

**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 DE ORTOIMAGEN FINAL**

**34 CENTROS POBLADOS Y CABECERA MUNICIPAL DEL DISTRITO DE  
BUENAVENTURA -DEPARTAMENTO VALLE DEL CAUCA**

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

**ABRIL 2024**

## Tabla de Contenido

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVO.....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>ALCANCE .....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>GLOSARIO .....</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>AREA DE ESTUDIO.....</b>	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>14</b>
6.1	GENERACION DE ORTOIMAGEN .....	14

## LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Área cabecera municipal.....	12
Ilustración 2 Áreas Centros poblados.....	13
Ilustración 3 Imagen Original, Cabecera municipal Buenaventura .....	17
Ilustración 4 Imagen Ajustada, Cabecera municipal Buenaventura.....	17
Ilustración 5 Ortoimagen Definitiva, Cabecera Municipal.....	19
Ilustración 6 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado Aguaclara .....	20
Ilustración 7 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado Bajo Calima.....	20
Ilustración 8 Ortoimagen Definitiva, Barrio Buenos Aires .....	21
Ilustración 9 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado Bendiciones.....	21
Ilustración 10 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado Calle Larga Aeropuerto .....	22
Ilustración 11 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado Camino Viejo – Km 40 .....	22
Ilustración 12 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado Campo Hermoso.....	23
Ilustración 13 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado Cisneros .....	23
Ilustración 14 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado Córdoba .....	24
Ilustración 15 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado El Crucero .....	24
Ilustración 16 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado El Limones .....	25
Ilustración 17 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado El Salto .....	25
Ilustración 18 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado Guaimia.....	26
Ilustración 19 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado Juanchaco.....	26
Ilustración 20 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado Katanga .....	27
Ilustración 21 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado La Balastrera .....	27
Ilustración 22 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado La Barra .....	28
Ilustración 23 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado La Bocana .....	28
Ilustración 24 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado La Contra .....	29
Ilustración 25 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado La Delfina .....	29
Ilustración 26 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado Ladrilleros.....	30
Ilustración 27 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado Las Palmas .....	30
Ilustración 28 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado Llano Bajo .....	31

Ilustración 29 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado Pianguita .....	31
Ilustración 30 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado Punta Soldado.....	32
Ilustración 31 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado Quebrada Pericos .....	32
Ilustración 32 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado Sabaleta .....	33
Ilustración 33 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado San Cipriano .....	33
Ilustración 34 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado San Marcos .....	34
Ilustración 35 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado Umane.....	34
Ilustración 36 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado Triana .....	35
Ilustración 37 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado Villa Estela .....	35
Ilustración 38 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado Zacarías .....	36
Ilustración 39 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado Zaragoza .....	36
Ilustración 40 Reporte exactitud, ortoimagen Aguaclara.....	38
Ilustración 41 Reporte exactitud, ortoimagen Bajo Calima .....	38
Ilustración 42 Reporte exactitud, ortoimagen Barrio Buenos Aires.....	39
Ilustración 43 Reporte exactitud, ortoimagen Bendiciones .....	39
Ilustración 44 Reporte exactitud, ortoimagen Calle Larga Aeropuerto .....	40
Ilustración 45 Reporte exactitud, ortoimagen Campo Hermoso .....	40
Ilustración 46 Reporte exactitud, ortoimagen Camino Viejo .....	41
Ilustración 47 Reporte exactitud, ortoimagen Cisneros.....	41
Ilustración 48 Reporte exactitud, ortoimagen Córdoba .....	42
Ilustración 49 Reporte exactitud, ortoimagen El Crucero.....	42
Ilustración 50 Reporte exactitud, ortoimagen El Limones .....	43
Ilustración 51 Reporte exactitud, ortoimagen El Salto .....	43
Ilustración 52 Reporte exactitud, ortoimagen Guaimia .....	44
Ilustración 53 Reporte exactitud, ortoimagen Juanchaco .....	44
Ilustración 54 Reporte exactitud, ortoimagen Katanga .....	45
Ilustración 55 Reporte exactitud, ortoimagen La Balastrera .....	45
Ilustración 56 Reporte exactitud, ortoimagen La Barra .....	46
Ilustración 57 Reporte exactitud, ortoimagen La Bocana.....	46
Ilustración 58 Reporte exactitud, ortoimagen La Contra .....	47

Ilustración 59 Reporte exactitud, ortoimagen La Delfina.....	47
Ilustración 60 Reporte exactitud, ortoimagen Ladrilleros .....	48
Ilustración 61 Reporte exactitud, ortoimagen Las Palmas.....	48
Ilustración 62 Reporte exactitud, ortoimagen Llano Bajo.....	49
Ilustración 63 Reporte exactitud, ortoimagen Pianguita.....	49
Ilustración 64 Reporte exactitud, ortoimagen Punta Soldado .....	50
Ilustración 65 Reporte exactitud, ortoimagen Quebrada Pericos.....	50
Ilustración 66 Reporte exactitud, ortoimagen Sabaleta.....	51
Ilustración 67 Reporte exactitud, ortoimagen San Cipriano.....	51
Ilustración 68 Reporte exactitud, ortoimagen San Marcos.....	52
Ilustración 69 Reporte exactitud, ortoimagen Triana.....	52
Ilustración 70 Reporte exactitud, ortoimagen Umane .....	53
Ilustración 71 Reporte exactitud, ortoimagen Villa Estela .....	53
Ilustración 72 Reporte exactitud, ortoimagen Zacarías .....	54
Ilustración 73 Reporte exactitud, ortoimagen Zaragoza.....	54

## **LISTA DE TABLAS**

Tabla 1 Extensión centros poblados .....	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 para la generación de ortoimágenes finales a escala 1:1.000, para 34 centros poblados y cabecera municipal del Distrito de Buenaventura; en el departamento de Valle del Cauca.

## 2 OBJETIVO

Detallar el proceso de generación de las ortoimágenes finales de 34 centros poblados y cabecera municipal del Distrito de Buenaventura, ubicado en el departamento de Valle del Cauca.

Con este objetivo, se busca contar con una completa y actualizada base de datos geoespacial del Distrito de Buenaventura, que servirá como base para la toma de decisiones informadas y la planificación efectiva de proyectos y políticas públicas en el territorio.

### 3 ALCANCE

La generación de ortoimágenes permite obtener una reconstrucción continua del territorio, a través de la unión de las fotografías aéreas, y la corrección sistemática de radiometría y geometría.

Las ortoimágenes serán de gran utilidad para diversas aplicaciones, como la planificación territorial, la gestión de recursos naturales, la identificación de áreas de interés y el monitoreo del desarrollo urbano.

Los procesos descritos a continuación están enmarcados dentro de las especificaciones establecidas por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC, para la generación de cartografía, y sus metodologías complementarias.

## 4 GLOSARIO

**Aerofotografía:** Imagen de la superficie terrestre captada mediante el empleo de sensores fotográficos instalados a bordo de diversas plataformas aerotransportadas.

**Banda espectral:** Se refiere a una selección de longitudes de onda con comportamientos electromagnéticos similares.

**Aerotriangulación:** Proceso que permite densificar el control horizontal y vertical entre modelos estereoscópicos a partir de puntos determinados directamente en terreno, mediante la generación de coordenadas terrestres por métodos de cálculo y aprovechamiento de las relaciones geométricas entre fotografías consecutivas.

**Área:** Es una medida de extensión de una superficie, expresada en unidades de medida denominada unidades de superficie.

**Bloque fotogramétrico:** Término usado para describir y caracterizar la información de aerotriangulación asociada total o parcialmente a un proyecto fotogramétrico.

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

**Control de Calidad:** Proceso de verificación del cumplimiento de los elementos de calidad definidos en las especificaciones técnicas.

**Control Terrestre:** Etapa del proceso cartográfico mediante la cual se realiza el levantamiento de puntos de control terrestre. Fotocontrol.

**Empalme:** Característica que garantiza la continuidad geométrica, semántica y topológica de los elementos cartográficos y objetos geográficos de hojas o conjuntos de datos que comparten una frontera o límite común.

**Histograma:** Una representación gráfica de las frecuencias observadas en una determinada imagen.

**Imágenes piramidales:** Reducción de los píxeles de una imagen a menor resolución espacial, con el fin de dar mayor eficiencia a los procesos digitales.

**Infrarrojo:** Porción del espectro comprendida entre 0.7 y 100 micras, que tiene gran importancia en los estudios de teledetección. Normalmente suele dividirse en infrarrojo cercano, medio y lejano. Este último también se conoce como infrarrojo térmico.

**MAGNA – SIRGAS:** Marco Geocéntrico Nacional de Referencia. Es la densificación de SIRGAS, y por tanto del ITRF en Colombia. Está compuesto de un conjunto de estaciones con coordenadas geocéntricas [X Y Z] de alta precisión y cuyas velocidades [VX, VY, VZ] (cambio de las coordenadas con respecto al tiempo) son conocidas, dichas estaciones conforman la materialización del sistema de referencia global para Colombia; Sus

coordenadas están dadas en SIRGAS95 o ITRF94, época 1995.4, está constituida por estaciones pasivas y de funcionamiento continuo.

**Modelo digital del terreno-MDT:** Representación cuantitativa y continua de la distribución espacial de las alturas del terreno. Contiene información acerca de la posición horizontal y la altura de los elementos de la superficie terrestre. La denominación MDT (Modelos Digitales de Terreno) es la genérica para todos los modelos digitales, incluyendo los DEM (Modelos Digitales de Terreno) en los cuales la altura se refiere a la elevación sobre el nivel medio del mar.

**Nivel digital:** Valor entero que traduce numéricamente la intensidad radiométrica recibida por un sensor óptico-electrónico.

**Ortoimagen:** Mosaico de imágenes digitales del terreno en proyección ortogonal, en un sistema de referencia determinado. Imagen a la cual se le ha eliminado el desplazamiento debido a la orientación del sensor y al relieve del terreno, por medio de una proyección ortogonal a la superficie de referencia.

**Ortorectificación:** Proceso en el cual se corrigen las distorsiones geométricas en la imagen causadas por la inclinación del sensor (posición del sensor en el momento de la toma) y la influencia del relieve.

**Punto de chequeo (checkpoint):** Un punto medido ( $x, y$  ó  $x, y, z$ ) utilizado para estimar la precisión posicional de un conjunto de datos geoespaciales contra una fuente independiente de mayor precisión. Los puntos de control

son independientes y nunca pueden usarse como puntos de control en el mismo proyecto.

## 5 AREA DE ESTUDIO

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

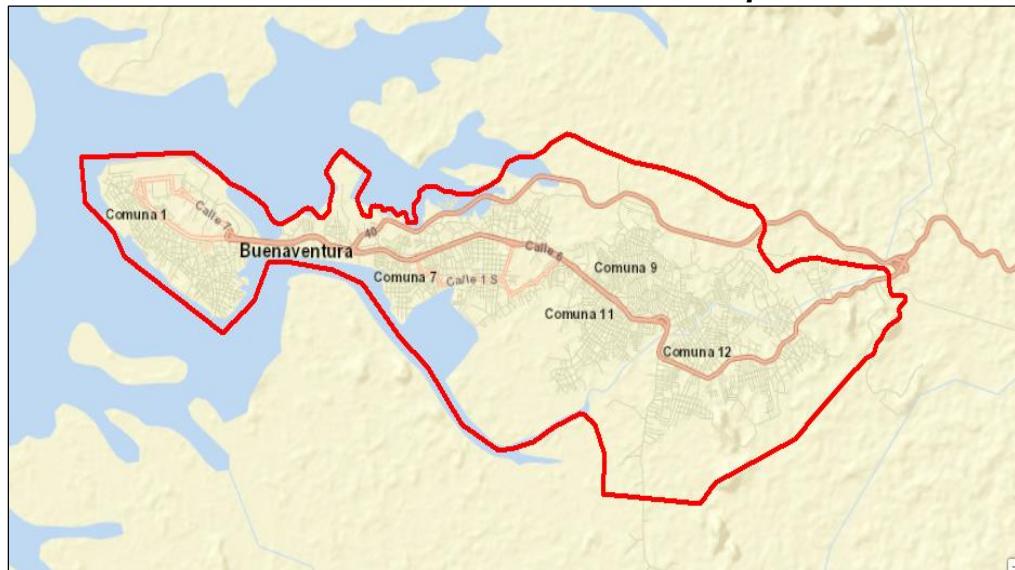
**Tabla 1 Extensión centros poblados**

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 BOCAÑA	59,5
LA CONTRA	3,8
LA DELFINA	32,2
LADRILLEROS	59,6

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

**Fuente. Propia**

**Ilustración 1 Área cabecera municipal**



**Fuente. Propia.**

**Ilustración 2 Áreas Centros poblados**



**Fuente. Propia.**

## 6 METODOLOGIA

### 6.1 GENERACION DE ORTOIMAGEN

Para la elaboración de una Ortoimagen, se aplican correcciones digitales a la imagen cruda registrada, correcciones geométricas con el objeto de llevar la imagen a una proyección ortogonal, en la que es posible medir distancias y ángulos con precisiones similares a las de los planos vectoriales, y correcciones radiométricas para lograr una ecualización de histogramas y balance de color entre las fotografías.

Se realizaron ortoimágenes finales de 34 centros poblados y de la cabecera Municipal del Distrito de Buenaventura, a color (RGB) y en infrarrojo cercano (NIR), a escala 1:1.000, con una resolución de píxel de 10 cm; la producción de las ortoimágenes es el resultado del enlace de todas las fotografías aéreas, métricas verticales, donde se visualizan las coordenadas, y se eliminan las distorsiones y los errores de empalme.

La obtención de las ortoimágenes se realizó por el proceso de fotogrametría digital, donde se genera una representación fotográfica de una zona de la superficie terrestre, en la que todos los elementos presentan la misma escala, libre de errores y deformaciones, con la misma validez de un plano cartográfico.

Para llegar a este producto se requieren tres insumos básicos:

- La aerotriangulación que permite densificar el control horizontal y vertical entre modelos estereoscópicos a partir de los fotocentros de cada fotografía, que entrega las coordenadas en X, Y, Z y los ángulos de los movimientos iniciales, y puntos de control de campo, el proceso se logra mediante la generación de coordenadas terrestres por métodos de cálculo y aprovechamiento de las relaciones geométricas entre fotografías consecutivas (IGAC, 2016)
- El Modelo Digital de Terreno, que es la representación cuantitativa y continua de la distribución espacial de las alturas del terreno. Contiene información acerca de la posición horizontal y la altura de los elementos de la superficie terrestre. El cual se utiliza para el proceso de ortorectificación de imágenes que consiste en corregir las distorsiones geométricas generadas por la inclinación del sensor y al relieve del terreno.
- Las fotografías aéreas, en formato digital para el proceso de ortorectificación. Este insumo debe cumplir con las características técnicas específicas por el cliente y que además cumpla con los requerimientos de acuerdo a la escala de trabajo, tales como el tamaño de píxel (10 cm), contar con la banda infrarroja, y sin

ningún tipo de tratamiento previo, ya que esto podría afectar la corrección, radiometría y geometría del producto final.

Lo primero que se realizó fue un ajuste radiométrico a las fotografías, que se refiere al proceso de normalizar las diferencias en la intensidad entre las imágenes capturadas por un sensor, para mejorar la consistencia y precisión en el análisis fotogramétrico. Este proceso es muy importante cuando se utilizan imágenes de diferentes momentos, o adquiridas por diferentes sensores, ya que las variaciones en la iluminación, condiciones atmosféricas y configuraciones y características del sensor pueden dar lugar a diferencias en las tonalidades de dichas imágenes.

Para el caso de la cabecera, se realizó un procesamiento automático en el cual se determinaron los parámetros de una imagen en buenas condiciones y se replicaron en las demás buscando eliminar o minimizar las diferencias de color existentes entre unas y otras, homogenizando la respuesta radiométrica de las escenas.

**Ilustración 3 Imagen Original, Cabecera municipal Buenaventura**



**Fuente. Propia.**

**Ilustración 4 Imagen Ajustada, Cabecera municipal Buenaventura**



**Fuente. Propia.**

Posteriormente se llevaron a cabo los siguientes procedimientos para la generación de la ortoimagen:

- Por medio de La herramienta OrtoMaster del software ApplicationsMaster se generó el archivo ráster con las respectivas correcciones geométricas, aplicadas a las imágenes tomando como Modelo de alturas el DTM generado de los datos resultantes de la Clasificación LiDAR.
- Se realizó la rectificación diferencial geométrica píxel/píxel con interpolación bicúbica.
- Se aplicaron algoritmos para corregir y balancear las zonas de alto contraste, analizando los histogramas de cada fotograma, y así obtener homogeneidad en todas las ortoimágenes finales.
- Y finalmente se efectúo el mejoramiento del aspecto visual de la imagen empleando el software ORTHOVISTA, con el propósito de obtener y presentar una impresión y un archivo digital con un balance en tonos óptimos. Y adicionalmente de forma automática el software realiza una elección preliminar de las imágenes útiles y define las líneas de corte para empalmar las imágenes.
- La ortoimagen preliminar se somete a revisión en la cual se busca identificar los posibles errores de empalme o distorsión geométrica. Posteriormente

Las técnicas empleadas en la generación de las ortoimágenes garantizaron la perfecta unión entre cada ortofoto, sin ninguna fisura tomando especial énfasis para evitar traslapes o elementos repetidos.

A continuación, se puede visualizar las ortoimágenes finales resultantes de la cabecera municipal y de los 34 centros poblados del Distrito de Buenaventura.

***Ilustración 5 Ortoimagen Definitiva, Cabecera Municipal***



***Fuente. Propia.***

**Ilustración 6 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado Aguaclara**



**Fuente. Propia.**

**Ilustración 7 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado Bajo Calima**



**Fuente. Propia.**

**Ilustración 8 Ortoimágen Definitiva, Barrio Buenos Aires**



**Fuente. Propia.**

**Ilustración 9 Ortoimágen Definitiva, Centro Poblado Bendiciones**



**Fuente. Propia.**

**Ilustración 10 Ortoimágen Definitiva, Centro Poblado Calle Larga Aeropuerto**



**Fuente. Propia.**

**Ilustración 11 Ortoimágen Definitiva, Centro Poblado Camino Viejo – Km 40**



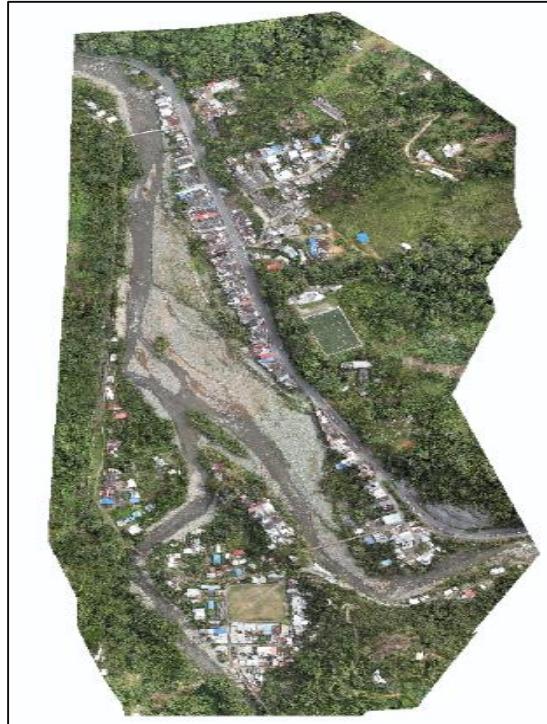
**Fuente. Propia.**

**Ilustración 12 Ortoimágen Definitiva, Centro Poblado Campo Hermoso**



**Fuente. Propia.**

**Ilustración 13 Ortoimágen Definitiva, Centro Poblado Cisneros**



**Fuente. Propia.**

**Ilustración 14 Ortoimágen Definitiva, Centro Poblado Córdoba**



*Fuente. Propia.*

**Ilustración 15 Ortoimágen Definitiva, Centro Poblado El Crucero**



*Fuente. Propia.*

**Ilustración 16 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado El Limones**



**Fuente. Propia.**

**Ilustración 17 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado El Salto**



**Fuente: Propia.**

**Ilustración 18 Ortoimágen Definitiva, Centro Poblado Guaimia**



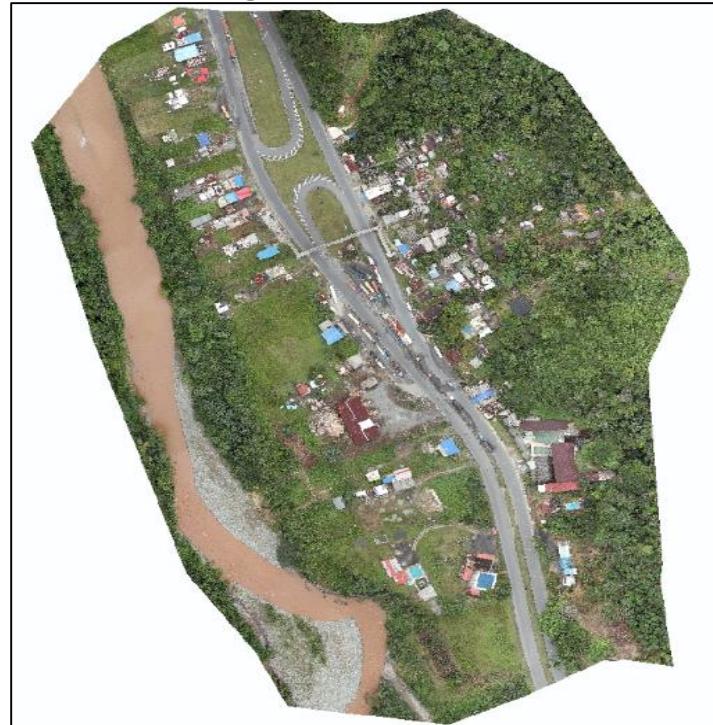
*Fuente. Propia.*

**Ilustración 19 Ortoimágen Definitiva, Centro Poblado Juanchaco**



*Fuente. Propia.*

**Ilustración 20 Ortoimágen Definitiva, Centro Poblado Katanga**



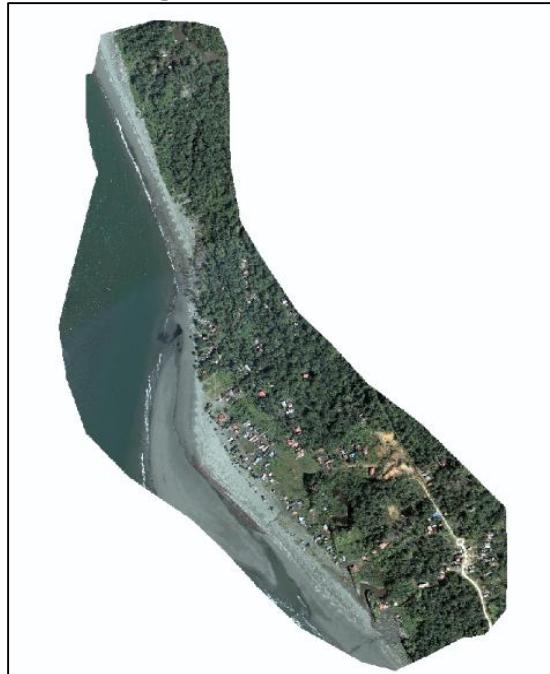
**Fuente. Propia.**

**Ilustración 21 Ortoimágen Definitiva, Centro Poblado La Balastrera**



**Fuente. Propia.**

**Ilustración 22 Ortoimágen Definitiva, Centro Poblado La Barra**



**Fuente. Propia.**

**Ilustración 23 Ortoimágen Definitiva, Centro Poblado La Bocana**



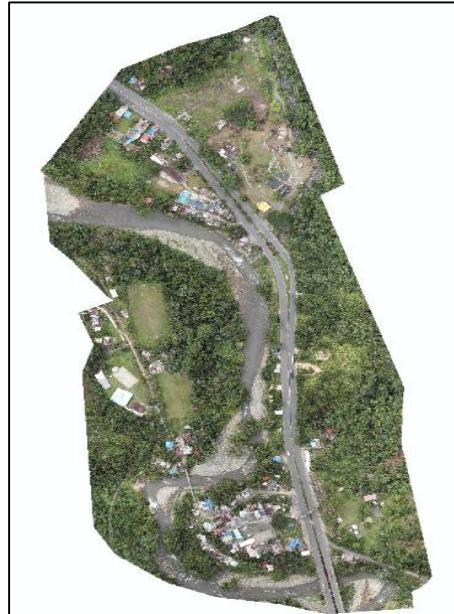
**Fuente. Propia.**

**Ilustración 24 Ortoimágen Definitiva, Centro Poblado La Contra**



**Fuente. Propia.**

**Ilustración 25 Ortoimágen Definitiva, Centro Poblado La Delfina**



**Fuente. Propia.**

**Ilustración 26 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado Ladrilleros**



**Fuente. Propia.**

**Ilustración 27 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado Las Palmas**



**Fuente. Propia.**

**Ilustración 28 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado Llano Bajo**



*Fuente. Propia.*

**Ilustración 29 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado Pianguita**



*Fuente. Propia.*

**Ilustración 30 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado Punta Soldado**



**Fuente. Propia.**

**Ilustración 31 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado Quebrada Pericos**



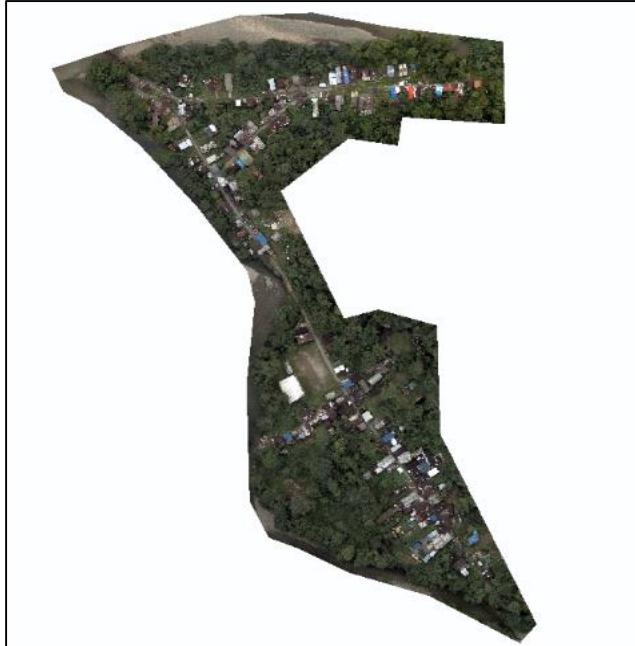
**Fuente. Propia.**

**Ilustración 32 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado Sabaleta**



**Fuente. Propia.**

**Ilustración 33 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado San Cipriano**



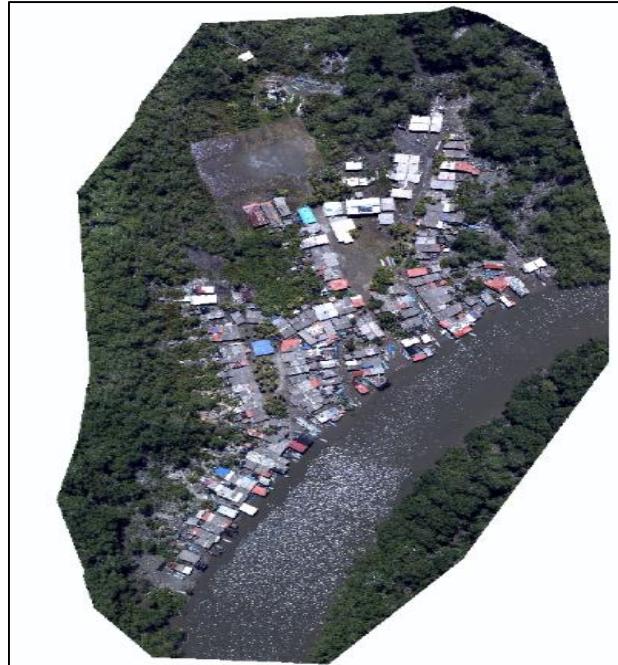
**Fuente. Propia.**

**Ilustración 34 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado San Marcos**



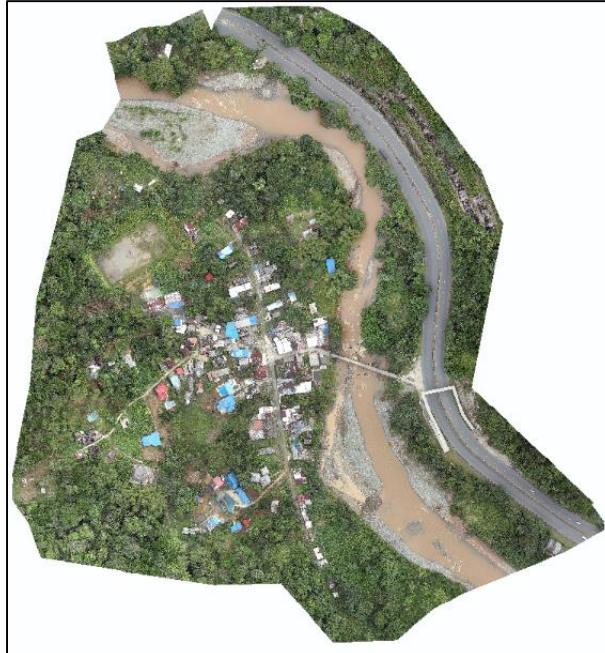
**Fuente. Propia.**

**Ilustración 35 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado Umane**



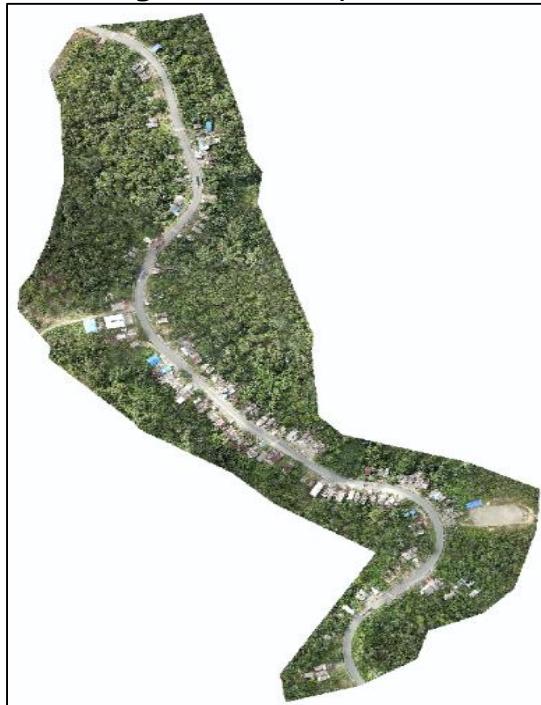
**Fuente. Propia.**

**Ilustración 36 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado Triana**



**Fuente. Propia.**

**Ilustración 37 Ortoimagen Definitiva, Centro Poblado Villa Estela**



**Fuente. Propia.**

**Ilustración 38 Ortoimágen Definitiva, Centro Poblado Zacarías**



*Fuente. Propia.*

**Ilustración 39 Ortoimágen Definitiva, Centro Poblado Zaragoza**



*Fuente. Propia.*

### 6.1.1.1 CONTROL DE CALIDAD ORTOIMÁGENES DEFINITIVAS

Según la normatividad vigente, la resolución 471 de 2020 y 529 de 2020 del IGAC se realizaron las pruebas de control de calidad definidas para la Ortoimagen, totalidad, exactitud absoluta de posición y consistencia lógica. Donde se verificó el cubrimiento de la Ortoimagen respecto al límite del proyecto; la exactitud de posición respecto a los puntos de control campo; y se realizó un paneo detallado de la Ortoimagen, verificando inconsistencias de líneas de corte, distorsión geométrica y balance radiométrico.

A continuación, se relacionan los resultados obtenidos de la prueba de calidad de exactitud de posición, donde se evidencia que las 34 ortoimágenes de los centros poblados cumplen con el nivel de conformidad de 0.30 metros definido para los productos escala 1:1.000.

**Ilustración 40 Reporte exactitud, Ortoimágen Aguaclara**

GEOMÁTICA MONCALEANO SAENZ S.A.S. EXACTITUD POSICIONAL DEL ORTOMOSAICO												
PROYECTO:			BUENAVENTURA									
DEPARTAMENTO:			VALLE DEL CAUCA		FECHA:	DÍA	MES	AÑO	ESCALA: 1: 1000			
MUNICIPIO:			BUENAVENTURA			20	3	2024				
ZONA:			CENTRO Poblado AGUACLARA		ARCHIVO AT:			AGUACLARA.prj				
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	PFCAC_1	X	4560934.162	1965084.372	4560934.273	1965084.311	0.1108	-0.0608	0.125			
2	PFCAC_2	X	4561854.823	1964384.142	4561854.636	1964384.037	0.0127	-0.1049	0.106			
3	PFCAC_3	X	4561918.259	1964771.161	4561917.984	1964771.361	-0.2753	0.2004	0.341			
4	PFCAC_4	X	4561345.419	1964914.374	4561345.234	1964914.374	-0.1863	0.0003	0.185			
5	PFCAC_5	X	4560822.854	1965288.459	4560823.026	1965288.315	0.1719	-0.1444	0.224			
6	PFCAC_6	X	4560799.793	1965226.725	4560799.901	1965226.779	0.1082	0.0540	0.121			
RESULTADOS												
NUMERO DE PUNTOS DE CONTROL:										HORIZONTAL	VERTICAL	
MEDIA:										6	N/A	
RMS DEL BLOQUE:										0.1839	N/A	
RMS MÁXIMO PERMITIDO:										0.2010	N/A	
PRECISIÓN AL 95%:										0.3	N/A	
RESULTADO DE LA EXACTITUD POSICIONAL DEL OM										EL BLOQUE CUMPLE LA PRECISIÓN PARA LA ESCALA SELECCIONADA		

**Fuente. Propia.**
**Ilustración 41 Reporte exactitud, Ortoimágen Bajo Calima**

GEOMÁTICA MONCALEANO SAENZ S.A.S. EXACTITUD POSICIONAL DEL ORTOMOSAICO												
PROYECTO:			BUENAVENTURA									
DEPARTAMENTO:			VALLE DEL CAUCA		FECHA:	DÍA	MES	AÑO	ESCALA: 1: 1000			
MUNICIPIO:			BUENAVENTURA			13	3	2024				
ZONA:			CENTRO Poblado Bajo Calima		ARCHIVO OIMG:			Mosaico_Def_BajoCalima				
EXACTITUD HORIZONTAL										EXACTITUD VERTICAL		
PUNTO	ID PUNTO	TIPO PUNTO	COORDENADAS MODELO		COORDENADAS ORTOMOSAICO		ΔE (m)	ΔN (m)	ERROR HZ (m)	ALTURA TERRENO	ALTURA MODELO	ERROR VT (m)
HZ	VT		ESTE	NORTE	ESTE	NORTE						
1	FTC01	X	4558489.002	2000612.929	4558489.029	2000613.029	0.0275	0.1002	0.104			
2	FTC02	X	4558417.775	2000625.136	4558417.891	2000625.229	0.1158	0.0932	0.149			
3	FTC03	X	4558302.85	2000626.419	4558302.700	2000626.419	-0.1418	-0.0005	0.142			
4	FTC04	X	4558538.671	2000579.584	4558538.603	2000579.596	-0.0578	0.0119	0.069			
5	FTC05	X	4558640.166	2000537.614	4558640.407	2000537.618	0.2412	0.0036	0.241			
6	FTC06	X	4558687.768	2000491.291	4558687.645	2000491.16	-0.1226	-0.1308	0.179			
7	FTC07	X	4558653.436	2000615.321	4558653.7	2000615.743	0.2641	-0.1782	0.319			
8	FTC08	X	4558637.944	2000659.957	4558637.964	2000660.062	0.0200	0.1049	0.107			
9	FTC09	X	4558654.73	2000734.616	4558654.353	2000734.493	-0.3771	-0.1229	0.397			
10	FTC10	X	4558681.551	2000837.419	4558681.364	2000837.349	-0.1873	-0.0700	0.200			
11	FTC11	X	4558622.349	2000868.949	4558622.228	2000868.705	-0.1206	-0.2445	0.273			
12	FTC12	X	4558610.609	2000955.692	4558610.457	2000955.759	-0.1519	0.0672	0.166			
RESULTADOS												
NÚMERO DE PUNTOS DE CONTROL:										HORIZONTAL	VERTICAL	
MEDIA:										12	N/A	
RMS DEL BLOQUE:										0.1954	N/A	
RMS MÁXIMO PERMITIDO:										0.2161	N/A	
PRECISIÓN AL 95%:										0.30	N/A	
RESULTADO DE LA EXACTITUD POSICIONAL DEL OM										EL BLOQUE CUMPLE LA PRECISIÓN PARA LA ESCALA SELECCIONADA		

**Fuente. Propia.**



## ***Ilustración 42 Reporte exactitud, Ortoimágen Barrio Buenos Aires***

*Fuente. Propia.*

### **Ilustración 43 Reporte exactitud, Ortoimagen Bendiciones**

GEOMÁTICA MONCALEANO SAENZ S.A.S.										EXACTITUD POSICIONAL DEL ORTOMOSAICO						
PROYECTO: BUENAVENTURA										DEPARTAMENTO: VALLE DEL CAUCA			MUNICIPIO: BUENAVENTURA			
ZONA: CENTRO Poblado BENDICIONES										FECHA: 15 3 2024			ESCALA: 1: 1000			
ARCHIVO AT: BarrioBuenosAires.prj																
EXACTITUD HORIZONTAL																
PUNTO	ID PUNTO	TIPO PUNTO		COORDENADAS TERRENO		COORDENADAS MODELO		ΔE (m)	ΔN (m)	ERROR HZ (m)	ALTURA TERRENO	ALTURA MODELO	EXACTITUD VERTICAL			
		HZ	VT	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE						ALTURA	ALTURA	ERROR VT (m)	
1	FTC01	X		4576241,264	1986043,889	4576241,264	1986043,589	0,0000	0,0000	0,000						
2	FTC02	X		4575867,439	1986232,972	4575867,625	1986233,052	0,1856	0,0799	0,202						
3	FTC03	X		4575648,478	1986175,021	4575648,842	1986175,041	0,3635	0,0196	0,364						
4	FTC04	X		4575776,803	1986186,436	4575776,643	1986186,397	0,0398	-0,0392	0,056						
5	FTC05	X		4575976,665	1986287,243	4575976,370	1986287,056	-0,2061	-0,1776	0,344						
6	FTC06	X		4576032,841	1986326,391	4576033,187	1986326,387	0,3456	-0,0243	0,347						
7	FTC07	X		4575929,217	1986316,310	4575929,335	1986316,511	0,1178	0,2009	0,233						
8	FTC08	X		4576202,190	1986204,968	4576202,168	1986205,015	-0,0216	0,0473	0,052						
9	FTC09	X		4576133,571	1986254,387	4576133,350	1986254,387	-0,2208	-0,0004	0,221						
10	FTC10	X		4576152,228	1986303,681	4576152,189	1986303,587	-0,0395	-0,0935	0,101						
11	FTC11	X		4576084,829	1986289,326	4576084,971	1986289,473	0,1420	0,1471	0,204						
12	FTC12	X		4575980,608	1986157,250	4575980,611	1986157,287	0,0032	0,0370	0,037						
RESULTADOS																
NUMERO DE PUNTOS DE CONTROL:										HORIZONTAL		VERTICAL				
MEDIA:										12		N/A				
RMS DEL BLOQUE:										0,1802		N/A				
RMS MAXIMO PERMITIDO:										0,2188		N/A				
PRECISION AL 95%:										0,3		N/A				
RESULTADO DE LA EXACTITUD POSICIONAL DEL OM										0,3785		N/A				
										EL BLOQUE CUMPLE LA PRECISIÓN PARA LA ESCALA SELECCIONADA						

*Fuente. Propia.*

**Ilustración 44 Reporte exactitud, Ortoimágen Calle Larga Aeropuerto**

GEOMÁTICA MONCALEANO SAENZ S.A.S. EXACTITUD POSICIONAL DEL ORTOMOSAICO												
PROYECTO:		BUENAVENTURA										
DEPARTAMENTO:		VALLE DEL CAUCA		FECHA:		DÍA	MES	AÑO	ESCALA: 1: 1000			
MUNICIPIO:		BUENAVENTURA			25	3	2024					
ZONA:		CENTRO Poblado CALLE LARGA AEROPUERTO			ARCHIVO AT:			CALLE_LARGA_AEROPUERTO.prj				
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	PFCCLA_2	X	4557810,833	1981425,532	4557810,568	1981425,701	-0,2355	0,1685	0,290			
2	PFCCLA_3	X	4557628,010	1981211,283	4557627,968	1981211,143	-0,0415	-0,1404	0,146			
3	PFCCLA_4	X	4557474,791	1981283,578	4557474,838	1981283,530	0,0467	-0,0485	0,067			
4	PFCCLA_5	X	4557313,554	1981361,939	4557313,419	1981362,218	-0,1360	0,3791	0,403			
5	PFCCLA_7	X	4557481,546	1981305,670	4557481,779	1981305,913	0,2333	0,0428	0,237			
6												
7												
8												
9												
10												
11												
RESULTADOS												
NÚMERO DE PUNTOS DE CONTROL:					HORIZONTAL		VERTICAL					
MEDIA:					5		N.A.					
RMS DEL BLOQUE:					0,2287		N.A.					
RMS MAXIMO PERMITIDO:					0,2562		N.A.					
PRECISIÓN AL 95%					0,3		N.A.					
PRECISIÓN AL 95%					0,4433		N.A.					
RESULTADO DE LA EXACTITUD POSICIONAL DEL OM					EL BLOQUE NO CUMPLE LA PRECISIÓN PARA LA ESCALA SELECCIONADA							

**Fuente. Propia.**

**Ilustración 45 Reporte exactitud, Ortoimágen Campo Hermoso**

GEOMÁTICA MONCALEANO SAENZ S.A.S. EXACTITUD POSICIONAL DEL ORTOMOSAICO												
PROYECTO:		BUENAVENTURA										
DEPARTAMENTO:		VALLE DEL CAUCA		FECHA:		DÍA	MES	AÑO	ESCALA: 1: 1000			
MUNICIPIO:		BUENAVENTURA			21	3	2024					
ZONA:		CENTRO Poblado CAMPO HERMOSO			ARCHIVO AT:			Campos_Hermoso.prj				
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	PFCGU_1	X	4551955,589	1980952,106	4551955,803	1980952,016	0,214	-0,090	0,232			
2	PFCGU_4	X	4552276,648	1981307,185	4552276,659	1981307,101	0,011	-0,084	0,085			
3	PFCGU_5	X	4551901,948	1981240,885	4551901,852	1981241,008	-0,096	0,123	0,156			
4	PFCGU_6	X	4551983,597	1981054,326	4551983,47	1981054,424	-0,127	0,098	0,160			
RESULTADOS												
NÚMERO DE PUNTOS DE CONTROL:					HORIZONTAL		VERTICAL					
MEDIA:					4		N/A					
RMS DEL BLOQUE:					0,1583		N/A					
RMS MAXIMO PERMITIDO:					0,1667		N/A					
PRECISIÓN AL 95%:					0,3		N/A					
PRECISIÓN AL 95%:					0,2884		N/A					
RESULTADO DE LA EXACTITUD POSICIONAL DEL OM					EL BLOQUE CUMPLE LA PRECISIÓN PARA LA ESCALA SELECCIONADA							

**Fuente. Propia.**

**Ilustración 46 Reporte exactitud, Ortoimágen Camino Viejo**

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					15	8	2023			
ZONA:			CENTRO POBALDO CAMINO VIEJO KM40		ARCHIVO AT:			CaminoViejoKM40.prj					
PUNTO	ID PUNTO	TIPO PUNTO	EXACTITUD HORIZONTAL				EXACTITUD VERTICAL				ALTURA TERRENO	ALTURA MODELO	ERROR VT (m)
			HZ	VT	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ΔE (m)	ΔN (m)			
1	FTC01	X	4574760,6550	1986186,5130	4574760,7062	1986186,5109	0,0512	-0,0021	0,0513				
2	FTC02	X	4575046,3620	1986160,5690	4575046,1021	1986160,6029	-0,2599	0,0339	0,2621				
3	FTC03	X	4575034,7580	1986125,2770	4575035,0605	1986125,4033	0,3024	0,1263	0,3277				
4	FTC04	X	4575100,8620	1986103,2580	4575100,8394	1986103,2963	-0,0316	0,0413	0,0520				
5	FTC05	X	4574734,9660	1986136,0430	4574735,0013	1986136,1003	0,0352	0,0573	0,0672				
6	FTC07	X	4574802,7450	1986170,4670	4574802,4300	1986170,4029	-0,3152	-0,0641	0,3217				
7	FTC08	X	4574787,5660	1986130,9570	4574787,8488	1986131,0035	0,2828	0,0465	0,2865				
8	FTC09	X	4574645,7300	1986010,6700	4574645,6973	1986010,7031	-0,0327	0,0331	0,0465				
9	FTC10	X	4574706,2040	1985996,9990	4574706,1006	1985996,8833	-0,1034	-0,1067	0,1486				
10	FTC11	X	4574575,5240	1986081,8000	4574675,3852	1986081,8239	-0,1388	0,0239	0,1409				
11	FTC12	X	4574673,7740	1985905,0110	4574673,7601	1985905,0029	-0,0139	-0,0081	0,0161				
RESULTADOS													
NUMERO DE PUNTOS DE CONTROL:											HORIZONTAL	VERTICAL	
MEDIA:											11	N/A	
RMS DEL BLOQUE:											0,1564	N/A	
RMS MÁXIMO PERMITIDO:											0,1944	N/A	
PRECISIÓN AL 95%:											0,3	N/A	
											0,3364	N/A	
RESULTADO DE LA EXACTITUD POSICIONAL DE LA AT											EL BLOQUE CUMPLE LA PRECISIÓN PARA LA ESCALA SELECCIONADA		

**Fuente. Propia.**
**Ilustración 47 Reporte exactitud, Ortoimágen Cisneros**

GEOMÁTICA MONCALEANO SAENZ S.A.S. EXACTITUD POSICIONAL DEL ORTOMOSAICO													
PROYECTO:			BUENAVENTURA										
DEPARTAMENTO:			VALLE DEL CAUCA		FECHA:			DÍA	MES	AÑO	ESCALA: 1: 1000		
MUNICIPIO:			BUENAVENTURA					13	3	2024			
ZONA:			CENTRO POBALDO CISNEROS		ARCHIVO AT:			Cisneros.prj					
PUNTO	ID PUNTO	TIPO PUNTO	EXACTITUD HORIZONTAL				EXACTITUD VERTICAL				ALTURA TERRENO	ALTURA MODELO	ERROR VT (m)
			HZ	VT	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ΔE (m)	ΔN (m)			
1	FTC01	X	4582600,0890	1976338,4920	4582600,2035	1976338,4534	0,1415	-0,0386	0,1467				
2	FTC02	X	4582518,9800	1976333,4910	4582519,1386	1976333,5461	0,1786	0,0561	0,1869				
3	FTC03	X	4582436,2940	1976333,2160	4582436,2442	1976333,1961	-0,0498	-0,0299	0,0581				
4	FTC04	X	4582403,3480	1976383,1670	4582402,9573	1976383,2370	-0,3907	0,0700	0,3969				
5	FTC05	X	4582514,5330	1976471,7690	4582514,5380	1976471,6857	0,0049	-0,0833	0,0834				
6	FTC06	X	4582414,3260	1976644,5200	4582413,3991	1976644,5215	-0,3269	0,0015	0,3270				
7	FTC07	X	4582376,7730	1976704,3290	4582376,8566	1976704,1893	0,0836	-0,1397	0,1628				
8	FTC08	X	4582444,4330	1976859,8230	4582444,4694	1976859,8624	0,0364	0,0304	0,0537				
9	FTC09	X	4582470,3490	1976749,0720	4582470,1661	1976749,1856	-0,1829	0,1136	0,2153				
10	FTC10	X	4582349,8650	1976893,0410	4582349,5723	1976893,1339	-0,0927	0,0929	0,1312				
11	FTC11	X	4582456,9320	1976942,9170	4582456,5906	1976942,7983	0,1586	-0,1187	0,1981				
12	FTC12	X	4582301,6000	1977061,7470	4582301,7437	1977061,6935	0,1437	-0,0535	0,1533				
RESULTADOS													
NUMERO DE PUNTOS DE CONTROL:											HORIZONTAL	VERTICAL	
MEDIA:											12	N/A	
RMS DEL BLOQUE:											0,1761	N/A	
RMS MÁXIMO PERMITIDO:											0,2014	N/A	
PRECISIÓN AL 95%:											0,3	N/A	
											0,3485	N/A	
RESULTADO DE LA EXACTITUD POSICIONAL DEL OM											EL BLOQUE CUMPLE LA PRECISIÓN PARA LA ESCALA SELECCIONADA		

**Fuente. Propia.**

**Ilustración 48 Reporte exactitud, Ortoimágen Córdoba**

GEOMÁTICA MONCALEANO SAENZ S.A.S. EXACTITUD POSICIONAL DEL ORTOMOSAICO														
PROYECTO:			BUENAVENTURA											
DEPARTAMENTO:		VALLE DEL CAUCA	FECHA:		DÍA	MES	AÑO	ESCALA:			1: 1000			
MUNICIPIO:		BUENAVENTURA			11	3	2024							
ZONA:			ARCHIVO AT:			Cordoba.prj								
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	4564243.3700	1987673.2340	4564243.4307	1987673.0003	0.0607	-0.2337	0.2415					
2	FTC02	X	4564071.6120	1987683.7500	4564071.4975	1987683.6940	-0.1145	-0.0956	0.1491					
3	FTC03	X	4563939.7020	1987590.7150	4563939.9615	1987590.7775	0.2795	0.0625	0.2864					
4	FTC04	X	4563827.5280	1987465.3950	4563827.8508	1987465.2391	0.3228	-0.1559	0.3585					
5	FTC05	X	4564036.5380	1987634.4100	4564036.3784	1987633.9526	0.0204	-0.4574	0.4578					
6	FTC06	X	4563559.4970	1987326.0050	4563559.6684	1987325.7440	0.1714	-0.2562	0.3082					
7	FTC07	X	4563477.5550	1987351.2380	4563477.7717	1987351.1456	0.2157	-0.0934	0.2360					
8	FTC08	X	4563616.5210	1987341.8710	4563616.5910	1987341.7813	0.0700	-0.0897	0.1138					
9	FTC09	X	4563696.5380	1987275.9950	4563696.5905	1987275.9005	0.2325	-0.0865	0.2481					
10	FTC10	X	4563872.5480	1987133.1780	4563872.5997	1987133.2995	0.0417	0.1175	0.1247					
11	FTC11	X	4563537.7780	1987182.8650	4563537.7840	1987183.0978	0.0060	0.2328	0.2328					
12	FTC12	X	4563880.5340	1987840.5300	4563880.4571	1987840.7904	-0.1269	0.2604	0.2897					
RESULTADOS														
NÚMERO DE PUNTOS DE CONTROL:				HORIZONTAL		VERTICAL								
MEDIA:				12		N/A								
RMS DEL BLOQUE:				0.2539		N/A								
RMS MÁXIMO PERMITIDO:				0.2707		N/A								
PRECISIÓN AL 95%:				0.3		N/A								
0.4684				N/A		N/A								
RESULTADO DE LA EXACTITUD POSICIONAL DEL OM				EL BLOQUE CUMPLE LA PRECISIÓN PARA LA ESCALA SELECCIONADA										

**Fuente. Propia.**
**Ilustración 49 Reporte exactitud, Ortoimágen El Crucero**

GEOMÁTICA MONCALEANO SAENZ S.A.S. EXACTITUD POSICIONAL DE LA ORTOIMAGEN												
PROYECTO:			BUENAVENTURA									
DEPARTAMENTO:		VALLE DEL CAUCA	FECHA:		DÍA	MES	AÑO	ESCALA:			1: 1000	
MUNICIPIO:		BUENAVENTURA			13	3	2024					
ZONA:			CENTRO Poblado EL CRUCERO			ARCHIVO AT:			El.Crucero.prj			
EXACTITUD HORIZONTAL											EXACTITUD VERTICAL	
PUNTO	ID PUNTO	TIPO PUNTO	COORDENADAS MODELO		COORDENADAS ORTHOMOSAICO		ΔE (m)	ΔN (m)	ERROR HZ (m)	ALTURA TERRENO	ALTURA MODELO	ERROR VT (m)
HZ	VT		ESTE	NORTE	ESTE	NORTE						
1	PFCECRU_1	X	4557755.290	1994202.381	4557755.25	1994202.493	-0.040	0.112	0.119			
2	PFCECRU_2	X	4557972.455	1994016.203	4557972.287	1994016.087	-0.168	-0.116	0.204			
3	PFCECRU_3	X	4558259.172	1994113.181	4558259.645	1994113.248	0.474	0.067	0.479			
4	PFCECRU_4	X	4558141.736	1994137.706	4558141.694	1994137.729	-0.042	0.023	0.048			
5	PFCECRU_5	X	4558291.136	1993656.900	4558291.180	1993656.733	0.053	-0.167	0.176			
6	PFCECRU_6	X	4558046.527	1993739.377	4558045.977	1993739.404	-0.550	0.027	0.551			
7	PFCECRU_12	X	4558053.492	1993794.755	4558053.55	1993794.757	0.068	0.002	0.069			
RESULTADOS												
NÚMERO DE PUNTOS DE CONTROL:				HORIZONTAL		VERTICAL						
MEDIA:				7		N/A						
RMS DEL BLOQUE:				0.2347		N/A						
RMS MÁXIMO PERMITIDO:				0.2589		N/A						
PRECISIÓN AL 95%:				0.3		N/A						
0.5172				N/A		N/A						
RESULTADO DE LA EXACTITUD POSICIONAL DE LA AT				EL BLOQUE CUMPLE LA PRECISIÓN PARA LA ESCALA SELECCIONADA								

**Fuente. Propia.**



## **Ilustración 50 Reporte exactitud, Ortoimágen El Limones**

*Fuente. Propia.*

## **Ilustración 51 Reporte exactitud, Ortoimagen El Salto**

GEOMÁTICA MONCALEANO SAENZ S.A.S.										EXACTITUD POSICIONAL DEL ORTOMOSAICO			GMS Geomatics Services		
PROYECTO:		BUENAVENTURA													
DEPARTAMENTO:		VALLE DEL CAUCA		FECHA:		DÍA	MES	AÑO	ESCALA:		1:	1000			
MUNICIPIO:		BUENAVENTURA				15	3	2024							
ZONA:		CENTRO Poblado EL SALTO (VILLA_POPAMBA)		ARCHIVO AT:		ElSalto.prj									
EXACTITUD HORIZONTAL															
PUNTO	ID PUNTO	TIPO PUNTO		COORDENADAS TERRENO		COORDENADAS MODELO		ΔE (m)	ΔN (m)	ERROR ΔZ (m)	EXACTITUD VERTICAL		ALTURA TERRENO	ALTURA MODELO	ERROR VT (m)
		HZ	VT	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE				TERRENO	MODELO			
1	FTC01	X	4578758,266	1983065,355	4578758,324	1983065,422	0,0680	0,0673	0,096						
2	FTC02	X	4578767,387	1982978,889	4578767,381	1982978,888	-0,0062	0,2091	0,209						
3	FTC03	X	4578824,734	1982851,439	4578824,893	1982851,348	0,1593	-0,0915	0,184						
4	FTC04	X	4578794,975	1982900,423	4578794,564	1982900,251	-0,4109	-0,1724	0,446						
5	FTC05	X	4578793,482	1983042,709	4578793,473	1983042,810	-0,0093	0,1007	0,101						
6	FTC06	X	4578567,765	1983129,363	4578567,601	1983129,203	-0,1636	-0,1601	0,229						
7	FTC07	X	4578505,966	1983119,551	4578505,879	1983119,585	-0,1067	0,0343	0,112						
8	FTC08	X	4578624,307	1983213,896	4578624,181	1983213,613	-0,1177	-0,2829	0,306						
9	FTC09	X	4578637,724	1983069,731	4578637,691	1983070,100	-0,0330	0,3692	0,371						
10	FTC10	X	4578743,048	1983317,112	4578742,954	1983317,157	-0,0936	0,0447	0,104						
11	FTC11	X	4578662,490	1982999,732	4578662,013	1982999,661	-0,4771	-0,0707	0,482						
12	FTC12	X	4578677,274	1982914,335	4578677,319	1982914,188	0,0451	-0,1475	0,154						
RESULTADOS															
										HORIZONTAL		VERTICAL			
NÚMERO DE PUNTOS DE CONTROL:										12		N/A			
MEDIA:										0,2328		N/A			
RMS DEL BLOQUE:										0,2675		N/A			
RMS MÁXIMO PERMITIDO:										0,3		N/A			
PRECISION AL 95%										0,4628		N/A			
RESULTADO DE LA EXACTITUD POSICIONAL DEL OM										EL BLOQUE CUMPLE LA PRECISIÓN PARA LA ESCALA SELECCIONADA					

**Fuente. Propia.**



## **Ilustración 52 Reporte exactitud, Ortoimágen Guaimia**

GEOMÁTICA MONCALEANO SAENZ S.A.S.										EXACTITUD POSICIONAL DEL ORTOMOSAICO				
PROYECTO:		BUENAVENTURA												
DEPARTAMENTO:	VALLE DEL CAUCA			FECHA:			DÍA	MES	AÑO	ESCALA: 1: 1000				
MUNICIPIO:	BUENAVENTURA						21	3	2024					
ZONA:	CENTRO POBLADO GUAIMIA			ARCHIVO AT:			GUAIMIA.prj							
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	PFCGM_1	X		4559944,462	1970600,362	4559944,610	1970600,330	0,1480	-0,0320	0,151				
2	PFCGM_2	X		4559950,680	1970755,403	4559950,700	1970755,460	0,0200	0,0570	0,060				
3	PFCGM_3	X		4560013,244	1970770,187	4560013,420	1970770,010	0,1760	-0,1770	0,250				
4	PFCGM_4	X		4560294,767	1971301,357	4560294,810	1971301,800	-0,1570	0,2330	0,281				
5	PFCGM_5	X		4560292,458	1971386,651	4560292,340	1971386,600	-0,1180	-0,0510	0,129				
6	PFCGM_6	X		4560155,983	1970964,346	4560156,170	1970964,300	0,1870	-0,0460	0,193				
RESULTADOS														
NUMERO DE PUNTOS DE CONTROL:										HORIZONTAL				
MEDIA:										6	N/A			
RMS DEL BLOQUE:										0,1773	N/A			
RMS MÁXIMO PERMITIDO:										0,1921	N/A			
PRECISIÓN AL 95%:										0,3	N/A			
RESULTADO DE LA EXACTITUD POSICIONAL DEL OM										EL BLOQUE CUMPLE LA PRECISIÓN PARA LA ESCALA SELECCIONADA				

*Fuente. Propia.*

## **Ilustración 53 Reporte exactitud, Ortoimágen Juanchaco**

*Fuente. Propia.*

**Ilustración 54 Reporte exactitud, Ortoimágen Katanga**

GEOMÁTICA MONCALEANO SAENZ S.A.S. EXACTITUD POSICIONAL DEL ORTOMOSAICO																																			
PROYECTO:			BUENAVENTURA																																
DEPARTAMENTO:			VALLE DEL CAUCA		FECHA:			DÍA	MES	AÑO	ESCALA:																								
MUNICIPIO:			BUENAVENTURA					15	3	2024	1: 1000																								
ZONA:			CENTRO Poblado KATANGA		ARCHIVO AT:			Katanga.prj																											
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	FTC01	X	4578161,068	1984436,998	4578161,023	1984436,445	-0,0449	0,1534	0,160																										
2	FTC02	X	4578042,311	1984451,966	4578042,539	1984452,100	0,2278	-0,1336	0,264																										
3	FTC03	X	4578133,631	1984501,421	4578133,893	1984501,385	0,2620	0,0360	0,264																										
4	FTC04	X	4578062,076	1984492,536	4578061,973	1984492,729	-0,1035	-0,1926	0,219																										
5	FTC05	X	4578004,762	1984500,533	4578004,571	1984500,705	-0,1909	-0,1717	0,257																										
6	FTC06	X	4578000,760	1984609,911	4578000,598	1984609,864	-0,1643	0,0466	0,171																										
7	FTC07	X	4577997,486	1984745,014	4577997,415	1984745,031	-0,0706	-0,0170	0,073																										
8	FTC08	X	4578113,844	1984567,481	4578113,998	1984567,583	0,1483	-0,1016	0,180																										
9	FTC09	X	4578135,288	1984686,131	4578135,105	1984685,973	-0,1832	0,1577	0,242																										
10	FTC10	X	4578079,852	1984687,942	4578079,667	1984687,725	-0,1854	0,2172	0,286																										
11	FTC11	X	4577944,115	1984765,423	4577944,098	1984765,393	-0,0172	0,0296	0,034																										
12	FTC12	X	4578093,705	1984773,228	4578093,755	1984773,522	0,0503	-0,2938	0,298																										
RESULTADOS																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>HORIZONTAL</th> <th>VERTICAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">NUMERO DE PUNTOS DE CONTROL:</td> <td>12</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td colspan="2">MEDIA:</td> <td>0,2039</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td colspan="2">RMS DEL BLOQUE:</td> <td>0,2191</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td colspan="2">RMS MAXIMO PERMITIDO:</td> <td>0,3</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PRECISION AL 95%:</td> <td>0,3790</td> <td>N/A</td> </tr> </tbody> </table>														HORIZONTAL	VERTICAL	NUMERO DE PUNTOS DE CONTROL:		12	N/A	MEDIA:		0,2039	N/A	RMS DEL BLOQUE:		0,2191	N/A	RMS MAXIMO PERMITIDO:		0,3	N/A	PRECISION AL 95%:		0,3790	N/A
		HORIZONTAL	VERTICAL																																
NUMERO DE PUNTOS DE CONTROL:		12	N/A																																
MEDIA:		0,2039	N/A																																
RMS DEL BLOQUE:		0,2191	N/A																																
RMS MAXIMO PERMITIDO:		0,3	N/A																																
PRECISION AL 95%:		0,3790	N/A																																
RESULTADO DE LA EXACTITUD POSICIONAL DEL OM																																			
EL BLOQUE CUMPLE LA PRECISIÓN PARA LA ESCALA SELECCIONADA																																			

**Fuente. Propia.**
**Ilustración 55 Reporte exactitud, Ortoimágen La Balastrera**

GEOMÁTICA MONCALEANO SAENZ S.A.S. EXACTITUD POSICIONAL DE LA AEROTRIANGULACIÓN																																			
PROYECTO:			BUENAVENTURA																																
DEPARTAMENTO:			VALLE DEL CAUCA		FECHA:			DÍA	MES	AÑO	ESCALA:																								
MUNICIPIO:			BUENAVENTURA					2	4	2023	1: 1000																								
ZONA:			CENTRO Poblado LA BALASTRERA		ARCHIVO AT:			LA_BALASTRERA.prj																											
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	PFCLB_1	X	4556074,203	1980811,997	4556074,139	1980812,070	-0,0641	0,0727	0,097																										
2	PFCLB_2	X	4556177,895	1980869,365	4556177,954	1980869,262	0,0587	-0,1029	0,118																										
3	PFCLB_3	X	4556450,460	1980760,153	4556450,396	1980760,201	-0,0543	0,0477	0,072																										
4	PFCLB_4	X	4556279,749	1980793,200	4556279,606	1980793,465	-0,1435	0,2655	0,302																										
5	PFCLB_5	X	4556148,281	1980760,813	4556148,320	1980760,593	0,0393	-0,2201	0,224																										
6	PFCLB_6	X	4556417,720	1980791,013	4556417,701	1980790,896	-0,0189	-0,1166	0,118																										
RESULTADOS																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>HORIZONTAL</th> <th>VERTICAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">NÚMERO DE PUNTOS DE CONTROL:</td> <td>6</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td colspan="2">MEDIA:</td> <td>0,1552</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td colspan="2">RMS DEL BLOQUE:</td> <td>0,1749</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td colspan="2">RMS MÁXIMO PERMITIDO:</td> <td>0,3</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PRECISIÓN AL 95%:</td> <td>0,3026</td> <td>N/A</td> </tr> </tbody> </table>														HORIZONTAL	VERTICAL	NÚMERO DE PUNTOS DE CONTROL:		6	N/A	MEDIA:		0,1552	N/A	RMS DEL BLOQUE:		0,1749	N/A	RMS MÁXIMO PERMITIDO:		0,3	N/A	PRECISIÓN AL 95%:		0,3026	N/A
		HORIZONTAL	VERTICAL																																
NÚMERO DE PUNTOS DE CONTROL:		6	N/A																																
MEDIA:		0,1552	N/A																																
RMS DEL BLOQUE:		0,1749	N/A																																
RMS MÁXIMO PERMITIDO:		0,3	N/A																																
PRECISIÓN AL 95%:		0,3026	N/A																																
RESULTADO DE LA EXACTITUD POSICIONAL DE LA AT																																			
EL BLOQUE CUMPLE LA PRECISIÓN PARA LA ESCALA SELECCIONADA																																			

**Fuente. Propia.**

**Ilustración 56 Reporte exactitud, Ortoimágen La Barra**

GEOMÁTICA MONCALEANO SAENZ S.A.S. EXACTITUD POSICIONAL DEL ORTOMOSAICO																																				
PROYECTO:			BUENAVENTURA																																	
DEPARTAMENTO:			VALLE DEL CAUCA		FECHA:			DÍA	MES	AÑO	ESCALA: 1: 1000																									
MUNICIPIO:			BUENAVENTURA		25			3		2024																										
ZONA:			CENTRO Poblado LA BARRA		ARCHIVO AT:			LA_BARRA.prj																												
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	PFCJC_1	X	4513737.157		1997427.425		4513737.302	1997427.341	0,145	-0,084	0,167																									
2	PFCJC_2	X	4514006.181		1996924.194		4514005.871	1996924.244	-0,310	0,050	0,314																									
3	PFCJC_3	X	4514101.501		1996356.354		4514101.325	1996356.389	-0,176	0,035	0,179																									
4	PFCJC_4	X	4514506.809		1995985.221		4514506.878	1995985.405	0,069	0,184	0,197																									
5	PFCJC_5	X	4514863.244		1995517.442		4514863.101	1995517.486	-0,143	0,066	0,158																									
6	PFCJC_6	X	4515194.802		1994918.085		4515194.921	1994918.174	0,119	0,089	0,149																									
7	PFCJC_7	X	4515503.635		1994345.682		4515503.776	1994344.868	0,141	-0,215	0,257																									
8	PFCJC_8	X	4515578.369		1993676.544		4515578.316	1993675.502	-0,053	-0,042	0,068																									
9	PFCJC_9	X	4515949.255		1993239.24		4515949.602	1993239.074	0,347	-0,166	0,385																									
10	PFCJC_10	X	4516717.079		1993729.58		4516716.508	1993729.338	-0,571	-0,242	0,620																									
RESULTADOS																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">HORIZONTAL</th> <th colspan="2">VERTICAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">NÚMERO DE PUNTOS DE CONTROL:</td> <td>10</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td colspan="2">MEDIA:</td> <td>0,2492</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td colspan="2">RMS DEL BLOQUE:</td> <td>0,2911</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td colspan="2">RMS MÁXIMO PERMITIDO:</td> <td>0,3</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PRECISIÓN AL 95%:</td> <td>0,5036</td> <td>N/A</td> </tr> </tbody> </table>													HORIZONTAL		VERTICAL		NÚMERO DE PUNTOS DE CONTROL:		10	N/A	MEDIA:		0,2492	N/A	RMS DEL BLOQUE:		0,2911	N/A	RMS MÁXIMO PERMITIDO:		0,3	N/A	PRECISIÓN AL 95%:		0,5036	N/A
HORIZONTAL		VERTICAL																																		
NÚMERO DE PUNTOS DE CONTROL:		10	N/A																																	
MEDIA:		0,2492	N/A																																	
RMS DEL BLOQUE:		0,2911	N/A																																	
RMS MÁXIMO PERMITIDO:		0,3	N/A																																	
PRECISIÓN AL 95%:		0,5036	N/A																																	
RESULTADO DE LA EXACTITUD POSICIONAL DEL OM																																				
EL BLOQUE CUMPLE LA PRECISIÓN PARA LA ESCALA SELECCIONADA																																				

**Fuente. Propia.**
**Ilustración 57 Reporte exactitud, Ortoimágen La Bocana**

GEOMÁTICA MONCALEANO SAENZ S.A.S. EXACTITUD POSICIONAL DEL ORTOMOSAICO																																				
PROYECTO:			BUENAVENTURA																																	
DEPARTAMENTO:			VALLE DEL CAUCA		FECHA:			DÍA	MES	AÑO	ESCALA: 1: 1000																									
MUNICIPIO:			BUENAVENTURA		1			4		2023																										
ZONA:			CENTRO Poblado LA BOCANA		ARCHIVO AT:			LA_BOCANA.prj																												
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	PFCLB_2	X	4534204.599		1983310.678		4534204.546	1983310.746	-0,0530	0,0676	0,086																									
2	PFCLB_3	X	4534551.801		1983065.309		4534551.585	1983065.237	-0,2155	-0,0721	0,227																									
3	PFCLB_4	X	4534697.899		1982878.721		4534697.702	1982878.701	0,0027	-0,0196	0,020																									
4	PFCLB_5	X	4535393.209		1982952.788		4535393.110	1982952.705	-0,0954	-0,0828	0,129																									
5	PFCLB_6	X	4535709.744		1982729.737		4535709.592	1982729.800	-0,1520	0,0629	0,164																									
6	PFCLB_7	X	4535895.615		1983039.004		4535895.615	1983039.037	0,0000	0,0331	0,033																									
7	PFCLB_8	X	4535868.713		1983284.107		4535868.714	1983284.211	-0,4163	0,1041	0,429																									
8	PFCLB_9	X	4535420.008		1982939.862		4535420.188	1982939.888	0,1904	0,0184	0,191																									
RESULTADOS																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">HORIZONTAL</th> <th colspan="2">VERTICAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">NÚMERO DE PUNTOS DE CONTROL:</td> <td>8</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td colspan="2">MEDIA:</td> <td>0,1600</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td colspan="2">RMS DEL BLOQUE:</td> <td>0,2016</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td colspan="2">RMS MÁXIMO PERMITIDO:</td> <td>0,3</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PRECISIÓN AL 95%:</td> <td>0,3487</td> <td>N/A</td> </tr> </tbody> </table>													HORIZONTAL		VERTICAL		NÚMERO DE PUNTOS DE CONTROL:		8	N/A	MEDIA:		0,1600	N/A	RMS DEL BLOQUE:		0,2016	N/A	RMS MÁXIMO PERMITIDO:		0,3	N/A	PRECISIÓN AL 95%:		0,3487	N/A
HORIZONTAL		VERTICAL																																		
NÚMERO DE PUNTOS DE CONTROL:		8	N/A																																	
MEDIA:		0,1600	N/A																																	
RMS DEL BLOQUE:		0,2016	N/A																																	
RMS MÁXIMO PERMITIDO:		0,3	N/A																																	
PRECISIÓN AL 95%:		0,3487	N/A																																	
RESULTADO DE LA EXACTITUD POSICIONAL DEL OM																																				
EL BLOQUE CUMPLE LA PRECISIÓN PARA LA ESCALA SELECCIONADA																																				

**Fuente. Propia.**



### ***Ilustración 58 Reporte exactitud, Ortoimágen La Contra***

**Fuente. Propia.**

## **Ilustración 59 Reporte exactitud, Ortoimágen La Delfina**

*Fuente. Propia.*



## **Ilustración 60 Reporte exactitud, Ortoimágen Ladrilleros**

**Fuente. Propia.**

## **Ilustración 61 Reporte exactitud, Ortoimagen Las Palmas**

GEOMÁTICA MONCALEANO SAENZ S.A.S.										GMS			
EXACTITUD POSICIONAL DEL ORTOMOSAICO													
PROYECTO:			BUENAVENTURA										
DEPARTAMENTO:			VALLE DEL CAUCA		FECHA:		DÍA	MES	AÑO	ESCALA: 1: 1000			
MUNICIPIO:			BUENAVENTURA				3	4	2024				
ZONA:			CENTRO Poblado LAS PALMAS		ARCHIVO AT:					LASPALMAS.prj			
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	PCLP_1	X		4537423,563	1972087,027	4537423,695	1972087,604	0,13199	-0,02322	0,134			
2	PCLP_2	X		4537443,882	1972119,54	4537443,912	1972119,781	0,02884	0,24115	0,243			
3	PCLP_3	X		4537427,912	1972145,436	4537427,979	1972145,597	0,0666	0,1606	0,174			
4	PCLP_4	X		4537420,734	1972208,121	4537420,822	1972208,017	0,08761	-0,10378	0,136			
5	PCLP_5	X		4537339,099	1972204,014	4537338,979	1972204,247	-0,1158	0,2329	0,262			
6													
7													
8													
9													
10													
RESULTADOS													
NUMERO DE PUNTOS DE CONTROL:							HORIZONTAL		VERTICAL				
MEDIA:							5		N/A				
RMS DEL BLOQUE							0,1897		N/A				
RMS MÁXIMO PERMITIDO							0,1971		N/A				
PRECISIÓN AL 95%							0,3		N/A				
RESULTADO DE LA EXACTITUD POSICIONAL DEL OM							EL BLOQUE CUMPLE LA PRECISIÓN PARA LA ESCALA SELECCIONADA						

*Fuente. Propia.*



## **Ilustración 62 Reporte exactitud, Ortoimágen Llano Bajo**

**Fuente. Propia.**

## ***Ilustración 63 Reporte exactitud, Ortoimagen Pianguita***

GEOMÁTICA MONCALEANO SAENZ S.A.S. EXACTITUD POSICIONAL DEL ORTOMOSAICO													
PROYECTO:		BUENAVENTURA											
DEPARTAMENTO:		VALLE DEL CAUCA				FECHA:	DÍA	MES	AÑO				
MUNICIPIO:		BUENAVENTURA					1	4	2024				
ZONA:		CENTRO Poblado PIANGUITA				ARCHIVO AT:				PIANGUITA.prj			
EXACTITUD HORIZONTAL											EXACTITUD VERTICAL		
PUNTO	ID PUNTO	TIPO PUNTO		COORDENADAS TERRENO		COORDENADAS MODELO		$\Delta E$ (m)	$\Delta N$ (m)	ERROR HZ (m)	ALTURA TERRENO	ALTURA MODELO	ERROR VT (m)
		HZ	VT	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE						
1	PFCPIAN_1	X		4534005,590	1983417,020	4534005,597	1983416,075	0,0071	-0,0445	0,045			
2	PFCPIAN_2	X		4533880,640	1983373,630	4533880,687	1983373,757	0,0471	0,1270	0,135			
3	PFCPIAN_3	X		4533720,890	1983358,160	4533720,513	1983357,926	-0,1766	-0,2340	0,293			
4	PFCPIAN_5	X		4533480,380	1983576,020	4533480,501	1983575,964	0,1213	-0,0561	0,134			
5	PFCPIAN_6	X		4533412,520	1983648,670	4533412,413	1983648,728	-0,1067	0,0584	0,122			
RESULTADOS													
NÚMERO DE PUNTOS DE CONTROL:								HORIZONTAL			VERTICAL		
								5			N/A		
								0,1458			N/A		
								0,1667			N/A		
								0,3			N/A		
								0,2885			N/A		
RESULTADO DE LA EXACTITUD POSICIONAL DEL OM								EL BLOQUE CUMPLE LA PRECISIÓN PARA LA ESCALA SELECCIONADA					

*Fuente. Propia.*

**Ilustración 64 Reporte exactitud, Ortoimágen Punta Soldado**

GEOMÁTICA MONCALEANO SAENZ S.A.S. EXACTITUD POSICIONAL DEL ORTOMOSAICO														
PROYECTO:			BUENAVENTURA											
DEPARTAMENTO: VALLE DEL CAUCA			FECHA: DÍA 15 MES 3 AÑO 2024			ESCALA: 1: 1000								
MUNICIPIO: BUENAVENTURA			ZONA: CENTRO Poblado PUNTA SOLDADO			ARCHIVO AT: PUNTA_SOLDADO.prj								
EXACTITUD HORIZONTAL											EXACTITUD VERTICAL			
PUNTO	ID PUNTO	TIPO PUNTO	COORDENADAS TERRENO	ESTE	NORTE	COORDENADAS MODELO	ESTE	NORTE	ΔE (m)	ΔN (m)	ERROR HZ (m)	ALTURA TERRENO	ALTURA MODELO	ERROR VT (m)
1	PFPCS_1	X	4536919,948	1975864,368		4536919,402	1975864,443		0,4539	0,0755	0,460			
2	PFPCS_2	X	4536794,744	1975865,374		4536794,907	1975885,402		0,1627	0,0282	0,165			
3	PFPCS_3	X	4536734,048	1975805,490		4536734,089	1975805,383		0,0414	-0,1069	0,115			
4	PFPCS_4	X	4536807,571	1975709,675		4536807,900	1975709,908		0,3287	0,2330	0,403			
5	PFPCS_5	X	4536887,425	1975643,775		4536887,321	1975643,860		-0,1039	0,0849	0,134			
6	PFPCS_6	X	4536874,429	1975815,664		4536874,667	1975815,932		0,2384	0,2680	0,359			
7	PFPCS_7	X	4536852,452	1975732,158		4536852,690	1975732,165		0,2384	0,0074	0,239			
RESULTADOS														
											HORIZONTAL	VERTICAL		
NÚMERO DE PUNTOS DE CONTROL:											7	N/A		
MEDIA:											0,2677	N/A		
RMS DEL BLOQUE:											0,2971	N/A		
RMS MÁXIMO PERMITIDO:											0,3	N/A		
PRECISIÓN AL 95%:											0,5140	N/A		
RESULTADO DE LA EXACTITUD POSICIONAL DE LA AT											EL BLOQUE CUMPLE LA PRECISIÓN PARA LA ESCALA SELECCIONADA			

**Fuente. Propia.**
**Ilustración 65 Reporte exactitud, Ortoimágen Quebrada Pericos**

GEOMÁTICA MONCALEANO SAENZ S.A.S. EXACTITUD POSICIONAL DEL ORTOMOSAICO														
PROYECTO:			BUENAVENTURA											
DEPARTAMENTO: VALLE DEL CAUCA			FECHA: DÍA 15 MES 3 AÑO 2024			ESCALA: 1: 1000								
MUNICIPIO: BUENAVENTURA			ZONA: CENTRO Poblado QUEBRADA PERICOS			ARCHIVO AT: QuebradaPericos.prj								
EXACTITUD HORIZONTAL											EXACTITUD VERTICAL			
PUNTO	ID PUNTO	TIPO PUNTO	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	4578733,635	1983557,614		4578733,587	1983557,747		-0,0480	0,1329	0,141			
2	FTC02	X	4578743,655	1983507,258		4578743,563	1983507,057		-0,0939	-0,2014	0,222			
3	FTC04	X	4578657,677	1983553,058		4578657,505	1983553,098		-0,1711	0,0402	0,176			
4	FTC05	X	4578696,374	1983609,149		4578696,177	1983609,081		-0,1966	-0,0675	0,208			
5	FTC06	X	4578717,008	1983658,776		4578717,114	1983658,818		0,1059	0,0419	0,114			
6	FTC07	X	4578654,611	1983706,771		4578654,483	1983706,857		-0,1280	0,0861	0,154			
7	FTC08	X	4578652,809	1983809,513		4578652,382	1983809,772		-0,4268	0,2593	0,499			
8	FTC09	X	4578657,523	1983804,736		4578657,246	1983804,695		-0,2773	-0,0411	0,280			
9	FTC10	X	4578375,188	1984042,411		4578375,412	1984042,445		0,2238	0,0337	0,226			
10	FTC11	X	4578386,992	1983994,477		4578386,096	1983994,597		0,1037	0,1203	0,159			
11	FTC12	X	4578353,739	1984089,627		4578353,666	1984089,678		-0,0707	0,0512	0,087			
RESULTADOS														
											HORIZONTAL	VERTICAL		
NÚMERO DE PUNTOS DE CONTROL:											11	N/A		
MEDIA:											0,2061	N/A		
RMS DEL BLOQUE:											0,2320	N/A		
RMS MÁXIMO PERMITIDO:											0,3	N/A		
PRECISIÓN AL 95%:											0,4014	N/A		
RESULTADO DE LA EXACTITUD POSICIONAL DEL OM											EL BLOQUE CUMPLE LA PRECISIÓN PARA LA ESCALA SELECCIONADA			

**Fuente. Propia.**



## **Ilustración 66 Reporte exactitud, Ortoimágen Sabaleta**

**Fuente. Propia.**

## **Ilustración 67 Reporte exactitud, Ortoimágen San Cipriano**

GEOMÁTICA MONCALEANO SAENZ S.A.S.										EXACTITUD POSICIONAL DEL ORTOMOSAICO				
PROYECTO:		BUENAVENTURA												
DEPARTAMENTO:		VALLE DEL CAUCA				FECHA:		DÍA	MES	AÑO				
MUNICIPIO:		BUENAVENTURA						15	3	2024				
ZONA:		CENTRO Poblado BENDICIONES				ARCHIVO AT:				BarrioBuenosAires.prj				
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		4576241,204	1986043,589	4576241,204	1986043,589	0,0000	0,0000	0,000				
2	FTC02	X		4575867,439	1986232,972	4575867,625	1986233,052	0,1856	0,0799	0,202				
3	FTC03	X		4575648,478	1986175,021	4575648,842	1986175,041	0,3635	0,0196	0,364				
4	FTC04	X		4575776,603	1986188,436	4575776,643	1986188,397	0,0398	-0,0392	0,056				
5	FTC05	X		4575976,665	1986287,243	4575976,370	1986287,005	-0,2951	-0,1776	0,344				
6	FTC06	X		4576032,841	1986326,391	4576033,187	1986326,357	0,3456	-0,0243	0,347				
7	FTC07	X		4575929,217	1986316,510	4575929,335	1986316,511	0,1178	0,2009	0,233				
8	FTC08	X		4576202,190	1986204,958	4576202,168	1986205,015	-0,0216	0,0473	0,052				
9	FTC09	X		4576133,571	1986254,387	4576133,350	1986254,387	-0,2208	-0,0004	0,221				
10	FTC10	X		4576152,228	1986303,661	4576152,189	1986303,557	-0,0395	-0,0935	0,101				
11	FTC11	X		4576094,829	1986289,326	4576094,971	1986289,473	0,1420	0,1471	0,204				
12	FTC12	X		4575980,608	1986157,250	4575980,511	1986157,287	0,0032	0,0370	0,037				
RESULTADOS														
NUMERO DE PUNTOS DE CONTROL:								HORIZONTAL		VERTICAL				
MEDIA:								12		N/A				
RMS DEL BLOQUE:								0,1802		N/A				
RMS MÁXIMO PERMITIDO:								0,2188		N/A				
PRECISIÓN AL 95%:								0,3		N/A				
PRECISIÓN AL 95%:								0,3785		N/A				
RESULTADO DE LA EXACTITUD POSICIONAL DEL OM								EL BLOQUE CUMPLE LA PRECISIÓN PARA LA ESCALA SELECCIONADA						

*Fuente. Propia.*

**Ilustración 68 Reporte exactitud, Ortoimágen San Marcos**

GEOMÁTICA MONCALEANO SAENZ S.A.S. EXACTITUD POSICIONAL DEL ORTOMOSAICO													
PROYECTO:			BUENAVENTURA										
DEPARTAMENTO: VALLE DEL CAUCA			FECHA: DÍA 15 MES 3 AÑO 2024			ESCALA: 1: 1000							
MUNICIPIO: BUENAVENTURA			ARCHIVO AT: SAN_MARCOS.prj										
ZONA: CENTRO Poblado SAN MARCOS													
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	PFCSM_1	X	4560407,982	1968805,778	4560408,001	1968805,800	0,3390	0,0220	0,340				
2	PFCSM_2	X	4560178,439	1968988,610	4560178,128	1968988,540	-0,3110	-0,0700	0,319				
3	PFCSM_3	X	4559951,206	1969056,010	4559951,313	1969056,110	0,1070	0,1000	0,146				
4	PFCSM_4	X	4559824,681	1969065,417	4559824,688	1969065,310	0,0070	-0,1070	0,107				
5	PFCSM_5	X	4559937,592	1969277,884	4559937,986	1969278,000	0,3940	0,1360	0,417				
6	PFCSM_6	X	4560021,718	1969046,403	4560021,928	1969046,330	0,2100	-0,0730	0,222				
7	PFCSM_7	X	4559975,414	1969413,245	4559975,699	1969413,510	0,2850	0,2650	0,389				
RESULTADOS													
NÚMERO DE PUNTOS DE CONTROL:							7	VERTICAL					
MEDIA:							0,2772	N/A					
RMS DEL BLOQUE:							0,2987	N/A					
RMS MÁXIMO PERMITIDO:							0,3	N/A					
PRECISIÓN AL 95%							0,5168	N/A					
RESULTADO DE LA EXACTITUD POSICIONAL DEL OM							EL BLOQUE CUMPLE LA PRECISIÓN PARA LA ESCALA SELECCIONADA						

**Fuente. Propia.**
**Ilustración 69 Reporte exactitud, Ortoimágen Triana**

GEOMÁTICA MONCALEANO SAENZ S.A.S. EXACTITUD POSICIONAL DEL ORTOMOSAICO													
PROYECTO:			BUENAVENTURA										
DEPARTAMENTO: VALLE DEL CAUCA			FECHA: DÍA 15 MES 3 AÑO 2024			ESCALA: 1: 1000							
MUNICIPIO: BUENAVENTURA			ARCHIVO AT: Triana.prj										
ZONA: CENTRO Poblado TRIANA													
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	FTC02	X	4577350,472	1985287,700	4577350,524	1985287,736	0,0516	0,0357	0,063				
2	FTC03	X	4577337,290	1985335,076	4577337,193	1985335,055	-0,0971	-0,0110	0,098				
3	FTC04	X	4577303,341	1985403,925	4577303,674	1985403,920	0,3371	-0,0047	0,337				
4	FTC05	X	4577572,341	1985132,153	4577572,416	1985132,054	0,0749	-0,0992	0,124				
5	FTC06	X	4577246,778	1985238,013	4577246,683	1985238,054	-0,0852	0,0412	0,104				
6	FTC07	X	4577266,756	1985298,616	4577266,646	1985298,632	-0,1104	0,0158	0,112				
7	FTC08	X	4577273,530	1985258,449	4577273,530	1985258,449	0,0000	0,0000	0,000				
8	FTC09	X	4577397,404	1985265,874	4577397,115	1985265,733	-0,2894	-0,1405	0,322				
9	FTC10	X	4577507,708	1985409,749	4577507,644	1985409,733	-0,0635	-0,0158	0,065				
10	FTC11	X	4577357,804	1986217,515	4577358,073	1986217,799	0,2686	0,2838	0,391				
11	FTC12	X	4577374,426	1985136,025	4577374,642	1985136,115	0,2161	0,0902	0,234				
RESULTADOS													
NÚMERO DE PUNTOS DE CONTROL:							11	VERTICAL					
MEDIA:							0,1681	N/A					
RMS DEL BLOQUE:							0,2091	N/A					
RMS MÁXIMO PERMITIDO:							0,3	N/A					
PRECISIÓN AL 95%							0,3618	N/A					
RESULTADO DE LA EXACTITUD POSICIONAL DEL OM							EL BLOQUE CUMPLE LA PRECISIÓN PARA LA ESCALA SELECCIONADA						

**Fuente. Propia.**

**Ilustración 70 Reporte exactitud, Ortoimágen Umane**

GEOMÁTICA MONCALEANO SAENZ S.A.S. EXACTITUD POSICIONAL DEL ORTOMOSAICO												
PROYECTO:			BUENAVENTURA									
DEPARTAMENTO: VALLE DEL CAUCA			FECHA: DÍA 3 MES 4 AÑO 2024			ESCALA: 1: 1000						
MUNICIPIO: BUENAVENTURA			ARCHIVO AT: UMANE.prj									
ZONA: CENTRO Poblado Umane												
<b>EXACTITUD HORIZONTAL</b>												
PUNTO	ID PUNTO	TIPO PUNTO	COORDENADAS TERRENO		COORDENADAS MODELO		ΔE (m)	ΔN (m)	ERROR HZ (m)	ALTURA TERRENO	ALTURA MODELO	ERROR VT (m)
1	PFCUMA_1	X	4537026.389	197268.112	4537026.378	197268.262	-0,0110	0,17039	0,171			
2	PFCUMA_2	X	4537232.852	1972827.703	4537232.798	1972827.692	-0,05364	-0,01069	0,055			
3	PFCUMA_3	X	4537157.344	1972942.775	4537167.436	1972942.809	0,0916	0,03378	0,098			
4	PFCUMA_4	X	4537057.734	1972868.019	4537057.796	1972868.938	0,06198	-0,08071	0,102			
5	PFCUMA_5	X	4537140.289	1972733.543	4537140.342	1972733.452	0,05318	-0,09149	0,106			
6	PFCUMA_6	X	4537114.242	1972840.435	4537114.103	1972840.423	-0,139	-0,01224	0,139			
7												
8												
9												
10												
11												
12												
<b>RESULTADOS</b>												
NUMERO DE PUNTOS DE CONTROL:							HORIZONTAL	VERTICAL				
MEDIA:							6	N/A				
RMS DEL BLOQUE:							0,1116	N/A				
RMS MÁXIMO PERMITIDO:							0,1173	N/A				
PRECISIÓN AL 95%:							0,3	N/A				
RESULTADO DE LA EXACTITUD POSICIONAL DE LA OM							EL BLOQUE CUMPLE LA PRECISIÓN PARA LA ESCALA SELECCIONADA					

**Fuente. Propia.**
**Ilustración 71 Reporte exactitud, Ortoimágen Villa Estela**

GEOMÁTICA MONCALEANO SAENZ S.A.S. EXACTITUD POSICIONAL DEL ORTOMOSAICO												
PROYECTO:			BUENAVENTURA									
DEPARTAMENTO: VALLE DEL CAUCA			FECHA: DÍA 15 MES 3 AÑO 2024			ESCALA: 1: 1000						
MUNICIPIO: BUENAVENTURA			ARCHIVO AT: VillaEstela.prj									
ZONA: CENTRO Poblado VILLA ESTELA												
<b>EXACTITUD HORIZONTAL</b>												
PUNTO	ID PUNTO	TIPO PUNTO	COORDENADAS TERRENO		COORDENADAS MODELO		ΔE (m)	ΔN (m)	ERROR HZ (m)	ALTURA TERRENO	ALTURA MODELO	ERROR VT (m)
1	FTC01	X	4560595.859	1989555.314	4560595.876	1989555.345	0,0165	0,0307	0,035			
2	FTC02	X	4560695.543	1989542.941	4560695.400	1989542.990	-0,1429	0,0489	0,151			
3	FTC04	X	4560441.948	1989669.538	4560442.044	1989669.463	0,0958	-0,0746	0,121			
4	FTC05	X	4560453.132	1990070.300	4560453.138	1990070.500	0,0058	0,2000	0,200			
5	FTC06	X	4560409.033	1990070.192	4560409.033	1990070.192	0,0000	0,0000	0,000			
<b>RESULTADOS</b>												
NUMERO DE PUNTOS DE CONTROL:							HORIZONTAL	VERTICAL				
MEDIA:							5	N/A				
RMS DEL BLOQUE:							0,1015	N/A				
RMS MÁXIMO PERMITIDO:							0,1256	N/A				
PRECISIÓN AL 95%:							0,3	N/A				
RESULTADO DE LA EXACTITUD POSICIONAL DEL OM							EL BLOQUE CUMPLE LA PRECISIÓN PARA LA ESCALA SELECCIONADA					

**Fuente. Propia.**

**Ilustración 72 Reporte exactitud, Ortoimágen Zacarías**

GEOMÁTICA MONCALEANO SAENZ S.A.S. EXACTITUD POSICIONAL DEL ORTOMOSAICO														
PROYECTO:			BUENAVENTURA											
DEPARTAMENTO:			VALLE DEL CAUCA			FECHA:	DÍA	MES	AÑO	ESCALA: 1: 1000				
MUNICIPIO:			BUENAVENTURA			18	3	2024						
ZONA:			CENTRO Poblado ZACARIAS			ARCHIVO AT:			ZACARIAS.prj					
EXACTITUD HORIZONTAL												EXACTITUD VERTICAL		
PUNTO	ID PUNTO	TIPO PUNTO	HZ	VT	COORDENADAS TERRENO		COORDENADAS MODELO		$\Delta E$ (m)	$\Delta N$ (m)	ERROR HZ (m)	ALTURA TERRENO	ALTURA MODELO	ERROR VT (m)
1	PFCZC_1	X	4554677,099		1980394,172	1980394,101		1981368,163	0.0042	-0.0708	0.071			
2	PFCZC_3	X	4555659,358		1981368,339	1981368,163		1981181,251	0.0120	-0.1763	0.209			
3	PFCZC_4	X	4555630,358		1981181,251	1981181,420		1981181,251	0.3798	0.1689	0.416			
4	PFCZC_5	X	4555697,014		1981078,675	1981078,792		1981078,675	-0.2122	0.1168	0.242			
5	PFCZC_6	X	4555351,817		1980435,887	1980435,706		1980435,887	0.1209	-0.1609	0.201			
6	PFCZC_7	X	4555296,787		1980544,003	1980543,998		1980544,003	-0.0909	-0.0053	0.091			
RESULTADOS														
												HORIZONTAL	VERTICAL	
												6	N/A	
Número de puntos de control:												0.2050	N/A	
Media:												0.2341	N/A	
RMSE del bloque:												0.3	N/A	
RMSE máximo permitido:												0.4050	N/A	
Precisión al 95%:														
RESULTADO DE LA EXACTITUD POSICIONAL DEL OM												EL BLOQUE CUMPLE LA PRECISIÓN PARA LA ESCALA SELECCIONADA		

**Fuente. Propia.**
**Ilustración 73 Reporte exactitud, Ortoimágen Zaragoza**

GEOMÁTICA MONCALEANO SAENZ S.A.S. EXACTITUD POSICIONAL DEL ORTOMOSAICO														
PROYECTO:			BUENAVENTURA											
DEPARTAMENTO:			VALLE DEL CAUCA			FECHA:	DÍA	MES	AÑO	ESCALA: 1: 1000				
MUNICIPIO:			BUENAVENTURA			15	3	2024						
ZONA:			CENTRO Poblado ZARAGOZA			ARCHIVO AT:			Zaragoza.prj					
EXACTITUD HORIZONTAL												EXACTITUD VERTICAL		
PUNTO	ID PUNTO	TIPO PUNTO	HZ	VT	COORDENADAS TERRENO		COORDENADAS MODELO		$\Delta E$ (m)	$\Delta N$ (m)	ERROR HZ (m)	ALTURA TERRENO	ALTURA MODELO	ERROR VT (m)
1	FTC01	X	4572047,226		1985265,016	1985207,230	1985205,000	0.0041	-0.0158	0.016				
2	FTC02	X	4572345,730		1985243,031	1985246,011	1985242,921	0.2815	-0.1103	0.302				
3	FTC03	X	4572313,277		1985270,056	1985270,056	1985270,083	-0.2248	0.0249	0.226				
4	FTC04	X	4572210,887		1985234,803	1985221,838	1985234,840	-0.0288	0.0373	0.047				
5	FTC05	X	4571973,334		1985296,006	1985173,300	1985295,946	-0.0353	-0.0600	0.070				
6	FTC06	X	4572160,676		1985270,787	1985270,848	1985270,848	-0.0505	0.0605	0.079				
7	FTC07	X	4572301,237		1985313,543	1985230,1580	1985313,023	0.3429	-0.0202	0.243				
8	FTC08	X	4571885,743		1985415,906	1985415,877	1985415,877	0.1686	-0.0315	0.191				
9	FTC09	X	4571770,797		1985712,238	1985717,663	1985712,240	-0.1337	0.0016	0.134				
10	FTC10	X	4571857,156		1985557,115	1985587,076	1985557,183	-0.0796	0.0678	0.105				
11	FTC11	X	4571840,143		1985494,759	1985494,143	1985494,766	0.0000	0.0072	0.007				
12	FTC12	X	4571729,792		1985571,630	1985712,900	1985571,346	0.1081	-0.2840	0.304				
RESULTADOS														
												HORIZONTAL	VERTICAL	
												12	N/A	
Número de puntos de control:												0.1521	N/A	
Media:												0.1897	N/A	
RMSE del bloque:												0.3	N/A	
RMSE máximo permitido:												0.3282	N/A	
Precisión al 95%:														
RESULTADO DE LA EXACTITUD POSICIONAL DE LA OM												EL BLOQUE CUMPLE LA PRECISIÓN PARA LA ESCALA SELECCIONADA		

**Fuente. Propria.**

Versión	Fecha Acción	Tipo de Modificación	Modificaciones			Elaboró	Revisó	Aprobó
01	Abril 2024	TE	Creación			Equipo Dirección proyectos	Director Proyecto	Director Proyecto

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