

RSPF-053-2023-ITEGI

Zona: UF Austria Duvaz - Depósito de relaves Puquiococha
Código de estudio: ITE-2023-039

05 July 2023



Datos del levantamiento

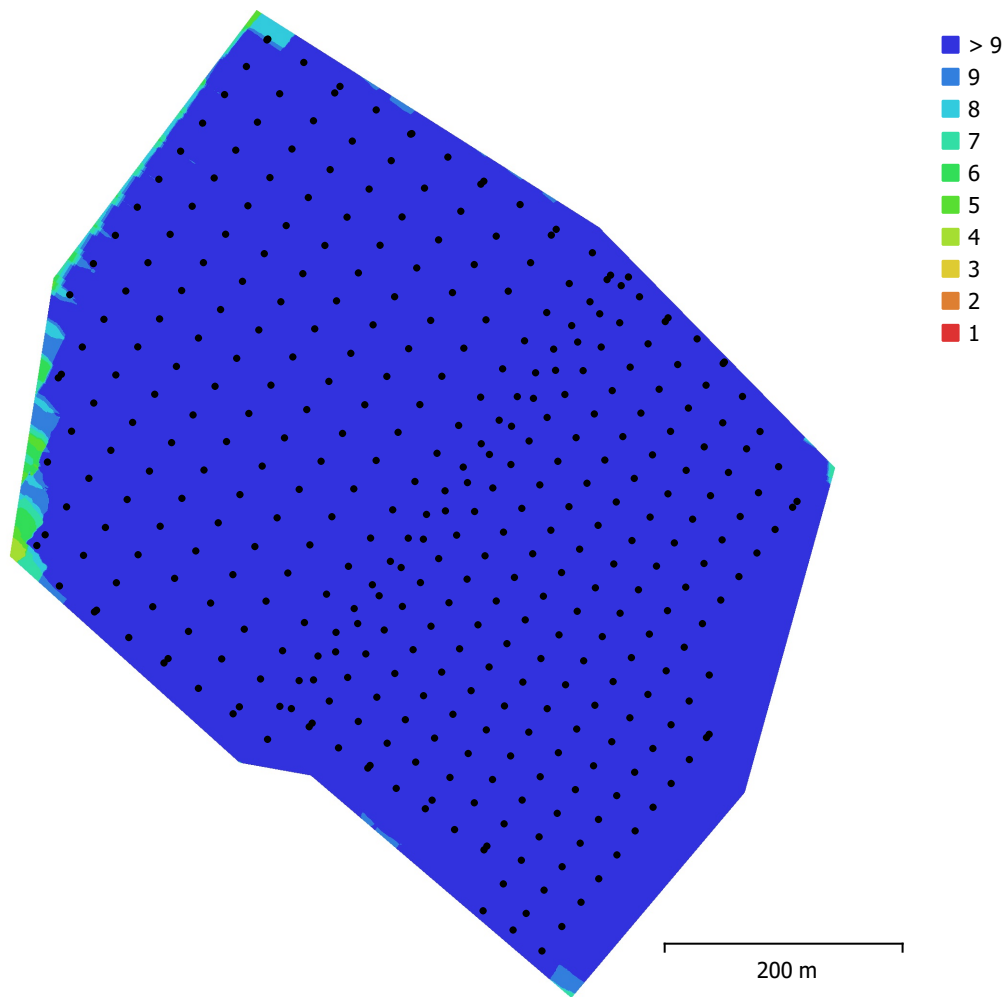


Fig. 1. Posiciones de cámaras y solapamiento de imágenes.

Número de imágenes: 379

Altitud media de vuelo: 122 m

Resolución en terreno: 3.37 cm/pix

Área cubierta: 0.338 km²

Imágenes alineadas: 379

Puntos de paso: 258,825

Proyecciones: 1,182,336

Error de reproyección: 2.47 pix

Modelo de cámara	Resolución	Distancia focal	Tamaño de píxel	Precalibrada
FC6310S (8.8mm)	5472 x 3648	8.8 mm	2.41 x 2.41 micras	No

Tabla 1. Cámaras.

Calibración de cámara

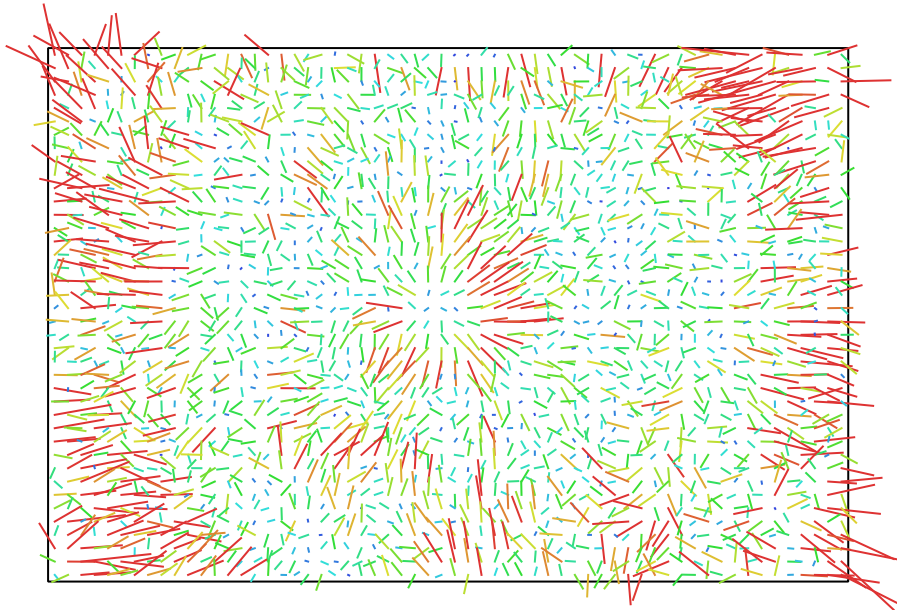


Fig. 2. Gráfico de residuales para FC6310S (8.8mm).

FC6310S (8.8mm)

379 imágenes

Tipo
Cuadro

Resolución
5472 x 3648

Distancia focal
8.8 mm

Tamaño de píxel
2.41 x 2.41 micras

	Valor	Error	F	Cx	Cy	K1	K2	K3	P1	P2
F	3204.6	2.1	1.00	0.26	0.18	-0.16	-0.05	0.13	-0.03	0.05
Cx	-16.4741	0.23		1.00	0.12	-0.04	-0.03	0.05	0.21	0.00
Cy	13.9246	0.18			1.00	-0.03	-0.00	0.02	0.01	0.24
K1	-0.000152541	8.1e-05				1.00	-0.93	0.86	-0.01	0.00
K2	-0.00852772	0.00018					1.00	-0.98	0.00	-0.00
K3	0.00649439	0.00012						1.00	-0.01	0.01
P1	-0.000550788	8e-06							1.00	-0.05
P2	-0.00014221	6.3e-06								1.00

Tabla 2. Coeficientes de calibración y matriz de correlación.

Posiciones de cámaras

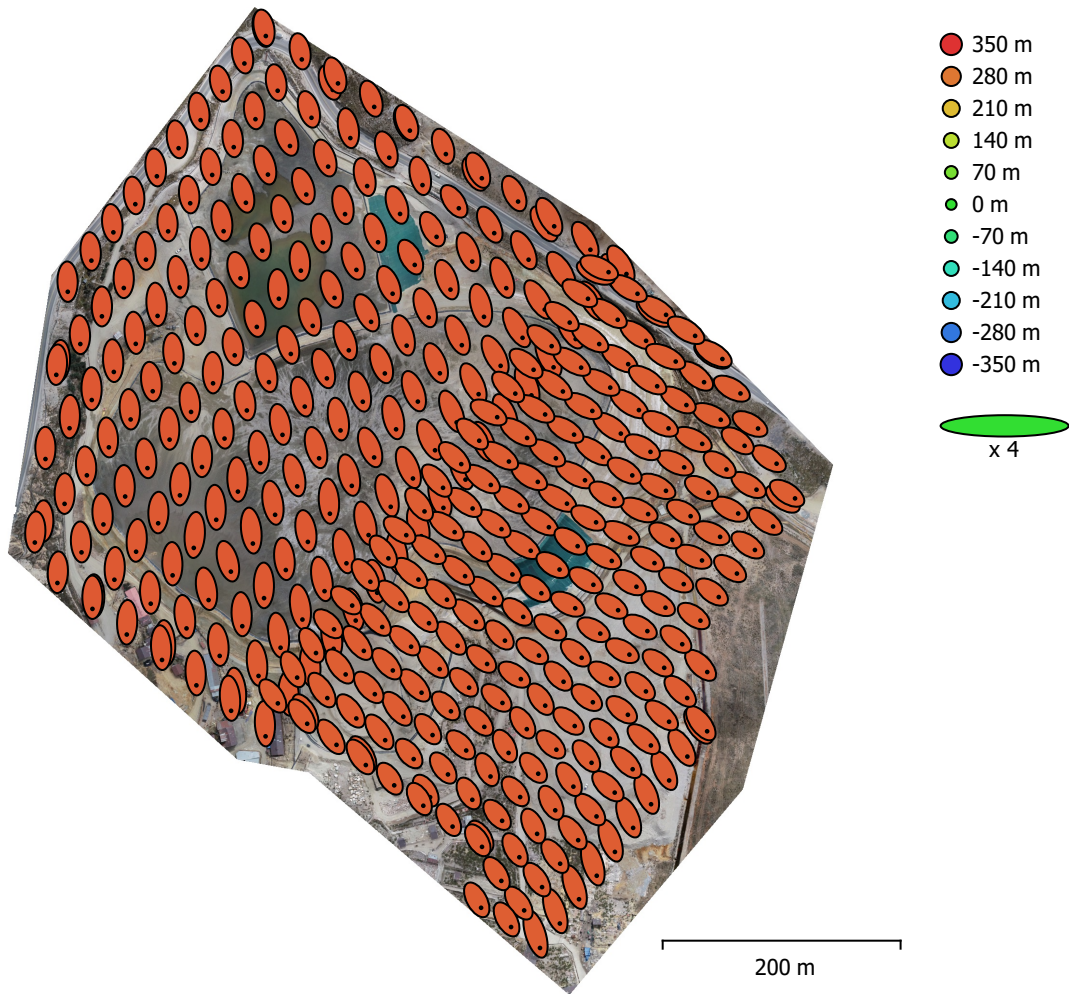


Fig. 3. Posiciones de cámaras y estimadores de error.

El color indica el error en Z mientras el tamaño y forma de la elipse representan el error en XY.
Posiciones estimadas de las cámaras se indican con los puntos negros.

Error en X (m)	Error en Y (m)	Error en Z (m)	Error en XY (m)	Error combinado (m)
2.24222	3.53405	308.715	4.18534	308.744

Tabla 3. Errores medios de las posiciones de cámaras.

X - Este, Y - Norte, Z - Altitud.

Puntos de control terrestre

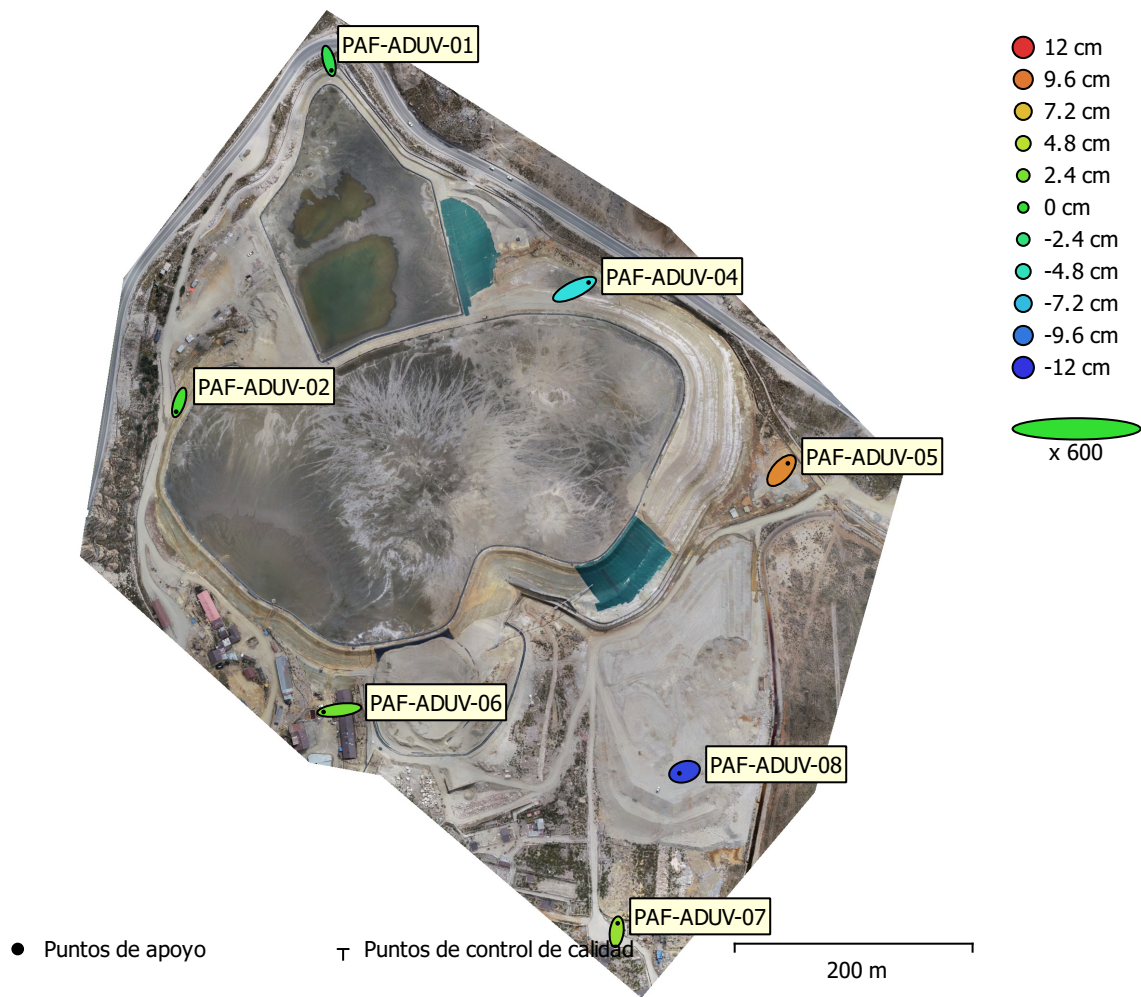


Fig. 4. Posiciones de puntos de apoyo y estimaciones de errores.

El color indica el error en Z mientras el tamaño y forma de la elipse representan el error en XY.

Las posiciones estimadas de puntos de apoyo se marcan con puntos o cruces.

Número	Error en X (cm)	Error en Y (cm)	Error en Z (cm)	Error en XY (cm)	Total (cm)
7	2.42968	1.98838	6.12523	3.13959	6.88298

Tabla 4. ECM de puntos de apoyo.

X - Este, Y - Norte, Z - Altitud.

Nombre	Error en X (cm)	Error en Y (cm)	Error en Z (cm)	Total (cm)	Imagen (pix)
PAF-ADUV-01	0.691501	-2.6627	-0.993314	2.92486	1.451 (11)
PAF-ADUV-02	-0.852802	-2.60733	0.661344	2.82184	1.804 (14)
PAF-ADUV-04	3.92736	1.88893	-5.95393	7.37845	2.552 (24)
PAF-ADUV-05	1.76784	2.01438	9.00667	9.39698	3.699 (22)
PAF-ADUV-06	-4.40907	-0.557087	2.1815	4.95068	1.995 (17)
PAF-ADUV-07	0.287492	2.38123	3.47701	4.22404	3.941 (13)
PAF-ADUV-08	-1.43043	-0.42548	-11.3043	11.4024	5.556 (23)
Total	2.42968	1.98838	6.12523	6.88298	3.484

Tabla 5. Puntos de apoyo.
X - Este, Y - Norte, Z - Altitud.

Modelo digital de elevaciones

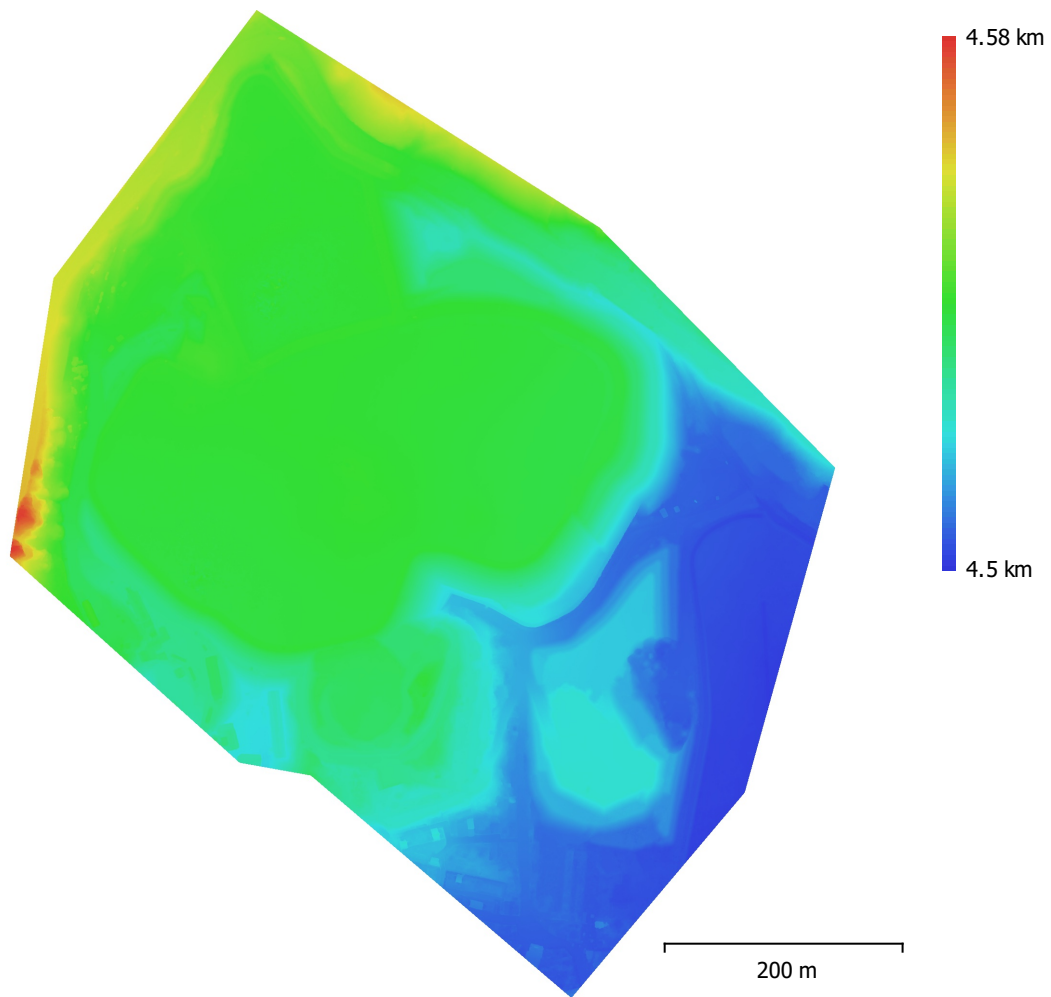


Fig. 5. Modelo digital de elevaciones.

Resolución: 6.75 cm/pix
Densidad de puntos: 220 puntos/m²

Parámetros de procesamiento

Generales

Cámaras	379
Cámaras orientadas	379
Marcadores	7

Formas

Polígonos	1
Sistema de coordenadas	WGS 84 / UTM zone 18S_EGM08
Ángulo de rotación	Guiñada, cabeceo, alabeo

Nube de puntos

Puntos	258,825 de 305,432
RMS error de reproyección	0.492904 (2.46787 pix)
Error de reproyección máximo	3.52067 (61.1522 pix)
Tamaño promedio de puntos característicos	6.00925 pix
Colores de puntos	3 bandas, uint8
Puntos clave	No
Multiplicidad media de puntos de paso	5.2581

Parámetros de orientación

Precisión	Alta
Pre-selección genérica	Sí
Pre-selección de referencia	No
Puntos clave por foto	40,000
Puntos de paso por foto	4,000
Emparejamiento guiado	No
Ajuste adaptativo del modelo de cámara	No
Tiempo búsqueda de emparejamientos	2 minutos 42 segundos
Uso de memoria durante el emparejamiento	2.31 GB
Tiempo de orientación	4 minutos 6 segundos
Uso de memoria durante el alineamiento	300.96 MB

Parámetros de optimización

Parámetros	f, cx, cy, k1-k3, p1, p2
Ajuste adaptativo del modelo de cámara	No
Tiempo de optimización	10 segundos
Versión del programa	1.6.5.11249
Tamaño de archivo	31.35 MB

Mapas de profundidad

Número	379
--------	-----

Parámetros de obtención de mapas de profundidad

Calidad	Alta
Nivel de filtrado	Agresivo
Tiempo de procesamiento	33 minutos 56 segundos
Uso de memoria	4.50 GB
Versión del programa	1.6.5.11249
Tamaño de archivo	2.38 GB

Nube de puntos densa

Puntos	131,188,122
Colores de puntos	3 bandas, uint8

Parámetros de obtención de mapas de profundidad

Calidad	Alta
Nivel de filtrado	Agresivo
Tiempo de procesamiento	33 minutos 56 segundos

Uso de memoria	4.50 GB
Parámetros de generación de la nube densa	
Tiempo de procesamiento	32 minutos 45 segundos
Uso de memoria	16.96 GB
Versión del programa	1.6.5.11249
Tamaño de archivo	1.71 GB
MDE	
Tamaño	15,002 x 16,605
Sistema de coordenadas	WGS 84 / UTM zone 18S_EGM08
Parámetros de reconstrucción	
Origen de datos	Nube de puntos densa
Interpolación	Habilitada
Tiempo de procesamiento	1 minuto 44 segundos
Uso de memoria	359.68 MB
Versión del programa	1.6.5.11249
Tamaño de archivo	284.60 MB
Ortomosaico	
Tamaño	24,216 x 28,154
Sistema de coordenadas	WGS 84 / UTM zone 18S_EGM08
Colores	3 bandas, uint8
Parámetros de reconstrucción	
Modo de mezcla	Mosaico
Superficie	MDE
Permitir el cierre de agujeros	Sí
Tiempo de procesamiento	4 minutos 59 segundos
Uso de memoria	6.28 GB
Versión del programa	1.6.5.11249
Tamaño de archivo	8.95 GB
Sistema	
Nombre del programa	Agisoft Metashape Professional
Versión del programa	1.6.5 build 11249
OS	Windows 64 bit
RAM	255.89 GB
CPU	AMD Ryzen Threadripper 3970X 32-Core Processor
GPU(s)	Quadro RTX 4000 Quadro RTX 4000

RSPF-054-2023-ITEGI

Zona: UF Austria Duvaz - Botadero Carlos Reynaldo
Código de estudio: ITE-2023-039

05 July 2023



Datos del levantamiento

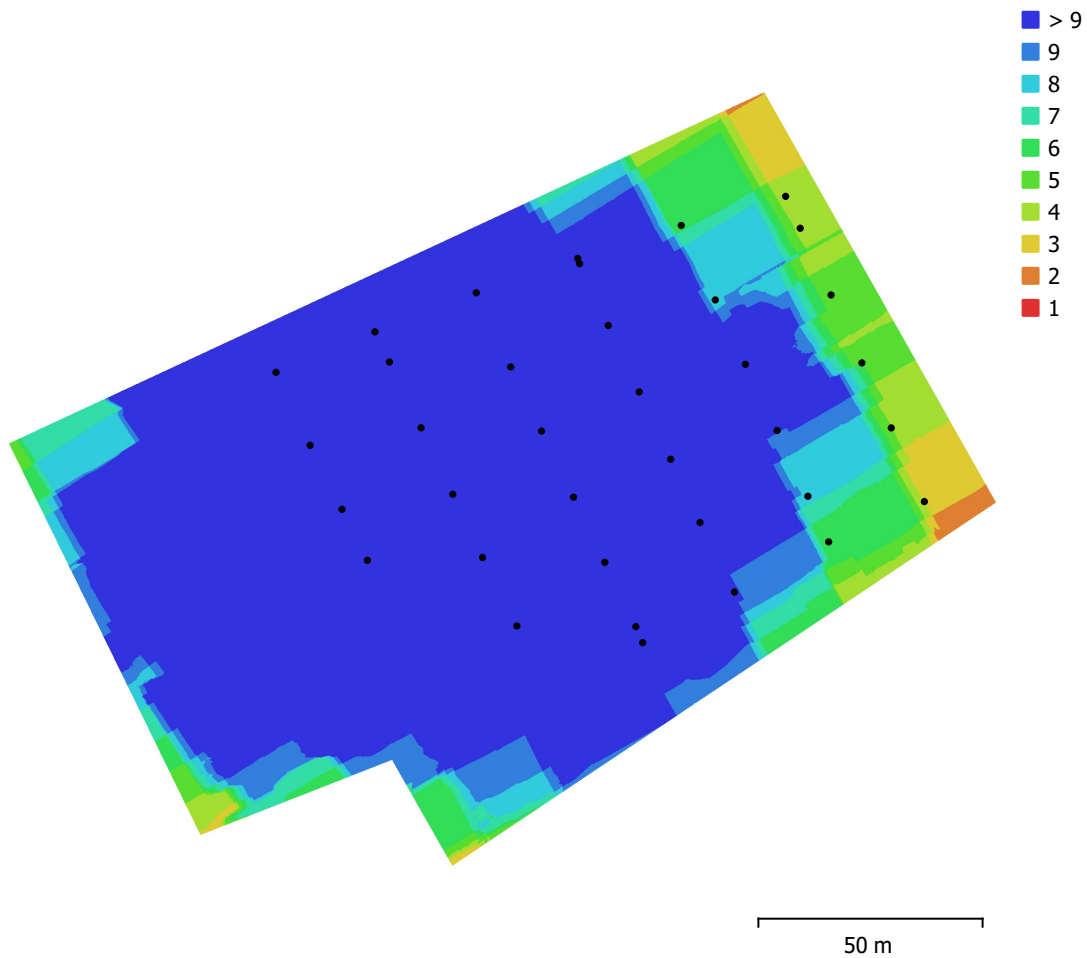


Fig. 1. Posiciones de cámaras y solapamiento de imágenes.

Número de imágenes: 36

Altitud media de vuelo: 80.5 m

Resolución en terreno: 2.26 cm/pix

Área cubierta: 0.0211 km²

Imágenes alineadas: 36

Puntos de paso: 36,221

Proyecciones: 134,727

Error de reproyección: 1.34 pix

Modelo de cámara	Resolución	Distancia focal	Tamaño de píxel	Precalibrada
FC6310S (8.8mm)	5472 x 3648	8.8 mm	2.41 x 2.41 micras	No

Tabla 1. Cámaras.

Calibración de cámara

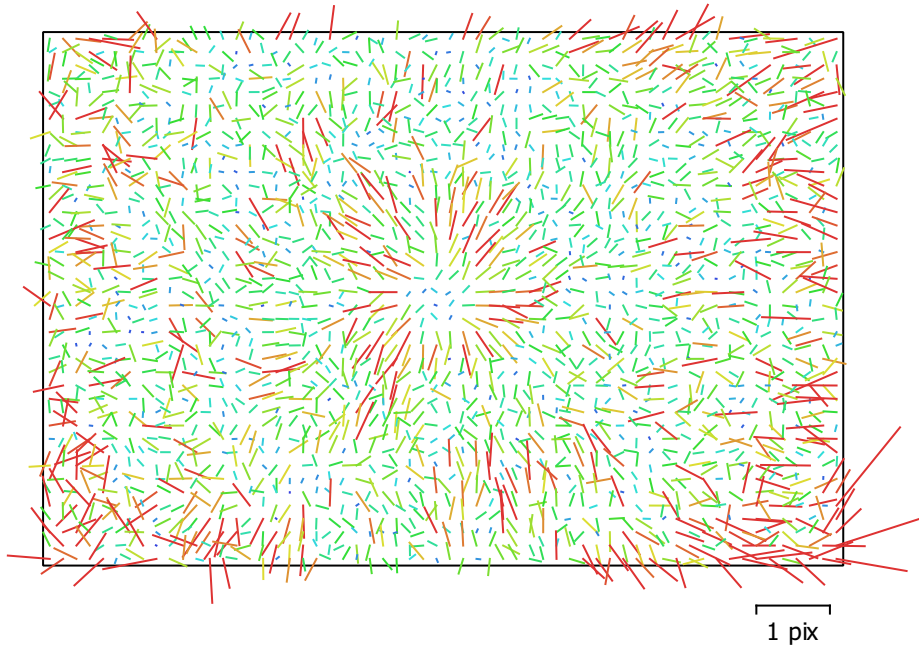


Fig. 2. Gráfico de residuales para FC6310S (8.8mm).

FC6310S (8.8mm)

36 imágenes

Tipo
Cuadro

Resolución
5472 x 3648

Distancia focal
8.8 mm

Tamaño de píxel
2.41 x 2.41 micras

	Valor	Error	F	Cx	Cy	K1	K2	K3	P1	P2
F	2815.56	26	1.00	0.20	0.08	0.08	-0.37	0.50	-0.08	-0.40
Cx	1860.58	5.1		1.00	0.07	0.13	0.01	0.00	0.29	0.07
Cy	114.803	5.3			1.00	-0.15	0.01	0.02	-0.17	0.14
K1	0.00150629	0.00018				1.00	-0.24	0.20	0.58	0.04
K2	-0.00029815	2.4e-05					1.00	-0.97	0.06	0.28
K3	5.94044e-05	5.7e-06						1.00	-0.10	-0.30
P1	6.19246e-06	0.00016							1.00	0.23
P2	-0.00506302	0.00011								1.00

Tabla 2. Coeficientes de calibración y matriz de correlación.

Posiciones de cámaras

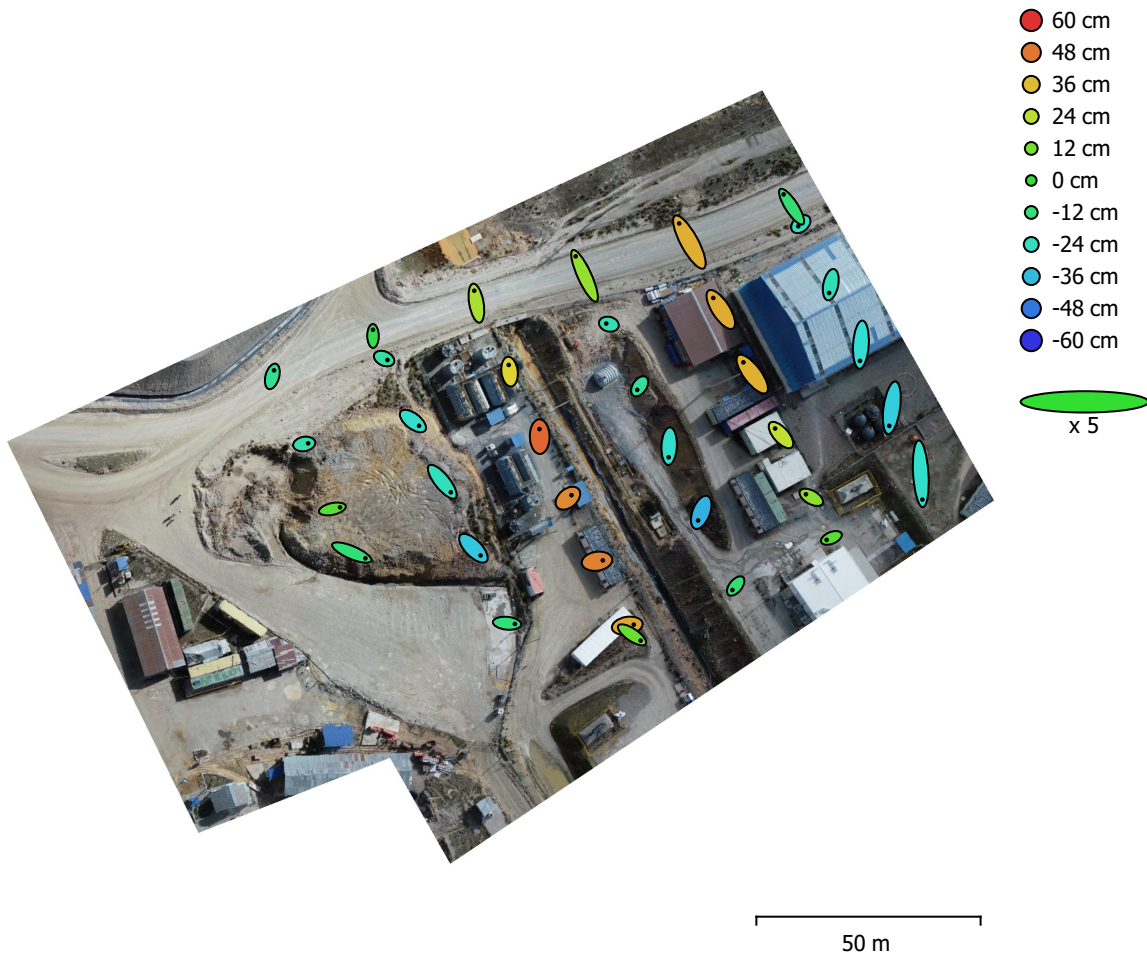


Fig. 3. Posiciones de cámaras y estimadores de error.

El color indica el error en Z mientras el tamaño y forma de la elipse representan el error en XY.
Posiciones estimadas de las cámaras se indican con los puntos negros.

Error en X (m)	Error en Y (m)	Error en Z (m)	Error en XY (m)	Error combinado (m)
0.514177	0.864913	0.270337	1.00621	1.04189

Tabla 3. Errores medios de las posiciones de cámaras.

X - Este, Y - Norte, Z - Altitud.

Modelo digital de elevaciones

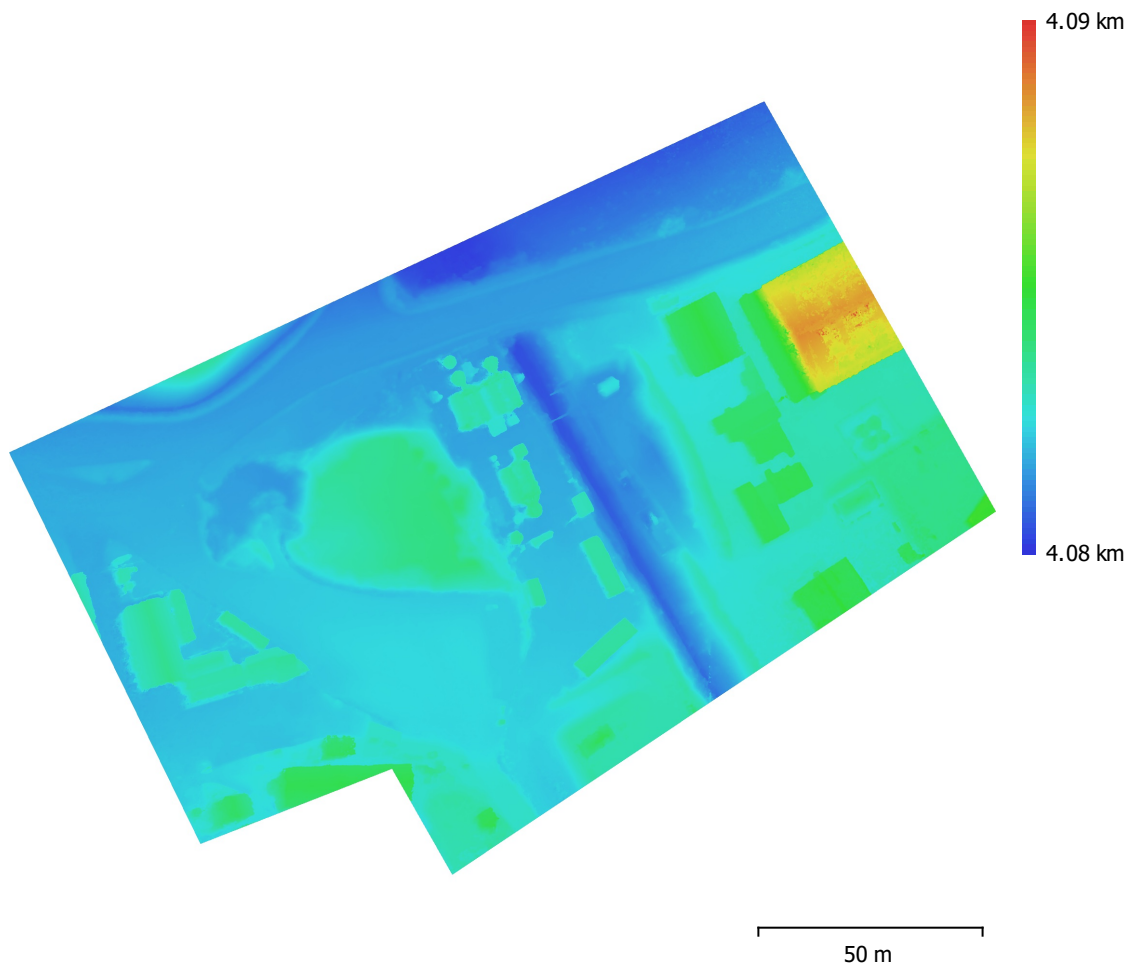


Fig. 4. Modelo digital de elevaciones.

Resolución: 4.53 cm/pix
Densidad de puntos: 488 puntos/m²

Parámetros de procesamiento

Generales

Cámaras	36
Cámaras orientadas	36

Formas

Polígonos	1
Sistema de coordenadas	WGS 84 / UTM zone 18S_EGM08
Ángulo de rotación	Guiñada, cabeceo, alabeo

Nube de puntos

Puntos	36,221 de 38,958
RMS error de reproyección	0.268452 (1.33972 pix)
Error de reproyección máximo	0.813827 (33.5931 pix)
Tamaño promedio de puntos característicos	5.6268 pix
Colores de puntos	3 bandas, uint8
Puntos clave	No
Multiplicidad media de puntos de paso	3.92176

Parámetros de orientación

Precisión	Alta
Pre-selección genérica	Sí
Pre-selección de referencia	No
Puntos clave por foto	40,000
Puntos de paso por foto	4,000
Emparejamiento guiado	No
Ajuste adaptativo del modelo de cámara	No
Tiempo búsqueda de emparejamientos	11 segundos
Uso de memoria durante el emparejamiento	1.07 GB
Tiempo de orientación	7 segundos
Uso de memoria durante el alineamiento	36.21 MB
Versión del programa	1.6.5.11249
Tamaño de archivo	3.28 MB

Mapas de profundidad

Número	36
--------	----

Parámetros de obtención de mapas de profundidad

Calidad	Alta
Nivel de filtrado	Agresivo
Tiempo de procesamiento	1 minuto 38 segundos
Uso de memoria	1.92 GB
Versión del programa	1.6.5.11249
Tamaño de archivo	207.64 MB

Nube de puntos densa

Puntos	22,211,543
Colores de puntos	3 bandas, uint8

Parámetros de obtención de mapas de profundidad

Calidad	Alta
Nivel de filtrado	Agresivo
Tiempo de procesamiento	1 minuto 38 segundos
Uso de memoria	1.92 GB

Parámetros de generación de la nube densa

Tiempo de procesamiento	1 minuto 29 segundos
Uso de memoria	13.25 GB
Versión del programa	1.6.5.11249

Tamaño de archivo	290.84 MB
MDE	
Tamaño	6,737 x 5,916
Sistema de coordenadas	WGS 84 / UTM zone 18S_EGM08
Parámetros de reconstrucción	
Origen de datos	Nube de puntos densa
Interpolación	Habilitada
Tiempo de procesamiento	17 segundos
Uso de memoria	324.66 MB
Versión del programa	1.6.5.11249
Tamaño de archivo	50.80 MB
Ortomosaico	
Tamaño	11,687 x 9,919
Sistema de coordenadas	WGS 84 / UTM zone 18S_EGM08
Colores	3 bandas, uint8
Parámetros de reconstrucción	
Modo de mezcla	Mosaico
Superficie	MDE
Permitir el cierre de agujeros	Sí
Tiempo de procesamiento	41 segundos
Uso de memoria	4.28 GB
Versión del programa	1.6.5.11249
Tamaño de archivo	907.55 MB
Sistema	
Nombre del programa	Agisoft Metashape Professional
Versión del programa	1.6.5 build 11249
OS	Windows 64 bit
RAM	255.89 GB
CPU	AMD Ryzen Threadripper 3970X 32-Core Processor
GPU(s)	Quadro RTX 4000 Quadro RTX 4000