

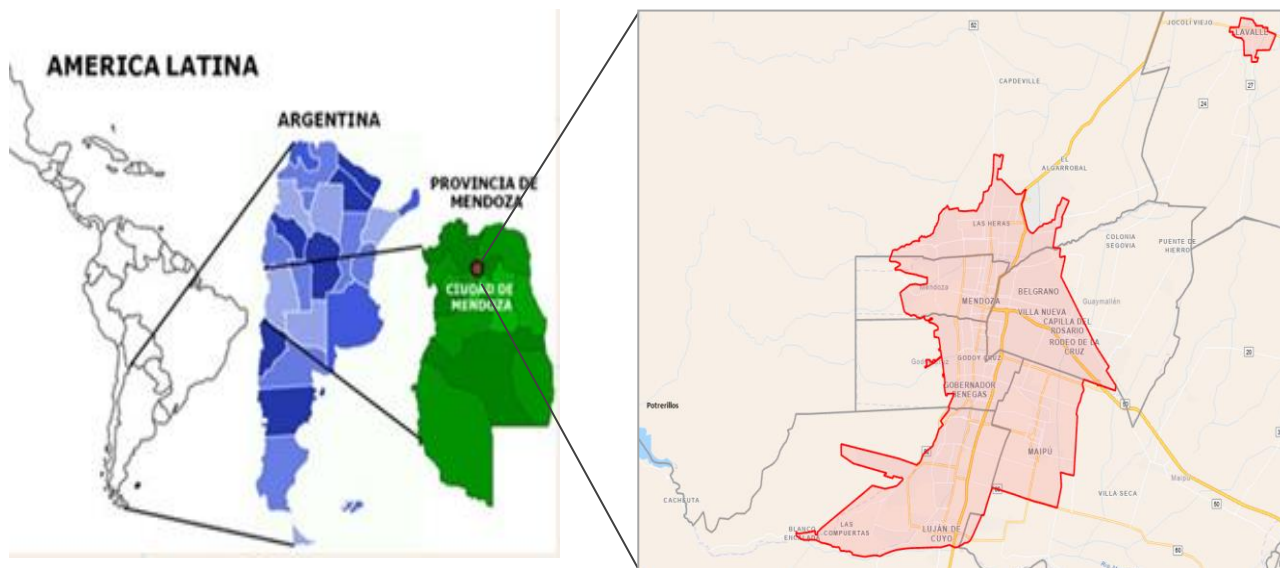


# ANÁLISIS DEL ARBOLADO URBANO DEL UNICIPIO DE MENDOZA

## "Optimización de la Gestión del Arbolado Urbano del Área Metropolitana de Mendoza"

*Femenía, Alfredo Osvaldo; Testori, Nicolas; Montaña, Elma; Hidalgo Andrea;  
M. Angélica Ruiz; María Sol, Morello; Pereyra; Gabriel, Piccolella.*

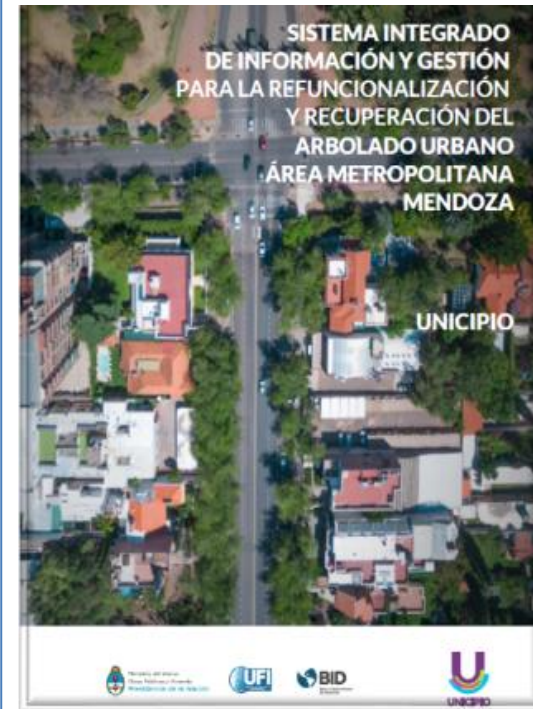
## Análisis del Arbolado Urbano del UNICIPIO de Mendoza



### Objetivo del proyecto de Investigación:

Ampliar el análisis del Arbolado Urbano del UNICIPIO de Mendoza, aportando una mejora de los indicadores y del diagnóstico del estado del arbolado urbano del Área Metropolitana de Mendoza, para avanzar hacia la aplicación de los índices, reglas e indicadores que permitan una priorización y planificación de la gestión a modo de tener una hoja de ruta hacia la mejora de los beneficios ecosistémicos del arbolado y consecuentemente de la calidad de vida. También se pretende diagnosticar el uso del sistema de Gestión de Arbolado.

## Antecedentes y Oportunidad

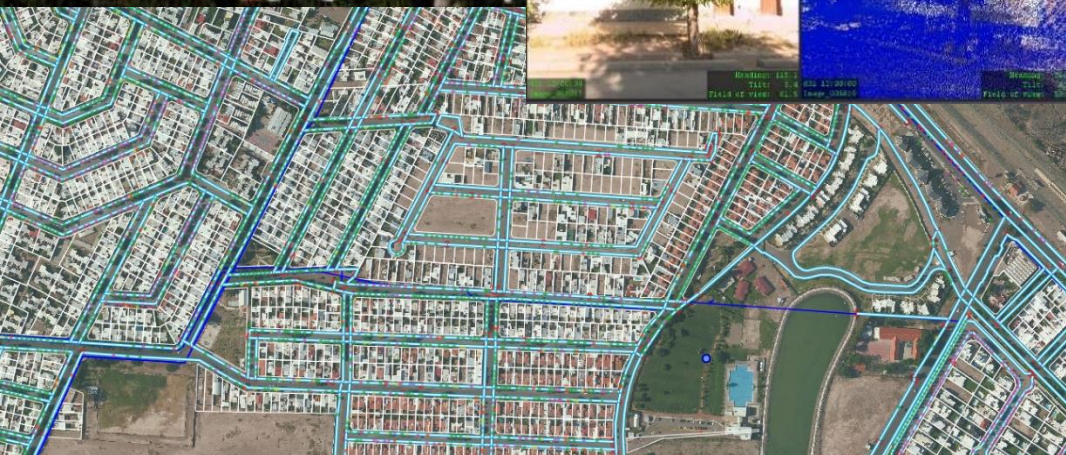
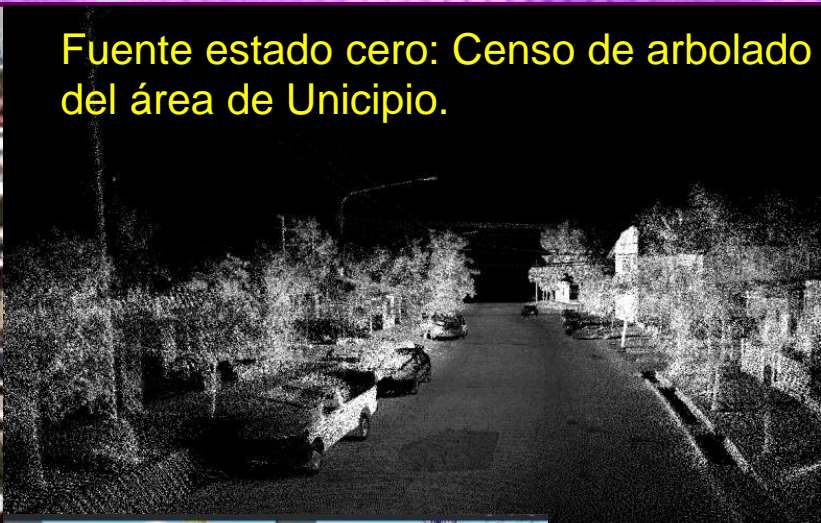


- **Censo de arbolado**
- **Sistema de Gestión digital MiÁrbol Mendoza**
- **Acuerdo UMaza - Unicipio**





## Fuente estado cero: Censo de arbolado del área de Unicipio.



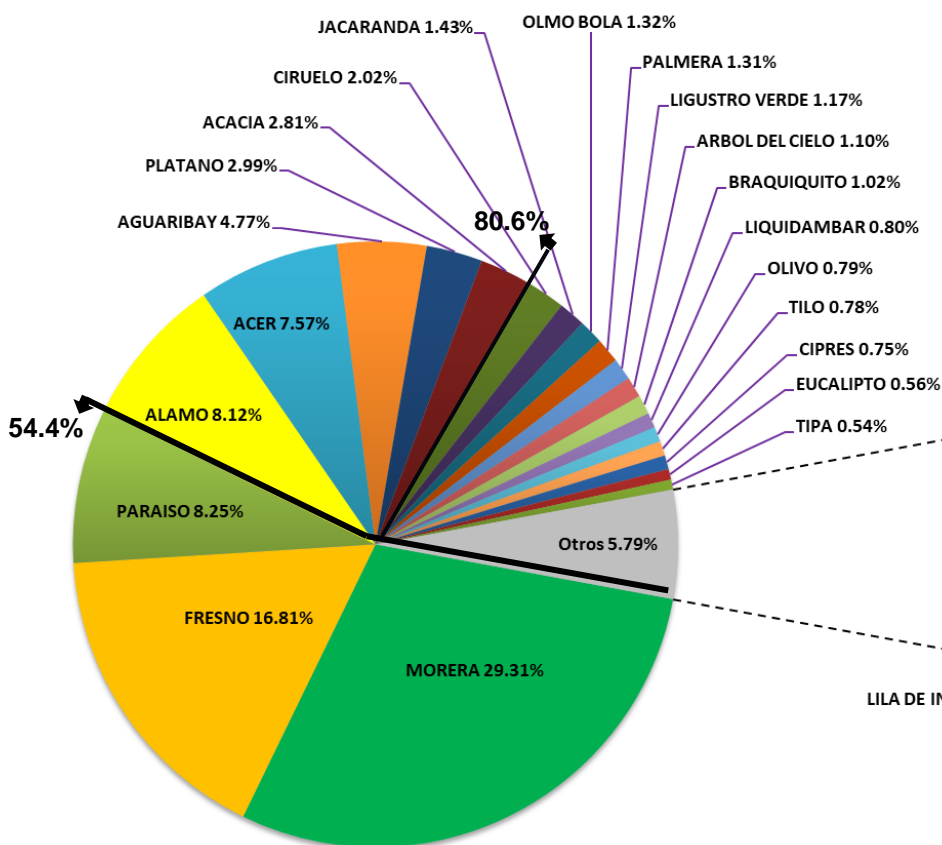
**630820 Sitios**  
**3570 Km de calles**  
**7000 Km de Acequias**  
**653.300 Fotos 360**  
**3570 km LiDar**



Estadísticas preliminares

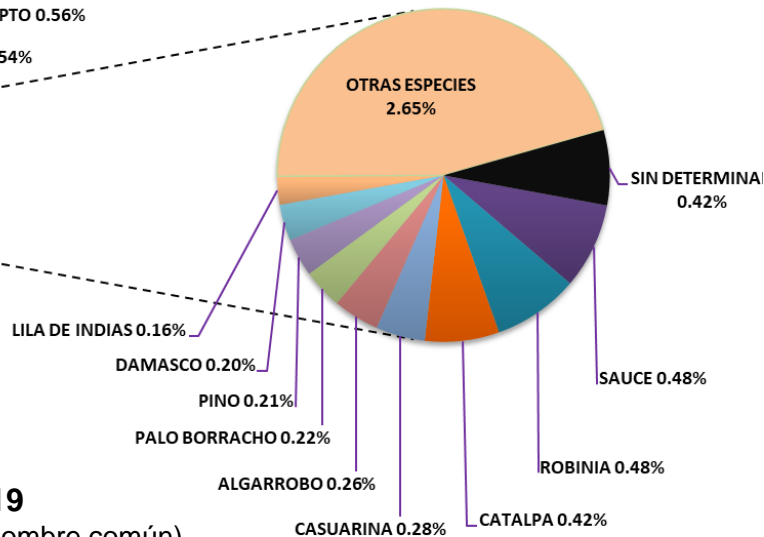
**Arbolado Viario Área Metropolitana de Mendoza**

Arboles por Especie

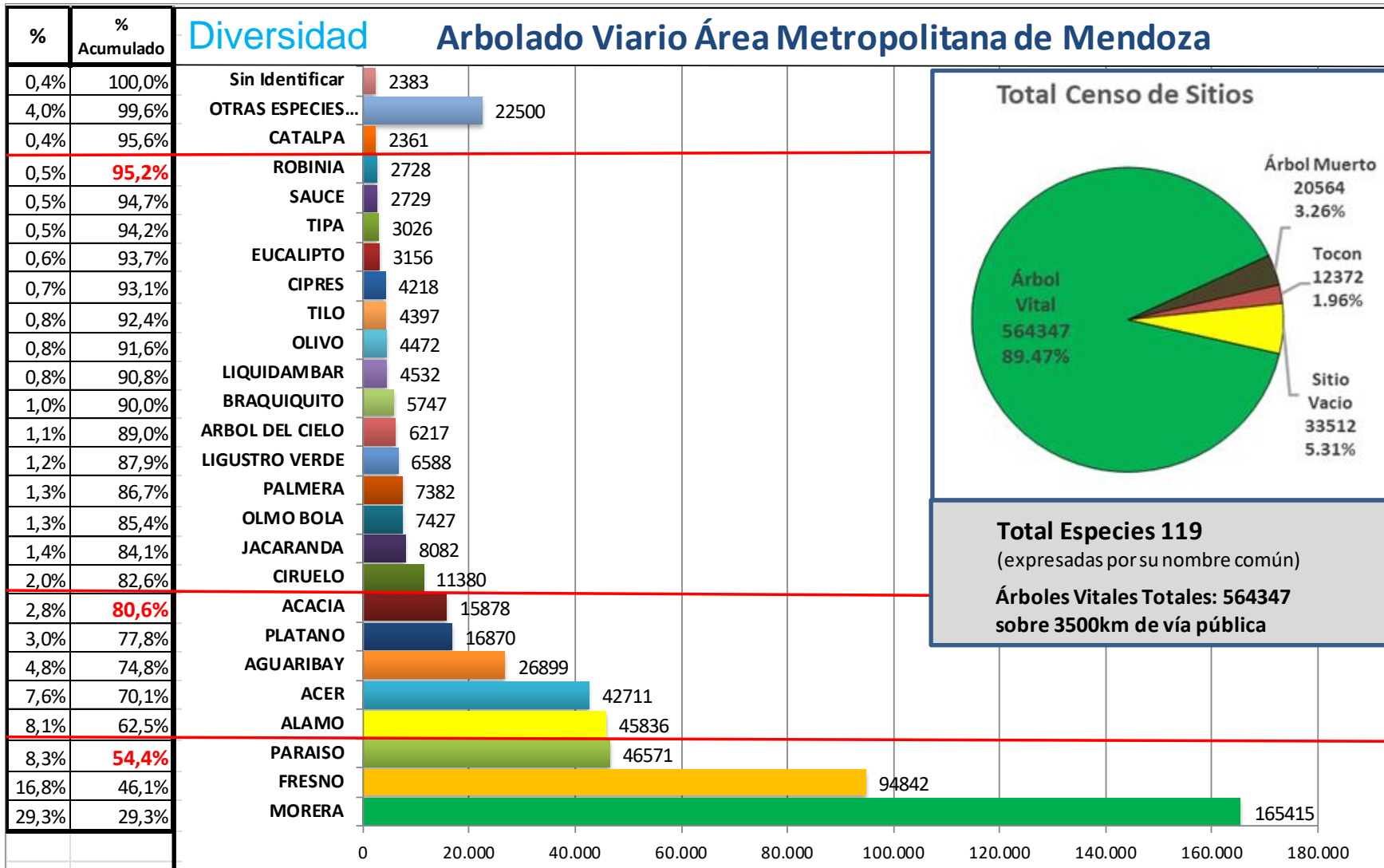


**Árboles Vitales Totales: 561083  
sobre 3500km de vía pública**

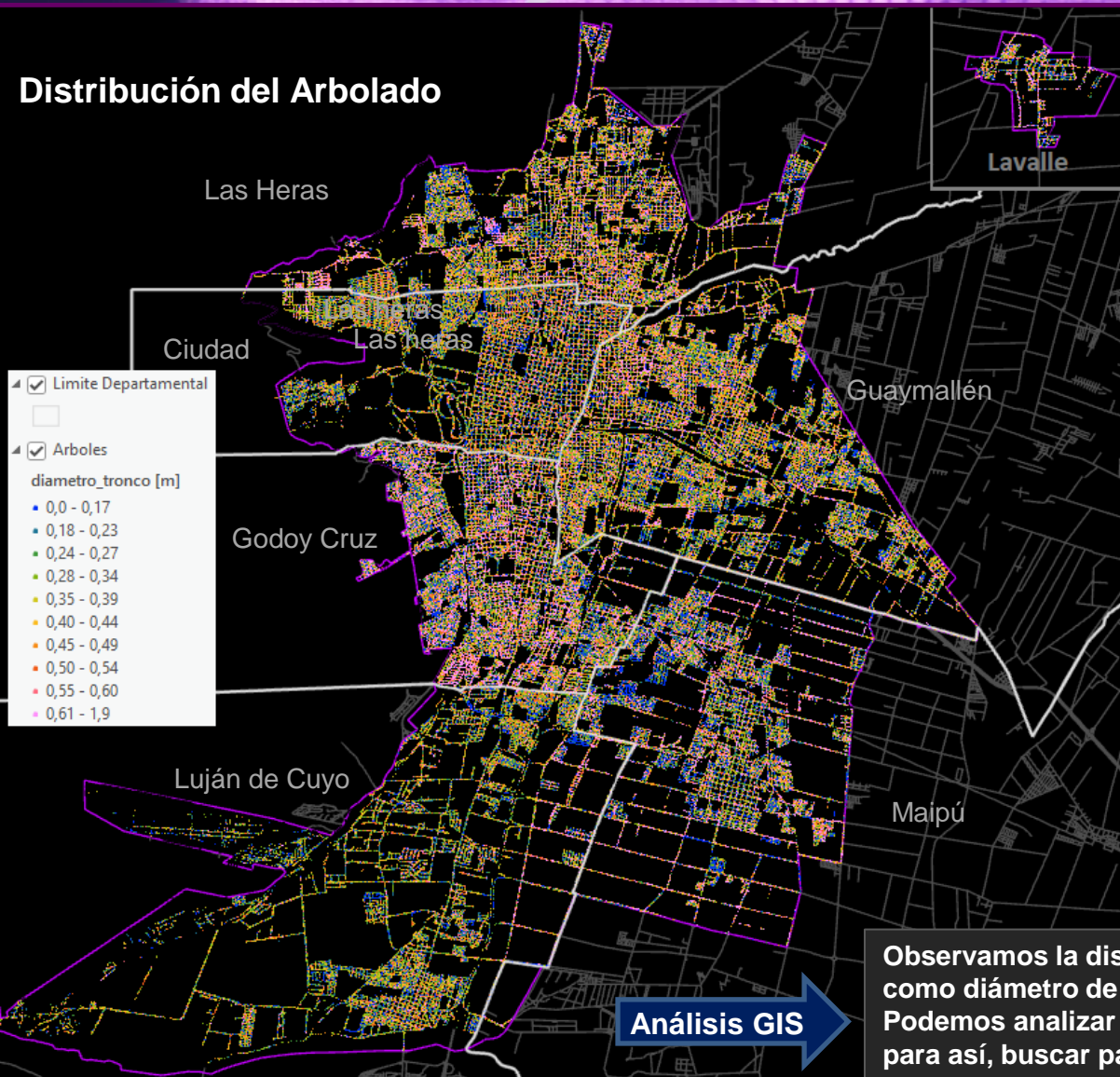
**Total Especies 119**  
(expresadas por su nombre común)



| Estado fitosanitario | Cantidad       | %      |     |
|----------------------|----------------|--------|-----|
| Canopia              | Deficiente     | 67535  | 12% |
|                      | Vital          | 496814 | 88% |
| Tronco               | sin enfermedad | 530722 | 94% |
| Troncos Afectados    | cancro         | 27691  | 6%  |
|                      | descortezado   | 26884  |     |
|                      | ahuecado       | 5464   |     |
|                      | tumor          | 4485   |     |
|                      | agalla         | 1553   |     |
|                      | quemado        | 485    |     |

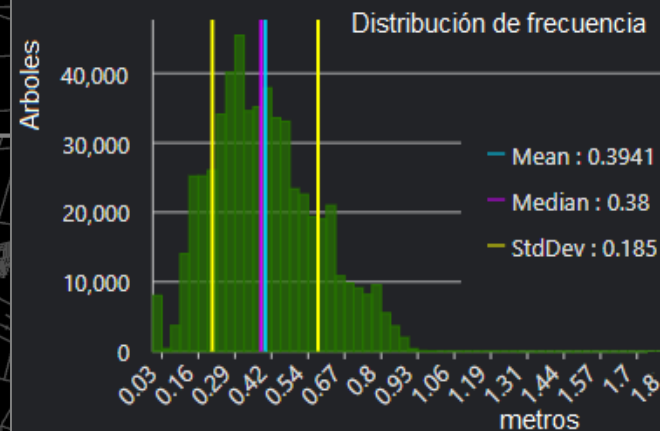


## Distribución del Arbolado

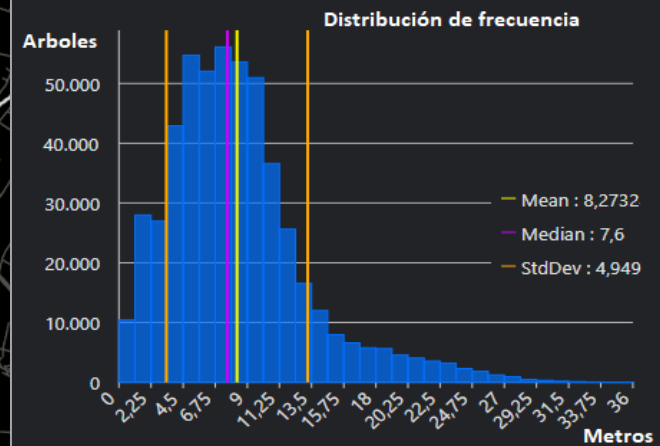


**Análisis GIS**

## Diametro del Tronco



## Altura de los Árboles



Observamos la distribución del arbolado, sus dimensiones, como diámetro de tronco, altura de los arboles, etc. Podemos analizar cada variable tomando como unidad el árbol para así, buscar patrones, relaciones y características de zonas.





## Modelo de análisis

Los datos del censo son: acequias, arboles, sitios de plantación, canopia y calles.

Para poder integrar la información del arbolado y el entorno en cada tramo vial, se diseñó un polígono que contenga el área entre líneas municipales en cada tramo de calle. Llamamos a este polígono “Tramo vial”, y es sobre el cual realizamos o integramos análisis de información.

En la unidad de análisis acumulamos la información del arbolado y entorno:

**Entorno:** tipo de calle, ancho, material, zona, pendientes, acequias

**Arbolado:** cantidad y distribución de árboles (vitales, muertos, tocones), diversidad de especies, distancia entre arboles, superficie de canopia, enfermedades, afectaciones, etc.

Relevado/No relevado

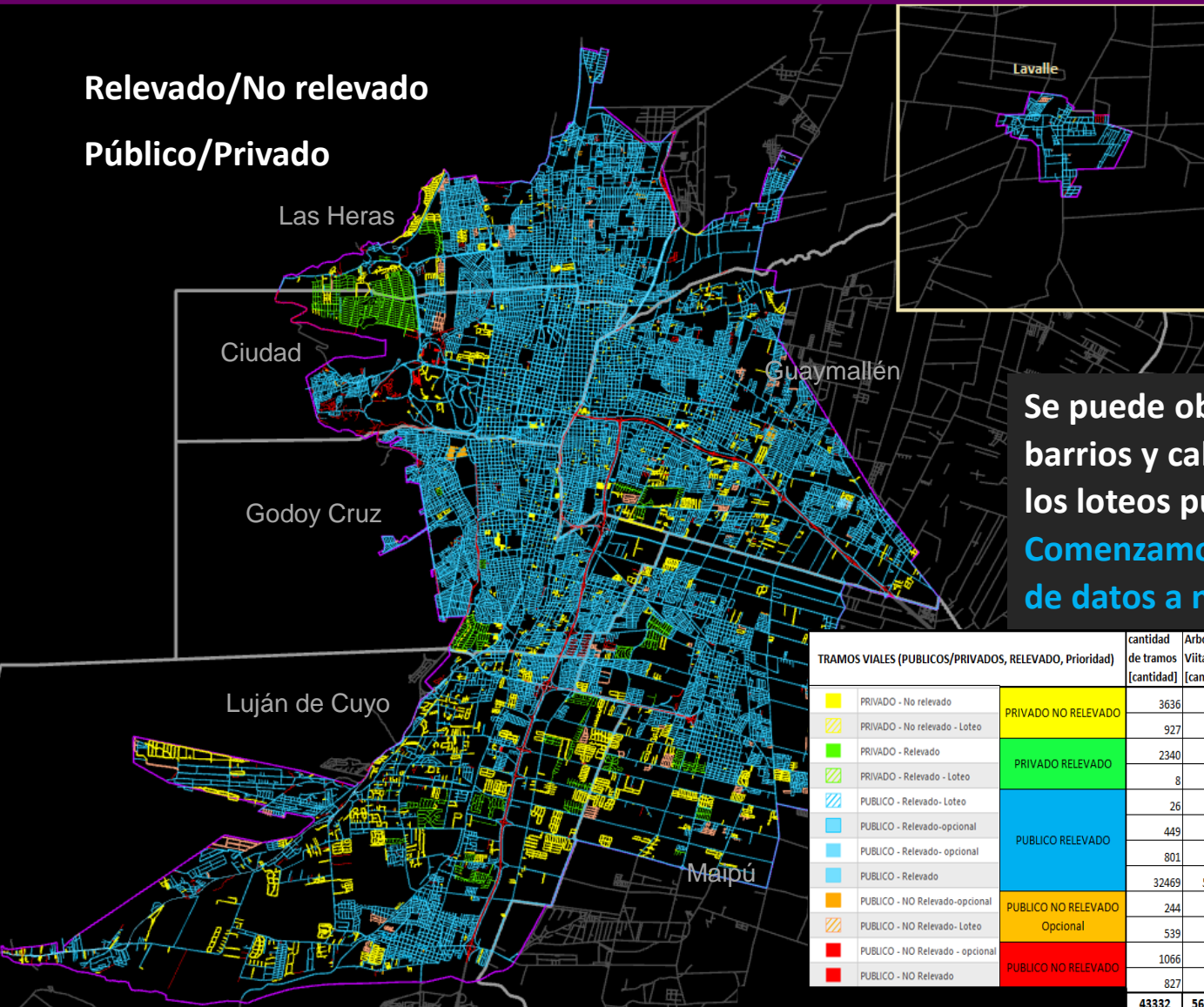
Público/Privado

El Censo de arbolado se realizó sobre la vía pública e incorporó barrios privados que dieron autorización.

Los accesos o autopistas por normativa no llevan arbolado público.

Se puede observar la distribución de barrios y calles privadas. También están los loteos públicos y privados.

Comenzamos con el cálculo e integración de datos a nivel de Tramo Vial:

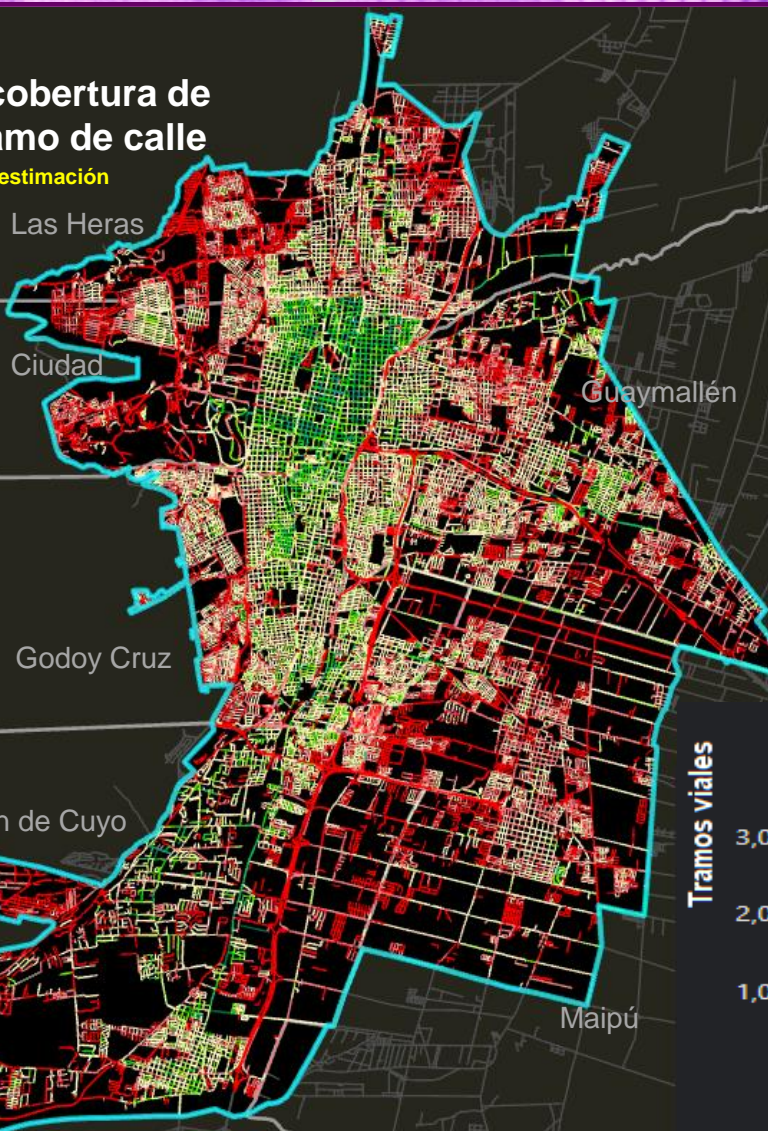


| TRAMOS VIALES (PUBLICOS/PRIVADOS, RELEVADO, Prioridad) |                                  | cantidad de tramos [cantidad] | Arboles Vitales [cantidad] | Longitud [Km] | Superficie Canopia [Has] | Superficie Tramo * [Has] | Vitales/Km  | Vitales/Ha   | SupCapn/Km [Ha/Km] | SupCapn/Ha % |            |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|----------------------------|---------------|--------------------------|--------------------------|-------------|--------------|--------------------|--------------|------------|
|                                                        | PRIVADO - No relevado            | PRIVADO NO RELEVADO           | 3636                       | 1326          | 348,4                    | 79,565                   | 525,321     | 3,8          | 2,5                | 0,228        | 15,1%      |
|                                                        | PRIVADO - No relevado - Loteo    |                               | 927                        | 129           | 83,4                     | 0,986                    | 126,496     | 1,5          | 1,0                | 0,012        | 0,8%       |
|                                                        | PRIVADO - Relevado               | PRIVADO RELEVADO              | 2340                       | 29578         | 202,5                    | 67,358                   | 307,384     | 146,1        | 96,2               | 0,333        | 21,9%      |
|                                                        | PRIVADO - Relevado - Loteo       |                               | 8                          | 21            | 0,8                      | 0,050                    | 1,300       | 25,5         | 16,2               | 0,061        | 3,9%       |
|                                                        | PUBLICO - Relevado - Loteo       |                               | 26                         | 3             | 2,2                      | 0,001                    | 3,133       | 1,4          | 1,0                | 0,000        | 0,0%       |
|                                                        | PUBLICO - Relevado-opcional      | PUBLICO RELEVADO              | 449                        | 3334          | 31,5                     | 11,332                   | 33,407      | 105,9        | 99,8               | 0,360        | 33,9%      |
|                                                        | PUBLICO - Relevado- opcional     |                               | 801                        | 2833          | 83,1                     | 10,578                   | 127,921     | 34,1         | 22,1               | 0,127        | 8,3%       |
|                                                        | PUBLICO - Relevado               |                               | 32469                      | 530795        | 3165,2                   | 1703,759                 | 4976,411    | 167,7        | 106,7              | 0,538        | 34,2%      |
|                                                        | PUBLICO - NO Relevado-opcional   | PUBLICO NO RELEVADO           | 244                        | 113           | 16,6                     | 3,111                    | 15,357      | 6,8          | 7,4                | 0,188        | 20,3%      |
|                                                        | PUBLICO - NO Relevado- Loteo     | Opcional                      | 539                        | 35            | 52,8                     | 0,654                    | 82,215      | 0,7          | 0,4                | 0,012        | 0,8%       |
|                                                        | PUBLICO - NO Relevado - opcional | PUBLICO NO RELEVADO           | 1066                       | 479           | 152,1                    | 9,099                    | 241,358     | 3,1          | 2,0                | 0,060        | 3,8%       |
|                                                        | PUBLICO - NO Relevado            |                               | 827                        | 431           | 77,8                     | 15,365                   | 120,789     | 5,5          | 3,6                | 0,197        | 12,7%      |
|                                                        |                                  |                               | <b>43332</b>               | <b>569077</b> | <b>4216</b>              | <b>1902</b>              | <b>6561</b> | <b>135,0</b> | <b>86,7</b>        | <b>0,451</b> | <b>29%</b> |



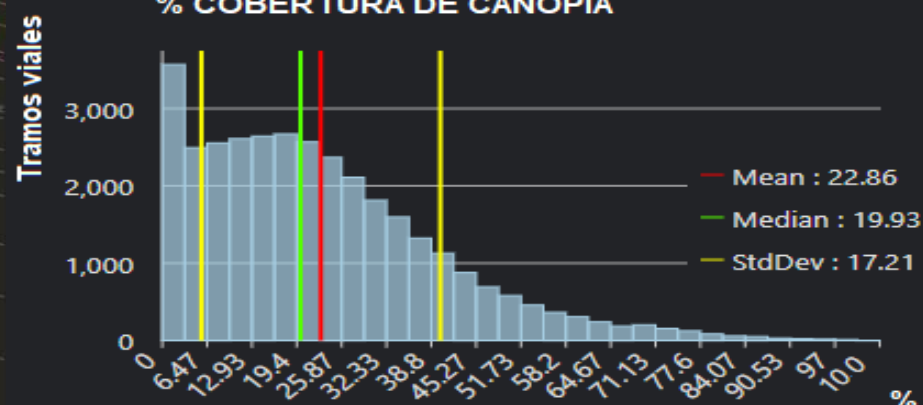
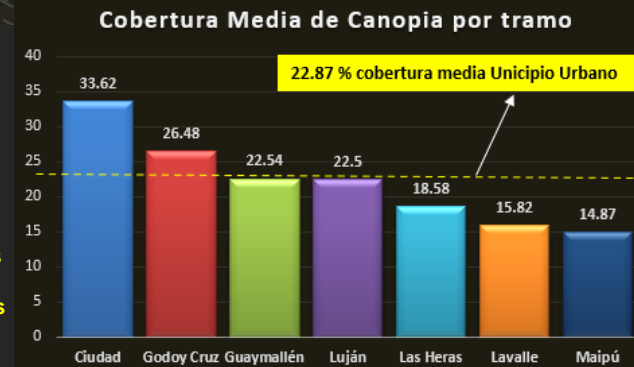
## Porcentaje de cobertura de canopia por tramo de calle

Este indicador nos da una estimación de la "Canopia Continua".



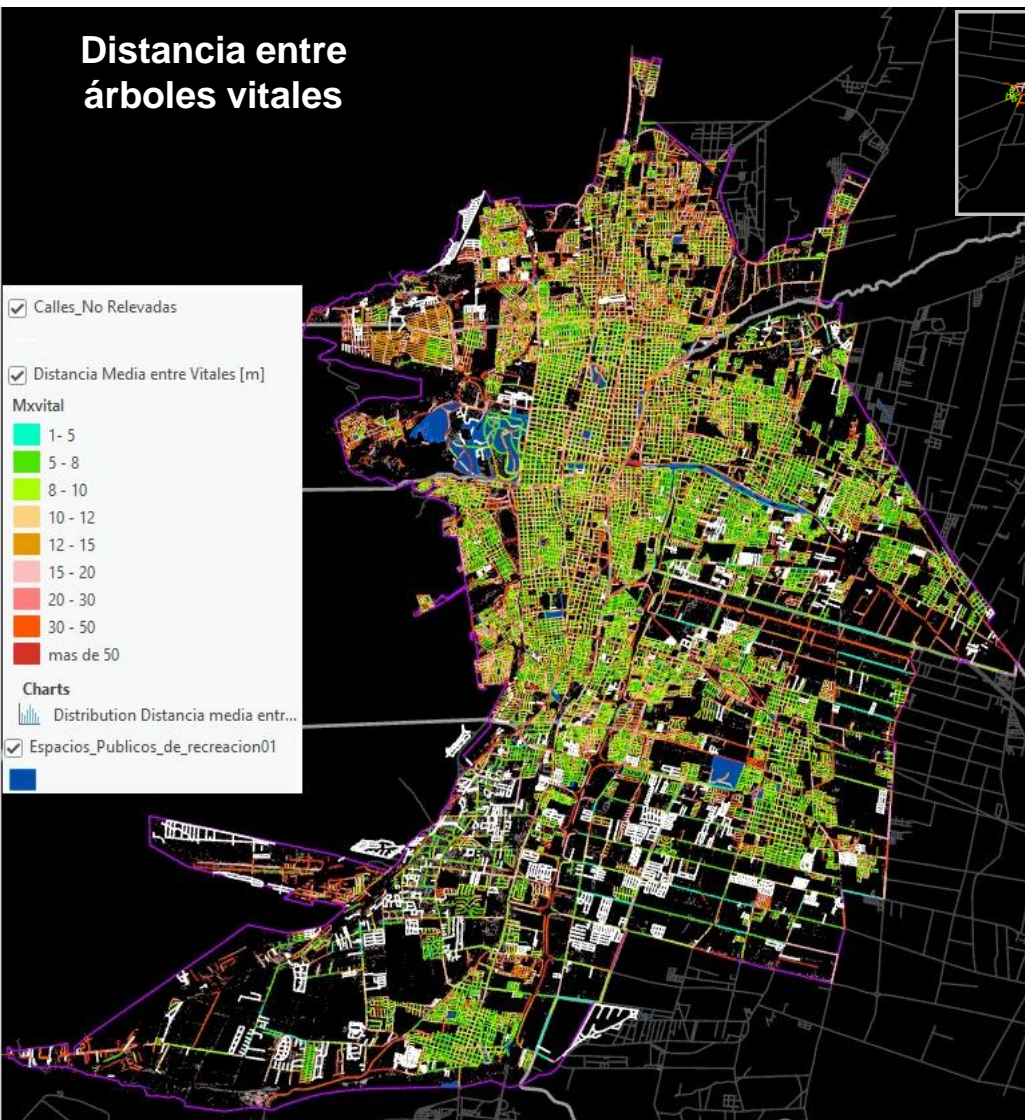
| Superficie Canopia   | [Has]       |
|----------------------|-------------|
| Canopia Vial         | 1902        |
| Canopia Parques      | 122         |
| Canopia (interna)    | 1123        |
| <b>Total Canopia</b> | <b>3147</b> |

Las zonas más antiguas poseen mayor cobertura de canopia, por la magnitud de los ejemplares utilizados en esa época y las especies preponderantes





## Distancia entre árboles vitales



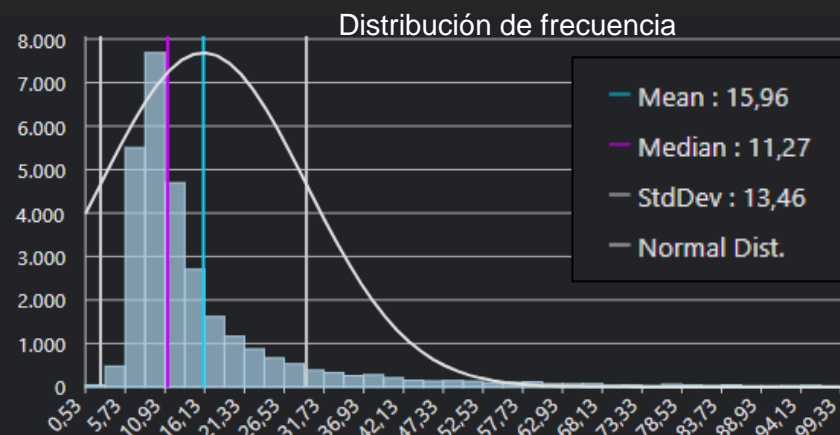
Al analizar la distancia media entre arboles, encontramos que la misma se encuentra duplicada respecto de lo que indica la ley.

Se presenta una gran homogeneidad de este indicador en las áreas consolidadas urbanas.

Aunque el piedemonte y el norte del gran Mendoza evidencian valores mayores.

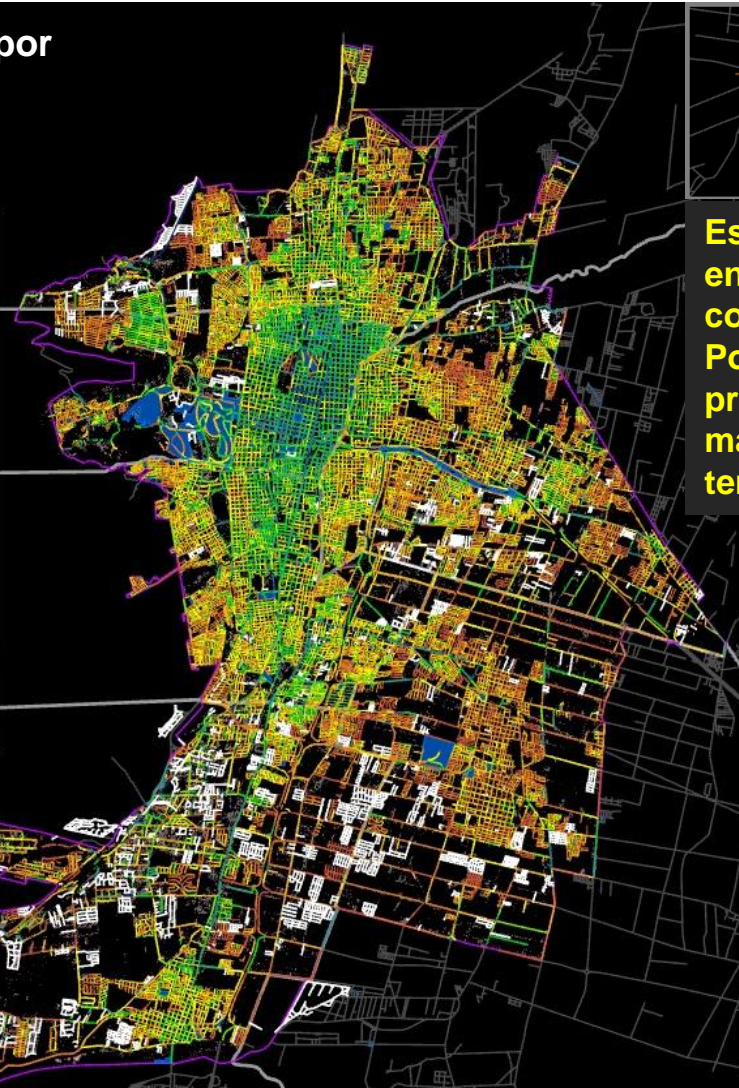
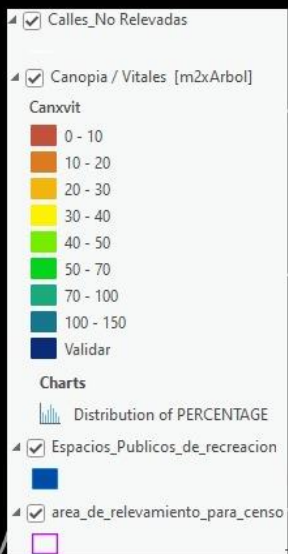
Estamos profundizando este indicador por tipo de calle también.

## Distancia media entre árboles (por tramo)



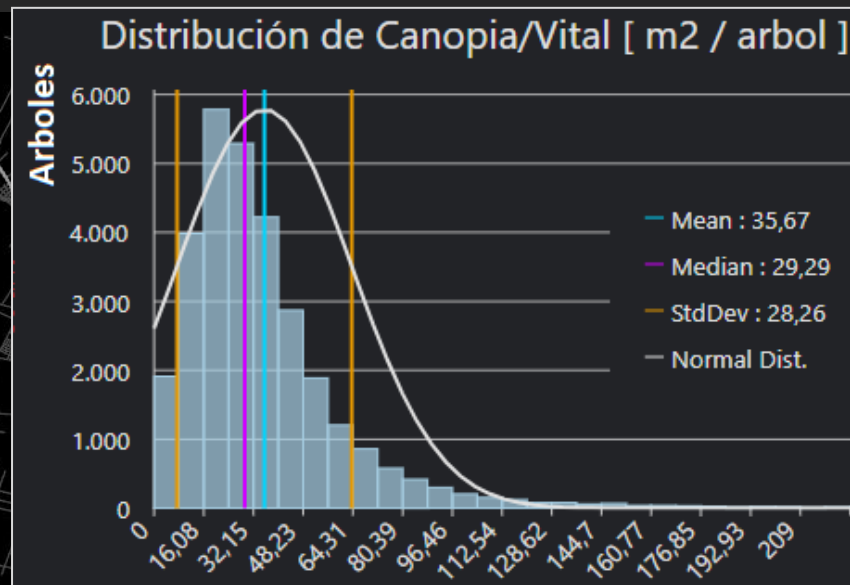


## Sup. canopia por árbol vital

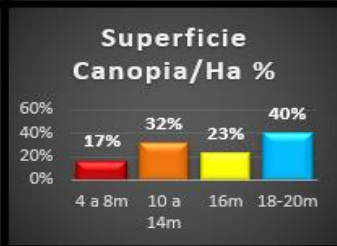
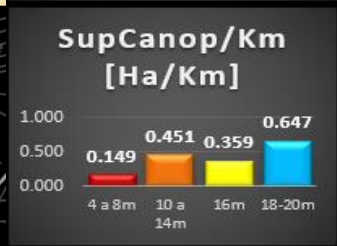
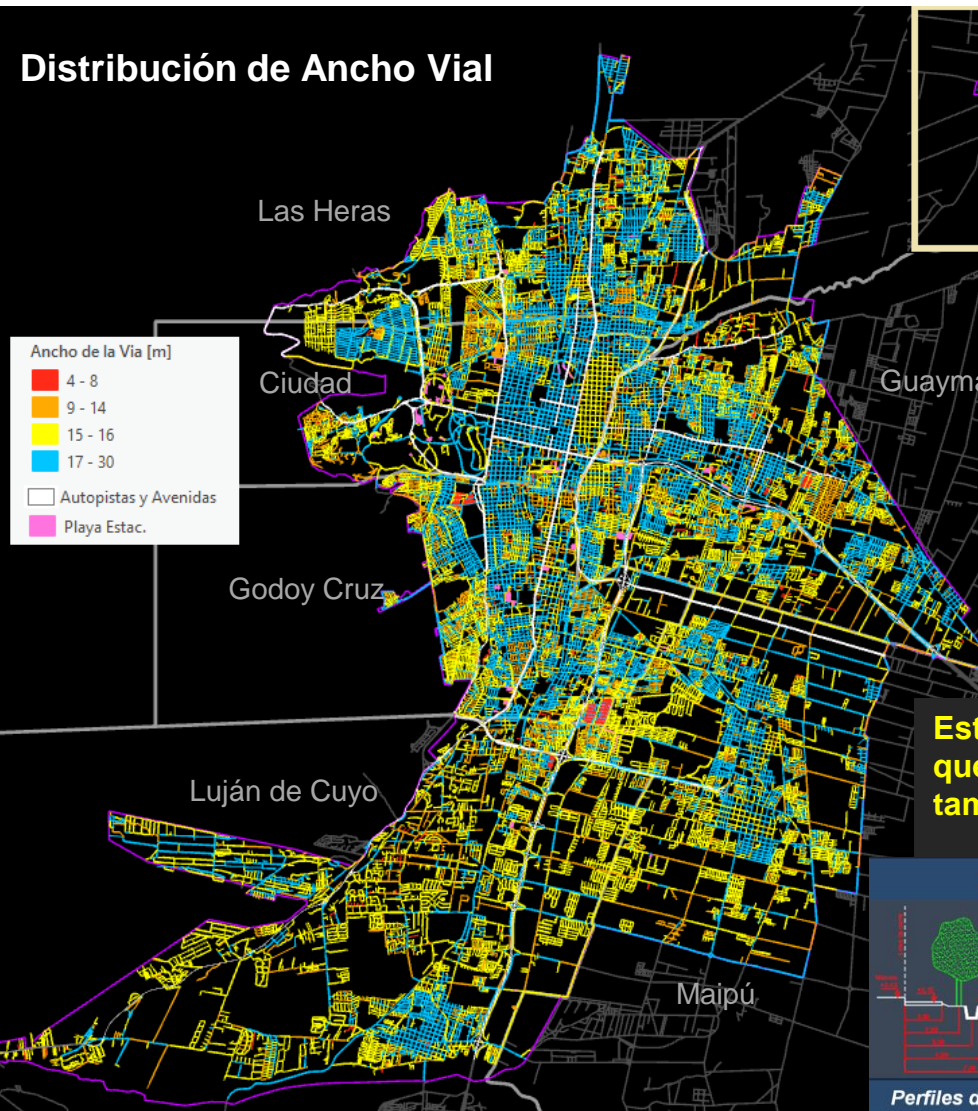


Si analizamos la superficie de capopia por arbol vital (por Tramo Vial) tenemos un indicador del desarrollo del arbolado.

Esta imagen expresa la “eficiencia” de los árboles en términos de cobertura de canopia. (Mayor cobertura con menor cantidad de árboles). Por lo tanto, esta imagen confirma lo dicho precedentemente. Las calles céntricas presentan mayor superficie cubierta con canopia vegetal teniendo menos árboles vitales por metro.

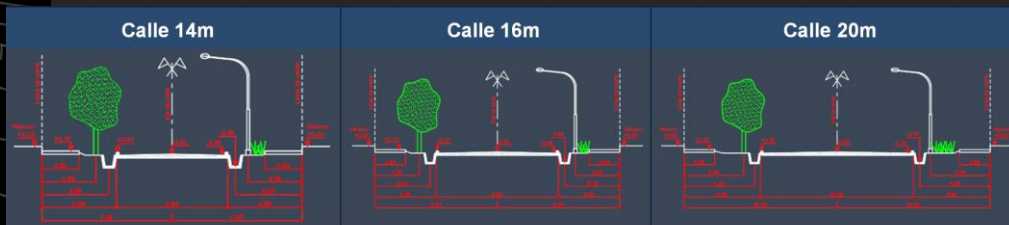


## Distribución de Ancho Vial



| Ancho Vial | Longitud [Km] | Arboles Vitales [cantidad] | Superficie Canopia [Has] | Superficie Tramo* [Has] | Vitales/Km | Vitales/Ha | SupCanop/ Km [Ha/Km] | SupCanop/ Ha % |
|------------|---------------|----------------------------|--------------------------|-------------------------|------------|------------|----------------------|----------------|
| 4 a 8m     | 59            | 1112                       | 9                        | 53                      | 19         | 21.1       | 0.149                | 17%            |
| 10 a 14m   | 547           | 88068                      | 247                      | 781                     | 161        | 112.8      | 0.451                | 32%            |
| 16m        | 1789          | 203949                     | 642                      | 2813                    | 114        | 72.5       | 0.359                | 23%            |
| 18-20m     | 1413          | 260867                     | 915                      | 2280                    | 185        | 114.4      | 0.647                | 40%            |

Estamos trabajando en aspectos de la “estructura Vial” que puedan afectar al arbolado y este aspecto vincularlo también a las especies que se eligen en cada Depto.

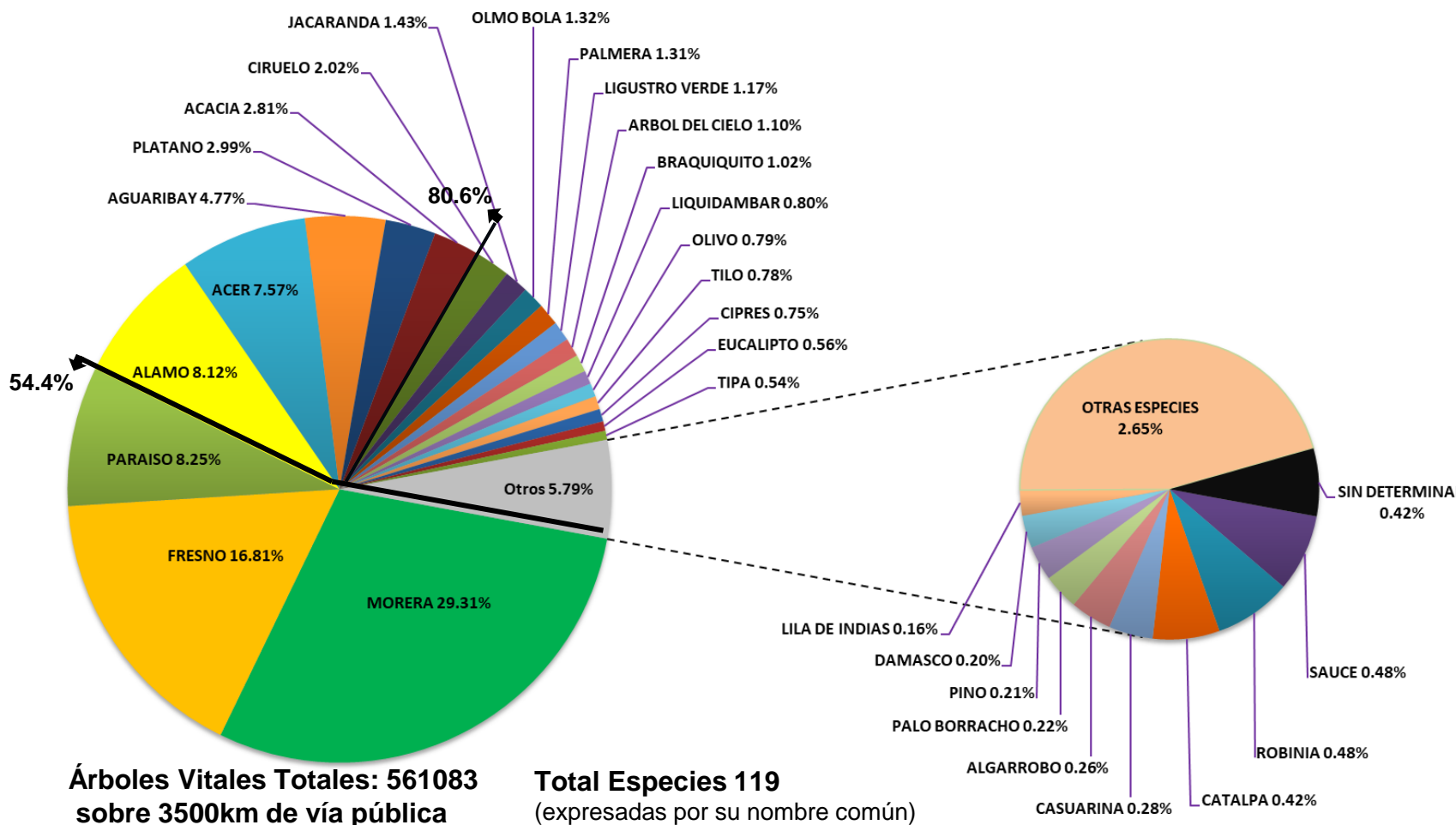


Perfiles de Calle Tipo, según la Ley Provincial de Loteos 4341/79

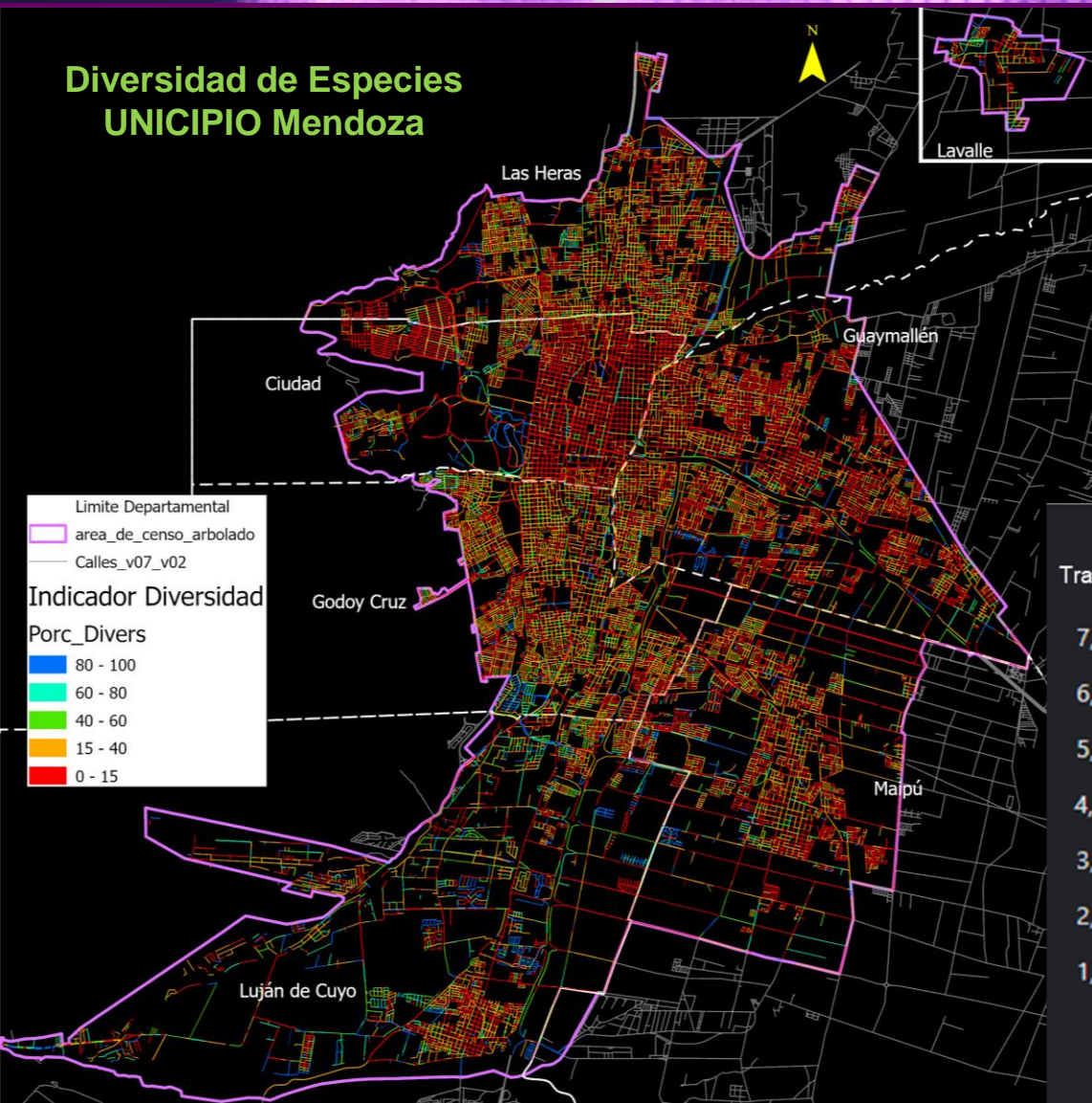


## Diversidad

## Arbolado Viario Área Metropolitana de Mendoza



## Diversidad de Especies UNICIPIO Mendoza



### Diversidad de Especies:

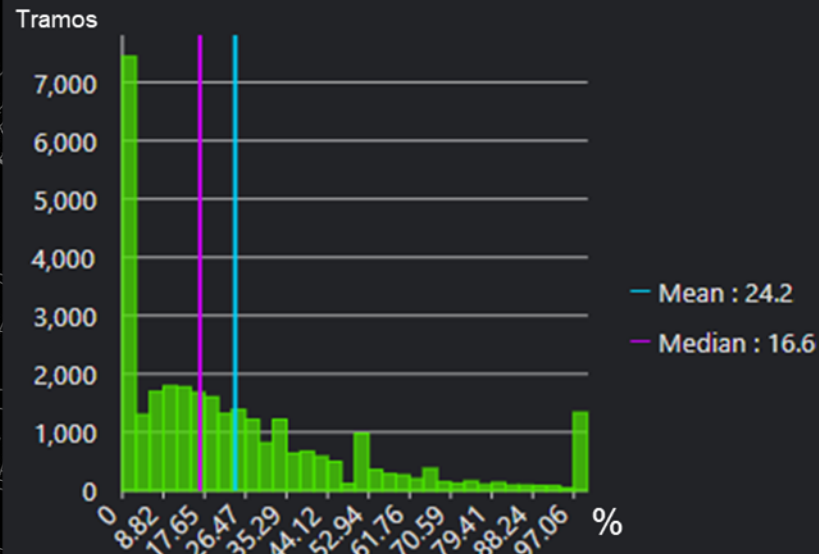
Indicador diseñado como propuesta .  
Existen 7 especies que suman mas del 70% del arbolado viario. Por lo tanto 112 especies aportan hacia un arbolado de mayor diversidad.

$$\text{Ind\_Divers} = \frac{\text{Cant\_arb\_Diversos}}{\text{total arbolado}} * 100$$

**Se observa menor diversidad en Capital y Guaymallen.**

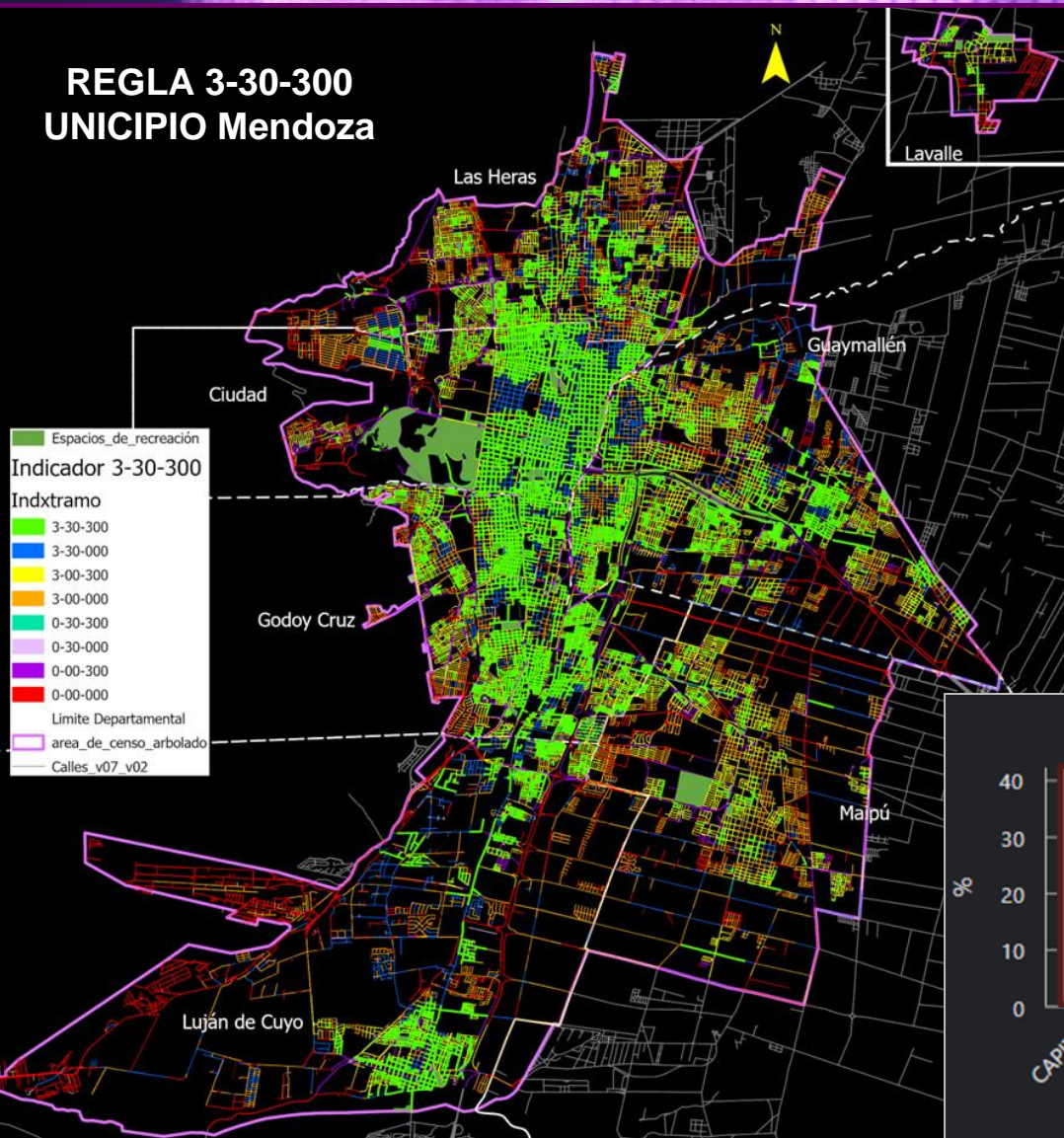
Diversidad absoluta = 29.9%

### Indicador Diversidad





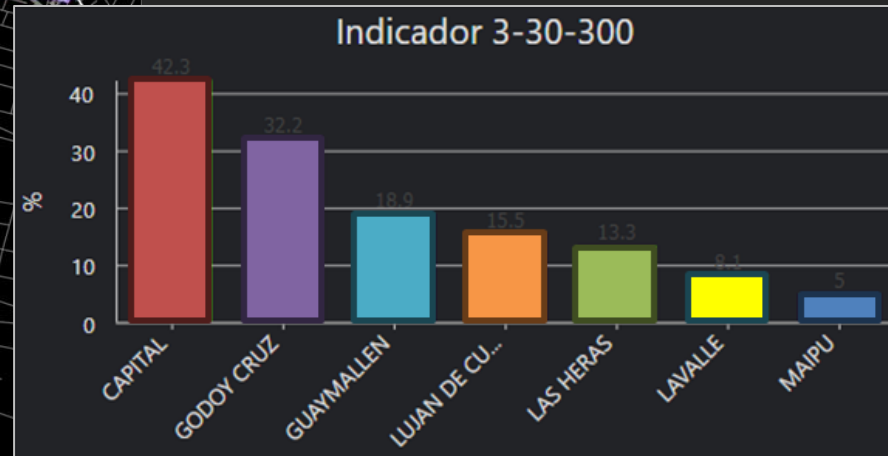
## REGLA 3-30-300 UNICIPIO Mendoza



### REGLA 3-30-300 propuesta por Cecil Konijnendijk

1. Todas las personas deberán ver al menos 3 árboles desde su hogar.
2. Los vecindarios deberán tener al menos un 30% de cobertura vegetal.
3. Las personas no deberán vivir a más de 300 metros de un parque o espacio verde público de calidad.

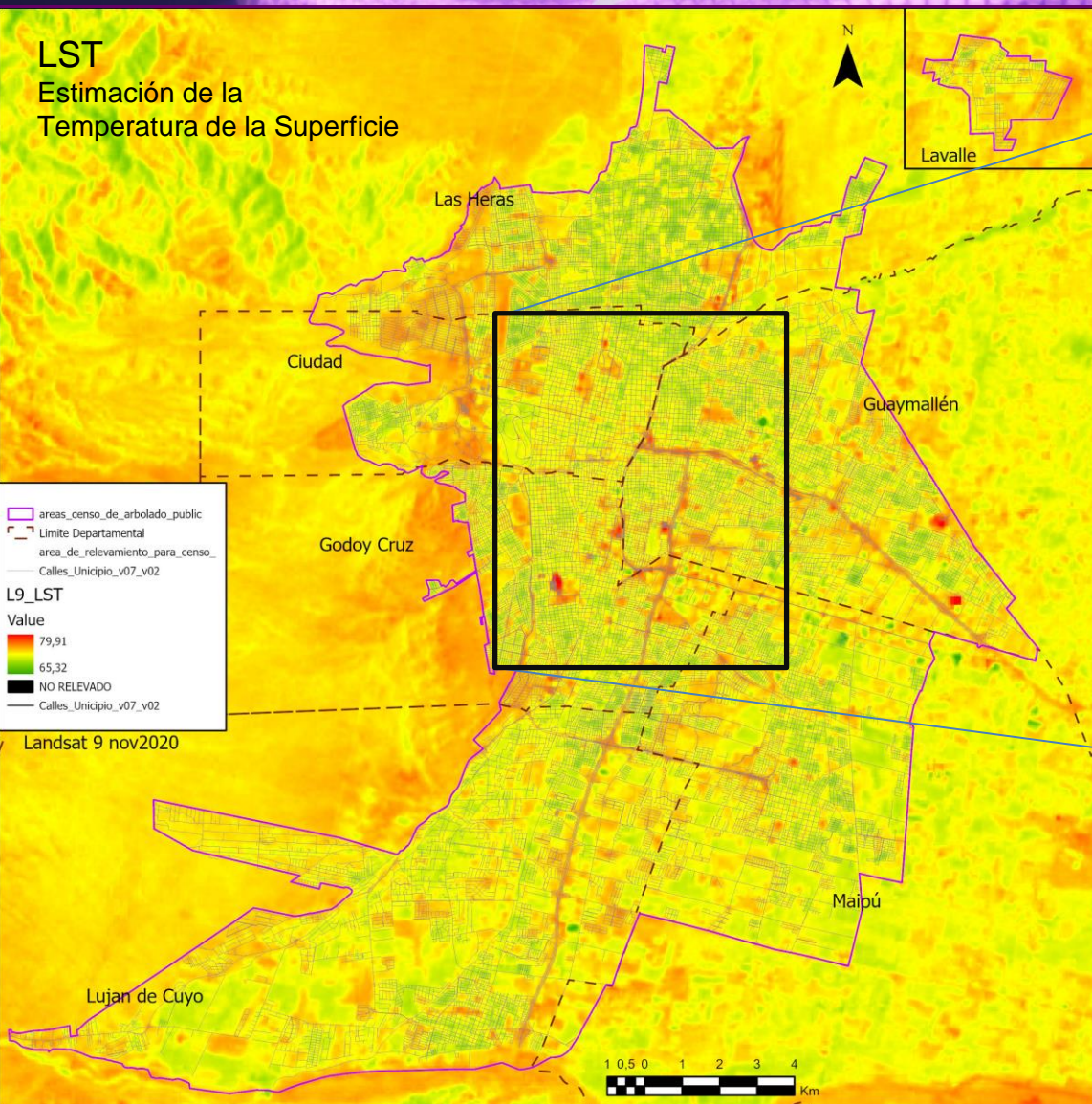
Por ejemplo: se pueden observar áreas o tramos de calle azules donde estarían faltando espacios verdes, las áreas naranja y amarillas detentan áreas donde debe mejorarse el arbolado público, en las zonas rojas, combinadas con las otras naranjas indican falta de arbolado y espacios verdes.



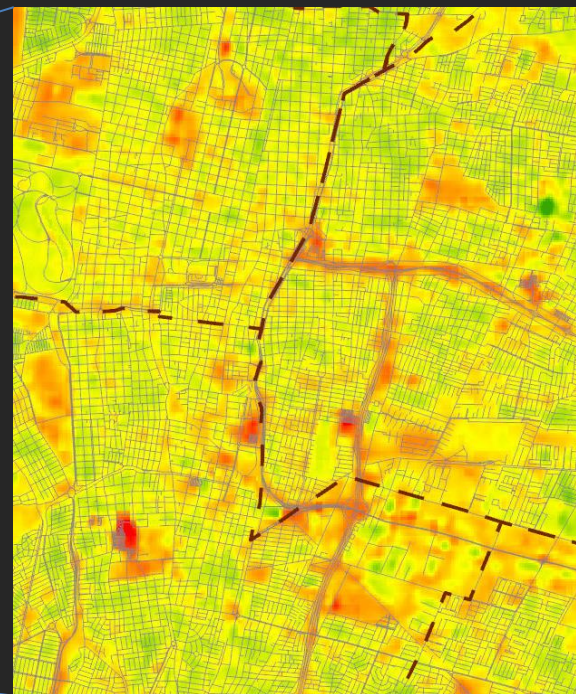


## LST

Estimación de la  
Temperatura de la Superficie



Estimación de la temperatura de la superficie terrestre a partir de datos infrarrojos térmicos del Landsat-9



Se observa la fuerte disminución de la temperatura de la superficie, dada por la vegetación, el arbolado y espacios verde. Y por el contrario el aumento de la temperatura en grandes superficies como supermercados, playas de estacionamiento y rutas.





## CONCLUSIONES

- Estos indicadores ya muestran los primeros resultados que visibilizan la realidad del bosque urbano Metropolitano.
- Se seguirá profundizando el análisis, en las especies, en sus aspectos que le permitan una mejor adaptación al medio y a los cuidados que debemos aportarles. También avanzaremos sobre indicadores que puedan ayudar con la interpretación de la realidad del riego del arbolado.
- Se ampliará el análisis para incluir los beneficios ecosistémicos, datos de la gestión del arbolado y recursos asignados.
- En el futuro, se espera generar un avance significativo sobre el conocimiento de la realidad del arbolado público del Área Metropolitana de Mendoza, para que pueda traducirse en una visibilización de problemáticas de sustentabilidad, peligrosidad y gestión, de manera que este conocimiento impacte en las acciones correctivas y de planificación de los organismos a cargo del arbolado y del entorno urbano, así como también las necesidades de mejora y actualización permanente del sistema de gestión de arbolado.
- Se considera importante aportar al involucramiento de los distintos actores para lograr la mejora del sistema de gestión del arbolado, como también su especialización mediante el aporte de la experiencia de los gestores, la participación de la investigación, de los estudiantes y la ciudadanía en general.