

# Nuevos Valores Unitarios de la Tierra (VUT), vigencia 2019

Tierra Rural, provincia de Córdoba

## **Informe Ejecutivo**

16 de noviembre 2018

---

**Estudio Territorial Inmobiliario de la Provincia de Córdoba**

Dirección General de Catastro

Secretaría de Ingresos Públicos

Ministerio de Finanzas de Córdoba

## 1. Introducción

El presente informe contiene un **resumen de los datos, metodologías y resultados alcanzados, en la determinación de los nuevos Valores Unitarios de la Tierra (VUT) rural 2018 (vigencia 2019) para la provincia de Córdoba.**

El trabajo fue llevado adelante por un equipo ad-hoc dependiente de la Dirección General de Catastro y la Secretaría de Ingresos Públicos, del Ministerio de Finanzas de Córdoba, que tiene como propósito general llevar adelante un estudio integral de los mercados inmobiliarios urbanos y rurales de toda la provincia, el que se identifica como **Estudio Territorial Inmobiliario 2017 – 2018.**

El proyecto cuenta con un equipo multidisciplinario (geógrafos, ing. agrimensores, ing. agrónomos, ing. civiles, arquitectos, economistas, corredores inmobiliarios, profesionales de sistemas) de más de 30 personas, entre contratados, profesionales de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la UNC y CONICET, y personal de la Dirección General de Catastro. También participaron 16 profesionales especializados en distintas zonas del interior provincial, quienes relevaron datos inmobiliarios, demás variables geográficas e información cualitativa de los mercados rurales locales. Una participación destacada, tanto en el aporte de datos como en el acompañamiento del proceso, tuvieron el **Consejo de Tasaciones de la Provincia y el área de Tasaciones del Banco de Córdoba.**

El presente informe acompaña la entrega de la base de datos de los nuevos valores de la tierra rural para el cálculo de las valuaciones a nivel predial y la respectiva emisión del impuesto inmobiliario. Una versión completa del informe, junto con documentación cartográfica, se completará en el mes de diciembre del presente año.

## 2. Fuentes y procesamiento de datos

Para el procesamiento de las nuevas valuaciones rurales se utilizó una **muestra final de 2.688 datos del mercado**, registrados en el Observatorio del Mercado Inmobiliario de la Provincia de Córdoba (OMI - <https://omi.cba.gov.ar>).

Se relevaron valores de oferta y ventas de inmuebles rurales de diversas fuentes, como publicaciones, inmobiliarias, relevamientos in situ por parte de los agentes locales y propietarios, y tasaciones oficiales del Consejo de Tasaciones de la Provincia y el área de Tasaciones del Banco de Córdoba, entre otras fuentes de menor magnitud. También se relevaron valores de referencia por parte de especialistas y se consideró un conjunto particular de la base del Impuesto de Sellos 2017 y 2018. Para la selección de estos últimos, se realizó un análisis de *outliers* espaciales (*inliers*) consistente en evaluar cada observación con los valores de mercado relevados en un radio de proximidad, eliminándose aquellos localmente atípicos según una prueba estadística conocida como índice de Moran local.

La muestra quedó conformada según el siguiente detalle: 59% de ofertas y ventas, 39% de tasaciones oficiales y tasaciones ad-hoc y/o valores de referencia y 2% de remates.

Para la conformación de la muestra y homogenización de los datos, en primer lugar se desestimaron aquellos singulares o atípicos, descartándose los datos con superficie menor a 5 ha o valores unitarios mayores a 20.000 U\$\$/ha, los que eventualmente se consideraron para el estudio de las zonas periurbanas. Por su parte y conforme análisis estadísticos de la base de datos del OMI, se aplicaron deducciones a los valores de oferta, para arribar a probables valores de venta, del 10% para los datos agrícolas y del 30% para las muestras de tipo ganadero. No se realizaron ajustes por tamaño o forma de las muestras (campos).

El registro de precios se realizó en la moneda de la publicación o de la información de base; sólo el 15% estaba en pesos argentinos. Considerando que el relevamiento incluyó datos desde 2014 (aunque más del 80% correspondían a 2017 y 2018), los datos relevados en pesos se convirtieron a dólares al tipo de cambio (TC) promedio mensual, según la fecha del dato, informado por el Banco Central de la República Argentina (BCRA). Para la homogeneización de toda la muestra se fijó **como época de los valores el mes de mayo de 2018**, coincidente con la fecha fijada para los valores urbanos, período que tuvo como TC promedio \$ 23,66/dólar.

### 3. Modelado estadístico

Para la determinación de los nuevo valores rurales de la provincia, se conformó una **grilla regular de 1 km por 1 km (100 ha) siguiendo límites provinciales y excluyéndose el dominio público correspondiente a lagos y lagunas. En total, la grilla cuenta con 163.770 celdas.**

Por la diversidad territorial y el comportamiento del mercado inmobiliario observado, el modelado se dividió en 2 espacios diferentes: **rural general y peri-urbano.**

El trabajo llevado adelante implementó modelos de **Valuación Masiva Automatizada (AVM**, por sus siglas en inglés), los que consideran la utilización herramientas geomáticas (SIG, procesamiento de imágenes, análisis espaciales, datos libres, etc.) y la predicción de valores a partir de algoritmos geoestadísticos y/o de aprendizaje computacional (*machine learning*).

Los resultados de las predicciones se sometieron adicionalmente a un **control cualitativo y de consistencia espacial** por parte de las Delegaciones de Catastro, los propios agentes locales y otros operadores especializados, lo que en algunos casos dio lugar a reprocesos, procesos particulares y/o correcciones de valores individuales.

#### 3.1 Modelado estadístico espacio rural general

Este grupo quedó conformado por 160.855 celdas (**98% de la grilla provincial**). A los fines del procesamiento y obtener una modelización estadística más ajustada, se determinaron 4

macro-zonas, conforme su perfil ambiental y productivo general. A este fin, se utilizaron análisis de clusters relacionando variables edafológicas, climáticas, topográficas y productivas / económicas, obteniéndose las siguientes zonas: piedemonte de sierras grandes y extremo sur provincial (zona 1), sector oeste y norte provincial (zona 2), usos agrícolas en general (zona 3) y zona agrícola núcleo (zona 4 - ver Imagen 1).

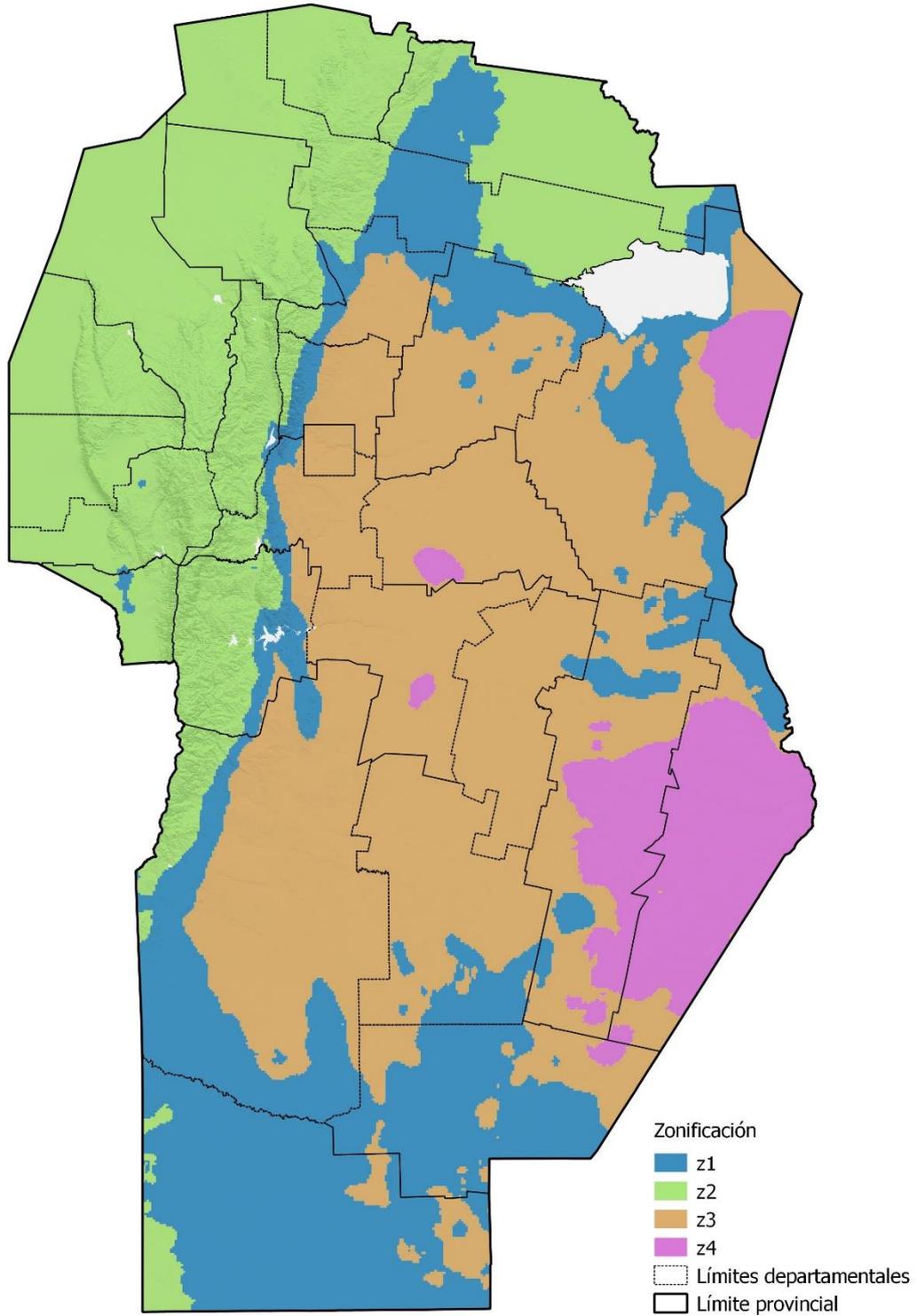
Los modelos se ejecutaron utilizando datos del mercado inmobiliario y otros datos territoriales (variables independientes), los que fueron sometidos a rigurosos procesos estadísticos y geomáticos para asegurar su calidad. Entre los datos temáticos usados pueden destacarse el **mapa de cobertura de suelo 2017-2018 elaborado conjuntamente con CONICET en el marco del presente estudio y capacidad de uso e índice de productividad a partir de las cartas de suelo de INTA**. Se utilizaron también, datos de clima (lluvias y temperaturas, series históricas), topografía (altura y pendiente), hidrología (agua subterránea, cursos de agua, etc.), humedad y sequía, composición de suelo (materia orgánica, pH, otras, de la FCA/UNC), infraestructura y asentamientos humanos (distancia a red vial, localidades, centros de acopio, cobertura de energía eléctrica), y datos de pertenencia o entorno (áreas naturales, áreas de protección ambiental, estructura parcelaria de la zona, entre otras). Se tuvo una consideración especial con las zonas de bosque nativo y zonas anegadas con alta recurrencia (a partir de series históricas).

El modelado y la calidad de las estimaciones se evaluaron siguiendo **estándares internacionales**<sup>1</sup> que sugieren basarse en el Error Relativo Promedio (ERP; en inglés Mean Absolute Percentage Error - MAPE) y el Error Relativo Mediano (ERM; en inglés Median Absolute Percentage Error - MdAPE) sobre los valores de predicción; así mismo, el Coeficiente de Variación (CV) y el Coeficiente de Dispersión (CD). Las dos primeras medidas indican el valor absoluto del promedio y de la mediana, respectivamente, de la diferencia porcentual entre el valor estimado y el valor de mercado de cada muestra, expresada en porcentaje. Los valores de CV y CD miden la dispersión relativa de los datos respecto a su media o mediana, tomando en cuenta su magnitud, e indican en qué medida las diferencias porcentuales entre valores estimados y valores de mercado son homogéneas.

---

<sup>1</sup> Sugieridos por distintos autores y la International Association of Assessing Officers (IAAO) de Estados Unidos.

Imagen 1. Zonas de procesamiento para valores rurales generales



### 3.2 Modelado estadístico espacio peri-urbano

Con el objetivo de identificar aquellas áreas que abarcan una dinámica inmobiliaria diferencial del espacio rural circundante, se procedió al estudio y construcción de un **índice de fragmentación urbana**<sup>2</sup>, a partir del procesamiento de imágenes satelitales y análisis espaciales avanzados. Estos datos se analizaron **en conjunto con la estructura parcelaria** en torno a las localidades, con el objetivo de identificar zonas con cierto nivel de fragmentación urbana y que, simultáneamente, mostraran relativamente un mayor grado de fraccionamiento de la tierra. Adicional y complementariamente, se consideró la expansión demográfica de las áreas urbanas próximas, en función de los últimos 3 censos nacionales de población y vivienda. La presencia aquellas condiciones fue tomada como indicador de presión hacia la urbanización de estos espacios próximos a las ciudades y en consecuencia, de la existencia de un mercado inmobiliario particular (periurbano), con valores relativamente más altos que los valores rurales próximos.

**Se identificaron 2.915 celdas (áreas de 100 ha)**, donde se realizó la estimación del valor de la tierra a partir de la interpolación de los valores definidos en el borde urbano y los valores definidos en el borde netamente rural. En éste último, se tomó en consideración la pérdida de valor resultante al concretarse la urbanización, por la apertura de calles y la disposición de espacios públicos, generalmente exigidos por las normativas locales. El método utilizado para la interpolación fue la técnica geo-estadística Kriging Ordinario, mediante la aplicación de un semivariograma exponencial.

## 4. Resultados obtenidos

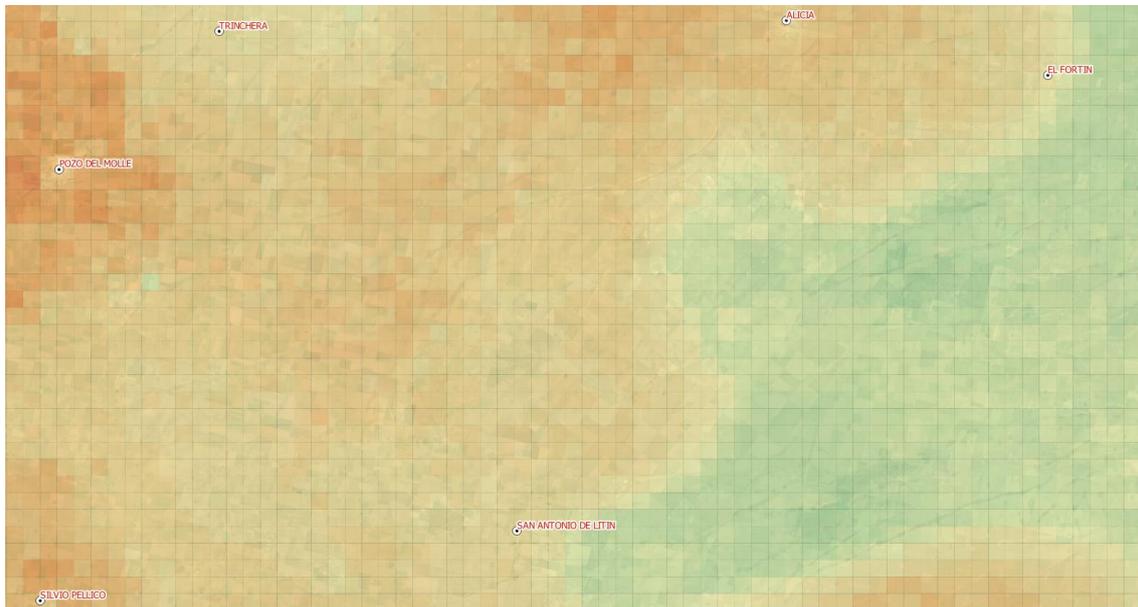
**Se determinaron los Valores Unitarios de la Tierra (VUT) para las 163.770 celdas de 1 km<sup>2</sup> (100 ha) que conforman la grilla provincial** y sirven de base para el cálculo de las valuaciones de las parcelas rurales o urbanas con valuación rural. Cada parcela recibe el VUT de la celda donde está incluida o, de corresponderse con varias, la suma de los valores de las celdas que ocupa totalmente o su respectiva proporción, si la ocupación es parcial.

**Los valores de la tierra se expresan en pesos argentinos (\$) por hectárea y fueron redondeados** considerando tres clusters de valor (alto, medio y bajo), definidos mediante la optimización de rupturas naturales de Jenks; resultando \$ 500 para el grupo de valores más bajos, \$1.000 para el intermedio y \$ 2.000 para el grupo de valores más altos.

---

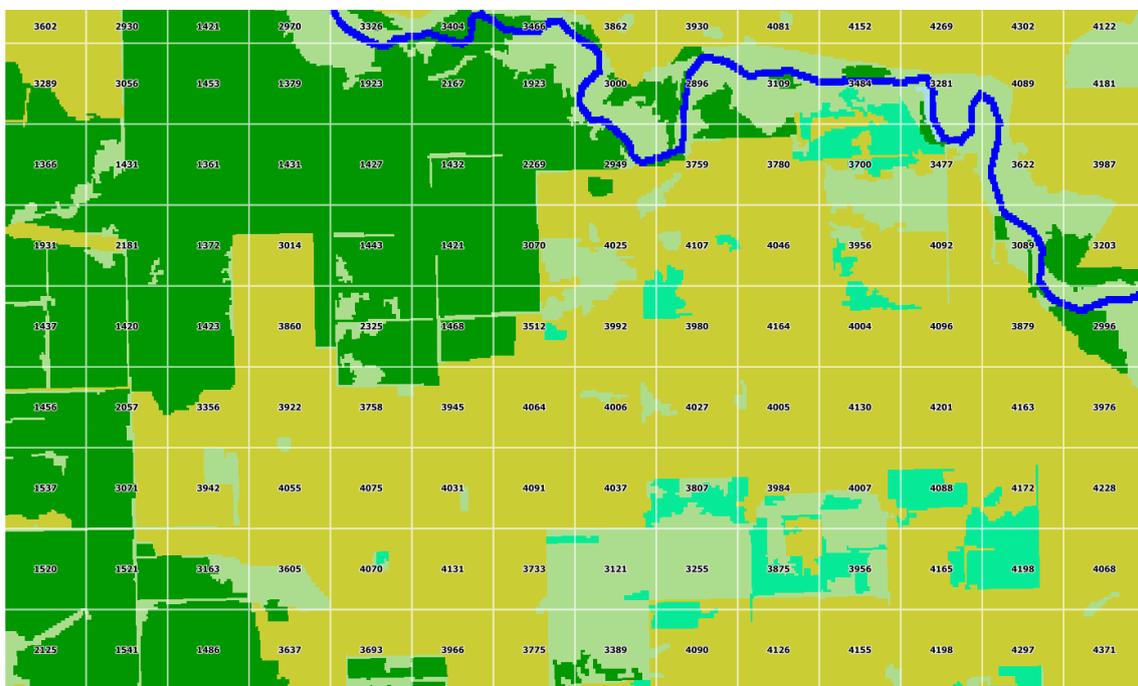
<sup>2</sup> Fragmentación urbana es un concepto e indicador de la forma de la estructura urbana conjuntamente con su espacio rural circundante; ayuda a conocer en qué medida los espacios urbanos construidos fragmentan y desconectan los espacios abiertos y naturales, como igualmente éstos fragmentan los espacios construidos y consolidados de las ciudades (Shlomo Angel et al; The Urban Expansion Program, NYU).

**Imagen 2. Recorte del mapa de valores de la tierra rural, sector de Pozo del Molle**



**Nota:** las tonalidades más oscuras representan valores más altos.

**Imagen 3. Recorte del mapa de valores de la tierra rural a escala mayor, sector Corredor Biogeográfico del Caldén**



**Nota:** valores de la tierra en \$/ha. Las tonalidades verdes indican zonas de bosques protegidos, mientras que las tonalidades más claras indican usos agrícolas.

Las estadísticas principales de los resultados se presentan a continuación y por áreas de procesamiento: zona 1 (piedemonte de sierras grandes y extremo sur provincial), zona 2 (sector oeste y norte provincial), zona 3 (usos agrícolas en general), zona 4 (zona agrícola núcleo) y periurbano.

En el periurbano se identifica como valor extremo \$10.212.000/ ha (o \$ 1.000 / m<sup>2</sup>), correspondiente a sectores en el noroeste de la ciudad de Córdoba, en zona urbana, donde aún se registran algunas con valuación rural. En cuanto a las zonas propiamente rurales, los casos extremos se registran en la zona núcleo (zona 4), con valores máximos de \$ 340.000 / ha y en la zona de salinas o próximos a Mar Chiquita (zona 2), con valores mínimos de \$ 500 / ha.<sup>3</sup>

**Tabla 1 – Estadísticas descriptivas nuevos valores de la tierra rural 2018 (vigencia 2019), a nivel de zona de procesamiento**

Zonas	VUT Promedio (\$/ha)	VUT Mediana (\$/ha)	VUT máx (\$/ha)	VUT mín (\$/ha)
Zona 1	\$93.575	\$98.000	\$232.000	\$8.500
Zona 2	\$13.353	\$10.500	\$110.000	\$500
Zona 3	\$163.256	\$166.000	\$288.000	\$37.000
Zona 4	\$256.236	\$260.000	\$340.000	\$55.000
<b>Total Rural</b>	\$111.619	\$111.000	\$340.000	\$500
<b>Periurbano</b>	\$1.251.950	\$888.000	\$10.212.000	\$10.500

**Nota:** se excluyen 6.520 celdas (4% del total) con valor fijado en \$23.66 / ha (1 dólar, a mayo de 2018), correspondiente a zonas sin valor (inundación permanente, por ejemplo).

**Tabla 2: Criterios de ajuste de la predicción por zona de procesamiento**

Zona	Error Relativo Promedio (ERP)	Error Relativo Mediano (ERM)	Coefficiente de Variación (CV)	Coefficiente de Dispersión (CD)
Zona 1	23%	17%	23%	24%
Zona 2	38%	27%	34%	35%
Zona 3	17%	12%	17%	17%
Zona 4	14%	11%	14%	14%
<b>Total Rural</b>	21%	16%	21%	21%

**Nota:** se excluyen 2.915 puntos de predicción correspondientes al periurbano.

<sup>3</sup> Al TC usado para la fecha de homogeneización de los datos (mayo/2018), los casos extremos expresados en dólares serían USD 14.300 / ha en la zona núcleo y USD 30/ ha, en el sector de salinas y colindante a Mar Chiquita.

A nivel de calidad, el promedio de los ERP (Error Relativo Promedio) de las zonas de procesamiento quedó en 21% y el promedio de los ERM (Error Relativo Mediano) en 16%.

La Tabla 3 presenta los resultados por departamento, comparando las nuevas valuaciones con los valores vigentes.

**Tabla 3: Estadísticas descriptivas Nuevo Valores Vs. Valores vigentes, por departamento<sup>4</sup>**

Departamento	Prom. Val. Vig. (aforo)	Prom. Nva. Valuación	Med. Nva. Valuación	Incremento en veces	Máx. Nva. Valuación	Mín. Nva. Valuación
Calamuchita	\$6.476	\$40.304	\$14.500	6,2	\$188.000	\$5.500
Capital	\$24.128	\$177.545	\$180.000	7,4	\$196.000	\$148.000
Colón	\$15.813	\$127.381	\$172.000	8,1	\$198.000	\$11.500
Cruz Del Eje	\$1.168	\$11.999	\$10.000	10,3	\$60.000	\$1.000
General Roca	\$14.752	\$94.463	\$98.000	6,4	\$174.000	\$17.500
Gral San Martin	\$20.481	\$162.881	\$166.000	8,0	\$194.000	\$37.500
Ischilín	\$2.547	\$14.284	\$11.500	5,6	\$117.000	\$1.000
Juárez Celman	\$23.947	\$154.277	\$166.000	6,4	\$206.000	\$37.000
Marcos Juárez	\$33.612	\$242.799	\$272.000	7,2	\$330.000	\$41.000
Minas	\$622	\$6.387	\$6.500	10,3	\$12.500	\$1.500
Pocho	\$593	\$10.607	\$7.000	17,9	\$43.000	\$2.500
Pte. R. Sáenz Peña	\$16.980	\$114.826	\$107.000	6,8	\$248.000	\$26.000
Punilla	\$1.311	\$12.324	\$12.000	9,4	\$35.500	\$5.500
Río Cuarto	\$18.763	\$133.565	\$160.000	7,1	\$190.000	\$5.000
Río Primero	\$12.760	\$136.400	\$146.000	10,7	\$190.000	\$15.500
Río Seco	\$3.697	\$30.775	\$11.000	8,3	\$112.000	\$1.500
Río Segundo	\$17.871	\$176.204	\$176.000	9,9	\$256.000	\$93.000
San Alberto	\$1.068	\$17.249	\$12.000	16,2	\$88.000	\$3.500
San Javier	\$1.883	\$29.964	\$27.500	15,9	\$131.000	\$5.500
San Justo	\$11.760	\$148.154	\$148.000	12,6	\$256.000	\$17.000
Santa María	\$15.993	\$123.173	\$172.000	7,7	\$200.000	\$7.500
Sobremonte	\$1.426	\$9.761	\$9.500	6,8	\$78.000	\$500
Tercero Arriba	\$26.116	\$168.622	\$168.000	6,5	\$246.000	\$90.000
Totoral	\$16.443	\$114.466	\$120.500	7,0	\$180.000	\$6.500
Tulumba	\$4.262	\$36.004	\$13.000	8,4	\$114.000	\$500
Unión	\$21.438	\$177.349	\$170.000	8,3	\$340.000	\$39.000

<sup>4</sup> Se informan sólo los valores correspondientes a la tierra rural, excluyéndose zonas peri-urbanas y aquellas con valuación nula (\$ 23.66 / ha o 1 dólar, a mayor de 2018).