

# PLAN MAESTRO DEL ARBOLADO URBANO (PMAU) DE LA CIUDAD DE JESUS MARIA

Año 2023

**Autor:** Raúl Candela, INTA Jesús María.

**Colaboradores:**

**Patricio Paez Morón, INTA Jesús María**  
**Liliana Clausen, INTA Jesús María**  
**Luis Picat, Municipalidad de Jesús María**  
**Marcos Irazoque, Municipalidad de Jesús María**  
**Arturo Sanmartín, Municipalidad de Jesús María**  
**José Jara, Municipalidad de Jesús María**  
**Cecilia Capellino, Voluntaria**  
**Rubén Eduardo Castro Ruiz, Voluntario**  
**Lorena Toro, Voluntaria**  
**Daniel Coria, Voluntario**  
**Mónica Cuello, Voluntaria**  
**Adriana García, Voluntaria**  
**Gerardo Giraudo, Voluntario**  
**ETAC Sierras Chicas, Voluntarios**



Ministerio de Agricultura,  
Ganadería y Pesca  
**Argentina**

## INDICE

Indice.....	2
Introducción.....	3
Propuesta y etapas de Plan Maestro de Arbolado Urbano.....	4
A- Antecedentes, caracterización y nuevos relevamientos.....	6
B- Análisis de relevamientos y resultados.....	11
C- Prospectiva y objetivos.....	22
D- Especies recomendadas y no recomendadas.....	23
E- Zonificación y selección de especies.....	24
F- Recomendaciones.....	25
G- Estandarización de prácticas de manejo.....	27
H- Viveros para provisión de plantas.....	33
I- Campañas de concientización y educación.....	35
J- Capacitación del personal autorizado para el manejo del AUA.....	35
K- Reglamentación.....	36
L- Interrelación con municipios vecinos y gestión del espacio periurbano.....	36
Agradecimientos.....	37
Bibliografía.....	38
Anexos.....	40
Anexo 1: Relevamiento 2011	
Anexo 2: Ordenanzas actuales	
Anexo 3: Especies recomendadas y no recomendadas	
Anexo 4: Principios de poda para arbolado urbano INTA	
Anexo 5: Modelo de ordenanza	

## PLAN MAESTRO DEL ARBOLADO URBANO DE LA CIUDAD DE JESUS MARIA

### Introducción

#### **¿Por qué?**

El arbolado urbano (AU) o público forma parte del **patrimonio de la ciudad** y brinda múltiples beneficios a los habitantes de las ciudades en los ámbitos recreativo, psicológico, social, cultural, ambiental, estético y de salud pública. Por ello su tamaño, distribución y estado son decisivos en la calidad de vida de sus habitantes y, en consecuencia, su cuidado debería comprometernos a todos. De aquí surge la necesidad e importancia de su **planificación**.

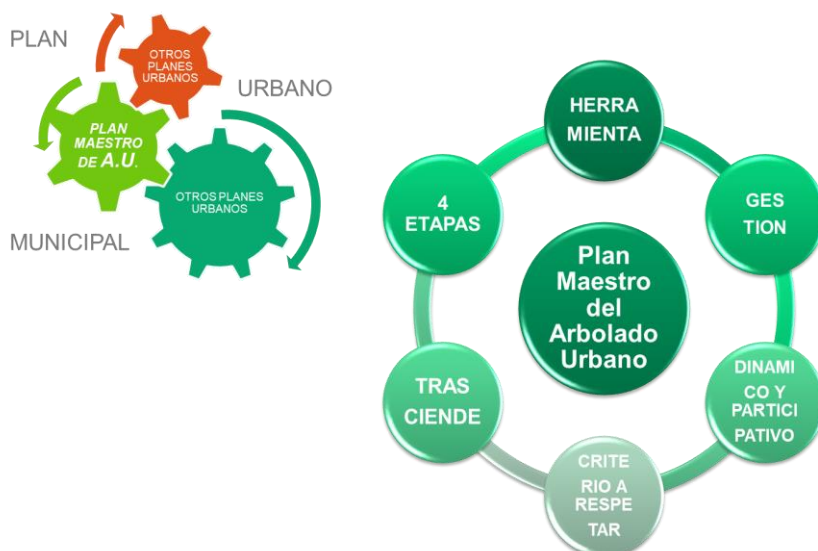
La ciudad de Jesús María se ha caracterizado tradicionalmente por la cantidad y calidad de su arbolado público, tanto de alineación como de espacios verdes, plazas, parques y paseos. Ante el aumento de la población urbana, las nuevas obras de infraestructura, el aumento de tránsito, el cambio climático, la degradación del patrimonio forestal y el creciente interés y valoración social de los elementos de la naturaleza, pero con desconocimiento de causas y acciones concretas, entre otros factores, surge la necesidad de **planificación del arbolado urbano con un abordaje integral**.

Además, la ciudad está inserta dentro de la **cuenca del Río Jesús María**, en donde se viene realizando un importante trabajo de gestión y manejo de dicha cuenca, por lo tanto adquiere suma importancia la planificación y las acciones consecuentes que se lleven a cabo, ya que deben estar en armonía con la **gestión integral de la cuenca**.



#### **¿Cómo y para qué?**

El **Plan Maestro del Arbolado Urbano (PMAU)** es una herramienta dinámica de gestión municipal del arbolado, plasmada en un documento en el que se consignan los criterios técnico, ambiental, social, operativo y legal para el manejo del arbolado urbano en el corto, mediano y largo plazo, relacionando distintas acciones sobre el territorio para crear las condiciones ideales para su desarrollo. La aplicación del mismo se ha dividido en cuatro etapas (Ver **¿Cuáles son los contenidos del Plan?**). A través de esta herramienta se busca trascender diferentes administraciones, ordenar, corregir y mejorar situaciones, orientar decisiones y forma parte del plan estratégico urbano municipal.



### ¿Quiénes?

Desde la **AER INTA Jesús María**, y a través del convenio firmado con la **Municipalidad de Jesús María**, llevamos adelante la elaboración de una propuesta técnico-ambiental y participativa (secretarías municipales, organizaciones, universidades, escuelas, otras dependencias de INTA, tesis, etc.) de un plan que sirva de insumo al municipio para la elaboración de las ordenanzas correspondientes y para un manejo operativo adecuado del patrimonio forestal urbano público.

Para la elaboración de este Plan, INTA Jesús María ha interactuado con distintas instituciones y programas: **AER INTA Córdoba**, **AER INTA Villa María**, **Cátedra de Silvicultura de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la UCC**, **Secretaría de Ambiente de la Provincia de Córdoba**, dependencias varias de la **Municipalidad de Jesús María**, **Escuela Pío León**, **Centros Vecinales de Jesús María**, **ETAC Córdoba**, **Vecinos Voluntarios Capacitados**, **Investigadores de la de la UTN**, **Proyecto Local Forestal INTA**, **Proyecto Local Cuencas INTA**.

### Propuesta y etapas de Plan Maestro de Arbolado Urbano

El arbolado urbano de las ciudades puede dividirse para su estudio y planificación en dos grandes grupos: uno compuesto por los árboles que acompañan el sentido de las calles y avenidas, de forma paralela a éstas, que conforman el Arbolado Urbano de Alineación (AUA), y otro compuesto por los árboles ubicados en los espacios verdes públicos (EVP): parques, plazas, paseos.

La planificación y gestión del AU de una ciudad debe ser planteada como una política a largo plazo, para lo cual un instrumento válido son los Planes Maestros de AUA. En estos planes se deben definir criterios de manejo del arbolado que tengan en cuenta las condiciones del sitio, tanto ambientales como urbanas, y desarrollar tecnologías adecuadas, para potenciar los beneficios y minimizar los conflictos del AU en la ciudad.

## ¿Cuáles son los contenidos del Plan?

### Etapa 1 Establecimiento de una línea de base

- A- Antecedentes, caracterización y nuevos relevamientos.
- B- Análisis de relevamientos y resultados.

### Etapa 2

- C- Prospectiva y objetivos.
- D- Especies recomendadas y no recomendadas.
- E- Zonificación.
- F- Recomendaciones.
- G- Estandarización de prácticas de manejo del AUA.
- H- Viveros para provisión de plantas.

### Etapa 3

- I- Campañas de concientización.
- J- Capacitación del personal autorizado para el manejo del AUA.
- K- Reglamentación.

### Etapa 4

- L- Interrelación con municipios vecinos y gestión del espacio periurbano.

La Etapa 1 es de suma importancia cuando se inicia con una planificación en la ciudad, ya que se deben establecer los estudios de situación y la realidad actual para poder planificar y actuar en consecuencia, por lo tanto se hace mucho hincapié en esta etapa y se trabaja en profundidad para sentar las bases de sólidas del Plan sobre las que se desarrollarán las siguientes etapas. Sobre todo en el caso del Municipio de Jesús María, donde no se ha realizado antes un trabajo similar y los antecedentes son muy escasos.

El plan es dinámico en tiempo y espacio, pudiendo modificarse para su actualización y adaptación según las circunstancias y necesidades.

## A- Antecedentes, caracterización y nuevos relevamientos

En el año 2011 se llevó adelante el primer censo del AUA de la ciudad de Jesús María a través de docentes y alumnos de la Escuela Pío León, quienes aplicaron una metodología adaptada, desarrollada y transferida por INTA Jesús María.

### Algunos datos del censo 2011

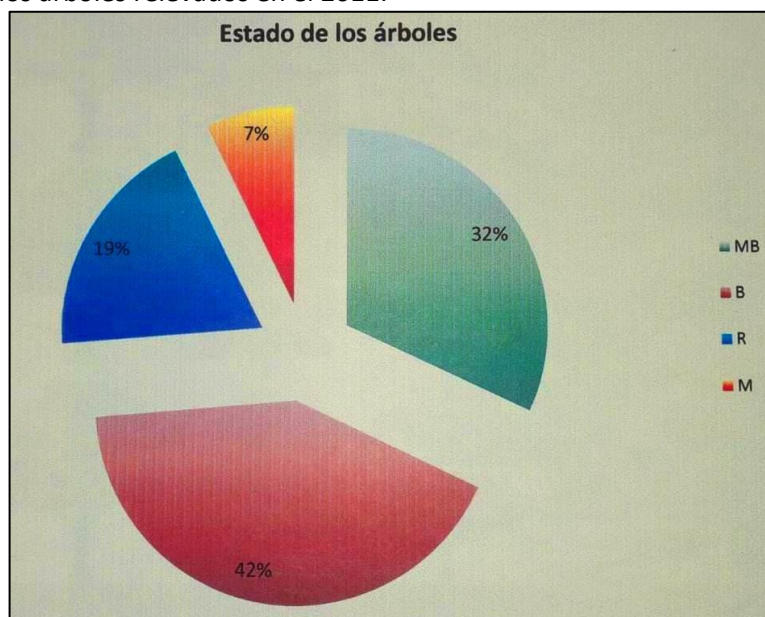
El censo del AUA del año 2011 alcanzó casi al 50 % de la ciudad en ese momento, unas 230 manzanas aproximadamente, arrojando una existencia para la superficie relevada de 7685 árboles en el AUA, de los cuales el 75 % se encontraba en buen estado. Gran parte del trabajo realizado lamentablemente no se ha podido recuperar.

Algunos datos recuperados del relevamiento 2011:

	CANTEROS		ALTURAS				HERIDAS				ESTADOS			
	OCUPADOS	VACIOS	> a 3 m	3 a 6 m	6 a 9 m	< a 9 m	A	C	D	T	MB	B	R	M
SUB TOTALES	7685	767	3288	3268	738	416	1006	1883	1496	899	2401	3141	1429	548
TOTALES		8452				7710				5284				7519

Entre los ejemplares censados como enfermos y en MB estado suman el total de arboles informados 7685

Estado general de los árboles relevados en el 2011:

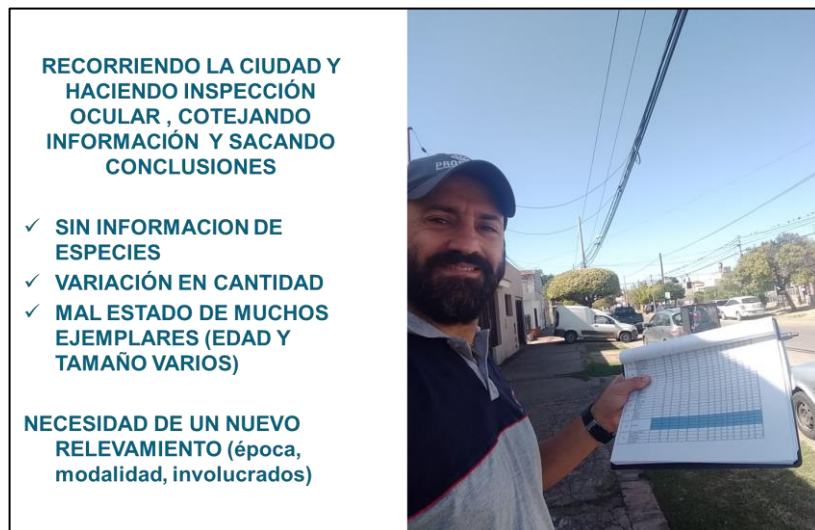


En el **Anexo 1** se presenta el documento final del relevamiento del año 2011 elaborado por la Escuela Pío León en base a lo transferido por INTA Jesús María.

Si bien se utilizó una metodología apropiada al momento y los recursos disponibles, y puede servir orientativamente como un antecedente, al realizar las primeras recorridas a campo para el desarrollo del nuevo relevamiento, se observan algunas debilidades en el informe final: errores en la ubicación de sectores, errores en la indicación de calles, repetición de manzanas, ausencia de datos de especies,



escaso análisis de los datos finales, etc. Esto refuerza la necesidad de realizar un nuevo relevamiento que sirva de línea de base para el trabajo posterior del plan.



### Ordenanzas vigentes al año 2022

Las ordenanzas provistas al INTA por parte del Municipio son dos, la N° 1797 y la N° 3133 y se encuentran en el **Anexo 2**.

La ordenanza 1797 sólo hace referencia a la poda del arbolado urbano, sin contemplar el manejo completo de los árboles de alineación, responsabilidades de vecinos y municipios ni ninguna otra consideración.

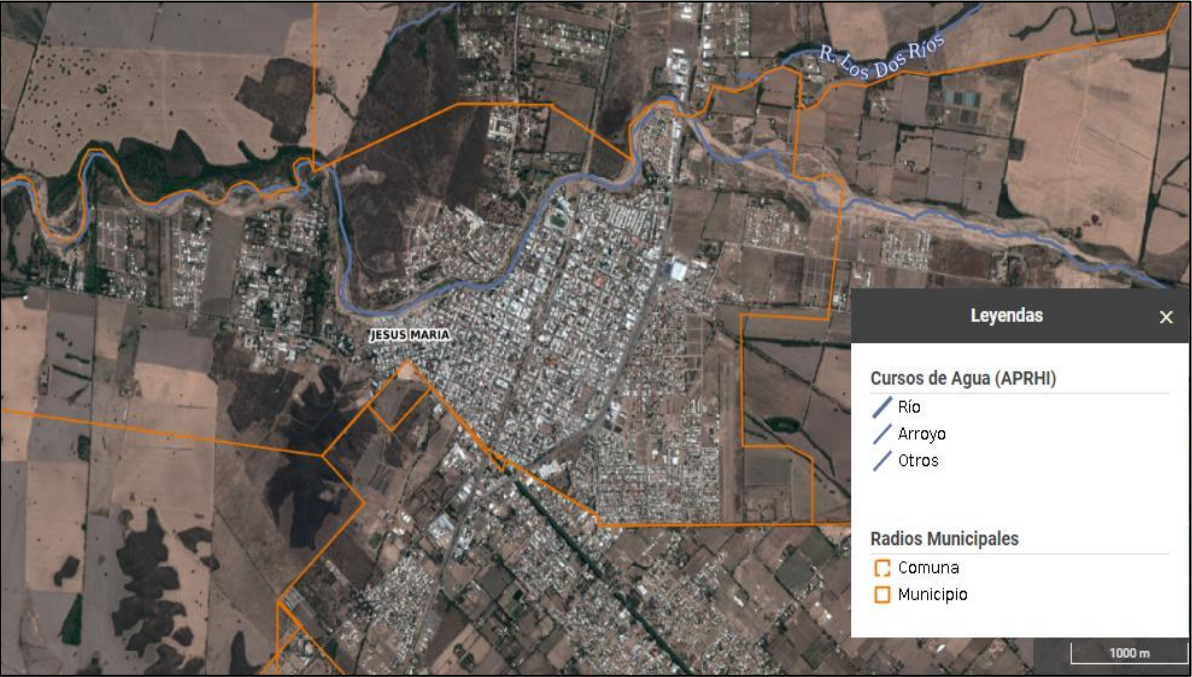
La ordenanza N° 3133 hace referencia a la prohibición de una especie, *Myoporum acuminatum*. Esta especie no es utilizada en el arbolado urbano de la ciudad, no figura en el registro del censo 2022-2023, lo que indica que claramente se ha incurrido en un error al definir la especie, ya que la misma se nombra con su nombre científico y luego con un nombre vulgar “siempre verde” que no corresponde a dicha especie y que indicaría que se ha incurrido en un confusión con la especie *Ligustrum lucidum*, más comúnmente conocida como “siempre verde”, muy ampliamente utilizado en al AUA de Jesús María y que responde a las características de exótica invasora a las que se refiere la ordenanza en su consideración.

El listado de especies invasoras que se establece en esta ordenanza no contempla a otras especies que actualmente son consideradas invasoras o con alto poder de serlo en el territorio de la provincia de Córdoba, por lo que corresponde una actualización

### Caracterización ambiental de la región

La ciudad de Jesús María (30°58'54"S 64°05'39"O, 530 m.s.n.m) es cabecera del departamento Colón y se encuentra a 50 km al norte de la ciudad capital de Córdoba. Su superficie total es de 1.829 hectáreas, cuenta con la Reserva Natural Parque del Oeste de 97 hectáreas y 18.5 kilómetros de río.

Está conformada por 29 barrios. Actualmente, es la ciudad elegida para vivir por 38.275 habitantes. Aquí podemos ver una imagen de su ejido y sus zonas urbanizadas:



Se ha establecido en una zona donde convergen varias series distintas de suelos, y en general los perfiles se han desarrollado a partir de sedimentos fluviales relativamente finos con excelente aptitud, ricos en materia orgánica, intercalados con zonas de texturas gruesas con arena y poco desarrollo, producto de paleocauces, de menor aptitud:





Son ambientes con relieve plano o suavemente ondulados, con pendientes de entre 0,2 % y 1 %, mayores en el sector oeste de la ciudad más cerca del pié de las Sierras Chicas y disminuyendo hacia el este, atravesados por el río Guanusacate, con mucha heterogeneidad de suelos variando en pocos metros de distancia, con escorrentía laminar con suficiente energía para causar erosión.

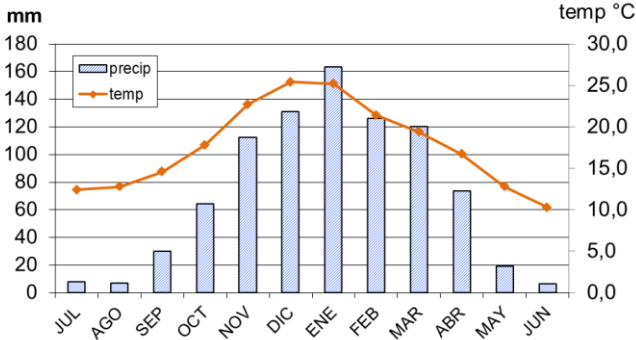
El clima de la región, según Thorthwaite, es subhúmedo seco, mesotermal, sin exceso de agua y baja concentración estival de eficiencia térmica, con cuatro estaciones bien marcadas, precipitaciones concentradas en el período estival, veranos calurosos e inviernos relativamente suaves y secos.

Las temperaturas promedio mensuales están entre los 10 y los 25 °C, pero con temperaturas extremas que pueden llegar a superar los 40 °C en verano y los - 5 °C en invierno. En promedio, el período libre de heladas es de 267 días, con 18 días con heladas al año. La fecha promedio de primera helada es el 27 de mayo y la de última helada es en promedio el 28 de agosto.

El promedio de precipitación anual de los últimos 40 años es de más de 800 mm, con extremos de 550 mm anuales a 1150 mm anuales.

**Promedio de precipitaciones y temperaturas  
Jesús María - Córdoba**

**Fuente: INTA Jesús María**



Los vientos predominantes provienen del Norte más del 60 % del año, le siguen en relevancia los vientos del Este y luego los del Sur, siendo casi nulos los vientos del Oeste. Son normales vientos de entre 10 y 20 km/h, aunque pueden ocurrir ráfagas de hasta 70 km/h. En el siguiente cuadro se muestran las direcciones predominantes del viento durante el año 2022 en Jesús María:

<b>Dirección</b>	<b>días/año</b>	<b>%</b>
N	248	68
NE	23	6
NNE	15	4
S	2	1
SE	29	8
SSE	5	1
E	15	4
ENE	14	4
ESE	14	4
total	365	100

**Fuente: Red de Estaciones Meteorológicas, Agricultura Cba., adaptado por INTA Jesús María**

En cuanto a la vegetación natural, la ciudad se encuentra en una zona de transición de varias regiones naturales: Pampa Loessica Alta, Sierras del Sur y Llanura Chaqueña, por lo tanto comparte vegetación del bosque chaqueño oriental, chaco serrano y el espinal. Las principales especies leñosas nativas de esta región son: algarrobo blanco, algarrobo negro, espinillo, aromito, garabato, tala, quebracho blanco, mistol, itín, chañar, piquillín, manzano del campo, molle, coco.

La situación de Cambio Climático ha acentuado los episodios extremos de lluvias y de sequías y de amplitud térmica muy marcada. Esto requiere de una buena planificación de la vegetación de la ciudad para atenuar los efectos de estos eventos meteorológicos extremos, para, entre otras cosas, regular las temperaturas extremas, reducir la Isla de Calor, reducir el impacto de los vientos y atenuar los efectos de las inundaciones.

## Nuevos Relevamientos

El nuevo relevamiento del arbolado urbano de Jesús María 2022-2023 es integral, con una metodología actualizada y participativa y el uso de nuevas tecnologías. Para el censo del AUA se utiliza la App MuniArbol, y se conforma un Equipo de Trabajo integrado por el Coordinador de Centros Vecinales, técnicos del Área de Sistemas de Información Geográfica (SIG), INTA Jesús María y el grupo de voluntarios integrado por vecinas y vecinos, quienes reciben capacitaciones y llevan adelante el censo del AUA, quedando el relevamiento de los EVP a cargo de especialistas de INTA Jesús María, el que se realiza con una modalidad diferente y apropiada a las EVP.



MuniArbol es una plataforma digital presentada en el año 2022 por la Secretaría de Ambiente de Córdoba, que permite geolocalizar cada árbol, generando un mapa del arbolado. Esta herramienta digital ha sido puesta a disposición de comunas y municipios y permite arrojar datos e información referida a los árboles censados y las diversas especies de la zona, posibilitando gestionar las intervenciones sobre los ejemplares y profundizar las tareas de educación ambiental en el municipio. Desde INTA Jesús María se gestionaron ante la Secretaría de Ambiente de la Provincia los permisos, claves y capacitaciones necesarias como así también el contacto con sus desarrolladores para que especialistas del Área de SIG de la Municipalidad de Jesús María puedan realizar sus aportes para colaborar a perfeccionar la plataforma, realizar ajustes y solucionar problemas que vayan surgiendo en el uso de la misma.

El equipo de voluntarios, con un altísimo compromiso social y ambiental, está formado por vecinos, mujeres y hombres, mayores de edad, de diversas profesiones y actividades, y de todos los sectores de la sociedad, quienes reciben una capacitación adecuada para poder realizar correctamente el censo del AUA. Este equipo se fue modificando con el paso del tiempo, sumando y capacitando voluntarios. La tutoría del equipo está a cargo del Coordinador de Centros Vecinales de la Municipalidad, técnicos del Área SIG de la Municipalidad, y del INTA.

## **B- Análisis de relevamientos y resultados**

Para el almacenamiento y primer procesamiento de datos, la aplicación de GIS y procesamiento de imágenes, participan especialistas de la municipalidad e INTA Jesús María (base de datos, georreferenciación, zonificación, correlación de especies con zonas y características, etc.). Un insumo importante en este punto son los planos, mapas y capas municipales de IDECOR.

Luego, INTA Jesús María analiza, procesa y plasma los resultados estadísticos de los datos con las herramientas Excel e infostat.

En una etapa posterior se incorporará una estudiante de postgrado de la UTN quien, bajo la dirección de INTA y el apoyo de la Municipalidad de Jesús María realizará su trabajo de tesis determinando la **isla de calor** de la ciudad y su relación con parámetros relevados.

El desarrollo concentrado en áreas urbanas puede crear una «isla» de calor rodeada por un «mar» de áreas rurales más frías. Esto se llama isla de calor urbano. Los edificios, el asfalto y el hormigón absorben la energía solar, lo que resulta en la emisión de radiación de onda larga que calienta la atmósfera (aire) de las ciudades. Las ciudades también usan grandes cantidades de energía y emiten esta energía como calor residual, lo que se suma al efecto de isla de calor urbano.

La isla de calor urbano es un efecto de la urbanización en las regiones boscosas o agrícolas, lo que hace que la temperatura en las áreas urbanas sea más alta que en las áreas rurales circundantes. Esto es especialmente cierto durante las noches tranquilas y despejadas.

Buscando mitigar estos efectos adversos, la investigación se desarrollará con la siguiente propuesta:

*Título: Evaluación de los servicios climáticos aportados por el arbolado urbano en el municipio de Jesús María*

*Objetivo: Evaluar el rol del arbolado urbano en la provisión de servicios climáticos en el municipio de Jesús María*

*Objetivos específicos:*

- *Identificar tipos de vegetación en el área de influencia del municipio de Jesús María mediante el uso de sensores remotos y relevamiento a campo*
- *Evaluar la influencia de los tipos de vegetación sobre patrones de temperatura de superficie en el área de influencia del municipio de Jesús María mediante el uso de modelos de servicios ecosistémicos, sensores remotos y sensores en terreno.*

*Estudiante: Celeste Anselmi Guillaume. Maestría en Ambiente, UTN.*

*Director: Lic. Diego Pons, INTA Manfredi*

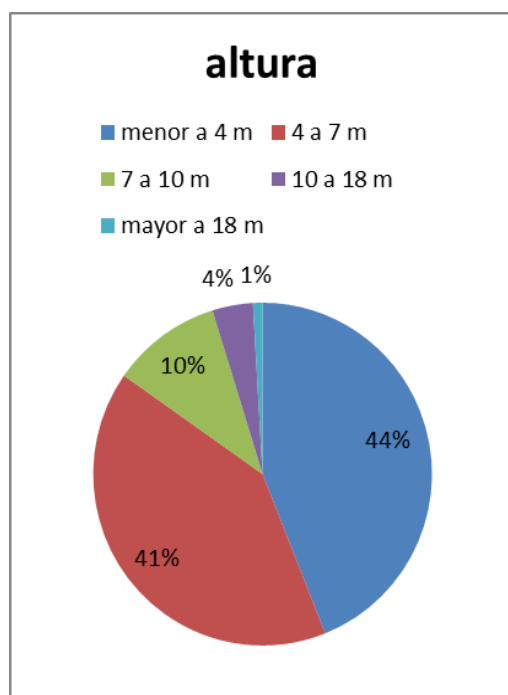
## Relevamiento 2022-2023

El fenotipo de un árbol (lo que vemos) es el resultado de la interacción genotipo – ambiente, o sea que lo que observamos de un árbol en el AUA es el resultado de la genética y las características propias de su especie (caracteres culturales), y el ambiente que lo rodea, incluido el manejo que ha tenido ese árbol desde su nacimiento y viverización hasta su plantación y manejo (conducción, riego, poda, etc.) y los factores bióticos y abióticos. En base a este fenotipo que observamos es que se realiza el censo y relevamiento del AUA, por lo tanto se debe tener en cuenta que hay situaciones de cada árbol que no son apreciables con la vista, por ejemplo una enfermedad del leño o de tejidos vasculares que aún no presentan síntomas ni signos externos, o también algún defecto o problema que está fuera del rango óptico, por altura o por raíces, por ejemplo.

Al realizar un análisis de los datos arrojados por el relevamiento del AUA también se debe tener en cuenta que nuestros objetos de estudio son seres vivos únicos y distintos cada uno de ellos, inclusive dentro de su misma especie, que tienen ciclos biológicos que no son exactamente iguales ni presentan igual respuesta ante situaciones similares, por lo tanto quien interprete estos resultados debe tener suficientes conocimientos e idoneidad en la temática forestal y urbanística. Por ello se recomienda que el manejo del arbolado urbano de la ciudad esté a cargo de especialistas que sepan interpretar este plan general, puedan integrarlo al plan general municipal y puedan plantear el manejo adecuado a cada situación particular, respetando el principio básico planteado por Alex Shigo, fitopatólogo del Servicio Forestal de EEUU: “**El árbol correcto en el sitio adecuado**”.

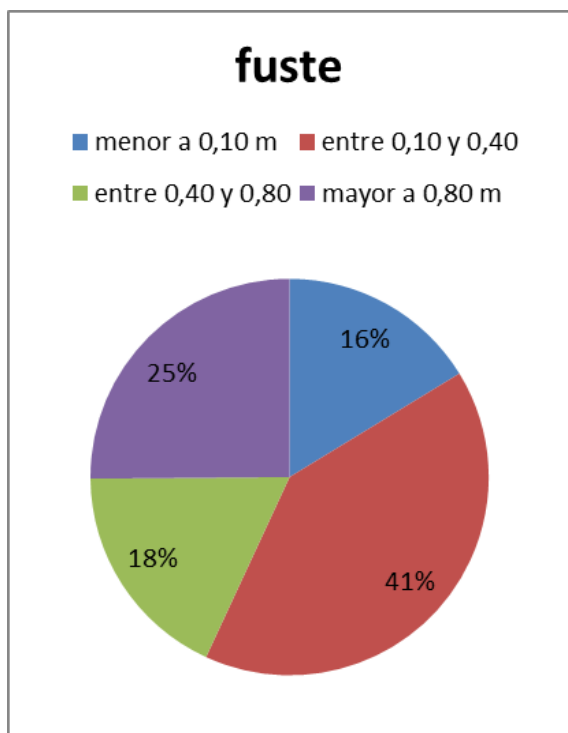
## Resultados

Durante finales del año 2022 y principios del año 2023 se relevó el 53 % de la ciudad, un total de 14353 datos, 12157 árboles existentes y 2196 espacios vacíos.



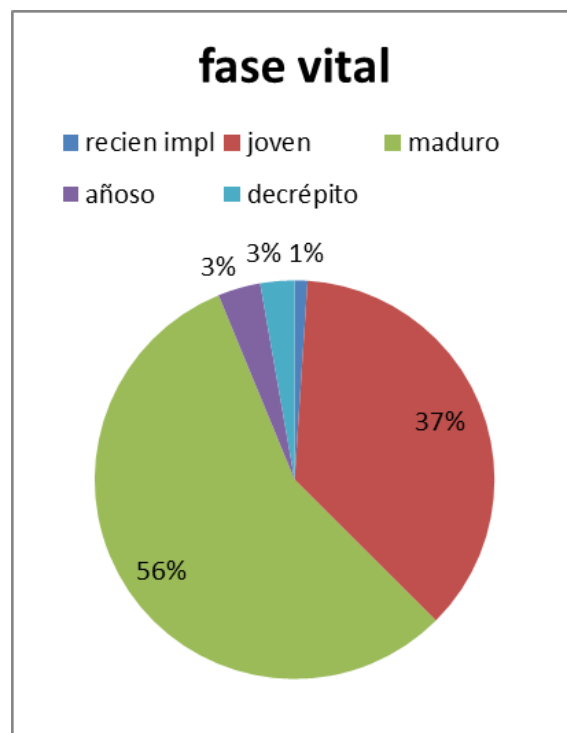
El 85 % de los árboles relevados tiene una **altura actual** de hasta un máximo de 7 metros. Es importante desarrollar un AUA de altura máxima adulta acorde a las características del entorno, ya que si ésta es excesiva, pueden dificultar el manejo de los árboles en altura, interferir con el cableado y las luminarias, y representan más riesgo ante problemas fitosanitarios, envejecimiento y mal manejo. Es recomendable no forestar veredas con especies de gran porte, o sea de gran tamaño, gran altura y gran diámetro (**ver Anexo 3**), y restringir su posible uso a zonas de espacios amplios, menos densamente pobladas y de menor tránsito como algunos EVP. Se recomienda prestar especial atención al grupo de árboles que actualmente tienen más de 10 metros (5 % del AUA actual).





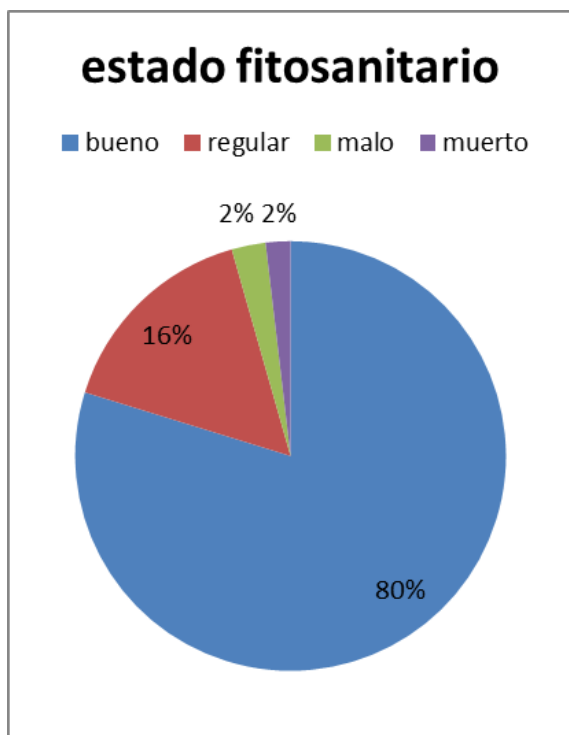
El **fuste** hace referencia al diámetro del tronco a 1,3 metros de altura, y al igual que la altura total, es un indicador del porte, el crecimiento y la edad, y se correlacionan: mayor crecimiento se traduce en mayor altura, mayor diámetro, mayor porte, lo que se relaciona también con la edad del árbol según la especie. Al igual que la altura total, en el AUA, es conveniente limitar la plantación de árboles que alcancen grandes diámetros de tronco y gran porte a zonas con mucho espacio libre de poca infraestructura y tránsito reducido, ya que estos son más difíciles de manejar y representan mayor riesgo a medida que envejecen o a medida que tienen problemas fitosanitarios.

Se recomienda seguimiento al 16% de los árboles, que presentan fustes demasiado grandes, mayores a 80 cm.



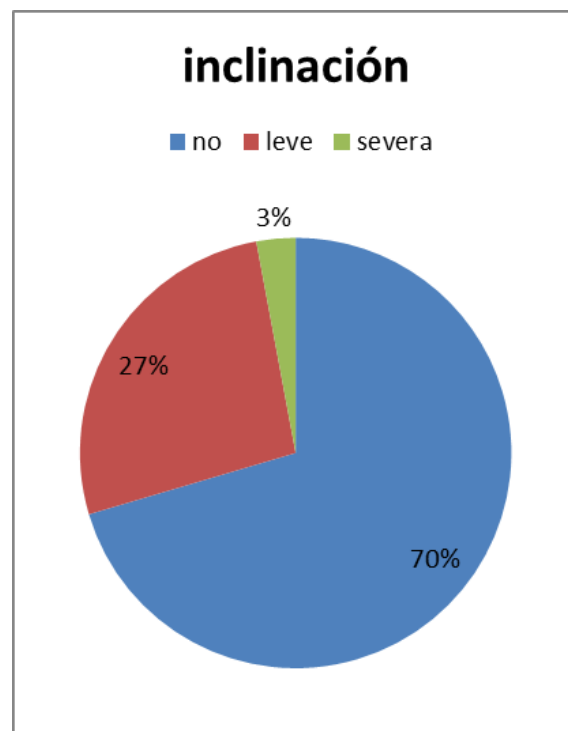
Cuando la **fase vital** o edad de los árboles del AUA es avanzada y se ponen añosos, naturalmente hay más probabilidades de aparición de problemas fitosanitarios y también de manejo ya que los árboles alcanzaron su mayor porte. 62% de los árboles ya se encuentran maduros, añosos o decrepitos.

Se recomienda prestar mucha atención a estos ejemplares, considerar un manejo que contemple una mayor tasa de recambio y el reemplazo inmediato de los decrepitos (3%).



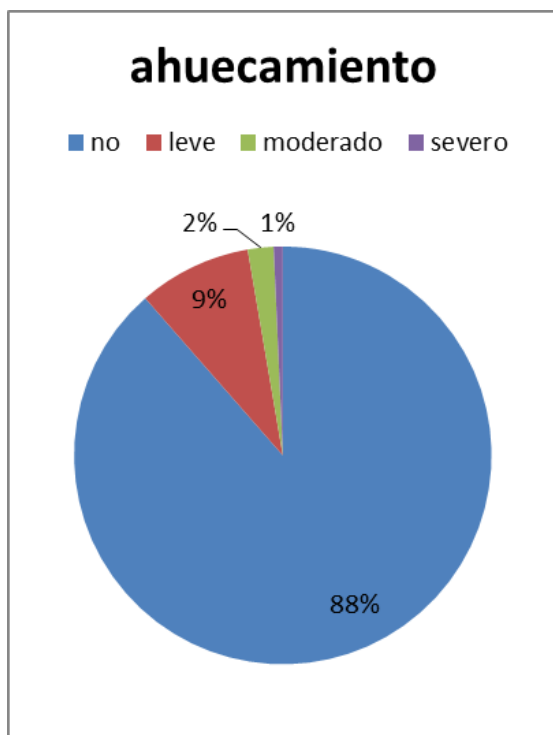
La gran mayoría del AUA (80%) se encuentra visualmente en buen **estado fitosanitario**. Esto no asegura que ninguno de los individuos dentro de esa clasificación presente algún problema interno no visible aún o pueda presentar repentinamente algún inconveniente (p. ej. Caída de ramas ante fuertes vientos).

Es necesario prestar especial atención al grupo de árboles de estado regular (16%), y el reemplazo inmediato de los árboles de estado malo y muerto (4%).



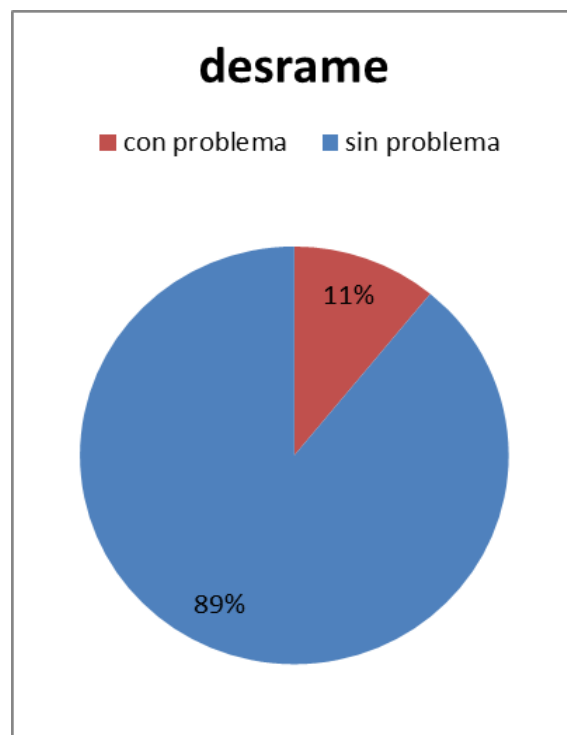
30 % de los árboles relevados presentan **inclinación** con respecto al eje vertical. Cuando se trata de individuos jóvenes, este defecto puede ser corregido, interviniendo en tiempo y forma. A medida que el árbol crece con este defecto, el mismo se va acentuando, dificultando su manejo, presentando inclinaciones severas de más de 20 grados respecto a la vertical y representando un potencial riesgo (caída, levantamiento de vereda, etc.).

Es recomendable evaluar seriamente la extracción del grupo con inclinación severa (3%), y un manejo apropiado durante la elección del ejemplar, su plantación y los primeros años de vida (p. ej. Entutorado correcto).



El **ahuecamiento** del árbol puede tener distintos orígenes pero uno muy común es el que se deriva de un mal manejo como por ejemplo podas incorrectas (mal realizadas, de ramificaciones de gran tamaño, etc.). Este defecto suele agravarse con el tiempo en el interior del árbol (p. ej. pudriciones) que muchas veces no se puede apreciar visualmente y que debilita sensiblemente la estructura interna del mismo disminuyendo su vida útil y aumentando progresivamente el riesgo de caída de parte o de la totalidad del ejemplar.

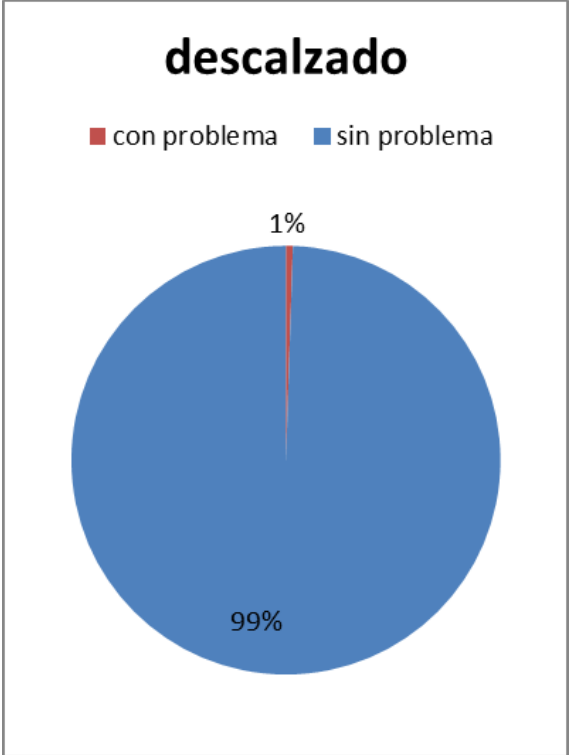
Una herramienta para disminuir el riesgo de ocurrencia de este defecto es realizar la poda del AUA de forma correcta y sólo cuando sea necesaria.



La pérdida de ramas secas o **desrame** natural que presentan algunos individuos suele estar asociada a un problema sanitario de los mismos, a veces relacionado con el manejo y otras veces no, sino que puede ser producto de agentes externos bióticos (plagas y enfermedades) o abióticos (temperaturas extremas, sequía, exceso de humedad en zona radicular, etc.) sumado a la sensibilidad mayor o menor de cada especie a estos factores.

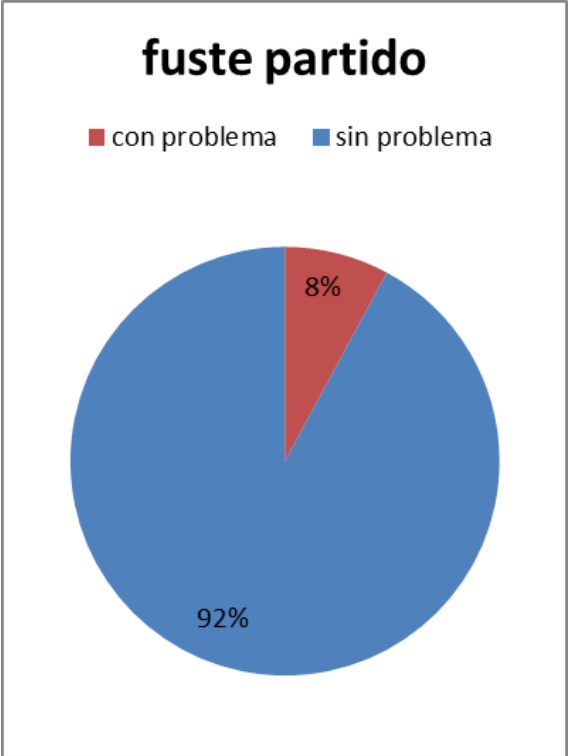
Esto muestra la importancia de controlar la sanidad del individuo desde su producción en vivero en adelante.

El **descalzado** es un problema donde gran parte de las raíces del árbol quedan expuestas, distinto a cuando se observan sólo algunas raíces superficiales que pueden levantar veredas. Es un problema grave producto de acción antrópica (p. ej. una obra que quitó el suelo a las raíces) o naturales (p. ej. erosión hídrica). En condiciones normales no debería presentarse.

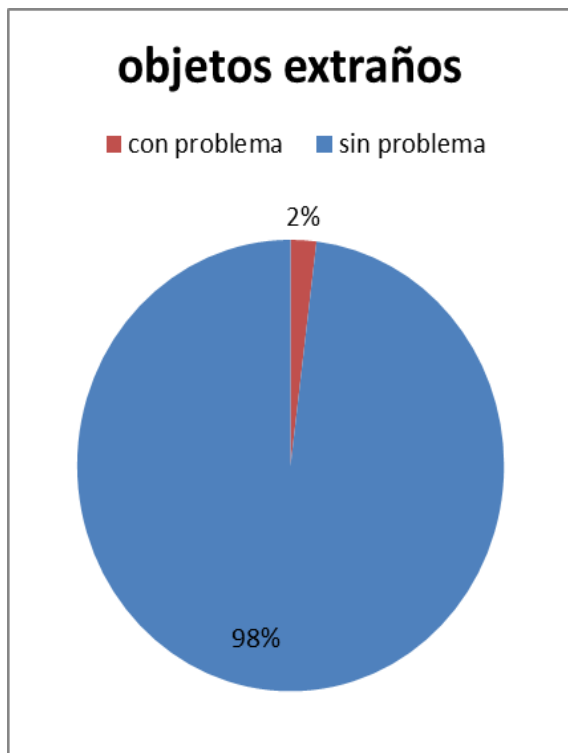


En este relevamiento se ha definido como **fuste partido** al de aquellos árboles que presentan más de un tallo o tronco principal desde baja altura. Este es un defecto estructural de orígenes varios que puede generar inconvenientes de tránsito en la vereda (peatones) y en la calle (vehículos), dificultar el manejo y la poda, derivar en inclinación de fustes con su consiguiente riesgo, etc.

Este defecto debe evitarse desde la selección del plantín con un solo tallo principal en vivero, con poda de formación al momento de la plantación e intervenciones oportunas.

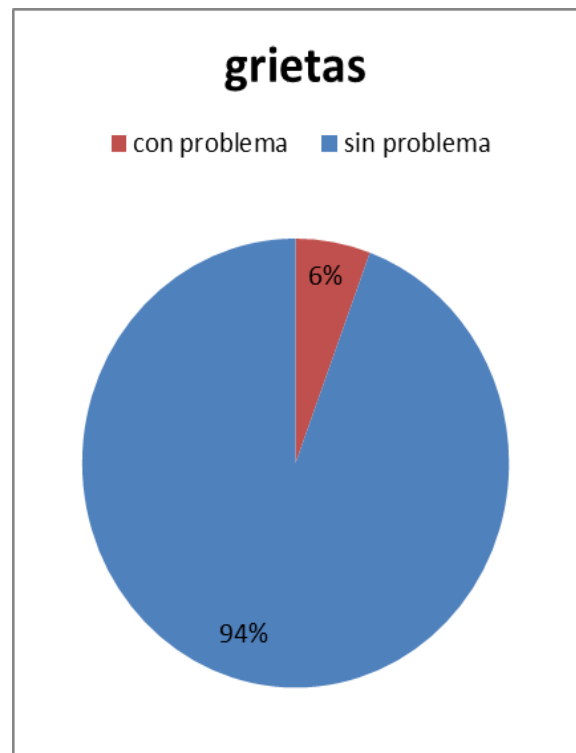






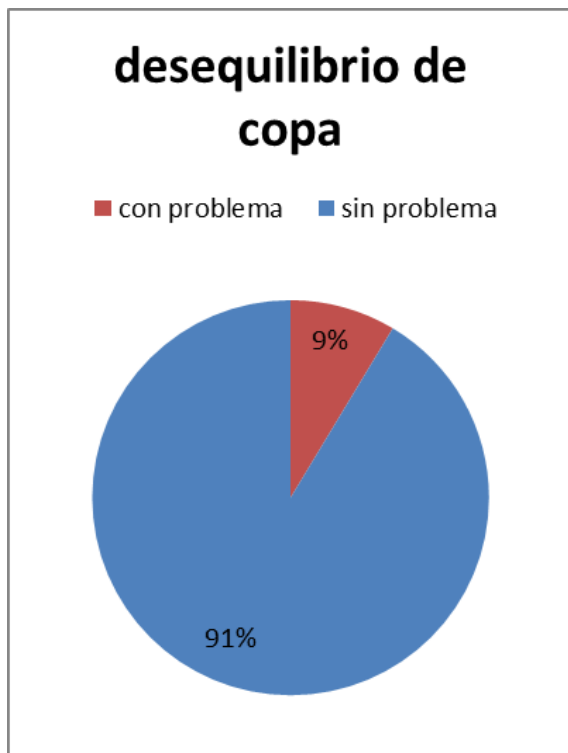
La presencia de **objetos extraños** en los árboles del AUA se da cuando las personas usan el árbol como soporte de clavos, canastos, carteles, luminarias, etc. lo que revela falta de cultura de los vecinos sobre el cuidado del arbolado.

Si bien este problema es leve en Jesús María (2%), las campañas de concientización son siempre una parte fundamental del plan de manejo de AUA para evitarlas.



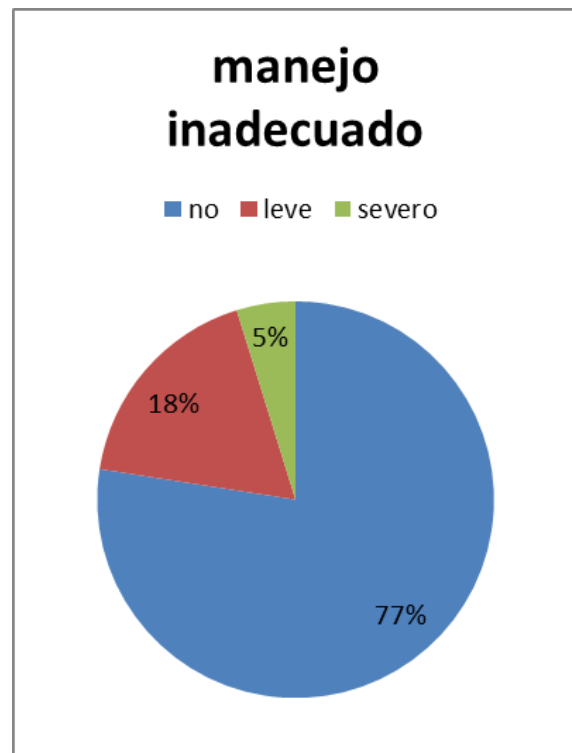
La presencia de **grietas** en los árboles pueden deberse a causas antrópicas (poda incorrecta, vandalismo, vehículos de gran porte que arrancan parte del árbol, etc.) o causas naturales (factores bióticos y/o abióticos) como por ejemplo una enfermedad.

Se recomienda para este como para todos los problemas que se puedan presentar, el análisis de cada caso puntual por parte de un especialista que determine la intervención más apropiada.



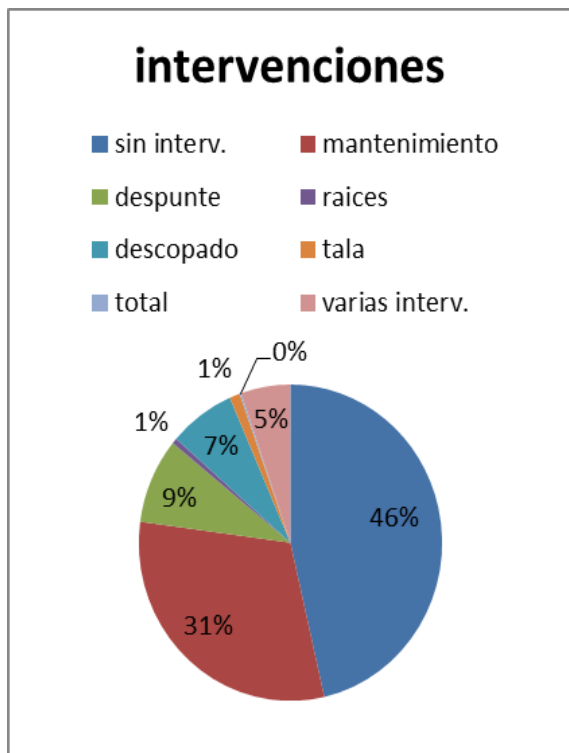
El **desequilibrio de copa** que puede presentar el un árbol significa que el tamaño de la misma no se condice con la altura normal que debiera tener y diámetro del fuste, siendo generalmente mucho más reducida de lo que corresponde. Este fenómeno se suele dar cuando se realizan intervenciones severas e incorrectas de poda (descopes, despuntes de ramas gruesas, etc), lo que trae consecuencias negativas como enfermedades, malformaciones, ramificaciones excesivas, pérdida de vigor, acortamiento de la vida útil, etc.

Se recomienda la plantación de especies de tamaños acordes al entorno y evitar las intervenciones tardías y drásticas.



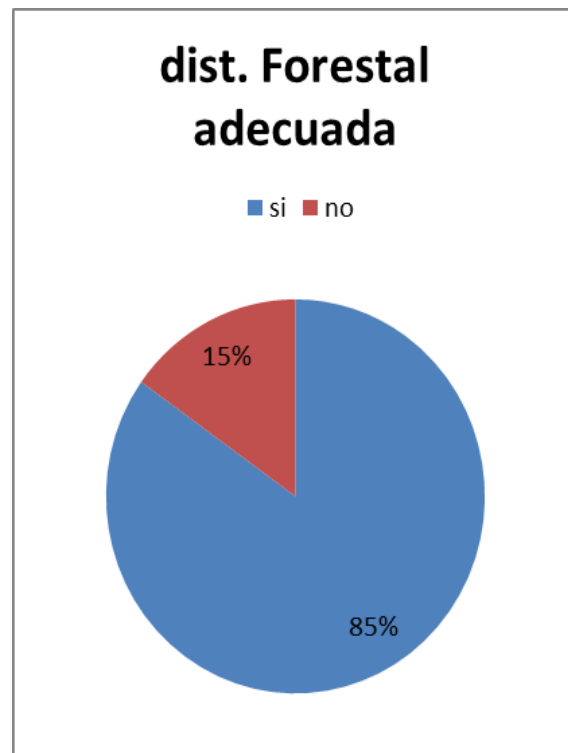
Muchas de las problemáticas antes presentadas suelen ser consecuencias del manejo del AUA. Un 23% del arbolado relevado presenta **manejo inadecuado**. Este índice debería reducirse al mínimo posible, lo que se traduciría en un arbolado sano y en armonía con el ambiente de la ciudad, que a la larga generará menores costos de mantenimiento por parte del municipio y disminuirá el riesgo de problemas relacionados con el AUA.

Se recomienda capacitar permanentemente al personal municipal, de las cooperativas y a los podadores particulares, sumado a campañas de concientización de los vecinos.



En este resumen de **intervenciones**, y en relación con el gráfico anterior de manejo, se aprecia que la sumatoria de intervenciones inadecuadas es del 23%, correspondiendo exactamente con el mismo porcentaje del arbolado que presenta manejo inadecuado, lo que muestra la consistencia del relevamiento realizado por el equipo de censistas.

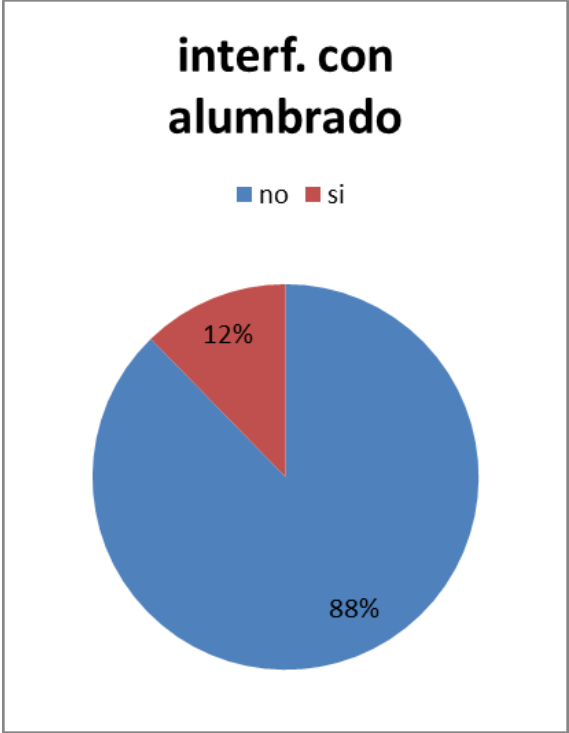
Los despuntes, descopados, talas, poda de raíces y otras intervenciones drásticas deberían reducirse al mínimo y en situaciones muy puntuales llevadas adelante bajo la dirección integral de especialistas.



Un 85% de los árboles presenta una **distancia forestal** adecuada, el 15% restante se debe fundamentalmente a casos donde los árboles de algunos sectores están demasiado alejados entre sí (faltantes y espacios vacíos) o demasiado juntos sin respetar la distancia mínima recomendada, y/o porque hay árboles que se encuentran a menos de 2 metros de postes.

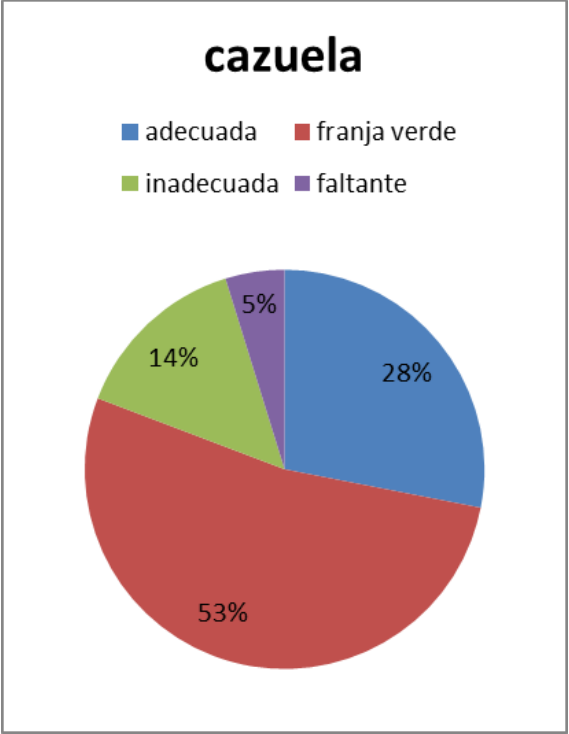
Las nuevas plantaciones que se realicen deberían tener en cuenta el distanciamiento correcto según tamaño adulto del árbol por tipo de vereda y la suficiente distancia entre árboles y postes.

Si bien la gran mayoría del AUA no genera **interferencia con el alumbrado** público de calles, el correcto manejo del distanciamiento, el porte adulto de la especie elegida y su manejo, especialmente la poda, ayudarán a que no se produzca este problema y haya una buena iluminación y visión nocturna, lo que redundará en ahorro energético, mayor seguridad, menor riesgo de accidentes, etc.

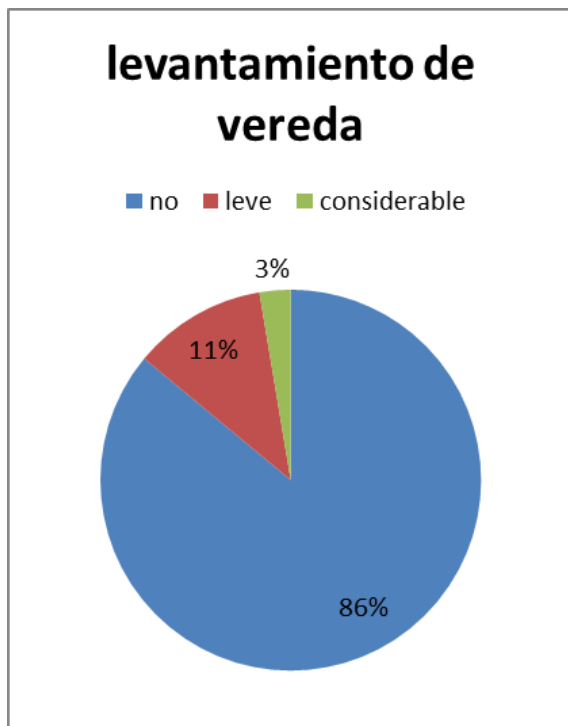


En cuanto a las características del sitio donde cada árbol es plantado, surge un dato muy importante a mantener que es el alto porcentaje de **franja verde**, que presenta una ventaja respecto de la **cazuela** ya que ofrece mayor superficie sin impermeabilizar favoreciendo la captación de agua y disminuyendo las elevadas temperaturas en la zona de las raíces más superficiales.

Con respecto a las **cazuelas** inadecuadas (rotas, excesivamente grandes o pequeñas, sobre elevadas, con bordes altos, muy profundas, hundidas, etc.), no sólo pueden afectar al árbol que contienen si no que muchas veces son un peligro latente para los transeúntes.

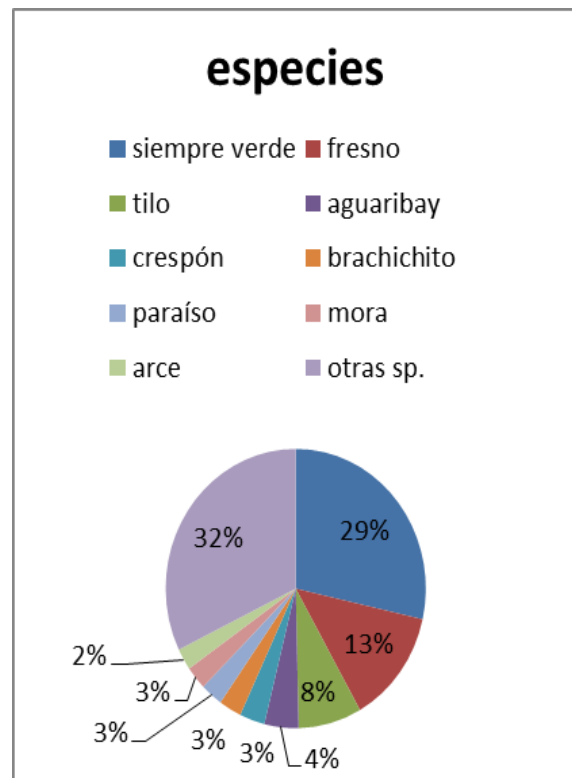






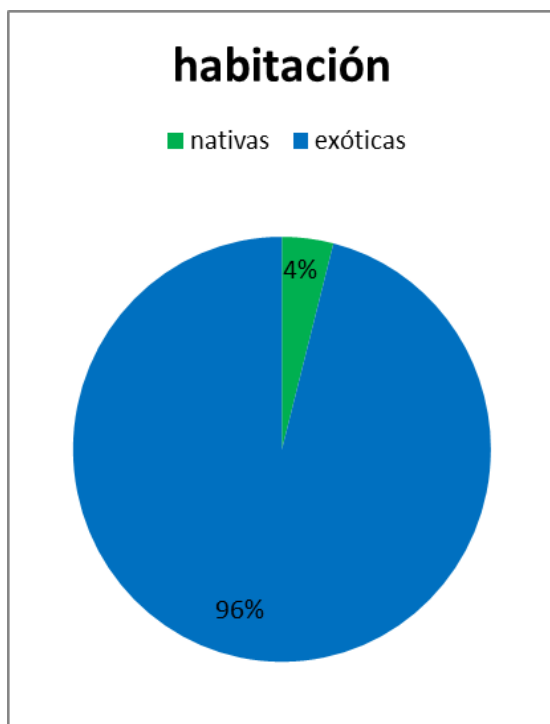
Si bien es considerablemente menor el **levantamiento de veredas** por raíces, esto debería reducirse al mínimo ya que, además del deterioro de infraestructura: veredas, desagües, cableado subterráneo, etc., representa un peligro latente para transeúntes: tropiezos, caídas, etc. Este problema está más relacionado con un manejo inadecuado del arbolado que con especies en particular.

Esto se reduce, una vez más, con el correcto manejo desde la viverización de la planta hasta su plantación y manejo en la vereda.



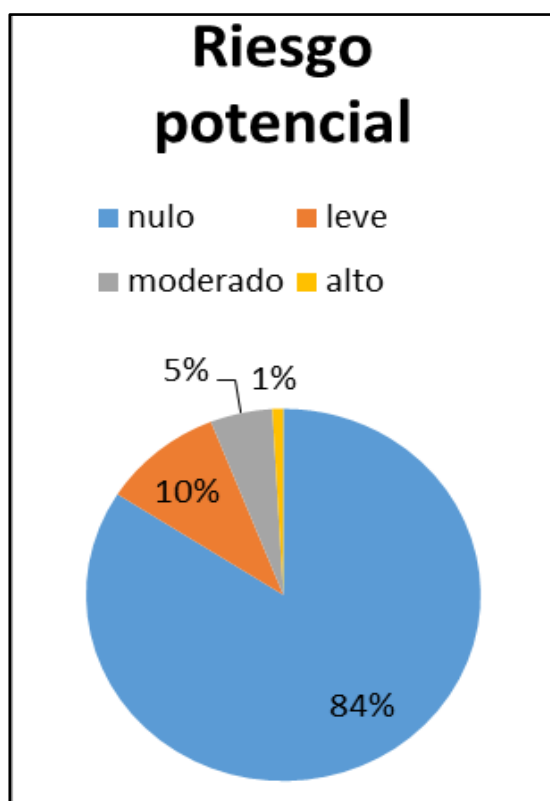
Los 12157 árboles relevados pertenecen a más de 80 **especies** distintas, algunas de las cuales no son recomendadas en este plan (ver Anexo 3). Según los datos finales sólo nueve especies concentran el 68% de los árboles del AUA de Jesús María, con marcada presencia de siempre verde (*Ligustrum lucidum*, 29%), es decir 1 de cada 3 a 4 árboles es siempre verde.

No sólo se recomienda fomentar una mayor biodiversidad si no también evitar la plantación de siempre verde, una especie considerada sumamente invasora, cuyo cultivo en gran escala ha favorecido su dispersión en ambientes naturales, ocupando nichos de especies nativas y generando dificultades para controlarlas en estos ambientes naturales. Igualmente se recomienda el uso regulado de otras especies que ya se encuentran en gran número (p. ej. fresno), lo que disminuye la diversidad ambiental del arbolado y que tienen gran capacidad invasora también.



La **habitación** hace referencia al lugar geográfico de origen de las especies, es uno de los llamados caracteres culturales de las especies. Actualmente del total de árboles relevados sólo el 4% pertenece a especies autóctonas o nativas de las regiones fitogeográficas donde se encuentra la ciudad de Jesús María (ver Caracterización Ambiental).

Se recomienda fomentar el uso de nativas (ver Anexo 3), perfectamente adaptadas al ambiente, para diversificar especies, aumentar la biodiversidad y disminuir las posibilidades de invasión de especies exóticas en ambientes naturales, entre otros beneficios ambientales.



El **riesgo** se define como “Posibilidad de que se produzca un contratiempo o una desgracia, de que alguien o algo sufra perjuicio o daño.” Es una medida de la magnitud de los daños frente a una situación peligrosa. En el caso del AUA se busca evitar que los árboles sean motivo de peligro para los vecinos, ya sea por su estado o por su ubicación.

Todas las variables anteriormente descritas, indican si ese individuo representa o no una situación potencial riesgo.

Si bien sólo el 6 % presenta un potencial riesgo moderado a alto, se debe actuar rápidamente sobre estos individuos para evitar daños y lesiones a personas y cosas.

La base de datos completa del relevamiento se encuentra en el Area de GIS de la Municipalidad de Jesús María (Arturo San Martín y José Jara).

#### Análisis Estadístico AUA

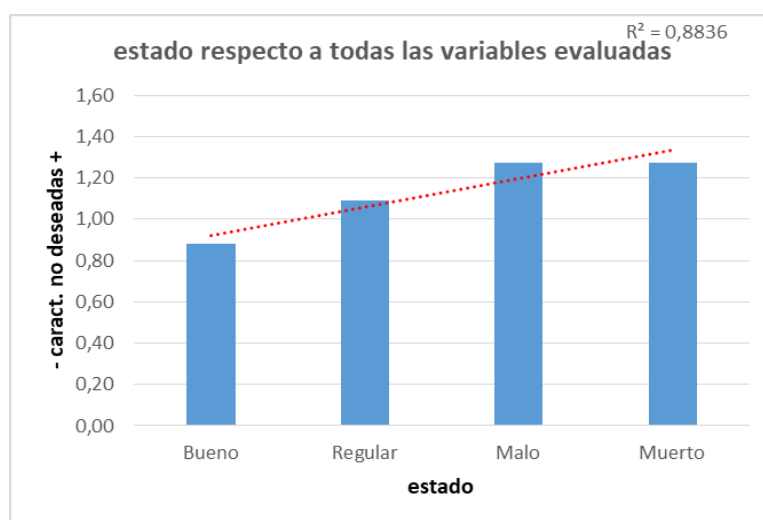
El análisis estadístico confirma la fortaleza de la metodología utilizada y el correcto trabajo del equipo de relevamiento y presenta datos que servirán para establecer pautas de manejo y tomar decisiones.

Se toman dos parámetros, **estado fitosanitario** y **riesgo potencial**, se los considera dependientes y se evalúan estadísticamente (Infostat) respecto a variables que se consideran independientes.

El coeficiente de determinación es una medida estadística que examina cómo las diferencias en una variable pueden ser explicadas por la diferencia en una segunda variable, al predecir el resultado de un evento determinado. En otras palabras, este coeficiente, que se conoce más comúnmente como R-cuadrado (o R<sup>2</sup>), evalúa la fuerza de la relación lineal entre dos variables, y es muy utilizado por los investigadores cuando realizan análisis de tendencias. Mientras el valor de R<sup>2</sup> más se acerca a 1, indica un mejor ajuste y por lo tanto mayor fiabilidad del modelo para las previsiones futuras.

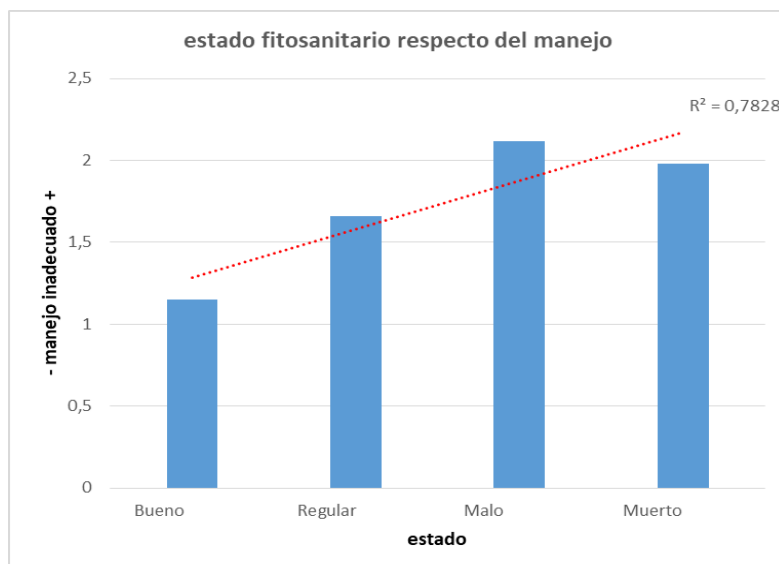
### **Estado fitosanitario**

Cuando relacionamos el **estado fitosanitario** del AUA con **todas las variables** analizadas anteriormente y que hacen referencia a los defectos o características no deseadas que puedan presentar los árboles, obtenemos que hay una relación directa lógica y esperada cuando el relevamiento se ha realizado correctamente. El estado de los árboles empeora a medida que presentan más características no deseadas.

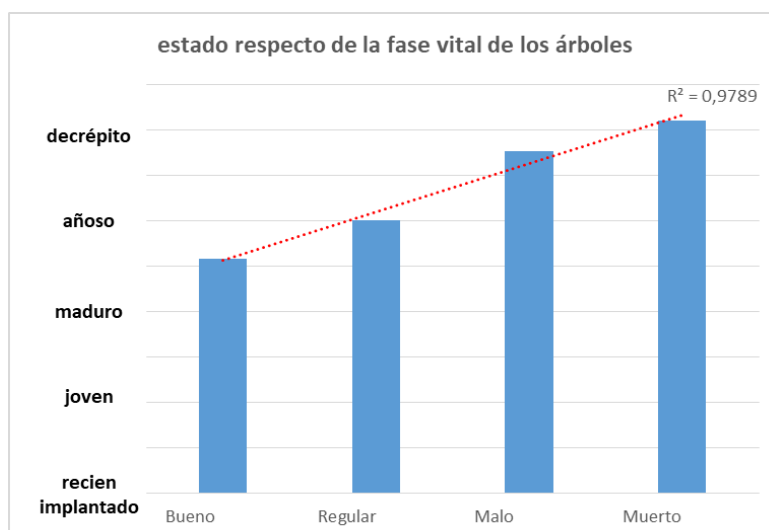


Veamos ahora cómo se relaciona el estado del arbolado con algunas características puntuales.

Siendo el manejo del AUA un aspecto clave y gran parte de la razón de este plan, a través del análisis de los datos del relevamiento, podemos ver cómo existe una relación directa entre la variable **estado fitosanitario** de los árboles y la variable **manejo inadecuado**, ya que a medida que se acentúa el mal manejo de un individuo, empeora su estado. O sea que si bien no es la única causa, en general los árboles de estado regular, malo y muerto, han recibido algún tipo de manejo inadecuado:



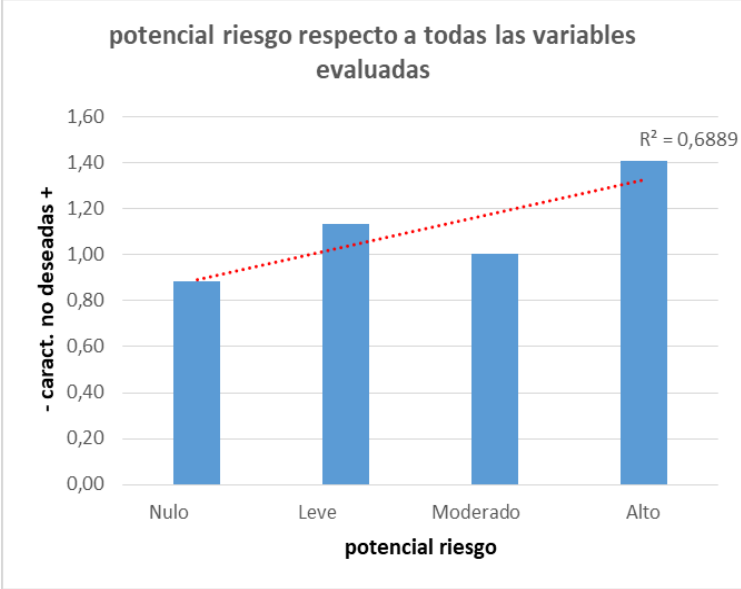
Como era de esperarse, el **estado** de los árboles guarda una alta correlación directa con su **edad o fase vital**:



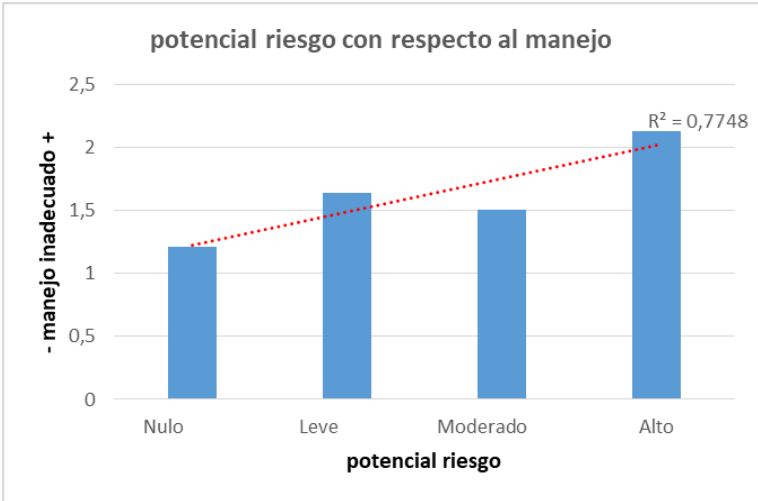
### **Potencial riesgo**

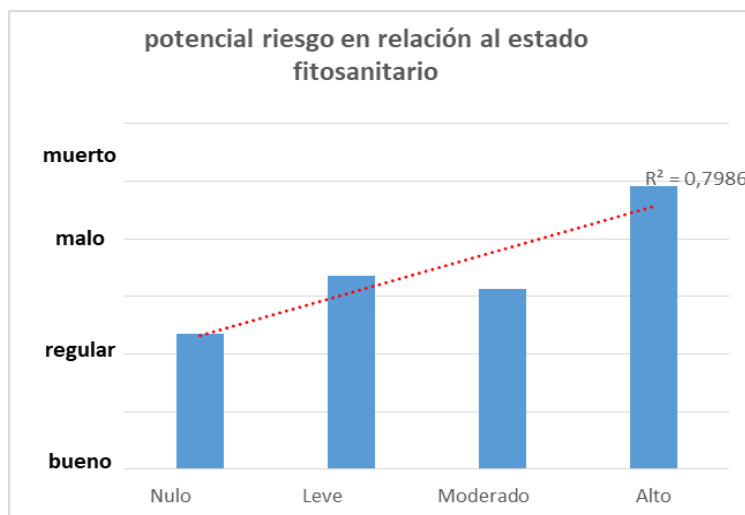
Anteriormente se hizo referencia al **Potencial riesgo**. En ocasiones, los árboles tienen defectos estructurales propios (en raíces, tronco o ramas) o derivados de la falta de mantenimiento, lo que origina que se debiliten y provoquen problemas a la población que pueden ser fatales. En dicha condición, adquieren la calidad de ejemplares peligrosos o en riesgo. Por su ubicación geográfica (parques, avenidas, plazas, áreas deportivas y universitarias, etcétera), el arbolado puede ocasionar perjuicios en calles, avenidas e infraestructuras por su constante competencia con el desarrollo urbano, de forma que el riesgo es mayor en la medida en la que existan más árboles defectuosos o en situaciones no deseables, pues se maximiza la probabilidad de caída de ramas o de individuos completos (Pérez Miranda y otros, Riesgo del arbolado urbano, México, 2018).

Cuando relacionamos el **potencial riesgo** del AUA de Jesús María con **todas las variables** analizadas anteriormente en **Resultados**, y que hacen referencia a los defectos o características no deseadas que puedan presentar los árboles, obtenemos que hay una relación directa, lógica y esperada cuando el relevamiento se ha realizado correctamente. El potencial riesgo aumenta a medida que los árboles presentan más características no deseadas:

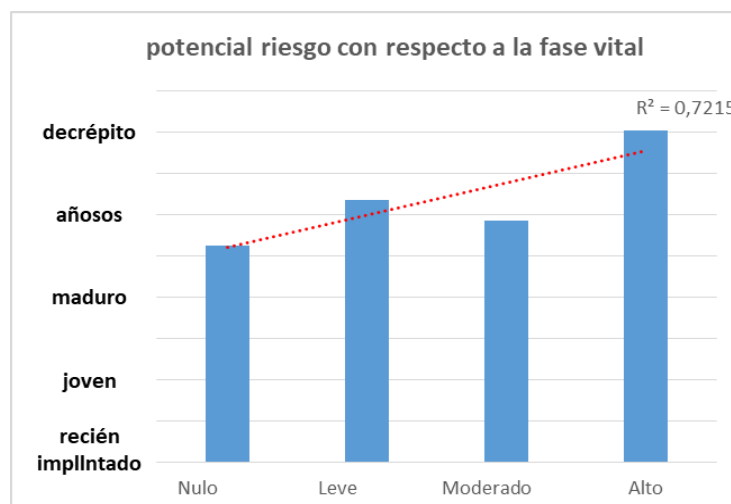


Un **mal manejo** del AUA afecta su **estado fitosanitario** como ya vimos, y esto se traduce en un mayor **riesgo potencial** (desrames, caídas, etc.). Cuando se analizan los datos del relevamiento 2023, esto se confirma:



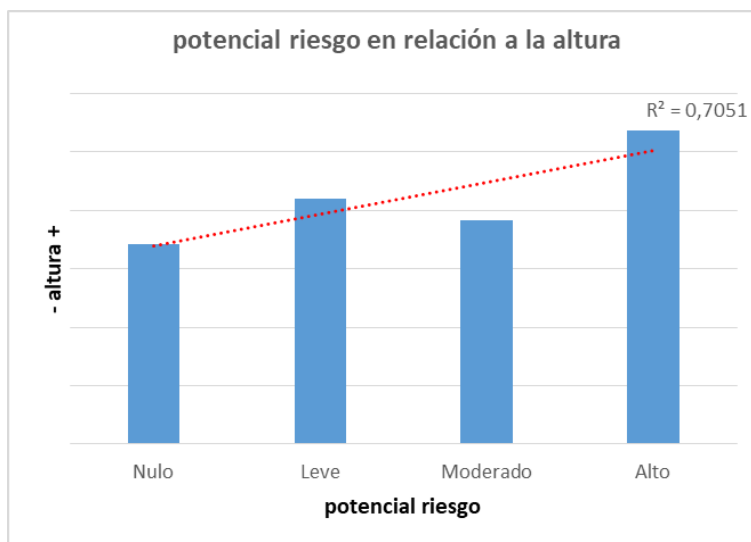


El envejecimiento del árbol conlleva la pérdida de vitalidad y la mayor susceptibilidad a algunos agentes adversos bióticos y abióticos, aumentando el potencial riesgo como lo muestra este gráfico en base a los datos relevados:



Por más que estén en buen estado, árboles altos representan un mayor riesgo potencial, lo que queda evidenciado en el análisis del relevamiento de Jesús María:





En la siguiente imagen sin ampliar se pueden apreciar las zonas de mayor concentración de árboles con un potencial de riesgo alto:





En una imagen ampliada, la ubicación de los árboles de potencial riesgo alto:



En sierras y Parques:



**Densidad del AUA**



Jesús María, como todas las ciudades, no tiene una única medida de longitud de cuadra ni de superficie de manzana, por lo tanto para poder realizar un mapa de densidad de árboles en cada barrio relevado, debemos estandarizar las unidades. Tomando una medida estándar común de manzana de 10000 m2 (100 metros de cuadra), definimos una densidad promedio de árboles por manzana en cada barrio relevado. Cabe recordar que hasta el momento de la presentación del Plan, se relevó el 53 % de la ciudad, con barrios relevados en su totalidad y otros en forma parcial, por lo que se recomienda continuar con este trabajo durante la época adecuada para completar la totalidad de la ciudad.

En base a estos datos se elabora el siguiente mapa de densidad promedio de árboles por barrio:



**Avenida Juan B. Justo**

Una de las arterias principales de la ciudad y que define parte de su esquema, es la avenida Juan B. Justo, que atraviesa la ciudad de Sur a Norte en ambos sentidos. La misma es un boulevard con un cantero central forestado que varía de ancho a lo largo de su trayecto, siendo más ancho en las cuadras del lado sur y haciéndose más angosto hacia el norte.

En general las especies presentes son de mediano a gran porte, con predominio de palo borracho y lapacho rosado en el sector al sur de la terminal de ómnibus, grevillea en zona de la terminal y estación de servicio YPF, y predominio de jacarandá, pezuña de vaca y tipa en el sector norte de la terminal de ómnibus.

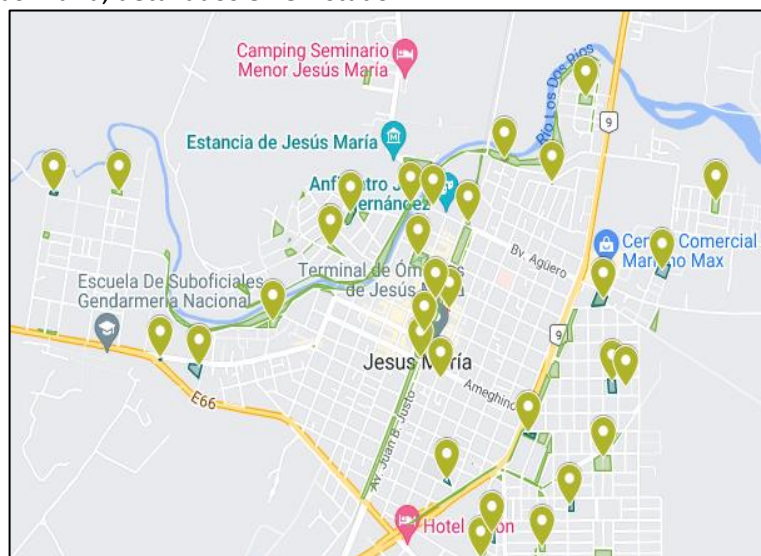
En total hay 128 árboles en distintos estados, mayormente en estado regular, debido, en muchos casos, a que se han podado tardíamente ramas demasiado gruesas que interferían o podrían interferir con el tránsito liviano y/o pesado, y con desgarros y enfermedades como consecuencia. El 36% presenta un potencial riesgo entre moderado y alto.

En el caso de los jacarandás y tipas, además de lo dicho anteriormente, es común observar ejemplares con fuste bifurcado a baja altura o cuello de la planta, lo que genera inclinación de los fustes de los árboles adultos y añosos, significando un potencial riesgo de quiebre y caída, en una avenida muy transitada por todo tipo de vehículos, inclusive en zonas diseñadas para estacionamiento. En varios sitios este problema se suma a las raíces superficiales que están rompiendo canteros y carpeta asfáltica

Para evitar estos inconvenientes, se recomienda mejorar la técnica de poda de los árboles adultos y añosos, y el manejo integral adecuado y oportuno en tiempo y espacio de los ejemplares que se planten, lo que redundará en menores gastos de intervenciones por ser las mismas más sencillas de hacer cuando se hacen en tiempo y forma. Se recomienda también la extracción de los árboles considerados de alto riesgo potencial (una tipa al norte de la terminal, y un olmo y un cedro al sur de la terminal), de todos los cipreses horizontales (gran altura) y seguimiento minucioso de los árboles considerados de riesgo potencial moderado, como las grevilleas en el sector de la terminal. La reforestación de los espacios vacíos se recomienda sea realizada con las mismas especies existentes (tipa blanca, jacarandá, lapacho rosado y palo borracho) con manejo adecuado desde vivero, respetando el mismo distanciamiento de forestación que se recomienda para veredas grandes de AUA y en el centro del cantero, no en sus bordes.

### Espacios verdes públicos (EVP)

El relevamiento de EVP de la ciudad busca brindar una línea de base que sirva de herramienta para la revalorización, forestación y reforestación de espacios verdes, tales como plazas, parques, riberas del río, ferrocarril, rutas, etc. Este relevamiento es diferente al del AUA y se realiza en forma directa en cada espacio por parte de un especialista en silvicultura. Se relevan forestalmente los siguientes EVP de la ciudad de Jesús María, detallados en el listado:



Los EVP oficiales relevados aportan a la ciudad casi 2000 árboles más, el equivalente al 16% de lo relevado para el AUA en el 53% de la ciudad. Por lo tanto si sumamos los árboles de ambos sectores más los relevados en la Av. Juan B. Justo, obtenemos un total de 14203 árboles (12157 de AUA, 1918 de EVP y 128 en la avenida). Hay espacios verdes que no están definidos por el municipio como EVP, por lo tanto no han sido tenidos en cuenta. De igual manera, la Reserva Natural Parque del Oeste, si bien es de acceso público, no se puede considerar parte del arbolado urbano ya que es relicto de monte nativo y se encuentra excluida de urbanización interna y cuenta con un trabajo muy importante desarrollado por el municipio, ONGs y vecinos, con un manejo totalmente distinto al del arbolado urbano.

Para definir la densidad de árboles en los EVP, se toma como unidad de superficie la hectárea (10.000 m<sup>2</sup>), y se obtiene el siguiente cuadro de densidad de árboles por hectárea en cada EVP:

<b>Espacio</b>	<b>Superficie m<sup>2</sup></b>	<b>Arboles vivos</b>	<b>Densidad árboles /ha</b>
Plaza Bologna	2385	63	264.2
Plaza La Represa	3033	60	197.8
Plaza 2 de Abril	405	7	172.8
Plaza Italia	3031	51	168.3
Plaza Pío León	10112	157	155.3
Plaza Elías Esterban	3110	40	128.6
Plaza Bulgheroni	2613	33	126.3
Plaza Pinares de San José	2000	20	100.0
Plaza España	6635	64	96.5
Otros	23020	217	94.3
Ferrocarril (Int. Céspedes - Ruta E66)	15710	148	94.2
Ferrocarril (Julio A. Roca - Int. Céspedes)	10286	89	86.5
Plaza Santa Gema	2290	18	78.6
Plaza General Bustos	10591	78	73.6
Plaza Latinoamérica	3880	28	72.2
Ferrocarril (Bv. Agüero - 25 de mayo)	13212	92	69.6
Plaza Padre Gianelli	1811	12	66.3

Plaza Ing- Gonzalo Ruiz	7531	49	65.1
Plaza Florida Norte	6839	44	64.3
Ferrocarril (25 de mayo - Julio A. Roca)	32427	204	62.9
Plaza Costanera	5400	33	61.1
Plaza Sierras Y parques	3401	20	58.8
Parque de la Salud	19815	100	50.5
Plaza María Elena Walsh	5024	25	49.8
Plaza Agua Mansa	5739	23	40.1
Plaza Arturi Illia (Tiro Federal)	5679	20	35.2
Parcelas de Ruta 9 altura Barrio La Florida	31649	100	31.6
Plaza Los Nogales	2267	7	30.9
Parque Agua Mansa	42500	101	23.8
Plaza Luis Oscar Aisa	7061	12	17.0
Plaza El mundo de los niños	2694	3	11.1
Plaza Anejos del Este	6030	0	0.0
<b>Totales</b>	<b>298180</b>	<b>1918</b>	<b>Promedio 64.3</b>

Podemos diferenciar dos tipos de EVP, por un lado las plazas públicas y por otro lado los espacios aledaños al ferrocarril.

En cuanto a las plazas, el estado general de los árboles es bueno, pero requieren de intervenciones puntuales de mantenimiento como pueden ser podas o extracciones. Se observan situaciones de plantaciones realizadas sin ningún tipo de criterio. Esto es un aspecto a mejorar. Al ser dinámico el estado de los árboles se recomienda la supervisión periódica de cada espacio por parte de personal calificado para actualizar las necesidades de intervenciones. Como se aprecia en el cuadro de Densidades, hay espacios verdes carentes de árboles o con muy pocos ejemplares, por lo cual se recomienda mejorar esta situación de aquellos espacios con densidades por debajo del promedio mediante la forestación planificada. En estos espacios se puede considerar incluir en la planificación, debido a la disponibilidad de mayor espacio abierto y menor tránsito que en el espacio del AUA, la implantación de especies de gran porte que no están recomendadas para el AUA (plátanos, eucalyptus, grevilleas, pinos, cipreses, etc.) como así también de especies nativas que por sus características no estén recomendadas para el AUA (p. ej. con espinas) siempre teniendo en cuenta de incluir el manejo de las mismas en la planificación de cada EVP en particular.



En cuanto a los espacios aledaños al ferrocarril y que son de público acceso, el estado de los árboles es muy variable, encontrándose ejemplares en estado, bueno, regular, malo y muerto, aunque los que están en estado bueno u óptimos son los menos, contrario a lo que sucede con el estado del AUA y en las plazas de los barrios, evidenciando una clara falta de manejo e intervención. Aquí también se recomienda como primera medida la extracción de ejemplares muertos y en mal estado y su reemplazo planificado. A su vez se recomienda urgente manejo fitosanitario de los plátanos de las veredas de la calle Córdoba, en los que se aprecia un notable mal manejo y un uso indebido con gran cantidad de elementos extraños clavados en el fuste de los mismos (zona habitual de puestos comerciales en la época del Festival de Doma). A su vez, hay grandes espacios en las veredas de ambos márgenes de los espacios verdes del ferrocarril, sin árboles, inclusive sin espacio para plantación (cazuela o franja verde). También debe prestarse atención a los álamos de Calle Córdoba entre Ameghino y Ruta E66, pudiendo ser necesaria la extracción de los mismos debido a su decrepitud.

En el caso de Agua Mansa se requiere de una urgente intervención, con desmalezado, extracción de numerosos árboles en muy mal estado y muertos y una reforestación bien planificada.

### C- Prospectiva y objetivos

La prospectiva, como conjunto de técnicas y métodos orientados a construir pensamiento estratégico dentro de las organizaciones, fue introducida hace relativamente poco en el ámbito público, en tanto se consideraba que su aporte a la planificación de políticas públicas no resultaba central. Sin embargo, en los últimos años, ha venido desarrollándose desde el Estado un proceso de recuperación de la disciplina como herramienta no sólo válida sino central para pensar en respuestas holísticas e integrales a problemas globales. Así, se intenta, poco a poco, recuperar el propio espíritu de la actividad: **pensar el largo plazo desde una visión sistémica.**

En base a la prospectiva, línea de base establecida, interés común, necesidades y demandas locales, estándares de calidad establecidos en la temática, legislación de referencia, buenas prácticas, posibilidades reales, entre otros factores a considerar, se deben acordar los objetivos en el corto, mediano y largo plazo, en el manejo del arbolado urbano de Jesús María.

El objetivo principal que se propone aquí es tener un arbolado urbano en situación ideal de mayor cantidad de árboles posibles, en estado óptimo, o sea optimizar la cantidad y calidad del AUA. Para lograr este objetivo, se proponen los siguientes **estándares básicos** a alcanzar en los próximos 4 años:

- A nivel local:

**Estado fitosanitario: Muerto 0%, Malo 0%, Regular al mínimo %**

**Riesgo potencial: Alto 0%, Moderado 0%, Leve al mínimo %**

**Hábitat: mínimo de 40% de participación de especies nativas en nuevas plantaciones,** tomado en base al porcentaje de especies nativas recomendadas, que es del 40% respecto del total.

**Espacios verdes: aumentar la cantidad de árboles en los EVP que están por debajo del promedio de densidad hasta llevarlos a un mínimo promedio local de 64,3 árboles/hectárea.**

- **A nivel nacional y mundial:**

Se acepta como **estándar** o parámetro, un mínimo de árboles por habitantes sugerido por la Organización Mundial de la Salud de **1 árbol urbano cada 3 habitantes (0,33 árbol/habitante)** para aspirar a tener un ambiente de calidad, junto a otros factores determinantes de calidad ambiental. En **Argentina**, el Ing. Agr. Alfredo Grau, especialista e investigador de la Universidad Nacional de Tucumán y del Conicet, ha sugerido para la ciudad de San Miguel de Tucumán un estándar más elevado, de **1 árbol cada 2 habitantes (0,5 árbol/habitante)**.

Tomando el total del arbolado censado hasta el momento (Junio de 2023) en el 53% del AUA de la ciudad, las plazas y otros, y relacionándolo con el porcentaje correspondiente de población de la ciudad podemos estimar una existencia de **1 árbol cada 1,43 habitantes (0,7 árbol/habitante)**. Esto indica que la existencia de árboles superaría los estándares propuestos, mostrando que la ciudad de Jesús María tiene una buena cantidad de árboles públicos por habitante, el doble del mínimo sugerido por la OMS y un 20 % más que el estándar más elevado a nivel país. Cabe destacar que no se tienen en cuenta los árboles de las reservas urbanas ni de los espacios verdes no oficiales. En vistas de que un estándar alto como es el de 1 árbol cada 2 habitantes es superado por la ciudad de Jesús María, el objetivo que se propone en este plan como ciudad sustentable es el de **mantener, cuando no mejorar, este valor promedio**. Luego, con la propuesta de investigación realizada en este plan, para determinar la Isla de Calor de la ciudad, se podrá relacionar la cantidad de árboles con la cobertura verde y la temperatura, visualizando el beneficio de un buen AUA.

### **Mejorar Calidad y Distribución**

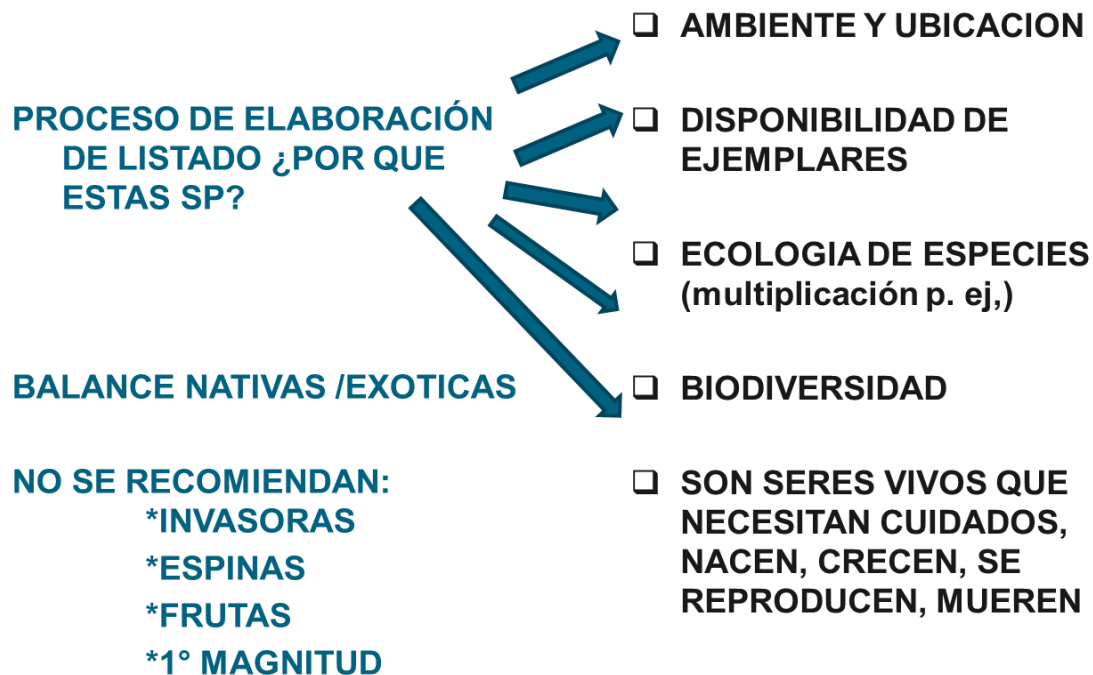
Si bien desde el punto de vista cuantitativo la situación es muy buena, se debe mejorar como ya se dijo, la **calidad** del AUA siguiendo los estándares antes mencionados (estado fitosanitario, riesgo potencial y hábitat) pero también e igualmente importante, la **distribución** de los árboles en el espacio, aumentando la densidad en barrios con poco arbolado, y forestando los espacios vacíos, ya que, en el 53% de ciudad relevada, existen 2196 lugares desocupados generando veredas muy poco arboladas cuando no cuadras completas sin árboles.

### **D- Especies recomendadas y no recomendadas**

INTA Jesús María ha elaborado una propuesta de especies nativas y exóticas recomendadas, aptas para ser utilizadas en el AUA **que se presentan en el Anexo 3**. La propuesta es dinámica, adaptable, sumando o quitando especies según fundamentos técnicos, biológicos y científicos, tanto las recomendadas a implantar como así también aquellas sp. que se recomienda no utilizar por diversos motivos, inclusive aquellas consideradas invasoras. Es de suma importancia la incorporación progresiva de especies nativas en el arbolado de alineación, como ya se ha sugerido en los estándares y prospectiva.

La propuesta busca equilibrio entre especies exóticas y nativas, teniendo en cuenta fundamentalmente el ambiente donde se encuentra enclavada la ciudad, recomendando una cantidad lógica de especies que sea factible de conseguir o producir.

No se recomiendan especies de gran porte, especies con espinas salvo excepciones puntuales, especies invasoras o con alto potencial de serlo, ni especies frutales.



#### E- Zonificación y selección de especies

La ciudad de Jesús María se ha desarrollado en un marco natural caracterizado por la transición entre las sierras chicas y el llano, donde confluyen el monte nativo, el pie de sierra, los campos de producción agrícola, atravesados o unidos por el río. Estas características propias generan distintas zonas que exigen un tratamiento diferencial. El link de acceso al mapa de zonificación es el siguiente: <https://www.google.com/maps/d/edit?mid=1h7UNTUiZoRs1vT4ysECu5W1lyEiNQTU&usp=sharing>

Se incorpora el concepto de **cuenca hidrográfica** para la zonificación y las decisiones a tomar. Se realiza una primera sectorización en tres áreas diferentes, donde se distinguen **2 áreas ecológicas sensibles** dentro del ejido. Estas áreas están relacionadas con la ribera del río Jesús María, donde se propone que, en **zonas urbanas aguas arriba (Zona 2)** y también **100 metros a ambos lados de la línea de ribera** en todo el resto del trayecto del río (**Zona 3**), el AUA se componga de forma especial con nativas recomendadas, exclusivamente, buscando generar biodiversidad similar a la existente antes de los disturbios ocasionados por la urbanización, ya que el bosque nativo es el componente natural que evolucionó junto con el río, por lo tanto el más apropiado para su protección. Además está en concordancia con la gestión de la cuenca que se viene desarrollando en estos últimos años, el ordenamiento territorial de bosque nativo y la ley agroforestal. Otro factor técnico a tener en cuenta para este manejo diferencial, es que el río es fuente natural de dispersión de semillas y partes vegetativas de leñosas, lo que genera un riesgo concreto de favorecer la multiplicación de especies invasoras y potencialmente invasoras, lo que debe evitarse, y por el contrario se debe favorecer la dispersión natural de especies nativas.

Aquí se señalan a modo ilustrativo la zonificación según áreas sensibles y el resto de la ciudad:



En el **resto de la ciudad**, sectores alejados del río (**Zona 1**), se recomienda permitir el uso de las especies del listado del Anexo 3, según las características propias de cada sector, calles y avenidas, ancho de vereda y retiro, siendo esto lo que define las especies de factibilidad de uso, sobretodo, el ancho de vereda disponible.

Se propone que esta información sea incorporada en la base de datos municipal y esté disponible públicamente para los vecinos (GIS, IDECOR, etc.).

Además, en la ciudad existen dos arterias con características diferenciales para el AUA:

- 1- El corredor Av. Juan B. Justo – Av. N. Laprida – Paseo del Huerto: tratado anteriormente, con su caracterización y recomendaciones.
- 2- La Ruta Nacional N° 9: aquí deben coordinarse las recomendaciones técnicas forestales de los especialistas de la Municipalidad con Vialidad Nacional, teniendo en cuenta los proyectos y obras en marcha y a realizar, los contratistas y sus especialistas, y los pliegos de las obras, lo que excede el objeto puntual de este plan.

#### **F- Recomendaciones según las situaciones observadas, estándares propuestos y objetivos planteados**

1. Como primera medida se recomienda al Municipio contar con personal calificado en manejo forestal y silvicultural que pueda interpretar correctamente el presente trabajo, recorrer periódicamente la ciudad, detectar necesidades y problemas, controlar y aplicar las ordenanzas, y aplicar el manejo adecuado caso por caso, árbol por árbol, en el momento adecuado.
2. Se debe continuar con el relevamiento a partir de la primavera del año 2023 hasta completar el 100% de la ciudad.
3. Se recomienda no realizar nuevas forestaciones en el AUA con especies de gran porte adulto p.ej. plátano, eucalyptus, grevillea, etc., y en general todas aquellas que puedan superar los 20 metros de altura máxima en estado adulto, y respetar las especies recomendadas. En las veredas donde

actualmente haya ejemplares de gran porte o que no se correspondan con el espacio, se recomienda evaluación minuciosa árbol por árbol, poda racional y/o la extracción progresiva y reemplazo de los árboles mayores a 18 metros de altura (1%), por otras especies recomendadas de menor porte.

4. Se recomienda el reemplazo inmediato de los árboles decrepitos (3%), y una mayor tasa de recambio de árboles añosos, y de maduros en mal estado.

5. Se considera necesario el reemplazo con celeridad de los árboles de estado malo (2%) y muertos (2%).

6. Es recomendable la extracción y reemplazo del grupo de árboles con inclinación severa (3%), y, para nuevas plantaciones, un manejo apropiado durante la elección del ejemplar, su plantación y los primeros años de vida.

7. Se recomienda realizar campañas públicas de concientización de vecinas y vecinos sobre el AUA: importancia, ordenanzas, manejo, cuidados, responsabilidades, interrelación con el municipio, etc. a través de:

-Campañas Municipales: medios, redes, propaganda, etc.

-Jornadas Municipales abiertas.

-Inclusión de la temática en programas escolares.

8. Se recomienda capacitar oficial y periódicamente al personal encargado de la poda del AUA: empleados municipales, empleados de cooperativas, podadores particulares, etc, realizar un listado de podadores autorizados con carnet oficial, y actualizarlo periódicamente.

9. Se recomienda respetar los dos metros de distancia entre postes y árboles al momento de instalar un nuevo poste o plantar un nuevo árbol.

10. Se recomienda evitar la plantación de siempre verde, fomentar su reemplazo y no excederse en la plantación de otras especies que ya se encuentran en gran número (p. ej. fresno); también fomentar el uso de nativas en nuevas plantaciones (mínimo del 40%).

11. Se recomienda el reemplazo de los árboles de riesgo potencial alto (1%) y el análisis caso por caso de los árboles de riesgo potencial moderado (5%).

12. Teniendo en cuenta que se ha relevado el 53% de la ciudad, se recomienda mejorar la densidad en barrios con menos árboles, y plantar árboles en los espacios vacíos (2196 árboles).

13. Se recomienda implementar un plan de adecuación de cazuelas o canteras, para la regularización de cazuelas elevadas, inadecuadas y peligrosas, adecuandolas a nuevas normativas a elaborar.

14. En Av. Juan B Justo - Paseo del Huerto se recomienda la extracción de los árboles considerados de alto riesgo potencial (una tipa al norte de la terminal, y un olmo y un cedro al sur de la terminal), de todos los cipreses horizontales (gran altura) y seguimiento minucioso de los árboles considerados de riesgo potencial moderado, como las grevilleas en el sector de la terminal. La reforestación de los espacios vacíos se recomienda sea realizada con las mismas especies existentes (tipa blanca,

jacarandá, lapacho rosado y palo borracho) con manejo adecuado desde vivero, respetando el mismo distanciamiento de forestación que se recomienda para veredas grandes de AUA y en el centro del cantero, no en sus bordes.

15. EVP, recomendaciones: forestar aquellos con densidades por debajo del promedio; en los espacios del ferrocarril, reemplazo planificado de ejemplares muertos y en mal estado; urgente manejo fitosanitario de los plátanos de las veredas de la calle Córdoba (zona habitual de puestos comerciales en la época del Festival de Doma) y reemplazo en casos necesarios; forestar las veredas de las márgenes del ferrocarril donde faltan cazuelas y árboles; extracción de álamos decrepitos y muertos de calle Córdoba entre Ameghino y Ruta E66.

16. Se recomienda respetar las zonificaciones de la ciudad y el listado de especies recomendadas y no recomendadas.

17. Se recomienda respetar las pautas de poda descritas en el manual desarrollado por el INTA que se incluye en este Plan. Dentro de estas pautas, se recomienda restringir al mínimo posible las Podas Excepcionales, aplicando las mismas sólo cuando no haya otro manejo viable de aplicar y con el asesoramiento de profesionales especializados.

## **G- Estandarización de prácticas de manejo**

Las Buenas Prácticas de manejo del AUA desde la elección de la especie y su plantación hasta las podas, deben estandarizarse para la mejor convivencia del vecino con los árboles, permitir la máxima expresión de los árboles y su máximo aprovechamiento y facilitar todas las actividades de mantenimiento y reposición que el municipio deba ejecutar, como así también aquellas intervenciones permitidas al vecino.

### **Elección de la especie**

El éxito de la plantación inicia con la correcta elección de la especie según diversos factores que han sido considerados en la elaboración del listado de especies recomendadas (**Anexo 3**). Se recomienda utilizar plantas jóvenes, vigorosas y sanas, con su copa íntegra y un muy buen sistema radicular, sin daños mecánicos ni deformaciones de raíz. En cuanto al tamaño de la planta, aquellas más jóvenes y pequeñas, son más difíciles de cuidar y hacer prosperar en un espacio público como es la vereda, por lo tanto siempre es mejor plantar un ejemplar más desarrollado, con relación parte aérea-parte radicular de 3-1 aproximadamente.

### **Epoca de plantación**

Generalmente las mejores épocas de plantación son las dos estaciones templadas del año, otoño y primavera, pero por distintos motivos es necesario plantar prácticamente todo el año. De todas maneras, al momento de plantar deben tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:

- Las especies de hojas perennes pueden plantarse prácticamente durante todo el año, evitando dentro de lo posible los meses de temperaturas extremas.
- Las especies de hoja caduca presentan dos situaciones distintas. Con pan de tierra y sin pan de tierra (raíz desnuda). Para el primer caso sucede igual que para las especies de hojas perenne (prácticamente



todo el año), mientras que para el caso de “raíz desnuda” la época adecuada es cuando están sin hojas, preferentemente a fines de invierno (julio, agosto) y siempre antes de brotación.

Para el caso del AUA se recomienda más utilizar plantas con pan de tierra, independientemente sean de hojas perennes o caducas. Para el caso de los EVP, pueden realizarse plantaciones a raíz desnuda o con pan de tierra.

### **Veredas, distancias y cazuelas**

Se han considerado cuatro tipos de vereda de acuerdo con su ancho:

- No forestables: menores a 1.50 metros
- Chica: entre 1.50 a 2.50 metros
- Mediana: entre 2.50 a 3.50 metros
- Grande: entre 3.50 y 4,50 metros
- Muy grande: más de 4,50 metros

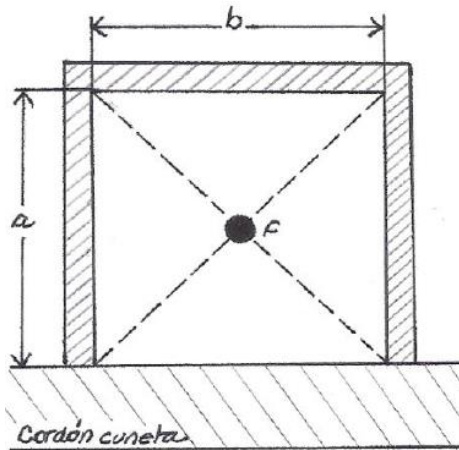
Las medidas deben tomarse desde la Línea Municipal (verja o reja perimetral) hasta el borde externo del cordón (cara que da a la calzada). Además, para la determinación de la especie a colocar se considera la existencia o no de retiro verde (jardín). Así, por ejemplo, una vereda de 2.50 metros en un inmueble con retiro verde de 2 o 3m, aceptaría una especie correspondiente a vereda mediana.

Con respecto a las Distancias Forestales, para ubicar los ejemplares se tendrá en cuenta el tamaño adulto de cada especie, además del ancho de vereda, la existencia de postes de alumbrado, ingreso a cochera o galpón, señalización vial o luminosa, etc.:

- Especies indicadas para vereda chica: 4 a 5 m
- Especies indicadas para vereda mediana: 6 a 8 m
- Especies indicadas para vereda grande: 8 a 10 m
- Especies indicadas para vereda muy grande: 10 a 12 m

Como ya se indicó, es conveniente que entre el árbol y las columnas de alumbrado haya una distancia de, al menos, 2 metros. No se colocan ejemplares por debajo de la rienda que sostiene el poste de algún tendido aéreo.

En cuanto a la cazuela, su función es la de favorecer el intercambio gaseoso del sistema radical y facilitar el riego, con la posibilidad de acumular buena cantidad de agua para asegurar la buena evolución del ejemplar; también permite el crecimiento en grosor del cuello del árbol sin que provoque roturas en el solado de vereda. Así pues, la cazuela debe ser del mayor tamaño posible, cuidando de no interferir en el tránsito peatonal.



**Referencias:**

- a. lado perpendicular al cordón cuneta
- b. lado paralelo al cordón cuneta
- c. ubicación central del árbol

**Dimensiones de la cazuela en metros:**

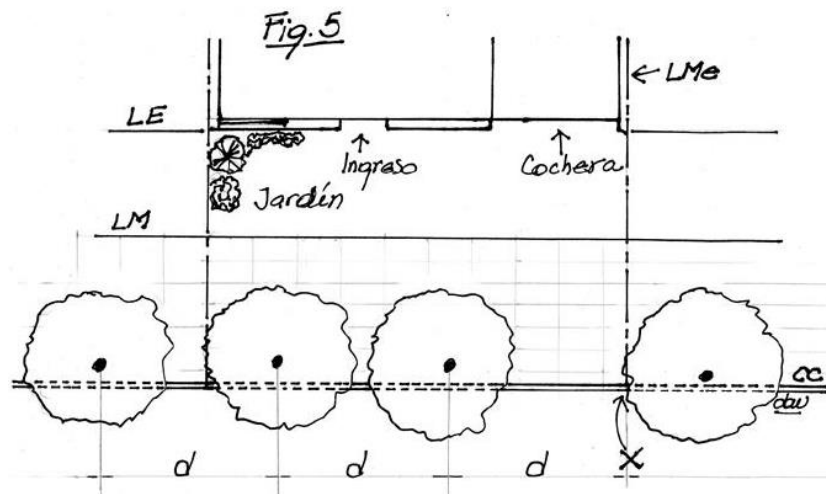
	a.	b.
vereda chica	0,60	0,80
vereda mediana		0,80
vereda grande	1	1,20
vereda muy grande	1,20	1,40

**Ubicación de los ejemplares**

En las veredas con solado materializado en su totalidad, la cazuela se construye a partir del borde interno del cordón; la medida menor es perpendicular a éste y la restante, paralela al mismo. El ejemplar se ubica en el centro de la cazuela. En las veredas con franja verde los árboles se colocarán al centro de la misma.

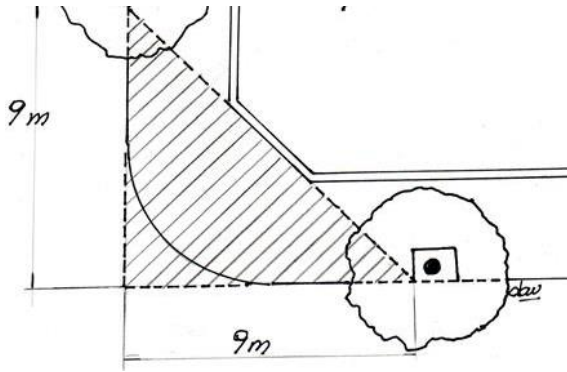
No se colocarán árboles en correspondencia con la línea medianera entre dos terrenos, ya que por allí ingresan las acometidas de energía y agua potable, entre otros. Respecto de las cocheras, se dejará libre el ingreso, colocando los árboles a las distancias indicadas y retirados al menos 1m del borde de la entrada.

Se sugiere el siguiente esquema:



**Referencias:**

- a ancho de vereda
- d distancia forestal
- LE línea de edificación
- LMe línea medianera
- LM línea municipal
- CC cordón cuneta



En las esquinas deberá dejarse libre de forestación la zona desde la prolongación de la línea de ochava hacia los bordes de vereda para facilitar la visualización del tránsito, señalización vial, etc. siendo esta distancia de 9 metros aproximadamente.

### Hoyado

Se recomienda realizar un hoyo de 0,50 x 0,50 x 0,50 cm, aunque en general las dimensiones del hoyo deben adecuarse al tamaño del pan de tierra o del sistema radicular que tenga el árbol a plantar. Generalmente el hoyo se realiza mediante el uso de herramientas de mano (pala, barreta, pico, etc.), o mediante el uso de hoyadoras mecánicas, depositando la tierra extraída a un costado. En caso de tener en el suelo greda, tosca, o piedras habrá que reemplazar este material por tierra de mejor calidad en el momento de la plantación para dar mejor estructura al suelo y favorecer la dinámica del agua y los nutrientes.

### Tutorado

Antes de colocar el árbol en el hoyo, es necesario en muchos casos colocar un tutor como guía y soporte de la planta, que se recomienda sea de madera y no de metal, de aproximadamente 5 x 5 cm de ancho y de 1,8 metros de alto, o cuyo largo se ajuste a la altura de la planta. Se clava en el fondo del pozo antes de colocar el árbol para evitar daños en raíces. Una vez que la planta se encuentra suficientemente anclada para seguir con su crecimiento normal, el tutor debe retirarse.

La planta debe sujetarse al tutor mediante hilo o cinta de algún material que no dañe la corteza. Las ataduras se revisan cada 2 meses en la época primavera estival, para aflojarlas cuando se haya ceñido mucho la atadura por el crecimiento de la planta para evitar lastimaduras y estrangulamientos en el tronco o ramas, o para renovarlas si el sol ha deteriorado las cintas. Se hacen una o dos ataduras dependiendo de la altura del ejemplar. En primer lugar, se ata el tutor firmemente y luego la planta con mayor soltura para permitir algún movimiento y también el crecimiento en diámetro del tallo. La cinta debe describir un ocho, con el nudo en el medio, entre el tutor y el árbol. La atadura correcta lleva un nudo intermedio que ciñe bien al tutor y sostiene la cinta en su lugar. Luego se envuelve al árbol con una atadura suelta y se hace el segundo nudo. Así se logra fijar la atadura al tutor, pero se permite un ligero balanceo del árbol y se evita interferir en el crecimiento de su tallo.



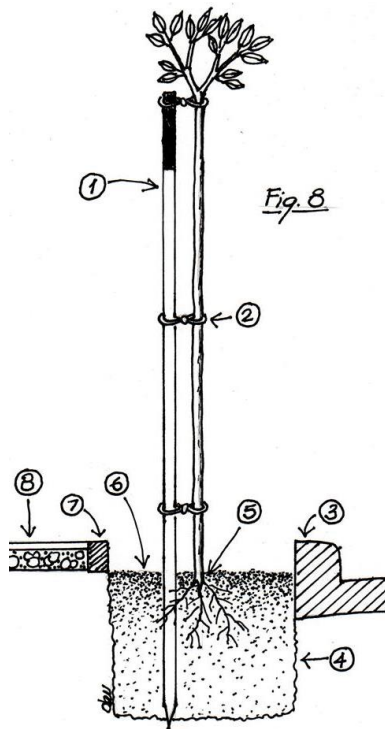
Atadura Incorrecta

Atadura incorrecta y estrangulamiento del tallo

Atadura correcta

## Plantado

Realizado el hoyo e instalado el tutor, se procede a colocar la planta y tapar las raíces o el pan de tierra con la tierra extraída o la nueva incorporada en caso de ser necesaria, compactando suavemente. Se debe tener cuidado de echar la tierra de mejor calidad junto a las raíces. Se recomienda la plantación profunda, por lo que la planta debe quedar enterrada hasta la altura del cuello o sea hasta la unión del tallo con las raíces y siempre a nivel un poco inferior al del terreno circundante para adaptarla a la cazuela correspondiente, la que será de mayor diámetro que el hoyo y suficientemente profunda como para almacenar una buena cantidad de agua. Dicha profundidad de plantado favorece el crecimiento en profundidad de las raíces y se evitan tempranas roturas de veredas.



## Referencias

1. tutor de madera
2. atadura en forma de 8
3. borde externo de cazuela
4. pozo profundo
5. cuello del árbol
6. superficie a 10 o 20 cm de profundidad
7. borde de cemento
8. nivel de vereda

Si se trata de plantas envasadas, se corta y retira el envase previo a la plantación, cuidando de que no se desarme el pan de tierra. Si son plantas a raíz desnuda, se acomodan las raíces dentro del hoyo, evitando producir lastimaduras y se recortan las raíces que estuvieran dañadas. Se coloca el tutor, se agrega tierra orgánica y se apisona, afirmando bien.

## Protectores

En algunos casos y particularmente cuando existen riesgos de destrucción o deterioro de las plantas por parte de animales o por personas mal intencionadas, es conveniente colocar una especie de jaula protectora, que generalmente se construye de alambre o hierro. También pueden realizarse armazones de madera o caña.

## Riego de asiento o primer riego

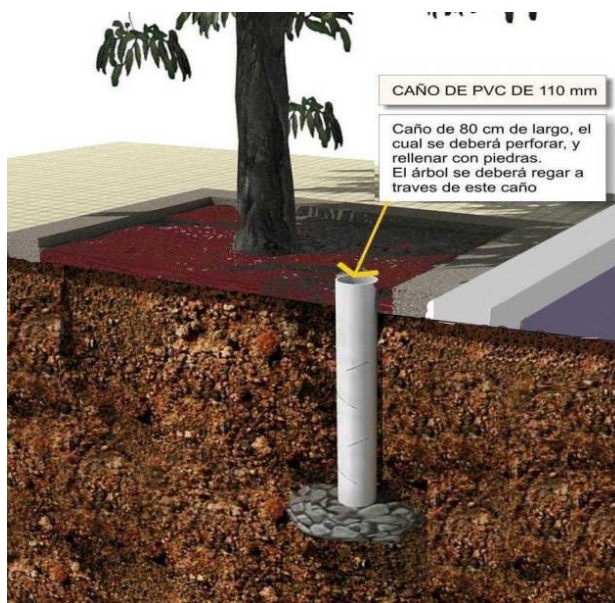
Inmediatamente después de efectuada la plantación se debe regar abundantemente y con agua apta para riego, teniendo precaución de que se infiltre en profundidad. Si bien el volumen de agua por planta depende del tamaño de la misma, en general no será inferior a 10/15 litros.

### Cobertura de la cazuela

Se recomienda cubrir la cazuela con mulch preferentemente de restos vegetales, con el objetivo de no perder humedad y controlar la aparición de malezas. Un elemento apropiado es la corteza de pino. Periódicamente se debe revisar el estado de la cazuela, desmalezar y reponer el mulch.

### Riegos posteriores

Por lo general, los riegos deberán ser más frecuentes el primer año de plantación, realizándose por lo menos una vez por semana o cada diez días durante los primeros meses, inundando completamente la cazuela. Cuando las plantas son más grandes y han desarrollado lo suficiente el sistema radicular, su supervivencia no depende tanto de los riegos. De todas maneras, crecerán mejor y más saludables cuando sus raíces tengan suficiente humedad a disposición. En este caso también existen plantas más exigentes que otras en cuanto a la necesidad de riego.



Para fomentar el desarrollo radicular profundo, los siguientes riegos pueden realizarse a través de uno o dos tubos plásticos de 5 a 10 cm de diámetro y 50 a 100 cm de largo, rellenos con grava, con el tercio basal cribado y enterrados dentro de la cazuela en el mismo momento en el que se coloca el tutor antes de plantar y tapar el hoyo realizado.

Una premisa clave para favorecer el desarrollo de raíces en profundidad y disminuir el riesgo de raíces superficiales que levanten la vereda es realizar riegos abundantes y espaciados en el tiempo, en lugar de riegos someros muy seguidos.

### Poda del arbolado urbano

Poda es la eliminación de ramas verdes de un árbol. Cuando se trata de ramas secas, técnicamente no es poda pero suele aplicarse el término indistintamente sean ramas verdes o ramas secas. Es una práctica de manejo habitual y generalmente necesaria en el AUA, pero muchas veces mal realizada. Debe ser aplicada sólo cuando sea realmente necesaria, en tiempo y forma, por personal calificado y capacitado, bajo la supervisión de especialistas. Se recomienda que las ordenanzas municipales regulen con fundamento técnico esta práctica.

En este plan se adjunta en **Anexo 4** un manual inédito de poda del arbolado urbano desarrollado por especialistas del INTA.

## H- Viveros para provisión de plantas

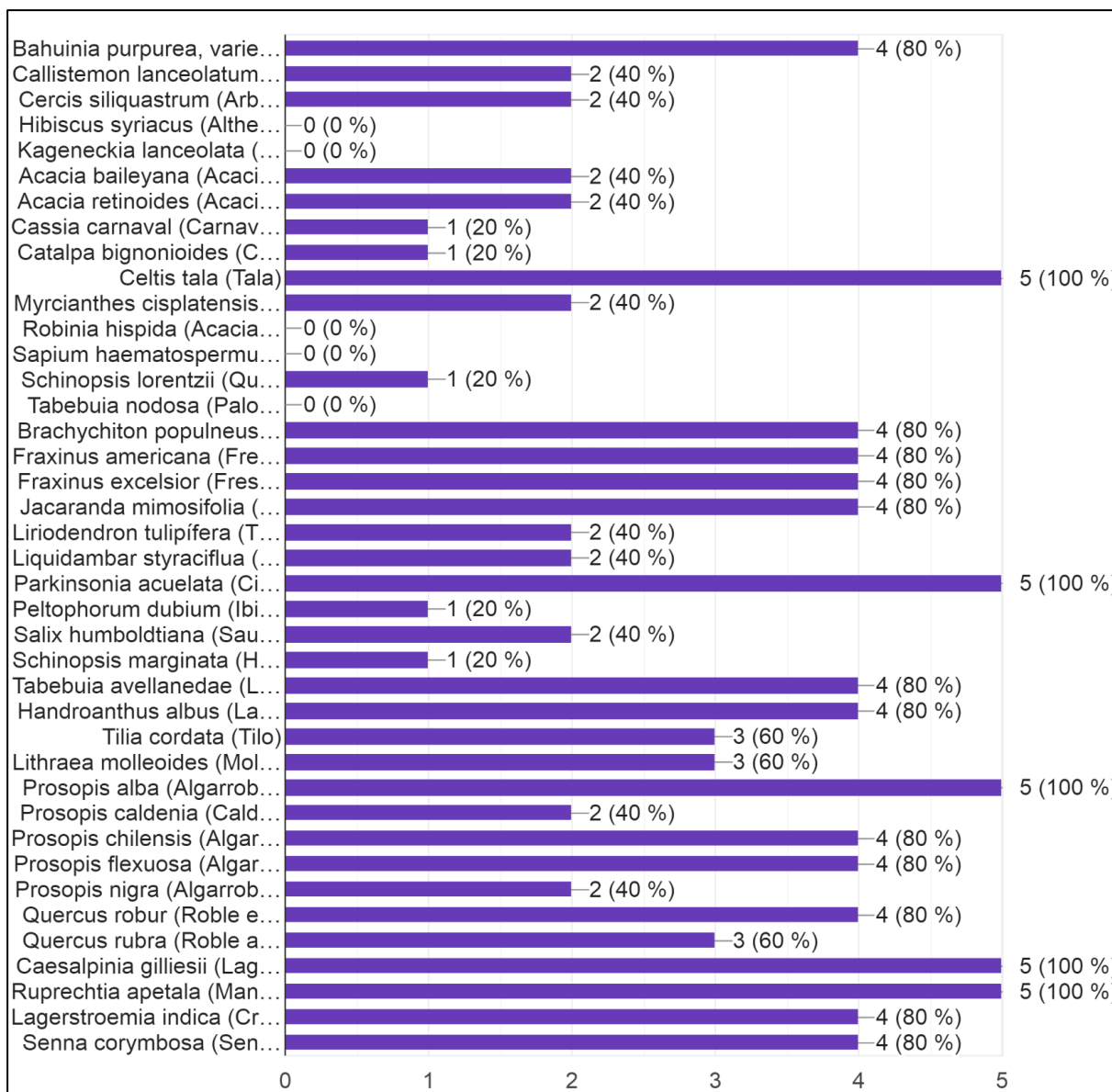
Para el desarrollo del plan es necesario contar con una adecuada provisión de árboles en cantidad, calidad y variedad, siendo esto una oportunidad de desarrollo territorial a través del fomento de la producción de árboles en viveros forestales instalados en la zona así como la instalación de nuevos viveros y generación de fuentes de trabajo.

Del relevamiento realizado por INTA Jesús María en el territorio, surge que existen activos 8 (ocho) viveros que producen y/o comercializan árboles: 3 viveros municipales, 1 vivero provincial y cuatro viveros privados. Los viveros privados y la cámara de enraizamiento de Colonia Vicente Agüero, comercializan árboles de distintas especies. En el caso de los viveros municipales de Jesús María y Colonia Caroya, y el Vivero Provincial de Totoral, no tienen un fin comercial y destinan su producción para distintos planes públicos.

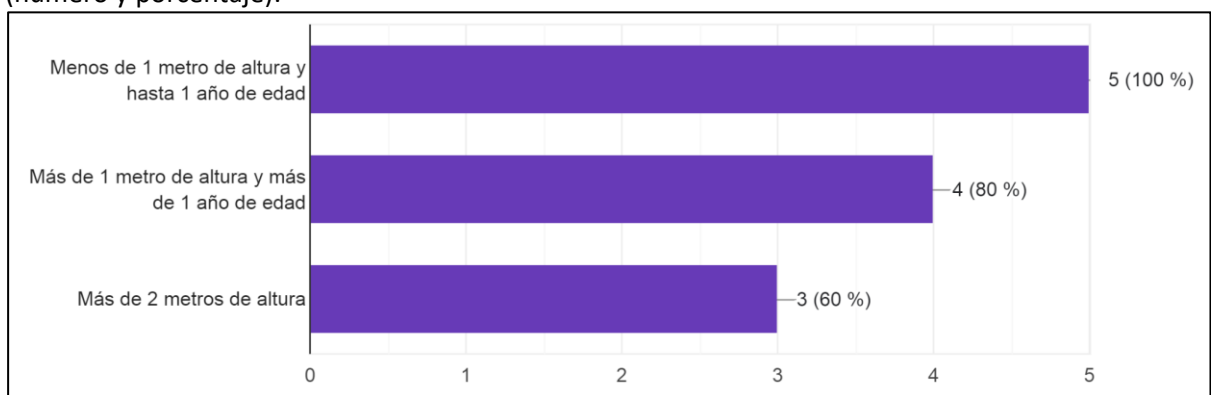
Vivero	Ubicación	Condición
Vivero La Cotita	Sinsacate	Privado
Vivero La Bellaca	Sinsacate	Privado
Vivero Paulucci	Colonia Caroya	Privado
Vivero Agroforestal Córdoba Norte	Colonia Caroya	EFA - SRJM
Vivero Municipal de Colonia Caroya	Colonia Caroya	Municipal
Cámara de enraizamiento de Colonia Vicente Agüero	Colonia Vicente Agüero	Municipal
Vivero Provincial Pascual Terrenal	Villa del Totoral	Provincial
Vivero Municipal de Jesús María	Jesús María	Municipal

A continuación se presentan las especies que se producen y comercializan en el territorio, recomendadas para el arbolado urbano, y en cuántos viveros se pueden encontrar (número y porcentaje de viveros que respondieron la encuesta), fundamentalmente los privados:





Estas son las características o tipo de plantas comercializadas en estos viveros, y en cuántos de ellos (número y porcentaje):



## I- Campañas de concientización y educación

La importancia del AUA como Patrimonio Público requiere de campañas de educación y concientización de los vecinos para su valoración, apropiación y cuidado, aprovechando los diversos medios de comunicación y redes sociales a las que se pueden tener acceso, generando y apoyando jornadas abiertas al público, interactuando con directores, docentes y alumnos de las escuelas de la ciudad, etc. Como ya se ha mencionado, se recomienda realizar:

- Campañas Municipales: medios, redes sociales, propaganda, etc.
- Jornadas Municipales abiertas.
- Inclusión de la temática en programas escolares.

## J- Capacitación del personal autorizado para el manejo del AUA

El manejo del AUA, en especial la poda del mismo, debiera ser una labor realizada por personal calificado y registrado, por los riesgos que esta acción implica para el personal, para los vecinos, para los árboles y para la infraestructura de servicios. Esto además de favorecer el control de esta actividad, es una oportunidad laboral para muchas personas. Por lo tanto es necesario capacitar al personal municipal, al personal de las cooperativas de servicios y los particulares para la correcta realización de la poda.

Especialistas de INTA han desarrollado los contenidos y la metodología teórica y práctica de capacitaciones para municipios, cooperativas y particulares.

✓ PARA PODADORES  
✓ PARA VECINOS

Fecha actualización: Julio 2018

1. Aspectos básicos de la estructura, morfología, crecimiento y anatomía de los árboles para realizar una poda correcta.

2. Poda - Tipos – Técnicas

Ing. Agr. Mg. Raúl Candela – INTA Jesús María  
[candela.raul@inta.gob.ar](mailto:candela.raul@inta.gob.ar) - 3515952796

Algunas herramientas de uso práctico

Córdoba, 02/06/2020

ARBOLADO URBANO RURAL: CORTINAS FORESTALES

Organizan: INTA AER Villa María  
INTA AER Jesús María  
PROHUERTA Córdoba

INTA Agencia Virtual

TALLER SOBRE PODA PROFESIONAL URBANA PARA CUIDAR NUESTROS ARBOLES

Ing. Patricio Paez Morón  
Martes 21 de Julio - 10 hs.

1:57:53

MATERIAL DESARROLLADO PARA DIVERSAS PLATAFORMAS

Uno de estos recursos para capacitaciones se encuentra en Anexo 4, “Principios de poda para arbolado urbano INTA”.

## K- Reglamentación

Una de las finalidades del presente Plan Maestro de Arbolado Urbano es la de ser utilizado por la Municipalidad de Jesús María, como insumo y herramienta técnica para la elaboración de las Ordenanzas y Reglamentaciones que considere pertinentes.

Ya se ha hecho referencia a las ordenanzas vigentes actualmente, las cuales se encuentran en el **Anexo 2** correspondiente. Se brinda también en **Anexos 6** un Modelo de Ordenanza Municipal desarrollado por el Colegio de Ingenieros Agrónomos de la Provincia de Córdoba, que sirve de guía a los responsables de elaborar las ordenanzas, para redactar, teniendo en cuenta también los fundamentos técnicos que aquí se han desarrollado, **una ordenanza clara, integral, moderna, participativa y dinámica, pero que a su vez promueva una sana interacción con el vecino y una disminución de conflictos.**

## L- Interrelación con municipios vecinos y gestión del espacio periurbano

Una vez que el ordenamiento del Arbolado Urbano de la ciudad haya avanzado en los puntos anteriores, existe una **instancia superadora**, en el mediano y largo plazo, que es el trabajo **a nivel regional**, traspasando fronteras y potenciando los beneficios. Al estar Jesús María inmersa en un corredor urbano - rural continuo con las ciudades de Colonia Caroya y Sinsacate, y previendo el crecimiento de sus ejido, poblaciones, y urbanizaciones, se recomienda plantear un **abordaje territorial** de la temática del arbolado urbano en la planificación, **con los municipios vecinos**, iniciando fundamentalmente en aquellos espacios de unión de los mismos, los **periurbanos**, en conexión natural y necesaria, con una idea de continuidad en el paisaje y con criterios ecológicos de conectividad territorial, lo que redundará en un impacto mucho mayor en todos los aspectos ambientales, sociales y económicos de la región.

## Agradecimientos

Luego de un arduo e intenso trabajo, hemos cumplido con el compromiso asumido por INTA Jesús María, con la Municipalidad de Jesús María a través de su Intendente, el Sr. Luis Picat, a quien agradezco esta posibilidad.

Quiero reconocer y agradecer el fuerte compromiso y el intenso trabajo de Marcos Irazoque, Arturo Sanmartín y José Jara, del Municipio de Jesús María. También al grupo de vecinos de la ciudad que desinteresadamente y con gran alegría, humildad y compromiso han formado parte del equipo de voluntarios. Sin dudas que todas estas excelentes personas son un orgullo para Jesús María y su Municipalidad.

También quiero agradecer la ayuda brindada por mis colegas y compañeros de trabajo, Liliana Clausen y Patricio Paez Morón, de INTA Jesús María.

La ciudad cuenta ahora con un trabajo inédito, que pocas ciudades en nuestro país han logrado realizar, y que deberá completarse y actualizarse permanentemente.

Cordialmente,



Ing. Agr. Mg. Raúl Candela  
M.P. 3927  
INTA AER Jesús María

## **Bibliografía**

1. Arbolado en veredas en la provincia de Santa Fe. Gobierno de la Provincia de Santa Fe. Ministerio de Medio Ambiente. Subsecretaría de Recursos Naturales.
2. Arbolado público. Conceptos. Manejo. Marcela Ledesma. INTA. 2008.
3. Arbolado urbano de la ciudad de Esquel. Propuesta para su ordenación. Carlos A. Molina. 2009.
4. Arbolado urbano en Patagonia sur. Principales especies y su manejo. Héctor Bahamonde y otros. 2018.
5. Directrices para la silvicultura urbana y periurbana. FAO. Roma. 2017.
6. El arbolado en el ambiente. Ministerio de agua, ambiente y servicios públicos. Secretaría de ambiente. Córdoba, Argentina.
7. El arbolado en la construcción de pueblos y ciudades sostenibles. Secretaría de ambiente. Ministerio de Coordinación. Córdoba, Argentina. 2022.
8. Forestación Urbana. Silvia Fratoni y Luis Carreras. Santa Fe, Argentina. 2010.
9. Gestión del Arbolado Urbano. Ing. Agr. Sergio Estévez, Ing. Agr. Gisela Brandana, Ing. Agr. Diego de Yong. FAV, UNRC. Córdoba, Argentina.
10. Guía de Diseño para el Árbol Urbano. Edición 9. GreenBlue Urban.
11. Guía para el manejo del arbolado urbano en el Valle de Aburrá. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agrarias.
12. <https://jardinessinfronteras.com/2020/12/21/normas-generales-para-plantacion-de-arboles-urbanos/>
13. <https://www.lagaceta.com.ar/nota/941525/opinion/cuidar-alto-arboles-ciudades.html>
14. <https://www.lagaceta.com.ar/nota/939538/actualidad/cuantos-arboles-habitante-hacen-falta-ciudades-cual-situacion-tucuman.html>
15. <https://sib.gob.ar/especies>
16. <http://suelos.cba.gov.ar/JESUSMARIA/index.html>
17. Manejo de las áreas verdes urbanas. Mark Sorensen, Valerie Barzetti, Kari Keipi y John Williams. Washington, D.C. 1998.
18. Manejo del arbolado urbano en Bogotá. Germán Tovar Corzo. Bogotá, Colombia. 2007.
19. Manejo Integral del Arbolado Urbano. Ponencia del Encuentro Nacional de Silvicultura Urbana. Claudia Helena Hoyos Estrada. Colombia. 2019.
20. Metodología para un plan de manejo del arbolado en Chapingo. Daniel Rivas, Gustavo Arévalo, José Luis Meza. Chapingo, México. 2000.
21. Parámetros básicos para el diseño de arbolado urbano en espacios abiertos. Reflexiones, creaciones y realización del hábitat. Carlos Renato Ramos Palacios. San Luis Potosí, México. 2017.
22. Parques lineales y corredores verdes. Fundación Río Cuarto 2030. 2018.
23. Plan de coberturas vegetales del Distrito de Cartagena 2016 - 2026. Elizabeth Campillo y otros. Cartagena de Indias, Colombia.
24. Plan De Gestión Del Arbolado Urbano, Universidad de Jaén, España. 2019.

25. Plan de Gestión Integral del Arbolado Urbano. Municipalidad de Comodoro Rivadavia. Secretaria de Gobierno, Modernización y Transparencia. Subsecretaría de Ambiente. 2020.
26. Plan Director de Gestión del Arbolado Urbano de Rincón de la Victoria. EMVIRIA. Área de Medio Ambiente. Málaga, España. 2016.
27. Plan Forestal de la Ciudad de Córdoba. Dirección de Espacios Verdes. Departamento Agronomía. División Arbolado. Córdoba, Argentina. 2018.
28. Plan Integral de Forestación Urbana. Ciudad de Córdoba, Argentina. Sbarato D, y otros.
29. Plan Local de Arborización Urbana, Localidad de Kennedy. Alcaldía Mayor de Bogotá. Jardín Botánico José Celestino Mutis. Bogotá D.C. 2007.
30. Plan Local de Arborización Urbana, Localidad de Puente Aranda. Alcaldía Mayor de Bogotá. Jardín Botánico José Celestino Mutis. Bogotá D.C. 2007.
31. Plan Maestro del Arbolado Urbano de la Ciudad de Buenos Aires. Estrategias de gestión para alcanzar un equilibrio sustentable. Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Ministerio de Ambiente y Espacio Público. Dirección General de Arbolado.
32. Plan Verde Coronel 2050. Plan Maestro de áreas verdes y espacios públicos de Coronel. Chile. 2012.
33. Principios de poda para arbolado urbano. Mariana Cattivelli, María Noel Ferraris, Patricio Paez Morón, Pablo Luque, José Martínez, Luciana Ezcurra. INTA.
34. Programa de Desarrollo de Areas Metropolitanas del Interior (DAMI II). Gobierno de Mendoza, Secretaria de Ambiente y Ordenamiento Territorial. 2018.
35. Propuesta para el análisis de cobertura del arbolado urbano. Caso de estudio: Pigüé, provincia de Buenos Aires. Graciela María Benedetti, Valeria Soledad Duval, Alicia María Campo. 2016.
36. Propuesta para la creación de un Plan Maestro de Arbolado Urbano de Alineación para la localidad de Darregueira, partido de Puán. López Castro, Agustín. 2013.
37. Regiones naturales de la Provincia de Córdoba. Agencia Córdoba D.A.C.yT. Dirección de Ambiente. Córdoba, Argentina. 2003.

# ANEXOS

**1 Relevamiento 2011**

**2 Ordenanzas actuales**

**3 Especies recomendadas y no recomendadas**

**4 Principios de poda para arbolado urbano INTA**

**5 Modelo de ordenanza**



# ANEXO 3

Especies recomendadas y no recomendadas



Ministerio de Agricultura,  
Ganadería y Pesca  
**Argentina**

## Especies recomendadas y no recomendadas

Clasificación de veredas según el ancho:

- No forestables: menores a 1,5 metros
- Chica: entre 1,5 a 2,5 metros
- Mediana: entre 2,5 y 3,5 metros
- Grande: entre 3,5 y 4,5 metros
- Muy grande: más de 4,5 metros

Distancia de plantación entre plantas según tipo de vereda:

- Chica: 4 a 5 m entre plantas
- Mediana: 6 a 8 m entre plantas
- Grande: de 8 a 10 m entre plantas
- Muy grande: de 10 a 12 m entre plantas

A- Especies recomendadas para calles con veredas de 1,5 a 2,5 m de ancho (Chica)

	Nombre Científico	Nombre Vulgar
1	Bahuinia purpurea, y variegata	Pezuña de vaca (sólo las recomendadas)
2	Caesalpinia gilliesii	Lagaña de perro (Elevar copa)
3	Callistemon lanceolatum	Limpiatubo (Elevar copa)
4	Cercis siliquastrum	Arbol de Judea
5	Hibiscus syriacus	Althea o Rosa Siria (Elevar copa)
6	Kageneckia lanceolata	Durazno de campo
7	Lagerstroemia indica	Crespón
8	Prunus cerasífera var. pisardii	Ciruelo de adorno
9	Ruprechtia apetala	Manzano de campo
10	Senna corymbosa	Sen del Campo

B- Especies recomendadas para calles y avenidas con veredas de 2,5 a 3,5 m de ancho (Mediana)

	Nombre Científico	Nombre Vulgar
1	Acacia baileyana	Acacia mimosa
2	Acacia retinoides	Acacia floribunda
3	Cassia carnaval	Carnaval
4	Catalpa bignonioides	Catalpa
5	Celtis tala	Tala
6	Lithraea molleoides	Molle
7	Myrcianthes cisplatensis	Mato
8	Parkinsonia acuelata	Cina Cina
9	Robinia hispida	Acacia rosada
10	Ruprechtia apetala	Manzano del campo
11	Sapium haemospermum	Curupí o Lecherón
12	Schinopsis lorentzii	Quebracho colorado santiagueño
13	Tabebuia nodosa	Palo cruz

C- Especies recomendadas para calles y avenidas con veredas de 3,5 a 4,5 m de ancho (Grande)

	Nombre Científico	Nombre Vulgar
1	Brachychiton populneus	Braquiquito
2	Fraxinus americana	Fresno americano
3	Fraxinus excelsior	Fresno europeo
4	Jacaranda mimosifolia	Jacarandá
5	Handroanthus albus	Lapacho amarillo
6	Liriodendron tulipifera	Tulipanero
7	Liquidambar styraciflua	Liquidambar
8	Myrcianthes cisplatensis	Mato
9	Peltophorum dubium	Ibirá pitá
10	Salix humboldtiana	Sauce criollo
11	Schinopsis marginata	Horco quebracho
12	Tabebuia avellaneda	Lapacho rosado
13	Tilia cordata	Tilo

D- Especies recomendadas para veredas de más de 4,5 metros con retiro (Muy Grande)

	Nombre Científico	Nombre Vulgar
1	Prosopis alba	Algarrobo blanco
2	Prosopis caldenia	Caldén
3	Prosopis chilensis	Algarrobo chileno
4	Prosopis flexuosa	Algarrobo dulce
5	Prosopis nigra	Algarrobo negro
6	Quercus robur	Roble europeo
7	Quercus rubra	Roble americano

Cabe aclarar que las especies recomendadas para veredas chicas pueden utilizarse en veredas medianas, las recomendadas para veredas medianas pueden utilizarse en veredas grandes y las recomendadas para veredas grandes pueden utilizarse en veredas muy grandes o grandes con retiro.

E- Especies no recomendadas para arbolado urbano

	Nombre Científico	Nombre Vulgar
1	Acacia dealbata	Mimosa plateada, Acacia australiana
2	Acer negundo	Arce Americano
3	Ailanthus altissima	Árbol del Cielo
4	Albizia julibrissin	Acacia de Constantinopla
5	Betula pendula	Abedul
6	Celtis australis	Almez
7	Crataegus monogyna	Espino Blanco
8	Gleditsia triacanthos	Acacia Negra
9	Ligustrum lucidum	Ligustro, Siempre Verde
10	Maclura pomífera	Espino de los Osages, Naranja de los Osages
11	Manihot grahamii	Falso Café, Cafeto
12	Melia azedarach	Paraíso
13	Morus alba	Morera
14	Populus x canescens	Alamo plateado
15	Robinia pseudoacacia	Acacia blanca
16	Ulmus pumilla	Olmo siberiano

No se recomiendan especies de **gran porte**, especies con **espinas** y especies que producen **fruta**. Especies de **gran porte** hace referencia a especies que en esta región puedan superar los 20 metros de altura máxima en su estado adulto.