

**DESARROLLAR LAS ACTIVIDADES TÉCNICAS INHERENTES A LA
EJECUCIÓN DEL PROYECTO “FORTALECIMIENTO DE LAS
HERRAMIENTAS DE PLANIFICACIÓN CARTOGRÁFICAS Y
TECNOLÓGICAS PARA EL DISTRITO DE BUENAVENTURA -
DEPARTAMENTO DE VALLE DEL CAUCA” IDENTIFICADO CON EL
CÓDIGO BPIN 2022761090121**

INFORME PARCIAL CONTROL EN CAMPO

**CONTRATO CP-PR-2023-088 CELEBRADO ENTRE ALIANZA PUBLICA
PARA EL DESARROLLO INTEGRAL -ALDESARROLLO Y
GEOMATICA MONCALEANO SÁENZ S.A.S.**

SEPTIEMBRE 2023

TABLA DE CONTENIDO

1	Introducción	5
2	Glosario	5
3	Área de estudio	7
4	CONTROL TERRESTRE	9
4.1	Área urbana	9
4.2	Cabecera Municipal.....	10
4.3	Centros Poblados.....	12
4.3.1	Bajo Calima	12
4.3.2	Cisneros.....	13
4.3.3	Córdoba	14
4.3.4	Camino viejo - Km 40	15
4.3.5	La Delfina.....	16
4.3.6	Lavadero El Palito.....	17
4.3.7	Bendiciones	19
4.3.8	Triana	20
4.3.9	Villa Estela	21
4.3.10	El Salto	22
4.3.11	Zaragoza	23
4.3.12	Fotocontrol rural.....	24
5	Insumos.....	26
5.1	Sensores utilizados.....	26
5.2	Aeronaves Tripuladas.....	27
6	Caracteristicas de la toma de imágenes fotogrametricas.....	29
6.1	Características de la toma urbana.....	29
6.2	Características de la toma centros poblados.....	29
6.3	Características de la toma rural.....	29
7	Aspectos técnicos de software utilizado	30

LISTA DE FIGURAS

<i>Ilustración 1 Área rural</i>	<i>8</i>
<i>Ilustración 2 Área cabecera municipal.....</i>	<i>8</i>
<i>Ilustración 3 Áreas Centros poblados.....</i>	<i>9</i>
<i>Ilustración 4. Control Terrestre, Cabecera Municipal de Buenaventura</i>	<i>11</i>
<i>Ilustración 5 Control Terrestre, Centro Poblado Bajo Calima.....</i>	<i>12</i>
<i>Ilustración 6. Reporte Exactitud Posicional, Centro Poblado Bajo Calima</i>	<i>13</i>
<i>Ilustración 7. Control Terrestre, Centro Poblado Cisneros.....</i>	<i>13</i>
<i>Ilustración 8. Reporte Exactitud Posicional, Centro Poblado Cisneros</i>	<i>14</i>
<i>Ilustración 9. Control Terrestre, Centro Poblado Córdoba</i>	<i>14</i>
<i>Ilustración 10. Reporte Exactitud Posicional, Centro Poblado Córdoba.....</i>	<i>15</i>
<i>Ilustración 11. Control Terrestre, Centro Poblado Camino viejo - Km 40.....</i>	<i>15</i>
<i>Ilustración 12. Reporte Exactitud Posicional, Centro Poblado Camino viejo - Km 40 ...</i>	<i>16</i>
<i>Ilustración 13. Control Terrestre, Centro Poblado La Delfina</i>	<i>16</i>
<i>Ilustración 14. Reporte Exactitud Posicional, Centro Poblado La Delfina</i>	<i>17</i>
<i>Ilustración 15. Control Terrestre, Centro Poblado Lavadero El Palito</i>	<i>17</i>
<i>Ilustración 16. Reporte Exactitud Posicional, Centro Poblado Lavadero El Palito</i>	<i>18</i>
<i>Ilustración 17. Control Terrestre, Centro Poblado Katanga.....</i>	<i>18</i>
<i>Ilustración 18. Reporte Exactitud Posicional, Centro Poblado Katanga</i>	<i>19</i>
<i>Ilustración 19. Control Terrestre, Centro Poblado Quebrada Bendiciones.....</i>	<i>19</i>
<i>Ilustración 20. Reporte Exactitud Posicional, Centro Poblado Quebrada Bendiciones .</i>	<i>20</i>
<i>Ilustración 21. Control Terrestre, Centro Poblado Triana</i>	<i>20</i>
<i>Ilustración 22. Reporte Exactitud Posicional, Centro Poblado Triana</i>	<i>21</i>
<i>Ilustración 23. Control Terrestre, Centro Poblado Villa Estela</i>	<i>21</i>
<i>Ilustración 24. Reporte Exactitud Posicional, Centro Poblado Villa Estela.....</i>	<i>22</i>
<i>Ilustración 25. Control Terrestre, Centro Poblado El Salto.....</i>	<i>22</i>
<i>Ilustración 26. Reporte Exactitud Posicional, Centro Poblado El Salto</i>	<i>23</i>
<i>Ilustración 27. Control Terrestre, Centro Poblado Zaragoza</i>	<i>23</i>
<i>Ilustración 28. Reporte Exactitud Posicional, Centro Poblado Zaragoza</i>	<i>24</i>
<i>Ilustración 29. Grilla rural de evaluación Control, en verde zonas para control 449 zonas para evaluar.</i>	<i>25</i>
<i>Ilustración 30. Puntos Seleccionables control-Lidar.....</i>	<i>26</i>
<i>Ilustración 31 Sensor aerotransportado CITYMAPPER - RCD30_83mm</i>	<i>27</i>
<i>Ilustración 32 Sensor RCD30.....</i>	<i>27</i>
<i>Ilustración 33 Aeronave Cessna 182P</i>	<i>28</i>
<i>Ilustración 34 Aeronave Cessna 206T</i>	<i>29</i>
<i>Ilustración 35 Software para la creación de planes de vuelo</i>	<i>30</i>
<i>Ilustración 36 Parámetros de las misiones de vuelo</i>	<i>30</i>

LISTA DE TABLAS

<i>Tabla 1 Extensión centros poblados</i>	7
<i>Tabla 2. Coordenadas iniciales obtenidas en campo, Cabecera Municipal de Buenaventura.....</i>	11

1 INTRODUCCIÓN

En el marco del proyecto con el código BPIN 2022761090121, el cual tiene por objeto el “Fortalecimiento de las herramientas de planificación cartográficas y tecnológicas para el distrito de Buenaventura - Departamento de Valle del cauca”

Se describe el proceso de las actividades realizadas en el proceso de captura de vuelos fotogramétricos y toma de datos Lidar, para la generación de productos cartográficos a escala 1:5.000 para el área rural y escala 1:1.000, para el área de la cabecera municipal y 34 centros poblados del Municipio de Buenaventura; en el departamento de Valle del Cauca.

2 GLOSARIO

Aerofotografía. Imagen de la superficie terrestre captada mediante sensores fotográficos instalados a bordo de una plataforma aerotransportada.

Altura. Distancia vertical entre una superficie de referencia y un punto determinado.

Cámara aérea digital. Equipo fotográfico diseñado especialmente para tomar aerofotografías digitales desde una plataforma aérea. Posee un dispositivo CCD (Charged Coupled Device) de alta calidad métrica para capturar las imágenes. Pueden tomar diferentes tipos de productos: imágenes a Color RGB, Infrarroja NIR y Pancromática PAN.

Clasificación automatizada. Permite la definición a través de algoritmos computaciones basados en reglas de la clasificación de cada uno de los puntos producto de la toma de datos LiDAR.

Clasificación manual. Cada punto LIDAR puede tener asignado un código de clasificación que define el tipo de objeto que representa el reflejo del pulso láser. Es decir que se pueden clasificar en varias categorías por ejemplo suelo o terreno desnudo, parte superior de cubierta forestal y agua. Las clases se definen mediante códigos numéricos de enteros en los archivos LAS.

Formato RINEX. Receiver Independent Exchange Format, formato ASCII para almacenamiento e intercambio de datos GNSS rastreados y efemérides.

Formato TIFF. Tagged Image File Format, formato de archivo para imágenes que almacena la información mediante bloques o marcas que describen un

atributo de la imagen o un desplazamiento en píxeles. Cada marca describe un atributo de la imagen o un desplazamiento desde el principio del fichero hasta una cadena de píxeles.

Imagen digital. Función discreta de la imagen analógica, tanto en las dimensiones geométricas, mediante la generación de celdas por muestreo equiespaciado de la superficie, como en sentido radiométrico, mediante la asignación de valores enteros denominados Niveles Digitales.

IMU. Dispositivo para la determinación de ángulos de giro en los ejes X, Y, Z en el momento exacto de la captura de una imagen digital. Está compuesto por tres acelerómetros, tres giroscopios de fibra óptica y un preprocesador electrónico de señales.

LiDAR. Por su definición en inglés *Light Detection and Ranging* o *Laser Imaging Detection and Ranging*), Corresponde a un dispositivo que permite la medición y detección de objetos o superficies mediante un emisor de pulsaciones láser. Si se usa sobre plataforma aerotransportada, puede obtener información tridimensional de la forma de la superficie de la tierra.

Línea de vuelo. Unión de los fotocentros de las fotografías aéreas pertenecientes a una faja.

Plataforma giroestabilizante. Es un soporte giroestabilizado para sensores aéreos, capaz de corregir los movimientos en los tres ejes (X, Y, Z) durante el vuelo a partir de sistemas hidráulicos de movimiento, su capacidad de nivelación permite asegurar la ortogonalidad de la imagen al momento de la toma.

Resolución espacial. Distancia de muestra del terreno (GSD) que registra un sensor generador de imágenes. Está directamente relacionado con la capacidad para identificar sobre la imagen objetos de la superficie terrestre.

RGB. Red (rojo), Green (verde), Blue (azul).

Vuelo fotogramétrico. Conjunto de fotografías aéreas obtenidas mediante un sensor o cámara fotogramétrica. Las fotografías son tomadas por líneas de vuelo o fajas garantizando traslapes longitudinal y trasversal para cubrir completamente, con modelos estereoscópicos un área determinada del territorio.

3 ÁREA DE ESTUDIO

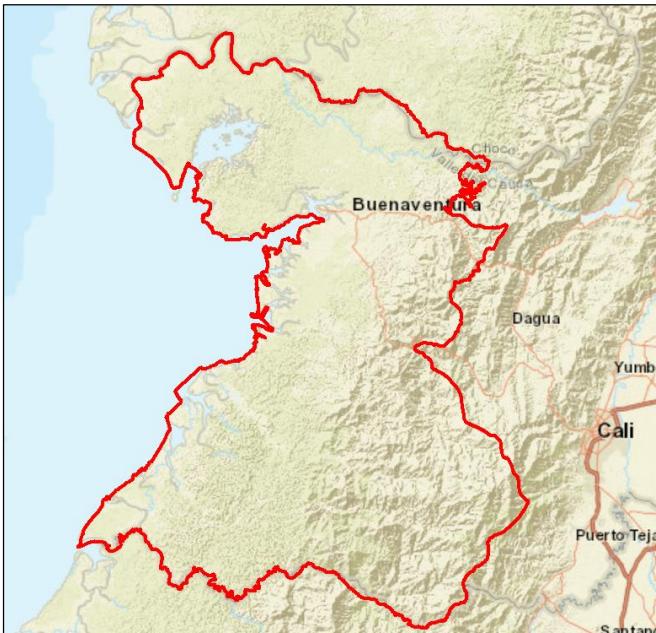
Las áreas de estudio se encuentran ubicadas en el departamento de Valle del Cauca, correspondiente al área rural del Municipio de Buenaventura, con una extensión de 698.000 Ha; al área de la cabecera municipal con una extensión de 3.443 Ha y 34 centros poblados, las cuales se describe su extensión a continuación:

Tabla 1 Extensión centros poblados

Centro Poblado	AREA (Ha)
AGUACLARA	40
BAJO CALIMA	55,9
BARRIO BUENOS AIRES	44,3
BENDICIONES	15,1
CALLE LARGA - AEROPUERTO	5,2
CAMINO VIEJO - KM 40	13,7
CAMPO HERMOSO	20,2
CISNEROS	44,2
CÓRDOBA	44,1
EL CRUCERO	10,9
EL LIMONES	8,8
EL SALTO	18,1
GUAIMIA	29
JUANCHACO	55
KATANGA	17,7
LA BALASTRERA	3,7
LA BARRA	48,5
LA BOCANA	59,5
LA CONTRA	3,8
LA DELFINA	32,2
LADRILLEROS	59,6
LAS PALMAS	3,6
LLANO BAJO	21,5
PIANGUITA	16
PUNTA SOLDADO	4,2
QUEBRADA PERICOS	19,9
SABAleta	24,6
SAN CIPRIANO	20,1
SAN MARCOS	20,7
TRIANA	15,1

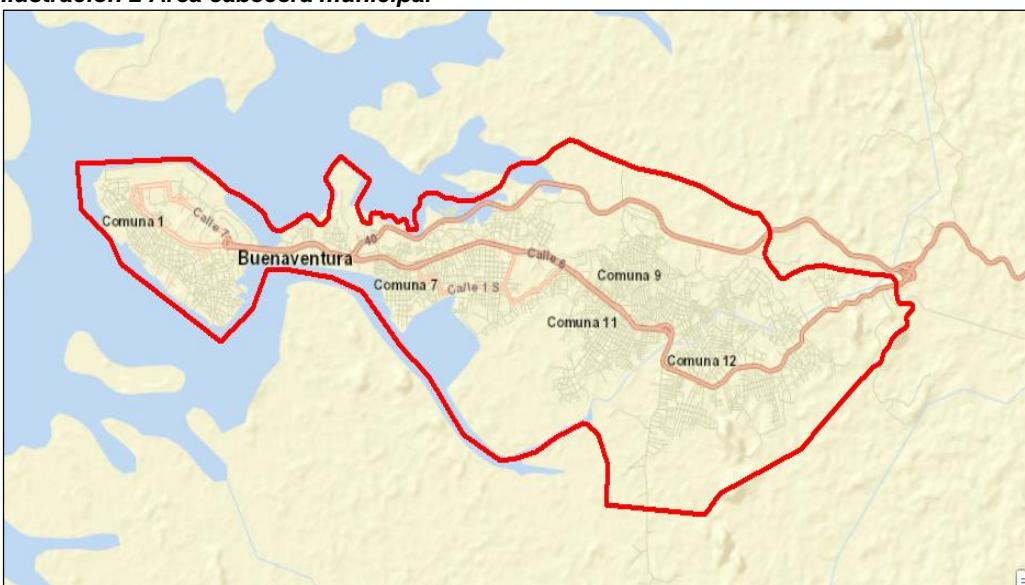
Centro Poblado	AREA (Ha)
UMANE	8,9
VILLA ESTELA	14,1
ZACARÍAS	44,1
ZARAGOSA	23,5

Ilustración 1 Área rural



Fuente. Propia.

Ilustración 2 Área cabecera municipal



Fuente. Propia.

Ilustración 3 Áreas Centros poblados



Fuente. Propia.

4 CONTROL TERRESTRE

4.1 ÁREA URBANA

El control terrestre representa un componente esencial en los procesos fotogramétricos, ya que implica la utilización de puntos georreferenciados con coordenadas precisas previamente determinadas a través de metodologías GPS en trabajo de campo.

El fotocontrol, por su parte, desempeña un papel fundamental al actuar como un punto de referencia crucial. Esto permite lograr una orientación precisa de las imágenes y facilita la construcción tridimensional de los bloques fotogramétricos. Esto, a su vez, garantiza que los productos cartográficos derivados de estos procesos cumplan con las precisiones requeridas para la escala correspondiente, de acuerdo con las especificaciones técnicas vigentes.

4.2 CABECERA MUNICIPAL

La captura de un conjunto completo de puntos de fotocontrol en la cabecera municipal de Buenaventura, utilizando un total de 28 puntos estratégicamente distribuidos para el proceso de aerotriangulación, representa una tarea fundamental en el ámbito de la cartografía y la topografía aérea. Este procedimiento se realiza con el propósito de georreferenciar y mantener bajo control las imágenes aéreas adquiridas mediante sensores remotos o técnicas de fotogrametría.

Presentamos una descripción general de los pasos involucrados en la toma de puntos de fotocontrol en este contexto:

- Planificación y diseño: Antes de iniciar la toma de puntos de fotocontrol, se realiza una planificación detallada del vuelo fotogramétrico. Esto incluye la selección de las ubicaciones estratégicas para los puntos de control, teniendo en cuenta la topografía local y la cobertura deseada.
- Establecimiento de puntos de control: Los puntos de control son marcadores físicos, como puntos de referencia en el terreno, que se utilizan para georreferenciar las imágenes aéreas. Estos puntos deben ser claramente visibles desde el aire y deben estar distribuidos de manera uniforme en toda el área de interés. En este caso, se han seleccionado 28 puntos de control.
- Medición de coordenadas: Se mide con precisión las coordenadas tridimensionales (latitud, longitud y altitud) de cada punto de control utilizando equipos de topografía de alta precisión, como estaciones totales o receptores GNSS (Sistema de Navegación Global por Satélite).
- Marcación de puntos de control: Cada punto de control se marca físicamente en el terreno para asegurar su ubicación precisa durante el vuelo. Esto puede involucrar la colocación de estacas, marcadores de pintura u otros elementos visibles desde el aire.
- Validación y ajuste: Se realiza una validación cruzada de los puntos de control para asegurarse de que las imágenes se hayan georreferenciado correctamente. Si es necesario, se realizan ajustes adicionales en el proceso de Aero triangulación.

La toma de puntos de fotocontrol total es un paso crítico en la generación de datos geoespaciales de precisión y actualizados para la cabecera municipal de Buenaventura, lo que permite apoyar la planificación urbana, la gestión del territorio y otras aplicaciones relacionadas con la cartografía y la topografía.

Ilustración 4. Control Terrestre, Cabecera Municipal de Buenaventura



Fuente. Propia.

Tabla 2. Coordenadas iniciales obtenidas en campo, Cabecera Municipal de Buenaventura

NOMBRE	ESTE	NORTE	ALTURA
PFC_CM_URB_01	4556965.75	1986357.44	44.00
PFC_CM_URB_02	4555755.83	1987661.62	29.00
PFC_CM_URB_03	4554140.94	1987944.46	24.00
PFC_CM_URB_04	4553441.38	1987395.45	12.00
PFC_CM_URB_05	4551720.40	1987362.55	4.00
PFC_CM_URB_06	4554211.84	1989260.12	9.83
PFC_CM_URB_07	4557548.95	1988364.58	42.86
PFC_CM_URB_08	4559902.57	1987949.57	59.26
PFC_CM_URB_09	4559583.91	1986046.17	31.25
PFC_CM_URB_10	4551786.68	1987930.31	14.00
PFC_CM_URB_11	4550489.93	1988275.66	7.00
PFC_CM_URB_12	4548497.68	1987879.25	9.00
PFC_CM_URB_13	4547542.40	1988834.33	13.00
PFC_CM_URB_14	4554340.88	1987232.54	14.00
PFC_CM_URB_15	4550800.36	1988075.31	8.34
PFC_CM_URB_16	4555560.48	1986909.79	15.00

NOMBRE	ESTE	NORTE	ALTURA
PFCCCHK_CM_URB_01	4556442.67	1987171.79	10.00
PFCCCHK_CM_URB_02	4554989.05	1987726.36	12.00
PFCCCHK_CM_URB_03	4550033.95	1988195.76	5.11
PFCCCHK_CM_URB_04	4552366.36	1987640.85	9.00
PFCCCHK_CM_URB_05	4552401.64	1988625.71	12.88
PFCCCHK_CM_URB_06	4551279.98	1988021.43	7.00
PFCCCHK_CM_URB_07	4548721.91	1987331.39	0.00
PFCCCHK_CM_URB_08	4553593.32	1988805.54	14.79
PFCCCHK_CM_URB_12	4554748.78	1988795.21	28.60
PFCCCHK_CM_URB_18	4558144.86	1986124.26	35.77
PFCCCHK_CM_URB_19	4559049.14	1986705.31	47.95
PFCCCHK_CM_URB_20	4558829.37	1987474.23	61.82

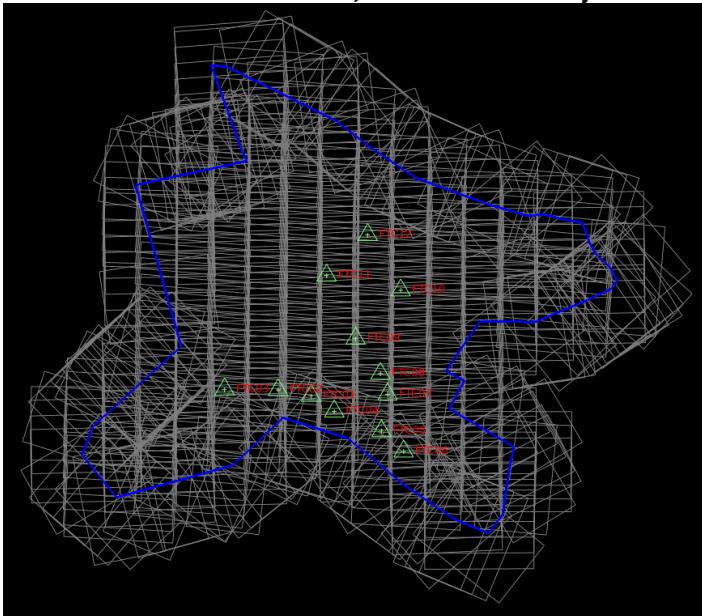
Fuente. Propia.

4.3 CENTROS POBLADOS

A continuación, se presenta la recopilación de datos de fotocontrol en los centros poblados del proyecto. Este conjunto de datos de fotocontrol es esencial para llevar a cabo el ajuste de las aerotriangulaciones. Hasta el momento, hemos avanzado en las aerotriangulaciones de los centros poblados donde se han completado las actividades de campo. Además, en los centros poblados donde se dificultó el acceso se utilizaron puntos de fotocontrol a partir de datos LIDAR de acuerdo a la metodología aprobada.

4.3.1 Bajo Calima

Ilustración 5 Control Terrestre, Centro Poblado Bajo Calima



Fuente. Propia.

Ilustración 6. Reporte Exactitud Posicional, Centro Poblado Bajo Calima

GEOMÁTICA MONCALEANO SAENZ S.A.S. EXACTITUD POSICIONAL DE LA AEROTRIANGULACIÓN														
PROYECTO:			BUENAVENTURA											
DEPARTAMENTO:			VALLE DEL CAUCA		FECHA:			DÍA	MES	AÑO	ESCALA: 1: 1000			
MUNICIPIO:			BUENAVENTURA		10 8 2023			ARCHIVO AT:					BajoCalima.prj	
ZONA:			CENTRO Poblado Bajo Calima					EXACTITUD HORIZONTAL						
PUNTO	ID PUNTO	TIPO PUNTO	HZ	VT	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ΔE (m)	ΔN (m)	ERROR HZ (m)	ALTURA TERRENO	ALTURA MODELO	ERROR VT (m)
1	FTC01	X	X		4558489.000	2000612.929	4558488.988	2000612.918	-0.0137	-0.0108	0.017	28.3378	28.3296	-0.0082
2	FTC02	X	X		4558417.775	2000625.136	4558417.782	2000625.109	0.0071	-0.0275	0.028	30.4201	30.4209	0.0008
3	FTC03	X	X		4558302.85	2000626.419	4558302.858	2000626.426	0.0082	0.0074	0.011	28.4463	28.447	0.0007
4	FTC04	X	X		4558338.671	2000579.584	4558338.686	2000579.589	0.0149	0.0049	0.016	29.8305	29.8303	-0.0002
5	FTC05	X	X		4558640.166	2000537.614	4558640.132	2000537.603	-0.0339	-0.0115	0.036	29.3837	29.3851	0.0014
6	FTC06	X	X		4558687.768	2000494.291	4558687.764	2000494.293	-0.0039	0.002	0.004	26.9999	26.9986	-0.0013
7	FTC07	X	X		4558653.436	2000615.921	4558653.443	2000615.919	0.0065	-0.0017	0.007	30.1751	30.1801	0.005
8	FTC08	X	X		4558637.944	2000659.957	4558637.959	2000659.975	0.0145	0.0183	0.023	31.3133	31.3099	-0.0034
9	FTC09	X	X		4558584.73	2000734.616	4558584.727	2000734.654	-0.003	0.0383	0.038	29.4635	29.4713	0.0078
10	FTC10	X	X		4558681.551	2000837.419	4558681.574	2000837.409	0.0227	-0.0098	0.025	28.5587	28.5535	-0.0052
11	FTC11	X	X		4558522.349	2000868.949	4558522.332	2000868.943	-0.0175	-0.0057	0.018	28.2599	28.2605	0.0006
12	FTC12	X	X		4558610.609	2000955.692	4558610.607	2000955.688	-0.0019	-0.004	0.004	29.6641	29.6657	0.0016

RESULTADOS		
HORIZONTAL		VERTICAL
NÚMERO DE PUNTOS DE CONTROL:	12	12
MÉDIA:	0.0191	0.0000
RMS DEL BLOQUE:	0.0220	0.0041
RMS MÁXIMO PERMITIDO:	0.3	0.3
PRECISIÓN AL 95%:	0.0381	0.0080
RESULTADO DE LA EXACTITUD POSICIONAL DE LA AT	EL BLOQUE CUMPLE LA PRECISIÓN PARA LA ESCALA SELECCIONADA	

Fuente. Propia.

4.3.2 Cisneros

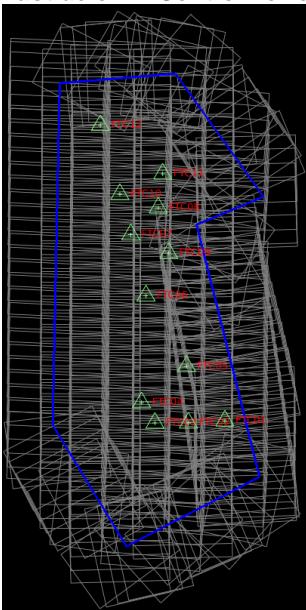
Ilustración 7. Control Terrestre, Centro Poblado Cisneros

Fuente. Propia.

Ilustración 8. Reporte Exactitud Posicional, Centro Poblado Cisneros

GEOMÁTICA MONCALEANO SAENZ S.A.S. EXACTITUD POSICIONAL DE LA AEROTRIANGULACIÓN																					
PROYECTO:			BUENAVENTURA																		
DEPARTAMENTO:		VALLE DEL CAUCA	FECHA:		DÍA	MES	AÑO	ESCALA:		1: 1000											
MUNICIPIO:		BUENAVENTURA	ARCHIVO AT:				Cisneros.prj														
ZONA:		CENTRO POBLADO CISNEROS																			
EXACTITUD HORIZONTAL											EXACTITUD VERTICAL										
PUNTO	ID PUNTO	TIPO PUNTO	COORDENADAS TERRENO		COORDENADAS MODELO		ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ΔE (m)	ΔN (m)	ERROR HZ (m)	ALTURA TERRENO	ALTURA MODELO	ERROR VT (m)					
1	FTC01	X X	458269.0890	1976338.4920	458269.0943	1976338.4947					0.0053	0.0027	0.0059	337.3924	337.3939	0.0015					
2	FTC02	X X	4582518.9600	1976333.4910	4582518.9444	1976333.4749					-0.0156	-0.0161	0.0224	323.0726	323.0744	0.0018					
3	FTC03	X X	4582436.2940	1976333.2160	4582436.3021	1976333.2253					0.0081	0.0093	0.0123	336.7828	336.7814	-0.0014					
4	FTC04	X X	4582403.3480	1976383.1670	4582403.3584	1976383.1699					0.0104	0.0029	0.0108	336.8940	336.8934	-0.0006					
5	FTC05	X X	4582514.5330	1976471.7690	4582514.5448	1976471.7672					0.0118	-0.0018	0.0119	329.5202	329.5178	-0.0024					
6	FTC06	X X	4582414.2660	1976644.5200	4582414.2666	1976644.5131					0.0006	-0.0069	0.0069	322.2484	322.2506	0.0022					
7	FTC07	X X	4582376.7730	1976794.3290	4582376.7711	1976794.3395					-0.0019	0.0105	0.0107	317.3256	317.3236	0.0040					
8	FTC08	X X	4582444.4330	1976859.8230	4582444.4245	1976859.8175					-0.0085	-0.0055	0.0101	334.6308	334.6308	0.0058					
9	FTC09	X X	4582470.3490	1976749.0720	4582470.3235	1976749.0664					-0.0255	-0.0056	0.0261	339.8690	339.8588	-0.0102					
10	FTC10	X X	4582349.6650	1976893.0410	4582349.6649	1976893.0488					-0.0001	0.0078	0.0078	316.6222	316.6254	0.0032					
11	FTC11	X X	4582455.4320	1976842.9170	4582455.4303	1976842.9217					-0.0017	0.0047	0.0050	345.6474	345.6463	-0.0011					
12	FTC12	X X	4582301.5000	1977061.7470	4582301.5173	1977061.7450					0.0173	-0.0020	0.0174	316.4296	316.4268	-0.0028					
RESULTADOS																					
NÚMERO DE PUNTOS DE CONTROL:							12		12												
MEDIA:							0.0123		0.0000												
RMS DEL BLOQUE:							0.0138		0.0040												
RMS MÁXIMO PERMITIDO:							0.3		0.3												
PRECISIÓN AL 95%:							0.0239		0.0078												
RESULTADO DE LA EXACTITUD POSICIONAL DE LA AT							EL BLOQUE CUMPLE LA PRECISIÓN PARA LA ESCALA SELECCIONADA														

Fuente. Propia.

4.3.3 Córdoba

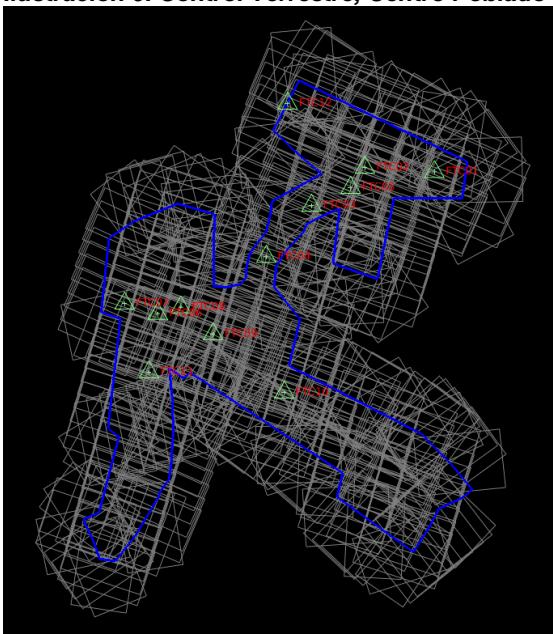
Ilustración 9. Control Terrestre, Centro Poblado Córdoba

Fuente. Propia.

Ilustración 10. Reporte Exactitud Posicional, Centro Poblado Córdoba

GEOMÁTICA MONCALEANO SAENZ S.A.S. EXACTITUD POSICIONAL DE LA AEROTRIANGULACIÓN															
PROYECTO:			BUENAVENTURA												
DEPARTAMENTO:			VALLE DEL CAUCA		FECHA:	DÍA	MES	AÑO	ESCALA: 1: 1000						
MUNICIPIO:	BUENAVENTURA								ARCHIVO AT: Cordoba.prj						
ZONA:	CENTRO POBLADO CÓRDOBA		EXACTITUD HORIZONTAL												
PUNTO	ID PUNTO	TIPO PUNTO	HZ	VT	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ΔE (m)	ΔN (m)	ERROR HZ (m)	EXACTITUD VERTICAL			
1	FTC01	X	X		4564243.3700	1987673.2340	4564243.3601	1987673.2331	-0.0099	-0.0009	0.0099	98.8812 98.8855 0.0043			
2	FTC02	X	X		4564071.6120	1987683.7900	4564071.5967	1987683.7613	-0.0153	-0.0287	0.0325	89.6354 89.6330 -0.0024			
3	FTC03	X	X		456339.7020	1987590.7150	456339.7150	1987590.7048	0.0130	-0.0102	0.0165	71.7106 71.7189 0.0083			
4	FTC04	X	X		4563827.5280	1987465.3950	4563827.5071	1987465.3908	-0.0209	-0.0042	0.0213	58.2748 58.2589 -0.0159			
5	FTC05	X	X		4564036.3580	1987634.4100	4564036.3703	1987634.4580	0.0123	0.0480	0.0496	82.6330 82.6242 -0.0088			
6	FTC06	X	X		4563559.4970	1987326.0050	4563559.5225	1987326.0073	0.0355	0.0023	0.0356	38.5902 38.5883 -0.0039			
7	FTC07	X	X		4563477.5550	1987351.2390	4563477.5449	1987351.2384	-0.0101	-0.0006	0.0101	38.5174 38.5211 0.0037			
8	FTC08	X	X		4563616.5210	1987341.8710	4563616.5163	1987341.8810	-0.0047	0.0100	0.0110	40.2186 40.2177 -0.0009			
9	FTC09	X	X		4563696.3580	1987275.9950	4563696.3476	1987276.0215	-0.0104	0.0265	0.0285	39.6278 39.6592 0.0314			
10	FTC10	X	X		4563872.5480	1987133.1780	4563872.5547	1987133.1542	0.0067	-0.0238	0.0247	39.6460 39.6410 -0.0050			
11	FTC11	X	X		4563537.7780	1987182.8650	4563537.7737	1987182.8486	-0.0043	-0.0164	0.0170	39.5702 39.5576 -0.0126			
12	FTC12	X	X		4563880.5840	1987840.5300	4563880.5920	1987840.5280	0.0080	-0.0020	0.0082	95.0714 95.0731 0.0017			
RESULTADOS															
NÚMERO DE PUNTOS DE CONTROL:					HORIZONTAL			VERTICAL							
MEDIA:					0.0221			0.0000							
RMS DEL BLOQUE:					0.0252			0.0116							
RMS MÁXIMO PERMITIDO:					0.3			0.3							
PRECISIÓN AL 95%:					0.0436			0.0228							
RESULTADO DE LA EXACTITUD POSICIONAL DE LA AT					EL BLOQUE CUMPLE LA PRECISIÓN PARA LA ESCALA SELECCIONADA										

Fuente. Propia.

4.3.4 Camino viejo - Km 40

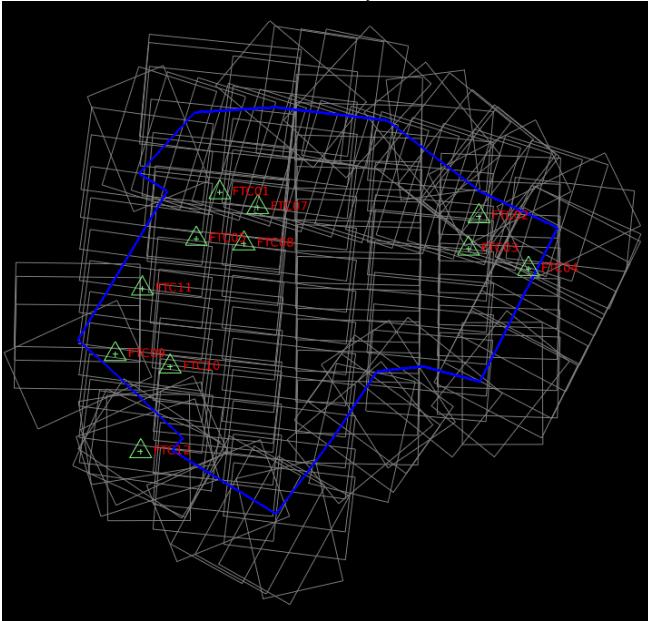
Ilustración 11. Control Terrestre, Centro Poblado Camino viejo - Km 40

Fuente. Propria.

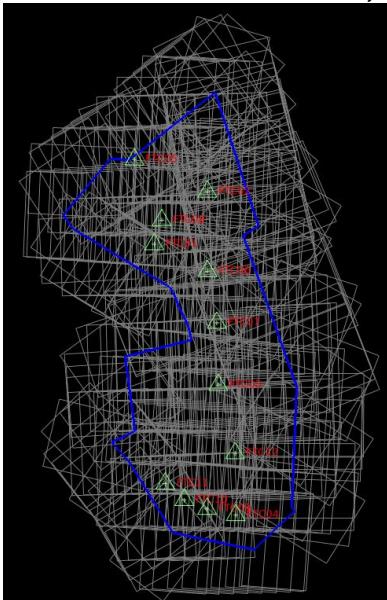
Ilustración 12. Reporte Exactitud Posicional, Centro Poblado Camino viejo - Km 40

GEOMÁTICA MONCALEANO SAENZ S.A.S.													
EXACTITUD POSICIONAL DE LA AEROTRIANGULACIÓN													
PROYECTO:			BUENAVENTURA										
DEPARTAMENTO:			VALLE DEL CAUCA		FECHA:			DÍA	MES	AÑO			
MUNICIPIO:			BUENAVENTURA					15	8	2023	ESCALA: 1: 1000		
ZONA:			CENTRO POBALDO CAMINO VIEJO - KM 40		ARCHIVO AT:			EIParaiso.prj					
EXACTITUD HORIZONTAL													
PUNTO	ID PUNTO	TIPO PUNTO		COORDENADAS TERRENO		COORDENADAS MODELO		ΔE (m)	ΔN (m)	ERROR HZ (m)	ALTURA TERRENO	ALTURA MODELO	ERROR VT (m)
		HZ	VT	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE						
1	FTC01	X	X	4574760.6550	1986186.5130	4574760.6502	1986186.5146	-0.0048	0.0016	0.0051	155.2703	155.2601	-0.0102
2	FTC02	X	X	4575046.3620	1986160.5690	4575046.3737	1986160.5708	0.0117	0.0018	0.0118	156.3905	156.3883	-0.0022
3	FTC03	X	X	4575034.7580	1986125.2770	4575034.7621	1986125.2617	0.0041	-0.0153	0.0158	157.2887	157.2705	-0.0182
4	FTC04	X	X	4575100.8620	1986103.2580	4575100.8717	1986103.2823	0.0097	-0.0057	0.0113	156.0379	156.0575	0.0196
5	FTC05	X	X	4574734.9660	1986136.0430	4574734.9181	1986136.0053	-0.0479	-0.0377	0.0610	156.2171	156.2336	0.0665
6	FTC07	X	X	4574802.7460	1986170.4670	4574802.7405	1986170.4576	-0.0655	-0.0094	0.0109	157.3015	157.2905	-0.0110
7	FTC08	X	X	4574787.5660	1986130.9570	4574787.5507	1986130.9754	-0.0153	0.0184	0.0239	157.0587	157.0131	-0.0456
8	FTC09	X	X	4574645.7300	1986010.5700	4574645.7330	1986010.6669	0.0030	-0.0031	0.0043	157.8639	157.8341	-0.0298
9	FTC10	X	X	4574706.2040	1985996.9900	4574706.2284	1985997.0356	0.0244	0.0456	0.0517	154.6901	154.7199	0.0298
10	FTC11	X	X	4574675.5240	1986081.8000	4574675.5354	1986081.8071	0.0114	0.0071	0.0134	159.3753	159.3822	0.0069
11	FTC12	X	X	4574673.7740	1985905.0110	4574673.7833	1985905.0075	0.0093	-0.0035	0.0099	154.5785	154.5695	-0.0090
RESULTADOS													
NÚMERO DE PUNTOS DE CONTROL:								HORIZONTAL		VERTICAL			
MEDIA:								11		11			
RMS DEL BLOQUE								0.0199		-0.0003			
RMS MÁXIMO PERMITIDO:								0.0268		0.0292			
PRECISIÓN AL 95%:								0.3		0.3			
RESULTADO DE LA EXACTITUD POSICIONAL DE LA AT								EL BLOQUE CUMPLE LA PRECISIÓN PARA LA ESCALA SELECCIONADA					

Fuente. Propia.

4.3.5 La Delfina

Ilustración 13. Control Terrestre, Centro Poblado La Delfina



Fuente. Propia.

Ilustración 14. Reporte Exactitud Posicional, Centro Poblado La Delfina

GEOMÁTICA MONCALEANO SAENZ S.A.S. EXACTITUD POSICIONAL DE LA AEROTRIANGULACIÓN																							
PROYECTO:			BUENAVENTURA																				
DEPARTAMENTO: VALLE DEL CAUCA			FECHA:		DÍA		MES		AÑO		ESCALA: 1: 1000												
MUNICIPIO: BUENAVENTURA					14		8		2023														
ZONA: CENTRO POBLADO LA DELFINA			ARCHIVO AT: LaDelfina.prj																				
EXACTITUD HORIZONTAL														EXACTITUD VERTICAL									
PUNTO	ID PUNTO	TIPO PUNTO	HZ	VT	COORDENADAS TERRENO	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ΔE (m)	ΔN (m)	ERROR HZ (m)	ALTURA TERRENO	ALTURA MODELO	ERROR VT (m)								
1	FTC01	X	X		4579888.040	1981244.326	4579888.3774	1981244.8158	-0.0266	-0.0102	0.0285	258.4028	258.4056	0.0038									
2	FTC02	X	X		4580014.4300	1981368.4230	4580014.4461	1981368.4195	0.0161	-0.0035	0.0165	265.1251	265.1290	0.0039									
3	FTC03	X	X		4580040.4090	1980913.7170	4580040.4109	1980913.6980	0.0019	-0.0190	0.0191	266.3193	266.3241	0.0048									
4	FTC04	X	X		4580081.7840	1980607.8540	4580081.7934	1980607.8568	0.0094	0.0028	0.0098	274.4865	274.4909	0.0044									
5	FTC05	X	X		4579841.2300	1981444.0060	4579841.2451	1981444.0065	0.0151	0.0005	0.0151	266.0427	266.0462	0.0035									
6	FTC06	X	X		4580014.7220	1981181.4250	4580014.7053	1981181.4503	-0.0167	0.0253	0.0303	256.6729	256.6568	-0.0161									
7	FTC07	X	X		4580036.6750	1981060.0580	4580036.6663	1981060.0432	-0.0087	-0.0148	0.0172	258.2961	258.3050	0.0129									
8	FTC08	X	X		4579906.1680	1981301.3610	4579906.1727	1981301.3673	0.0047	0.0063	0.0079	261.6423	261.6334	-0.0089									
9	FTC09	X	X		4580013.9780	1980622.5420	4580013.9808	1980622.5592	0.0028	0.0172	0.0174	272.3725	272.3612	-0.0113									
10	FTC10	X	X		4579559.8650	1980643.4610	4579559.8597	1980643.4726	-0.0053	0.0116	0.0128	271.5197	271.5251	0.0054									
11	FTC11	X	X		4579914.3710	1980682.0620	4579914.3602	1980682.0514	-0.0108	-0.0106	0.0151	260.7629	260.7601	-0.0028									
12	FTC12	X	X		4580080.0980	1980753.3720	4580080.1161	1980753.3665	0.0181	-0.0055	0.0189	270.1441	270.1445	0.0004									
RESULTADOS																							
NUMERO DE PUNTOS DE CONTROL:					HORIZONTAL				VERTICAL														
MEDIA:					0.0174				0.0000														
RMS DEL BLOQUE:					0.0185				0.0079														
RMS MÁXIMO PERMITIDO:					0.3				0.3														
PRECISIÓN AL 95%:					0.0320				0.0155														
RESULTADO DE LA EXACTITUD POSICIONAL DE LA AT					EL BLOQUE CUMPLE LA PRECISIÓN PARA LA ESCALA SELECCIONADA																		

Fuente. Propia.

4.3.6 Lavadero El Palito

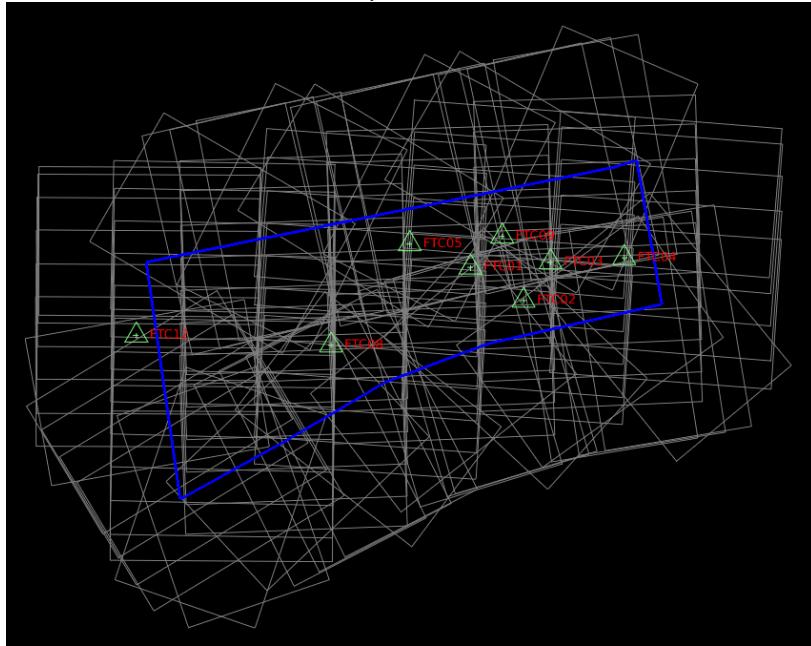
Ilustración 15. Control Terrestre, Centro Poblado Lavadero El Palito

Fuente. Propia.

Ilustración 16. Reporte Exactitud Posicional, Centro Poblado Lavadero El Palito

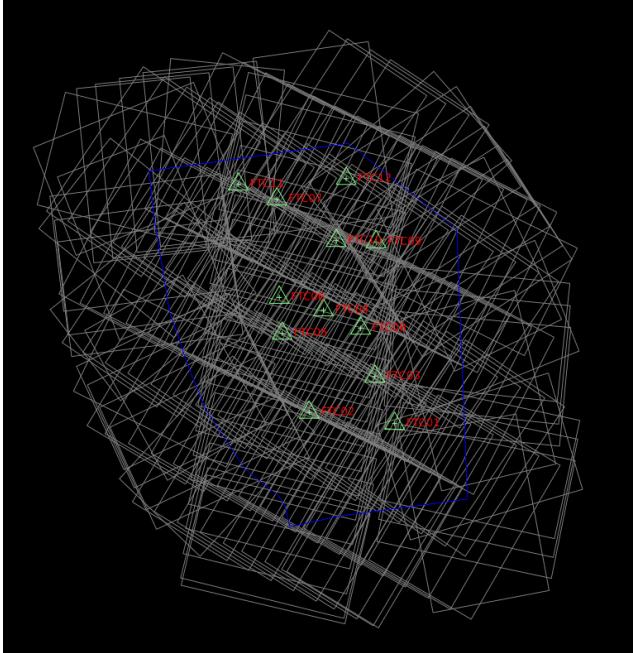
GEOMÁTICA MONCALEANO SAENZ S.A.S. EXACTITUD POSICIONAL DE LA AEROTRIANGULACIÓN														
PROYECTO:			BUENAVENTURA											
DEPARTAMENTO:			VALLE DEL CAUCA		FECHA:	DÍA	MES	AÑO	ESCALA: 1: 1000					
MUNICIPIO:			BUENAVENTURA			16	8	2023						
ZONA:			CENTRO POBALDO LAVADERO EL PALITO											
EXACTITUD HORIZONTAL											EXACTITUD VERTICAL			
PUNTO	ID PUNTO	TIPO PUNTO	COORDENADAS TERRENO		COORDENADAS MODELO		ΔE (m)	ΔN (m)	ERROR HZ (m)	ALTURA TERRENO	ALTURA MODELO	ERROR VT (m)		
HZ	VT		ESTE	NORTE	ESTE	NORTE								
1	FTC01	X	457357.17540	1985781.7660	457357.17251	1985781.7200	-0.0289	-0.0460	0.0543	137.8860	137.8716	-0.0144		
2	FTC02	X	4573627.3950	1985747.2620	4573627.4028	1985747.2699	0.0078	0.0079	0.0111	138.2250	138.2140	-0.0110		
3	FTC03	X	4573655.7520	1985787.047	4573655.7577	1985787.0431	0.0057	-0.0039	0.0069	140.3370	140.3461	0.0091		
4	FTC04	X	4573732.9080	1985791.5940	4573732.9150	1985791.5778	0.0070	-0.0162	0.0176	138.9500	138.9526	0.0026		
5	FTC05	X	4573507.9820	1985805.8790	4573507.9450	1985805.9213	-0.0370	0.0423	0.0562	138.7200	138.7192	-0.0008		
6	FTC06	X	4573466.1950	1985708.8030	4573466.1734	1985708.8003	-0.0216	-0.0027	0.0218	138.0150	137.9800	-0.0350		
7	FTC08	X	4573425.3220	1985700.8010	4573425.4471	1985700.7979	0.1251	-0.0031	0.1251	139.4810	139.5279	0.0469		
8	FTC09	X	4573604.9770	1985813.7930	4573604.9526	1985813.8035	-0.0244	0.0105	0.0266	136.8200	136.8297	0.0097		
9	FTC12	X	4573221.1020	1985711.1580	4573221.0682	1985711.1692	-0.0338	0.0112	0.0356	137.6890	137.6820	-0.0070		

RESULTADOS				
			HORIZONTAL	VERTICAL
NÚMERO DE PUNTOS DE CONTROL:	9	9		
MEDIA:	0.0395	0.0000		
RMS DEL BLOQUE:	0.0524	0.0210		
RMS MÁXIMO PERMITIDO:	0.3	0.3		
PRECISIÓN AL 95%	0.0906	0.0412		
RESULTADO DE LA EXACTITUD POSICIONAL DE LA AT	EL BLOQUE CUMPLE LA PRECISIÓN PARA LA ESCALA SELECCIONADA			

Fuente. Propia.

4.3.6.1.1 Katanga

Ilustración 17. Control Terrestre, Centro Poblado Katanga



Fuente. Propia.

Ilustración 18. Reporte Exactitud Posicional, Centro Poblado Katanga

GEOMÁTICA MONCALEANO SAENZ S.A.S. EXACTITUD POSICIONAL DE LA AEROTRIANGULACIÓN													
PROYECTO:			BUENAVENTURA										
DEPARTAMENTO:			VALLE DEL CAUCA		FECHA:	DÍA	MES	AÑO	ESCALA: 1: 1000				
MUNICIPIO:			BUENAVENTURA			17	8	2023	ARCHIVO AT: Los Yarumos.prj				
ZONA:			CENTRO Poblado KATANGA (LOS YARUMOS)				Los Yarumos.prj						
EXACTITUD HORIZONTAL										EXACTITUD VERTICAL			
PUNTO	ID PUNTO	TIPO PUNTO	Hz	Vt	COORDENADAS TERRENO	ESTE	NORTE	COORDENADAS MODELO	ESTE	NORTE	ΔE (m)	ΔN (m)	ERROR ΔE (m)
1	FTC01	X	X	X	4578161.068	1984436.598	4578161.390	1984436.595	4578161.390	1984436.595	0.0220	-0.0132	0.026
2	FTC02	X	X	X	4578042.311	1984451.966	4578042.314	1984451.960	4578042.314	1984451.960	0.0026	-0.0061	0.007
3	FTC03	X	X	X	4578133.631	1984501.421	4578133.624	1984501.418	4578133.624	1984501.418	-0.0066	-0.0029	0.007
4	FTC04	X	X	X	4578092.076	1984592.536	4578062.082	1984592.534	4578062.082	1984592.534	0.0057	-0.0023	0.006
5	FTC05	X	X	X	4578004.762	1984560.533	4578004.770	1984560.526	4578004.770	1984560.526	0.0082	-0.0072	0.011
6	FTC06	X	X	X	4578000.760	1984609.911	4578000.779	1984609.955	4578000.779	1984609.955	0.0193	0.0438	0.048
7	FTC07	X	X	X	4577997.466	1984745.014	4577997.491	1984745.024	4577997.491	1984745.024	0.0047	0.0095	0.011
8	FTC08	X	X	X	4578113.848	1984567.481	4578113.820	1984567.491	4578113.820	1984567.491	-0.0278	0.0104	0.030
9	FTC09	X	X	X	4578135.288	1984686.131	4578135.301	1984686.123	4578135.301	1984686.123	0.0128	-0.0085	0.015
10	FTC10	X	X	X	4578079.852	1984687.942	4578079.858	1984687.943	4578079.858	1984687.943	0.0064	0.0007	0.006
11	FTC11	X	X	X	4577944.115	1984765.423	4577944.100	1984765.444	4577944.100	1984765.444	-0.0155	0.0212	0.026
12	FTC12	X	X	X	4578093.705	1984773.228	4578093.673	1984773.183	4578093.673	1984773.183	-0.0316	-0.0455	0.055
RESULTADOS										RESULTADOS			
NÚMERO DE PUNTOS DE CONTROL:					HORIZONTAL			VERTICAL					
MEDIA:					12			12					
RMS DEL BLOQUE:					0.0207			0.0000					
RMS MÁXIMO PERMITIDO:					0.0262			0.0069					
PRECISIÓN AL 95%					0.3			0.3					
RESULTADO DE LA EXACTITUD POSICIONAL DE LA AT					0.0453			0.0135					
EL BLOQUE CUMPLE LA PRECISIÓN PARA LA ESCALA SELECCIONADA													

Fuente. Propia.

4.3.7 Bendiciones

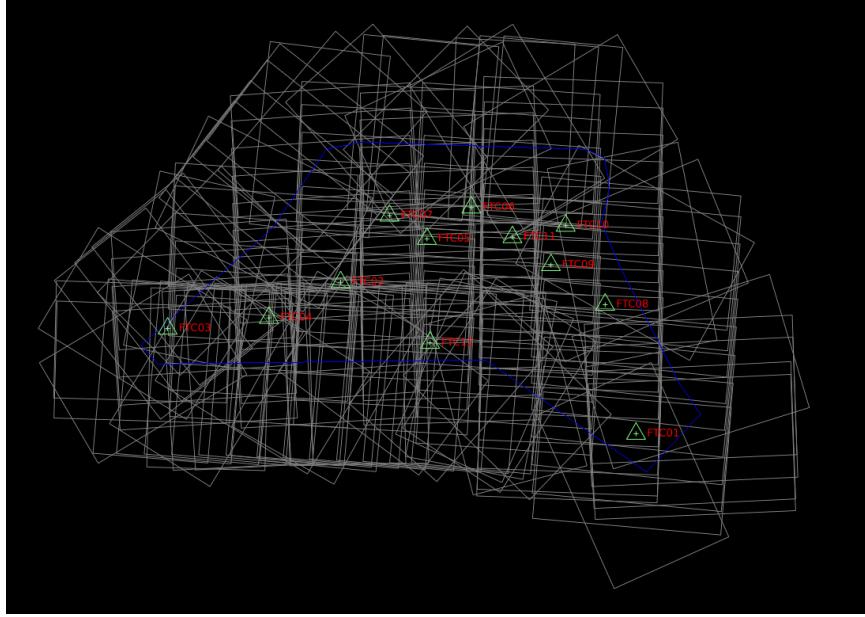
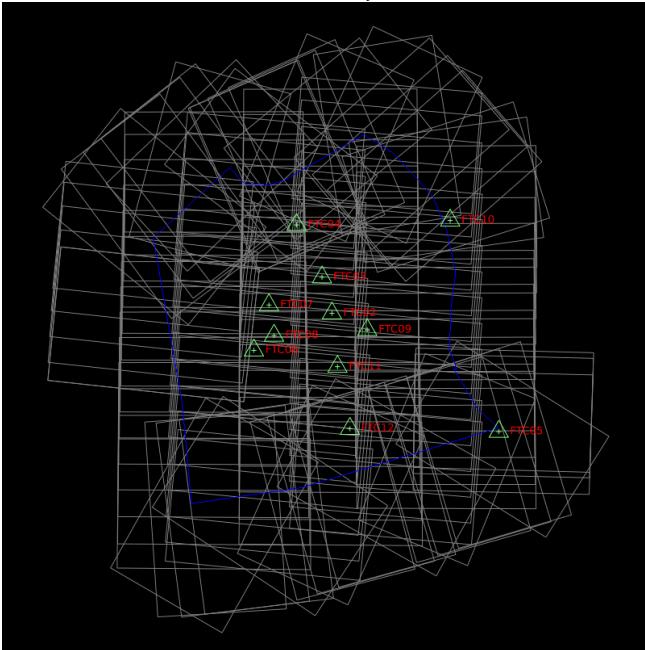
Ilustración 19. Control Terrestre, Centro Poblado Quebrada Bendiciones

Fuente. Propia.

Ilustración 20. Reporte Exactitud Posicional, Centro Poblado Quebrada Bendiciones

GEOMÁTICA MONCALEANO SAENZ S.A.S. EXACTITUD POSICIONAL DE LA AEROTRIANGULACIÓN																										
PROYECTO:			BUENAVENTURA																							
DEPARTAMENTO:			VALLE DEL CAUCA			FECHA:			DÍA	MES	AÑO	ESCALA:	1: 1000													
MUNICIPIO:			BUENAVENTURA						23	8	2023															
ZONA:			CENTRO Poblado Barrio Buenos Aires (QDA BENDICIONES)									ARCHIVO AT:														
												BarrioBuenosAires.prj														
EXACTITUD HORIZONTAL												EXACTITUD VERTICAL														
PUNTO	ID PUNTO	TIPO PUNTO	COORDENADAS TERRENO		COORDENADAS MODELO		ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ΔE (m)	ΔN (m)	ERROR HZ (m)	ALTURA TERRENO	ALTURA MODELO	ERROR VT (m)										
1	FTC01	X	X	4576241.264	1986043.589	4576241.271	1986043.572	0.0066	-0.0171	0.018	175.9760	175.986	0.0095													
2	FTC02	X	X	4575867.439	1986232.972	4575867.446	1986232.954	0.0069	-0.0181	0.019	166.0240	166.028	0.0041													
3	FTC03	X	X	4575648.478	1986175.021	4575648.486	1986175.019	0.0084	-0.0023	0.009	166.1000	166.093	-0.0070													
4	FTC04	X	X	4575776.803	1986188.436	4575776.802	1986188.458	-0.0010	0.0215	0.022	164.7920	164.801	0.0086													
5	FTC05	X	X	4575976.665	1986287.243	4575976.672	1986287.263	0.0069	0.0196	0.021	167.9720	167.976	0.0044													
6	FTC06	X	X	4576032.841	1986326.391	4576032.834	1986326.378	-0.0072	-0.0133	0.015	168.7340	168.729	-0.0046													
7	FTC07	X	X	4575929.217	1986316.310	4575929.229	1986316.297	0.0124	-0.0128	0.018	169.6010	169.612	0.0106													
8	FTC08	X	X	4576202.190	1986204.968	4576202.178	1986204.945	-0.0125	-0.0231	0.026	167.9580	167.953	-0.0050													
9	FTC09	X	X	4576133.571	1986254.387	4576133.570	1986254.432	-0.0008	0.0445	0.045	170.5170	170.517	-0.0005													
10	FTC10	X	X	4576152.228	1986303.661	4576152.232	1986303.663	0.0035	0.0024	0.004	171.3420	171.345	0.0031													
11	FTC11	X	X	4576084.829	1986289.324	4576084.811	1986289.356	-0.0181	0.0296	0.035	168.5380	168.527	-0.0114													
12	FTC12	X	X	4575980.608	1986157.250	4575980.608	1986157.250	-0.0054	-0.0309	0.031	182.0080	181.996	-0.0118													
RESULTADOS																										
NÚMERO DE PUNTOS DE CONTROL:					HORIZONTAL				VERTICAL																	
MÉDIA:					0.0219				12																	
RMS DEL BLOQUE:					0.0243				0.0000																	
RMS MÁXIMO PERMITIDO:					0.3				0.0076																	
PRECISIÓN AL 95%:					0.0421				0.3																	
RESULTADO DE LA EXACTITUD POSICIONAL DE LA AT					EL BLOQUE CUMPLE LA PRECISIÓN PARA LA ESCALA SELECCIONADA																					

Fuente. Propia.

4.3.8 Triana

Ilustración 21. Control Terrestre, Centro Poblado Triana




GEOMATICA MONCALEANO SAENZ S.A.S.

NIT: 900.999.434-5

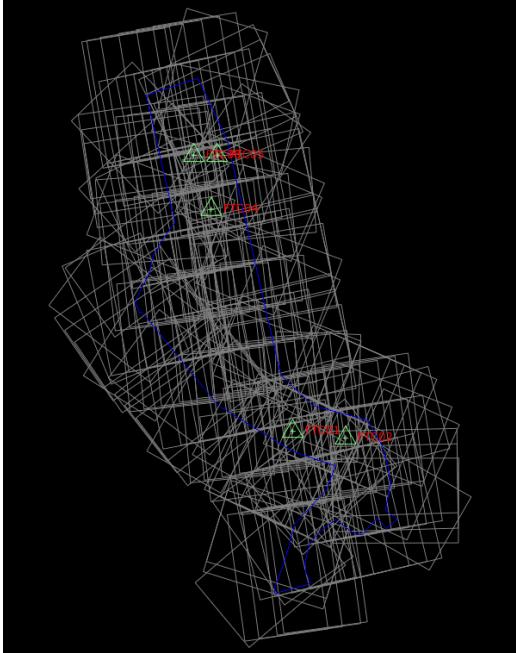
Ilustración 22. Reporte Exactitud Posicional, Centro Poblado Triana

GEOMÁTICA MONCALEANO SAENZ S.A.S.														
EXACTITUD POSICIONAL DE LA AEROTRIANGULACIÓN														
PROYECTO:			BUENAVENTURA											
DEPARTAMENTO:			VALLE DEL CAUCA			FECHA:	DÍA	MES	AÑO	ESCALA:				
MUNICIPIO:			BUENAVENTURA							23	8	2023	1: 1000	
ZONA:			CENTRO Poblado TRIANA			ARCHIVO AT:			Triana.prj					
EXACTITUD HORIZONTAL														
PUNTO	ID PUNTO	TIPO PUNTO		COORDENADAS TERRENO		COORDENADAS MODELO		ΔE (m)	ΔN (m)	ERROR HZ (m)	EXACTITUD VERTICAL			
		HZ	VT	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE				ALTURA TERRENO	ALTURA MODELO	ERROR VT (m)	
1	FTC02	X	X	4577350.472	1985287.700	4577350.476	1985287.696	0.0042	-0.0042	0.006	187.9740	187.972	-0.0019	
2	FTC03	X	X	4577337.290	1985335.076	4577337.292	1985335.081	0.0021	0.0049	0.005	188.8960	188.893	-0.0029	
3	FTC04	X	X	4577303.341	1985403.925	4577303.355	1985403.928	0.0136	0.0029	0.014	187.6230	187.622	-0.0007	
4	FTC05	X	X	4577572.341	1985132.153	4577572.341	1985132.145	0.0004	-0.0079	0.008	187.7200	187.722	0.0020	
5	FTC06	X	X	4577246.778	1985239.013	4577246.775	1985239.010	-0.0030	-0.0034	0.005	209.2590	209.261	0.0024	
6	FTC07	X	X	4577266.756	1985298.616	4577266.760	1985298.613	0.0035	-0.0030	0.005	198.0370	198.039	0.0020	
7	FTC08	X	X	4577273.530	1985258.449	4577273.530	1985258.453	0.0059	0.0037	0.007	198.3610	198.360	-0.0007	
8	FTC09	X	X	4577397.404	1985265.874	4577397.398	1985265.885	-0.0178	0.0114	0.021	186.5520	186.556	0.0140	
9	FTC10	X	X	4577507.708	1985409.749	4577507.697	1985409.755	-0.0114	0.0082	0.013	185.1540	185.151	-0.0035	
10	FTC11	X	X	4577357.804	1985217.515	4577357.798	1985217.509	-0.0062	-0.0065	0.009	188.1430	188.139	-0.0045	
11	FTC12	X	X	4577374.426	1985136.025	4577374.435	1985136.021	0.0087	-0.0042	0.010	188.0340	188.028	-0.0062	
RESULTADOS														
NUMERO DE PUNTOS DE CONTROL:														
MEDIA:												11	11	
RMS DEL BLOQUE:												0.0093	0.0000	
RMS MAXIMO PERMITIDO:												0.0104	0.0052	
PRECISIÓN AL 95%:												0.3	0.3	
RESULTADO DE LA EXACTITUD POSICIONAL DE LA AT												EL BLOQUE CUMPLE LA PRECISIÓN PARA LA ESCALA SELECCIONADA		

Fuente. Propia.

4.3.9 Villa Estela

Ilustración 23. Control Terrestre, Centro Poblado Villa Estela



Fuente. Propia.

Ilustración 24. Reporte Exactitud Posicional, Centro Poblado Villa Estela

GEOMÁTICA MONCALEANO SAENZ S.A.S. EXACTITUD POSICIONAL DE LA AEROTRIANGULACIÓN														
PROYECTO: DEPARTAMENTO: MUNICIPIO: ZONA:				BUENAVENTURA VALLE DEL CAUCA BUENAVENTURA CENTRO Poblado VILLA ESTELA				FECHA:	DÍA	MES	AÑO	ESCALA:	1: 1000	
								ARCHIVO AT:	VillaEstela.prj					
EXACTITUD HORIZONTAL										EXACTITUD VERTICAL				
PUNTO	ID PUNTO	TIPO PUNTO	COORDENADAS TERRENO	COORDENADAS MODELO	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ΔE (m)	ΔN (m)	ERROR HZ (m)	ALTURA TERRENO	ALTURA MODELO	ERROR VT (m)
1	FTC01	X	X	4560595.859	1989555.314	4560595.845	1989555.326	-0.0138	0.0121	0.018	67.315	67.319	0.0034	
2	FTC02	X	X	4560695.543	1989542.941	4560695.559	1989542.933	0.0161	-0.0084	0.018	68.017	68.014	-0.0025	
3	FTC04	X	X	4560441.948	1989969.538	4560441.938	1989969.537	-0.0100	-0.0014	0.010	69.160	69.156	-0.0040	
4	FTC05	X	X	4560453.132	1990070.300	4560453.132	1990070.296	-0.0002	-0.0043	0.004	65.152	65.157	0.0049	
5	FTC06	X	X	4560409.033	1990070.192	4560409.041	1990070.194	0.0078	0.0019	0.008	66.659	66.658	-0.0017	
RESULTADOS														
NÚMERO DE PUNTOS DE CONTROL:				HORIZONTAL				VERTICAL						
MEDIA:				5				5						
RMS DEL BLOQUE:				0.0118				0.0000						
RMS MÁXIMO PERMITIDO:				0.0131				0.0035						
PRECISIÓN AL 95%				0.3				0.3						
RESULTADO DE LA EXACTITUD POSICIONAL DE LA AT				0.0226				0.0068						
EL BLOQUE CUMPLE LA PRECISIÓN PARA LA ESCALA SELECCIONADA														

Fuente. Propia.

4.3.10 El Salto

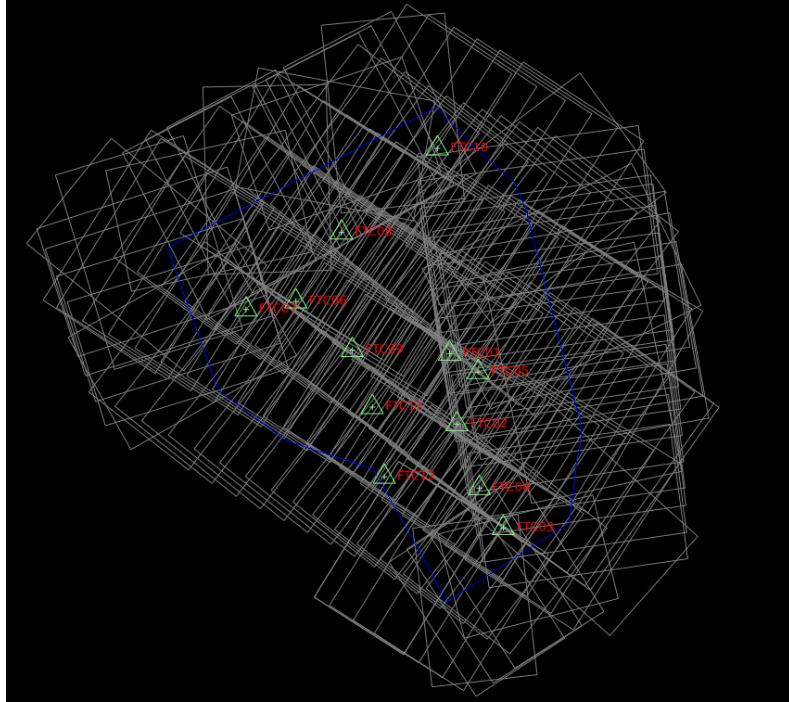
Ilustración 25. Control Terrestre, Centro Poblado El Salto

Fuente. Propia.

Ilustración 26. Reporte Exactitud Posicional, Centro Poblado El Salto

GEOMÁTICA MONCALEANO SAENZ S.A.S. EXACTITUD POSICIONAL DE LA AEROTRIANGULACIÓN																	
PROYECTO:			BUENAVENTURA														
DEPARTAMENTO:			VALLE DEL CAUCA		FECHA:			DÍA	MES	AÑO	ESCALA:						
MUNICIPIO:			BUENAVENTURA		22			8	9	2023	1: 1000						
ZONA:			CENTRO Poblado EL SALTO (VILLA, POPAMPA)														
ARCHIVO AT:										ElSalto.prj							
EXACTITUD HORIZONTAL																	
PUNTO	ID PUNTO	TIPO PUNTO	HZ	VT	COORDENADAS TERRENO	ESTE	NORTE	COORDENADAS MODELO	ESTE	NORTE	ΔE (m)	ΔN (m)	ERROR HZ (m)	ALTURA TERRENO	ALTURA MODELO	ERROR VT (m)	
1	FTC01	X	X	X	4578758.256	1983065.355		4578758.247	1983065.320		-0.0094	-0.0349	0.038	234.164	234.157	-0.0069	
2	FTC02	X	X	X	4578767.307	1982978.699		4578767.392	1982978.669		0.0054	-0.0202	0.021	230.646	230.677	0.0309	
3	FTC03	X	X	X	4578824.734	1982651.439		4578824.720	1982651.435		-0.0139	-0.0044	0.015	230.041	230.037	-0.0042	
4	FTC04	X	X	X	4578794.975	1982900.423		4578794.992	1982900.454		0.0169	0.0314	0.036	229.480	229.469	-0.0115	
5	FTC05	X	X	X	4578793.482	1983042.709		4578793.489	1983042.857		0.0067	-0.0521	0.053	240.416	240.409	-0.0068	
6	FTC06	X	X	X	4578867.765	1983129.363		4578867.808	1983129.317		0.0432	-0.0457	0.063	233.422	233.366	-0.0567	
7	FTC07	X	X	X	4578505.986	1983119.551		4578506.029	1983119.563		0.0434	0.0123	0.045	238.884	238.904	0.0233	
8	FTC08	X	X	X	4578624.307	1983213.896		4578624.191	1983214.100		-0.1168	0.2041	0.235	221.502	221.503	0.0012	
9	FTC09	X	X	X	4578637.724	1983069.731		4578637.763	1983069.721		0.0390	-0.0099	0.040	225.539	225.560	0.0204	
10	FTC10	X	X	X	4578743.048	1983317.112		4578743.026	1983317.045		-0.0220	-0.0674	0.071	233.016	233.017	0.0024	
11	FTC11	X	X	X	4578962.490	1982999.732		4578962.487	1982999.698		-0.0026	-0.0342	0.034	224.084	224.088	0.0043	
12	FTC12	X	X	X	4578677.274	1982914.335		4578677.233	1982914.356		0.0092	0.0210	0.023	229.029	229.035	0.0067	
RESULTADOS																	
NÚMERO DE PUNTOS DE CONTROL:					HORIZONTAL				VERTICAL								
MEDIA:					12				12								
RMS DEL BLOQUE:					0.0559				0.0000								
RMS MÁXIMO PERMITIDO:					0.0793				0.0208								
PRECISIÓN AL 95%:					0.3				0.3								
PRECISIÓN AL 95%:					0.1371				0.0408								
RESULTADO DE LA EXACTITUD POSICIONAL DE LA AT					EL BLOQUE CUMPLE LA PRECISIÓN PARA LA ESCALA SELECCIONADA												

Fuente. Propia.

4.3.11 Zaragoza

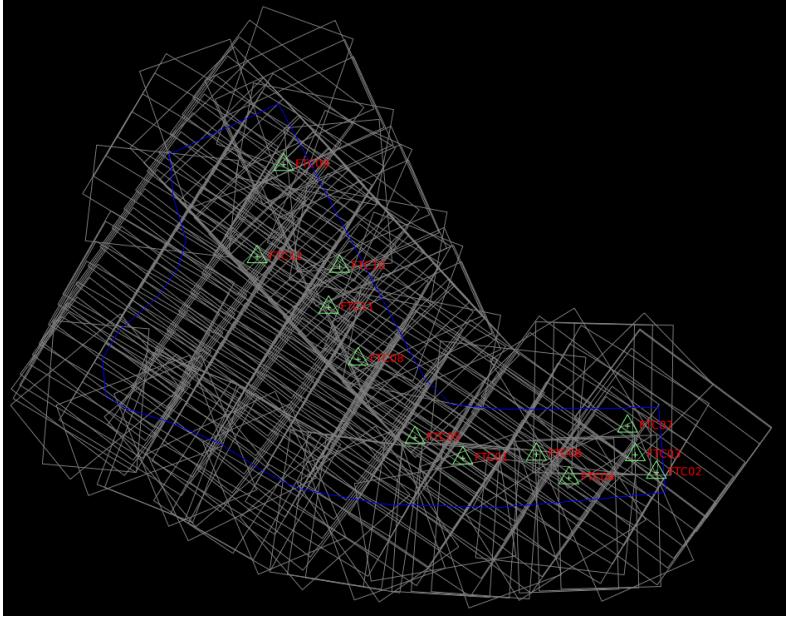
Ilustración 27. Control Terrestre, Centro Poblado Zaragoza

Fuente. Propia.

Ilustración 28. Reporte Exactitud Posicional, Centro Poblado Zaragoza

GEOMÁTICA MONCALEANO SAENZ S.A.S. EXACTITUD POSICIONAL DE LA AEROTRIANGULACIÓN																
PROYECTO:			BUENAVENTURA													
DEPARTAMENTO:			VALLE DEL CAUCA		FECHA:			DÍA	MES	AÑO	ESCALA: 1: 1000					
MUNICIPIO:			BUENAVENTURA					23	8	2023						
ZONA:			CENTRO Poblado ZARAGOZA					ARCHIVO AT:			Zaragoza.prj					
EXACTITUD HORIZONTAL											EXACTITUD VERTICAL					
PUNTO	ID PUNTO	TIPO PUNTO	HZ	VT	COORDENADAS TERRENO	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ΔE (m)	ΔN (m)	ERROR HZ (m)	ALTURA TERRENO	ALTURA MODELO	ERROR VT (m)	
1	FTC01	X	X		4572047.226	1985265.016		4572047.200	1985265.017	-0.0260	0.0006	0.026	129.193	129.192	-0.0010	
2	FTC02	X	X		4572345.730	1985243.031		4572345.720	1985243.036	-0.0104	0.0048	0.011	131.741	131.742	0.0005	
3	FTC03	X	X		4572313.277	1985270.058		4572313.291	1985270.048	0.0138	-0.0096	0.017	132.599	132.603	0.0042	
4	FTC04	X	X		4572210.867	1985234.803		4572210.855	1985234.824	-0.0120	0.0211	0.024	131.773	131.777	0.0043	
5	FTC05	X	X		4571973.338	1985296.006		4571973.343	1985295.987	0.0054	-0.0189	0.020	125.798	125.791	-0.0070	
6	FTC06	X	X		4572160.676	1985270.797		4572160.599	1985270.761	0.0143	-0.0264	0.030	140.759	140.761	0.0015	
7	FTC07	X	X		4572301.237	1985313.641		4572301.247	1985313.654	0.0098	0.0107	0.015	142.473	142.468	-0.0050	
8	FTC08	X	X		4571885.743	1985415.900		4571885.749	1985415.951	0.0062	0.0434	0.044	125.527	125.517	-0.0097	
9	FTC09	X	X		4571770.797	1985712.238		4571770.790	1985712.236	-0.0067	-0.0017	0.007	119.57	119.565	-0.0052	
10	FTC10	X	X		4571857.156	1985567.115		4571857.164	1985567.106	0.0084	-0.0087	0.012	120.117	120.116	-0.0008	
11	FTC11	X	X		4571840.143	1985494.759		4571840.133	1985494.744	-0.0102	-0.0153	0.018	122.946	122.960	0.0137	
12	FTC12	X	X		4571729.792	1985571.630		4571729.800	1985571.630	0.0075	0.0000	0.008	120.129	120.134	0.0045	
RESULTADOS																
NÚMERO DE PUNTOS DE CONTROL:					HORIZONTAL				VERTICAL							
MEDIA:					12				12							
RMS DEL BLOQUE:					0.0193				0.0000							
RMS MÁXIMO PERMITIDO:					0.0218				0.0061							
PRECISIÓN AL 95%:					0.3				0.3							
RESULTADO DE LA EXACTITUD POSICIONAL DE LA AT					0.0377				0.0119							
EL BLOQUE CUMPLE LA PRECISIÓN PARA LA ESCALA SELECCIONADA																

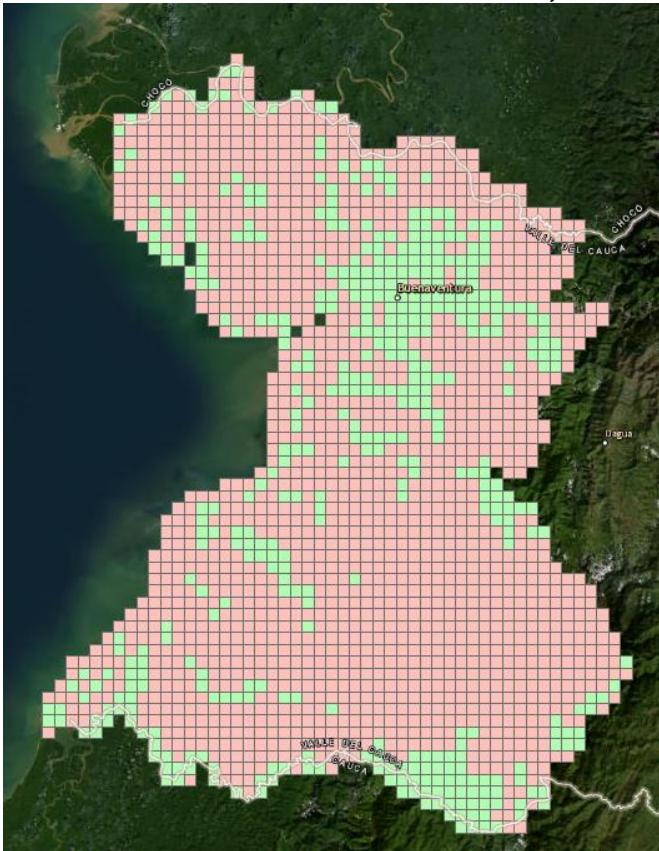
Fuente. Propia.

4.3.12 Fotocontrol rural

Con base en la metodología LIDAR previamente aprobada, se llevó a cabo la selección de puntos de control mediante la identificación de elementos y datos LIDAR disponibles. Se implementó un sistema de cuadricula que dividió la zona en 1956 cuadros individuales. Este enfoque permitió una revisión exhaustiva de cada cuadro con el fin de identificar elementos cartografiables y seleccionables para la posterior toma de puntos de fotocontrol.

El 23% del total de recuadros, contienen elementos susceptibles de ser utilizados para control, con lo cual en este momento se llevan evaluados 316 recuadros que corresponden a 70.1% de la toma de control.

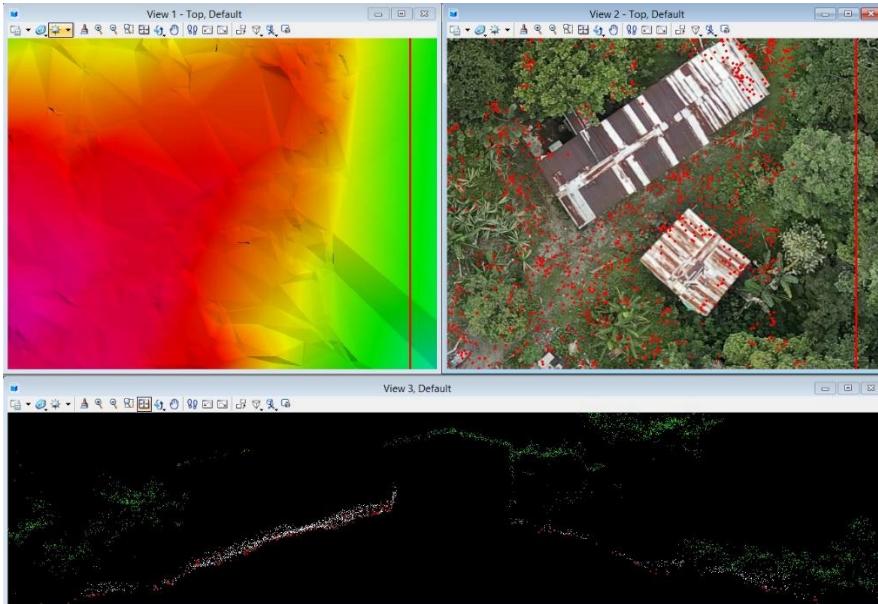
Ilustración 29. Grilla rural de evaluación Control, en verde zonas para control 449 zonas para evaluar.



Fuente. Propia.

Hay que tener en cuenta que la selección de puntos se verifica tanto en 2d y 3D la información.

Ilustración 30. Puntos Seleccionables control-Lidar



Fuente. Propia.

5 INSUMOS

5.1 SENsoRES UTILIZADOS

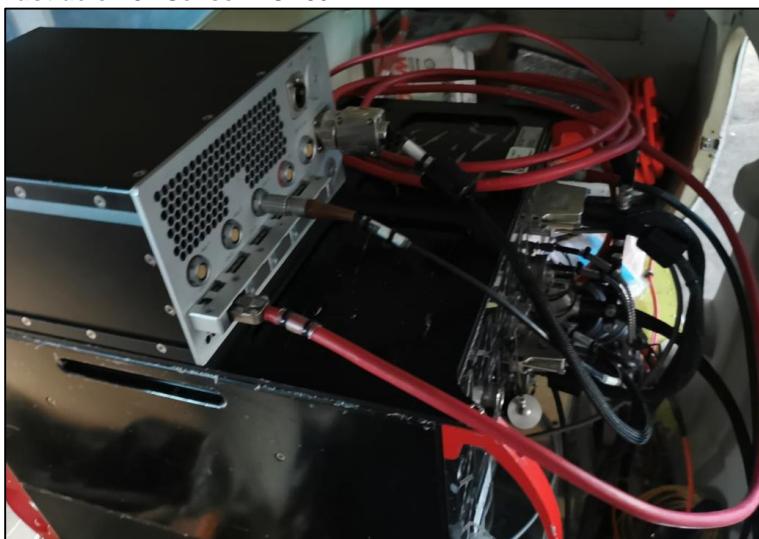
Se utilizaron los sensores mostrados en las ilustraciones a continuación.

Ilustración 31 Sensor aerotransportado CITYMAPPER - RCD30_83mm



Fuente. Propia.

Ilustración 32 Sensor RCD30



Fuente. Propia.

5.2 AERONAVES TRIPULADAS

El Cessna 182P y el Cessna 206T son dos aeronaves que ofrecen excelentes alternativas para la toma aérea de fotografías sobre el área urbana y rural de Buenaventura.

El Cessna 182P es un avión monomotor de ala alta y cuatro plazas, conocido por su confiabilidad y versatilidad. Su diseño robusto y su capacidad de carga lo convierten en una opción popular para actividades como la fotografía aérea. Equipado con un motor de 230 caballos de fuerza, proporciona el rendimiento necesario para realizar vuelos estables y controlados. Con ventanas amplias y despejadas, permite una visibilidad panorámica, lo que resulta fundamental para capturar imágenes detalladas. Además, su ala alta ofrece una plataforma estable para lograr fotografías nítidas y de alta calidad.

Ilustración 33 Aeronave Cessna 182P



Fuente. Propia.

El Cessna 206T, por otro lado, es un avión monomotor turbo, de mayor capacidad, con capacidad para seis pasajeros. Su diseño aerodinámico y su mayor potencia permiten alcanzar velocidades de crucero más altas, lo que facilita la cobertura de un área más extensa en menos tiempo. Esta aeronave también ofrece una cabina espaciosa que brinda comodidad tanto para el piloto como para los pasajeros. Con su capacidad para transportar un equipo fotográfico adicional, el Cessna 206T es una opción ideal para llevar a cabo sesiones de fotografía aérea en zonas urbanas y rurales de Buenaventura.

Ilustración 34 Aeronave Cessna 206T



Fuente. Propia.

6 CARACTERISTICAS DE LA TOMA DE IMÁGENES FOTOGRAFICAS

6.1 CARACTERÍSTICAS DE LA TOMA URBANA

Aerofotografía con las siguientes características:

Tamaño de píxel de salida de la fotografía GSD 8 CM

Densidad del Lidar de 20 puntos/m² sobre el terreno.

6.2 CARACTERÍSTICAS DE LA TOMA CENTROS POBLADOS

Aerofotografía con las siguientes características:

Tamaño de píxel de salida de la fotografía GSD 5 CM

Densidad del Lidar de 20 puntos/m² sobre el terreno.

6.3 CARACTERÍSTICAS DE LA TOMA RURAL

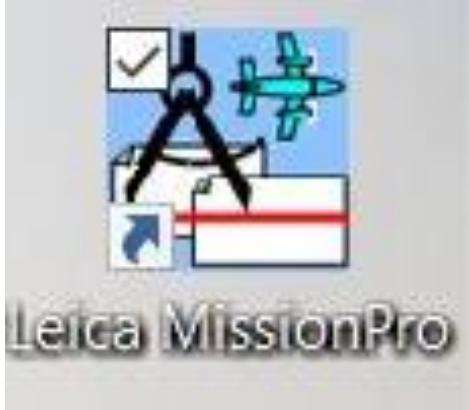
Aerofotografía con las siguientes características:

Tamaño de píxel de salida de la fotografía GSD 30 CM

7 ASPECTOS TÉCNICOS DE SOFTWARE UTILIZADO

Para la creación de planes de vuelos que se emplean en la adquisición de fotografía aérea, se utiliza el programa planificación de misiones de vuelo Leica MissionPro.

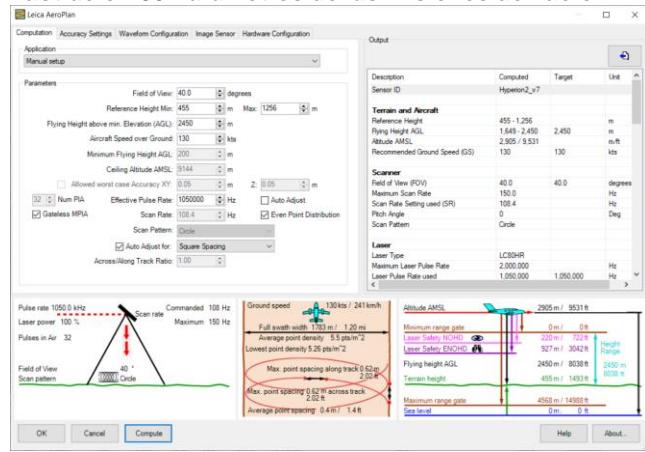
Ilustración 35 Software para la creación de planes de vuelo



Fuente. Propia.

Para el cálculo de parámetros de las misiones de vuelo, integrado al programa Leica MissionPro se encuentra el programa Leica Aeroplán, que genera bloques, corredores y líneas de vuelo individuales, a partir de cualquier parámetro ingresado por el usuario.

Ilustración 36 Parámetros de las misiones de vuelo



Interface Aeroplán. Fuente: 4C

Los Softwares de Leica MissionPro con Leica Aeroplán integran Sofisticados algoritmos de cálculo usando automáticamente el DTM local, datos globales SRTM / ASTER DTM y proveedores de servicio de mapas compatibles de Web Map Service (WMS).



GEOMATICA MONCALEANO SAENZ S.A.S.

NIT: 900.999.434-5

Versión	Fecha Acción	Tipo de Modificación	Modificaciones	Elaboró	Revisó	Aprobó
01	Septiembre 2023	TI	Creación	Equipo Dirección proyectos	Director Proyecto	Directo Proyecto

* TI-Texto Incluido, TE-Texto Eliminado, TM-Texto Modificado, TC-Texto Corregido, Ninguno