765,5079	1067199,265	745,846	DISIPADOR
256	835766,8739	1067198,861	745,76	DISIPADOR
257	835767,0908	1067198,835	745,736	DISIPADOR
258	835766,047	1067199,514	746,106	NIVEL
259	835767,1819	1067199,278	746,006	BOX-H
260	835767,035	1067199,298	746,014	BOX-H
261	835767,113	1067198,874	746,027	BOX-H
262	835766,9442	1067198,908	746,049	BOX-H
263	835767,4395	1067198,984	745,451	BOX-H
264	835767,5215	1067199,194	745,45	BOX-H
265	835768,2187	1067199,033	745,455	BOX-H
266	835768,1767	1067198,809	745,438	BOX-H
267	835779,5168	1067216,743	748,203	VIA
268	835780,2287	1067216,298	748,357	VIA
269	835782,6596	1067214,609	748,306	VIA
270	835784,8154	1067213,1	748,193	VIA
271	835791,0995	1067219,441	749,497	VIA
272	835789,3906	1067221,359	749,587	K4+040
273	835787,2688	1067223,497	749,569	VIA
274	835794,6473	1067230,555	751,162	VIA
275	835796,6398	1067228,345	751,23	VIA
276	835798,6106	1067226,632	751,209	VIA
277	835805,2769	1067234,705	753,147	VIA
278	835803,3475	1067236,309	753,129	K4+060
279	835800,98	1067238,093	753,019	VIA
280	835802,4658	1067115,331	707,99889	VIA

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACIÓN	OBSERVACIÓN
281	835800,5023	1067109,475	707,6979	VIA
282	835827,3543	1067303,449	761,064	BASE 1
283	835818,7834	1067295,266	760,438	K4+120
284	835818,5139	1067274,52	759,109	K4+100
285	835815,7924	1067256,297	757,324	D1
286	835813,3595	1067254,414	756,826	K4+080
287	835809,0168	1067245,003	755,072	K4+060
288	835803,3617	1067236,345	753,171	K4+061
289	835789,3696	1067221,346	749,606	K+040
290	835778,8189	1067203,089	746,54	N
291	835770,8136	1067194,794	745,528	NIV
292	835770,1237	1067189,125	744,691	NIV
293	835770,5836	1067183,631	743,726	NIV
294	835769,8925	1067183,619	743,625	NIV
295	835771,576	1067173,404	741,64	NIV
296	835771,0207	1067173,135	741,595	NIV
297	835771,5757	1067165,122	740,032	NIV
298	835772,2746	1067165,315	740,089	NIV
299	835777,7882	1067165,23	739,915	NIV
300	835778,3232	1067165,237	739,949	NIV
301	835777,9537	1067156,916	738,526	NIV
302	835778,611	1067156,765	738,5	NIV
303	835772,6975	1067156,245	738,318	NIV
304	835772,0742	1067156,17	738,298	NIV
305	835772,3024	1067149,065	736,904	NIV
306	835772,9263	1067148,835	736,932	NIV
307	835778,036	1067148,145	737,062	NIV
308	835778,6696	1067148,272	737,148	NIV
309	835771,3924	1067142,097	735,559	NIV
310	835772,0393	1067141,879	735,586	NIV
311	835768,3488	1067143,244	735,409	NIV
312	835769,1001	1067149,621	736,796	NIV
313	835768,6961	1067163,524	739,74	NIV
314	835768,9285	1067171,606	741,265	NIV
315	835767,4127	1067185,556	744,125	NIV
316	835773,8192	1067179,971	742,909	NIV
317	835774,8977	1067173,124	741,56	NIV
318	835774,9924	1067169,48	740,829	NIV
319	835771,9321	1067144,78	736,071	NIV
320	835772,6245	1067144,454	736,096	NIV
321	835777,6665	1067142,126	736,151	NIV
322	835778,0904	1067142,113	736,207	NIV
323	835776,6963	1067133,04	734,745	NIV
324	835774,3863	1067134,294	734,765	NIV
325	835770,264	1067136,967	734,594	NIV
326	835769,6531	1067137,198	734,511	NIV
327	835767,0945	1067138,969	734,388	NIV
328	835761,7333	1067130,904	732,216	NIV

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACIÓN	OBSERVACIÓN
329	835763,3429	1067128,51	732,293	NIV
330	835763,8229	1067127,877	732,357	NIV
331	835766,6148	1067123,857	732,538	NIV
332	835770,1271	1067117,195	732,403	NIV
333	835765,5576	1067107,607	730,711	NIV
334	835760,8771	1067119,917	731,154	NIV
335	835758,3753	1067124,176	731,036	NIV
336	835757,9376	1067124,654	730,947	NIV
337	835756,5972	1067126,877	730,835	NIV
338	835746,9983	1067122,265	729,114	NIV
339	835748,7572	1067119,504	729,056	NIV
340	835748,9461	1067118,839	729,097	NIV
341	835750,9024	1067113,86	728,969	NIV
342	835756,982	1067108,521	731,23	NIV
343	835749,3164	1067113,223	728,693	NIV
344	835745,4507	1067117,064	728,5	NIV
345	835744,9833	1067117,613	728,447	NIV
346	835740,1658	1067114,35	727,655	NIV
347	835740,4475	1067113,649	727,703	NIV
348	835743,5298	1067109,293	727,392	NIV
349	835740,4737	1067103,792	725,698	NIV
350	835737,5155	1067104,801	726,019	K3+900
351	835734,5926	1067105,25	726,19	NIVEL
352	835733,7401	1067105,352	726,133	NIVEL
353	835734,0849	1067096,461	724,471	NIVEL
354	835734,7264	1067096,578	724,5	NIVEL
355	835739,9879	1067096,671	723,985	NIVEL
356	835740,7567	1067096,842	723,95	NIVEL
357	835740,8811	1067094,822	723,466	ALCANTARILLAS
358	835741,3694	1067093,841	723,117	ALCANTARILLAS
359	835742,4198	1067094,55	723,116	ALCANTARILLAS
360	835733,3987	1067089,255	722,657	ALCANTARILLAS
361	835734,2387	1067087,778	722,437	ALCANTARILLAS
362	835735,5752	1067092,525	723,689	NIVEL
363	835734,7628	1067092,431	723,626	NIVEL
364	835736,8918	1067073,914	721,17	DELTA 5
365	835744,6363	1067079,699	720,597	DELTA 5
366	835744,6594	1067079,733	720,598	NIVEL
367	835747,8394	1067083,743	720,169	NIVEL
368	835755,6751	1067081,358	718,275	NIVEL
369	835756,3156	1067075,783	718,512	NIVEL
370	835756,6641	1067075,05	718,42	NIVEL
371	835764,8578	1067076,678	716,978	NIVEL
372	835764,6519	1067077,321	717,04	NIVEL
373	835763,3547	1067082,349	716,584	NIVEL
374	835768,4683	1067085,84	715,35	NIVEL
375	835770,1585	1067083,778	715,414	K3+830
376	835772,4538	1067081,733	715,418	NIVEL

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACIÓN	OBSERVACIÓN
377	835784,7847	1067090,591	712,367	NIVEL
378	835783,626	1067092,321	712,469	NIVEL
379	835783,1256	1067092,879	712,535	NIVEL
380	835780,0301	1067097,394	712,417	NIVEL
381	835779,609	1067098,004	712,429	NIVEL
382	835779,5477	1067098,149	712,934	NIVEL
383	835792,7123	1067110,721	709,321	NIVEL
384	835792,2624	1067111,166	709,331	NIVEL
385	835792,0409	1067111,273	709,932	NIVEL
386	835796,6415	1067106,985	708,907	NIVEL
387	835797,0519	1067106,438	708,838	NIVEL
388	835797,658	1067101,823	709,002	NIVEL
389	835800,8207	1067108,708	707,581	NIVEL
390	835800,5991	1067109,428	707,626	NIVEL
391	835800,2681	1067115,331	708,054	NIVEL
392	835800,3063	1067116,631	708,419	NIVEL
393	835806,3976	1067116,085	707,407	NIVEL
394	835803,827	1067109,619	706,705	NIVEL
395	835803,7246	1067108,92	706,626	NIVEL
396	835805,0297	1067108,092	706,126	NIVEL
397	835805,6471	1067108,588	706,102	NIVEL
398	835811,11	1067112,591	706,548	NIVEL
399	835812,2713	1067115,169	706,649	NIVEL
400	835814,0572	1067109,688	705,87	NIVEL
401	835814,2344	1067109,716	706,401	NIVEL
402	835813,5423	1067114,13	706,978	NIVEL
403	835812,8737	1067109,794	706,066	NIVEL
404	835806,6947	1067107,253	705,626	NIVEL
405	835805,9852	1067106,942	705,619	NIVEL
406	835806,0067	1067103,469	704,573	NIVEL
407	835806,9829	1067103,082	704,605	NIVEL
408	835811,9273	1067099,808	704,415	NIVEL
409	835813,0026	1067099,23	704,561	NIVEL
410	835810,8841	1067096,818	703,829	NIVEL
411	835809,466	1067094,468	703,391	NIVEL
412	835807,7307	1067091,252	702,67	NIVEL
413	835805,6906	1067089,949	702,218	NIVEL
414	835804,1407	1067085,339	701,309	NIVEL
415	835806,3575	1067081,307	700,617	NIVEL
416	835808,2528	1067075,883	699,617	ARBOL
417	835813,7862	1067064,399	684,165	ARBOL
418	835811,9905	1067065,923	685,41	ARBOL
419	835817,5244	1067071,195	685,454	ARBOL
420	835823,3283	1067074,128	685,882	NIVEL
421	835827,1577	1067075,677	685,659	NIVEL
422	835822,3905	1067058,576	680,583	NIVEL
423	835842,2635	1067055,031	675,336	NIVEL
424	835852,6618	1067048,988	673,74	NIVEL

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACIÓN	OBSERVACIÓN
425	835850,8428	1067032,129	673,234	NIVEL
426	835753,8636	1067078,941	718,768	K3+860
427	835827,9758	1067085,987	685,659	NIVEL
428	835845,0987	1067079,343	670,74	NIVEL
429	835786,3105	1067188,264	735,993	NIVEL
430	835797,945	1067186,088	730,993	NIVEL
431	835786,9106	1067178,809	734,413	NIVEL
432	835797,8456	1067174,462	725,413	NIVEL
433	835783,6283	1067151,147	737,03	NIVEL
434	835800,7218	1067149,626	723,03	NIVEL

CERTIFICADO
DE AJUSTE Y VERIFICACIÓN

NIT.900.407.723-1

No. 2022-2809

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

NOMBRE: JHON WILMER PARRA
TELEFONO: 3203464556
CIUDAD: YOPAL

INFOMACIÓN DEL INSTRUMENTO

EQUIPO: GPS FOIF
MODELO: A90
SERIAL ANTENA: A90046004016 - A90046004109

¿NUEVO? SI
FECHA DE EXPEDICIÓN: 25 de octubre de 2022
RECOMENDAMOS VERIFICAR: 25 de octubre de 2023

ESPECIFICACIONES TECNICAS SEGÚN FABRICANTE

800 CANALES	**INTERFAZ**
GPS, GLONAS .SBAS, GALILEO, QZSS,L-BAND, NAVLC	TILTSENSOR OPCIONAL
MEDICION ESTATICA Y ESTATICA RAPIDA	GSM BLUTOOTH, WIFI, GRAFICOS
HORIZONTAL_____2.5mm (0.008) + 0.5 PPM	MODULO 4G LITE
VERTICAL _____5mm (0.0016) + 0.5 PPM	ANTENAS DE RADIO INTEGRADAS, PC Y PORTATIL
MEDICION GNSS CON POSPROCESAMIENTO	**TIEMPO DE TRABAJO**
HORIZONTAL_____ 5mm+ 0,5 PPM RMS	ESTATICO DE 13 HORAS
VERTICAL _____ 5 mm + 1 PPM RMS	RTK MOVIL 08- 12 HORAS
INICIALIZACION 10 MINUTOS PARA BASE, 5 MINUTOS MOVIL	RTK BASE 10 HORAS

TECNIRAC S.A.S ESTABLECE:

1. TECNIRAS S.A.S NO SE RESPONSABILIZA DE LOS PREJUICIOS QUE PUEDE OCACIONAR EL USO INADECUADO DEL INSTRUMENTO VERIFICADO.
2. EL CLIENTE ES RESPONSABLE DEL TRANSPORTE DEL INSTRUMENTO Y USO DE ESTE CERTIFICADO.
3. LOS RESULTADOS CONTENIDOS EN EL PRESENTE CERTIFICADO SE REFIEREN AL MOMENTO Y CONDICIONES EN QUE SE REALIZARON LAS MEDICIONES.
4. LOS PROCEDIMIENTOS REALIZADOS EN TECNIRAC CUMPLEN CON LOS ESTÁNDARES INTERNACIONALES DE CALIDAD, DE MODO QUE, TECNIRAC CERTIFICA QUE EL INSTRUMENTO SE ENCUENTRA EN
ÓPTIMAS CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y SE RECOMINEDA QUE EL OPERADOR REALICE LOS CHEQUEOS DE CAMPO RUTINARIOS.

Confirma la autenticidad del certificado ingresando a nuestra pagina web www.tecniracsas.com o comunicandote con nosotros a los siguientes números: 3125152722-3002673158

E-mail: arodriguez.tecnirac@gmail.com Direccion: Cra. 77 L No. 57 D 35 Sur Bogotá D.C

CERTIFICADO
DE AJUSTE Y VERIFICACIÓN

NIT.900.407.723-1

No. 2022-2809

INSPECCIÓN Y AJUSTES EFECTUADOS

CORRECTO	**1**
CORREGIDO	**2**
NO CORREGIDO	**3**
NO APLICA	**4**

2	LIMPIEZA EXTERIOR
1	MANTENIMIENTO INTERNO
1	CHEQUEO DE TECLADO Y PANTALLA
4	SENSOR DE INCLINACION
1	CONECTORES Y PUERTOS
1	FUNCIONALIDAD Y RECEPCION
1	CABLES DE CONEXIÓN
1	BATERIAS Y CARGADOR
1	ACCESORIOS Y ADITAMENTOS EXTERNOS

REALIZADO POR
FABIÁN CARRILLO

REVISADO POR
ANGEL RODRÍGUEZ

Confirma la autenticidad del certificado ingresando a nuestra pagina web www.tecniracsas.com o comunicandote con nosotros a los siguientes números: 3125152722-3002673158

E-mail: arodriguez.tecnirac@gmail.com Direccion: Cra. 77 L No. 57 D 35 Sur Bogotá D.C