



**GUIA PARA CONSOLIDAR LOS  
LEVANTAMIENTOS FOTOGRAMÉTRICOS  
A TRAVÉS DEL PROGRAMA  
AGISOFT-METASHAPE**



**GUIA PARA LA CONSOLIDACIÓN Y DOCUMENTACIÓN DE LOS  
LEVANTAMIENTOS FOTOGRAMÉTRICOS A TRAVÉS DEL  
PROGRAMA  
AGISOFT-METASHAPE**

**PRESENTADO POR:**

**JONATAN ANTONIO FELICIANO MENESES**

**Código:**

**2015115072**

**PRESENTADO A:**

**HÉCTOR ALEXANDER VARGAS CARDONA**  
Tutor de prácticas profesionales

**JESÚS ALBERTO MONTERO**  
Jefe inmediato empresa

**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
CIVIL**

**Fecha de entrega: 23/04/2021**



**GUIA PARA CONSOLIDAR LOS  
LEVANTAMIENTOS FOTOGRAMÉTRICOS  
A TRAVÉZ DEL PROGRAMA  
AGISOFT-METASHAPE**



## Contenido

1. PRESENTACIÓN.....	3
2. OBJETIVOS Y/O FUNCIONES .....	4
2.1. Objetivo General:.....	4
2.2. Objetivos Específicos: .....	4
2.3. Funciones del practicante en la organización: .....	4
3. JUSTIFICACIÓN: .....	5
4. GENERALIDADES DE LA EMPRESA: .....	7
5. SITUACIÓN ACTUAL .....	11
6. BASES TEÓRICAS RELACIONADAS.....	13
7. DESARROLLO DE ACTIVIDADES: .....	15
8. CRONOGRAMA:.....	18
9. CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS .....	19
10. BIBLIOGRAFÍA.....	20
ANEXOS.....	21



## 1. PRESENTACIÓN

El presente trabajo se encamina a la elaboración de guías o pautas que le permitan al personal del área de ingeniería de la empresa Agrodinco, el manejo del programa de fotogrametría Agisoft-Metashape, con el fin de procesar imágenes aéreas de un determinado terreno y con esto generar los productos que en su defecto se requieran, pueden ser estos, nube de puntos densa, modelo digital de superficie, curvas de nivel y orto mosaico. Para tal fin, se elaboró un procedimiento escrito (el presente documento) y un video de ejemplo, que permitirá procesar un paquete de imágenes provenientes de un levantamiento fotogramétrico, mediante el programa Agisoft-Metashape, en este documento se especifica como configurar el entorno de trabajo del programa, para así maximizar el procesamiento, también se describe como insertar las imágenes, como eliminar imágenes defectuosas, como orientar las fotos para que estas puedan ser fusionadas correctamente, como generar la nube de puntos densa, la cual permitirá extraer la información de las imágenes y así poder crear el modelo digital de superficie, además se especifica la generación de curvas de nivel a partir de la nube de puntos densa y por último se indica la manera de crear el ortomosaico, el cual es la imagen fusionada de todas las imágenes individuales del terreno.

Puesto que para el área de diseño es de vital importancia obtener las curvas de nivel, en esta guía se muestra la manera de exportar dichas curvas a formatos comúnmente usado por el equipo de trabajo, estos formatos son de tipo “SHP” para ArcGIS y para AutoCAD. Se espera que el presente trabajo permita a la empresa una mejora en cuanto al tema de fotogrametría y que este pueda servir de guía para que en determinada situación se pueda prestar el apoyo al topógrafo con el procesamiento de las imágenes y así mejorar la productividad y el flujo interno de los procesos.



## GUIA PARA CONSOLIDAR LOS LEVANTAMIENTOS FOTOGRAMÉTRICOS A TRAVÉZ DEL PROGRAMA AGISOFT-METASHAPE



## 2. OBJETIVOS Y/O FUNCIONES

### 2.1. Objetivo General:

Elaborar una guía que permitan consolidar el proceso topográfico generado a partir de levantamientos fotogramétrico de la empresa Agrodinco mediante el programa Agisoft-Metashape.

### 2.2. Objetivos Específicos:

1. Configurar el entorno de trabajo del programa Agisoft-Metashape.
2. Cargar, depurar y orientar las fotografías.
3. Generar la nube de puntos densa.
4. Realizar modelo digital de elevaciones.
5. Crear curvas de nivel.
6. Crear ortomosaico.
7. Exportar los productos.

### 2.3. Funciones del practicante en la organización:

- Apoyo en el dibujo de sistemas de drenaje y riego para proyectos de ingeniería agrícola de carácter nacional e internacional.
- Apoyo, corrección y diseño de planos de sistemas de riego y drenaje.



### 3. JUSTIFICACIÓN:

Teniendo en cuenta que Agrodinco es una empresa de servicios dedicada a la ingeniería, construcción de sistemas de riego, drenaje agrícola y en general adecuación de terrenos y que en su proceso de generación de productos es de trascendental importancia contar con la mayor cantidad de información del terreno es muy importante, ejecutar levantamientos topográficos eficientes. Para tal fin la empresa emplea además de levantamientos con estación total, levantamientos fotogramétricos y tecnologías especializadas como sistemas RTK (del inglés *Real Time Kinematic*) y sistemas LIDAR (del inglés *Laser Imaging Detection and Ranging*).

Pero al diagnosticar el flujo de los procesos para la obtención de productos topográficos se evidencio que ocasionalmente la etapa de procesamiento de imágenes causaba retrasos para los diseños o productos ofrecidos por la empresa, puesto que una sola persona era la encargada de efectuar el levantamiento fotogramétrico por completo, esto incluye planeación de vuelo, vuelo en campo con dron y posprocesamiento de las imágenes capturadas en el vuelo, realizar todo un levantamiento puede tardar incluso días, debido a los factores y variables que intervienen en dicho proceso, a modo de ejemplo y a groso modo un levantamiento por parte del topógrafo requiere de:

- Estudiar la propuesta o condiciones como resolución de la ortofoto en centímetros por píxel, áreas a cubrir, cronología o tiempos de entrega, entre otros.
- Estudiar y diseñar el plan o ruta de vuelo del dron.
- Viajar al lugar del levantamiento topográfico (puede ser entre ciudades).
- Ejecutar el plan de vuelo previamente elaborado, si es que las condiciones del clima para ese momento son favorables o en su defecto esperar que lo sea.
- Regresar a oficina o lugar de trabajo (viaje de regreso)
- Procesar las imágenes con la ayuda de programas especializados como Pix 4D o Agisoft-Metashape.



Debido a lo anterior y cuando los levantamientos son solicitados en fincas relativamente cercanas, llega el momento en que se presentan superposiciones de proyectos para el topógrafo, se acumula información colectada en los vuelos que debe ser procesada, es ahí donde se da inicio al plan de apoyarse con los practicantes de ingeniería que están de turno en la empresa. Después de una capacitación de cuatro horas por parte del topógrafo al practicante sobre el uso del programa y el procedimiento para el procesamiento de las imágenes, se emplea por primera vez en la empresa el plan de apoyo al topógrafo en el procesamiento de imágenes, trayendo consigo descongestión de los datos pendientes por procesar.

No obstante, los practicantes están de paso y por ende la capacitación y las experiencias aprendidas se van. Es ahí donde documentar el procedimiento para el procesamiento de las imágenes entra en juego, la guía además de tener las pautas generales del uso del programa contiene recomendaciones particulares aprendidas, que permitirán a los nuevos practicantes o personal de la empresa que lo requiera, la mejora de los productos obtenidos tras un procesamiento llevado a cabo a través del programa Agisoft-Metashape.



## GUIA PARA CONSOLIDAR LOS LEVANTAMIENTOS FOTOGRAMÉTRICOS A TRAVÉZ DEL PROGRAMA AGISOFT-METASHAPE



### 4. GENERALIDADES DE LA EMPRESA:

Agrodinco es una empresa de servicios dedicada a la ingeniería y construcción de sistemas de riego y drenaje agrícola, está presentes en Colombia con dos sedes principales, ubicadas en el departamento del Magdalena, específicamente Santa Marta en la calle 22 # 12-63 Oficina 204 *ver ilustración 1* y en el departamento del Meta específicamente en Villavicencio, en la calle 27#39-16 Local 7, *ver ilustración 2*, además realiza proyectos en Centroamérica, en países como Nicaragua, Honduras, Ecuador, entre otros.

*Ilustración 1: Ubicación de Agrodinco Santa Marta*



*Fuente: Tomado de [www.googlemaps.com](http://www.googlemaps.com)*

*Ilustración 2: Ubicación Agrodinco Villavicencio*



*Fuente: Tomado de [www.googlemaps.com](http://www.googlemaps.com)*

Es una empresa innovadora que busca permanentemente nuevas tecnologías para mejorar sus servicios y procura una mejora continua en cada uno de sus procesos, teniendo presente la sostenibilidad al asumir que la naturaleza y el medio ambiente no son una fuente inagotable de recursos, siendo necesario su protección y uso racional. En todos sus proyectos analiza los requerimientos específicos y escoge las mejores alternativas con base en su relación costo beneficio.

Es la misión de la empresa, desarrollar proyectos de manejo integrado del agua en el sector agropecuario bajo el arquetipo del uso eficiente de los recursos e identificando los posibles impactos ambientales para proponer estrategias de mitigación. Aportando con ello al mejoramiento de la competitividad sostenible de sus clientes.



## GUIA PARA CONSOLIDAR LOS LEVANTAMIENTOS FOTOGRAMÉTRICOS A TRAVÉZ DEL PROGRAMA AGISOFT-METASHAPE



Es la visión de la empresa Agrodinco la siguiente, “Al 2030 queremos ser la empresa líder en desarrollo de proyectos de manejo integrado del agua de uso agropecuario a nivel nacional y consolidar nuestra presencia en Centroamérica.”.

Actualmente la empresa tiene 40 empleados de planta en las dos sedes, cuenta con más de 12 años de experiencia, desarrollando más de 1 155 proyectos los cuales suman alrededor de 300 000 Hectáreas, en el último año se registró un total de 120 proyectos realizados y se percibe un crecimiento estable. Algunos de los productos más cotizados que ofrece la empresa, como lo muestra su catálogo virtual, son los siguientes:

❖ Ingeniería Agrícola:

- Diseño integral de plantaciones agrícolas y pecuarias.
- Diseños conceptuales o de prefactibilidad, diseños de factibilidad y diseños para licitación de proyectos de riego y drenaje agrícola.
- Diseño detallado de sistemas de riego. Goteo, aspersión, superficie y sub-irrigación.
- Estudios para el control de inundaciones y diseño de estaciones de bombeo.
- Diseño detallado para construcción de sistemas de drenaje agrícola.
- Diseño detallado para construcción de embalses de uso agrícola.
- Diagnóstico de sistemas de riego y drenaje.



Tomadas de: [www. https://agrodinco.com/servicios/ingenieria-agricola/](https://agrodinco.com/servicios/ingenieria-agricola/)



## GUIA PARA CONSOLIDAR LOS LEVANTAMIENTOS FOTOGRAMÉTRICOS A TRAVÉZ DEL PROGRAMA AGISOFT-METASHAPE



### ❖ Ingeniería Ambiental:

- Diagnósticos e implementación de estándares internacionales de sostenibilidad como: ISCC, RSPO, Cadena de Custodia y Suministro (CCS), Rainforest Alliance
- Trámite de licencias ambientales, planes de manejo ambiental (PMA) y medidas de manejo ambiental (MMA).
- Diseño e implementación de programas de uso eficiente y ahorro de agua (PUEAA).
- Planes de gestión integral de residuos sólidos peligrosos PGIRS.

### ❖ Servicios de construcción:

- Construcción de sistemas de riego de goteo, aspersión, superficie y subirrigación.
- Construcción de sistemas de drenaje y control de inundaciones.
- Construcción de embalses de uso agrícola.
- Construcción de obras hidráulicas rurales como; bocatomas, compuertas, partidores de caudal, sifones, boxculvert, etc.
- Interventoría y acompañamiento técnico en la construcción de infraestructura de terceros.



Tomadas de: [www. https://agrodinco.com/servicios/construccion/](https://agrodinco.com/servicios/construccion/)

### ❖ Servicios de topografía:

- Generación de Modelos Digitales del Terreno (MDT) como base para el diseño de infraestructura de riego, drenaje y control de inundaciones.
- Batimetrías como base para estudios de hidrología y socavación.
- Levantamientos topográficos para el diseño hidráulico de conducciones de agua
- Actualización cartográfica, inventarios forestales y desenglobes de predios.



**GUIA PARA CONSOLIDAR LOS  
LEVANTAMIENTOS FOTOGRAMÉTRICOS  
A TRAVÉZ DEL PROGRAMA  
AGISOFT-METASHAPE**



- Replanteo topográfico de vías agrícolas, canales de riego y drenaje.



Tomadas de: [www. https://agrodinco.com/servicios/topografia/](https://agrodinco.com/servicios/topografia/)

## 5. SITUACIÓN ACTUAL

El estudio topográfico es una actividad muy importante en la generación de productos de la empresa, por lo cual se emplean levantamientos detallados de la superficie de estudio, usando levantamientos convencionales con estación total, levantamientos con drones y sistemas de mejora en la precisión como los RTK y sistemas LIDAR.

En la practica la empresa usa dos drones para los levantamientos fotogramétricos, uno es un Mavic 2 pro y un Matrice 600, con estos drones se realizan levantamientos fotogramétricos en campo que permiten obtener información detallada de cada metro cuadrado de terreno del proyecto, a través de un grupo de imágenes capturadas durante el vuelo. Estas imágenes son guardadas en una memoria que porta el dron para posteriormente ser extraídas y procesadas. Por otra parte, la consolidación final de los levantamientos fotogramétricos requiere de un posprocesamiento, dicho procesamiento demanda de conocimiento respecto al tema de georreferenciación espacial, requiere de conceptos básicos de topografía, también conocimiento del programa empleado para el procesamiento de las imágenes, además de conocimiento en otras herramientas tecnológicas como los son:

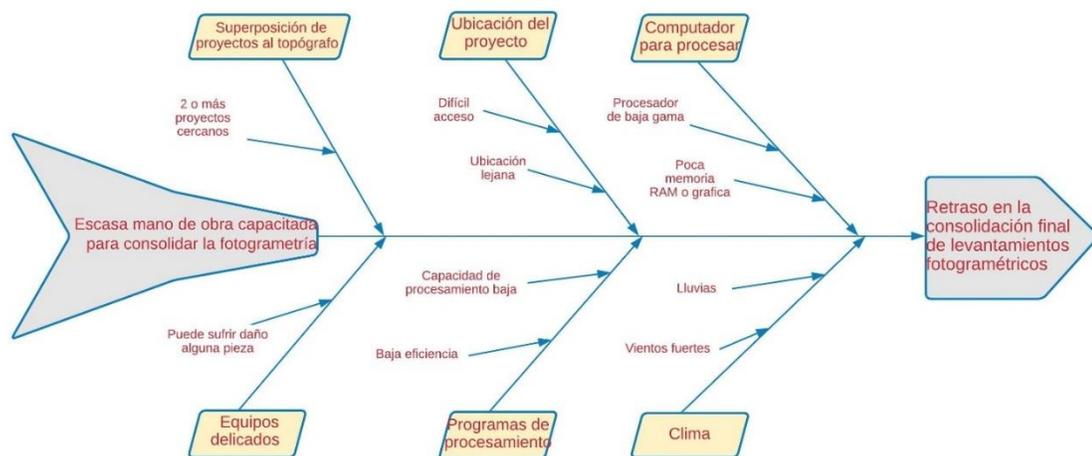
- Google Earth: Esta herramienta sirve para ubicar espacialmente el proyecto e identificar rápidamente la zona o sistema de referencia a asignarle al programa durante el procesamiento.
- Excel y/o blog de notas: Esta herramienta sirve para darle el formato a los datos que serán importados, de tal forma que permita al programa extraer los puntos de control que se tomen en campo, con el fin de ajustar la ortofoto de una manera más precisa a la topografía real del terreno.
- Global Mapper: Esta herramienta básicamente sirve para comprimir o reducir el peso del ortomosaico generado por el programa Agisoft-Metashape.

Son estas una de las razones que impedían que cualquier empleado de la empresa en el área de ingeniería pudiese apoyar al topógrafo frente a una congestión o acumulación de proyectos, lo cual repercutía en menora de producción y demoras en la entrega de

información topográfica a los diseñadores, contrayendo atrasos finales en la culminación de los proyectos.

A manera gráfica se puede observar la ilustración 3, la cual muestra la situación actual de los factores y los posibles elementos que pueden tener efecto negativo en el proceso de ejecución de proyectos relacionados con la fotogrametría llevados a cabo por la empresa.

Es importante mencionar que una de las causas que actualmente está generando impacto



*Ilustración 3: Factores latentes*

sobre el efecto mostrado en el diagrama, es la escasa mano de obra capacitada para consolidar la fotogrametría.



## GUIA PARA CONSOLIDAR LOS LEVANTAMIENTOS FOTOGRAMÉTRICOS A TRAVÉZ DEL PROGRAMA AGISOFT-METASHAPE



## 6. BASES TEÓRICAS RELACIONADAS

### TOPOGRAFIA.

Sin duda la topografía nos enseña como detallar las características del terreno y nos brinda las herramientas para realizar la representación gráfica de la superficie terrestre, la ciencia y la tecnología aumentan y nos entrega técnicas que permiten extraer cada vez más detalle y más exactitud de las características del terreno, como dice corral (2001): “El futuro de la topografía está íntimamente unido a las siglas GPS. En la próxima década habrá una auténtica revolución en este campo [...] Y este día ya está a la vuelta de la esquina” (p.7). y valla que no se equivocaba, hoy la tecnología GPS permite realizar levantamientos topográficos con alta precisión y permite fortalecer y acrecentar la técnica de la fotogrametría, que es en este trabajo, un foco importante.

### SIG (Geographical Information System).

Los sistemas de información geográficos permiten integrarse con los levantamientos topográficos y en conjunto mostrar las características georreferenciadas de un determinado terreno, siendo esto una herramienta potente para la toma de decisiones. El uso de herramientas de información geográfica como ArcGIS, Global Mapper y el visor de Google earth, permiten a la empresa identificar, tomar decisiones, plasmar y mostrar los resultados de los estudios, íntimamente ofrecidos dentro de los productos de la empresa, por lo cual se destaca el aporte significativo de este conjunto de herramientas.

### DIBUJO TÉCNICO DE INGENIERÍA

El dibujo técnico es un concepto importante para traer a colación, pues como mencionan Ramos y García (2016):

“Un dibujo técnico industrial es la representación gráfica, completa, clara, correcta y precisa de una instalación o componente, con indicación de sus medidas, superficies, material y demás leyendas explicativas con fines a su realización,



reproducción o construcción en el taller. Esto es lo que se llama un dibujo técnico de ejecución”. (p.20).

Y es esto un proceso que se desarrolla comúnmente en la empresa, posterior al diseño provisto para cada proyecto.



## GUIA PARA CONSOLIDAR LOS LEVANTAMIENTOS FOTOGRAMÉTRICOS A TRAVÉZ DEL PROGRAMA AGISOFT-METASHAPE



### 7. DESARROLLO DE ACTIVIDADES:

Agrodinco como se ha mencionado es una empresa dedicada a ofrecer productos de construcción de sistemas de riego y drenaje agrícola, en la práctica requiere de apoyo por parte de los practicantes en tareas que contribuyen a la buena finalidad de los diseños ejecutados por la empresa, con esto busca mejorar la calidad y producción de los servicios ofrecidos, además permite el aprendizaje en los practicantes, es por ello que algunas funciones que la empresa encomienda a los pasantes son:

- Trazado de vías sobre imágenes del terreno.
- Trazado de caños sobre imágenes del terreno.
- Trazado de sistemas de riego.
- Digitalización de predios, lagos, construcciones entre otros.
- Dibujo de canales de riego.
- Dibujo de accesorios y red de sistemas de riego.

Son las anteriores algunas de las funciones desarrolladas por los practicantes, en particular mi experiencia implicó trabajar en el listado anterior e incluso otras actividades como, inventarios de cantidades de accesorios de sistema de riego, inventario de equipos de topografía de la empresa, apoyo en la clasificación y discriminación por obras de los estudios geotécnicos, apoyo en procesamiento de imágenes provenientes de levantamientos fotogramétricos, entre otros. La experiencia vivida en la empresa como practicante se desarrolló alrededor de un proyecto muy importante debido a su extensión y complejidad en cuanto obras requeridas para su correcto funcionamiento, este proyecto ubicado en el departamento del Atlántico beneficiara directamente a un poco más de 7000 hectáreas y pretende adecuar o suministrar agua a los predios que lo componen, se pretende captar agua del río Magdalena mediante dos tuberías y conducir las hacia un canal de riego principal echo en concreto, este canal suministrara el agua a tres casetas de bombeo conformadas en general por 27 bombas del orden de 100 a 300 litros por segundo, las cuales permitirán bombear el agua por un sistema de tuberías que cubre la totalidad de los predios que componen el proyecto, garantizando el suministro del preciado líquido.



Durante los primeros dos meses del periodo de prácticas se estuvo trabajando sobre una ortofoto del proyecto y mediante ella se digitalizaron las vías de primer, segundo y tercer orden, además de las vías privadas, todo esto usando el programa ArcGIS, también se digitalizaron las redes de drenajes naturales(caños), las construcciones existentes, las lagunas o cuerpos de aguas y las redes eléctricas. Posterior a esa etapa se dedicó alrededor de dos meses más en la organización de los planos generales, esto se desarrolló con la ayuda del programa Civil 3D, en esta etapa se organizó la topografía, se delimito el perímetro, se implanto el diseño preliminar de las obras que lo compondrían, obras como box-culvert, tuberías de aducción, puntos para las estaciones de bombeo, ubicación del canal principal de riego, puntos estratégicos para estudio geotécnico y obra de captación. Durante este periodo también se realizaron inventarios preliminares de componentes sobre la red de distribución, este inventario incluye accesorios como, válvulas de aire, válvulas de sectorización, válvulas de purga, bombas, válvulas anticipadoras de onda y demás componentes necesarios para el buen funcionamiento de la red hidráulica. En este periodo de tiempo también realice apoyo en la parte fotogramétrica, la empresa requería de un apoyo para el topógrafo, y mediante una capacitación del topógrafo a mi persona, se dio el apoyo en el procesamiento de las imágenes obtenidas en varios levantamientos fotogramétricos, la ayuda consistió en usar el programa Agisoft-Metashape para consolidar las imágenes del levantamiento y generar el ortomosaico de toda la finca, dicha experiencia permitió la iniciativa de generar una guía para que posteriormente pueda ser empleada por los demás practicantes llegado el caso se requiera nuevamente de apoyo para tal fin. Finalmente, los dos últimos meses fueron empleados en la elaboración de presentables de obras que ya iban quedando como definitivas, obras como casetas de bombeo con su composición interna, detalles de las cajas para las válvulas de aire, detalles para las cajas de válvulas de purga, detalles de las cajillas prediales y planos de las vistas en planta y perfil del canal de riego principal y su respectiva sección transversal a lo largo de toda su longitud.

En cuanto a la guía para la consolidación de la fotogrametría, se desarrolló en paralelo con las actividades de la ultima fase *ver la tabla que se relaciona en el siguiente*



**GUIA PARA CONSOLIDAR LOS  
LEVANTAMIENTOS FOTOGRAFAMÉTRICOS  
A TRAVÉZ DEL PROGRAMA  
AGISOFT-METASHAPE**



*cronograma*, en este periodo se recopiló y se investigó lo necesario para desarrollar la guía en mención, esta guía se adjunta y relaciona en la tabla de anexos del presente trabajo, en ella encontrará un paso a paso que permitirá a la empresa Agrodinco a través del personal más apropiado, la consolidación de las imágenes, prestando el apoyo idóneo al topógrafo con el objeto de solventar así los posibles escenarios de congestión de datos topográficos. Es de anotar que en esta última fase se realizó una excelente transición con los nuevos pasantes, en este periodo se logró orientar de las actividades que le competarán a ellos, también se aportó parte del conocimientos adquiridos para que ellos puedan tener un desarrollo aún más eficiente, también se estuvo presto a resolver las inquietudes o posibles dudas que se les fuesen surgiendo dentro de lo posible, con esto se evidencia que todo el periodo de actividades desarrolladas fue para la empresa de mucho aporte, generando un impacto positivo en todo el periodo.



**GUIA PARA CONSOLIDAR LOS  
LEVANTAMIENTOS FOTOGRAMÉTRICOS  
A TRAVÉZ DEL PROGRAMA  
AGISOFT-METASHAPE**



## 8. CRONOGRAMA:

En la siguiente tabla se presenta un cronograma que representa los seis meses que duro el periodo de prácticas en la empresa y a grosso modo las actividades o títulos que mejor se adaptaron a cada etapa vivida en ese periodo de tiempo, esta a su vez fue agrupada a modo didáctico en tres fases que permiten una clasificación y visualización más efectiva.

FASES	ACTIVIDAD	MESES					
		1	2	3	4	5	6
<b>FASE I</b>	Reconocimiento de las funciones	█					
	Preparación de entorno e instrucciones	█					
	Asignación de actividades de baja complejidad.	█	█				
	Desarrollo e investigación relacionada con las actividades a realizar, de forma autónoma.	█	█	█			
	Digitalización de redes naturales de drenaje (caños).	█	█	█			
	Digitalización de redes eléctricas.		█	█	█		
<b>FASE II</b>	Análisis crítico de los procesos de la empresa.			█	█		
	Organización en Civil 3D de los diseños preliminares e inventarios			█	█	█	
	Dibujo de obras como casetas de bombeo y cajas para válvulas.				█	█	
	Idea de mejoramiento del proceso fotogramétrico				█	█	
	Inicio de compilación de datos para trabajo final				█	█	█
<b>FASE III</b>	Presentables de casetas de bombeo y cajas para válvulas					█	█
	Detalle de planta y perfil de canal de riego principal con su respectiva sección transversal.						█
	Transición con los nuevos estudiantes de remplazo						█
	Desarrollo de trabajo de grado					█	█
	Aporte final, conclusiones y agradecimientos						█



## GUIA PARA CONSOLIDAR LOS LEVANTAMIENTOS FOTOGRAMÉTRICOS A TRAVÉZ DEL PROGRAMA AGISOFT-METASHAPE



### 9. CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS

Las prácticas profesionales son una experiencia importante para los estudiantes, permiten consolidar los conocimientos adquiridos en la carrera y además permiten expandir el aprendizaje de manera particular, pues al aplicar el concepto teórico en un ámbito laboral permite al estudiante apropiarse con mucha más claridad de los conceptos. Esta experiencia en particular para mi persona ha sido de suma importancia, permitiéndome un crecimiento favorable tanto en el ámbito conceptual como en el ámbito laboral. Es de anotar que la empresa Agrodinco ha jugado un papel muy importante en esta etapa, además de permitir realizar este periodo de prácticas, brinda una calidad humana excelente a través de sus empleados, personas integrales que fomentan el aprendizaje en los practicantes, permitiéndoles desarrollarse de una manera muy cálida y alentadora en todo el proceso, reflejando así la empatía y los buenos resultados al término de las etapas.

Por otra parte, el trabajo expuesto anteriormente permite cumplir efectivamente con el objetivo del trabajo planteado, el cual busca mejorar los procesos de la empresa, ampliando la capacidad de apoyo a los topógrafos que en algún momento requieran de un personal para la consolidación final de los levantamientos fotogramétricos, esto significa que ahora en la empresa existe una guía que le permitirá al personal sentarse frente al computador y prestar un apoyo en esta etapa de la fotogrametría, solventando así la congestión de los posibles datos acumulados en campo por parte del topógrafo, mejorando así los resultados para la empresa. Cabe resaltar que la tecnología aplicada en la empresa va evolucionando al ritmo que la competencia y la mejora en los resultados así lo demanden, es por esto que se prevé que este trabajo sea complementado y mejorado de tal manera que pueda aplicarse a la tecnología que ocasionalmente la empresa usa, esta tecnología que es proporcionada por la compañía externa Galileo Instruments S.A.S requiere de un procedimiento que implica hacer una corrección a la meta data de las imágenes capturadas por el dron, mediante un software particular, esta corrección es previa al procesamiento que acá se ha descrito y dicha mejora representaría un complemento excepcional para la documentación del procesamiento fotogramétrico, trayendo una mejora en los procesos de la empresa.



**GUIA PARA CONSOLIDAR LOS  
LEVANTAMIENTOS FOTOGRAMÉTRICOS  
A TRAVÉZ DEL PROGRAMA  
AGISOFT-METASHAPE**



## **10. BIBLIOGRAFÍA**

Corral, I. (2001). Topografía de obras. Barcelona, España: Universitat politècnica de catalunya,SL.

Ramos, B y García, E. (2016). Dibujo técnico 3º edición. Madrid, España: AENOR.



**GUIA PARA CONSOLIDAR LOS  
LEVANTAMIENTOS FOTOGRAMÉTRICOS  
A TRAVÉZ DEL PROGRAMA  
AGISOFT-METASHAPE**



## **ANEXOS**

<b>N°</b>	<b>Relación de Anexos</b>
1	Guía para consolidar los levantamientos fotogramétricos a través del programa Agisoft-Metashape
2	Vista general del programa Agisoft-Metashape
3	Vista inicial de las imágenes importadas al programa
4	Imágenes orientadas
5	Nube de puntos densa
6	Modelo digital de superficie
7	Ortomosaico final



## GUÍA PARA CONSOLIDAR LOS LEVANTAMIENTOS FOTOGRAMÉTRICOS A TRAVÉS DEL PROGRAMA AGISOFT-METASHAPE

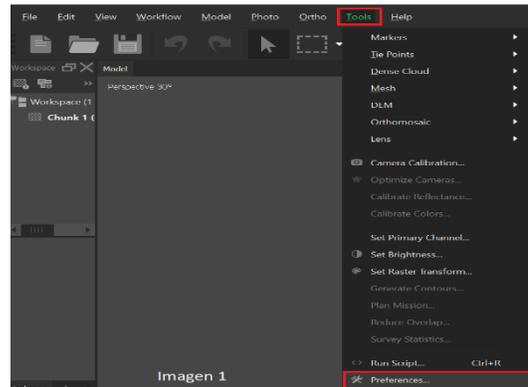


### GUÍA PARA CONSOLIDAR LOS LEVANTAMIENTOS FOTOGRAMÉTRICOS A TRAVÉS DEL PROGRAMA AGISOFT-METASHAPE

A continuación, se relaciona el procedimiento para el procesamiento de las imágenes provenientes de un levantamiento fotogramétrico, empleando el programa Agisoft-Metashape y las demás herramientas tecnológicas que se requieran para lograr tal fin.

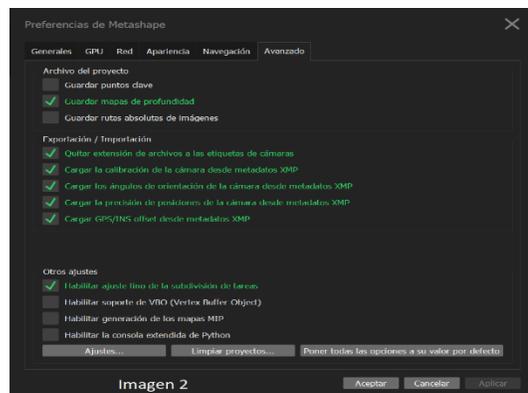
#### 1. Configuración básica del entorno de trabajo del programa Agisoft-Metashape:

- Cambiamos el idioma por defecto que trae el programa, para eso usamos el comando “Tools” y escogemos la opción “preferences”, luego en la ventana emergente se presentara la opción de escoger el idioma en la pestaña general, como se ilustra en la imagen 1.



- En la ventana emergente previamente mencionada configuramos la pestaña “GPU”, y designamos la tarjeta gráfica con la que cuente nuestra computadora.

- En la pestaña “Avanzado”, seleccionamos las opciones como se muestra en la imagen 2, esto permitirá extraer y tomar la meta data que traen las imágenes y con esto generar un procesamiento más acorde a la topografía real.

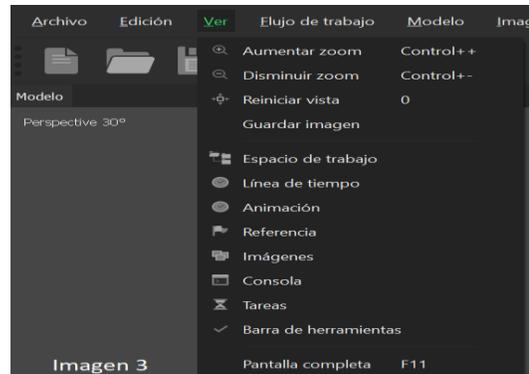




## GUIA PARA CONSOLIDAR LOS LEVANTAMIENTOS FOTOGRAMÉTRICOS A TRAVÉZ DEL PROGRAMA AGISOFT-METASHAPE

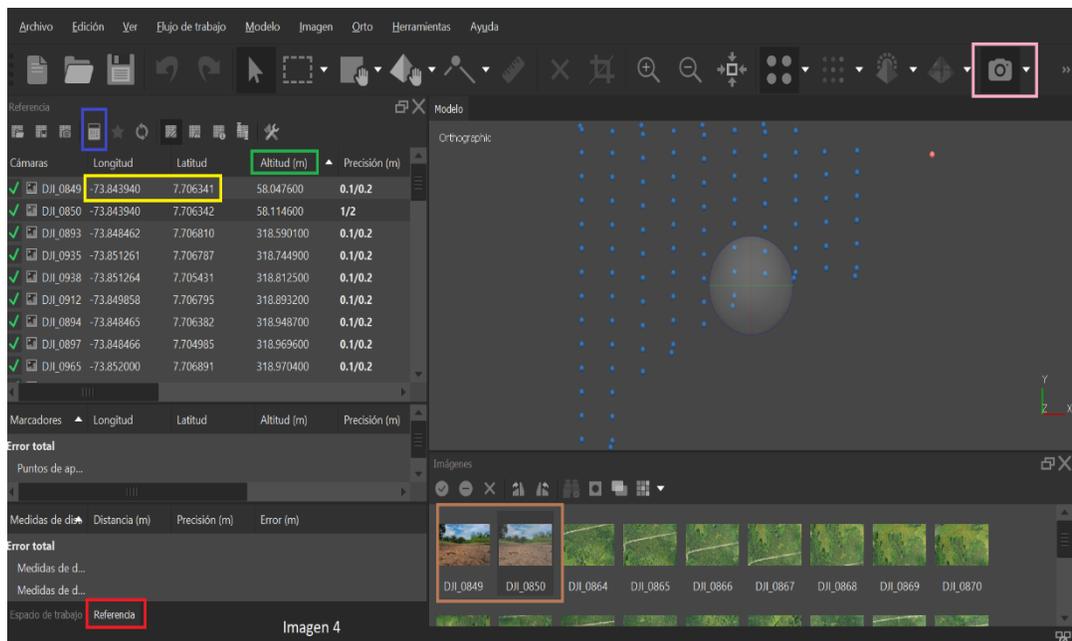


- Ahora mediante el comando “Ver” activamos la opción “Espacio de trabajo” para poder ver y tener en lista los productos y procesos generados durante el procesamiento, activamos “Referencias” Para poder ver el sistema de coordenadas del grupo de imágenes, así como también sus coordenadas y errores derivados y por últimos activamos “Imágenes”.



### 2. Cargar y depurar las imágenes:

- vamos al comando “Flujo de trabajo” y escogemos la opción “Añadir fotos” o “Añadir carpeta” y seleccionamos y aceptamos las imágenes a procesar.  
- Una vez cargadas las imágenes se visualizarán en el entorno, si no se ven intente encender el comando para ocultar o mostrar las imágenes, como se indica en el rectángulo de color rosa de la siguiente imagen.



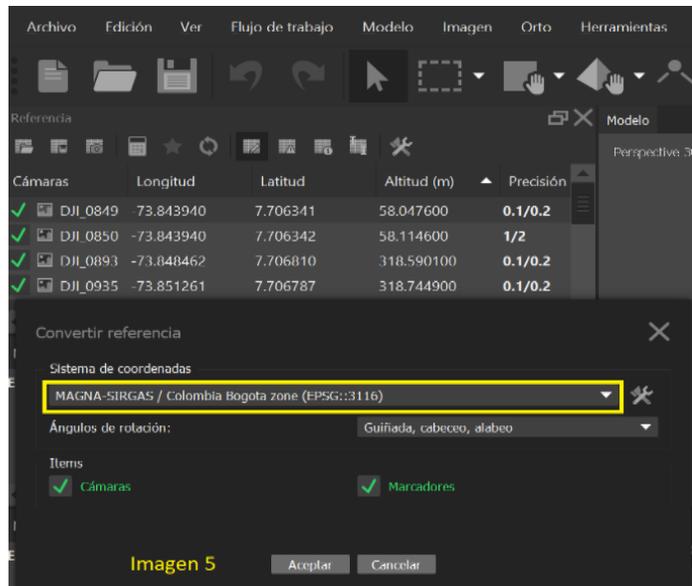
- Luego nos posicionamos en el espacio de *referencia*, como se muestra en el rectángulo de color rojo de la imagen 4 y allí tendremos la lista de imágenes y su respectiva meta data, podemos dar doble clic sobre la columna *altitud* para que se organice de menor a

mayor cota y de esta manera identificar si hay fotos tomadas desde el suelo para poder eliminarlas y evitar que entren al procesamiento, ver rectángulo de color verde.

3. Asignar el sistema de referencia y orientar las imágenes:

- Una vez alistadas las imágenes, le asignamos el sistema de coordenadas a las imágenes, para esto, debemos saber previamente el sistema de coordenadas de los puntos de control tomados en campo por el topógrafo. Para identificar el lugar donde se realizó el levantamiento fotogramétrico podemos usar la herramienta Google heart, en esta escribiremos las coordenadas de una de las imágenes, observe el recuadro de color amarillo de la imagen 4.

- Una vez identificada la zona donde se realizó el proyecto y sabiendo el sistema de coordenadas a asignarle, nos dirigimos al recuadro de color azul que se muestra en la imagen 4 y en la pestaña emergente como se muestra en la imagen 5, asignaremos el sistema de referencia a las imágenes, también debe marcarse las dos casillas que están al final para posteriormente darle en aceptar.

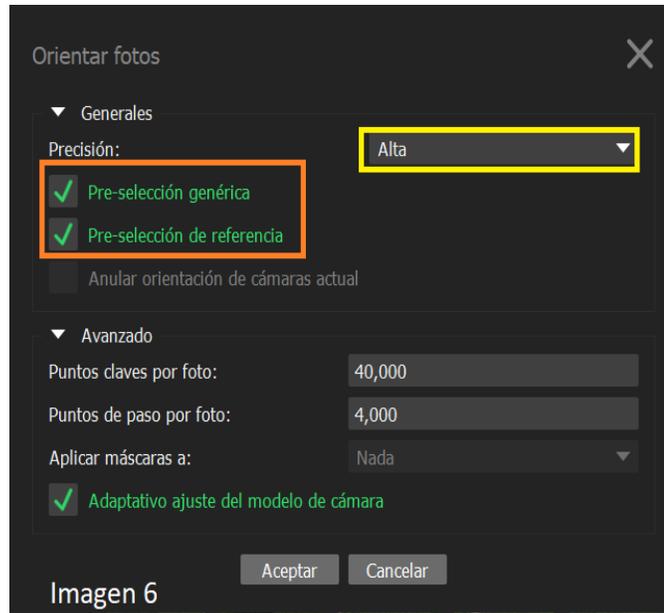




## GUIA PARA CONSOLIDAR LOS LEVANTAMIENTOS FOTOGRAMÉTRICOS A TRAVÉZ DEL PROGRAMA AGISOFT-METASHAPE

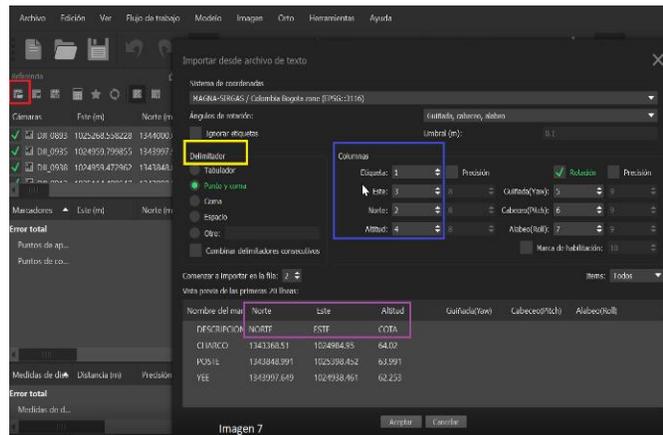


- Para orientar las imágenes, nos dirigimos al comando *Flujo de trabajo* y seleccionamos la opción *Orientar fotos*, se nos desplegará una ventana como se ve en la imagen, en ella ajustamos la precisión en alta y seleccionamos las dos casillas como indica el recuadro de color naranja, por último, activamos la última opción y aceptamos para que se inicie el proceso de orientación de las imágenes.



#### 4. Insertar y ajustar los puntos de control:

- Una vez el programa a orientado las imágenes debemos insertar los puntos de control que nos permitirá ajustar mejor el procesamiento de las imágenes, para esto nos vamos al comando que se muestra en la imagen 7, enmarcado por el recuadro de color rojo, se nos abrirá una ventana donde escogeremos el archivo que contiene los puntos de control y al aceptar, se desplegará la ventana emergente donde configuraremos los parámetros del archivo, en esta ventana definiremos el símbolo delimitador de nuestro archivo, como lo dice el recuadro de color amarillo, luego ordenamos las columnas como se ve en el recuadro de color azul según su posición y por último rectificamos en la vista de previsualización



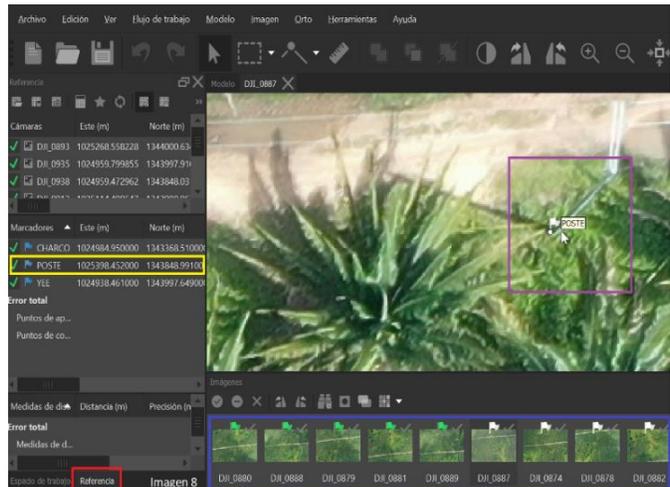


## GUIA PARA CONSOLIDAR LOS LEVANTAMIENTOS FOTOGRAMÉTRICOS A TRAVÉZ DEL PROGRAMA AGISOFT-METASHAPE



que estén las columnas en el adecuado orden, como muestra el recuadro de color morado y aceptamos, le damos *si a todo* en la ventana emergente y aplicamos.

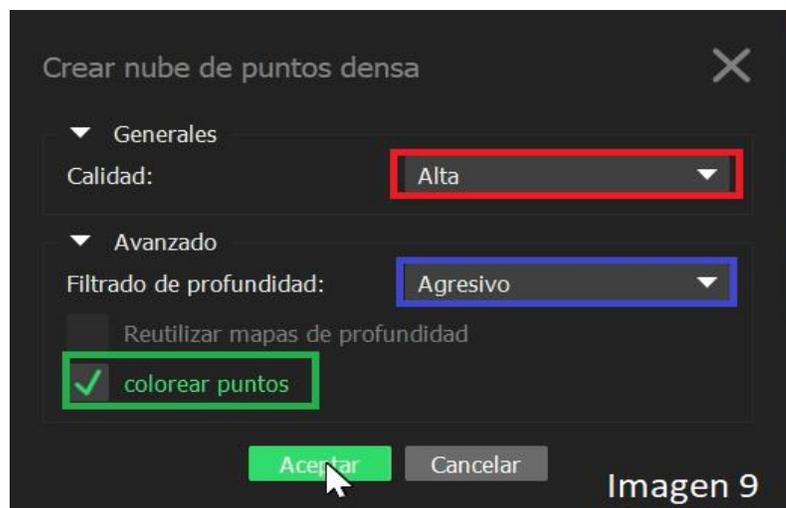
- luego que se han insertado los puntos de control debemos ajustar las imágenes con dichos puntos, para esto nos posicionamos sobre el espacio de trabajo *Referencia*, como lo indica el recuadro de color rojo de la imagen 8, en este espacio observaremos la lista de los puntos de control insertado además de las imágenes en la parte superior de la ventana, para ajustar los puntos debemos seleccionar el primer marcador y hacemos clic derecho,



escogeremos la opción filtrar fotos por marcador, de esta manera se abrirá un listado de imágenes que contienen al punto de control, como lo ilustra el recuadro de color azul, por ultimo debemos dar doble clic sobre cada una de las imágenes listadas y ubicar la bandera (marcador) a la seña donde debería estar, esta seña puede ser como este caso un poste, pero puede ser un círculo dibujado en el terreno, una marca echa con cartón y pintura entre otros. Luego de ajustar todas las imágenes que contienen el marcador, continuamos con los marcadores que siguen y así hasta ajustar todos los marcadores.

### 5. Nube de puntos densa.

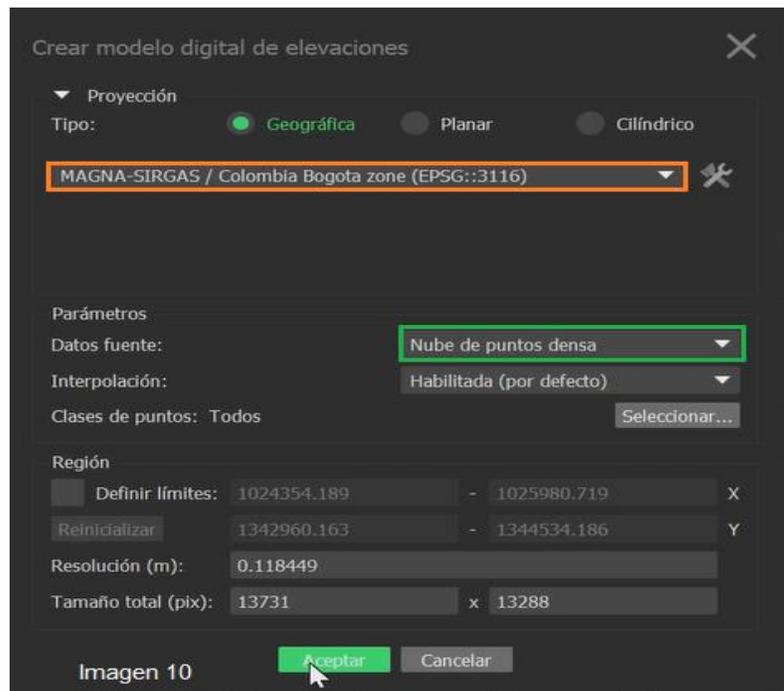
- después de ajustar todos los marcadores debemos generar la nube de puntos densa, para esto nos dirigimos al comando *Flujo de trabajo* y seleccionamos la opción *crear nube de puntos densa*, se nos desplegara el cuadro que se muestra en la imagen 9, allí debemos escoger la calidad alta, como se ilustra en el recuadro de color rojo, seleccionamos agresivo en el filtrado y después de activar la



última casilla aceptamos para que inicie el proceso.

## 6. Modelo digital de elevaciones.

- para realizar el modelo digital de elevaciones nos dirigimos al comando *Flujo de trabajo* y seleccionamos la opción *crear modelo digital de elevaciones*, al desplegarse la ventana emergente que se muestra en la imagen 10, chequearemos que el sistema de referencias este correctamente como se ve en el recuadro de color naranja, también escogemos en datos fuente *Nube de puntos densa* y por último aceptamos.



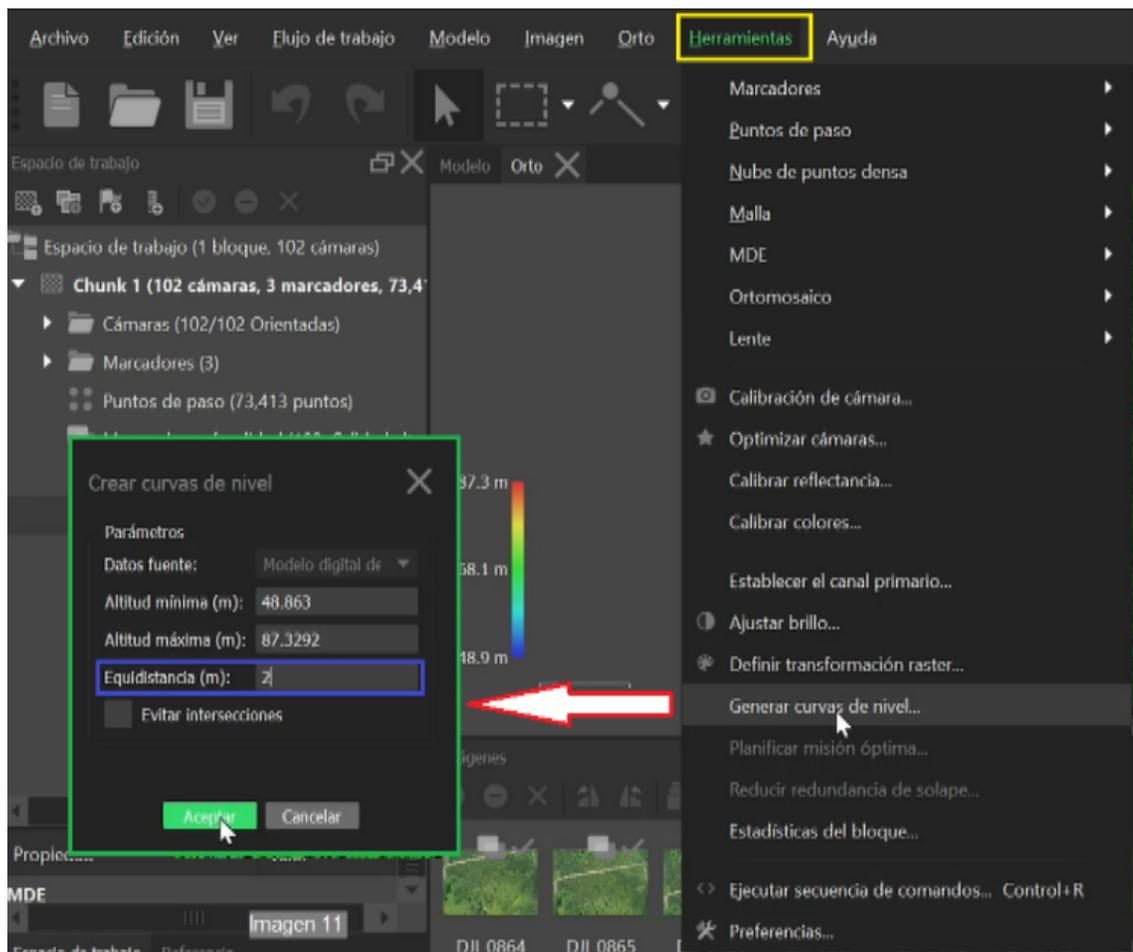
## 7. Generar curvas de nivel.



## GUIA PARA CONSOLIDAR LOS LEVANTAMIENTOS FOTOGRAMÉTRICOS A TRAVÉZ DEL PROGRAMA AGISOFT-METASHAPE



- para generar las curvas de nivel nos vamos al comando *Herramientas*, como ilustrar el recuadro de color amarillo de la imagen 11, seleccionamos la opción Generar curvas de nivel y se desplegara una ventana emergente como se muestra en el recuadro de color verde, en esta ventana podemos dejar por defecto los valores que se carga y solo modificamos el valor de la equidistancia de las curvas que necesitemos, como se muestra en el recuadro de color azul, recuerde el valor de dos que se muestra es a modo de ejemplo, usted puede asignarle e el valor que requiera y por ultimo seleccione aceptar para que se generen.



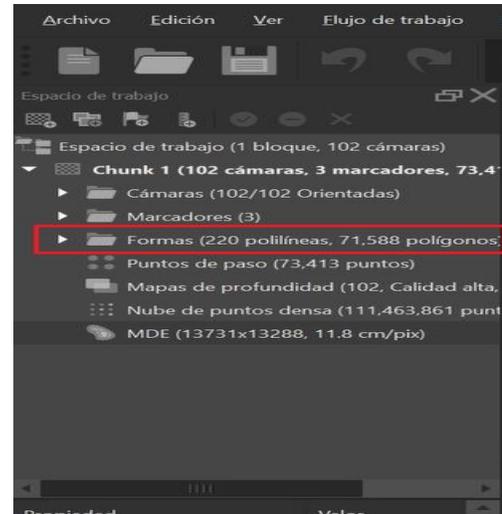
Es posible que al finalizar el proceso no observe las curvas en el modelo o visor, pero puede revisar en el espacio de trabajo, allí muy seguramente encontrará una carpeta



## GUIA PARA CONSOLIDAR LOS LEVANTAMIENTOS FOTOGRAMÉTRICOS A TRAVÉZ DEL PROGRAMA AGISOFT-METASHAPE

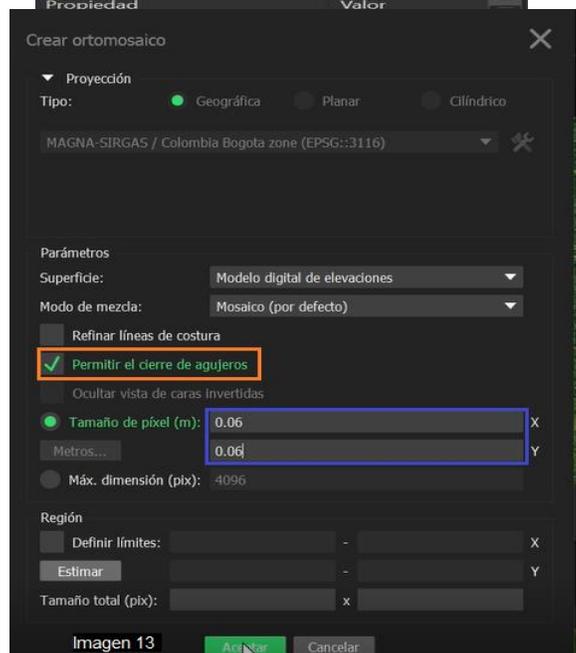


denominada formas, la cual contendrá los polígonos correspondientes a las curvas de nivel, como lo ilustra la imagen 12, más adelante tendremos que retornar a ella, para exportar este producto a un formato que nos permita trabajar desde otro programa como puede ser Civil 3D o ArcGIS.



### 8. Generar Orto mosaico.

- para generar el orto mosaico nos dirigimos al comando *Flujo de trabajo* y seleccionamos la opción *crear orto mosaico*, se desplegara una ventana emergente como la que se muestra en la imagen 13, en ella chequearemos que este correcto el sistema de referencias, activamos la opción enmarcada por el recuadro de color naranja, en cuanto al tamaño de los pixeles, podremos asignar el valor para el cual previamente se había desarrollado el plan de vuelo o en su defecto dejamos el valor que sale por defecto redondeado a la centésima entera más cercana, como se ilustra en el recuadro de color azul, por ultimo dejamos los demás valores por defecto y aceptamos.



### 9. Exportar curvas de nivel.

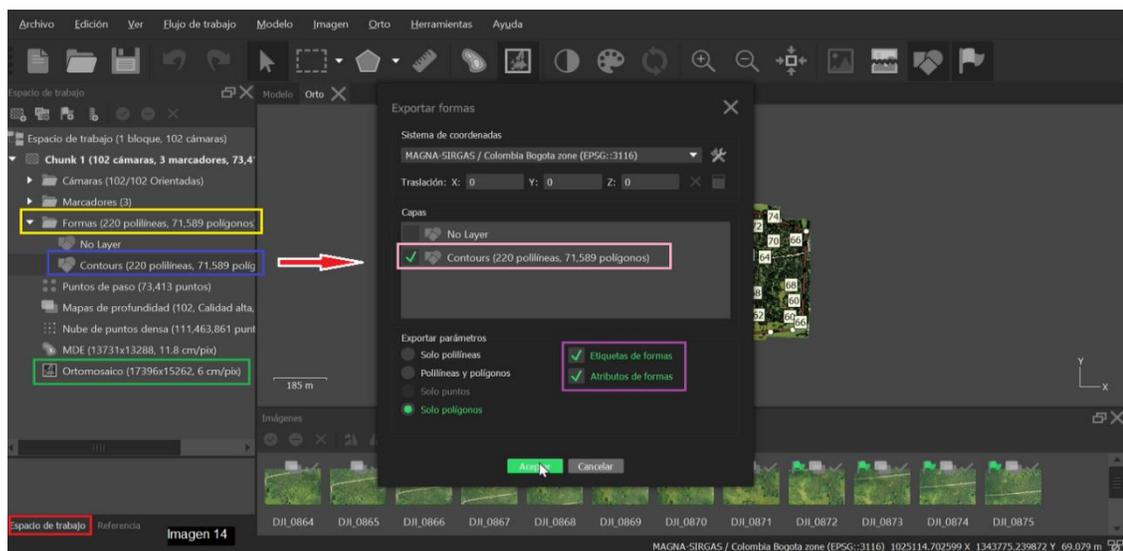
- para las curvas de nivel nos dirigimos al espacio de trabajo como se muestra en el recuadro de color rojo de la imagen 14, sobre este espacio podremos ver la lista de los productos generados a lo largo de todo el procesamiento y entre esos estará una carpeta



## GUIA PARA CONSOLIDAR LOS LEVANTAMIENTOS FOTOGRAMÉTRICOS A TRAVÉZ DEL PROGRAMA AGISOFT-METASHAPE



denominada *formas* como se ilustra en el recuadro de color amarillo, dentro de esta carpeta se guardarán otras carpetas destinadas a contener los polígonos generados como lo son las curvas de nivel, en este caso puede ver que la subcarpeta de color azul contiene los polígonos previamente generados en el proceso, cuando la identifiquemos le damos clic derecho sobre dicha carpeta y en las opciones desplegadas encontraremos una denominada *exportar capas*, es allí donde podremos asignar el nombre el lugar y el formato de salida de las curvas de nivel, en este caso escogeremos el formato SHP, referente a Shapefile para abrir desde ArcGIS o AutoCAD o Civil 3D, luego de asignar el lugar, el nombre y el formato aceptamos para encontrarnos con la ventana emergente que se muestra en la imagen 14, en esta ventana chequeamos el sistema de coordenadas de salida, escogemos el contenido a exportar como lo muestra el recuadro de color rosado, también es recomendable seleccionar la opción *solo polígonos* y dejar marcadas las dos opciones que se muestran en el recuadro de color morado, por último aceptamos y el programa exportará las curvas de nivel.



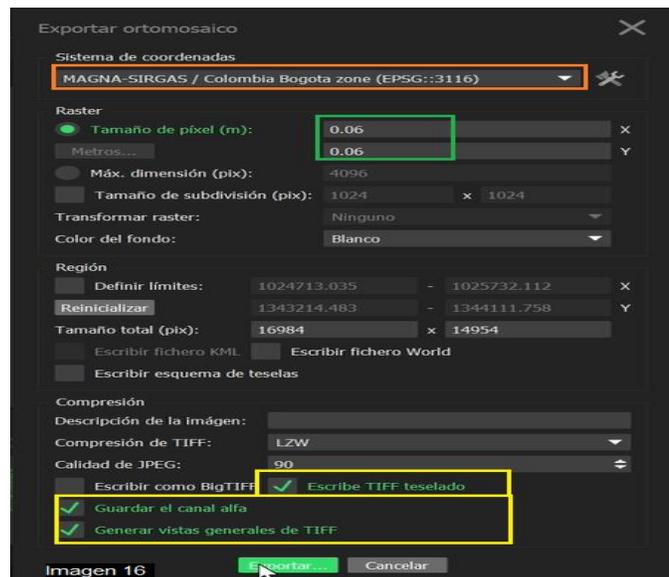
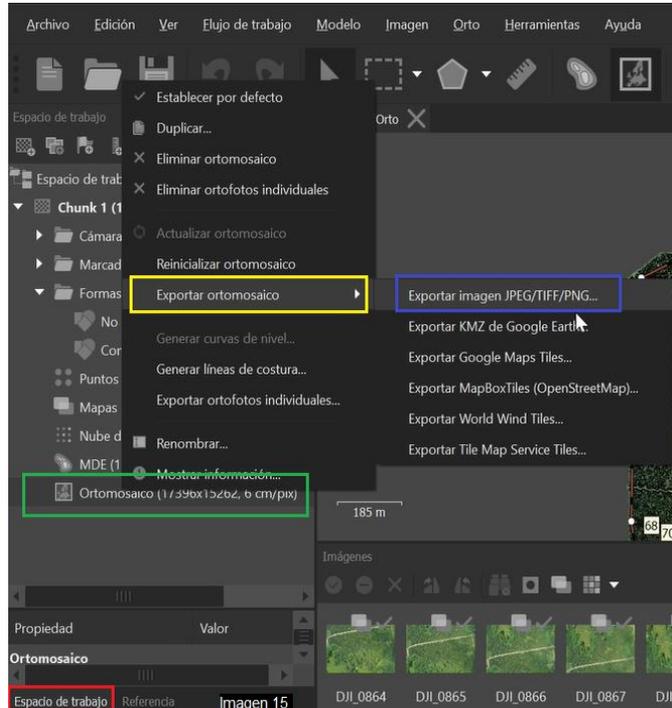


## GUIA PARA CONSOLIDAR LOS LEVANTAMIENTOS FOTOGRAMÉTRICOS A TRAVÉZ DEL PROGRAMA AGISOFT-METASHAPE



### 10. Exportar orto mosaico.

- similar al proceso anterior nos dirigimos al espacio de trabajo como lo muestra el recuadro de color rojo de la imagen anterior la 14, en este lugar puede verse un producto generado en el procesamiento denominado orto mosaico así como lo ilustra el recuadro de color verde de la misma imagen, sobre esta imagen debe darse clic derecho y en las opciones desplegadas hay una opción llamada *Exportar ortomosaico*, como se muestra en el recuadro de color amarillo de la imagen 15, posterior a la selección escogemos la opción *Exportar imagen JPEG/TIFF/PNG...* como se muestra en la imagen 15, luego de seleccionar se desplegara la ventana que se muestra en la imagen 16, en esta ventana tendremos que chequear los valores por defecto, revisar que el sistema de coordenadas este bien, al igual que el tamaño de los pixeles y por ultimo chequear que las opciones de los recuadros amarillos estén seleccionadas para luego aceptar.

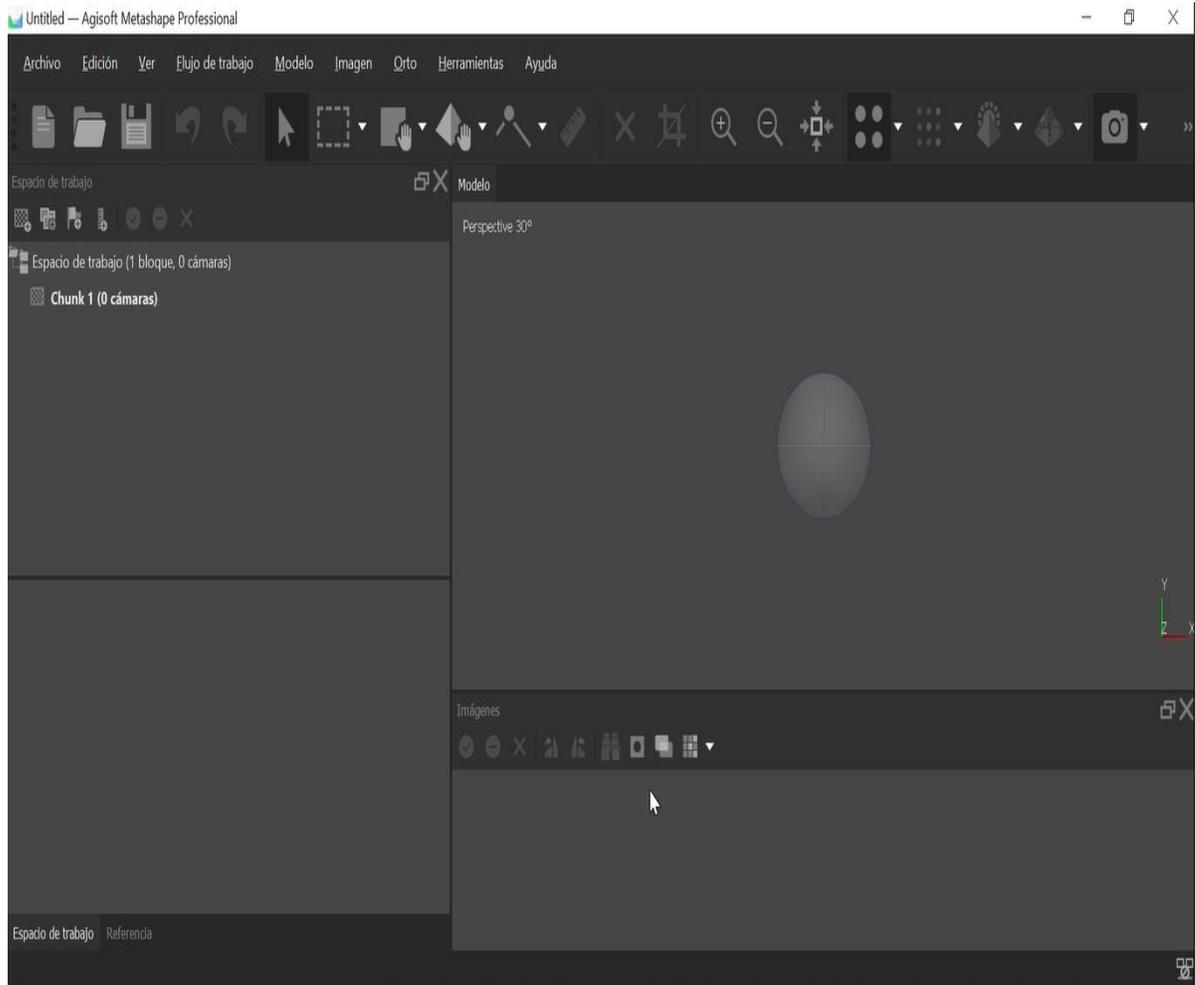




# GUIA PARA CONSOLIDAR LOS LEVANTAMIENTOS FOTOGRAMÉTRICOS A TRAVÉZ DEL PROGRAMA AGISOFT-METASHAPE



## Anexo 2

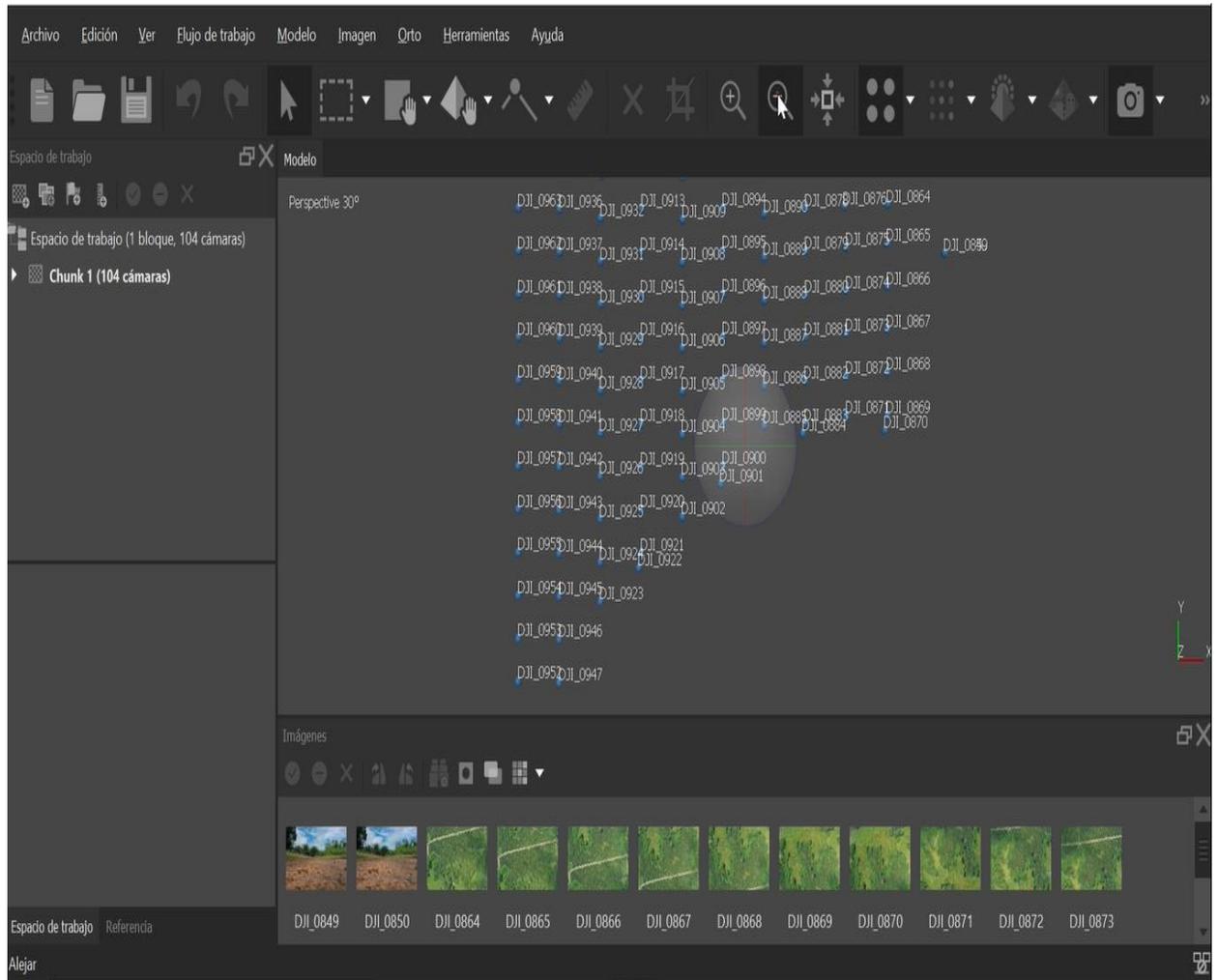




# GUIA PARA CONSOLIDAR LOS LEVANTAMIENTOS FOTOGRAMÉTRICOS A TRAVÉZ DEL PROGRAMA AGISOFT-METASHAPE



## Anexo 3

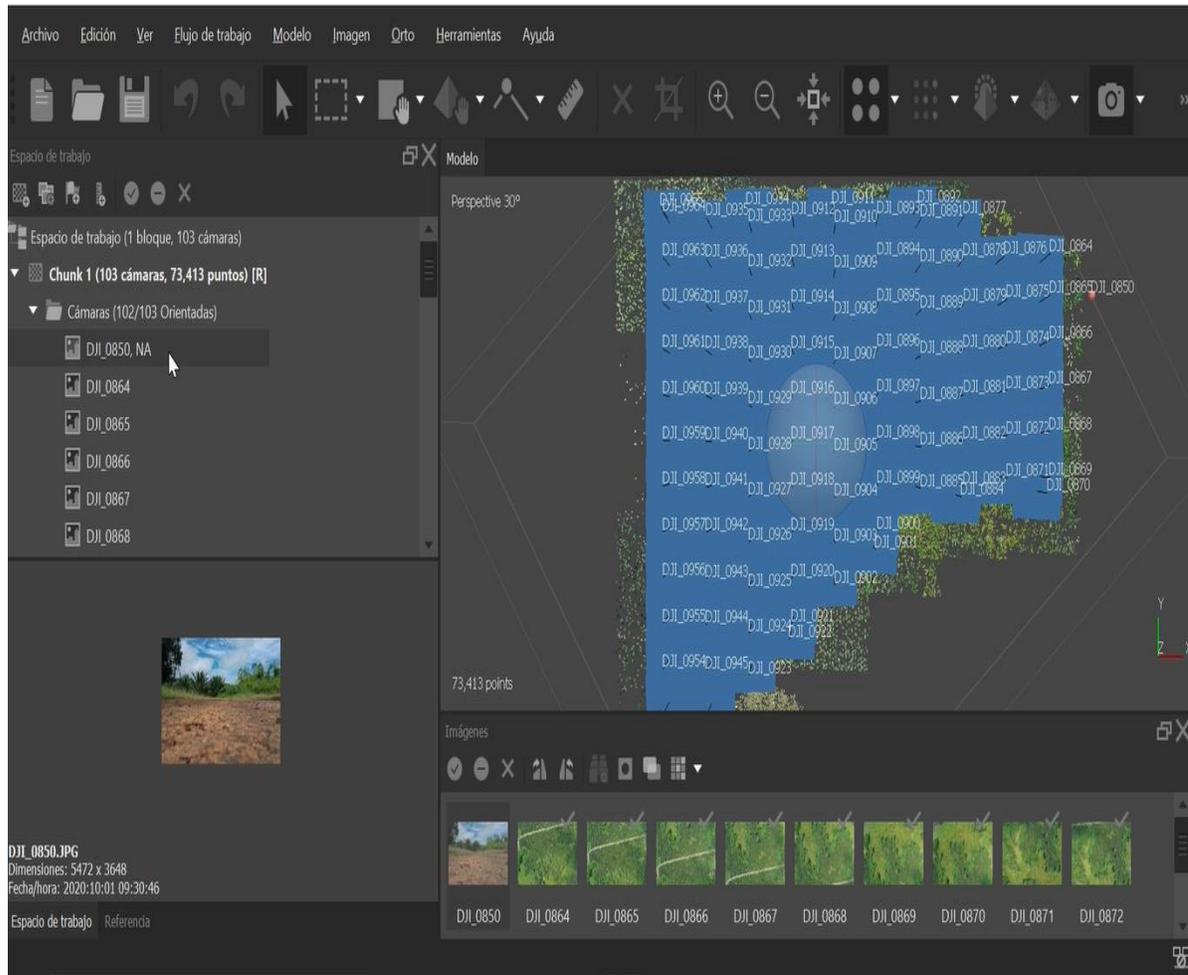




# GUIA PARA CONSOLIDAR LOS LEVANTAMIENTOS FOTOGRAMÉTRICOS A TRAVÉZ DEL PROGRAMA AGISOFT-METASHAPE



## Anexo 4

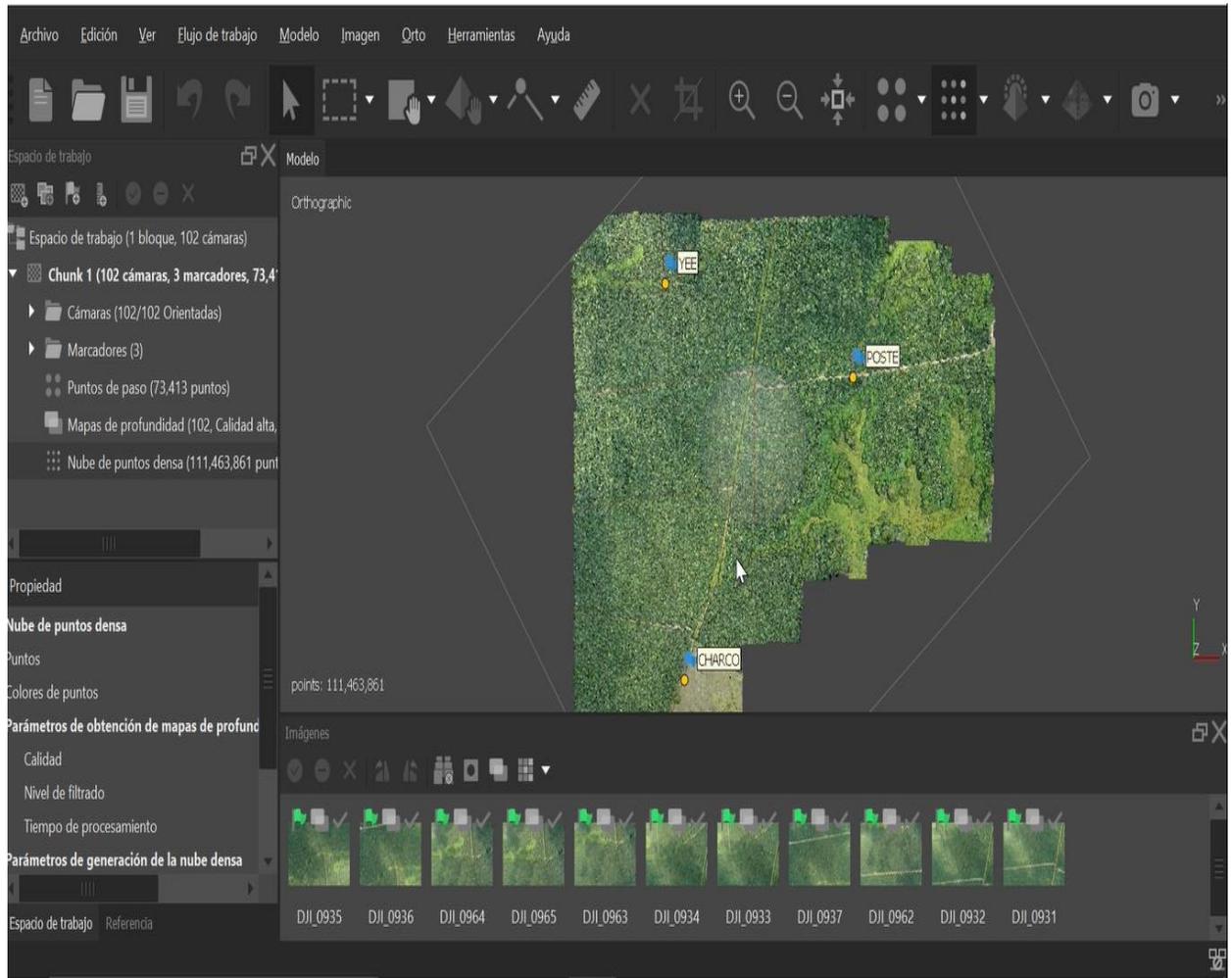




# GUIA PARA CONSOLIDAR LOS LEVANTAMIENTOS FOTOGRAMÉTRICOS A TRAVÉZ DEL PROGRAMA AGISOFT-METASHAPE



## Anexo 5

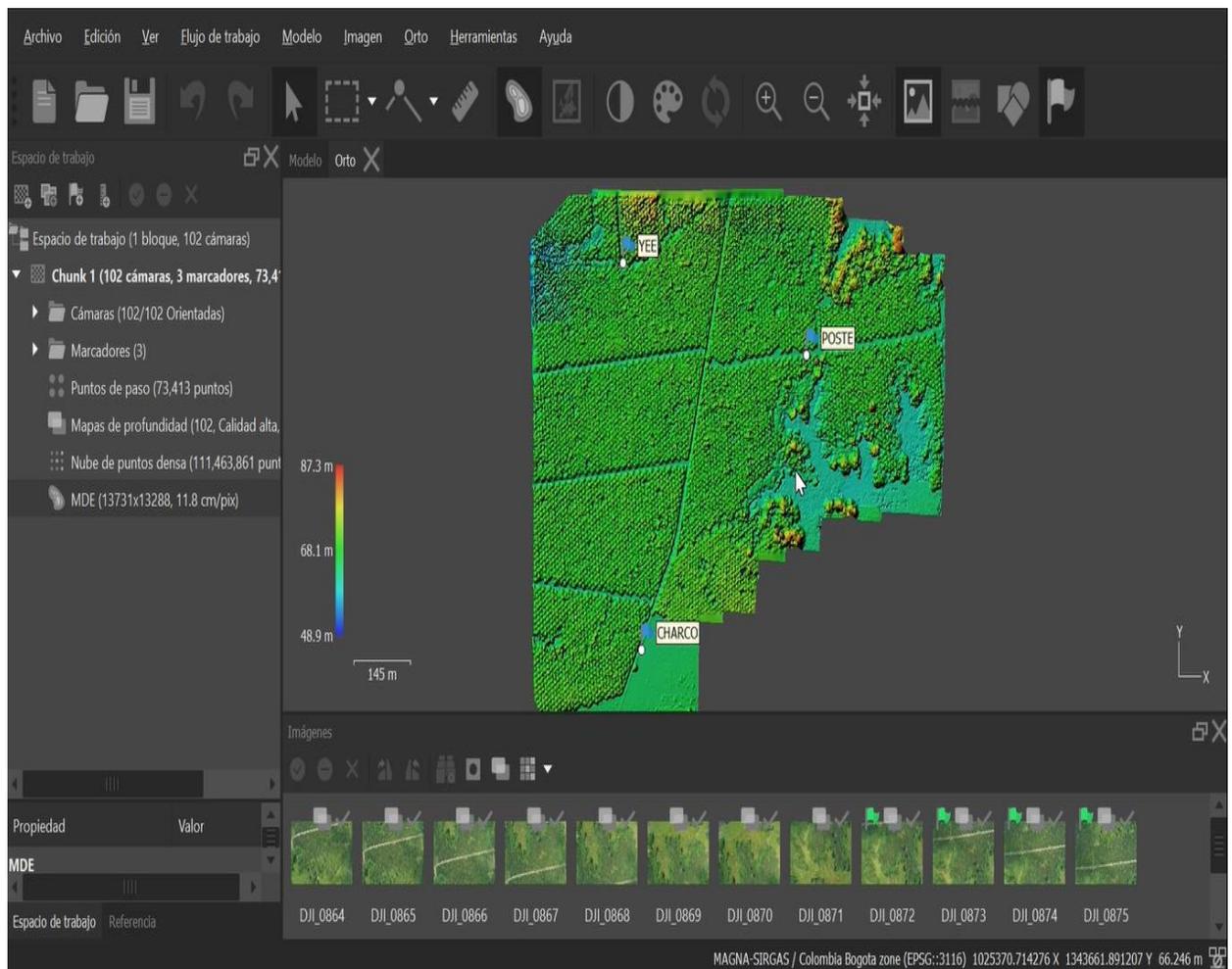




# GUIA PARA CONSOLIDAR LOS LEVANTAMIENTOS FOTOGRAMÉTRICOS A TRAVÉZ DEL PROGRAMA AGISOFT-METASHAPE



## Anexo 6





# GUIA PARA CONSOLIDAR LOS LEVANTAMIENTOS FOTOGRAMÉTRICOS A TRAVÉZ DEL PROGRAMA AGISOFT-METASHAPE



## Anexo 7

