

**Estimación de superficie cultivada con
tomate, zapallo y papa a partir de
imágenes satelitales**
MENDOZA- 2026



MENDOZA

Ministerio de
Producción

INTRODUCCIÓN

El conocimiento actualizado y espacialmente explícito de la superficie cultivada constituye un insumo fundamental para la planificación y gestión del sector agroalimentario.

Los métodos tradicionales de estimación de superficie, basados en encuestas a productores, relevamientos de campo y declaraciones juradas, presentan limitaciones inherentes en términos de cobertura territorial, oportunidad y costo operativo. Frente a ello, las técnicas de teledetección satelital ofrecen una alternativa objetiva, reproducible y de amplia cobertura espacial. La clasificación de cultivos mediante teledetección permite la realización de inventarios para grandes superficies y la estimación de rendimientos, contribuyendo a disponer de información más transparente y verificable para la gestión del sector agrícola.

El presente informe tiene como objetivo estimar la superficie cultivada con tomate, zapallo y papa en la provincia de Mendoza mediante la aplicación de técnicas de clasificación supervisada sobre imágenes satelitales, apoyadas en muestras de verdad de campo relevadas durante la campaña productiva. A partir del mapa obtenido, se busca cuantificar la superficie implantada con estos cultivos a escala provincial y por zonas productivas, con el fin de generar información de referencia que contribuya a la planificación sectorial, el seguimiento de campañas y el diseño de políticas públicas orientadas al fortalecimiento de las cadenas productivas de estos cultivos.

Para el desarrollo de este trabajo se utilizaron imágenes del programa Sentinel, de la Agencia Espacial Europea (ESA), y la plataforma Google Earth Engine (GEE) como entorno de procesamiento. Las imágenes Sentinel-2 ofrecen una resolución espacial de 10 metros, suficiente para identificar lotes de reducido tamaño como los característicos de la producción hortícola mendocina, incluso por debajo de la hectárea, y una alta frecuencia de revisita, lo que las hace especialmente adecuadas para la detección de cultivos a lo largo de la campaña agrícola. Tanto las imágenes Sentinel como el acceso a GEE son de uso completamente gratuito, lo que representa una ventaja significativa frente a otras alternativas comerciales y permite que esta metodología sea replicable por organismos públicos, instituciones de investigación y gobiernos provinciales sin incurrir en costos de adquisición de datos ni de infraestructura computacional.

El mapa resultante revela que la superficie total cultivada con tomate en Mendoza es estimada en 1660 hectáreas, la de zapallo en 5349 y la de papa en 3520 hectáreas.

METODOLOGÍA DE ESTIMACIÓN DE SUPERFICIE DE TOMATE, ZAPALLO Y PAPA CON IMÁGENES SATELITALES

La estimación de la superficie se obtuvo a partir de la detección de lotes cultivados con tomate, zapallo y papa mediante una clasificación supervisada. Los insumos principales para aplicar esta técnica son las imágenes satelitales y los puntos de verdad de terreno. Contar con imágenes satelitales de distintas fechas, permite diferenciar tipos de cultivos según su ciclo de crecimiento. Por su parte, los puntos de verdad de terreno son los que indican la ubicación exacta de lo que hay en la realidad. Mediante la combinación de estos dos insumos se entrena el algoritmo de clasificación, encargado de detectar los lotes cultivados con dichos cultivos.

El área de estudio en la que se obtuvo el mapa corresponde a una delimitación operativa que abarca las zonas productivas de Mendoza, representadas en color naranja en la Figura 1.

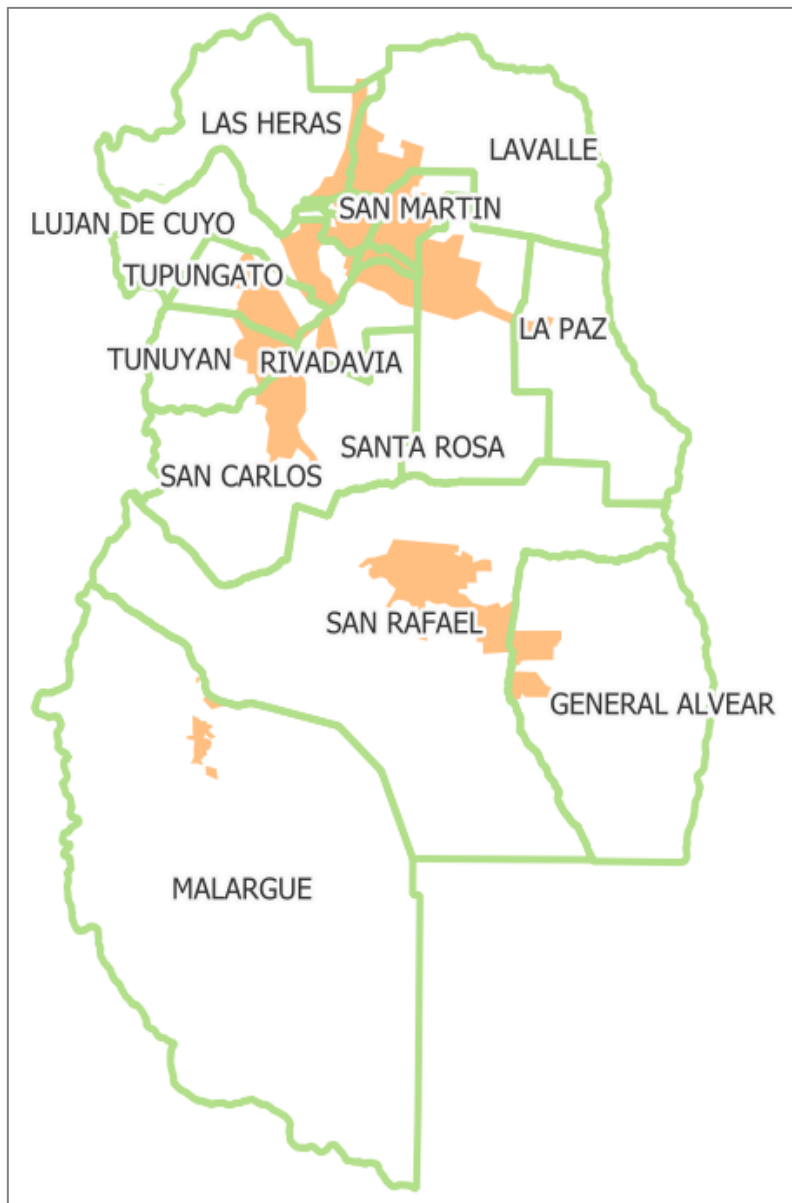


Figura 1. Delimitación de área de estudio por zonas productivas.

A partir de la selección de imágenes en el área de estudio, se generaron mosaicos de imágenes para cada zona. Para capturar la evolución de crecimiento de los cultivos objetivo y diferenciarlos de las demás coberturas y usos del suelo presentes en las áreas, el mosaico debe contar con información extraída de las bandas de las imágenes. A partir de las imágenes de Sentinel 2, se incorporaron en el mosaico las bandas espectrales, índices calculados a partir de dichas bandas, y métricas de resumen. También se incorporaron las bandas de radar del sensor Sentinel 1, y capas de características de relieve a partir del modelo digital de elevación SRTM.

Estas capas de información se combinaron con las muestras de verdad de terreno para capturar la caracterización necesaria de los cultivos, las coberturas y usos del suelo. Las muestras de verdad de terreno fueron distribuidas en un 40% para el entrenamiento y 60% para calcular la exactitud del mapa obtenido.

El algoritmo Random Forest, encargado de ejecutar la clasificación de los cultivos a nivel de píxel, ha demostrado un desempeño robusto en áreas altamente heterogéneas. En particular, permitió discriminar adecuadamente la variabilidad interna del cultivo de tomate, zapallo y papa asociada a diferencias en fechas de siembra o trasplante, sistemas de conducción y densidad de plantas, separándose de manera confiable del resto de los cultivos y coberturas del suelo presentes en el área.

El mapa obtenido representa los lotes con cultivo de tomate, zapallo y papa en la Figura 2.

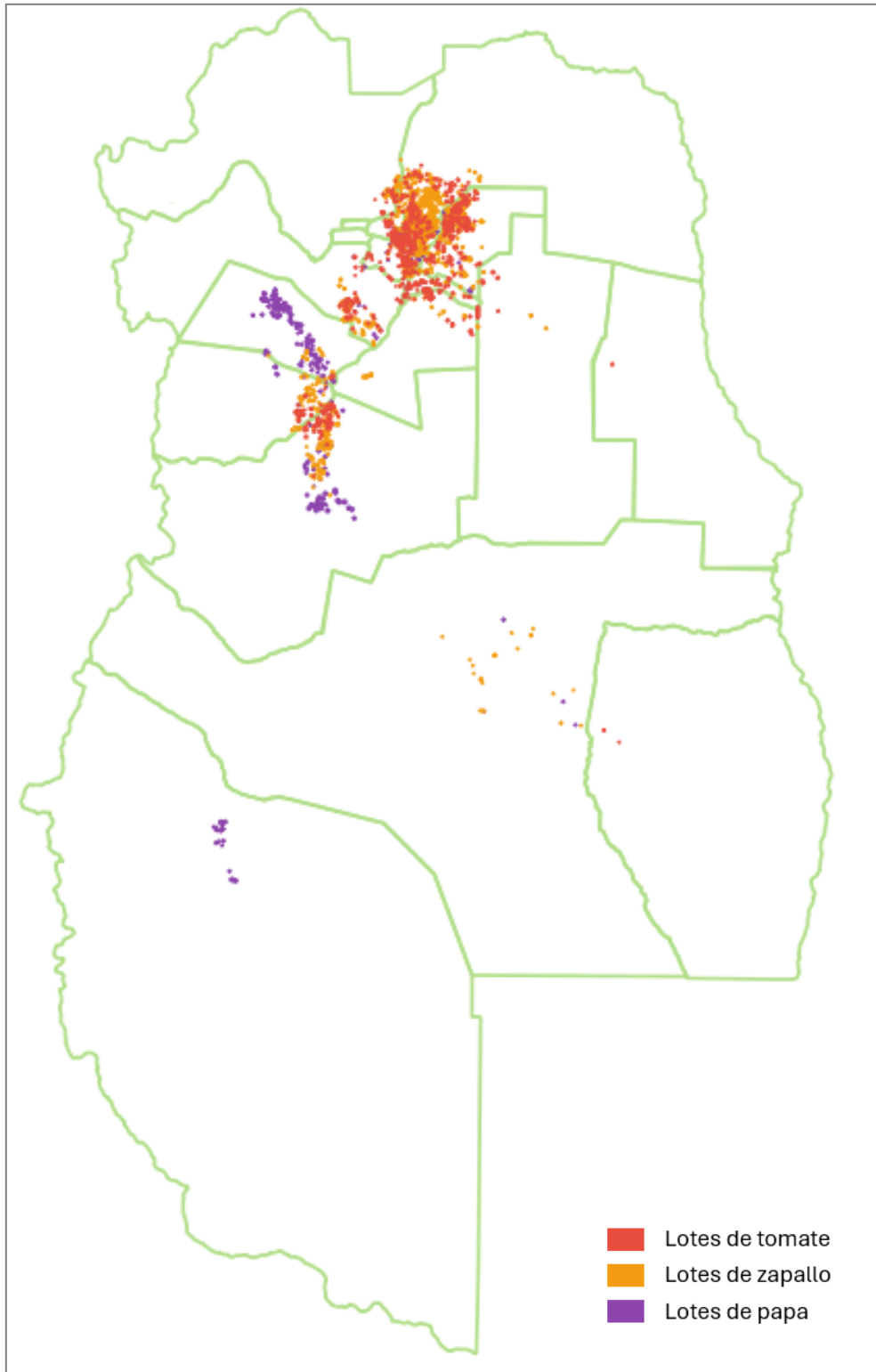


Figura 2. Lotes detectados con cultivos de tomate, zapallo y papa en la provincia de Mendoza, año 2026.

Para verificar la calidad del mapa, se compararon los mapas de los cultivos obtenidos con las muestras de verdad de terreno. En la Tabla 1 se detallan las métricas del análisis de exactitud obtenidas.

| Cultivo | Exactitud General | Kappa |
|----------|-------------------|-------|
| Tomate* | 0,96 | 0,91 |
| Zapallo* | 0,98 | 0,91 |
| Papa** | 0,99 | 0,89 |

*Corresponde a oasis norte, este y Valle de Uco.

**Corresponde a Valle de Uco.

Tabla 1. Análisis de exactitud de los mapas de tomate, zapallo y papa.

RESULTADOS

La superficie estimada con cultivo de tomate en la provincia de Mendoza es de 1660 ha, la de zapallo de 5349 ha y la de papa de 3520 ha. La distribución de superficies por departamentos y zonas productivas se presentan en la Tabla 2, el ranking de los 5 departamentos con mayor superficie por cada cultivo en la Figura 3, y la participación de cada cultivo por departamento, en la Figura 4.

| Departamento | Superficie en hectáreas | | |
|---------------------------|-------------------------|-------------|-------------|
| | TOMATE | ZAPALLO | PAPA |
| Maipú | 346 | 1874 | 580 |
| Guaymallén | 97 | 48 | 29 |
| Lavalle | 127 | 1330 | 9 |
| Las Heras | 57 | 75 | 5 |
| Luján de cuyo | 102 | 228 | 42 |
| Total Oasis Norte | 729 | 3554 | 665 |
| San Martín | 478 | 1117 | 92 |
| Junín | 95 | 41 | 11 |
| Rivadavia | 60 | 92 | 0 |
| Santa Rosa | 23 | 16 | 0 |
| La Paz | 3 | 0 | 0 |
| Total Oasis Este | 659 | 1266 | 103 |
| San Carlos | 165 | 327 | 1336 |
| Tunuyán | 81 | 124 | 75 |
| Tupungato | 22 | 53 | 757 |
| Total Valle de Uco | 268 | 504 | 2168 |
| San Rafael | 0 | 26 | 14 |
| General Alvear | 4 | 0 | 0 |
| Malargüe | 0 | 0 | 570 |
| Total Sur | 4 | 26 | 201 |
| Total provincia | 1660 | 5349 | 3520 |

Tabla 2. Distribución de la superficie cultivada con tomate por departamento y zonas productivas de Mendoza, año 2026.

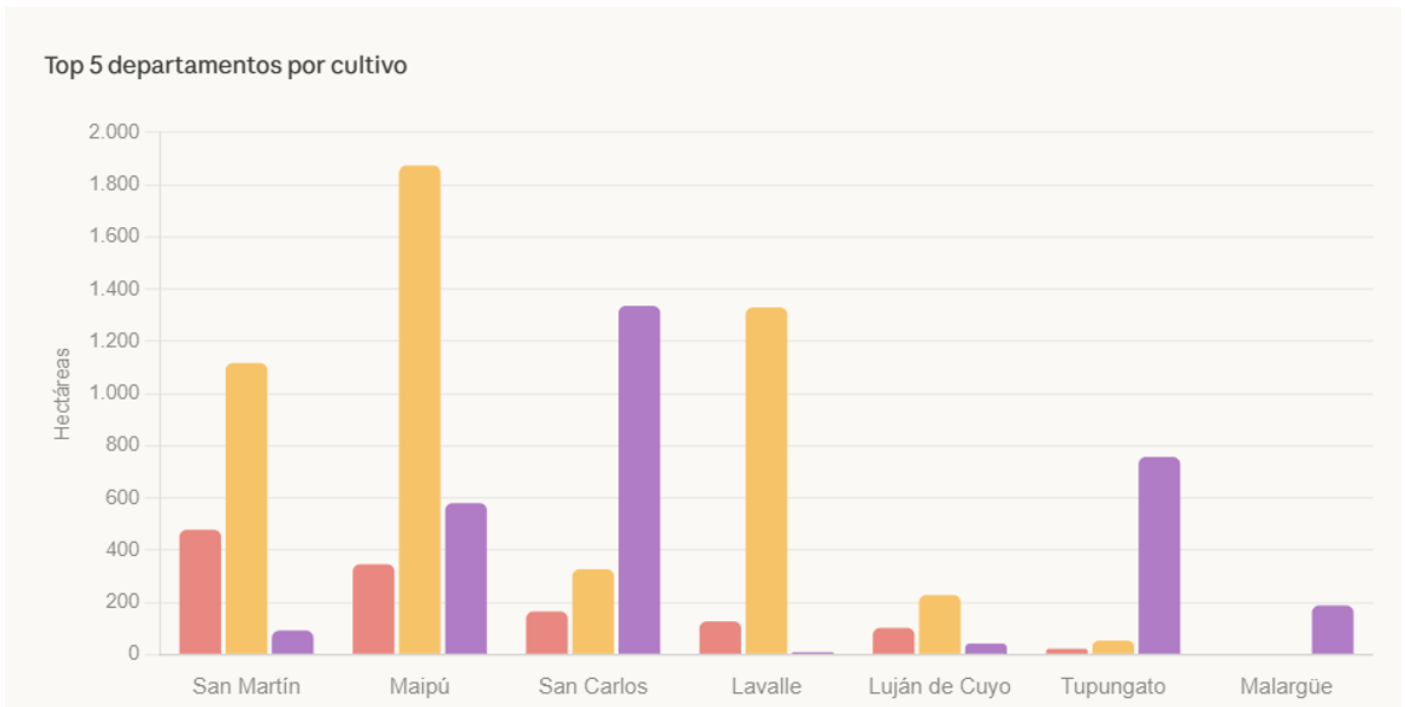


Figura 3. Gráfico de ranking de los 5 departamentos con mayor superficie por cada cultivo.

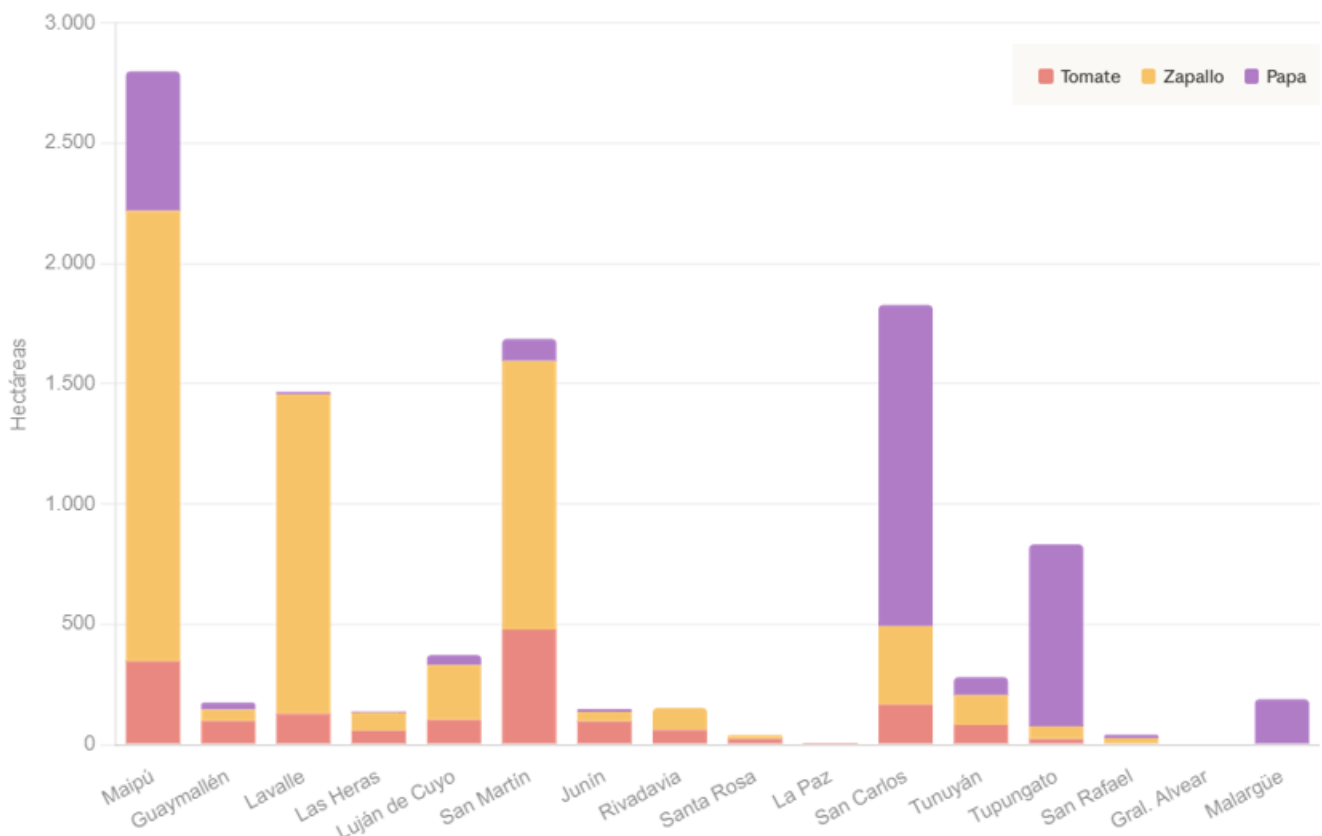


Figura 4. Participación de cada cultivo por departamento.

Tec. Marisa Suklje