



GEOMATICA MONCALEANO SAENZ S.A.S.

NIT: 900.999.434 -5



**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 ADQUISICIÓN IMÁGENES SATELITALES
ÁREA RURAL**

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

JULIO 2024



GEOMATICA MONCALEANO SAENZ S.A.S.

NIT: 900.999.434 -5



Tabla de Contenido

1	INTRODUCCIÓN	4
2	OBJETIVO	4
3	GLOSARIO	5
4	AREA DE ESTUDIO	8
5	METODOLOGIA	9
5.1	IDENTIFICACIÓN ZONAS DE OMISIÓN	9
5.2	ADQUISICIÓN DE IMÁGENES	10
5.3	ORTORECTIFICACIÓN.....	12
5.4	GENERACIÓN DE MOSAICO	12
5.5	VERIFICACIÓN POSICIÓN.....	16



GEOMATICA MONCALEANO SAENZ S.A.S.

NIT: 900.999.434 -5



LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Área rural.....	8
Ilustración 2 Zonas de omisión	9
Ilustración 3 Líneas de corte.....	14
Ilustración 4 Mosaicos de imágenes satelitales	15
Ilustración 5 Verificación posición con Ortoimagen existente	16
Ilustración 6 Verificación posición con Vectores	17
Ilustración 7 Cubrimiento total Área rural	18



GEOMATICA MONCALEANO SAENZ S.A.S.

NIT: 900.999.434 -5



1 INTRODUCCIÓN

En el marco del 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 describen los procesos que se llevaron a cabo para la adquisición de imágenes satelitales, ortorectificación, y generación de una ortoimagen, que cumple con las especificaciones técnicas del proyecto a escala 1:5.000, sobre las zonas de omisión, en el área rural del Municipio de Buenaventura; en el departamento de Valle del Cauca.

2 OBJETIVO

Detallar el proceso de adquisición y procesamiento de imágenes satelitales con cubrimiento en las zonas de omisión, en el área rural del Municipio de Buenaventura.

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



3 GLOSARIO

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

Celda (pixel): Un solo elemento de un conjunto de datos ráster. Cada celda contiene un solo valor numérico de información representativa del área cubierta por la celda.

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

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

Imagen de satélite: Representación visual de la información de la superficie terrestre, mediante una matriz bidimensional regular que recoge valores de reflectancia que suelen medirse a través de dispositivos sensibles a ciertos rangos de longitud de onda capturada por un sensor desde un satélite artificial.

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.

Ortoimágen: 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.

Radiometría: Relativo a la apariencia de la imagen. Específicamente, un análisis cualitativo de la calidad visual de una imagen digital. Usa mediciones como brillantez, contraste e histograma.

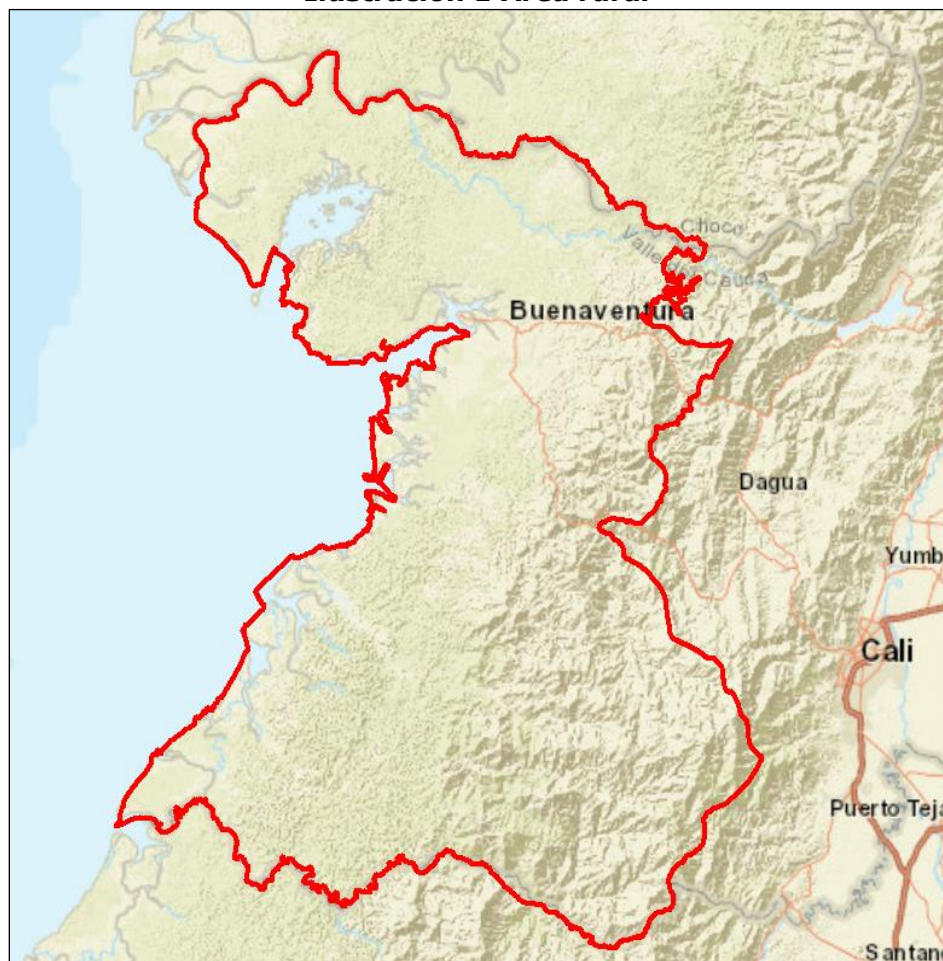
RGB: El término RGB se refiere a un espacio de color que reproduce los colores visibles para los humanos mediante la mezcla aditiva de los tres colores primarios.

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.

4 AREA DE ESTUDIO

El área de estudio se encuentra ubicada en el departamento de Valle del Cauca, correspondiente al área rural del Municipio de Buenaventura, con una extensión de 698.000 Ha.

Ilustración 1 Área rural



Fuente. Propia.

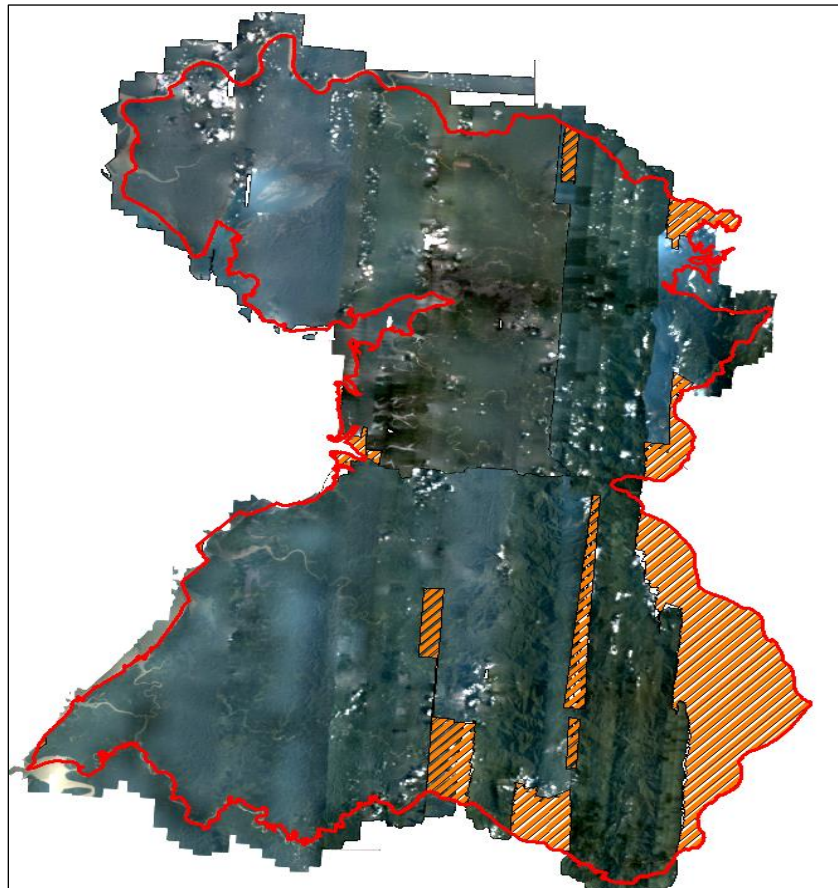
5 ~~3~~-METODOLOGIA

5.1 IDENTIFICACIÓN ZONAS DE OMISIÓN

Por medio del despliegue de las ortoimágenes generadas a partir de las fotografías aéreas, se identificaron las zonas sin información de acuerdo al polígono contractual, identificando zonas que representan un 10% de omisión, a las cuales se les realizó un buffer de 5 metros para garantizar traslapeo.

A continuación, se pueden visualizar las zonas de omisión.

Ilustración 2 Zonas de omisión



Fuente. Propia.

5.2 ADQUISICIÓN DE IMÁGENES

Para la búsqueda de las imágenes satelitales, se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros técnicos

- Precisión cartográfica: Precisión escala cartográfica en promedio para escala 1:5.000
- Resolución espacial 50 centímetros
- Resolución espectral RGB-IR
- Resolución radiométrica 8 bit/banda
- Resolución temporal año 2023 – 2024
- Porcentaje de nubosidad menor al 10%
- Ángulo de incidencia menor a 5%

De acuerdo a la resolución 197 de 2022 del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), donde refiere las excepciones teniendo en cuenta la complejidad del territorio colombiano, y la falta de imágenes satelitales que cumplan con los parámetros técnicos, se decide modificar la resolución espacial de las imágenes satelitales.

De acuerdo a la resolución 197 de 2022 del IGAC, la ubicación sobre la región tropical del continente, sumado a condiciones de complejidad topográfica (selva amazónica, andén de la costa pacífica y zonas de páramo en cordillera) y las continuas variaciones climáticas y de nubosidad constante, se dificulta la



captura de imágenes ópticas en algunas zonas del país. Por tanto, en áreas identificadas como “Bosque Natural”, donde no se presentan ocupaciones, ni destinos diferentes a los forestales, o áreas de protección ambiental, son posibles representar a escalas menores a la 1:25.000, brindando información suficiente para atender los diferentes retos y desafíos propios de esas zonas. Adicionalmente, la resolución 471 del 2020 del IGAC, sobre las especificaciones técnicas de los productos cartográficos, describe que para productos a escala 1:5.000, la resolución espacial mínima es de 50 centímetros, por tanto, se decide ajustar este parámetro, debido al tipo de terreno, y la zona boscosa que se presenta en las zonas de omisión.

Finalmente, de acuerdo a las especificaciones técnicas del proyecto, se realizó la búsqueda de imágenes satelitales sobre las zonas de omisión, el resultado de la búsqueda derivó en imágenes del sensor Jilin J14, el cual hace parte de una serie de satélites chinos diseñados para la observación terrestre y se enfocan en proporcionar imágenes de alta resolución y alta frecuencia de revisitación.

Se encontraron 28 imágenes satelitales que cubrieron la mayoría de zonas de omisión, con una resolución espacial de 50 cm, porcentaje de nubosidad del 5%, ángulo de incidencia de 3% y con fechas de captura de: 17- 22 -30 de marzo de 2023; 29 -30 de agosto de 2023, y 06 de septiembre de 2023.

5.3 ORTORECTIFICACIÓN

La ortorectificación es un proceso que permite transformar imágenes satelitales en datos geospaciales precisos y utilizables para diversas aplicaciones, donde se corrigen las distorsiones geométricas presentes en las imágenes satelitales causadas por factores como la topografía del terreno, la inclinación del sensor y la curvatura de la tierra. El objetivo es generar una imagen ortorectificada que represente una proyección ortogonal del terreno, en la que las distancias y ángulos sean precisos.

Para dicho proceso se utiliza un Modelo Digital de Elevación (DEM) del área de interés, el cual proporciona información sobre la altitud del terreno, y los parámetros del sensor satelital, este proceso ajusta la imagen de las variaciones topográficas y la inclinación del sensor durante la captura.

Dicho proceso fue realizado por la empresa proveedora de imágenes, por tanto, las imágenes satelitales fueron compradas con este nivel de procesamiento.

5.4 GENERACIÓN DE MOSAICO

Con las imágenes satelitales ortorectificadas, se realizó un procesamiento automático, en el cual se determinaron parámetros de una imagen en buenas condiciones y se replicaron en las demás buscando eliminar o minimizar las



GEOMATICA MONCALEANO SAENZ S.A.S.

NIT: 900.999.434 -5

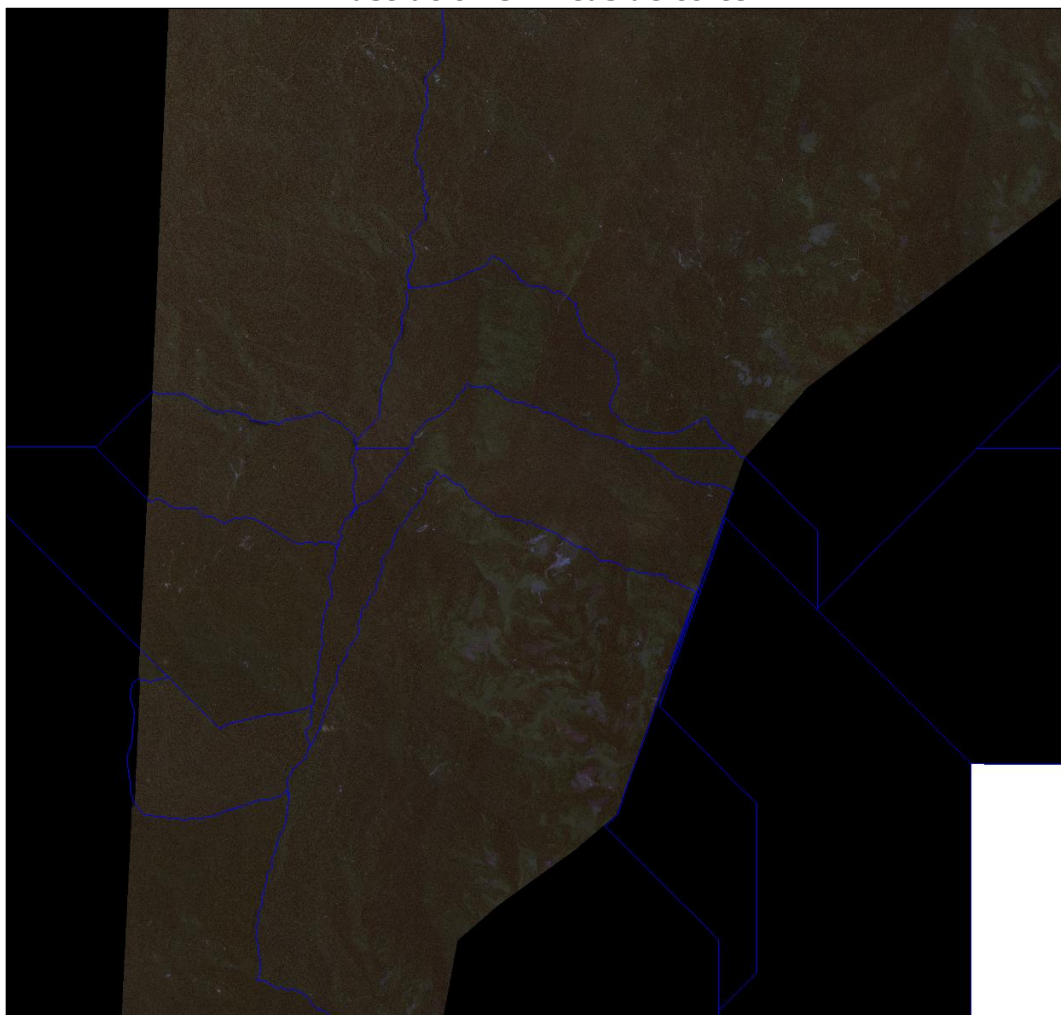


diferencias de color existentes entre unas y otras, homogenizando la respuesta radiométrica de las escenas.

Posteriormente se realizó la unión de las imágenes satelitales, y por medio de softwares especializados, de forma automática se generaron líneas de corte para empalmar las imágenes y se editaron en zonas donde era evidente el empalme, y en zonas con presencia de nubes; tomando especial cuidado para evitar traslapes o elementos repetidos y así garantizar la perfecta unión entre cada imagen.

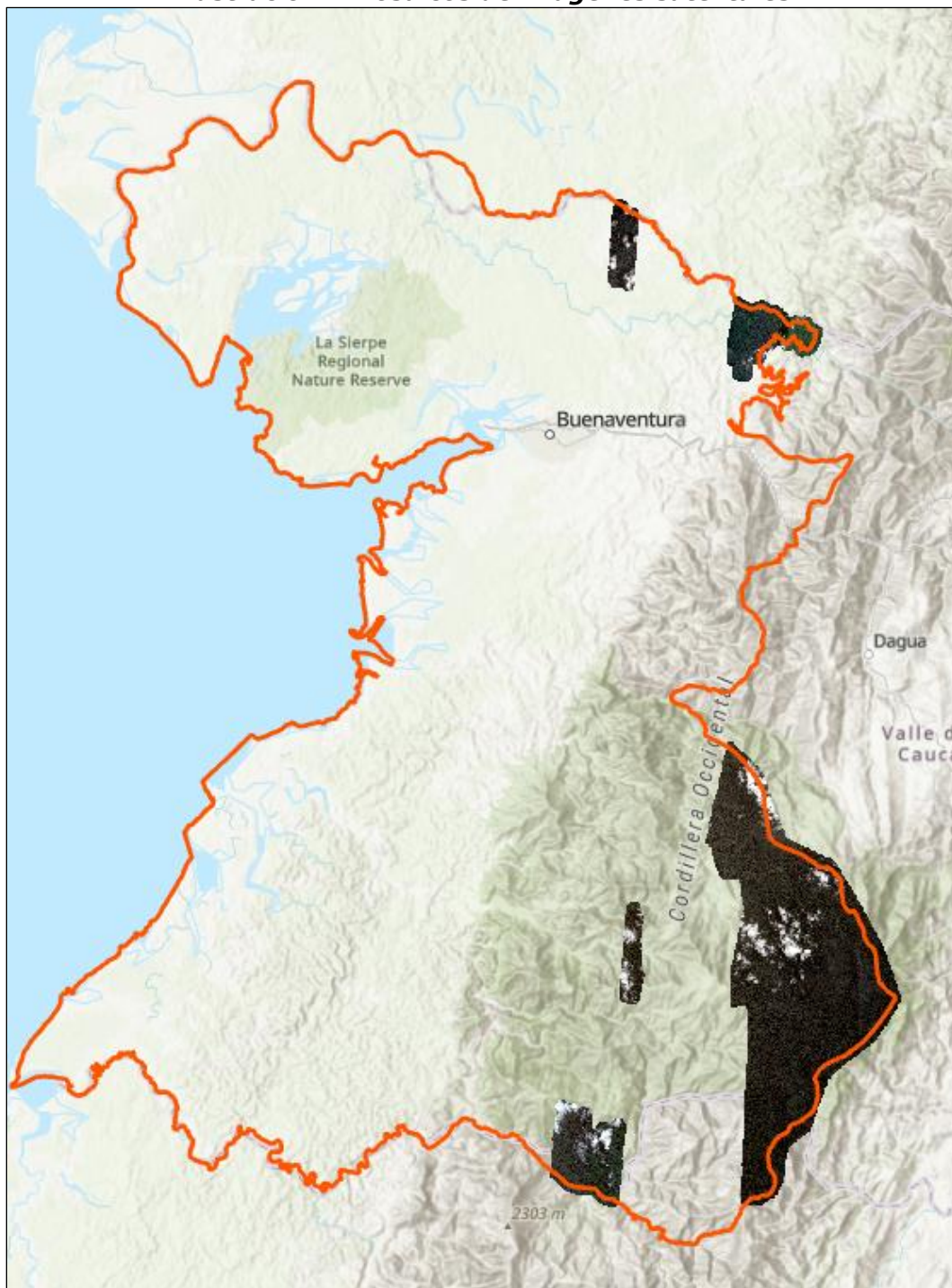
A continuación, se puede visualizar las líneas de corte que fueron generadas y editadas para generar un mosaico continuo y los mosaicos que fueron generados a partir de las imágenes satelitales adquiridas.

Ilustración 3 Líneas de corte



Fuente. Propia.

Ilustración 4 Mosaicos de imágenes satelitales



Fuente. Propia.

5.5 VERIFICACIÓN POSICIÓN

Por último, por medio de cartografía oficial disponible en la zona de interés, se verifico la posición de los mosaicos. Se contrastaron respecto a la ortoimagen con resolución de 5 metros, de la zona rural del Municipio de Buenaventura del año 2022.

Ilustración 5 Verificación posición con Ortoimagen existente



Fuente. Propia.

Y, por otro lado, en las zonas de traslape se contrastaron los vectores capturados por medio de la aerotriangulación.

Ilustración 6 Verificación posición con Vectores



Fuente. Propia.

Encontrando en los dos casos, correspondencia de la posición de los mosaicos generados respecto a la ortoimagen y los vectores.

A continuación, se visualiza el cubrimiento total entre los vuelos fotogramétricos y las imágenes satelitales, con algunas zonas sin información, ya que no se encontraron imágenes satelitales disponibles de acuerdo a los parámetros técnicos.

Ilustración 7 Cubrimiento total Área rural



Fuente. Propia.

De acuerdo con lo anterior se tiene un 3% de nubosidad y se esta evaluando el 2,4% de cobertura en imágenes de satélite.

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

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