Conteo de plantas en citrus con drone e inteligencia artificial

Planta por planta, separado por lote: cantidad, densidad, tamaño de copa y huecos

2.692	8	8,77 ha	307	4,7 m	98 %
plantas contadas	lotes	superficie	plantas por hectárea	diámetro de copa medio	precisión del modelo*



Cómo se hizo

Vuelo con drone sobre la finca y ortomosaico de 0,8 cm por píxel. La finca se dividió en 8 lotes siguiendo los callejones. Un modelo de inteligencia artificial, entrenado con plantas de esta misma finca, encontró cada árbol; se descartaron duplicados y cada planta quedó georreferenciada (un punto en el mapa) con el tamaño de su copa.

Qué se obtiene por lote

- Cantidad de plantas y plantas por hectárea.
- Tamaño de copa (diámetro) y plantas más chicas que el promedio (posibles replantes o plantas con problemas).
- Distancia típica entre plantas y huecos en la fila.
- Cobertura de copa (% del lote cubierto por árboles).
- Mapa georreferenciado para QGIS o Google Earth.

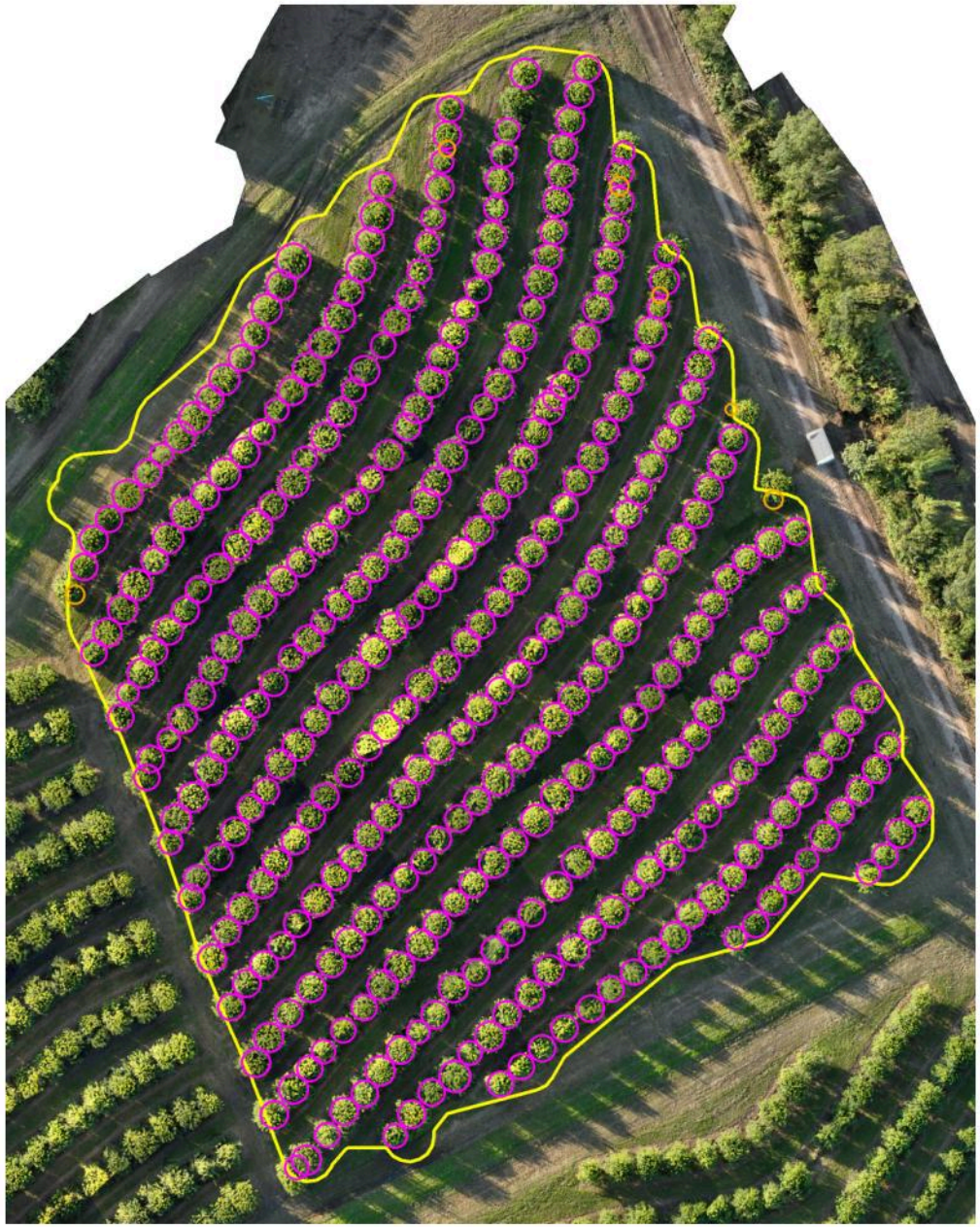
* Validado sobre imágenes que el modelo no vio al entrenar (mAP50 95–98 %). Conteo revisado con un segundo modelo: 98 % de coincidencia.

Resumen por lote

Lote	Superficie	Plantas	Pl/ha	Copa (m)	Distancia entre plantas	Plantas chicas	Huecos en fila	Cobertura de copa
Lote 1	1,16 ha	375	324	4,8	3,7 m	6	1	59 %
Lote 2	0,97 ha	296	305	4,8	3,7 m	1	4	55 %
Lote 3	0,99 ha	308	311	4,7	3,7 m	6	0	53 %
Lote 4	1,92 ha	554	289	4,4	3,8 m	10	2	44 %
Lote 5	1,05 ha	329	314	4,8	3,8 m	5	1	56 %
Lote 6	0,89 ha	278	313	4,6	3,8 m	4	0	51 %
Lote 7	1,35 ha	421	313	4,7	3,7 m	8	0	54 %
Lote 8	0,44 ha	131	295	4,7	3,6 m	2	1	50 %
Total	**8,77 ha**	**2.692**	**307**			**42**	**9**	

Plantas chicas: copa menor al 70 % de la mediana del lote (posibles replantes, plantas atrasadas o enfermas). Huecos en fila: plantas cuya vecina más cercana está a más de 1,6 veces la distancia normal (falta un árbol al lado). Cobertura de copa: superficie de las copas sobre la superficie del lote.

Lote 1 — 375 plantas



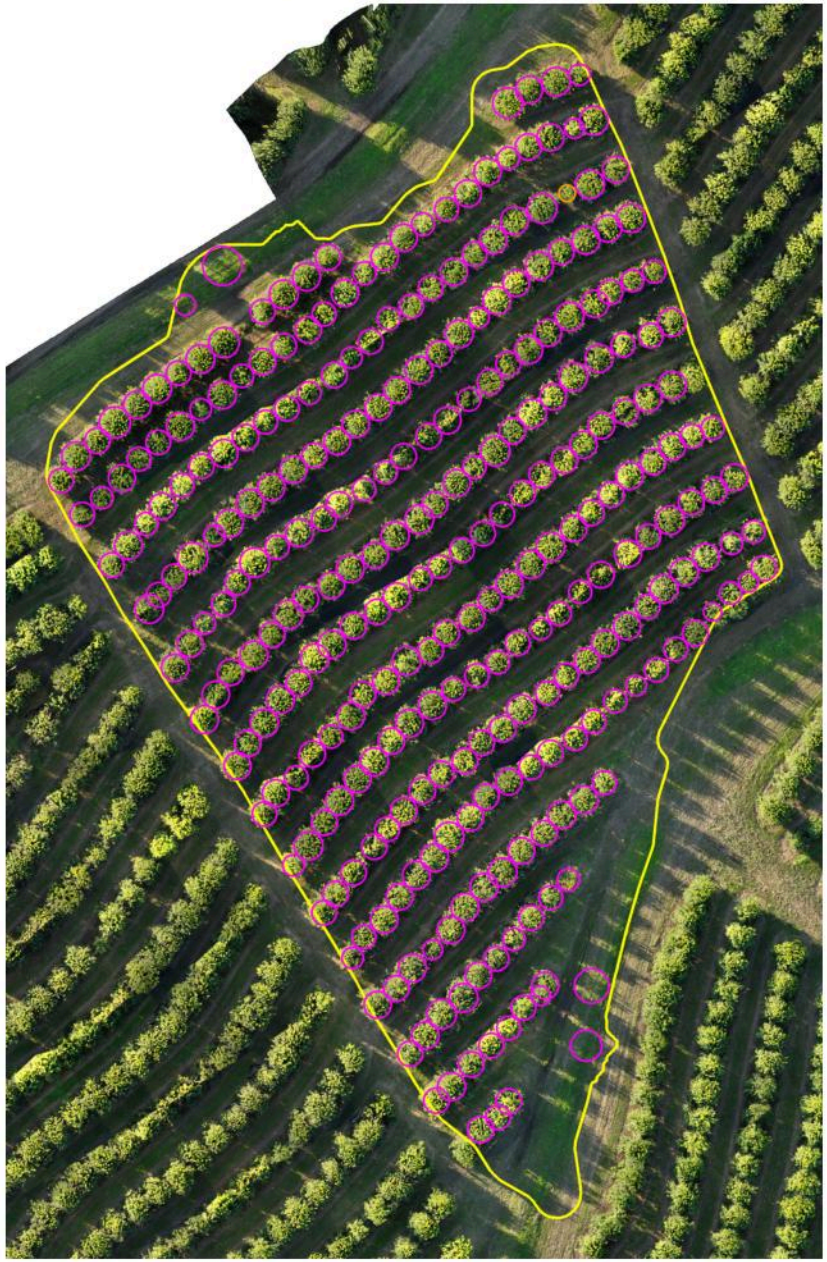
Superficie	**1,16 ha**
Plantas	**375**
Plantas por hectárea	**324**
Diámetro de copa (mediana)	**4,85 m**
Copas chicas / grandes (p10–p90)	**4,3 – 5,3 m**
Plantas chicas (naranja)	**6**
Distancia típica entre plantas	**3,74 m**
Huecos en la fila	**1**
Cobertura de copa	**59 %**

Zoom (≈ 30 × 18 m, resolución completa)



Círculo magenta = planta contada (tamaño = copa) · naranja = planta chica

Lote 2 — 296 plantas



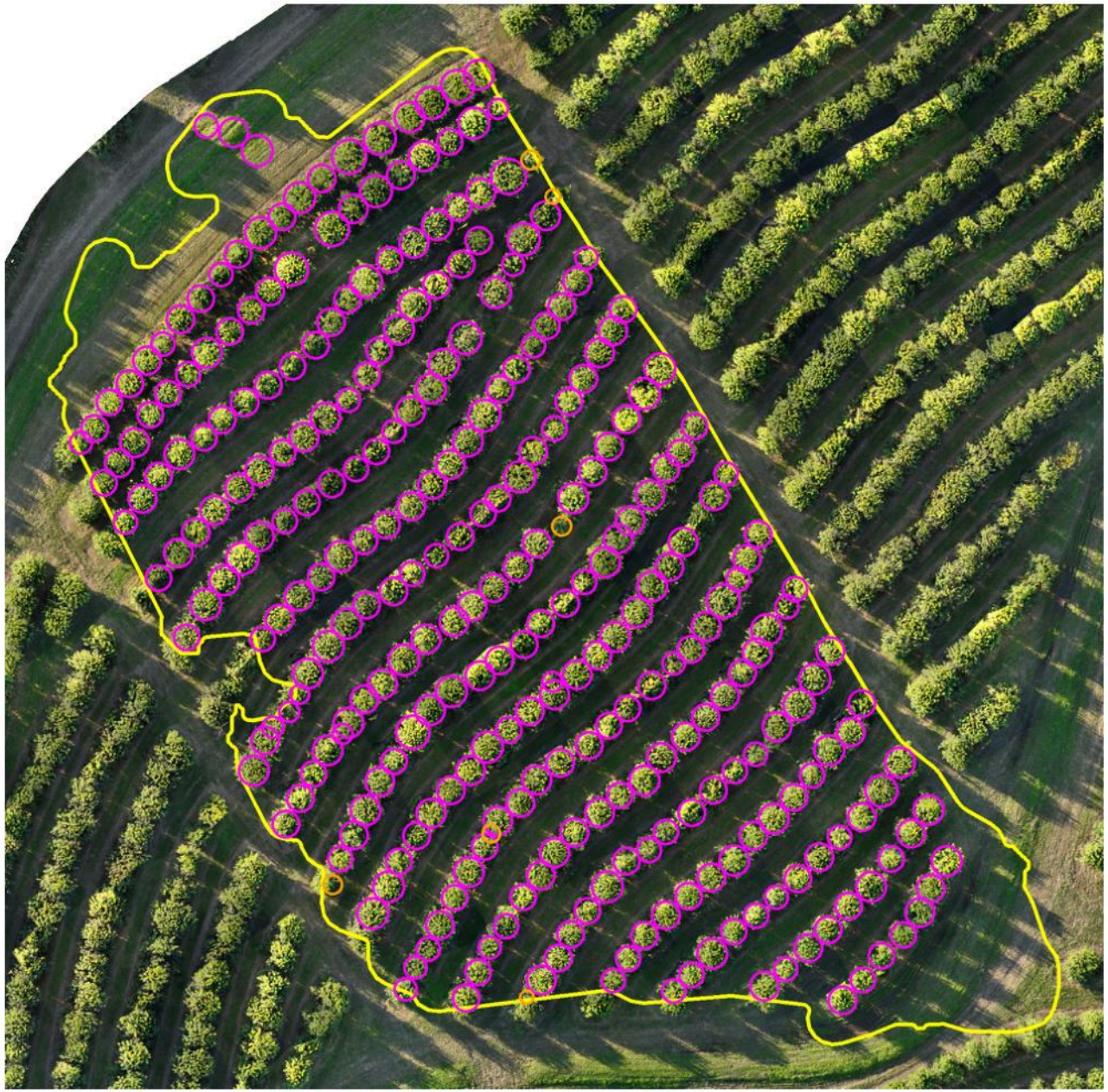
Superficie	**0,97 ha**
Plantas	**296**
Plantas por hectárea	**305**
Diámetro de copa (mediana)	**4,79 m**
Copas chicas / grandes (p10–p90)	**4,2 – 5,3 m**
Plantas chicas (naranja)	**1**
Distancia típica entre plantas	**3,70 m**
Huecos en la fila	**4**
Cobertura de copa	**55 %**

Zoom (≈ 30 × 18 m, resolución completa)



Círculo magenta = planta contada (tamaño = copa) · naranja = planta chica

Lote 3 — 308 plantas



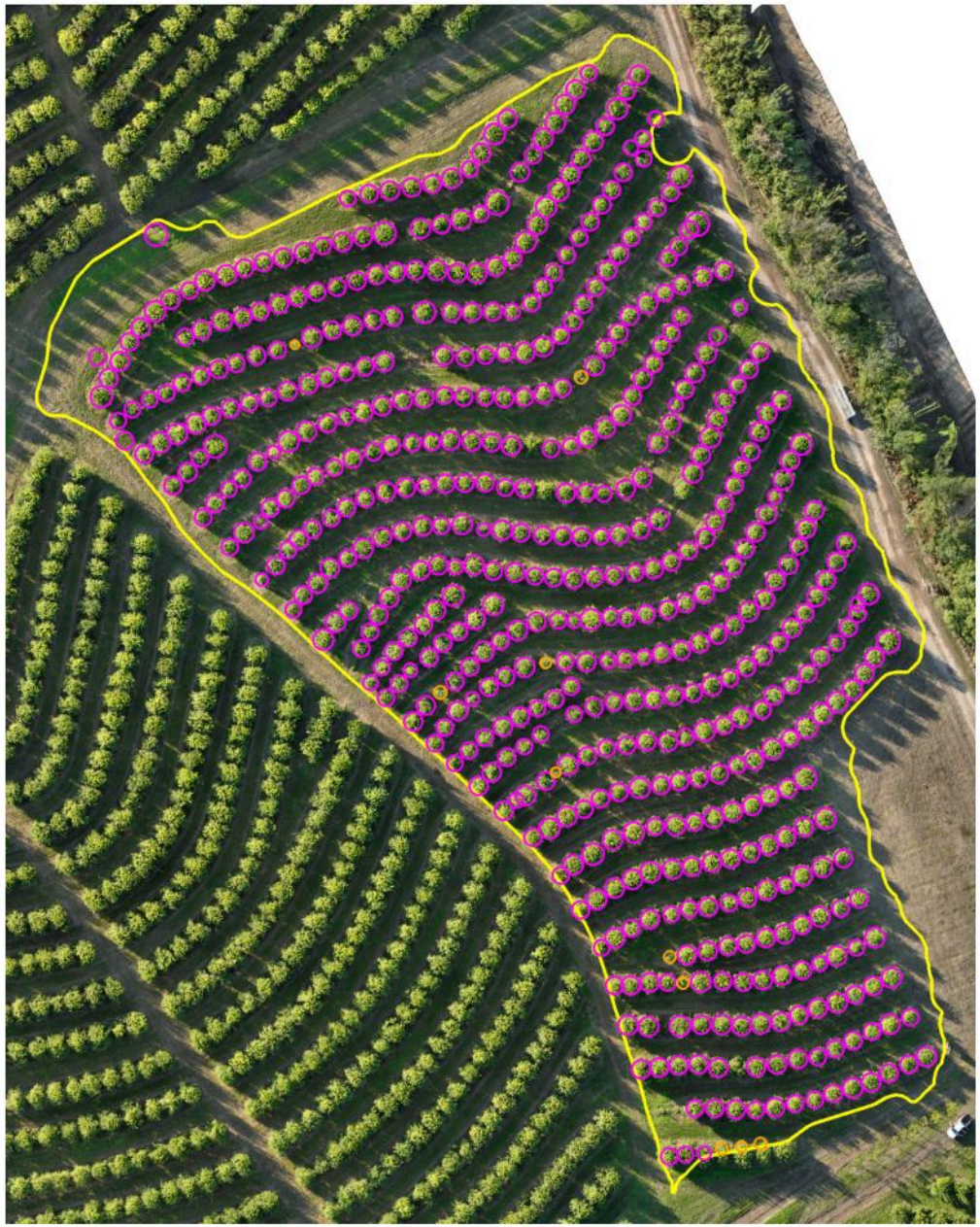
Superficie	**0,99 ha**
Plantas	**308**
Plantas por hectárea	**311**
Diámetro de copa (mediana)	**4,65 m**
Copas chicas / grandes (p10–p90)	**4,0 – 5,2 m**
Plantas chicas (naranja)	**6**
Distancia típica entre plantas	**3,69 m**
Huecos en la fila	**0**
Cobertura de copa	**53 %**

Zoom (≈ 30 × 18 m, resolución completa)



Círculo magenta = planta contada (tamaño = copa) · naranja = planta chica

Lote 4 — 554 plantas



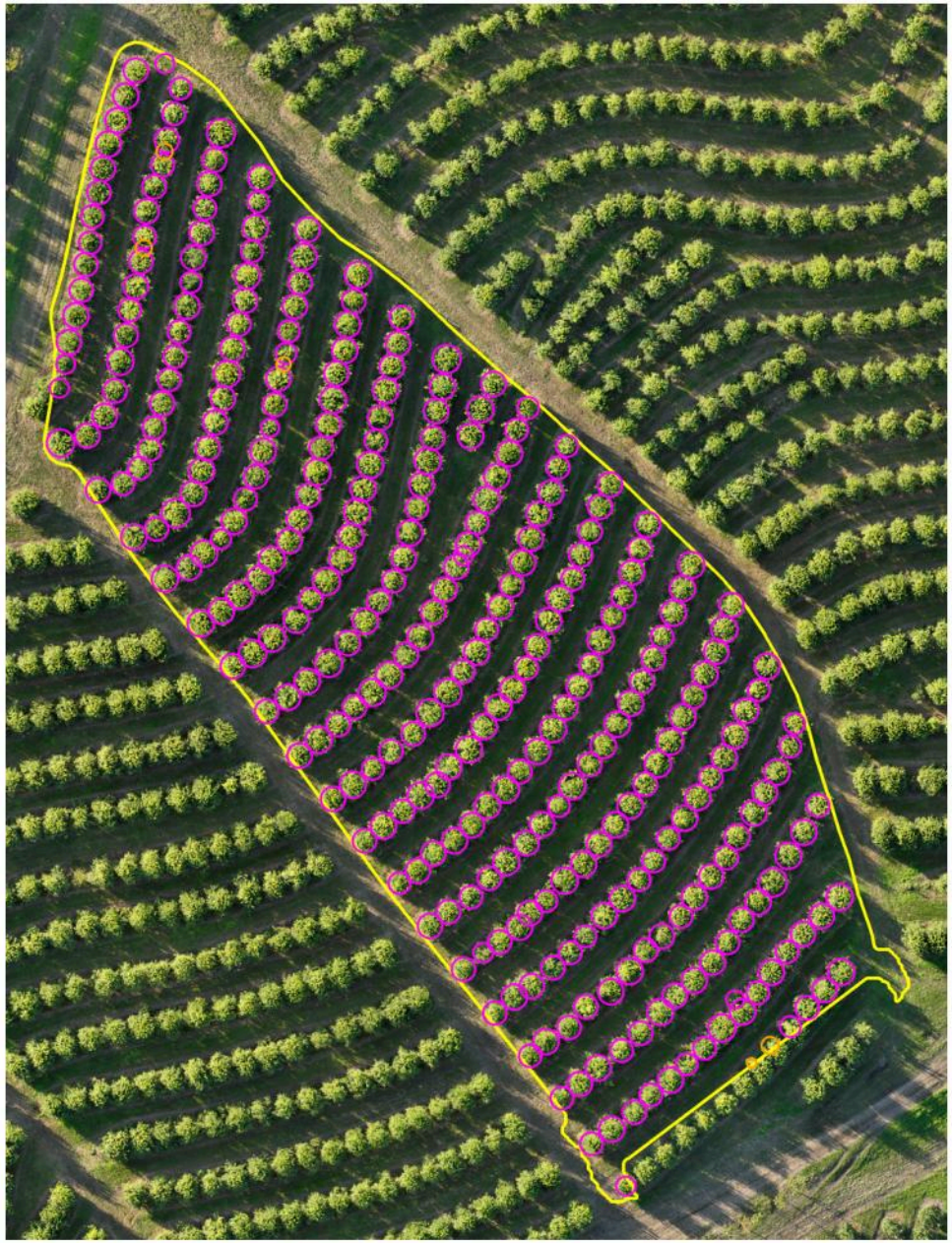
Superficie	**1,92 ha**
Plantas	**554**
Plantas por hectárea	**289**
Diámetro de copa (mediana)	**4,42 m**
Copas chicas / grandes (p10–p90)	**4,0 – 4,8 m**
Plantas chicas (naranja)	**10**
Distancia típica entre plantas	**3,75 m**
Huecos en la fila	**2**
Cobertura de copa	**44 %**

Zoom (≈ 30 × 18 m, resolución completa)



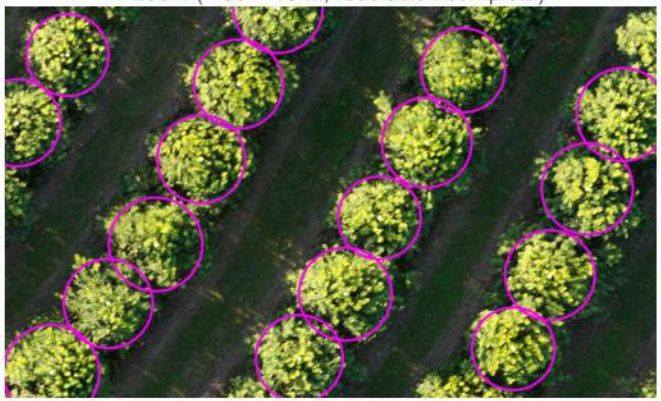
Círculo magenta = planta contada (tamaño = copa) · naranja = planta chica

Lote 5 — 329 plantas



Superficie	**1,05 ha**
Plantas	**329**
Plantas por hectárea	**314**
Diámetro de copa (mediana)	**4,83 m**
Copas chicas / grandes (p10–p90)	**4,4 – 5,2 m**
Plantas chicas (naranja)	**5**
Distancia típica entre plantas	**3,75 m**
Huecos en la fila	**1**
Cobertura de copa	**56 %**

Zoom (≈ 30 × 18 m, resolución completa)



Círculo magenta = planta contada (tamaño = copa) · naranja = planta chica

Lote 6 — 278 plantas



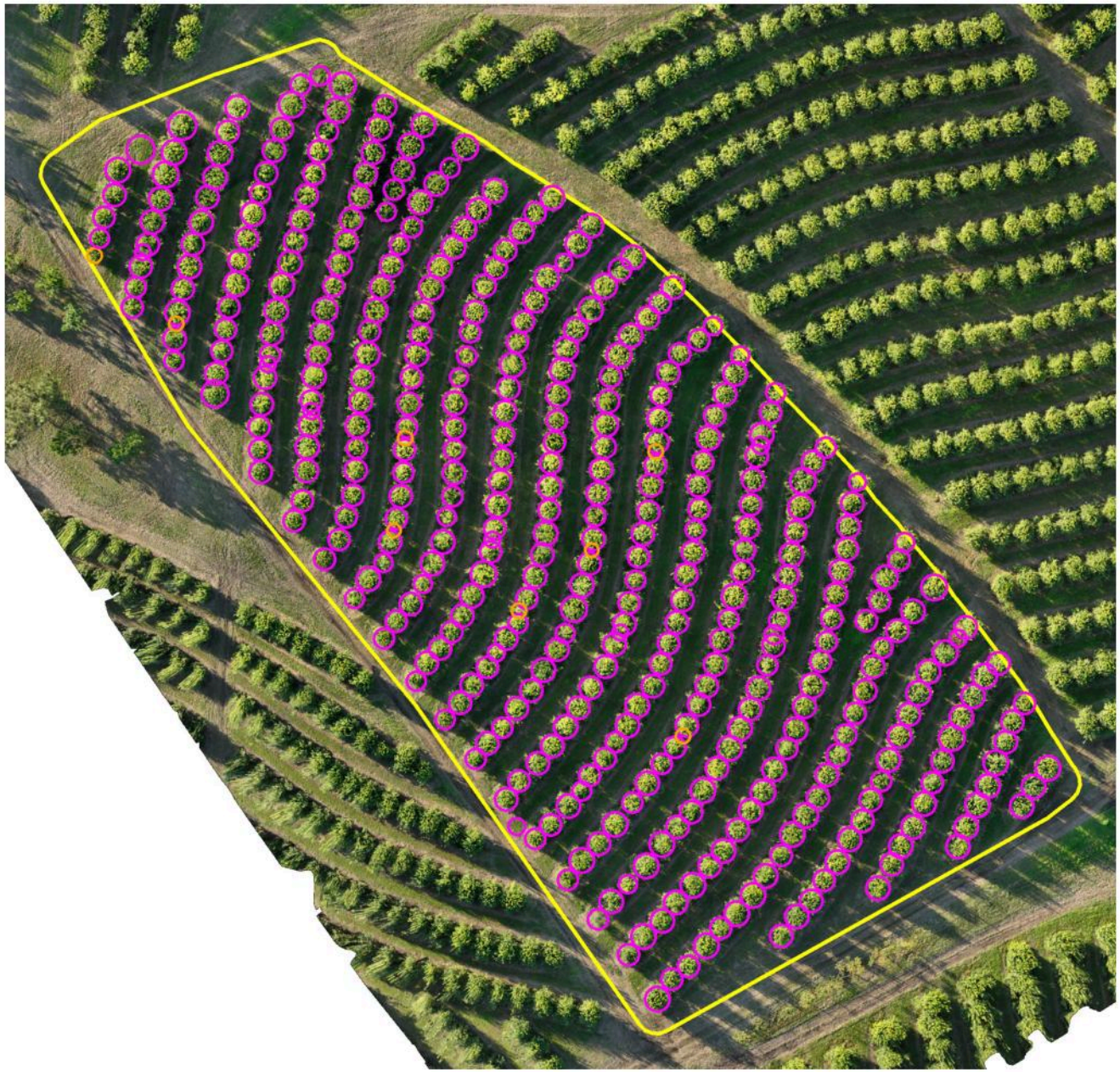
Superficie	**0,89 ha**
Plantas	**278**
Plantas por hectárea	**313**
Diámetro de copa (mediana)	**4,58 m**
Copas chicas / grandes (p10–p90)	**4,1 – 5,0 m**
Plantas chicas (naranja)	**4**
Distancia típica entre plantas	**3,76 m**
Huecos en la fila	**0**
Cobertura de copa	**51 %**

Zoom (≈ 30 × 18 m, resolución completa)



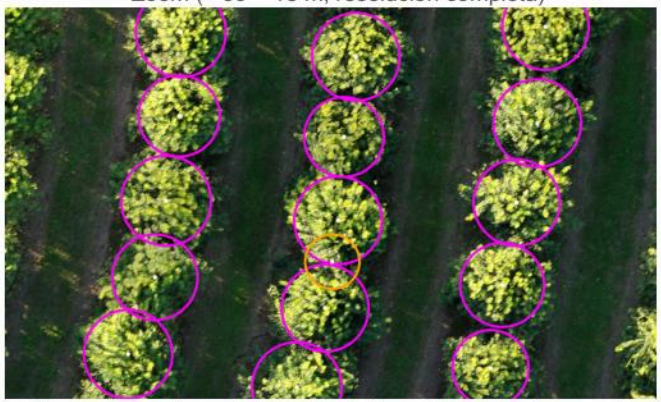
Círculo magenta = planta contada (tamaño = copa) · naranja = planta chica

Lote 7 — 421 plantas



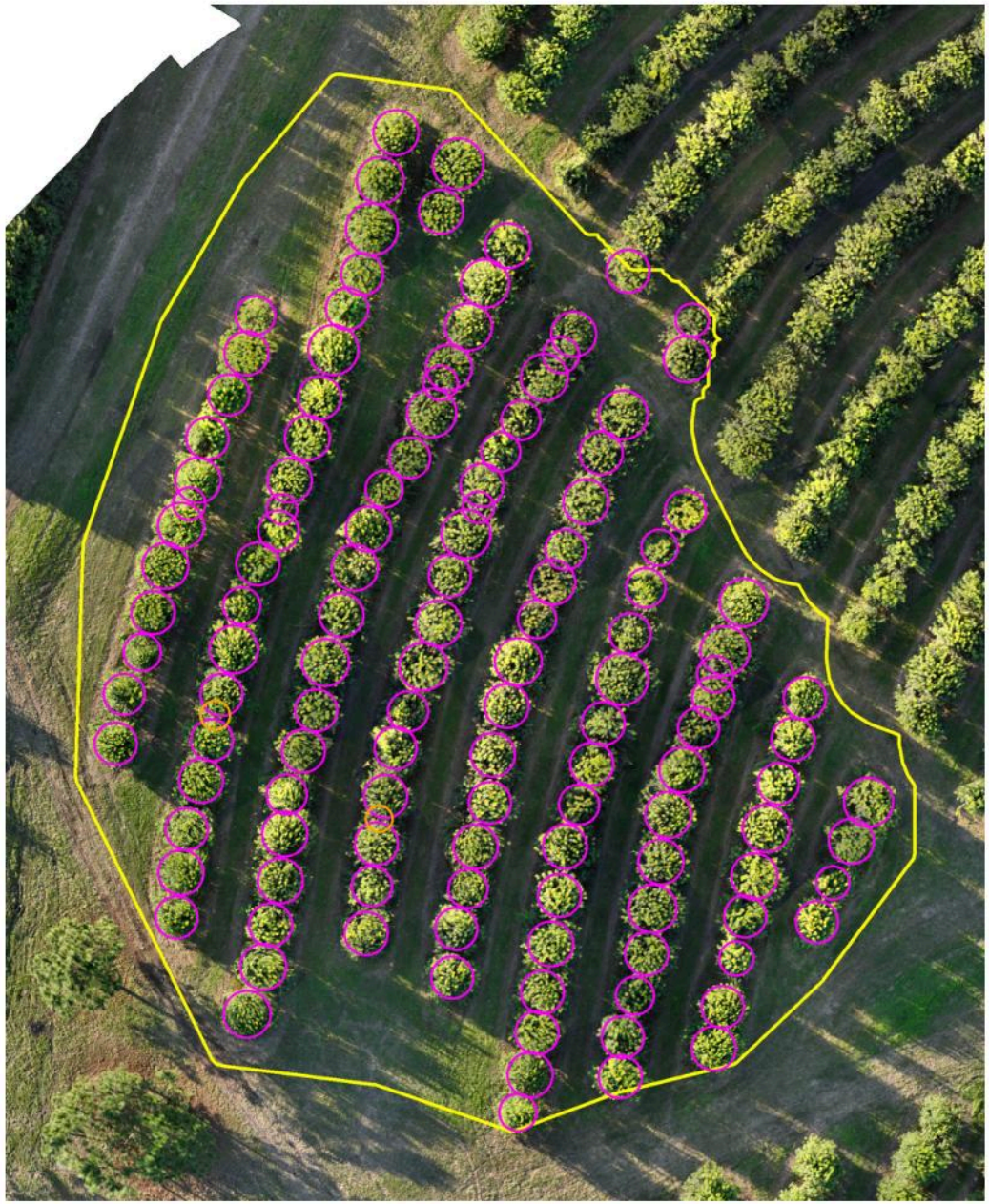
Superficie	**1,35 ha**
Plantas	**421**
Plantas por hectárea	**313**
Diámetro de copa (mediana)	**4,72 m**
Copas chicas / grandes (p10–p90)	**4,1 – 5,1 m**
Plantas chicas (naranja)	**8**
Distancia típica entre plantas	**3,68 m**
Huecos en la fila	**0**
Cobertura de copa	**54 %**

Zoom (≈ 30 × 18 m, resolución completa)



Círculo magenta = planta contada (tamaño = copa) · naranja = planta chica

Lote 8 — 131 plantas



Superficie	**0,44 ha**
Plantas	**131**
Plantas por hectárea	**295**
Diámetro de copa (mediana)	**4,68 m**
Copas chicas / grandes (p10–p90)	**4,0 – 5,2 m**
Plantas chicas (naranja)	**2**
Distancia típica entre plantas	**3,63 m**
Huecos en la fila	**1**
Cobertura de copa	**50 %**

Zoom (≈ 30 × 18 m, resolución completa)



Círculo magenta = planta contada (tamaño = copa) · naranja = planta chica