

**ARBOLADO URBANO DE LA CIUDAD DE ESQUEL,  
PROPUESTA PARA SU ORDENACIÓN**

**Carlos A. Molina**

**Tesis presentada al Departamento de Ingeniería Forestal,  
Facultad de Ingeniería,  
Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco**

**Requerimiento parcial  
para el otorgamiento del título de Ingeniero Forestal**

**Esquel, Septiembre 2009**

Ingeniería Forestal

Tesis de Grado de Carlos A. Molina

Presentada en Septiembre de 2009

Título de la tesis: **Arbolado Urbano de la ciudad de Esquel, propuesta para su ordenación**

**Aprobada por el Profesores guía:**

**Ing. Oscar Troncoso (director)**

---

Nota obtenida por la tesis y su defensa:

Acepto que mi tesis sea parte de la colección de la biblioteca de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco y que esta universidad permita consultar mi tesis a cualquier lector. También confirmo que el contenido de la tesis es de mi autoría.

**Carlos A. Molina**

---

## RESUMEN DE LA TESIS DE GRADO DE

**Carlos A. Molina.** 2009. Arbolado Urbano de la ciudad de Esquel, propuesta para su ordenación. 187p.

La ciudad de Esquel creció y se desarrolló sin un plan de arborización o lineamientos estratégicos, que contemplen al árbol dentro de la planificación urbana. Esto generó la forestación azarosa de las calles de la ciudad, plantando muchas veces especies no recomendables, generando conflictos entre el árbol y su entorno. El presente trabajo propone la Ordenación del Arbolado Urbano de la ciudad de Esquel a fin de dar una solución al problema.

Para ello se analizaron críticamente los resultados del censo del arbolado urbano de la ciudad de Esquel realizado en el año 2008 usando diversos indicadores utilizados en otras ciudades. A partir de éstos, se desarrollaron las propuestas de manejo para la ciudad (Plan de Manejo), para cada barrio (Planes Especiales), bulevares y plaza Gral. San Martín, estas indican los árboles que se deben extraer y las especies que debo plantar en cada situación. Para determinar las especies adecuadas a plantar en cada sitio se tuvo en cuenta las características propias de la especie, la biodiversidad y el entorno urbano. Además se incluye un listado de especies adecuadas e inadecuadas a plantar, el cronograma de intervención y el cronograma de gastos e inversiones. Para realizar una ordenación adecuada se propuso una modificación a la Ordenanza N° 32/94 que regula todo lo concerniente al arbolado urbano y los espacios verdes de la ciudad.

El estado joven predominante y el número de especies que se pueden plantar indican que se está en el momento óptimo para conducir adecuadamente el arbolado hacia el estado adulto deseado, teniendo en cuenta además que esta ocupada por árboles solo la mitad de los sitios de plantación.

## CONTENIDO

	Página
<b>INTRODUCCIÓN</b> -----	<b>1</b>
<b>OBJETIVOS</b> -----	<b>3</b>
GENERAL -----	3
PARTICULARES -----	3
<b>REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</b> -----	<b>4</b>
HISTORIA DEL ARBOLADO URBANO-----	4
EL ARBOLADO URBANO EN LA ACTUALIDAD-----	5
ARBOLADO EN ESPACIOS VERDES Y PLAZAS PÚBLICAS -----	6
SILVICULTURA URBANA -----	7
ARBORICULTURA -----	8
IMPORTANCIA Y BENEFICIOS DEL ARBOLADO URBANO-----	9
SELECCIÓN DE ESPECIES -----	10
Tamaño Adulto-----	11
Factores Ambientales -----	11
Factores Funcionales -----	11
Aspectos Estéticos y de Diseño -----	12
Condicionantes -----	12
Factores Adversos-----	12
PLAN DE MANEJO DEL ARBOLADO URBANO-----	13
GESTIÓN DEL ARBOLADO URBANO -----	14
COMPETENCIA MUNICIPAL -----	14
PARTICIPACIÓN CIUDADANA-----	14
MARCO LEGAL -----	16
ANTECEDENTES-----	16
Censo del Arbolado Urbano Realizado en 1998-----	16
Creación de Una Base de Datos del Arbolado Urbano del Municipio de Esquel, Diagnóstico de la Situación Actual y Propuesta de Manejo -----	17
Manejo del Arbolado por Parte de la Dirección de Espacios Verdes -----	18

Censo del Arbolado Urbano Realizado en 2008-----	18
Identificación del Arbolado y Sitio de Plantación-----	19
<b>MATERIALES Y MÉTODOS-----</b>	<b>20</b>
CARACTERIZACIÓN DEL LUGAR-----	20
Ubicación, Población y Superficie-----	20
Componentes Urbanísticos-----	21
Componentes Ambientales-----	22
Componentes Climáticos-----	23
Componentes Edáficos. Suelo Urbano-----	24
MATERIALES-----	25
ALCANCE DEL PLAN DE MANEJO-----	26
BASE DE DATOS Y SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA-----	27
INDICADORES-----	28
Número de Árboles por Habitante-----	29
Ocupación del Sitio-----	29
Riqueza Específica-----	31
Índice de Biodiversidad-----	31
Diámetro y Altura-----	31
Distribución Etárea-----	32
Estado General-----	33
Estado Sanitario-----	35
Coníferas y Latifoliadas-----	36
Tipo de Follaje-----	36
Especies Nativas y Exóticas-----	37
LEGISLACIÓN REFERIDA AL ARBOLADO URBANO PÚBLICO-----	37
<b>RESULTADOS-----</b>	<b>38</b>
ANÁLISIS DE LOS DATOS CENSALES-----	38
Arbolado de Alineación-----	39
Número de Árboles por Habitante-----	39
Ocupación del Sitio-----	40
Riqueza Específica-----	42
Índice de Biodiversidad-----	42

Diámetro y Altura -----	44
Distribución Etárea -----	45
Estado General-----	46
Estado Sanitario-----	46
Coníferas y Latifoliadas-----	47
Tipo de Follaje-----	47
Especies Nativas y Exóticas -----	48
Arbolado en Bulevares-----	48
Plaza Gral. San Martín-----	52
PROPUESTA DE MANEJO -----	55
Arbolado de Alineación -----	55
Arbolado en Bulevares-----	57
Plaza Gral. San Martín-----	59
Casos Especiales -----	59
Centro Comercial -----	59
Actividades Propuestas -----	60
Características del Árbol a Plantar en Zona Céntrica-----	61
Algunas Especies Recomendadas-----	61
Arbolado Bajo Línea de Media Tensión -----	62
COMO EJECUTAR LA PROPUESTA DE MANEJO-----	63
Especies Recomendadas y No Recomendadas en el Arbolado Urbano-----	63
Especies Recomendadas -----	63
Especies No Recomendadas-----	64
Aspectos Negativos de las Especies No Recomendadas -----	66
Especies Recomendadas Para Cada Barrio-----	66
Cronograma Orientativo de Intervención -----	67
Cronograma de Gastos e Inversiones-----	68
Recursos Humanos -----	68
Equipamiento -----	69
Instrumental -----	69
Cantidad de Árboles -----	69
PROPUESTA DE MODIFICATORIA A LA ORDENANZA N° 32/94-----	71
Normativas Analizadas -----	71
Modificaciones Propuestas -----	72

Temas a Incorporar-----	72
<b>CONCLUSIÓN-----</b>	<b>73</b>
<b>RECOMENDACIONES-----</b>	<b>80</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA-----</b>	<b>81</b>
<b>ANEXO I. PLANES ESPECIALES DE MANEJO-----</b>	<b>87</b>
Barrio 28 de Junio-----	87
Barrio Gral. Belgrano-----	90
Barrio Bella Vista-----	93
Barrio Buenos Aires-----	96
Barrio Centro-----	99
Chacra N° 5-----	102
Barrio Don Bosco-----	105
Barrio Estación-----	108
Barrio M. de Güemes-----	111
Barrio J. Newbery-----	114
Barrio J.F. Kennedy-----	117
Barrio M. Morelli-----	120
Barrio Malvinas Argentinas-----	123
Barrio Matadero-----	126
Barrio J .A. Roca-----	129
Barrio San Martín-----	132
Barrio Sgto. Cabral-----	135
Barrio Villa Ayelén-----	138
Barrio Winter-----	141
<b>ANEXO II. PLAN DE EXTRACCIONES-----</b>	<b>144</b>
<b>ANEXO III. PLAN DE PLANTACIONES-----</b>	<b>154</b>
<b>ANEXO IV. LISTA DE ESPECIES, GÉNEROS Y FAMILIAS-----</b>	<b>164</b>
<b>ANEXO V. PLANILLA CENSAL-----</b>	<b>168</b>
<b>ANEXO VI. PLANILLA DE SANIDAD-----</b>	<b>174</b>
<b>ANEXO VII. ARQUITECTURA DEL SIG UTILIZADA POR EL PLAN DE MANEJO-----</b>	<b>175</b>

<b>ANEXO VIII. COMPONENTES DEL PLAN DE MANEJO -----</b>	<b>176</b>
<b>ANEXO IX. MODIFICATORIA PROPUESTA A LA ORDENANZA N° 32/94 -----</b>	<b>177</b>
<b>ANEXO X. DECLARACIÓN DEL DERECHO DEL ÁRBOL EN LA CIUDAD -----</b>	<b>184</b>
<b>ANEXO XI. FICHA MUNICIPAL DE ESQUEL. DIRECCIÓN GENERAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS DE LA PROVINCIA DEL CHUBUT -----</b>	<b>187</b>

## LISTA DE TABLAS

	Página
<b>Tabla 1.</b> Características climáticas medias anuales de la ciudad de Esquel (Serie 1961-1990).-----	24
<b>Tabla 2.</b> Estimación de la edad basada en el valor del DAP -----	33
<b>Tabla 3.</b> Descripción y cuantificación de los parámetros utilizados para determinar el estado general de los árboles-----	34
<b>Tabla 4.</b> Valor del indicador de estado general. -----	34
<b>Tabla 5.</b> Número de árboles, diferenciándose los que se ubican en la vereda, los existentes en los bulevares y los plantados en la Plaza Gral. San Martín -----	39
<b>Tabla 6.</b> Ordenamiento de los barrios de acuerdo a su grado de ocupación del sitio. En el extremo superior se encuentran los barrios más arbolados y en el extremo inferior los menos arbolados.-----	40
<b>Tabla 7.</b> Esquema de manejo propuesto para la ciudad en un periodo de 10 años. En el se detallan los motivos y el número de extracciones propuestas como así también el número de árboles a plantar anualmente -----	56
<b>Tabla 8.</b> Cronograma orientativo de intervenciones -----	68
<b>Tabla 9.</b> Cronograma estimativo de gastos e inversiones para el primer año-----	70

## LISTA DE FIGURAS

Página

- Figura 1.** Pintura mural, Jardines de la casa del gobernador de Tebas en el antiguo Egipto (1400 A.C.)-----4
- Figura 2.** Arbolado urbano en la Plaza San Martín de la ciudad de Esquel, en época otoñal. -----6
- Figura 3.** Fotografía de la Plaza San Martín, donde se observan la interacción del componente vivo y dinámico con el componente inanimado del mobiliario urbano.-----7
- Figura 4.** Ilustración del alcance de la silvicultura urbana-----8
- Figura 5.** Participación ciudadana en una campaña de forestación en Lewiston, Idaho, U.S.A..----- 15
- Figura 6.** Mapa del Chubut donde se muestra la ciudad de Esquel dentro de la Comarca de los Andes.----- 21
- Figura 7.** Climodiagrama de la ciudad de Esquel. (Fuente: SMN, Aeropuerto Esquel. Serie 1961-1990).----- 23
- Figura 8.** Formulario de Planilla Censal perteneciente a la base de datos generada con la información se obtuvo del censo. ----- 27
- Figura 9.** Imagen del SIG generado con los datos de cada árbol censado. ----- 28
- Figura 10.** Sitio potencial, factible de ser ocupado por un árbol. ----- 30

<b>Figura 11.</b> En la figura se observa un ejemplo de la clase de edad correspondiente al estado joven.-----	32
<b>Figura 12.</b> En la figura se observa un ejemplo de la clase de edad correspondiente al estado adulto. -----	32
<b>Figura 13.</b> En la figura se observa un ejemplo de la clase de edad correspondiente al estado maduro. -----	37
<b>Figura 14.</b> Árbol enfermo que terminó quebrándose en pie. En la parte inferior izquierda se observa la pudrición en el tronco trozado. -----	35
<b>Figura 15.</b> A la izquierda se observa una especie conifera perenne ( <i>Pinus contorta var. latifolia</i> ) y a la derecha una especie latifoliada caducifolia ( <i>Fraxinus americana</i> ). -----	36
<b>Figura 16.</b> Número de árboles por habitante, comparados en dos momentos diferentes. A la izquierda se observan los datos obtenidos en el año 1998 y a la derecha los resultados del año 2008. -----	39
<b>Figura 17.</b> Situación de cada barrio con respecto al promedio de ocupación del sitio. -----	41
<b>Figura 18.</b> Porcentaje de sitios potenciales y árboles reales, diferenciándose los sitios pertenecientes a baldíos. -----	41
<b>Figura 19.</b> Ordenamiento por barrio de acuerdo al número de especies. -----	42
<b>Figura 20.</b> Participación de las principales especies sobre el total.-----	43
<b>Figura 21.</b> Participación de los principales géneros sobre el total.-----	43

<b>Figura 22.</b> Participación de las principales familias sobre el total. -----	44
<b>Figura 23.</b> Distribución por clases diamétricas de los árboles censados ----	44
<b>Figura 24.</b> Distribución por clases de altura de los árboles censados.-----	49
<b>Figura 25.</b> Comparación de la distribución etárea real (verde) con respecto a la recomendada por la literatura (azul). Sobre el gráfico se indica el número de árboles que componen esa franja de edad. -----	45
<b>Figura 26.</b> Distribución porcentual según las cuatro clases de estado general de los árboles censados.-----	46
<b>Figura 27.</b> Distribución porcentual del estado sanitario de los árboles.-----	46
<b>Figura 28.</b> Número de árboles enfermos por especie. Se observan las primeras diez especies de individuos afectados.-----	47
<b>Figura 29.</b> Distribución porcentual según la clase de árbol. -----	47
<b>Figura 30.</b> Distribución porcentual según el tipo de follaje. -----	48
<b>Figura 31.</b> Distribución porcentual según el origen. -----	48
<b>Figura 32.</b> Participación de las principales especies sobre el total.-----	49
<b>Figura 33.</b> Participación de los principales géneros sobre el total.-----	49
<b>Figura 34.</b> Participación de las principales familias sobre el total. -----	49
<b>Figura 35.</b> Distribución por clases diamétricas.-----	50
<b>Figura 36.</b> Distribución por clases de altura. -----	50

<b>Figura 37.</b> Comparación de la distribución etárea real (azul) con respecto a la recomendada por la literatura (bordo). Se consideran tres clases de edad basadas en tres clases de DAP -----	51
<b>Figura 38.</b> Distribución porcentual según las cuatro clases de estado general. -----	51
<b>Figura 39.</b> Distribución porcentual según la clase de árbol. -----	52
<b>Figura 40.</b> Distribución porcentual según el tipo de follaje. -----	52
<b>Figura 41.</b> Participación de las principales especies sobre el total.-----	52
<b>Figura 42.</b> Participación de los principales géneros sobre el total.-----	53
<b>Figura 43.</b> Participación de las principales familias sobre el total. -----	53
<b>Figura 44.</b> Distribución por clases diamétricas.-----	54
<b>Figura 45.</b> Distribución por clases de altura. -----	54
<b>Figura 46.</b> Comparación de la distribución etárea real (verde) con respecto a la recomendada por la literatura (azul). Se consideran tres clases de edad basadas en tres clases de DAP -----	55
<b>Figura 47.</b> Plano de Esquel donde se identifican los bulevares y la plaza Gral. San Martín-----	57
<b>Figura 48.</b> Bulevar sobre la Av. Ameghino, en el se observan coníferas de gran tamaño. -----	58
<b>Figura 49.</b> Ilustración de dos locales contiguos en el centro comercial sin árboles. -----	60

<b>Figura 50.</b> Ilustración de los mismos locales compartiendo un árbol como se describe en la propuesta. -----	60
<b>Figura 51.</b> Árboles bajo línea de media tensión, donde se evidencia la poda anual que se les practica.-----	62
<b>Figura 52.</b> Ilustración donde se grafica el tamaño recomendable de las especies ubicadas bajo la línea de media tensión. -----	63
<b>Figura 53.</b> Número de árboles extraídos por la Dirección de Espacios Verdes entre el año 2005 y el año 2008. -----	65
<b>Figura 54.</b> Especies extraídas por la Dirección de Espacios Verdes entre el año 2005 y el año 2008 -----	65

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a las personas que de alguna u otra manera me han ayudado en mis años de estudio. No puedo dejar de nombrar a mi familia, a mis padres Graciela y Benigno que me han guiado en la vida, a mis amigos, compañeros de facultad, a mi director Ing. Oscar Troncoso que me brindó su apoyo y conocimiento, a mis suegros que me bancaron para terminar la tesis, a Claudia por el detalle de último momento y un agradecimiento muy especial a mi esposa Fer por el aguante.

Aprovecho la oportunidad para recordar que este logro se pudo alcanzar gracias a que tenemos una Universidad pública, gratuita y con un destacado nivel de docentes.

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a mis Padres porque de sus enseñanzas pude tener la dedicación y el esmero para concluir mi carrera y a mi esposa e hijo Ignacio Joaquín que son la razón de mi vida.

# INTRODUCCIÓN

Las ciudades además de ser sistemas sociales, son sistemas físicos en los cuales el desarrollo urbano produce efectos variados inclusive en el clima de la zona donde éstas se encuentran. En este conglomerado dinámico de elementos artificiales en que el hombre ciudadano vive es necesario incluir componentes naturales aprovechando los efectos y beneficios que los mismos producen.

Generalmente las especies vegetales y en especial las especies arbóreas de las zonas urbanas se presentan en tres formas: árboles de alineación (alineados en las calles sobre la vereda), árboles ubicados en parques, plazas, bulevares y jardines públicos y por ultimo árboles ubicados en propiedad privada. De éstos, los dos primeros conforman lo que se denomina arbolado urbano, que es un bien público y por lo tanto, el responsable de su manejo y cuidado es el Municipio y los beneficiarios son los habitantes de la ciudad (Lavista Llanos 1988).

Debido a que la ciudad de Esquel creció sin un plan de forestación urbana los vecinos han plantando diferentes especies en las veredas de sus domicilios adoptando criterios personales sin contemplar al conjunto del arbolado público. En algunos casos la elección de las especies fue la adecuada pero en muchos otros no, evidenciando la falta de planificación.

La puja por el sitio urbano público es cada vez mayor y los diferentes actores involucrados ejercen presión día a día de modo tal que “apropiarse” de este espacio físico es un acto que debe estar basado en fundamentos de orden técnico, sociales, estéticos, funcionales y ambientales de modo que la elección por una de las numerosas opciones que nos brindan las urbes sea la mas adecuada y no responda a otros intereses. Es aquí donde el encargado de administrar y regular los espacios públicos (el municipio) debe ser capaz de abordar la problemática de manera sensata, donde el principal actor es la población futura, que es en definitiva quien recibirá los beneficios o problemas que se deriven del arbolado según haya sido adecuada o inadecuada la elección del administrador municipal. Es por esto que existe la necesidad de realizar la ordenación del Arbolado Urbano de la ciudad de Esquel, no solo por el hecho de mejorar el estado actual y subsanar los errores del pasado que afectan el presente sino para plantear las acciones futuras que garanticen la sustentabilidad del recurso y de sus beneficios en el tiempo. Nunca debemos olvidar que el ciclo de vida de un árbol trasciende a las administraciones públicas, a sus directores y encargados y que una mala acción (o falta de la misma) puede disminuir drásticamente la vida del árbol. Subsanan este error es prácticamente imposible o muy costoso de llevar acabo.

# OBJETIVOS

## GENERAL

Realizar la Ordenación del Arbolado Urbano de la ciudad de Esquel.

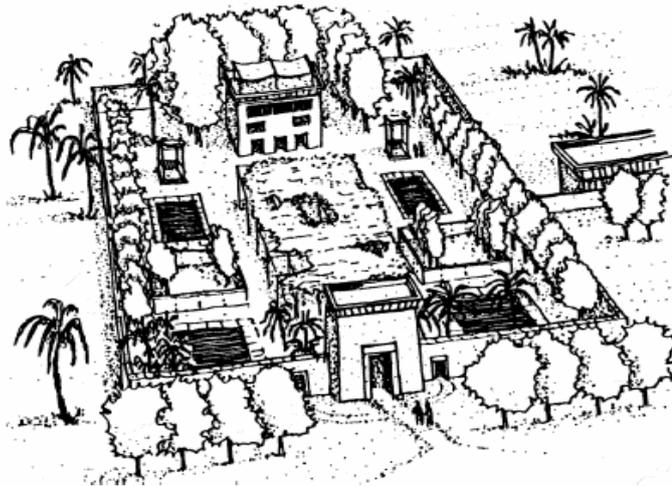
## PARTICULARES

- ❖ Analizar críticamente los resultados del censo del Arbolado Urbano de la ciudad de Esquel realizado en el año 2008 en base a distintos indicadores.
- ❖ Determinar las extracciones y plantaciones del arbolado de alineación en cada barrio, en los bulevares, en la plaza Gral. San Martín y contemplar los casos especiales
- ❖ Realizar un cronograma orientativo de intervenciones, cronograma de gastos e inversiones y criterios para la selección de especies
- ❖ Realizar una propuesta para mejorar y complementar la ordenanza N° 32/94 que regula el manejo, desarrollo y protección del Arbolado Urbano y los Espacios Verdes de la ciudad de Esquel.

# REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

## HISTORIA DEL ARBOLADO URBANO

La utilización de árboles en calles de zonas urbanas se remonta a Persia, antiguo Egipto e India (Figura 1) y más tarde los romanos usaron los árboles para indicar y proteger la ruta de los caminos (Profous y Rowntree 1990). Cuando Napoleón III reconstruyó París en el año 1853 y 1868 plantó miles de árboles con el criterio de embellecer la ciudad y ofrecer protección como barricadas durante movimientos militares designando al Ing. Asuman para realizar esta tarea (Gutiérrez, citado por Hernández Rea 2006). Hasta principios de 1900 los árboles en las zonas urbanas fueron responsabilidad de los ingenieros civiles o arquitectos que carecían de criterios de manejo y conocimiento adecuado del recurso.



**Figura 1.** Pintura mural, Jardines de la casa del gobernador de Tebas en el antiguo Egipto (1400 A.C.)(Tomado de Planeación, espacios verdes y sustentabilidad en el Distrito Federal. Rivas Torres 2005).

Fue a partir de 1962 en la conferencia de Lockwood, sobre bosques urbanos y ecología realizada en Connecticut, USA, que se le dio el reconocimiento al “bosque urbano” como sujeto de estudio. Se definieron límites, funciones y se reconocieron las necesidades estéticas del arbolado urbano y el potencial que representa el manejo de este tipo de vegetación (López Moreno y Díaz Betancourt, citado por Hernández Rea 2006).

## **EL ARBOLADO URBANO EN LA ACTUALIDAD**

En estos últimos tiempos se habla de la doble función que cumple el arbolado urbano, por un lado está el concepto ornamental que considera el árbol urbano como “decoración” y “ornato” de las ciudades y por otro lado el concepto funcional, por el que se exige que el arbolado cumpla determinadas funciones concretas: regulación ambiental, atenuación de ruidos, depuración del aire, aporte de humedad y sombra, influencia psicológica, etc. (Iguiñiz Agesta 2007).

Es necesario entonces precisar claramente el concepto, pues no se puede manejar algo que no está definido. Es a partir de la definición precisa que se pueden delinear los objetivos y metas esperables de alcanzar. Muy diferente puede ser el manejo de un árbol que tiene como objetivo ornamental de otro que se espera cumpla otras funciones.

A los fines de este trabajo se considera que un árbol urbano es aquel que está plantado en propiedad pública y cumple determinadas funciones dentro de las cuales se incluye la ornamentación (Figura 2).



**Figura 2.** Arbolado urbano en la Plaza San Martín de la ciudad de Esquel, en época otoñal.

## **ARBOLADO EN ESPACIOS VERDES Y PLAZAS PÚBLICAS**

Es el arbolado ubicado en plazas y espacios verdes de la ciudad. Si bien forma parte del arbolado público puede considerarse como un ecosistema urbano distinto del arbolado de alineación. Las características propias de estas masas arbóreas hacen que su manejo sea diferente y conservador, pues en ellas se realizan tareas de mantenimiento y solo se reemplazan los individuos muertos (Sánchez de Lorenzo Cáceres 2007). Su principal función es la de ornato, dando carácter particular a determinadas zonas de las urbes

contrastando con el mobiliario urbano estático, artificial e inanimado (Figura 3).

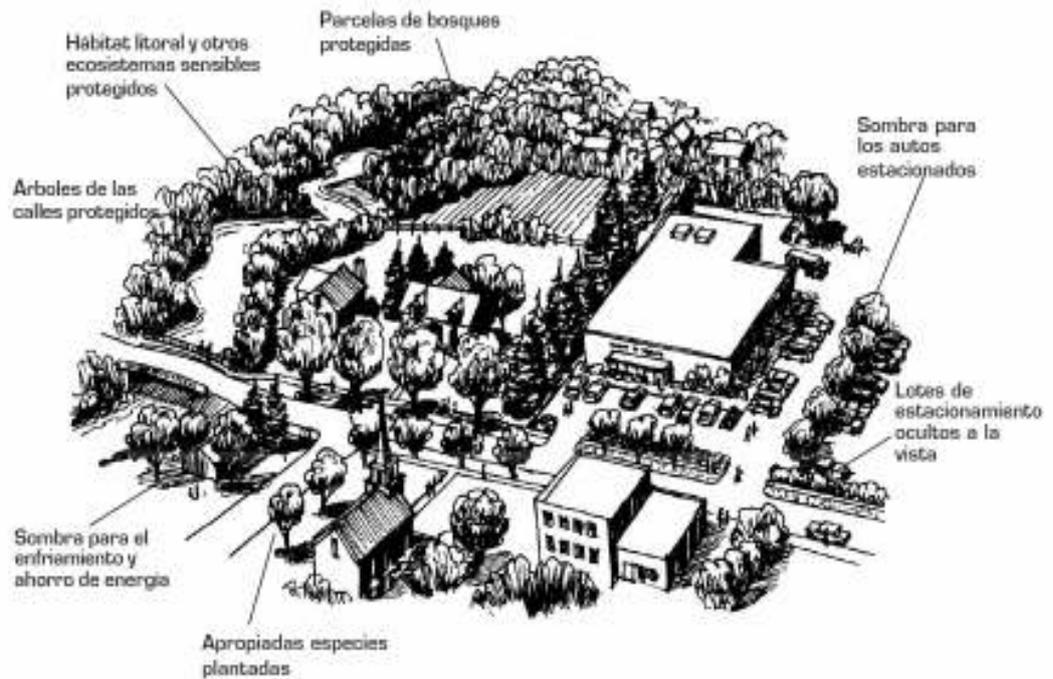


**Figura 3.** Fotografía de la Plaza San Martín, donde se observan la interacción del componente vivo y dinámico con el componente inanimado del mobiliario urbano.

## **SILVICULTURA URBANA**

La silvicultura urbana es una disciplina que surge de la necesidad de mejorar acciones y decisiones del ser humano respecto al árbol en la ciudad, y al mismo tiempo, promueve el cultivo y la defensa del árbol (Gutiérrez 1996). Kuchelmeister y Braatz (1993) señalan que es una rama especializada de la silvicultura, cuya finalidad es el cultivo y la ordenación de árboles con miras a aprovechar la contribución actual y potencial que éstos pueden aportar al bienestar de la población urbana, desde el punto de vista fisiológico, sociológico y económico. La silvicultura urbana es una fusión entre la arboricultura, la horticultura ornamental, la ordenación forestal y

además tiene relación con la arquitectura paisajística y la ordenación de parques (Figura 4).



**Figura 4.** Ilustración del alcance de la silvicultura urbana (tomado de la publicación “La silvicultura urbana sostenible y comunitaria” The National Arbor Day Foundation).

## **ARBORICULTURA**

Es el cuidado de los árboles involucrando su manejo individual o poblacional en las ciudades, parques y en otros ambientes urbanos. La arboricultura incluye la selección apropiada de árboles para un sitio determinado, la plantación, la poda, la fertilización, el mantenimiento del estado saludable, así como el diagnóstico y el tratamiento de los problemas.

El objetivo es la conservación a largo plazo y el manejo de la salud y la seguridad del árbol (ISA 2005).

## **IMPORTANCIA Y BENEFICIOS DEL ARBOLADO URBANO**

Dentro de los beneficios tanto tangibles como intangibles, directos o indirectos que nos brindan los árboles en la ciudad se pueden señalar los siguientes:

- ❖ Protegen, regulan y mejoran el ambiente.
- ❖ Controlan la erosión hídrica y eólica.
- ❖ Evitan la remoción de suelo.
- ❖ Regulan la contaminación ambiental atmosférica funcionando como filtro, reteniendo tierra, hollín y polvo en suspensión.
- ❖ Reducen los extremos microclimáticos de temperatura.
- ❖ Sirven de hábitat para otros organismos promoviendo la conservación biológica permitiendo la existencia de otras formas de vida.
- ❖ Brindan bienestar físico y psicológico.
- ❖ Producen un beneficio socioeconómico generando empleos.
- ❖ Brindan un ambiente adecuado para el esparcimiento y encuentro social.
- ❖ Conducen y distribuyen flujos peatonales.

- ❖ Tamizan y separan áreas urbanas y áreas de descanso.
- ❖ Contribuyen a lograr la identidad de un determinado sitio.
- ❖ Oxigenan el aire.
- ❖ Aportan belleza brindada por sus formas, floración, fructificación, foliación, etc.
- ❖ Cambian el color del follaje ofreciendo variaciones estacionales del mismo.
- ❖ Cumplen un papel importante en la educación ambiental.
- ❖ Pueden evitar vistas desagradables.
- ❖ Pueden ser usados para reforzar o suavizar el diseño establecido.
- ❖ Pueden provocar estados de ánimos agradables y actitudes sociales positivas.
- ❖ Disminuyen el ruido.
- ❖ Ofrecen reparo del viento, lluvia e inclemencias climáticas.
- ❖ Constituyen un elemento de contraste y de escala en el paisaje urbano.

## **SELECCIÓN DE ESPECIES**

La selección de especies arbóreas en áreas urbanas demanda la integración de criterios respecto de las funciones a cumplir por el árbol, considerando el sitio de plantación y las características del árbol. Esto permite maximizar los beneficios y minimizar los costos asociados al manejo

de los ejemplares y de los posibles daños que puedan provocar estos al entorno (Azolas citado por Sepúlveda Escobar 2005).

Uno de los aspectos más importantes en la elección de una especie es la dimensión que alcanzará en su estado adulto, también debe considerarse el ancho de vereda, distancia a los frentes de edificación y presencia de servicios aéreos y subterráneos entre otros factores, como se detalla a continuación:

**Tamaño Adulto:**

- 1º Magnitud: árboles de más de 20 metros de altura
- 2º Magnitud: árboles entre 10 y 20 metros de altura
- 3º Magnitud: árboles menores a 10 metros de altura

**Factores Ambientales:**

- Adaptación al clima
- Adaptación a los suelos
- Adaptación a la topografía
- Tolerancia al medio ambiente urbano
- Tolerancia a plagas y enfermedades
- Tolerancia a la contaminación

**Factores Funcionales:**

- Aptitud propia de la especie
- Disponibilidad de ejemplares

- Características propias adecuadas
- Resistencia de la madera
- Velocidad de crecimiento
- Requisitos de mantenimiento
- Daños a elementos construidos
- Permeabilidad a la luz solar

### **Aspectos Estéticos y de Diseño:**

- Adecuación con los aspectos distintivos del paisaje
- Tamaño definitivo
- Forma
- Persistencia y variación de la coloración del follaje

### **Condicionantes:**

- Líneas de servicios de conducción aérea
- Existencia de servicios subterráneos
- Ancho de veredas

### **Factores Adversos:**

- Alergias
- Problemas por caída de hojas, frutos y semillas
- Daños a aceras, pavimentos, construcciones y propiedades

## **PLAN DE MANEJO DEL ARBOLADO URBANO**

Es un instrumento normativo en el cuál se contemplan todas las actividades a realizar por el Municipio en relación al arbolado público. Es un marco que tiene en cuenta las características y componentes más diversos, definiendo objetivos y metas que podrán ser parciales o totales, anuales o plurianuales, y encontrando las metodologías que más adecuadamente permitan cumplir con tales definiciones (Iguñiz Agesta 2007).

El plan de manejo es una herramienta imprescindible para la gestión del arbolado público y nos ofrece los siguientes beneficios:

- ❖ Ordena la gestión de rutina del arbolado urbano.
- ❖ Orienta las políticas que se adopten en el futuro con respecto al arbolado urbano, al dejar establecido como y cuando se deberá intervenir.
- ❖ Regulariza todo sistema de tareas técnico – administrativas vinculadas al arbolado urbano, a través de estandarizaciones y normativas que permitan llevar a cabo una eficiente gestión.
- ❖ Posibilita una mejora real del arbolado urbano tanto en su aspecto estético como funcional.

El Plan de Manejo debe estar periódicamente bajo revisión y de ser necesario corregir situaciones no previstas en el mismo.

## **GESTIÓN DEL ARBOLADO URBANO**

La gestión del arbolado urbano considera al mismo como un bien público de características renovables que correctamente manejado posibilita el aprovechamiento máximo de las virtudes del árbol, minimizando los efectos desfavorables que el mismo puede presentar (Sepúlveda Escobar 2005). Asimismo comprende la totalidad de las actividades que es necesario llevar a cabo a fin de mantener y mejorar la calidad estética y sanitaria de los árboles plantados y por plantar en las aceras y en los espacios verdes considerando a los mismos como un recurso natural renovable (Altolaquirre 2005).

## **COMPETENCIA MUNICIPAL**

Los gobiernos municipales tienen fuerte implicancia en la gestión del arbolado urbano al otorgar permisos, cobrar impuestos, administrar bosques propios, crear parques, prohibir actividades, plantar árboles, etc. y además al implementar actividades de fuerte impacto en los recursos forestales, como la construcción de caminos y la planificación del uso del suelo (Sepúlveda Escobar 2005).

La Municipalidad de Esquel se encuentra regida por la Ley 3.098 de Corporaciones Municipales. Está compuesta de un Departamento Ejecutivo y un Concejo Deliberante con diez miembros por estar encuadrada como

Municipio de Primera Categoría. Dentro del digesto municipal la ordenanza que reglamenta todo lo concerniente al arbolado urbano y espacios verdes es la N° 32/94 y en su Art. 3° establece: "...el ejercicio de los derechos y obligaciones sobre el arbolado público y los espacios verdes quedan sujetos a las restricciones y condiciones establecidas en la presente, y a cargo de la Municipalidad de Esquel, a través de la Dirección de Espacios Verdes”.

## **PARTICIPACIÓN CIUDADANA**

Un aspecto importante en la creación y mantención del arbolado urbano es el compromiso que la ciudadanía posea frente a este recurso (Figura 5), el cual se debe fomentar para poder anticipar conflictos de interés, crear responsabilidad frente a las necesidades comunitarias, coleccionar ideas y experiencias, para poder reducir el vandalismo, y especialmente, incrementar el cuidado y mantención del recurso (Fazio 2003).



**Figura 5.** Participación ciudadana en una campaña de forestación en Lewiston, Idaho, U.S.A. (Tomado de la publicación “La silvicultura urbana sostenible y comunitaria” The National Arbor Day Foundation).

## **MARCO LEGAL**

El arbolado público urbano debe ser regulado por medio de normas que establezcan las medidas necesarias para un manejo planificado, sistemático e integrado, que permita lograr una correcta y eficiente gestión (Martínez Rojas 2005).

Según reflexiona Gabriel Iguñiz Agesta, para entender las razones de la buena o mala calidad del arbolado y de los espacios verdes de una ciudad, es básico conocer el marco reglamentario que los regula, pues poco o nada será posible fuera de ese marco. Concluye que únicamente será posible el cambio, mediante la mejora o desarrollo de las normas que lo regulen. En nuestro país encontramos algunas leyes provinciales y un gran número de ordenanzas de diferentes ciudades que reglamentan todo lo concerniente al arbolado urbano. És en este último nivel, donde se deben concentrar todos los esfuerzos, pues de ello dependerá la adecuada gestión del recurso arbóreo de una ciudad.

## **ANTECEDENTES**

### **Censo del Arbolado Urbano Realizado en 1998**

En el año 1998 se realizó el primer censo del arbolado público de la ciudad de Esquel. En base al mismo se pudo describir el estado y

composición de la vegetación arbórea (Guzzetti 2003). Algunas variables importantes para realizar un plan de manejo no se relevaron tales como:

Árbol potencial: esta variable hace referencia al sitio de plantación que puede ser ocupado por un árbol y permite conocer la potencialidad del arbolado urbano público.

Identificación de especies: existían numerosos árboles que no se identificaron a nivel específico.

DAP: Diámetro al pecho (diámetro tomado a 1,30 metros desde el suelo). Si bien este dato fue tomado, la información perdió utilidad al no registrarse clases mayores a los 20 cm.

Altura: Altura total. También fue relevada, pero al igual que sucedió con el DAP la información obtenida fue poco precisa y no se registraron clases mayores a 5 metros.

### **Creación de Una Base de Datos del Arbolado Urbano del Municipio de Esquel, Diagnóstico de la Situación Actual y Propuesta de Manejo**

Este trabajo se realizó en el año 2003 y su objetivo principal fue elaborar un diagnóstico de la situación del arbolado para lo cual se sistematizó y ordenó la información obtenida en el censo del año 1998. Se plantearon diferentes propuestas de manejo tendientes a corregir problemas existentes en la ciudad como ser la elección de especies adecuadas, reemplazo de especies inadecuadas o decrepitas, aumentar el número de árboles plantados y realizar una propuesta para el sector del centro comercial.

## **Manejo del Arbolado por Parte de la Dirección de Espacios Verdes**

Históricamente el arbolado urbano de la ciudad de Esquel fue manejado de manera incorrecta, eran comunes prácticas como el “mochado” (poda drástica de ramas a 2,5 o 3 metros de altura), no había un criterio definido para elegir especies y prácticamente no se realizaban podas de formación o conducción. Desde hace algunos años, la Dirección de Espacios Verdes comenzó a tomar mayor conciencia sobre los cuidados culturales y la necesidad de establecer criterios de manejo. Prueba de este mayor compromiso son: el establecimiento del vivero municipal, los planes de forestación con especies más adecuadas, las campañas de concientización, los registros de actividades realizadas, la capacitación del personal y las extracciones de especies inadecuadas. Sin embargo estas actividades se llevaron a cabo sin contemplar el conjunto del arbolado urbano público.

## **Censo del Arbolado Urbano Realizado en 2008**

En el año 2008 se realizó el segundo censo del arbolado urbano de la ciudad de Esquel. El relevamiento estuvo a cargo de 6 pasantes de la carrera de ingeniería forestal (UNSPSJB) con similar nivel de conocimientos para evitar variaciones en la toma de datos. Los planes de manejo se confeccionaron analizando los resultados de este segundo censo.

## **Identificación del Arbolado y Sitio de Plantación**

La planilla censal (Anexo IV) fue confeccionada de modo tal que al arribar al sitio de plantación se contemplaba el entorno físico urbano y las características directamente vinculadas al sitio de plantación. De este modo se pudo dividir la planilla censal en diferentes secciones como se detalla a continuación:

- a) Identificación del censista, fecha y ubicación geográfica del sitio de plantación.**
- b) Identificación de la especie, datos dasonómicos y árbol potencial**
- c) Entorno urbano**
- d) Intervención silvícola**
- e) Morfología arbórea y daño**
- f) Estado sanitario**
- g) Lugar de plantación**

Además se contaba con la planilla de sanidad que era usada cuando se detectaba un árbol enfermo (Anexo V).

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **CARACTERIZACIÓN DEL LUGAR**

El área de estudio donde se desarrolló este trabajo es la ciudad de Esquel, provincia del Chubut. Se incluyó al arbolado público censado, abarcando los barrios de la ciudad que se encuentran en la planta urbana. Quedaron fuera de este análisis los bosques comunales que rodean a la ciudad y el arbolado emplazado en propiedad privada.

#### **Ubicación, Población y Superficie**

La ciudad de Esquel se haya emplazada en la región oeste de la provincia del Chubut, en el extremo nororiental del Valle 16 de Octubre, a 568 m.s.n.m. Es la urbe más importante de la Comarca de los Andes (Figura 6) y la ciudad cabecera del departamento de Futaleufú, ocupando una superficie estimada de 1.482,7 km<sup>2</sup>

En total reúne en su área de influencia directa algo más de 50.000 personas, de las cuales aproximadamente 38.000 pertenecen a esta ciudad y el resto se reparte entre poblados de sus alrededores. Además se estima que existen algo más de 7800 hogares donde predominan las construcciones de materiales calidad I (65 %) (Anexo X).



**Figura 6.** Mapa del Chubut donde se muestra la ciudad de Esquel dentro de la Comarca de los Andes.

La zona se encuentra en el extremo de dos ejes territoriales de carácter nacional prácticamente sin proyección sobre otras áreas dinámicas más alejadas. Se relaciona con el eje troncal de la Ruta Nacional N°3 (Buenos Aires-Bahía Blanca-Trelew-Comodoro Rivadavia), para el cual Esquel es un lejano y excéntrico centro menor. En el otro caso obedece al eje Buenos Aires-Neuquén-Bariloche, para el que Esquel fue históricamente periférico. Es éste último eje el que se muestra con mayor dinamismo, sobretodo a partir de la pavimentación de tramos de la Rutas nacionales 40 y 258 (Esquel SEAS 2001).

### **Componentes Urbanísticos**

El ejido municipal de la ciudad está dividido en áreas urbanas y rurales, incluyendo ésta última la colonia Nahuel Pan y la comunidad de Río Percey. El Código de Planeamiento Urbano es quien define suelos urbanizados y

urbanizables. Dentro de los urbanizados (casi 1000 hectáreas) existen intervenciones edilicias (construcciones), de servicios (redes de infraestructura), de circulación (calles y caminos), terrenos vacantes privados, espacios públicos con diversos usos y otros 'libres' de intervención. En cuanto a la expansión edilicia (área urbanizada) se observan 2 tendencias principales y una tercera secundaria, la principal apunta a ocupar el sector sudeste, es decir hacia Valle Chico, la segunda es hacia el cuadrante sudoeste, es decir hacia la localidad de Trevelin, y una tercer tendencia, menos visible que las anteriores se está proyectando sobre la ladera noroeste, en el sector de faldeo de los barrios Buenos Aires y General Belgrano (Esquel SEAS 2001).

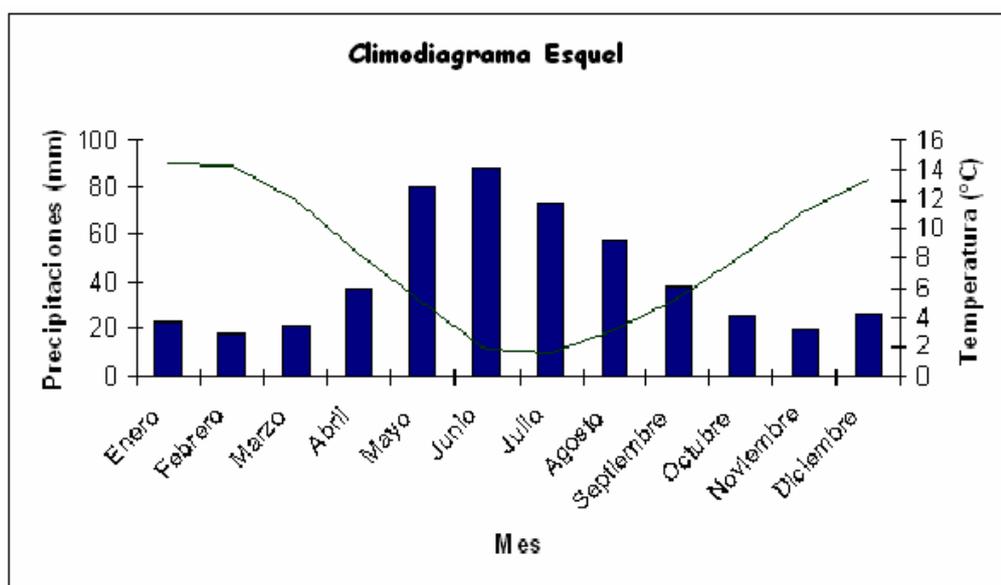
### **Componentes Ambientales**

Esquel se halla emplazado en la región oeste de la Provincia de Chubut, en la franja oriental de la Cordillera Norpatagónica. Esta franja constituye una zona de transición entre el bosque y la estepa, conocida como ecotono. (DGBYP 2006). El ecotono presenta características ecológicas propias determinadas por la dinámica de los dos ambientes: uno definido por un relieve montañoso, complejo, influenciado por la acción glaciaria en la cordillera andina, y otro, compuesto por mesetas recortadas que descienden hacia los valles de los ríos principales, con serranías bajas y planicies glacifluviales completando el escenario geomorfológico. El cambio de ambientes presenta características altamente contrastantes de temperatura y humedad, asociados a comunidades vegetales altamente disímiles en

composición y fisonomía: bosques y estepas, las cuales se expresan también en los distintos tipos de suelos que contribuyen a formar.

### Componentes Climáticos

El clima de la región es el templado-frío a frío húmedo cordillerano, con precipitaciones nivales y pluviales durante los meses invernales y veranos templado-frescos (Figura 7), con probabilidad de ocurrencia de heladas todo el año.



**Figura 7.** Climodiagrama de la ciudad de Esquel. (Fuente: SMN, Aeropuerto Esquel. Serie 1961-1990).

Las temperaturas medias de la estación cálida no superan los 18 °C y la media anual los 9 °C (Tabla 1); la humedad relativa es moderada, con picos en mayo-agosto (75%) y depresiones en noviembre-febrero (49%).

**Tabla 1.** Características climáticas medias anuales de la ciudad de Esquel (Fuente: SMN, Aeropuerto Esquel. Serie 1961-1990).

Temperatura media anual (°C)	Precipitación media anual (mm)	Velocidad media del viento (km/h)	Humedad relativa media anual (%)
8,2	507,3	21	62

Los vientos, en general clasificados como moderados a fuertes, registran velocidades máximas en primavera-verano, predominando los vientos del cuadrante oeste-suroeste. Los valles se orientan de noreste a suroeste y, en función de la escasa diferencia de altura entre las cumbres y el fondo de los valles, el efecto de los vientos es mayor (DGBYP 2006).

Todas estas condiciones climáticas, condicionan la aptitud de uso del suelo, los veranos fríos, las heladas tempranas o tardías y los vientos resultan desfavorables para el crecimiento de ciertas especies arbóreas.

### **Componentes Edáficos. Suelo Urbano**

En Esquel el relieve y el material original están compuestos mayormente por sucesivos mantos de ceniza volcánica. Hacia el este la cubierta vegetal y los regímenes de precipitaciones y temperaturas posibilitan la formación de suelos bien desarrollados, presentando una capa superficial rica en materia orgánica y que encuentra buenas condiciones climáticas para mineralizarse. Los suelos de la zona de estepa (hacia el este) presentan un escaso desarrollo, y son, en general, pobres en materia orgánica, presentando áreas degradadas, con escasa cobertura vegetal y sometida a una continua erosión.

Ahora bien, cuando nos referimos al “suelo urbano” debemos tener en cuenta que este tipo de descripción es parcial, pues el desarrollo de una urbe es la actividad que más impacto causa sobre el suelo. Se estima que las construcciones tienen una tasa de erosión 10 a 20 veces mayor a la que provocan actividades relacionadas con la agricultura (Varneo 2004).

La excavación y remoción del suelo determinan la desaparición de las capas orgánicas, alterando y destruyendo la estructura del suelo, esto provoca cambios fundamentales en sus propiedades (densidad aparente, porosidad, permeabilidad, resistencia mecánica, etc.). Todos estos cambios y alteraciones que se producen en el suelo son las principales limitantes para el crecimiento de raíces y por tanto para el normal desarrollo del árbol.

## **MATERIALES**

Para la recopilación y procesamiento de datos se emplearon los siguientes elementos:

- ❖ Computador PC Intel Celaron. Pentium IV
- ❖ Software de cálculo, texto e imágenes satelitales
- ❖ Imágenes satelitales obtenidas de Google Earth 2008
- ❖ Planillas censales
- ❖ Fuentes bibliográficas (revistas, libros, textos, Internet, etc.)
- ❖ Comunicaciones personales y por correo electrónico

## **ALCANCE DEL PLAN DE MANEJO**

De los barrios que actualmente conforman la trama urbana de la ciudad de Esquel, se analizaron los siguientes:

- ❖ **28 de Junio**
- ❖ **Bella Vista**
- ❖ **Buenos Aires**
- ❖ **Centro**
- ❖ **Chacra N° 5**
- ❖ **Don Bosco**
- ❖ **Estación**
- ❖ **Belgrano**
- ❖ **Martín de Güemes**
- ❖ **J. A. Roca**
- ❖ **J. F. Kennedy**
- ❖ **J. Newbery**
- ❖ **Malvinas Argentinas**
- ❖ **Medardo Morelli**
- ❖ **Matadero**
- ❖ **Gral. San Martín**
- ❖ **Sgto. Cabral**
- ❖ **Villa Ayelén**
- ❖ **Dr. T. Winter**

Se incluyó también el arbolado presente en los bulevares y en la plaza Gral. San Martín. Estos sectores son un componente importante de la trama arbórea que conecta la ciudad a través de sus corredores verdes.

- ❖ **Bulevar Av. Alvear entre Guido Spano y Av. H. Yrigoyen**
- ❖ **Bulevar Av. Ameghino entre Guido Spano y Av. H. Yrigoyen**
- ❖ **Bulevar Av. Perón entre Avellaneda y Don Bosco**
- ❖ **Bulevar Av. Fontana entre Avellaneda y Don Bosco**
- ❖ **Bulevar Av. H. Irigoyen entre Av. Alvear y Don Bosco**

## ❖ Plaza Gral. San Martín

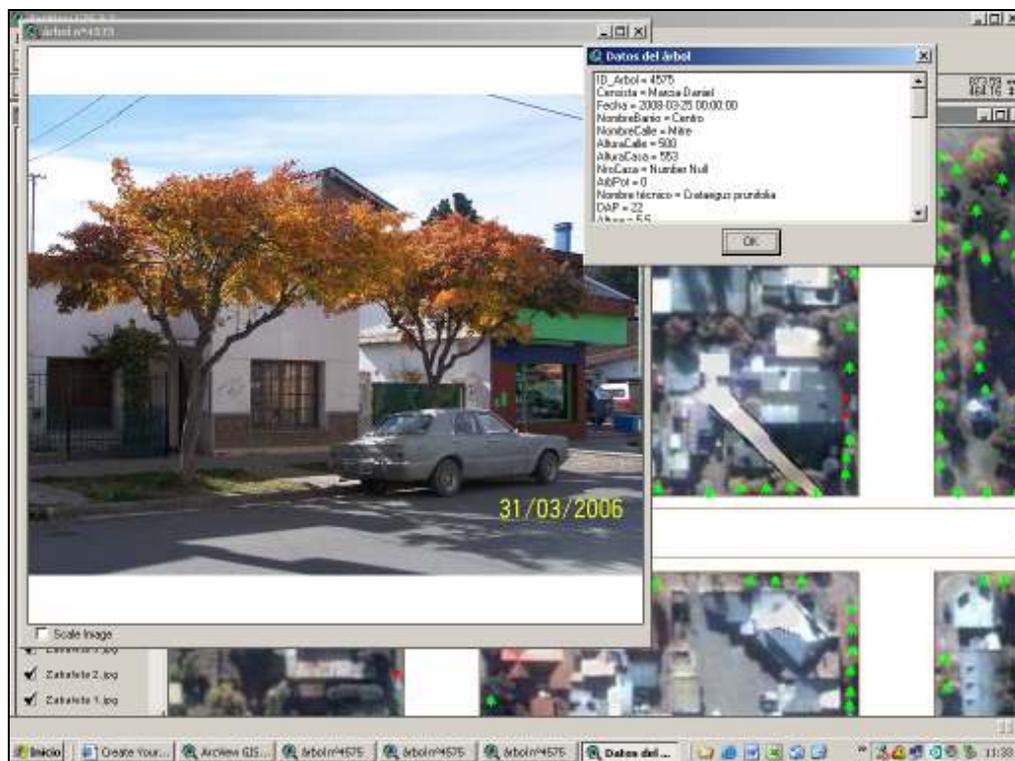
### BASE DE DATOS Y SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA<sup>1</sup>

La base de datos generada con la información obtenida del censo del año 2008, se efectuó con software específico (Figura 8). Para realizar el análisis de la información fue necesario exportar las consultas realizadas en Access al programa Excel donde se pudo trabajar con tablas dinámicas y generar los gráficos.

**Figura 8.** Formulario de Planilla Censal perteneciente a la base de datos generada con la información se obtuvo del censo.

<sup>1</sup> La base de datos y el SIG no fueron realizados por el autor del presente trabajo

Los Sistemas de Información Geográficos (SIG) son una herramienta de software y procedimientos diseñados para facilitar la obtención, manipulación, análisis y salida de datos espacialmente referenciados. La capacidad de los SIG hace que sea una herramienta ideal para el inventario y manejo del arbolado urbano (Figura 9), logrando con ello obtener datos visuales y poder relacionarlos de diferentes formas para dar respuestas rápidas a los problemas que se presentan (Wood 1999).



**Figura 9.** Imagen del SIG generado con los datos de cada árbol censado.

## INDICADORES

Debido a que no se cuenta con información de estudios realizados en la zona, se adoptaron valores estándares recomendados en base a trabajos

efectuados en otros sitios, siendo este un primer acercamiento hacia el cálculo de valores locales. Se trabajó con los siguientes indicadores:

### **Número de Árboles por Habitante**

El número de habitantes se estimó de acuerdo a datos suministrado por la Secretaria de Promoción Social de al ciudad de Esquel, en base a este dato se calculó este indicador.

Si bien la Organización Mundial de la Salud (O.M.S.) recomienda un árbol por habitante cabe aclarar que este indicador es cumplido por muy pocas ciudades en el mundo.

### **Ocupación del Sitio**

Describe la situación real del número de sitios de plantación y se obtiene como el porcentaje de sitios que están ocupados por un árbol sobre el total de sitios existentes.

$$\text{Número de árboles} + \text{Árboles potenciales} = \text{Sitios de plantación}$$

$$\text{Ocupación del Sitio} = \left( \frac{\text{Número de árboles}}{\text{Sitios de plantación}} \right) \times 100$$

Existen varios indicadores que describen esta situación como ser el número de árboles por manzana, el número de árboles por cuadra, el DAU (densidad del arbolado urbano). Si bien estos indicadores arrojan un número no reflejan la realidad, pues no consideran cuestiones como veredas cubiertas de hormigón, entradas de autos, cañerías de agua o gas, carteles, postes, luminarias, etc. y estos factores disminuyen el número teórico de sitios de plantación.

En base a los valores calculados se determinó el número de sitios potenciales (Figura 10) y se pudo diferenciar del total de sitios potenciales los que se correspondían con baldíos, si bien los mismos no dejan de ser potenciales se hace la salvedad que son sitios potenciales técnicamente, operativamente no se consideran como sitios a ser ocupados en tanto no se asegure el cuidado correspondiente del futuro ejemplar.



**Figura 10.** Sitio potencial, factible de ser ocupado por un árbol.

### **Riqueza Específica**

Es un indicador muy común y tal vez el más usado en arbolado urbano y hace referencia al número de especies que lo componen. Además se registra el número de géneros y el número de familias. Otro aspecto importante es determinar la participación de cada especie sobre el total, este análisis nos indica que tan diversificado es el arbolado y nos orienta en que medida se respeta el índice de biodiversidad.

### **Índice de Biodiversidad**

Este índice hace referencia al porcentaje máximo de árboles de una misma especie, un mismo género y una misma familia botánica que debería haber en la ciudad. Los valores son: 10 % para la especie, 20 % para el género y 30 % para la familia, con respecto al total de individuos.

Si bien Sydnor y D'Amato (2005) hablan de un 10 % como máximo, a los fines del manejo debe considerarse como un índice que nos clarifique que especie no debo seguir plantando y cuales debo fomentar.

### **Diámetro y Altura**

El valor del DAP además de servir para estimar la edad es de suma importancia junto con el valor de la altura total en lo referente a la operatividad de las tareas culturales a practicar en el arbolado.

## Distribución Etárea

Se estimó en base a la distribución diamétrica, debido a la relación que existe entre estos parámetros y a que es muy engorroso determinar la edad de todos los árboles.

Se recomienda un arbolado compuesto en su mayoría por ejemplares adultos (Fiorentino 2007) y se considera como una distribución ideal o deseada la compuesta por 1/6 de árboles jóvenes (Figura 11), 2/3 de árboles adultos (Figura 12) y 1/6 de árboles maduros (Figura 13).



**Figura 11.** En la figura se observa un ejemplo de la clase de edad correspondiente al estado joven.



**Figura 12.** En la figura se observa un ejemplo de la clase de edad correspondiente al estado adulto.



**Figura 13.** En la figura se observa un ejemplo de la clase de edad correspondiente al estado maduro.

Se agruparon los diferentes valores de DAP en tres clases diamétricas correspondientes a tres clases de edad (Tabla 2).

**Tabla 2.** Estimación de la edad basada en el valor del DAP.

DAP (cm.)	Edad
< 30	Joven
30 a 60	Adulto
> 60	Maduro

### **Estado General**

Este indicador fue desarrollado en base a determinados parámetros tomados en el censo y su valor se obtiene de una suma algebraica. Estos parámetros podían o no estar presentes en el árbol (Tabla 3). En caso afirmativo se les asignaba un valor positivo entre 1 y 3 o nulo (cero) si no se manifestaban. Al momento de asignar un valor a los parámetros se tuvieron en cuenta el peso de los mismos sobre el estado general del árbol. De este

modo y atendiendo a las funciones esperables de un árbol urbano se le asignó mayor peso a la forma (ornamentación) y a la sanidad. El indicador toma valores entre 0 a 18 y se divide en cuatro categorías: bueno, regular, malo y muy malo (Tabla 4).

**Tabla 3.** Descripción y cuantificación de los parámetros utilizados para determinar el estado general de los árboles

Parámetro	Si	No
Buena forma	3	0
Mutilado	0	2
Inclinado	0	2
Tortuoso	0	2
Daño en ramas	0	2
Daño en tronco	0	2
Daño en corteza	0	1
Daño en raíz	0	1
Sano	3	0

**Tabla 4.** Valor del indicador de estado general.

Valor	Indicador
0 a 4	Muy Malo
5 a 9	Malo
10 a 14	Regular
15 a 18	Bueno

## Estado Sanitario

Al hablar de sanidad hacemos referencia a un estado aparente que surge de la inspección visual externa del individuo, en la mayoría de los casos solo es visible el síntoma cuando el árbol ya ha sido afectado.

Este indicador es de suma importancia para ver el porcentaje de individuos afectados, la distribución de una enfermedad y para confeccionar una base de datos con las especies vulnerables a ser atacadas previendo evitar su uso en futuras plantaciones. Cuando era detectado un individuo enfermo (Figura 14) se completaba la planilla de sanidad (Anexo V).



**Figura 14.** Árbol enfermo que terminó quebrándose en pie. En la parte inferior izquierda se observa la pudrición en el tronco trozado.

## **Coníferas y Latifoliadas**

Este indicador nos brinda una idea de la participación de especies coníferas y latifoliadas (Figura 15) sobre el total.



**Figura 15.** A la izquierda se observa una especie conífera perenne (*Pinus contorta* var. *latifolia*) y a la derecha una especie latifoliada caducifolia (*Fraxinus americana*).

## **Tipo de Follaje**

Este indicador informa sobre la participación de especies de follaje caduco y persistente en el arbolado. En estas latitudes el tipo de follaje es de suma importancia debido a que en verano puede proveernos de sombra y en invierno dejar pasar la radiación solar si es una especie de hoja caduca y si el individuo es de follaje persistente se mantiene verde y proyecta sombra durante todo el año.

## **Especies Nativas y Exóticas**

Este indicador informa acerca de la participación de especies nativas y exóticas en el arbolado. Es una característica relacionada con la percepción social más que un indicador de manejo y se utiliza para dar carácter a un área determinada o barrio en particular.

## **LEGISLACIÓN REFERIDA AL ARBOLADO URBANO PÚBLICO**

Se efectuó un análisis de diferentes ordenanzas y reglamentaciones vigentes sobre arbolado urbano de otros municipios del país. Comparando la normativa local con ciudades que por su geografía y diseño urbanístico son similares a la nuestra (San Carlos de Bariloche, San Martín de los Andes, etc.) y por otro lado con urbes que aplican planes de arbolado urbano desde hace algún tiempo, siendo estas las más desarrolladas en el tema (Mendoza, Paraná, Rosario, entre otras).

## **RESULTADOS**

Los datos obtenidos en el censo fueron procesados y analizados, luego se realizó el diagnóstico para la ciudad en general y para cada barrio en particular. De esta manera se pudo conocer el estado actual del arbolado y de su entorno urbano e identificar las necesidades concretas para cada caso en particular.

El plan de manejo resultante tiene una duración de diez (10) años, en concordancia con el periodo entre inventarios y se tuvieron en cuenta solo las extracciones y plantaciones. El mismo abarca todos los barrios censados y en él se articularon temporal y espacialmente los Planes Especiales correspondientes a cada barrio.

### **ANÁLISIS DE LOS DATOS CENSALES**

De 15.545 sitios de plantación poco menos de la mitad (7.453) está ocupado con árboles. La gran mayoría de los árboles de la ciudad son de alineación (Tabla 5).

**Tabla 5.** Número de árboles, diferenciándose los que se ubican en la vereda, los existentes en los bulevares y los plantados en la Plaza Gral. San Martín.

<b>Árboles de alineación</b>	<b>7453</b>
<b>Árboles en Bulevares</b>	<b>623</b>
<b>Árboles en Plaza Gral. San Martín</b>	<b>77</b>
<b>Total</b>	<b>8153</b>

### Arbolado de Alineación

#### Número de Árboles por Habitante

Considerando que Esquel cuenta en estos momentos con una población de 38.000 habitantes aproximadamente, contamos con 1 árbol cada 5 habitantes. Si bien la O.M.S. recomienda 1 árbol por habitante se puede observar que este indicador mejoró en comparación con los datos obtenidos del censo que se realizó en 1998 (Figura 16).

<b>Año 1998</b>			<b>Año 2008</b>	
<b>N° Arb</b>	<b>3683</b>		<b>N° Arb</b>	<b>8153</b>
<b>N° Hab</b>	<b>28501</b>	<b>N° Hab</b>	<b>38000</b>	
<b>N° arb/hab</b>	<b>0,13</b>	<b>N° arb/hab</b>	<b>0,21</b>	
<b>1 árbol c/ 8 habitantes</b>		<b>1 árbol c/ 5 habitantes</b>		

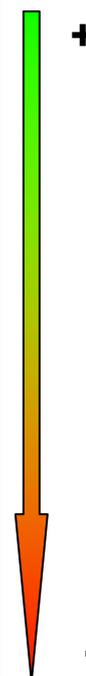
**Figura 16.** Número de árboles por habitante, comparados en dos momentos diferentes. A la izquierda se observan los datos obtenidos en el año 1998 y a la derecha los resultados del año 2008.

## Ocupación del Sitio

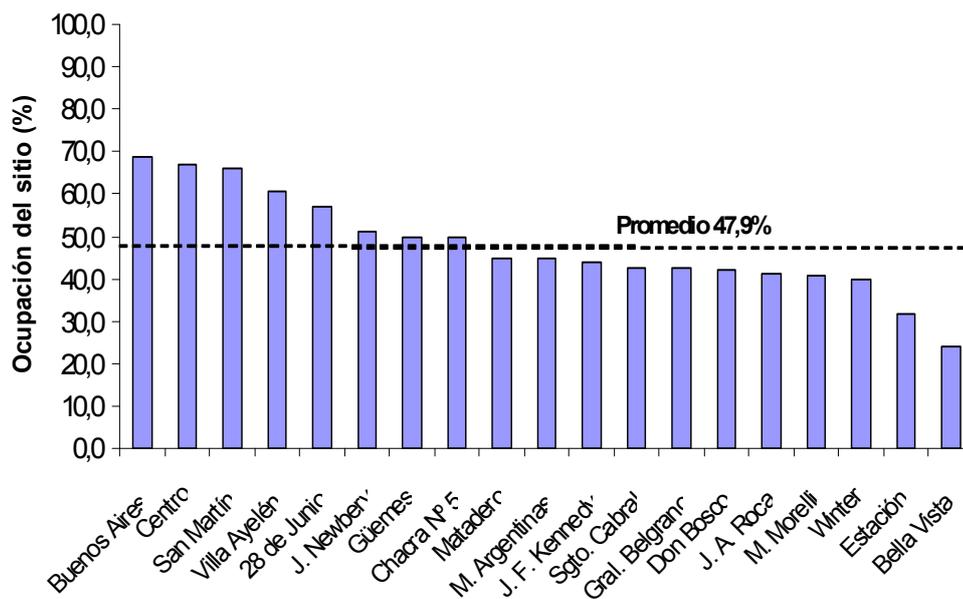
La ocupación del sitio es diversa alcanzando valores que van desde el 23,8% en el barrio menos arbolado hasta 68,9% en el barrio más arbolado y el promedio para la ciudad (47,9%) es superado en 8 de los 19 barrios incluidos en el Plan de Manejo (Tabla 6 y Figura 17).

**Tabla 6.** Ordenamiento de los barrios de acuerdo a su grado de ocupación del sitio. En el extremo superior se encuentran los barrios más arbolados y en el extremo inferior los menos arbolados.

Barrios	Sitios de plantación	Número de árboles	Árboles potenciales	Ocupación del Sitio (%)
Buenos Aires	457	315	142	68,9
Centro	681	456	225	67,0
San Martín	1073	708	365	66,0
Villa Ayelén	869	527	342	60,6
28 de Junio	419	239	180	57,0
J. Newbery	1699	866	833	51,0
Güemes	746	372	374	49,9
Chacra N° 5	159	79	80	49,7
Matadero	673	303	370	45,0
M. Argentinas	830	370	460	44,6
J. F. Kennedy	669	294	375	43,9
Sgto. Cabral	1711	730	981	42,7
Gral. Belgrano	1069	453	616	42,4
Don Bosco	1048	441	607	42,1
J. A. Roca	942	386	556	41,0
M. Morelli	1303	531	772	40,8
Winter	413	164	249	39,7
Estación	415	131	284	31,6
Bella Vista	369	88	281	23,8
<b>Total</b>	<b>15545</b>	<b>7453</b>	<b>8092</b>	

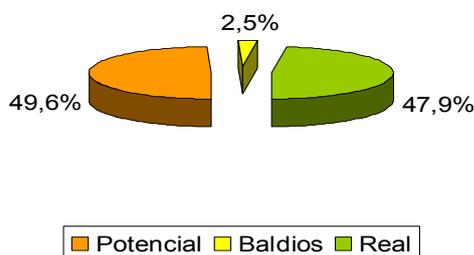


**Promedio Ocupacion del sitio: 47,9%**



**Figura 17.** Situación de cada barrio con respecto al promedio de ocupación del sitio.

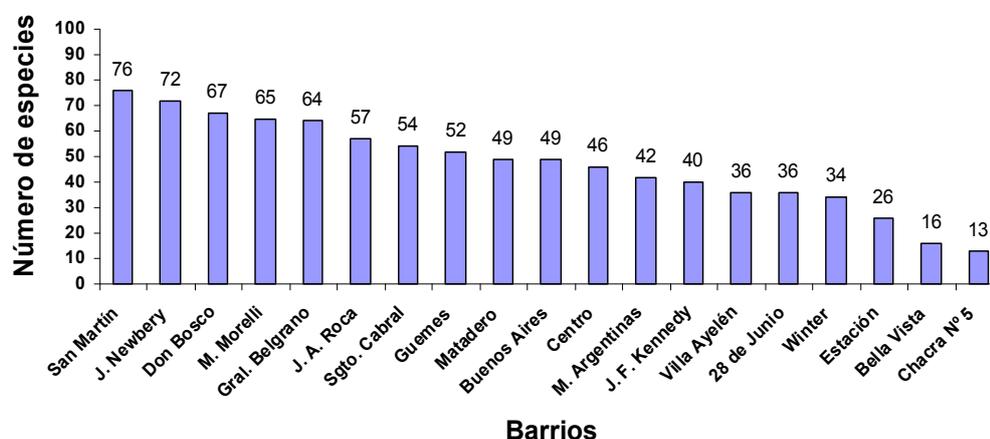
De los 8092 sitios potenciales a ser ocupados se diferencian los sitios que se encontraban en baldíos. En Esquel hay 392 baldíos, lo que representa el 2,5 % del total de sitios de plantación (Figura 18). Si bien no dejan de ser sitios potenciales, operativamente no es factible ocuparlos ya que no se puede asegurar la supervivencia del árbol.



**Figura 18.** Porcentaje de sitios potenciales y árboles reales, diferenciándose los sitios pertenecientes a baldíos.

## Riqueza Específica

Hay un total de 149 especies, 80 géneros y 37 familias (Anexo III). El número de especies que existe en un barrio nos ilustra que tan diverso es con respecto a su composición florística (Figura 19). Los barrios con mayor riqueza específica no son necesariamente los que poseen mayor ocupación del sitio



**Figura 19.** Ordenamiento por barrio de acuerdo al número de especies.

## Índice de Biodiversidad

Solo una especie, el Maitén, supera escasamente el valor máximo recomendado (Figura 20). Ningún género o familia supera los valores máximos recomendables (Figura 21 y 22).

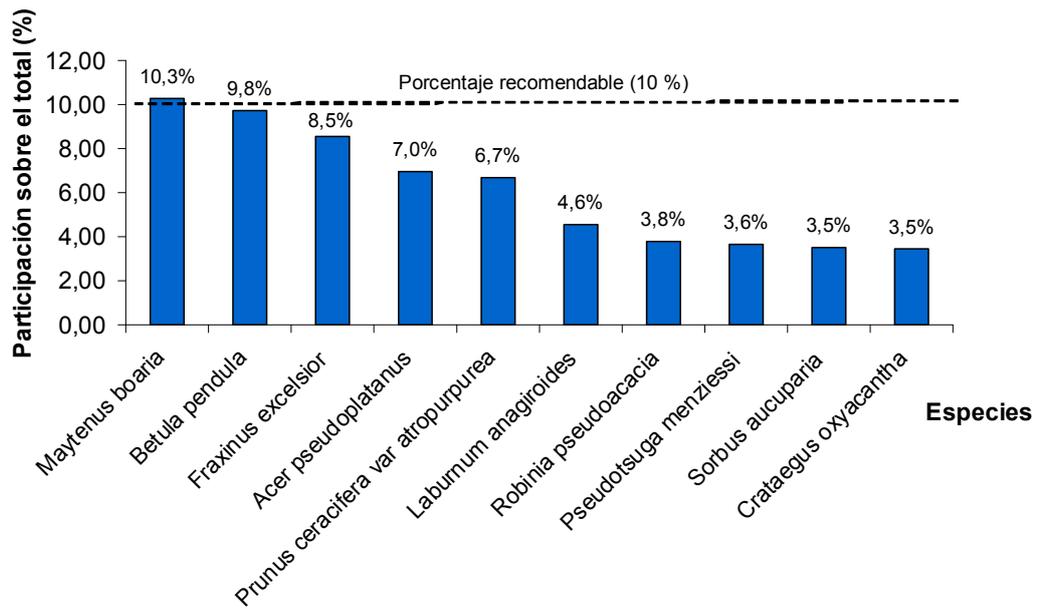


Figura 20. Participación de las principales especies sobre el total.

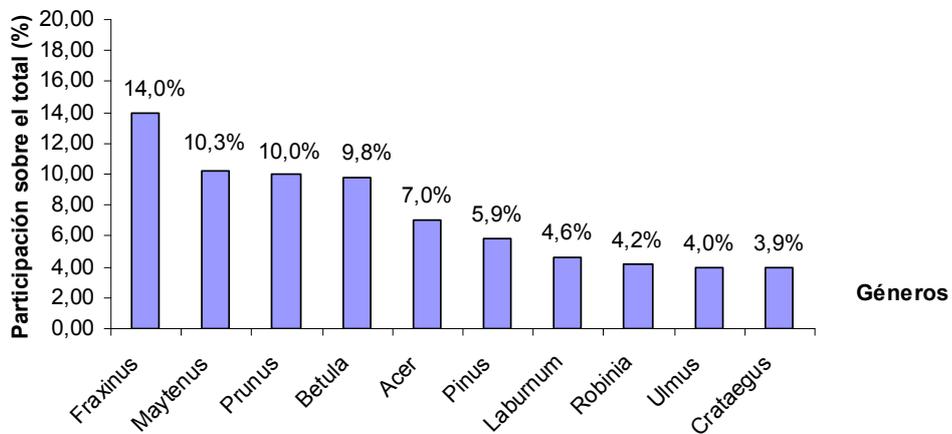
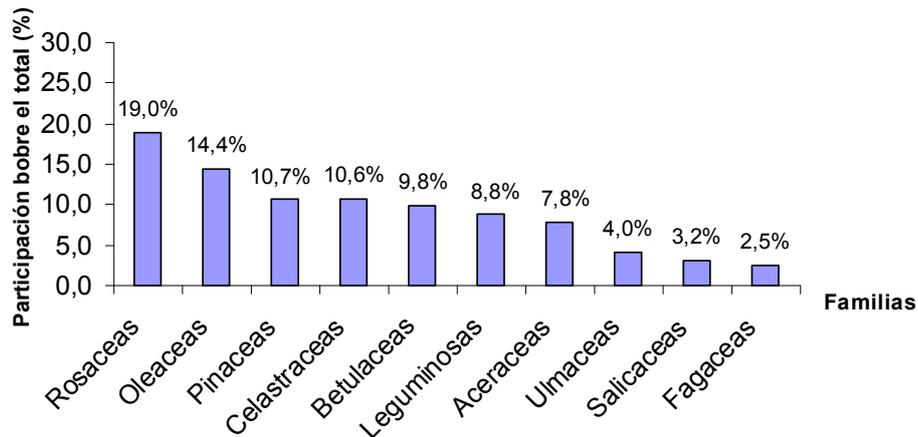


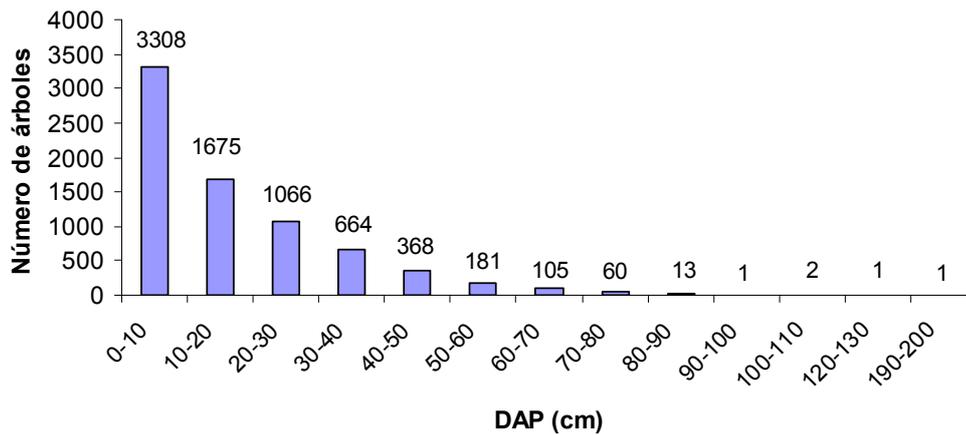
Figura 21. Participación de los principales géneros sobre el total.



**Figura 22.** Participación de las principales familias sobre el total.

### Diámetro y Altura

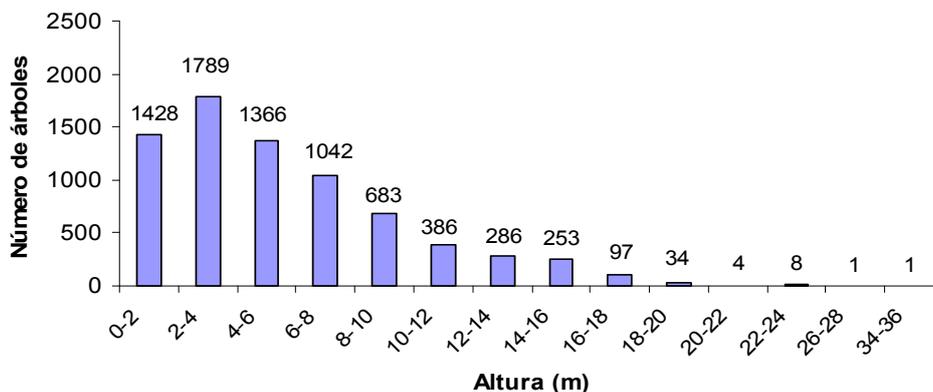
La distribución de DAP es irregular y predominan las clases diamétricas inferiores formando la figura característica de “J” invertida (Figura 23).



**Figura 23.** Distribución por clases diamétricas de los árboles censados

En cuanto a la alturas se observó que la mayoría de los árboles no superan los ochos metros y la clase con mayor participación es la que va de

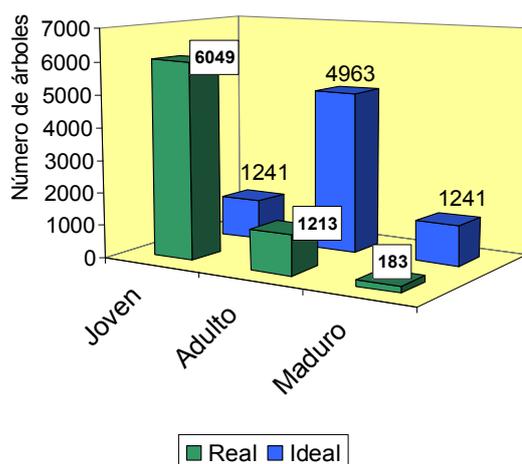
los dos a los cuatros metros (Figura 24). Cabe aclarar que el arbolado que se encuentra bajo la línea de media tensión, es podado anualmente a 8 metros de altura aproximadamente por razones de seguridad. Este procedimiento afecta la altura total que pudiera alcanzar el árbol creciendo en forma libre.



**Figura 24.** Distribución por clases de altura de los árboles censados.

### Distribución Etárea

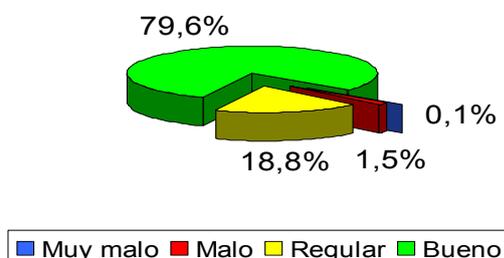
Como resultado general se observó que Esquel posee un arbolado joven (Figura 25).



**Figura 25.** Comparación de la distribución etárea real (verde) con respecto a la recomendada por la literatura (azul). Sobre el gráfico se indica el número de árboles que componen esa franja de edad.

## Estado General

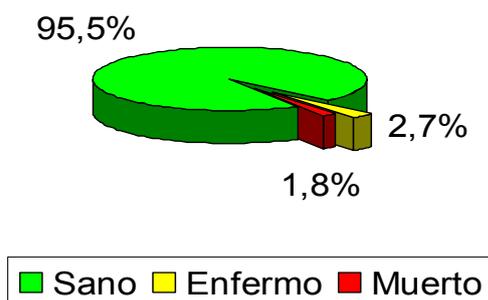
El estado general es bueno (Figura 26).



**Figura 26.** Distribución porcentual según las cuatro clases de estado general de los árboles censados.

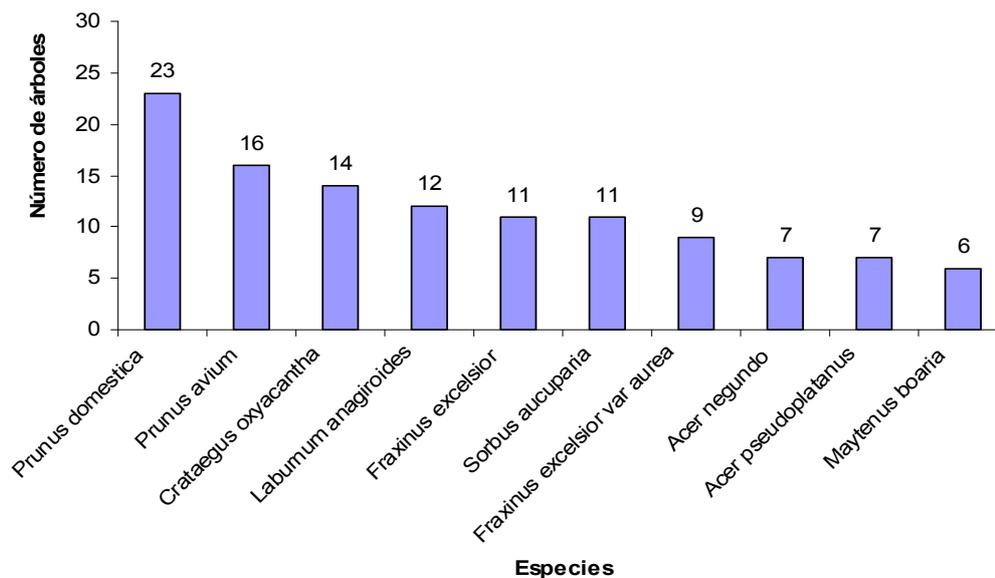
## Estado Sanitario

Con respecto al estado sanitario se observa que nos encontramos frente a un arbolado sano en líneas generales (Figura 27). Se contabilizó un total de 134 árboles muertos y 205 ejemplares enfermos.



**Figura 27.** Distribución porcentual del estado sanitario de los árboles.

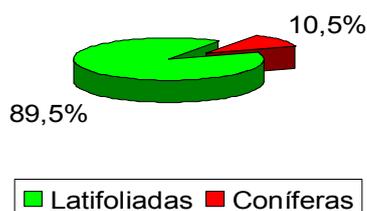
Los árboles enfermos abarcan una franja pequeña del total y las especies más afectadas son los frutales (Figura 28).



**Figura 28.** Número de árboles enfermos por especie. Se observan las primeras diez especies de individuos afectados.

### Coníferas y Latifoliadas

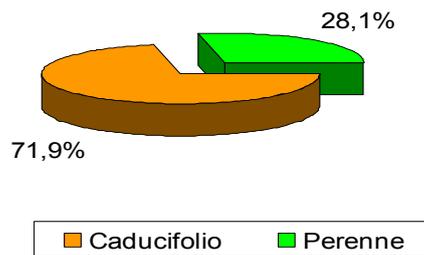
El porcentaje de especies latifoliadas es alto en comparación con la participación de las especies coníferas (Figura 29).



**Figura 29.** Distribución porcentual según la clase de árbol.

### Tipo de Follaje

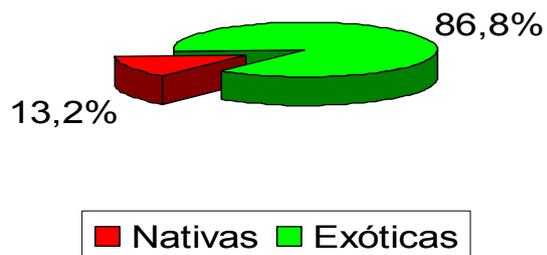
La mayoría de los árboles poseen follaje caduco (Figura 30).



**Figura 30.** Distribución porcentual según el tipo de follaje.

### Especies Nativas y Exóticas

La mayoría de los árboles son de origen exótico (Figura 31).



**Figura 31.** Distribución porcentual según el origen.

### Arbolado en Bulevares

De los 623 árboles presentes en los bulevares podemos encontrar 41 especies, 27 géneros y 15 familias. De acuerdo al índice de biodiversidad hay una especie (Figura 32), dos géneros (Figura 33) y una familia comprometida (Figura 34).

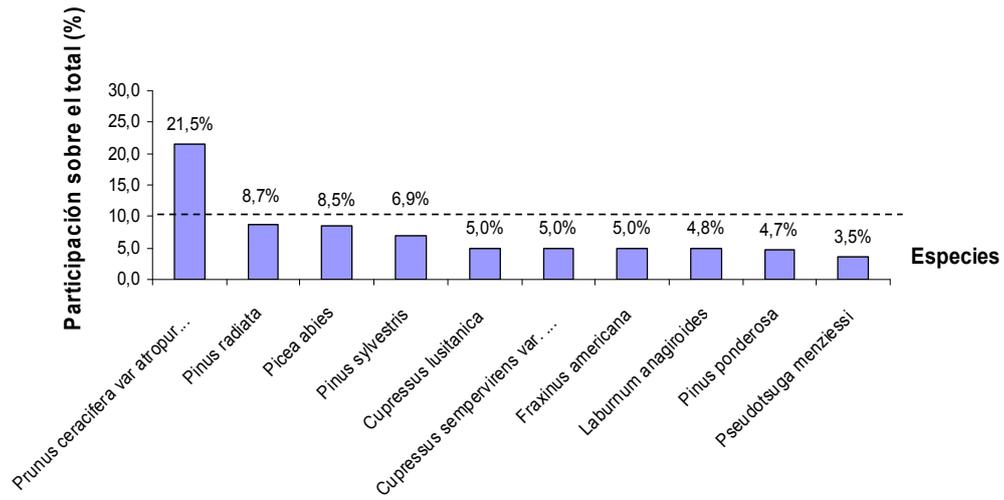


Figura 32. Participación de las principales especies sobre el total.

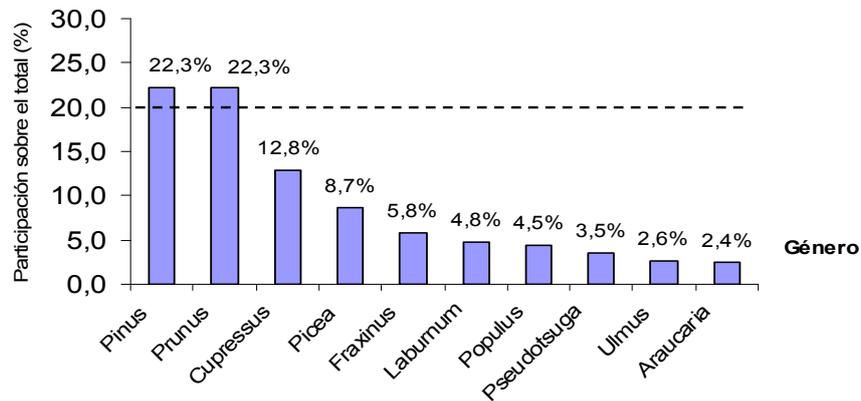


Figura 33. Participación de los principales géneros sobre el total.

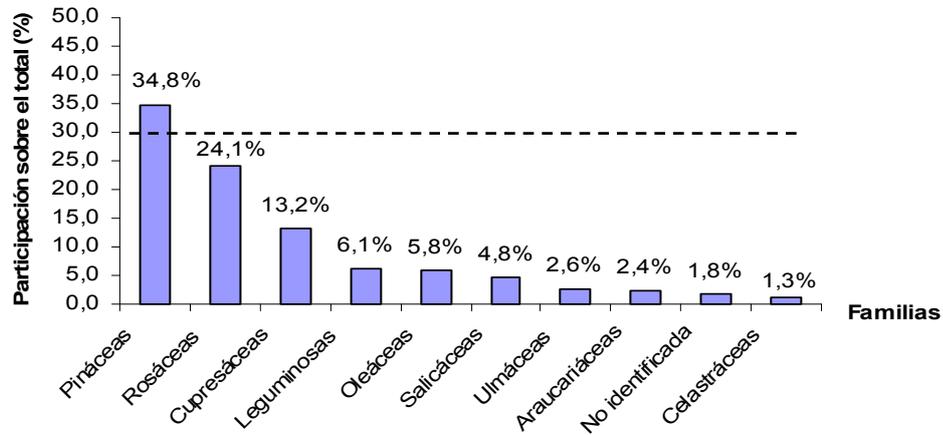
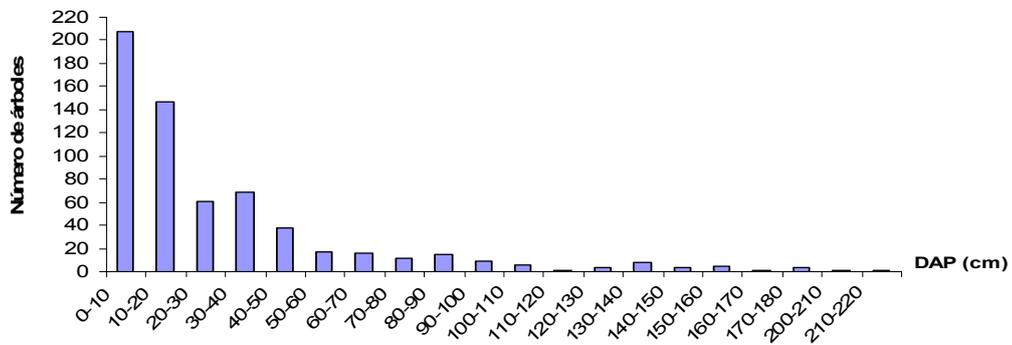
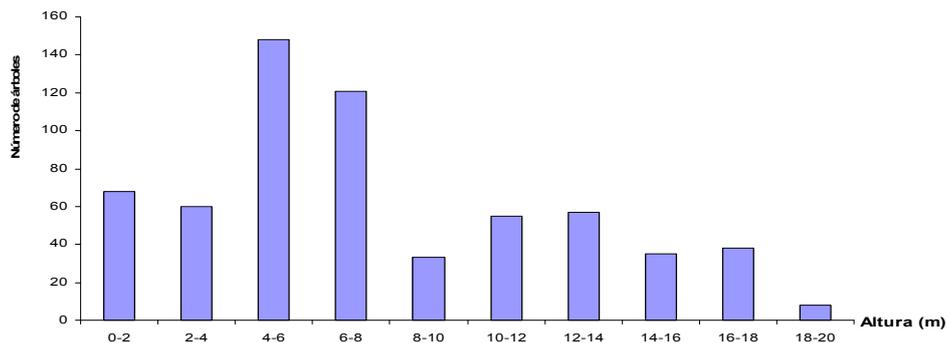


Figura 34. Participación de las principales familias sobre el total.

Predominan las clases diamétricas inferiores habiendo una participación importante de las clases mayores (Figura 35). Asimismo se contabilizaron 33 ejemplares cuyos DAP superan los 100 cm. Con respecto a la altura entre los 4 y los 8 metros encontramos mayor cantidad de ejemplares (Figura 36); hay que tener en cuenta que existen 138 individuos que superan los 12 metros de altura, esto es debido a que pueden crecer sin restricciones espaciales cosa que no sucede con el arbolado de alineación.

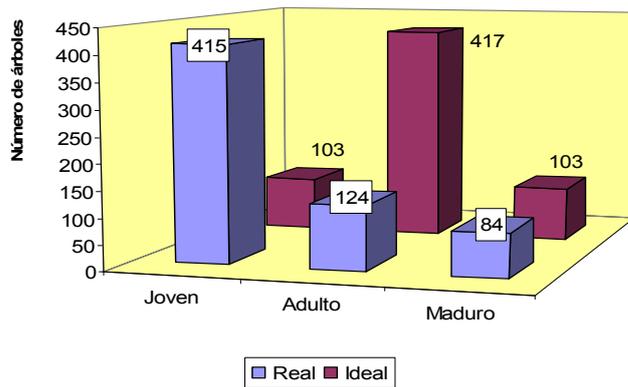


**Figura 35.** Distribución por clases diamétricas.



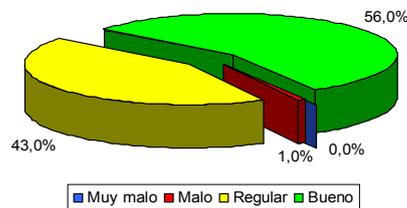
**Figura 36.** Distribución por clases de altura.

En su mayoría es un arbolado joven (Figura 37).



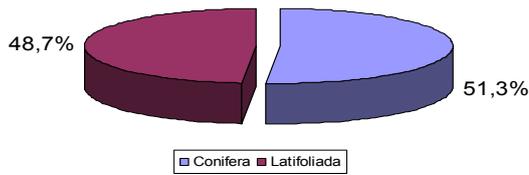
**Figura 37.** Comparación de la distribución etárea real (azul) con respecto a la recomendada por la literatura (bordo). Se consideran tres clases de edad basadas en tres clases de DAP

Nos encontramos frente a un arbolado cuyo estado general posee similares proporciones entre individuos regulares y buenos (Figura 38)

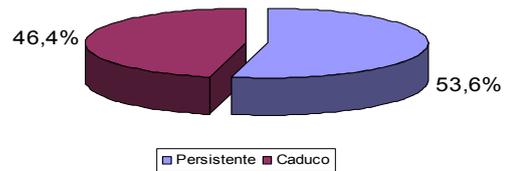


**Figura 38.** Distribución porcentual según las cuatro clases de estado general.

Con respecto al estado sanitario es bueno (99%) y predominan las especies exóticas (94,8%). La proporción de coníferas y latifoliadas es similar (Figura 39) al igual que sucede con las especies de follaje caduco y follaje persistente (Figura 40).



**Figura 39.** Distribución porcentual según la clase de árbol.

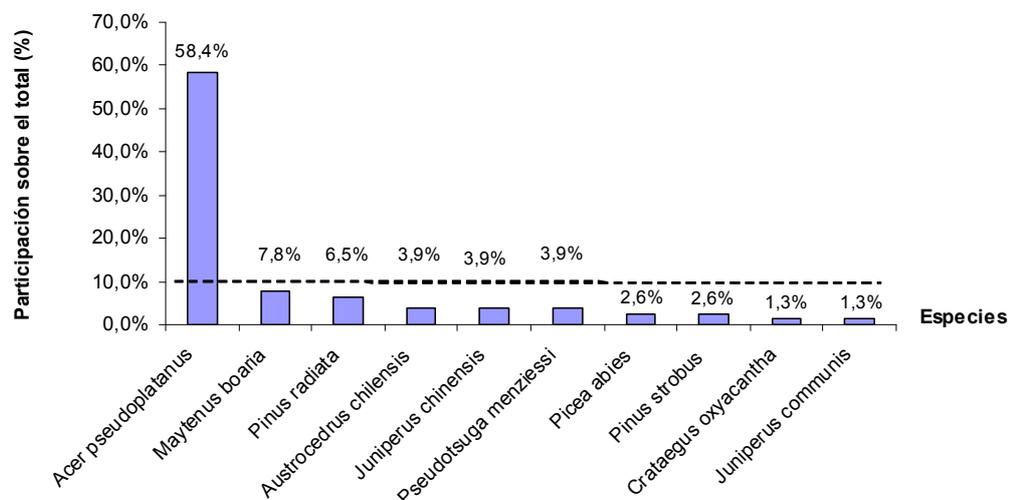


**Figura 40.** Distribución porcentual según el tipo de follaje.

Cabe aclarar que en los bulevares no se registraron sitios potenciales y por ende no se calculó el porcentaje de forestación, esto obedece a que poseen un manejo diferenciado del arbolado de alineación.

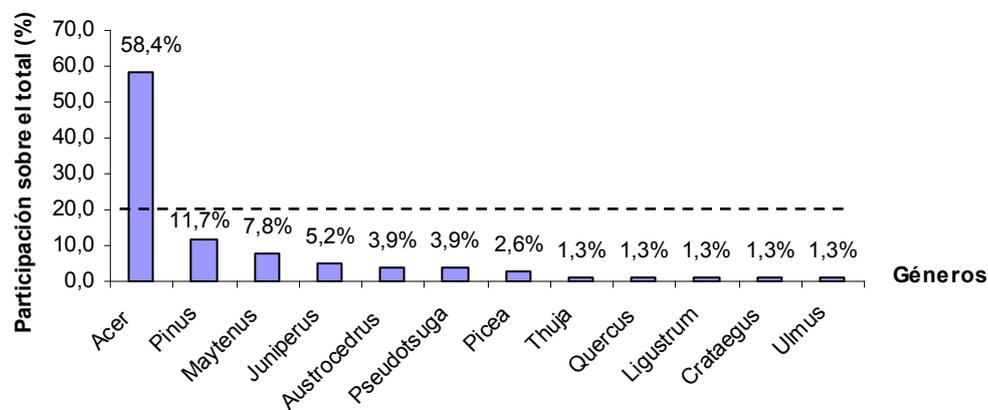
### Plaza Gral. San Martín

De los 77 árboles presentes, encontramos 17 especies, 12 géneros y 8 familias. Entre las 10 especies más abundantes se evidencia una participación preponderante del *Acer pseudoplatanus* superando ampliamente los valores máximos recomendados (Figura 41).

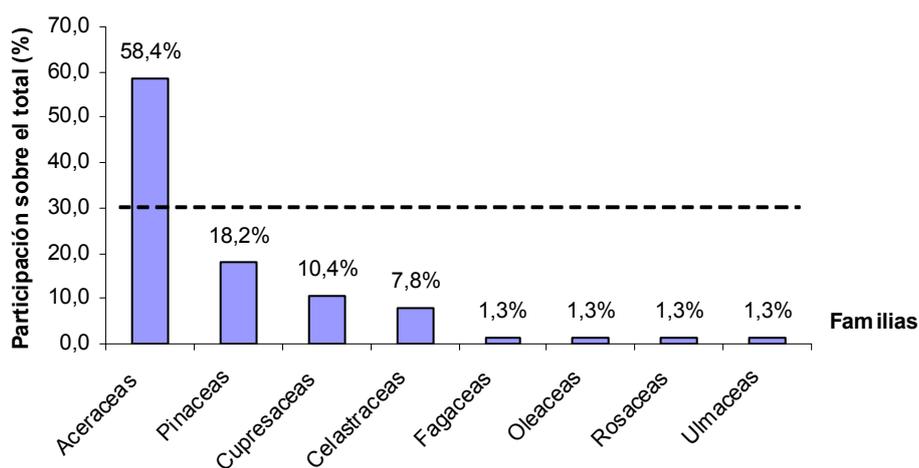


**Figura 41.** Participación de las principales especies sobre el total.

De acuerdo al indicador de biodiversidad hay un género y una familia comprometida (Figura 42 y 43)

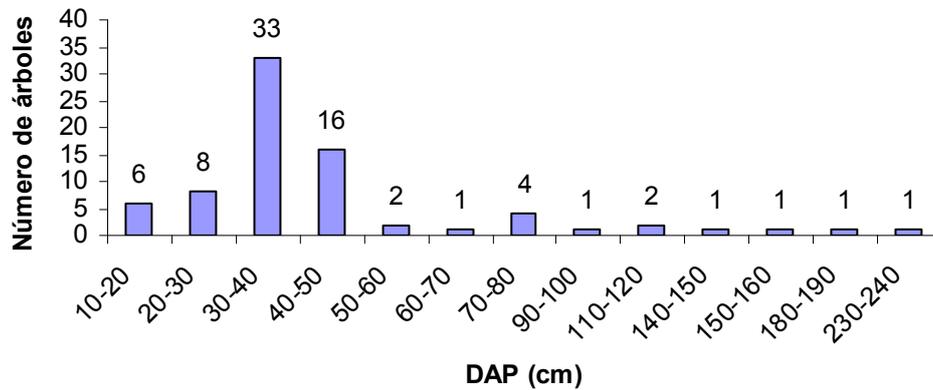


**Figura 42.** Participación de los principales géneros sobre el total.



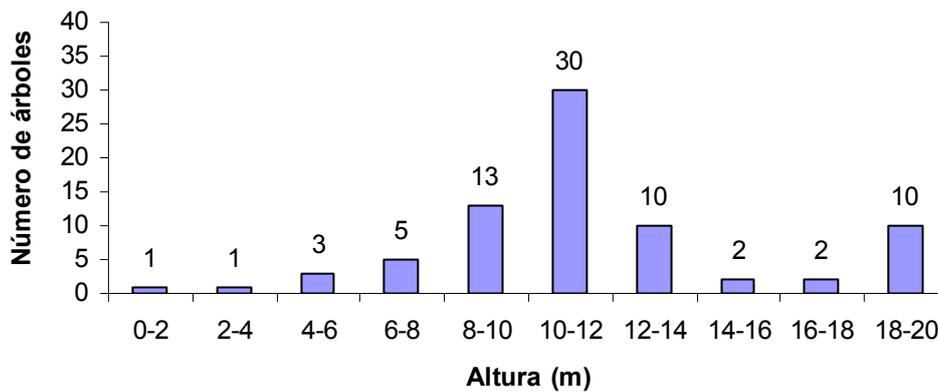
**Figura 43.** Participación de las principales familias sobre el total.

La mayoría de los árboles presentan tamaños intermedios destacándose algunos ejemplares de gran tamaño (Figura 44)



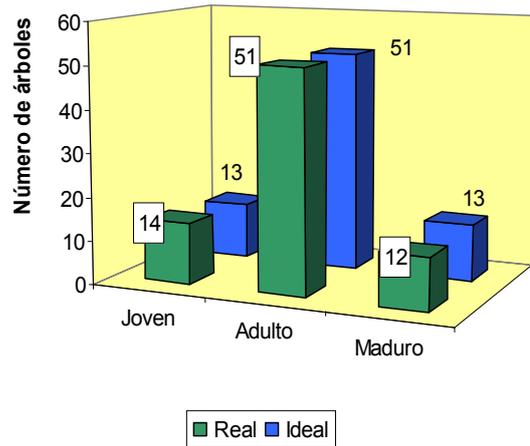
**Figura 44.** Distribución por clases diamétricas.

Con respecto a la altura predominan los ejemplares que se encuentran entre los 8 y 14 metros (Figura 45) y al igual que sucede con el DAP se destacan varios ejemplares de gran tamaño.



**Figura 45.** Distribución por clases de altura.

La mayoría son árboles adultos (Figura 46) y el estado general es bueno (96,1%).



**Figura 46.** Comparación de la distribución etérea real (verde) con respecto a la recomendada por la literatura (azul). Se consideran tres clases de edad basadas en tres clases de DAP

Predominan las especies latifoliadas (71,43%) sobre las especies coníferas (28,57%); las exóticas (85,71%) sobre las especies nativas (14,29%) y los individuos de follaje caduco (62,34%) sobre los de follaje persistente (37,66%). Cabe aclarar que no se registraron sitios potenciales y por ende no se calculo el porcentaje de forestación, esto obedece a que poseen un manejo diferente del arbolado de alineación.

## PROPUESTA DE MANEJO

### Arbolado de Alineación

La propuesta de manejo es el resultado de la combinación de los diferentes Planes Especiales de cada barrio (Anexo I), donde se ordenan

espacial y temporalmente las intervenciones que se realizarán. Se propone realizar un total de 219 extracciones y plantar 8327 árboles durante 10 años. Las extracciones corresponden a 134 ejemplares muertos, 21 a individuos cuyo estado general es muy malo y 64 a especies no recomendadas cuyos DAP superan los 70 cm (Tabla 7).

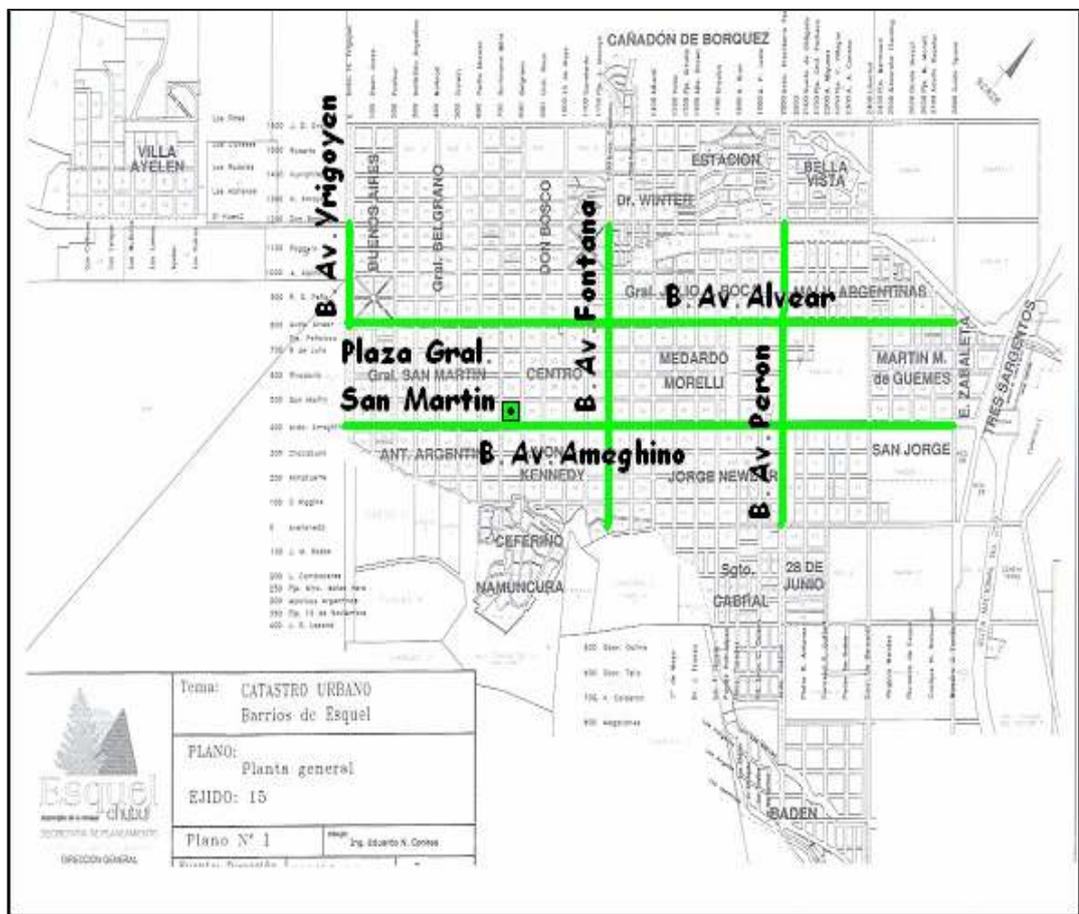
**Tabla 7.** Esquema de manejo propuesto para la ciudad en un periodo de 10 años. En el se detallan los motivos y el número de extracciones propuestas como así también el número de árboles a plantar anualmente.

Año	Extracciones				Plantación
	Muertos	Estado gral	DAP >70cm	Total	
1	134	2		136	862
2		3	7	10	835
3			10	10	834
4		5	5	10	834
5		6	4	10	833
6		1	9	10	829
7		1	8	9	827
8		3	6	9	825
9			9	9	825
10			6	6	823
<b>Total</b>	<b>134</b>	<b>21</b>	<b>64</b>	<b>219</b>	<b>8327</b>

Las reposiciones del primer año se estiman en un 15 % de acuerdo a la información brindada por la Dirección de Espacios Verdes. Por lo cual debe agregarse este porcentaje al número de árboles a plantar, esto nos da un total de **9577 individuos en 10 años o 958 árboles a plantar anualmente.**

## Arbolado en Bulevares

Los bulevares se distribuyen sobre las avenidas principales de la ciudad (Figura 47) separando la circulación vehicular y conduciendo la circulación peatonal conectando los barrios con la zona céntrica constituyendo el principal corredor verde interconectado.



**Figura 47.** Plano de Esquel donde se identifican los bulevares y la plaza Gral. San Martín

El manejo que se propone para los bulevares en líneas generales es conducir con podas el arbolado joven y reemplazar los ejemplares muertos o

en mal estado. Por otra parte se propone sustituir paulatinamente los árboles maduros de gran tamaño (Figura 48).



**Figura 48.** Bulevar sobre la Av. Ameghino, en el se observan coníferas de gran tamaño.

### **Actividades propuestas:**

- ❖ Plantación con ejemplares de *Larix decidua*, *Tilia cordata*, *Nothofagus dombeyii*, *Tilia tormentosa*, *Cedrus atlántica var. glauca* y otras especies de 1º magnitud adaptadas a la zona previendo el reemplazo futuro de algunos ejemplares añosos.
  
- ❖ Realizar la evaluación de riesgo para los individuos de mayor magnitud con instrumental acorde, presentando un informe con un sustento científico-técnico. Este último punto, es muy importante pues su necesidad quedó en evidencia con los pasados temporales

de viento, nieve y ceniza donde se produjeron gran cantidad de daños en ramas de estos ejemplares.

### **Plaza Gral. San Martín**

Es el principal espacio verde de recreación y esparcimiento, si bien existen otros, es el más concurrido y es donde se realizan diversas actividades culturales y sociales además de ser parte de la historia de la ciudad.

El manejo que se propone para la plaza es el que viene llevando a cabo la Dirección de Espacios Verdes en los últimos años. El mismo consiste en podas de saneamiento y formación principalmente la liberación al tránsito peatonal y la remoción de rebrotes. Con respecto a las extracciones, no se recomiendan, pues la distribución de los ejemplares en el espacio y la proporción de edades, se encuentra armoniosamente balanceada.

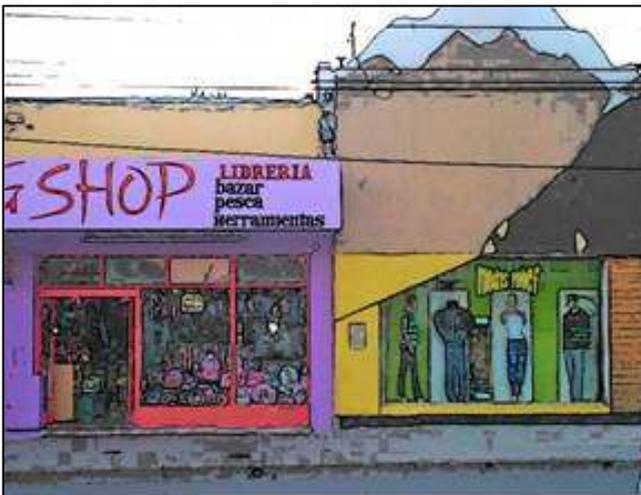
### **Casos Especiales**

#### **Centro Comercial**

De acuerdo a los datos censales el centro comercial se encuentra poco y mal arbolado donde podemos encontrar coníferas, frutales y una palmera.

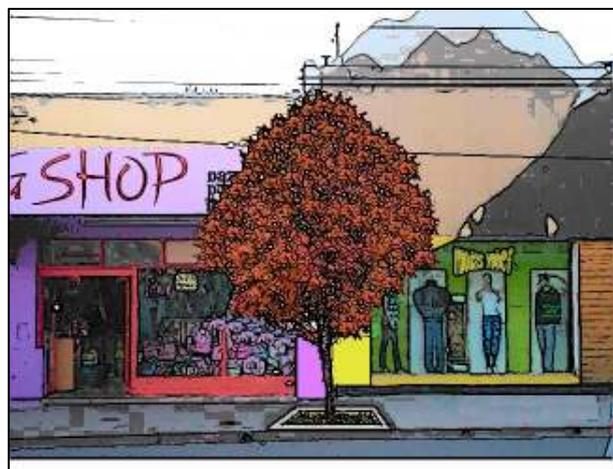
## Actividades Propuestas

- ❖ Consensuar con la Cámara de comercio un programa especial de forestación y modificación de cazuelas, coordinando la ejecución del mismo con el Municipio
- ❖ El sitio de plantación debe quedar a la altura del eje medianero, siempre y cuando no interfiera con los servicios, de modo tal que ambos frentistas “compartan” el árbol y no dificulte la visual de sus vidrieras (Figuras 49 y 50).



**Figura 49.** Ilustración de dos locales contiguos en el centro comercial sin árboles.

**Figura 50.** Ilustración de los mismos locales compartiendo un árbol como se describe en la propuesta.



### **Características del Árbol a Plantar en Zona Céntrica:**

- ❖ Buena sanidad
- ❖ Buen estado general
- ❖ Bien desarrollado
- ❖ Fuste alto
- ❖ Inicio de copa superior a 2,5 metros
- ❖ Con hojas de tamaño pequeño
- ❖ Especies que no fructifiquen o que su fruto no sea molesto
- ❖ Raíces no agresivas, ni superficiales
- ❖ Que no posea órganos o apéndices nocivos o molestos
- ❖ Especies latifoliadas caducifolias
- ❖ Tolerar bien las podas
- ❖ Poseer un atractivo o característica altamente positiva
- ❖ Ramas no péndulas
- ❖ Ser aceptado socialmente

Se deben elegir especies que reúnan la mayor cantidad de características favorables posibles, pues difícilmente exista un árbol que las posea todas.

### **Algunas Especies Recomendadas:**

- ❖ *Embothrium coccineum* “Notro”
- ❖ *Ligustrum lucidum var áureo-marginatum* “Aligustre variegado”
- ❖ *Acer palmatum* “Arce japonés”
- ❖ *Amelanchier canadensis* “Cornillo”

- ❖ *Robinia hispida* “Acacia rosada”
- ❖ *Prunus serrulata* “Cerezo japonés”
- ❖ *Cotinus coggygria* “Árbol de humo”
- ❖ *Schinus patagonicus* “ Laura”

### **Arbolado Bajo Línea de Media Tensión**

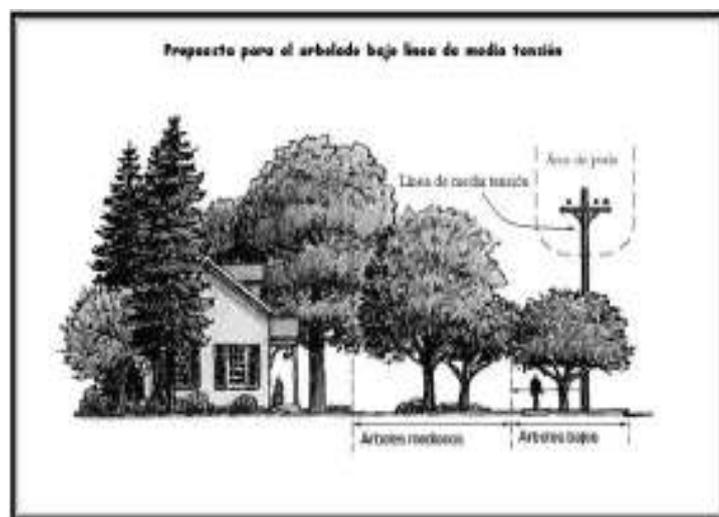
La ciudad de Esquel es atravesada por 6 líneas de media tensión que distribuyen la energía eléctrica a diferentes transformadores para luego llevar el servicio a los respectivos hogares. En este último paso se utilizan cables preensamblados que pueden coexistir sin problemas con los árboles, ocupando ambos el espacio aéreo disponible. El problema existe cuando los árboles de primera o segunda magnitud están bajo la línea de media tensión y que por cuestiones de seguridad se debe dejar un espacio libre de 2 metros de distancia aproximadamente entre los cables y las ramas. Es por esto que anualmente se realiza la poda sistemática que finalmente produce el paulatino deterioro de los individuos (Figura 51).



**Figura 51.** Árboles bajo línea de media tensión, donde se evidencia la poda anual que se les practica.

## Actividades Propuestas

- ❖ Reemplazo gradual del arbolado de mayor magnitud que se encuentra bajo la línea de media tensión por especies de menor porte (Figura 52).
- ❖ Alternativa: Tendido subterráneo de la línea de media de tensión.



**Figura 52.** Ilustración donde se grafica el tamaño recomendable de las especies ubicadas bajo la línea de media tensión.

## **COMO EJECUTAR LA PROPUESTA DE MANEJO**

### Especies Recomendadas y No Recomendadas en el Arbolado Urbano

#### Especies Recomendadas

De acuerdo a las características propias de cada especie y teniendo en cuenta los aspectos que deben considerarse para la elección del árbol urbano, se recomiendan las siguientes especies:

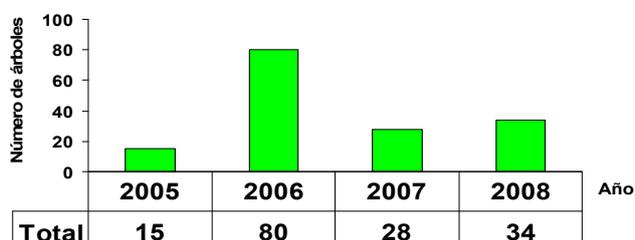
- ❖ *Maytenus boaria*
- ❖ *Acer pseudoplatanus*
- ❖ *Fraxinus excelsior* var.  
*aurea*
- ❖ *Prunus ceracifera* var.  
*atropurpurea*
- ❖ *Crataegus oxyacantha*
- ❖ *Robinia hispida*
- ❖ *Robinia pseudoacacia*
- ❖ *Acer negundo*
- ❖ *Embothrium coccineum*
- ❖ *Crataegus prunifolia*
- ❖ *Ligustrum lucidum*
- ❖ *Ligustro lucidum variegado*
- ❖ *Malus floribunda*
- ❖ *Prunus serrulata*
- ❖ *Phellodendron amurense*
- ❖ *Amelanchier canadensis*
- ❖ *Sorbus aurea*
- ❖ *Cercis siliquastrum*
- ❖ *Cotinus coggygria*
- ❖ *Aristotelia maqui*
- ❖ *Alnus glutinosa*
- ❖ *Acer platanoides*  
'Schwedleri'
- ❖ *Acer platanoides* 'Crimson  
King'
- ❖ *Acer palmatum*

### **Especies No Recomendadas**

Cuando hablamos de no recomendar una especie se debe principalmente a las características propias de la especie teniendo en cuenta las funciones que se esperan de un árbol urbano; sumado a esto se debe considerar (si existe el registro) el historial y los motivos de extracciones. Para evitar este

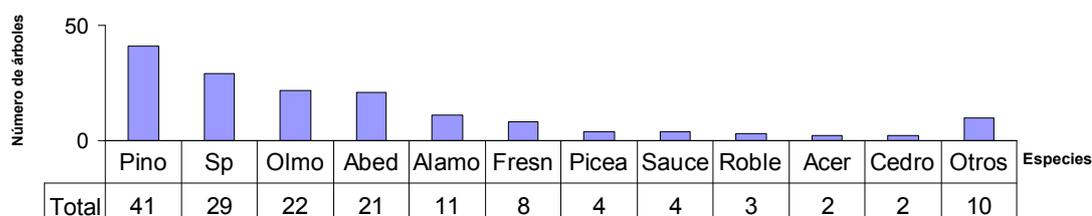
tipo de inconvenientes se debe seguir la regla básica utilizada en la gestión y planificación del arbolado urbano: **el árbol correcto en el sitio adecuado**.

El registro proporcionado por la Dirección de Espacios Verdes de especies extraídas desde el año 2005 al 2008 alcanza un total de 157 árboles, dando un promedio de 40 ejemplares por año aproximadamente (Figura 53).



**Figura 53.** Número de árboles extraídos por la Dirección de Espacios Verdes entre el año 2005 y el año 2008.

Con respecto a los individuos extraídos, existen especies más problemáticas que otras quedando en evidencia el conflicto que se genera entre éstas y el entorno urbano (Figura 54).



**Figura 54.** Especies extraídas por la Dirección de Espacios Verdes entre el año 2005 y el año 2008

### **Aspectos Negativos de las Especies No Recomendadas:**

- ❖ **Sombra durante todo el año** (especies de follaje persistente).
- ❖ **Gran tamaño** (un árbol maduro puede llegar a superar los 25 metros de altura y/o los 100 cm. de DAP, árboles de 1º magnitud).
- ❖ **Raíces agresivas** (especies con raíces altamente hidrófilas que interfieren con los servicios subterráneos).
- ❖ **Ramas débiles y quebradizas** (especies no adaptadas a nevadas intensas o fuertes vientos característicos de esta zona).
- ❖ **Susceptible a enfermedades** (especies que son atacadas por patógenos sin enemigos naturales o que no se puede aplicar un mecanismo de control eficiente; especies que no toleran la poda y/o desarrollan pudriciones).
- ❖ **Fomentan el vandalismo** (especies que por aspectos socio-culturales son continuamente atacadas y deterioradas).

### **Especies No Recomendadas**

- |                           |            |
|---------------------------|------------|
| ❖ Coníferas de gran porte | ❖ Olmos    |
| ❖ Álamos                  | ❖ Frutales |
| ❖ Sauces                  | ❖ Abedules |

### **Especies Recomendadas Para Cada Barrio**

De acuerdo al listado de especies recomendadas y teniendo en cuenta el indicador de biodiversidad, se determinó la cantidad de árboles a plantar por especie en cada barrio (Anexo I). El número de árboles a plantar nos indica cuantos ejemplares de esa especie necesito para alcanzar el 10% sobre el total, de acuerdo a los sitios potenciales.

### **Cronograma Orientativo de Intervención**

La presente es una guía orientativa que indica los momentos óptimos de intervención. La misma deberá aplicarse en tiempo y forma pues el éxito del Plan en gran medida depende a ello. El cronograma (Tabla 8) puede verse modificado por cuestiones climáticas, operativas, presupuestarias u otros imprevistos.

- ❖ **Extracciones:** 1 Mayo a 31 de Agosto
- ❖ **Podas:** 1 de Mayo a 31 de Agosto
- ❖ **Plantaciones:** Todo el año (condicionado por el clima)
- ❖ **Extensión:** Diciembre a Febrero con Juntas vecinales  
Marzo a Abril con docentes y alumnos  
Septiembre a Octubre con voluntariado
- ❖ **Planificación:** Noviembre
- ❖ **Evaluación del Plan:** 1º semana de Diciembre
- ❖ **Análisis de riesgo:** Durante todo el año
- ❖ **Fertilización:** No se realiza
- ❖ **Fumigación:** Solo se realiza en casos puntuales

**Tabla 8.** Cronograma orientativo de intervenciones

Actividad	Ene	Febr	Mar	Ab	Ma	Jun	Jul	Ago	Sept	Octu	Novi	Dicie
Plantación						* Según el clima						
Extracción					*							
Poda					*							
Fertilización	No se realiza											
Fumigación	Se realiza solo en casos puntuales											
Extensión												
Análisis de Riesgo												
Planificación												
Evaluación												

### Cronograma de Gastos e Inversiones

Para la puesta en marcha del Plan de Manejo se deberá contar como mínimo con los siguientes recursos:

#### Recursos Humanos

- ❖ 1 Técnico responsable del Plan de Manejo
- ❖ 1 Técnico encargado del software, recursos informáticos y actualización del S.I.G.
- ❖ 3 Operarios dedicados al manejo y ejecución de las actividades propuestas en el Plan de Manejo (plantaciones, podas, extracciones, extensión, conformar la cuadrilla de evaluación de riesgos y cualquier otra actividad relacionada al arbolado urbano)

### **Equipamiento**

- ❖ 1 Computadora con capacidad acorde a las a los programas que se utilizan
- ❖ 1 Martillo de impulsos u otro instrumental aplicable al análisis de riesgo
- ❖ 1 Vehículo doble tracción (4x4)
- ❖ 1 Invernáculo tipo túnel de 7m x 24m

### **Instrumental**

- ❖ 1 barreno de Presley
- ❖ 1 cinta diamétrica
- ❖ Administrativos, librería, etc. (provistos por la Dirección de Espacios Verdes)
- ❖ Mantenimiento y provisión de máquinas y herramientas a cargo de la Dirección de Espacios Verdes

### **Cantidad de Árboles**

- ❖ 8327 + 1250 (15 % reposición) : **Total 9577 árboles (en 10 años)**

**958 árboles / año**

Si bien es necesario contar con 958 árboles por año, la Dirección de Espacios Verdes posee un vivero con producción propia, alcanzando un promedio de 400 árboles anuales, con lo cual deberían comprarse en realidad unos 560 árboles para el primer año de puesta en marcha del plan.

**Tabla 9.** Cronograma estimativo de gastos e inversiones para el primer año.

Detalle		Cantidad	Costo unitario (\$)	Costo total anual (\$)
Recursos humanos	Técnico encargado Plan de Manejo (salario)	1	2500	30000
	Técnico encargado S.I.G. (salario)	1	2500	30000
	Operarios (salario)	3	1500	18000
Equipamiento	Computadora	1	3500	3500
	Martillo de impulsos	1	7600	7600
	Vehículo 4x4	1	120000	120000
	Invernáculo 7m x 24m	1	25000	25000
Instrumental	Barreno Presley	1	4800	4800
	Cinta diamétrica	1	270	270
Compra	Árboles	560	60	33600
			<b>Total (\$)</b>	<b>272770</b>

El primer año se deberá erogar un total de \$ 272770, luego solo se erogará lo correspondiente a los salarios y compra de árboles.

**Año 1: \$ 272770**

**Año 6: \$ 111600**

**Año 2: \$ 111600**

**Año 7: \$ 111600**

**Año 3: \$ 111600**

**Año 8: \$ 111600**

**Año 4: \$ 111600**

**Año 9: \$ 111600**

**Año 5: \$ 111600**

**Año 10: \$ 111600**

Los salarios y el valor de los árboles se plantean como una suma fija con el objetivo de graficar el volumen de dinero que se erogará anualmente. Realizar un análisis económico no representaría la realidad, pues frente a los cambiantes cursos de la economía nacional y mundial, difícil será predecir cuanto costará comprar un árbol dentro de 10 años o como fluctuará la inflación para ese entonces.

## **PROPUESTA DE MODIFICATORIA A LA ORDENANZA N° 32/94**

### **Normativas Analizadas**

Constitución Nacional de la República Argentina, Art. 124

Ley Nacional N° 13.273, Defensa de la riqueza forestal

Ley N° 2376, Provincia de Mendoza. Arbolado Público

Ley N° 12276, Provincia de Buenos Aires. Arbolado Público Provincial

Ordenanza N° 5118, Digesto Ambiental de Rosario. Arbolado Público

Ordenanza N° 602, Municipio de Merlo. Arbolado Público

Ordenanza N° 6201/96, Municipio de Comodoro Rivadavia. Arbolado Público

Ordenanza NC 74/04, Municipio de Tilisario. Código de Arbolado Urbano

Ordenanza N° 1417, Municipio de Bariloche. Arbolado Público

Ordenanza N° 8467, Municipio Gral. San Martín. Arbolado Público

Ordenanza N° 8440, Ciudad de la Plata. Arbolado Público

Ordenanza N° 3989, Municipalidad de Rivadavia. Arbolado Público

Ordenanza N° 32/94, Municipalidad de Esquel. General de Medio Ambiente

Luego de analizar y comparar las antes citadas leyes nacionales, provinciales y ordenanzas, se puede concluir que la ciudad de Esquel posee una ordenanza acorde a municipios de primera categoría. En el presente capítulo, se proponen modificaciones de forma y aspectos complementarios necesarios para gestionar el arbolado público urbano que no se tuvieron en cuenta al momento de realizarla.

La Ordenanza N° 32/94 está organizada en capítulos que contemplan: Declaración de interés, Objeto, Definiciones de términos, Autoridad de aplicación, Prohibiciones, Procedimientos, Obligaciones, Normativa técnica de la poda, la extracción, la plantación y el corte de raíces, y también incluye un Régimen de sanciones.

### **Modificaciones Propuestas (Anexo VIII).**

#### **Temas a Incorporar:**

- ❖ Prohibir la plantación de árboles que superen la línea imaginaria de la ochava, si existiese un individuo plantado en este sitio la Dirección de Espacios Verdes se reserva el derecho de trasladarlo a un lugar más adecuado.
- ❖ Realizar el seguimiento administrativo de los dictámenes y sus correspondientes multas para las transgresiones a la Ordenanza N° 32/94 y pedir el informe correspondiente al tribunal de faltas.
- ❖ Será obligación de la Dirección de Espacios Verdes poner en práctica el Plan de Manejo del Arbolado Urbano, con todas las recomendaciones y propuestas realizadas.

## DISCUSIÓN

- ❖ La O.M.S. recomienda un árbol por habitante, estándar difícil de alcanzar, sin embargo debe apreciarse el incremento de este indicador pues de un árbol cada ocho habitantes (año 1998) se llegó a un árbol cada cinco habitantes en diez años (año 2008). Debe tenerse en cuenta el crecimiento demográfico de la ciudad en los últimos años que sin duda afecta considerablemente este indicador.
- ❖ De los 15.545 sitios de plantación 7.453 están ocupados por árboles de alineación y 8.092 son factibles de ser ocupados dando como resultado el 47,9% de ocupación del sitio. Esto nos indica la oportunidad que se presenta y la meta de superar este valor poniendo mayor esfuerzo en los barrios que se encuentran por debajo de este promedio como son: **Matadero, M. Argentinas, J. F. Kennedy, Sgto. Cabral, Gral. Belgrano, Don Bosco, J. Roca, M. Morelli, Winter, Estación y Bella Vista.**
- ❖ La composición florística de la ciudad es rica en número de especies (149 Especies, 80 Géneros y 37 Familias). Cuando analizamos a nivel de barrio, hay grandes diferencias que van desde 76 Especies en el barrio San Martín hasta 13 Especies en el barrio Chacra N° 5. Es aquí en estos últimos casos, donde debe diversificarse el arbolado y aumentar el número de especies fijándose como objetivo, llegar a las

46 Especies, que es el promedio general. Los barrios más comprometidos son: **Malvinas Argentinas, J. F. Kennedy, Villa Ayelén, 28 de Junio, Winter, Estación, Bella Vista y Chacra N° 5.**

- ❖ Con respecto al indicador de biodiversidad puede observarse que para la ciudad se mantiene dentro de los valores recomendables y debe considerarse la posibilidad de no seguir plantando Maitenes en tanto no se amplíe el número de sitios de plantación. Se podrá continuar plantando esta especie por reemplazos, supeditado a los planes de manejo para cada barrio.
- ❖ Si bien es aconsejable que predomine el estado adulto, el arbolado urbano de Esquel es un arbolado joven, pero desde el punto de vista del manejo es un momento ideal para realizar todas las tareas culturales necesarias de modo tal que se llegue al estado adulto en las mejores condiciones posibles.
- ❖ De acuerdo al indicador desarrollado para analizar el estado general se determinó que el 80% del arbolado posee un estado general bueno. Respecto a este indicador es aconsejable corroborarlo en terreno y de esta manera ir ajustando el mismo.
- ❖ Nos encontramos frente a un arbolado sano en términos generales, donde la especie más afectada son los *Prunus sp.* Además se observa que los órganos más comprometidos son las hojas y los daños predominantes son moderados. Los ejemplares muertos deben

ser extraídos y reemplazados por las especies correspondientes para cada caso. Si bien los datos del censo fueron recolectados por personal instruido en enfermedades forestales, es probable que se esté sobreestimando la buena sanidad del arbolado. Es aconsejable realizar un estudio más detallado del estado sanitario.

- ❖ Predominan las especies con follaje caduco (71,9 %) sobre las especies de follaje persistente (28,1 %), de todas maneras es recomendable disminuir en forma paulatina el porcentaje de especies de follaje persistente. Aquí tenemos un caso particular donde la especie de follaje perenne más abundante es una latifoliada, pues el Maiten representa al 10,30 % del total. Otro aspecto importante, además de ser una especie nativa, es la preferencia que tienen los habitantes de esta ciudad por él.
  
- ❖ Si bien el porcentaje de especies coníferas sobre el total es bajo (10,5 %) hay que tener en cuenta que son las que mayores problemas presentan y salvo excepciones no son aconsejables para el arbolado de alineación debido al ancho de vereda que posee la ciudad. Para estos casos, habría que promover el reemplazo gradual de las mismas.
  
- ❖ Desde el punto de vista técnico está demostrado que una especie exótica puede adaptarse muy bien a un determinado sitio, inclusive mejor que muchas especies nativas. Por lo tanto el origen de una

especie a los fines del manejo obedece más a una cuestión personal o de identidad. Pero siempre que sea posible y que la especie sea la más adecuada para ese lugar en particular y bajo las condiciones específicas del entorno, se recomiendan plantar especies nativas.

- ❖ El esquema de manejo para la ciudad nos indica que por cada árbol extraído se deben plantar 38 ejemplares, relación difícil de alcanzar pues depende en gran medida de la buena voluntad del vecino para colocar un árbol en “su” vereda, cuestión impredecible y cambiante con cada frentista.
  
- ❖ El arbolado presente en los bulevares evidencia dos situaciones, por un lado los árboles jóvenes plantados en los últimos años y por otro lado el arbolado adulto que responde a campañas de forestación realizadas hace varios años, en algunos casos más de 50 años. Debido a que en los bulevares es donde se encuentran los ejemplares más grandes y añosos es que se debe prestar mayor atención promoviendo el reemplazo paulatino de los individuos mas comprometidos de acuerdo a una evaluación de riesgo.
  
- ❖ Con respecto a la plaza Gra. San Martín se recomienda evaluar en un futuro el reemplazo de algunos ejemplares de *Acer pseudoplatanus* para alcanzar niveles aceptables de biodiversidad y al igual que en los bulevares, debería realizarse el análisis de riesgo de los ejemplares más añosos.

❖ Se observaron tres casos que merecen un análisis especial:

El primero es el barrio Villa Ayelen donde predominan diferentes especies de *Pinus sp.*, los inconvenientes que se detectaron fueron los siguientes: participación excesiva del Género Pinus, gran tamaño de algunos ejemplares y predominio de especies coníferas. Si bien “los pinos” le dan identidad a este sector de la ciudad es perentorio realizar las acciones propuestas acompañadas de intensas campañas de extensión. Por otra parte es el barrio que presentó hace dos años más de un foco de *Sirex noctilio* en el arbolado urbano y otro en terreno privado. Por ello merece un tratamiento especial desde el punto de vista sanitario y de biodiversidad.

El segundo caso es el centro comercial donde las pocas especies que existen en él, son inadecuadas para el arbolado urbano (coníferas y frutales). Aquí se propone la interacción con la cámara de comercio y el consenso con los comerciantes para elegir las especies más adecuadas para cada caso en particular. Hay que tener en cuenta que los beneficiarios de las bondades de los árboles ubicado en el centro no son solo los comerciantes, sino también los numerosos transeúntes que por él circulan.

El tercer caso hace referencia al arbolado ubicado bajo la línea de media tensión. La propuesta aquí no obedece a indicadores o pautas de manejo lo que se propone es el reemplazo gradual de los ejemplares de mayor tamaño por otros de menor porte, siempre y cuando no prospere la alternativa del tendido subterráneo de las líneas de media tensión.

- ❖ La ordenanza N° 32/94 regula todo lo concerniente al Arbolado Urbano y los Espacios Verdes dentro del ejido municipal. Al realizar un análisis comparativo de la misma con diferentes normas legales de otras urbes pudo observarse que abarca de forma satisfactoria varios aspectos relacionados con el manejo, regulación y sanción, pero no contempla la gestión del recurso. Es a partir de esto, que se proponen diferentes modificaciones y aportes para que el Plan de Manejo sea incorporado no solo como una herramienta técnica, sino también como una herramienta de gestión.
  
- ❖ Cuando hablamos de especies recomendadas y no recomendadas nos referimos al arbolado viario, no incluimos árboles emplazados en bulevares o plazas. La principal consecuencia de elegir la especie incorrecta, es que tenemos un sitio mal ocupado, esto genera un costo económico y ambiental; se mal gasta tiempo, dinero y esfuerzo en situaciones evitables que, generalmente terminan en extracciones prematuras.

**Recomendaciones:**

- ❖ Promover un sector del vivero municipal para el estudio de la adaptación a la zona de especies nuevas.
- ❖ Identificar especies emplazadas en propiedad privada que prosperen satisfactoriamente y sean factibles de utilizar en el arbolado urbano.
- ❖ Ofrecer a los viveros locales un listado con las especies recomendadas y no recomendadas para el arbolado de alineación.

- ❖ Realizar un catálogo de árboles de interés, promover su cuidado y preservación
- ❖ Realizar el reemplazo gradual de especies no adecuadas
- ❖ Generar las herramientas necesarias para que se discuta en ámbitos oficiales la posibilidad de tratar al arbolado urbano como un servicio público con la misma jerarquía que el servicio de alumbrado, gas, agua, etc.
- ❖ Realizar el análisis de riesgo del arbolado más comprometido
- ❖ Realizar la valoración económica del arbolado urbano adaptando diferentes normas referidas a la temática.
- ❖ Complementar el indicador del número de árboles por habitantes con un análisis de la cobertura de copas o volumen de copas, así tendremos un valor más preciso del beneficio real que obtenemos por habitante.
- ❖ Generar las acciones necesarias para informar y concientizar al ciudadano incluyendo la opinión de los vecinos, juntas vecinales, maestros, alumnos y público en general, trabajando con la modalidad de talleres, cursos, charlas, campañas de forestación, etc.

## CONCLUSIÓN

El diagnóstico del arbolado urbano público de la ciudad de Esquel permitió describir y caracterizar el recurso, validar indicadores locales, además de remarcar los conflictos existentes entre el árbol urbano y su entorno.

Adoptando como unidad de manejo a la subdivisión barrial (barrios), se logró un nivel de detalle mayor que permitió caracterizar cada situación en particular, ofreciendo a la autoridad de aplicación municipal las herramientas necesarias para definir prioridades de intervención en la ciudad.

Desarrollar y llevar a la práctica el Plan de Manejo, es una tarea compleja y dinámica. Muchas veces supedita a cuestiones económicas o imprevistos; por lo cual debe ser factible su revisión constante, sin desatender los objetivos planteados en el mismo.

El plan de manejo resultante además de ser una herramienta técnica – operativa para los próximos 10 años, es una herramienta sociocultural que genera pertenencia y apropiación del árbol por parte de los vecinos. Asimismo es un documento básico en la gestión del arbolado urbano público, pues contempla aspectos técnicos, ambientales y sociales a tener en cuenta en la planificación de futuras arborizaciones urbanas y en el mejoramiento de las existentes.

Si bien la autoridad de aplicación es la Dirección de Espacios Verdes, es con la participación activa de los vecinos, la capacitación de los agentes municipales y la aplicación del plan de manejo propuesto, que se logrará un manejo sustentable del recurso.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Altolaquirre L. 2005. Ordenamiento del Arbolado Urbano Público de la ciudad de Santa Rosa. 30p.

DGBYP (Dirección General de Bosques y Parques de Chubut, Argentina). 2006. Los Bosques del Chubut. Distribución, estado y potencial para la producción maderera. 78p.

ESQUEL SEAS. 2001. Plan Participativo de Desarrollo Local. Documento final. 163p.

Fazio J.R. 2003. La silvicultura urbana y comunitaria: una guía practica para la sostenibilidad. The National Arbor Day Foundation. 76 p.

- Fiorentino J. A. 2007. Plan Maestro del Arbolado Público de la ciudad de Buenos Aires. Doc. url: [www.areaurbana.com](http://www.areaurbana.com)
- Gutiérrez, P. 1996. Silvicultura urbana. Forestación urbana: Curso de extensión realizado en el Campus Antumapu, Santiago. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. 221 p.
- Guzzetti, Maria P. 2003. Creación de una base de datos del arbolado urbano del municipio de Esquel, diagnóstico y propuesta de manejo. Esquel: Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, 27p.
- Hernández-Rea 2006. Los árboles en los ecosistemas urbanos: El caso de la ciudad de Oaxaca. Doc url: [http:// www.acd.com.mx/libros](http://www.acd.com.mx/libros)
- Honorable Concejo Deliberante de Rosario. 1991. Ordenanza 5118, Digesto Ambiental Rosario. Arbolado Público.
- Honorable Concejo Deliberante del Municipio de Merlo. 1995 Ordenanza N° 602. Arbolado Público.
- Honorable Concejo Deliberante de Comodoro Rivadavia 1996. Ordenanza N° 6201/96. "Arbolado Público".
- Honorable Concejo Deliberante de Tilisario 2004. Ordenanza N° 6201/96. "Arbolado Público".

Honorable Concejo Deliberante del Municipio de San Carlos de Bariloche.  
Ordenanza N° 1417. Arbolado Público

Honorable Concejo Deliberante del Municipio Gral. San Martin. Ordenanza  
N° 8467. Arbolado Público

Honorable Concejo Deliberante de la Ciudad de La Plata. Ordenanza N°  
8440. Arbolado Público

Honorable Concejo Deliberante del Municipio de Rivadavia. Ordenanza N°  
3989. Arbolado Público

Honorable Concejo Deliberante del Municipio de Esquel. Ordenanza N°  
32/94. General de Medio Ambiente

ISA (INTERNATIONAL SOCIETY OF ARBORICULTURE). 2005.  
Oportunidades de trabajo en Arboricultura. Doc.  
url:[www.isahispana.com/pubs/careers.htm](http://www.isahispana.com/pubs/careers.htm)

Iguñiz Agesta G. 2007. Apuntes de gestión de la estructura del Arbolado  
Urbano. Doc. url: [www.arbolonline.org](http://www.arbolonline.org)

Kuchelmeister, G. y Braatz, S. 1993. La silvicultura urbana y periurbana.  
Una nueva visión de la silvicultura urbana. Unasyuva, 44 173p.

Lavista Llanos A. 1998. El arbolado de las calles públicas. Buenos Aires. 37p.

Martínez Rojas, M.A. 2005. Bases para el manejo del Arbolado Urbano de las principales vías de accesos a la comuna de Maipú, Región Metropolitana. Santiago de Chile. 124 p.

Profous G y Rowntree R. 1990. Estructura y gestión de la silvicultura urbana en Praga. Doc url: <http://www.fao.org>

Rivas Torres D., 2005. Planeación, Espacios Verdes y Sustentabilidad en el Distrito Federal. Distrito Federal (México): Universidad Autónoma Metropolitana. 210 p.

Sánchez de Lorenzo Cáceres J. M. 2007. Árboles ornamentales. Doc. url: [www.arbolesornamentales.com](http://www.arbolesornamentales.com)

Sepúlveda Escobar P. 2005. Arbolado viario: Características y propuesta de especie a utilizar en la Región Metropolitana. Santiago de Chile. 105p.

Sydnor D. y D'Amato N. 2005. Shade trees and biodiversity in the urban environment. Urban Forestry Department. The Ohio State University. Doc url: <http://www.treesearch.fs.fed.us/pubs/ne>

Varnero, M.T. 2004. El Recurso Edáfico en Áreas Urbanas. Seminario Internacional: Funciones y Valores del Arbolado Urbano. Universidad de Chile. Facultad de Cs. Forestales. Publicaciones Misceláneas N° 5. Santiago de Chile.

Wood, J. P. 1999. Tree inventories and GIS in urban forestry. Project report submitted to the Faculty of the Virginia Polytechnic Institute and State University in parcial fulfillment of the requirements for the negree of Master in Forestry in Forest Bilogy. Blacksburg, Virginia. 40 p. Doc url: <http://www.scholar.lib.vt.edu/theses/available>

# **ANEXOS**

## **ANEXO I. PLANES ESPECIALES DE MANEJO**

### **Barrio 28 de Junio**

Este barrio se caracteriza por poseer un arbolado joven, en buen estado general, con una ocupación del sitio del 57 %. Con mayoría de especies latifoliadas, caducifolias y exóticas.

**De acuerdo al índice de biodiversidad hay cuatro especies y dos géneros comprometidos:**

***Betula pendula*: 20,1 % (especie)**

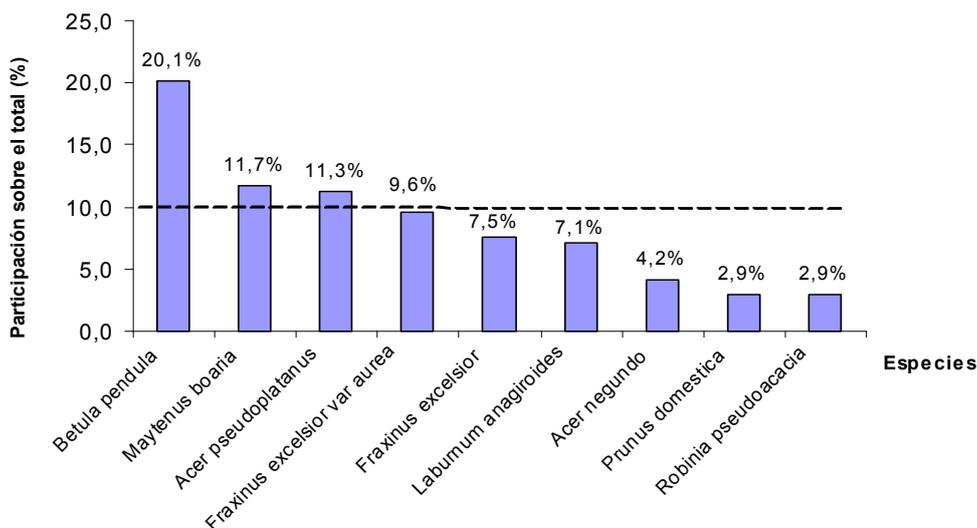
***Maytenus boaria*: 11,7 % (especie)**

***Acer pseudoplatanus*: 11,3 (especie)**

***Fraxinus excelsior var aurea*: 9,6% (especie)**

***Betula*: 20,1 % (género)**

***Fraxinus*: 19,7 % (género)**



**Figura 1.** Participación de las principales especies sobre el total para el barrio 28 de Junio.

**Tabla 1.** Resumen de los indicadores para el barrio 28 de Junio

Indicadores		Resultados
N° de árboles		239
Árboles potenciales		180
N° sitios		419
Ocupación del Sitio		57,00%
N° especies		36
N° géneros		26
N° familias		14
Edad	Joven	97,0%
	Adulto	3,0%
	Maduro	0,0%
Estado general	Muy Malo	0,00%
	Malo	0,80%
	Regular	20,60%
Sanidad	Bueno	78,60%
	Sano	93,60%
	Enfermo	5,10%
Follaje	Muerto	1,30%
	Caduco	83,70%
Tipo	Persistente	16,30%
	Conífera	7,80%
Origen	Latifoliada	92,20%
	Exótico	90,40%
	Nativo	9,60%

## Esquema de manejo

**Tabla 2.** Esquema de manejo propuesto para el barrio 28 de Junio.

Total sitios	419
Nº árboles	239
Sitios potenciales	180
Extracciones	3
<b>Total plantación</b>	<b>183</b>

Año	Extracciones				Plantación
	Muertos	Estado	DAP >70	Total	
1	3			3	21
2					18
3					18
4					18
5					18
6					18
7					18
8					18
9					18
10					18
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>183</b>

## Número y especies a plantar

Especie	Recom.™	Nº árbol. existente	% arb. pot	Nº arb. a plantar
<i>Maytenus boaria</i>	Rr	28	6,68	14
<i>Prunus ceracifera var atropurpurea</i>	R	3	0,72	39
<i>Crataegus sp.</i>	R	3	0,72	39
<i>Fraxinus excelsior var. aurea</i>	Rr	23	5,49	19
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Rr	27	6,44	15
<i>Robinia pseudoacaia</i>	R	3	0,72	35
<i>Robinia hispida</i>	R			
<i>Prunus serrulata</i>	R			
<i>Embotrium coccineum</i>	R			
<i>Phellodendron amurense</i>	R			
<i>Malus floribunda</i>	R			
<i>Amelanchier canadensis</i>	R			
<i>Sorbus aurea</i>	R			
<i>Ligustrum lucid Um</i>	R			
<i>Sp (otras especies)</i>	R			
<b>Total de especies a plantar</b>		<b>183</b>		

\*Rr: recomendada con restricciones, R: recomendada, Nr: no recomendada

## Barrio Gral. Belgrano

Posee un arbolado joven, sano, en buen estado general con mayoría de especies latifoliadas, exóticas y de hojas caducas. La ocupación del sitio es 42,4 %.

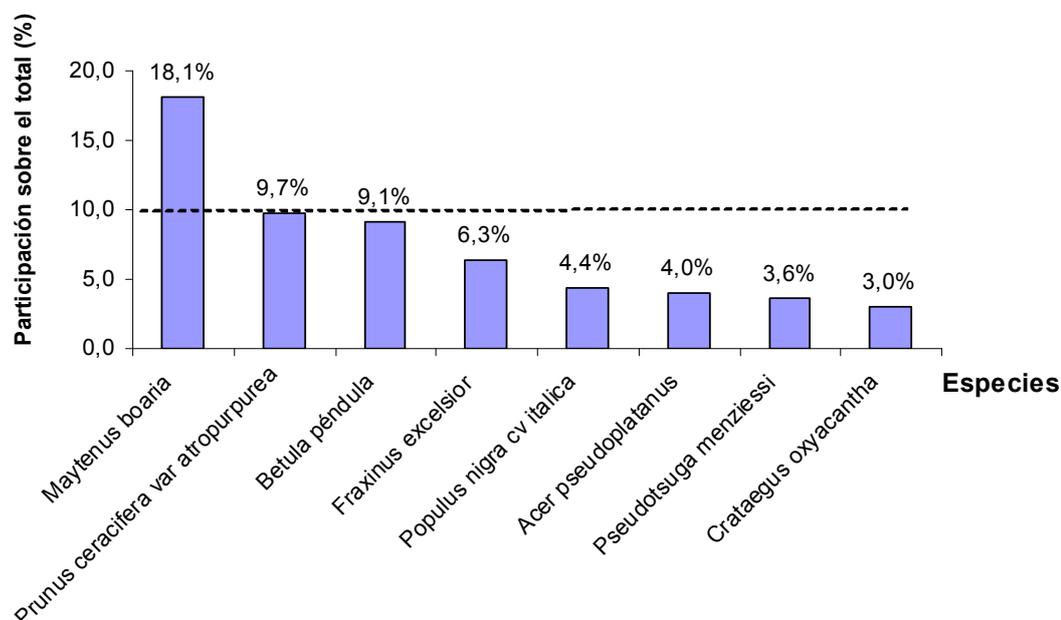
De acuerdo al índice de biodiversidad hay tres especies y un género comprometidos:

***Maytenus boaria*: 18,1 % (especie)**

***Prunus ceracifera var atropurpurea*: 9,7 % (especie)**

***Betula péndula*: 9,1 % (especie)**

***Maytenus*: 18,1 % (género)**



**Figura 2.** Participación de las principales especies sobre el total para el barrio Gral. Belgrano.

**Tabla 3.** Resumen de los indicadores para el barrio Gral. Belgrano

<b>Indicadores</b>		<b>Resultados</b>
Nº de árboles		453
Arboles potenciales		616
Nº sitios		1069
Ocupación del Sitio		42,40%
Nº especies		64
Nº generos		40
Nº familias		27
Edad	Joven	92,20%
	Adulto	7,40%
	Maduro	0,40%
Estado general	Muy Malo	0,00%
	Malo	0,00%
	Regular	44,60%
	Bueno	55,40%
Sanidad	Sano	93,40%
	Enfermo	1,90%
	Muerto	4,70%
Follaje	Caduco	67,90%
	Persistente	32,10%
Tipo	Conífera	7,80%
	Latifoliada	92,20%
Origen	Exótico	90,40%
	Nativo	9,60%

## Esquema de manejo

**Tabla 4.** Esquema de manejo propuesto para el barrio Gral. Belgrano.

Total sitios	1069
Nº árboles	453
Sitios potenciales	616
Extracciones	24
<b>Total plantación</b>	<b>640</b>

Año	Extracciones				Plantación
	Muertos	Estado	DAP >70	Total	
1	23			23	64
2				0	64
3			1	1	64
4				0	64
5				0	64
6				0	64
7				0	64
8				0	64
9				0	64
10				0	64
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>24</b>	<b>640</b>

## Número y especies a plantar

Especie	Recom.	Nº árbol existente	% arb. pot	Nº arb. a plantar
<i>Maytenus boaria</i>	Rr	86	8,04	21
<i>Prunus ceracifera</i> var <i>atropurpurea</i>	Rr	46	4,3	61
<i>Crataegus sp.</i>	R	14	1,31	93
<i>Fraxinus excelsior</i> var. <i>aurea</i>	R	12	1,12	95
<i>Acer pseudoplatanus</i>	R	19	1,78	88
<i>Robinia pseudoacacia</i>	R			
<i>Robinia hispida</i>	R			
<i>Prunus serrulata</i>	R			
<i>Embotrium coccineum</i>	R	3	0,28	104
<i>Phellodendron amurense</i>	R			
<i>Malus floribunda</i>	R	5	0,47	102
<i>Amelanchier canadensis</i>	R			
<i>Sorbus aurea</i>	R			
<i>Ligustrum lucid Um</i>	R			
<i>Sp (otras especies)</i>	R			
<b>Total de especies a plantar</b>		<b>640</b>		

\*Rr: recomendada con restricciones, R: recomendada, Nr: no recomendada

## **Barrio Bella Vista**

Posee un arbolado que se distribuye entre individuos jóvenes y adultos en similar proporción, en buen estado general y sano. Se encuentra poco poblado con una ocupación del sitio de 23,8 % y la particularidad de este barrio es que tiene una alta proporción de especies de follaje persistente (70,1 %) donde predominan las coníferas (57,5 %).

**De acuerdo al índice de biodiversidad hay tres especies comprometidas un género y una familia:**

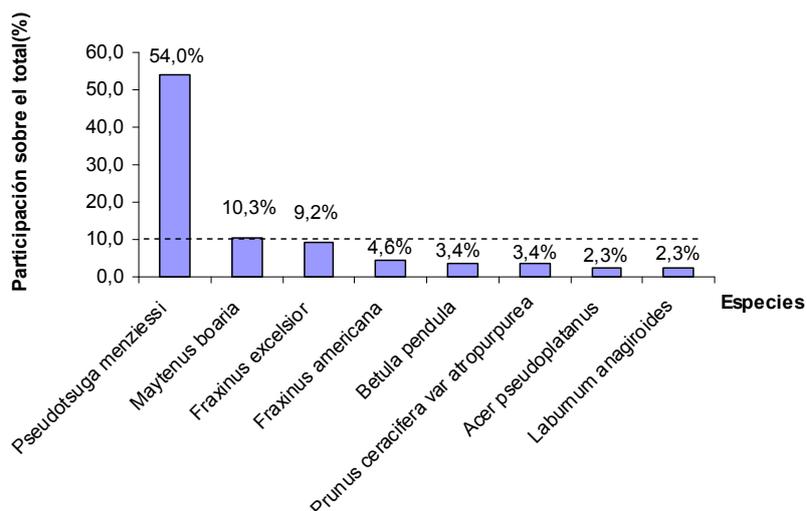
***Pseudotsuga menziessi*: 54 % (especie)**

***Maytenus boaria*: 10,3 % (especie)**

***Fraxinus excelsior*: 9,2 % (especie)**

**Pseudotsuga: 54 % (género)**

**Pinnaceas: 55,2 % (familia)**



**Figura 3.** Participación de las principales especies sobre el total para el barrio Bella Vista.

**Tabla 5.** Resumen de los indicadores para el barrio Bella Vista

Indicadores		Bella Vista
N° de árboles		88
Arboles potenciales		281
N° sitios		369
Ocupación del Sitio		23,80%
N° especies		16
N° generos		13
N° familias		10
Edad	Joven	55,20%
	Adulto	43,70%
	Maduro	1,10%
Estado general	Muy Malo	0,00%
	Malo	0,00%
	Regular	36,80%
	Bueno	63,20%
Sanidad	Sano	100,00%
	Enfermo	0,00%
	Muerto	0,00%
Follaje	Caduco	29,90%
	Persistente	70,10%
Tipo	Conifera	57,50%
	Latifoliada	42,50%
Origen	Exotico	87,40%
	Nativo	12,60%

## Esquema de manejo

**Tabla 6.** Esquema de manejo propuesto para el barrio Bella Vista.

<b>Total sitios</b>	<b>369</b>
<b>Nº árboles</b>	<b>88</b>
<b>Sitios potenciales</b>	<b>281</b>
<b>Extracciones</b>	<b>0</b>
<b>Total plantación</b>	<b>281</b>

Año	Extracciones				Plantación
	Muertos	Estado	DAP >70	Total	
1					29
2					28
3					28
4					28
5					28
6					28
7					28
8					28
9					28
10					28
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>281</b>

## Número y especies a plantar

Especie	Recom.*	Nº árbol. existente	% arb. pot	Nº arb. a plantar
<i>Maytenus boaria</i>	Rr	9	2,44	28
<i>Prunus ceracifera</i> var <i>atropurpurea</i>	R	3	0,814	34
<i>Crataegus sp.</i>	R			
<i>Fraxinus excelsior</i> var. <i>aurea</i>	Rr	8	2,17	29
<i>Acer pseudoplatanus</i>	R	2	0,54	35
<i>Robinia pseudoacacia</i>	R			
<i>Robinia hispida</i>	R			
<i>Prunus serrulata</i>	R			
<i>Embotrium coccineum</i>	R			
<i>Phellodendron amurense</i>	R			
<i>Malus floribunda</i>	R			
<i>Amelanchier canadensis</i>	R			
<i>Sorbus aurea</i>	R			
<i>Ligustrum lucid Um</i>	R			
<i>Sp (otras especies)</i>	R			
<b>Total de especies a plantar</b>		<b>281</b>		

\*Rr: recomendada con restricciones, R: recomendada, Nr: no recomendada

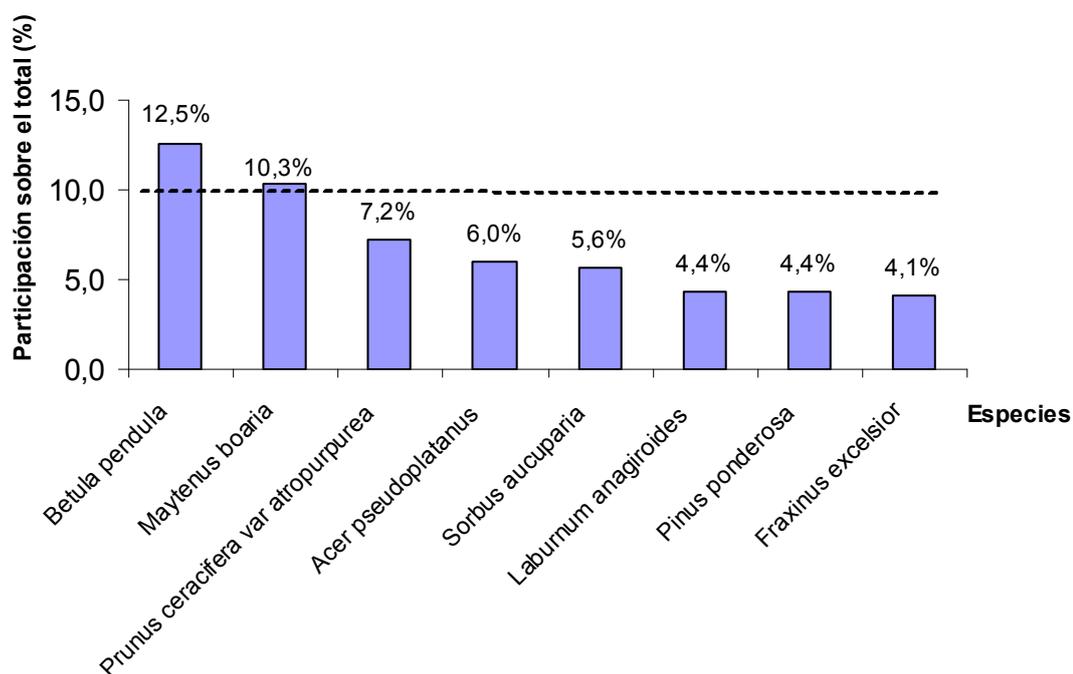
## Barrio Buenos Aires

Posee un arbolado joven, en buen estado general y buen estado sanitario, con mayoría de especies latifoliadas y de follaje caduco. Es el barrio con mayor ocupación del sitio siendo su valor de 68,9 %.

De acuerdo al índice de biodiversidad hay dos especies comprometidas:

***Betula pendula*: 12,5 % (especie)**

***Maytenus boaria*: 10,3 % (especie)**



**Figura 4.** Participación de las principales especies sobre el total para el barrio Buenos Aires.

**Tabla 7.** Resumen de los indicadores para el barrio Buenos Aires

<b>Indicadores</b>		<b>Buenos Aires</b>
Nº de árboles		315
Arboles potenciales		142
Nº sitios		457
Ocupación del Sitio		68,90%
Nº especies		49
Nº generos		36
Nº familias		23
Edad	Joven	85,20%
	Adulto	11,60%
	Maduro	3,10%
Estado general	Muy Malo	0,00%
	Malo	0,00%
	Regular	38,20%
	Bueno	61,80%
Sanidad	Sano	94,10%
	Enfermo	4,40%
	Muerto	1,60%
Follaje	Caduco	65,80%
	Persistente	34,20%
Tipo	Conifera	19,70%
	Latifoliada	80,30%
Origen	Exotico	87,80%
	Nativo	12,20%

## Esquema de manejo

**Tabla 8.** Esquema de manejo propuesto para el barrio Buenos Aires

Total sitios	457
Nº árboles	315
Sitios potenciales	142
Extracciones	8
<b>Total plantación</b>	<b>150</b>

Año	Extracciones				Plantación
	Muertos	Estado	DAP >70	Total	
1	5			5	20
2			3	3	15
3				0	15
4				0	15
5				0	15
6				0	14
7				0	14
8				0	14
9				0	14
10				0	14
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>150</b>

## Número y especies a plantar

Especie	Recom.	Nº árbol. existente	% arb. pot	Nº arb. a plantar
<i>Maytenus boaria</i>	Rr	33	7,2	9
<i>Prunus ceracifera</i> var <i>atropurea</i>	R	23	5	16
<i>Crataegus</i> sp.	R	6	1,4	27
<i>Fraxinus excelsior</i> var. <i>aurea</i>	R	3	0,7	30
<i>Acer pseudoplatanus</i>	R	19	4,2	19
<i>Robinia pseudoacacia</i>	R			
<i>Robinia hispida</i>	R			
<i>Prunus serrulata</i>	R			
<i>Embotrium coccineum</i>	R	1	0,2	31
<i>Phellodendron amurense</i>	R			
<i>Malus floribunda</i>	R			
<i>Amelanchier canadensis</i>	R			
<i>Sorbus aurea</i>	R	2	0,4	31
<i>Ligustrum lucid</i> Um	R			
Sp (otras especies)	R			
<b>Total de especies a plantar</b>		<b>150</b>		

\*Rr: recomendada con restricciones, R: recomendada, Nr: no recomendada

## Barrio Centro

Posee un arbolado con similares proporciones de individuos jóvenes y adultos, sano y con buen estado general. Con su mayoría de especies latifoliadas y de follaje caedizo. La ocupación del sitio es una de las mayores siendo su valor de 67 %.

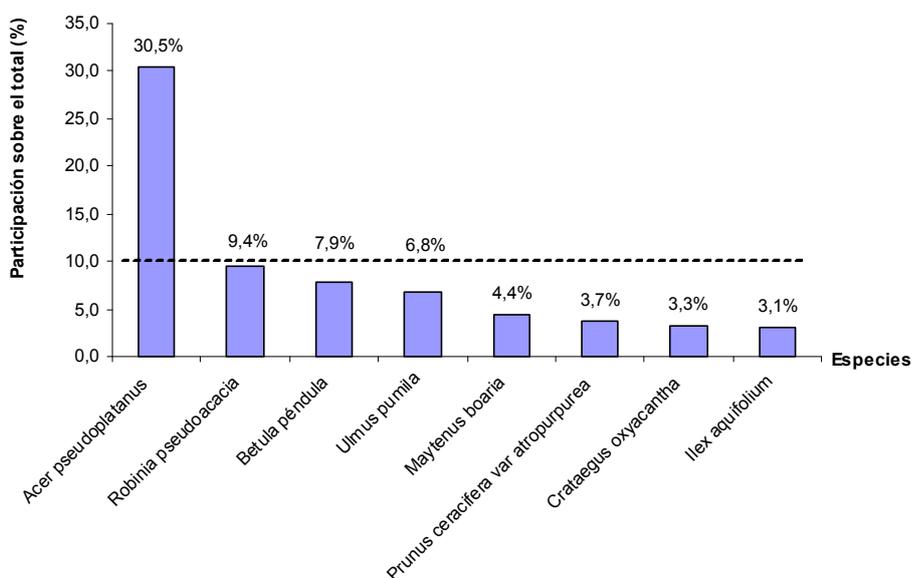
**De acuerdo al índice de biodiversidad hay dos especies comprometidas, un género y una familia**

***Acer pseudoplatanus*: 30,5 % (especie)**

***Robinia pseudoacacia*: 9,4 % (especie)**

**Acer: 30,9 % (género)**

**Aceráceas: 30,9 % (familia)**



**Figura 5.** Participación de las principales especies sobre el total para el barrio Centro.

**Tabla 9.** Resumen de los indicadores para el barrio Centro

<b>Indicadores</b>		<b>Centro</b>
<b>Nº de árboles</b>		<b>456</b>
<b>Arboles potenciales</b>		<b>225</b>
<b>Nº sitios</b>		<b>681</b>
<b>Ocupación del Sitio</b>		<b>67,00%</b>
<b>Nº especies</b>		<b>46</b>
<b>Nº generos</b>		<b>27</b>
<b>Nº familias</b>		<b>18</b>
<b>Edad</b>	<b>Joven</b>	<b>51,50%</b>
	<b>Adulto</b>	<b>42,70%</b>
	<b>Maduro</b>	<b>5,80%</b>
<b>Estado general</b>	<b>Muy Malo</b>	<b>0,00%</b>
	<b>Malo</b>	<b>0,40%</b>
	<b>Regular</b>	<b>24,20%</b>
	<b>Bueno</b>	<b>75,40%</b>
<b>Sanidad</b>	<b>Sano</b>	<b>93,80%</b>
	<b>Enfermo</b>	<b>5,10%</b>
	<b>Muerto</b>	<b>1,10%</b>
<b>Follaje</b>	<b>Caduco</b>	<b>83,80%</b>
	<b>Persistente</b>	<b>16,20%</b>
<b>Tipo</b>	<b>Conifera</b>	<b>4,60%</b>
	<b>Latifoliada</b>	<b>95,40%</b>
<b>Origen</b>	<b>Exotico</b>	<b>94,10%</b>
	<b>Nativo</b>	<b>5,90%</b>

## Esquema de manejo

Tabla 10. Esquema de manejo propuesto para el barrio Centro

Total sitios	681
Nº árboles	456
Sitios potenciales	225
Extracciones	9
<b>Total plantación</b>	<b>234</b>

Año	Extracciones				Plantación
	Muertos	Estado	DAP >70	Total	
1	5			5	28
2			4	4	23
3				0	23
4				0	23
5				0	23
6				0	23
7				0	23
8				0	23
9				0	23
10				0	22
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>234</b>

## Número y especies a plantar

Especie	Recom.*	Nº árbol. existente	% arb. pot	Nº arb. a plantar
<i>Maytenus boaria</i>	R	20	2,94	48
<i>Prunus ceracifera var atropurpurea</i>	R	17	2,5	51
<i>Crataegus sp.</i>	R	21	3	47
<i>Fraxinus excelsior var. aurea</i>	R	5	0,73	63
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Nr	139	20,41	-----
<i>Robinia pseudoacacia</i>	R	43	6,31	25
<i>Robinia hispida</i>	R			
<i>Prunus serrulata</i>	R			
<i>Embotrium coccineum</i>	R			
<i>Phellodendron amurense</i>	R	3	0,7	65
<i>Malus floribunda</i>	R			
<i>Amelanchier canadensis</i>	R			
<i>Sorbus aurea</i>	R			
<i>Ligustrum lucidum</i>	R			
<i>Sp (otras especies)</i>	R			
<b>Total de especies a plantar</b>		<b>234</b>		

\*Rr: recomendada con restricciones, R: recomendada, Nr: no recomendada

## **Chacra N° 5**

Si bien no es un barrio, se consideró como una unidad de manejo. Compuesto principalmente por árboles jóvenes y adultos, de buen estado general y sanos. Posee una alta proporción de especies de follaje persistente y predominan las coníferas.

**De acuerdo al índice de biodiversidad hay cuatro especies comprometidas, dos géneros y una familia:**

***Pinus ponderosa*: 21 % (especie)**

***Fraxinus americana*: 19,8 % (especie)**

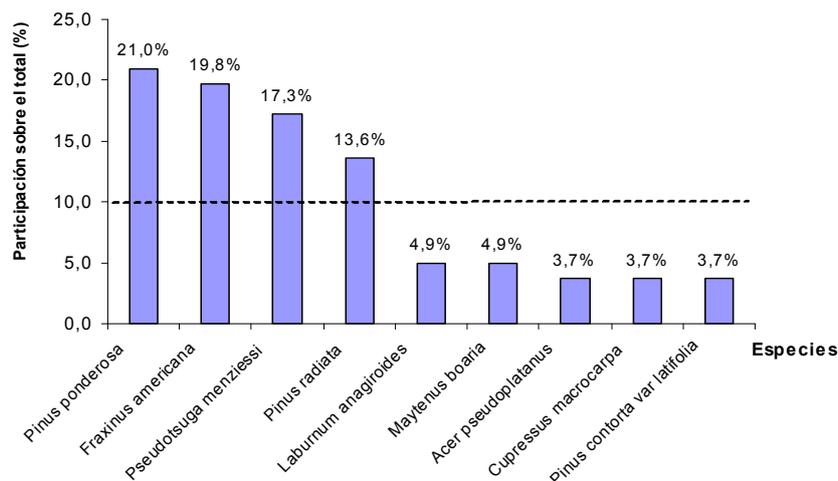
***Pseudotsuga menziessi*: 17,3 % (especie)**

***Pinus radiata*: 13,6 % (especie)**

**Pinus: 40,7 % (género)**

**Fraxinus: 19,8 % (género)**

**Pinaceas: 59,3 % (familia)**



**Figura 6.** Participación de las principales especies sobre el total para el barrio Chacra N° 5.

**Tabla 11.** Resumen de los indicadores para el barrio Chacra N° 5

<b>Indicadores</b>		<b>Chacra N° 5</b>
<b>N° de árboles</b>		<b>79</b>
<b>Arboles potenciales</b>		<b>80</b>
<b>N° sitios</b>		<b>159</b>
<b>Ocupación del Sitio</b>		<b>49,70%</b>
<b>N° especies</b>		<b>13</b>
<b>N° generos</b>		<b>10</b>
<b>N° familias</b>		<b>8</b>
<b>Edad</b>	<b>Joven</b>	<b>58,00%</b>
	<b>Adulto</b>	<b>34,60%</b>
	<b>Maduro</b>	<b>7,40%</b>
<b>Estado general</b>	<b>Muy Malo</b>	<b>0,00%</b>
	<b>Malo</b>	<b>0,00%</b>
	<b>Regular</b>	<b>25,30%</b>
	<b>Bueno</b>	<b>74,70%</b>
<b>Sanidad</b>	<b>Sano</b>	<b>97,50%</b>
	<b>Enfermo</b>	<b>0,00%</b>
	<b>Muerto</b>	<b>2,50%</b>
<b>Follaje</b>	<b>Caduco</b>	<b>29,60%</b>
	<b>Persistente</b>	<b>70,40%</b>
<b>Tipo</b>	<b>Conifera</b>	<b>63,00%</b>
	<b>Latifoliada</b>	<b>37,00%</b>
<b>Origen</b>	<b>Exotico</b>	<b>92,60%</b>
	<b>Nativo</b>	<b>7,40%</b>

## Esquema de manejo

Tabla 12. Esquema de manejo propuesto para Chacra N° 5.

Total sitios	159
N° árboles	79
Sitios potenciales	80
Extracciones	6
<b>Total plantación</b>	<b>86</b>

Año	Extracciones				Plantación
	Muertos	Estado	DAP >70	Total	
1	2			2	11
2				0	9
3			4	4	9
4				0	9
5				0	8
6				0	8
7				0	8
8				0	8
9				0	8
10				0	8
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>86</b>

## Número y especies a plantar

Especie	Recom.*	N° árbol. existente	% arb. pot	N° arb. a plantar
<i>Maytenus boaria</i>	R	4	2,52	12
<i>Prunus ceracifera var atropurpurea</i>	R			
<i>Crataegus sp.</i>	R			
<i>Fraxinus excelsior var. aurea</i>	R			
<i>Acer pseudoplatanus</i>	R	3	1,89	13
<i>Robinia pseudoacacia</i>	R			
<i>Robinia hispida</i>	R			
<i>Prunus serrulata</i>	R			
<i>Embotrium coccineum</i>	R			
<i>Phellodendron amurense</i>	R			
<i>Malus floribunda</i>	R			
<i>Amelanchier canadensis</i>	R			
<i>Sorbus aurea</i>	R			
<i>Ligustrum lucid Um</i>	R			
<i>Sp (otras especies)</i>	R			
<b>Total de especies a plantar</b>		<b>86</b>		

\*Rr: recomendada con restricciones, R: recomendada, Nr: no recomendada

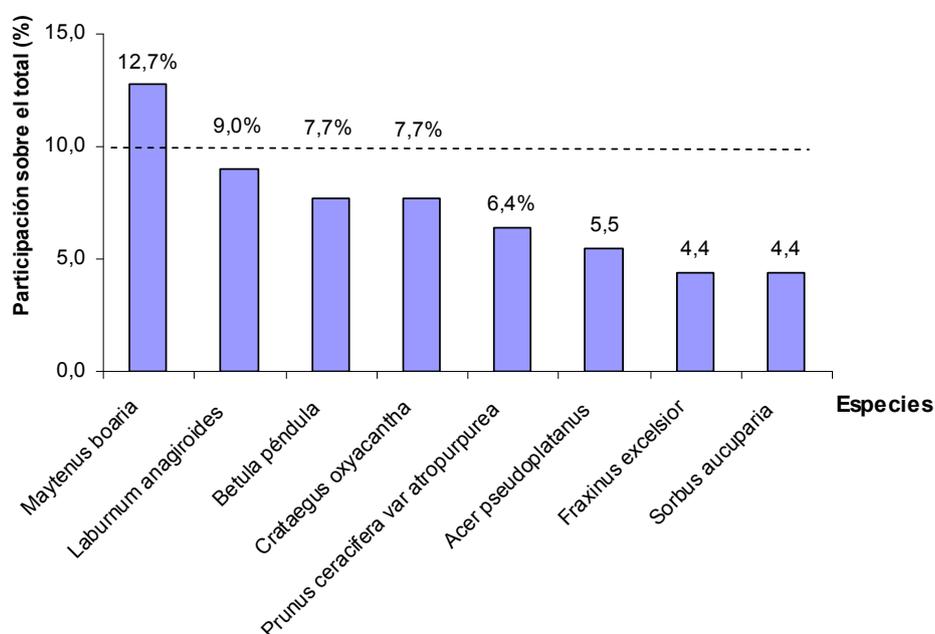
## Barrio Don Bosco

Posee un arbolado joven, en buen estado general y buen estado sanitario. La ocupación del sitio alcanza el 42,1 %, conformado mayormente por especies latifoliadas y de follaje caduco, aunque hay una participación importante del *Maytenus boaria* que produce un incremento en el porcentaje de especies de follaje persistente.

De acuerdo al índice de biodiversidad hay dos especies comprometidas:

***Maytenus boaria*: 12,7 % (especie)**

***Laburnum anagiroides*: 9 % (especie)**



**Figura 7.** Participación de las principales especies sobre el total para el barrio Don Bosco.

**Tabla 13.** Resumen de los indicadores para el barrio Don Bosco

<b>Indicadores</b>		<b>Don Bosco</b>
N° de árboles		441
Arboles potenciales		607
N° sitios		1048
Ocupación del Sitio		42,10%
N° especies		67
N° generos		45
N° familias		26
Edad	Joven	85,20%
	Adulto	13,70%
	Maduro	1,10%
Estado general	Muy Malo	0,00%
	Malo	1,30%
	Regular	30,00%
	Bueno	68,70%
Sanidad	Sano	95,30%
	Enfermo	1,50%
	Muerto	3,20%
Follaje	Caduco	69,50%
	Persistente	30,50%
Tipo	Conifera	10,80%
	Latifoliada	89,20%
Origen	Exotico	83,50%
	Nativo	16,50%

## Esquema de manejo

Tabla 14. Esquema de manejo propuesto para el barrio Don Bosco

Total sitios	1048
Nº árboles	441
Sitios potenciales	607
Extracciones	17
<b>Total plantación</b>	<b>624</b>

Año	Extracciones				Plantación
	Muertos	Estado	DAP >70	Total	
1	15			15	66
2		2		2	62
3				0	62
4				0	62
5				0	62
6				0	62
7				0	62
8				0	62
9				0	62
10				0	62
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>17</b>	<b>624</b>

## Número y especies a plantar

Especie	Recom.*	Nº árbol. existente	% arb. pot	Nº arb. a plantar
<i>Maytenus boaria</i>	Rr	58	5,53	47
<i>Prunus ceracifera</i> var <i>atropurpurea</i>	R	29	2,77	76
<i>Crataegus sp.</i>	R	36	3,82	65
<i>Fraxinus excelsior</i> var. <i>aurea</i>	R	8	0,76	97
<i>Acer pseudoplatanus</i>	R	25	2,39	80
<i>Robinia pseudoacacia</i>	R	7	0,67	98
<i>Robinia hispida</i>	R			
<i>Prunus serrulata</i>	R	1	0,2	104
<i>Embotrium coccineum</i>	R	2	0,4	103
<i>Phellodendron amurense</i>	R			
<i>Malus floribunda</i>	R	1	0,2	104
<i>Amelanchier canadensis</i>	R			
<i>Sorbus aurea</i>	R			
<i>Ligustrum lucid Um</i>	R			
<i>Sp (otras especies)</i>	R			
<b>Total de especies a plantar</b>		<b>624</b>		

\*Rr: recomendada con restricciones, R: recomendada, Nr: no recomendada

## Barrio Estación

Presenta un arbolado joven, con un estado general que va de regular a bueno y sano. Posee una ocupación del sitio baja llegando a 31,6 %. La relación de especies de follaje persistente – follaje caduco es similar, además el porcentaje de coníferas es alto (40,9 %).

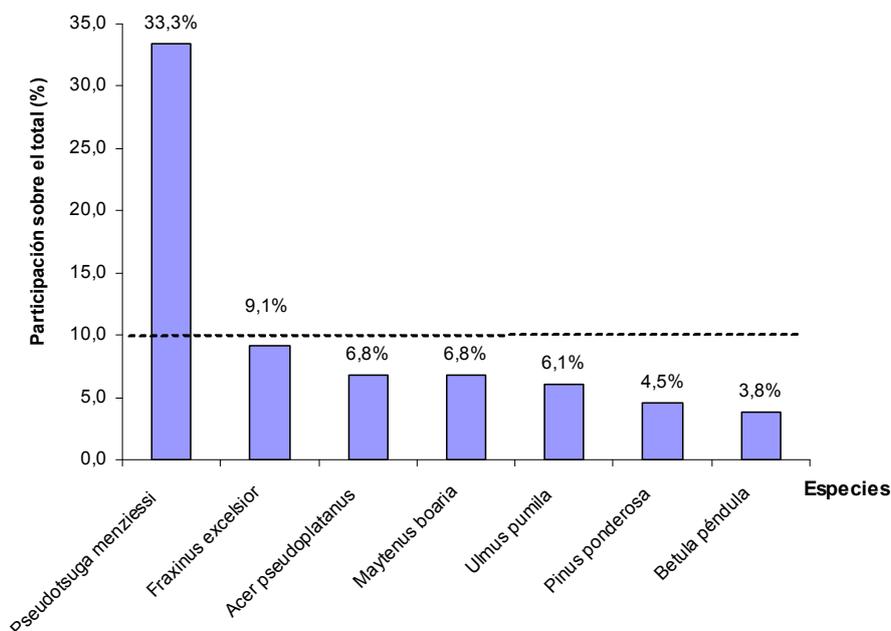
**De acuerdo al índice de biodiversidad hay dos especies, un género y una familia comprometidas:**

***Pseudotsuga menziesii*: 33,3 % (especie)**

***Fraxinus excelsior*: 9,1 % (especie)**

**Pseudotsuga: 33,3 % (género)**

**Pinaceas: 39,4 % (familia)**



**Figura 8.** Participación de las principales especies sobre el total para el barrio Estación.

**Tabla 15.** Resumen de los indicadores para el barrio Estación

<b>Indicadores</b>		<b>Estación</b>
<b>N° de árboles</b>		<b>131</b>
<b>Arboles potenciales</b>		<b>284</b>
<b>N° sitios</b>		<b>415</b>
<b>Ocupación del Sitio</b>		<b>31,60%</b>
<b>N° especies</b>		<b>26</b>
<b>N° generos</b>		<b>20</b>
<b>N° familias</b>		<b>14</b>
<b>Edad</b>	<b>Joven</b>	<b>66,40%</b>
	<b>Adulto</b>	<b>33,60%</b>
	<b>Maduro</b>	<b>0,00%</b>
<b>Estado general</b>	<b>Muy Malo</b>	<b>0,00%</b>
	<b>Malo</b>	<b>1,50%</b>
	<b>Regular</b>	<b>32,90%</b>
<b>Sanidad</b>	<b>Bueno</b>	<b>65,50%</b>
	<b>Sano</b>	<b>99,20%</b>
	<b>Enfermo</b>	<b>0,00%</b>
<b>Follaje</b>	<b>Muerto</b>	<b>0,80%</b>
	<b>Caduco</b>	<b>50,80%</b>
<b>Tipo</b>	<b>Persistente</b>	<b>49,20%</b>
	<b>Conifera</b>	<b>40,90%</b>
<b>Origen</b>	<b>Latifoliada</b>	<b>59,10%</b>
	<b>Exotico</b>	<b>91,70%</b>
	<b>Nativo</b>	<b>8,30%</b>

## Esquema de manejo

Tabla 16. Propuesta de manejo para el barrio Estación

Total sitios	415
Nº árboles	131
Sitios potenciales	284
Extracciones	1
<b>Total plantación</b>	<b>285</b>

Año	Extracciones				Plantación
	Muertos	Estado	DAP >70	Total	
1	1			1	29
2				0	29
3				0	29
4				0	29
5				0	29
6				0	28
7				0	28
8				0	28
9				0	28
10				0	28
Total	1	0	0	1	<b>285</b>

## Numero y especies a plantar

Especie	Recom.*	Nº árb. existente	% arb. pot	Nº arb. a plantar
<i>Maytenus boaria</i>	R	9	2,17	33
<i>Prunus ceracifera var atropurpurea</i>	R	3	0,72	39
<i>Crataegus sp.</i>	R	3	0,72	39
<i>Fraxinus excelsior var. aurea</i>	R	2	0,48	40
<i>Acer pseudoplatanus</i>	R	9	2,17	33
<i>Robinia pseudoacacia</i>	R			
<i>Robinia hispida</i>	R			
<i>Prunus serrulata</i>	R			
<i>Embotrium coccineum</i>	R			
<i>Phellodendron amurense</i>	R			
<i>Malus floribunda</i>	R			
<i>Amelanchier canadensis</i>	R			
<i>Sorbus aurea</i>	R			
<i>Ligustrum lucid Um</i>	R			
<i>Sp (otras especies)</i>	R			
<b>Total de especies a plantar</b>		<b>285</b>		

\*Rr: recomendada con restricciones, R: recomendada, Nr: no recomendada

## Barrio M. de Güemes

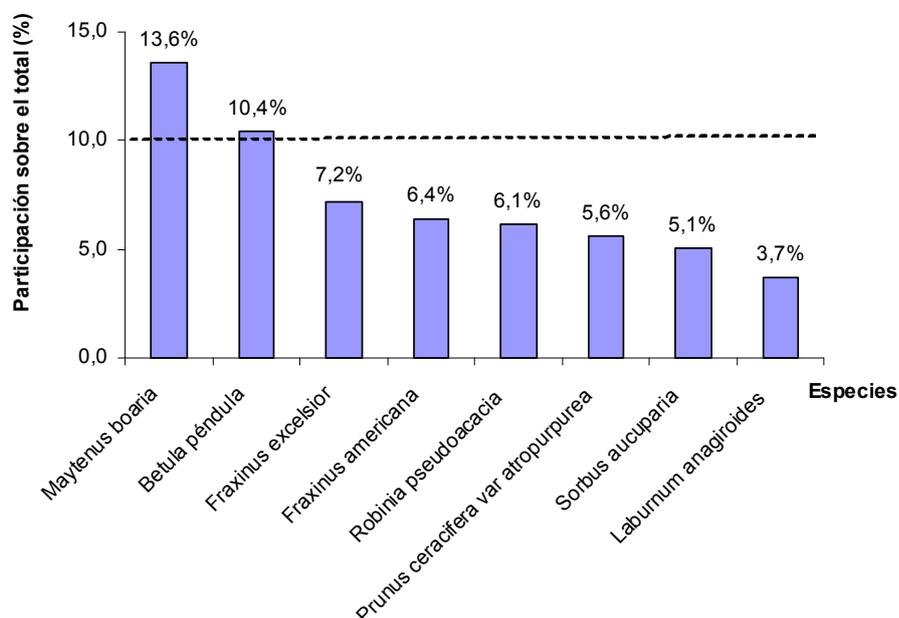
Posee un arbolado joven, en buen estado general y buen estado sanitario. La ocupación del sitio es de 49,9 %, conformado mayormente por latifoliadas de follaje caduco.

De acuerdo al índice de biodiversidad hay dos especies y un género comprometidos:

***Maytenus boaria*: 13,6 % (especie)**

***Betula péndula*: 10,4 % (especie)**

**Fraxinus: 18,6 % (género)**



**Figura 9.** Participación de las principales especies sobre el total para el barrio Güemes.

**Tabla 17.** Resumen de los indicadores para el barrio Güemes

<b>Indicadores</b>		<b>Güemes</b>
<b>Nº de árboles</b>		<b>372</b>
<b>Árboles potenciales</b>		<b>374</b>
<b>Nº sitios</b>		<b>746</b>
<b>Ocupación del Sitio</b>		<b>49,90%</b>
<b>Nº especies</b>		<b>52</b>
<b>Nº géneros</b>		<b>28</b>
<b>Nº familias</b>		<b>17</b>
<b>Edad</b>	<b>Joven</b>	<b>93,60%</b>
	<b>Adulto</b>	<b>5,30%</b>
	<b>Maduro</b>	<b>1,10%</b>
<b>Estado general</b>	<b>Muy Malo</b>	<b>0,00%</b>
	<b>Malo</b>	<b>0,30%</b>
	<b>Regular</b>	<b>31,50%</b>
	<b>Bueno</b>	<b>68,20%</b>
<b>Sanidad</b>	<b>Sano</b>	<b>95,40%</b>
	<b>Enfermo</b>	<b>2,70%</b>
	<b>Muerto</b>	<b>1,90%</b>
<b>Follaje</b>	<b>Caduco</b>	<b>71,70%</b>
	<b>Persistente</b>	<b>28,30%</b>
<b>Tipo</b>	<b>Conifera</b>	<b>12,30%</b>
	<b>Latifoliada</b>	<b>87,70%</b>
<b>Origen</b>	<b>Exótico</b>	<b>90,40%</b>
	<b>Nativo</b>	<b>9,60%</b>

## Esquema de manejo

Tabla 18. Esquema de manejo propuesto para el barrio M. de Güemes

Total sitios	746
Nº árboles	372
Sitios potenciales	375
Extracciones	8
<b>Total plantación</b>	<b>383</b>

Año	Extracciones				Plantación
	Muertos	Estado	DAP >70	Total	
1	7			7	40
2				0	39
3			1	1	38
4				0	38
5				0	38
6				0	38
7				0	38
8				0	38
9				0	38
10				0	38
Total	7	0	1	8	<b>383</b>

## Número y especies a plantar

Especie	Recom.*	Nº árbol. existente	% arb. pot	Nº arb. a plantar
<i>Maytenus boaria</i>	Rr	56	6,84	24
<i>Prunus ceracifera var atropurpurea</i>	R	21	2,82	54
<i>Crataegus sp.</i>	R	4	0,54	71
<i>Fraxinus excelsior var. aurea</i>	R	6	0,8	72
<i>Acer pseudoplatanus</i>	R	11	1,47	64
<i>Robinia pseudoacacia</i>	R			
<i>Robinia hispida</i>	R			
<i>Prunus serrulata</i>	R			
<i>Embotrium coccineum</i>	R	2	0,27	73
<i>Phellodendron amurense</i>	R			
<i>Malus floribunda</i>	R			
<i>Amelanchier canadensis</i>	R			
<i>Sorbus aurea</i>	R	1	0,13	74
<i>Ligustrum lucidum</i>	R			
<i>Sp (otras especies)</i>	R			
<b>Total de especies a plantar</b>		<b>383</b>		

\*Rr: recomendada con restricciones, R: recomendada, Nr: no recomendada

## Barrio J. Newbery

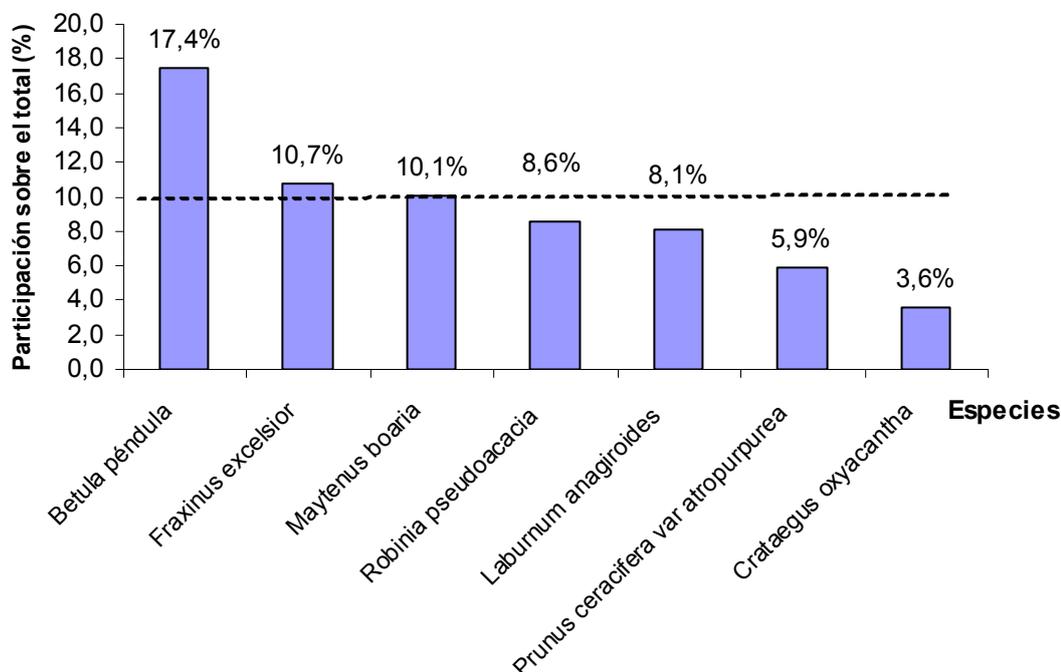
Posee un arbolado joven, sano con un estado general que se divide entre regular y bueno. La ocupación del sitio alcanza el 51 % donde las especies de follaje caduco y latifoliadas son mayoría.

De acuerdo al índice de biodiversidad hay tres especies comprometidas:

***Betula péndula*: 17,4 % (especie)**

***Fraxinus excelsior*: 10,7 % (especie)**

***Maytenus boaria*: 10,1 % (especie)**



**Figura 10.** Participación de las principales especies sobre el total para el barrio Jorge Newbery.

**Tabla 19.** Resumen de los indicadores para el barrio Jorge Newbery

<b>Indicadores</b>		<b>Jorge Newbery</b>
Nº de árboles		866
Arboles potenciales		833
Nº sitios		1699
Ocupación del Sitio		51,00%
Nº especies		72
Nº géneros		43
Nº familias		29
Edad	Joven	92,10%
	Adulto	6,90%
	Maduro	1,00%
Estado general	Muy Malo	0,00%
	Malo	0,00%
	Regular	56,10%
	Bueno	43,90%
Sanidad	Sano	94,70%
	Enfermo	3,00%
	Muerto	2,30%
Follaje	Caduco	80,50%
	Persistente	19,50%
Tipo	Conifera	5,10%
	Latifoliada	94,90%
Origen	Exótico	86,40%
	Nativo	13,60%

## Esquema de manejo

Tabla 20. Esquema de manejo propuesto para el barrio J. Newbery

Total sitios	1699
N° árboles	866
Sitios potenciales	833
Extracciones	22
<b>Total plantación</b>	<b>855</b>

Año	Extracciones				Plantación
	Muertos	Estado	DAP >70	Total	
1	21			21	86
2				0	86
3			1	1	86
4				0	86
5				0	86
6				0	85
7				0	85
8				0	85
9				0	85
10				0	85
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>22</b>	<b>855</b>

## Número y especie a plantar

Especie	Recom.*	N° árbol. existente	% arb. pot	N° arb. a plantar
<i>Maytenus boaria</i>	Rr	89	5,24	81
<i>Prunus ceracifera var atropurpurea</i>	R	52	3,06	118
<i>Crataegus sp.</i>	R	37	2,17	133
<i>Fraxinus excelsior var. aurea</i>	R	31	1,82	139
<i>Acer pseudoplatanus</i>	R	22	1,29	148
<i>Robinia pseudoacacia</i>	R	76	4,47	94
<i>Robinia hispida</i>	R	2	0,12	168
<i>Prunus serrulata</i>	R			
<i>Embotrium coccineum</i>	R	6	0,35	164
<i>Phellodendron amurense</i>	R			
<i>Malus floribunda</i>	R	2	0,12	168
<i>Amelanchier canadensis</i>	R			
<i>Sorbus aurea</i>	R	1	0,06	169
<i>Ligustrum lucidum</i>	R	1	0,06	169
<i>Sp (otras especies)</i>	R			
<b>Total de especies a plantar</b>		<b>855</b>		

\*Rr: recomendada con restricciones, R: recomendada, Nr: no recomendada

## **Barrio J.F. Kennedy**

Posee un arbolado joven con un componente adulto considerable (30 %), sano y en buen estado general. La ocupación del sitio alcanza el 43,9 % conformado por especies latifoliadas y de follaje caduco con una participación preponderante del *Maytenus boaria* lo que incrementa el porcentaje de especies de follaje persistente.

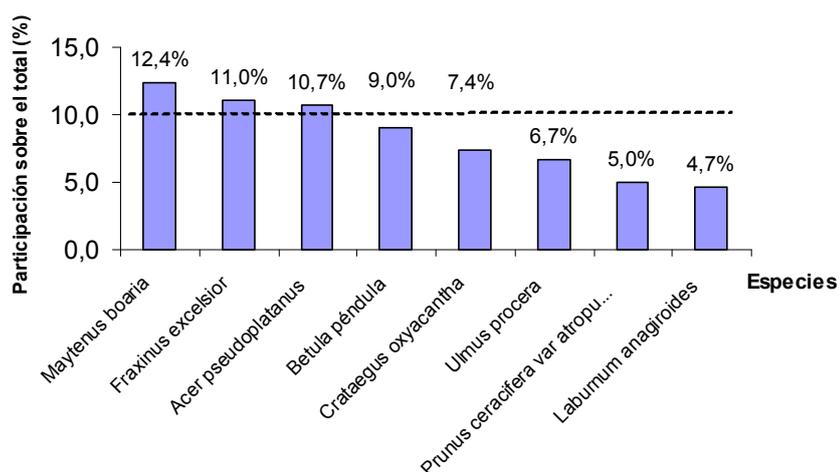
**De acuerdo al índice de biodiversidad hay cuatro especies comprometidas:**

***Maytenus boaria*: 12,4 % (especie)**

***Fraxinus excelsior*: 11 % (especie)**

***Acer pseudoplatanus*: 10,7 % (especie)**

***Betula péndula*: 9 % (especie)**



**Figura 11.** Participación de las principales especies sobre el total para el barrio J.F.Kennedy.

**Tabla 21.** Resumen de los indicadores para el barrio J.F.Kennedy

<b>Indicadores</b>		<b>JFK</b>
N° de árboles		294
Árboles potenciales		375
N° sitios		669
Ocupación del sitio		43,90%
N° especies		40
N° géneros		32
N° familias		21
Edad	Joven	65,90%
	Adulto	30,00%
	Maduro	4,10%
Estado general	Muy Malo	0,00%
	Malo	0,70%
	Regular	16,20%
	Bueno	83,10%
Sanidad	Sano	96,00%
	Enfermo	2,30%
	Muerto	1,70%
Follaje	Caduco	74,20%
	Persistente	25,80%
Tipo	Conifera	4,30%
	Latifoliada	95,70%
Origen	Exótico	85,60%
	Nativo	14,40%

## Esquema de manejo

Tabla 22. Esquema de manejo propuesto para el barrio J. F. Kennedy

Total sitios	669
Nº árboles	294
Sitios potenciales	375
Extracciones	10
<b>Total plantación</b>	<b>385</b>

Año	Extracciones				Plantación
	Muertos	Estado	DAP >70	Total	
1	5			5	43
2				0	38
3				0	38
4		1	4	5	38
5				0	38
6				0	38
7				0	38
8				0	38
9				0	38
10				0	38
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>385</b>

## Número y especies a plantar

Especie	Recom.*	Nº árbol. existente	% arb. pot	Nº arb. a plantar
<i>Maytenus boaria</i>	Rr	37	5,53	30
<i>Prunus ceracifera var atropurpurea</i>	R	15	2,24	52
<i>Crataegus sp.</i>	R	22	3,29	45
<i>Fraxinus excelsior var. aurea</i>	R	1	0,15	66
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Rr	32	4,78	35
<i>Robinia pseudoacacia</i>	R	11	1,64	56
<i>Robinia hispida</i>	R			
<i>Prunus serrulata</i>	R			
<i>Embotrium coccineum</i>	R	3	0,45	64
<i>Phellodendron amurense</i>	R			
<i>Malus floribunda</i>	R			
<i>Amelanchier canadensis</i>	R			
<i>Sorbus aurea</i>	R			
<i>Ligustrum lucid Um</i>	R	7	1,05	60
<i>Sp (otras especies)</i>	R			
<b>Total de especies a plantar</b>		<b>385</b>		

\*Rr: recomendada con restricciones, R: recomendada, Nr: no recomendada

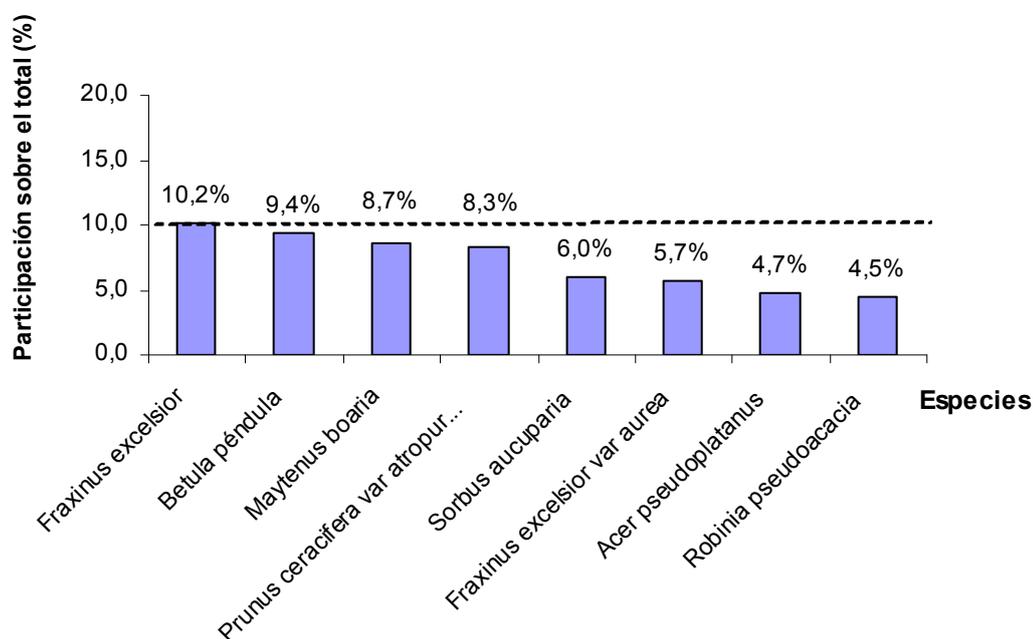
## Barrio M. Morelli

Posee un arbolado joven, sano y en buen estado general. La ocupación del sitio es de 40,8 %, compuesta por especies de follaje caduco y latifoliadas en su mayoría. El porcentaje de especies nativas alcanza el 20,5 %.

**De acuerdo al índice de biodiversidad hay dos especies comprometidas:**

***Fraxinus excelsior*: 10,2 % (especie)**

***Betula péndula*: 9,4 % (especie)**



**Figura 12.** Participación de las principales especies sobre el total para el barrio Morelli

**Tabla 23.** Resumen de los indicadores para el barrio J.F.Kennedy

<b>Indicadores</b>		<b>Morelli</b>
<b>Nº de árboles</b>		<b>531</b>
<b>Árboles potenciales</b>		<b>772</b>
<b>Nº sitios</b>		<b>1303</b>
<b>Ocupación del sitio</b>		<b>40,80%</b>
<b>Nº especies</b>		<b>65</b>
<b>Nº géneros</b>		<b>43</b>
<b>Nº familias</b>		<b>26</b>
<b>Edad</b>	<b>Joven</b>	<b>80,90%</b>
	<b>Adulto</b>	<b>18,30%</b>
	<b>Maduro</b>	<b>0,80%</b>
<b>Estado general</b>	<b>Muy Malo</b>	<b>0,00%</b>
	<b>Malo</b>	<b>0,00%</b>
	<b>Regular</b>	<b>15,90%</b>
	<b>Bueno</b>	<b>84,10%</b>
<b>Sanidad</b>	<b>Sano</b>	<b>97,60%</b>
	<b>Enfermo</b>	<b>1,50%</b>
	<b>Muerto</b>	<b>0,90%</b>
<b>Follaje</b>	<b>Caduco</b>	<b>74,20%</b>
	<b>Persistente</b>	<b>25,80%</b>
<b>Tipo</b>	<b>Conifera</b>	<b>8,00%</b>
	<b>Latifoliada</b>	<b>92,00%</b>
<b>Origen</b>	<b>Exótico</b>	<b>79,50%</b>
	<b>Nativo</b>	<b>20,50%</b>

## Esquema de manejo

Tabla 24. Esquema de manejo propuesto para el barrio M. Morelli

Total sitios	1303
Nº árboles	531
Sitios potenciales	772
Extracciones	7
<b>Total plantación</b>	<b>779</b>

Año	Extracciones				Plantación
	Muertos	Estado	DAP >70	Total	
1	5			5	78
2				0	78
3				0	78
4				0	78
5		1	1	2	78
6				0	78
7				0	78
8				0	78
9				0	78
10				0	77
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>779</b>

## Número y especies a plantar

Especie	Recom.*	Nº árbol. existente	% arb. pot	Nº arb. a plantar
<i>Maytenus boaria</i>	R	46	3,53	84
<i>Prunus ceracifera var atropurpurea</i>	R	44	3,38	86
<i>Crataegus sp.</i>	R	25	1,92	105
<i>Fraxinus excelsior var. aurea</i>	R	30	2,3	100
<i>Acer pseudoplatanus</i>	R	25	1,92	105
<i>Robinia pseudoacacia</i>	R			
<i>Robinia hispida</i>	R	11	0,84	119
<i>Prunus serrulata</i>	R			
<i>Embotrium coccineum</i>	R	6	0,46	124
<i>Phellodendron amurense</i>	R			
<i>Malus floribunda</i>	R	2	0,15	128
<i>Amelanchier canadensis</i>	R			
<i>Sorbus aurea</i>	R			
<i>Ligustrum lucidum</i>	R	1	0,08	129
<i>Sp (otras especies)</i>	R			
<b>Total de especies a plantar</b>		<b>779</b>		

\*Rr: recomendada con restricciones, R: recomendada, Nr: no recomendada

## **Barrio Malvinas Argentinas**

Posee un arbolado joven, sano con un estado general entre regular y malo. La ocupación del sitio es 44,6 % conformado en su mayoría por especies latifoliadas de follaje caduco.

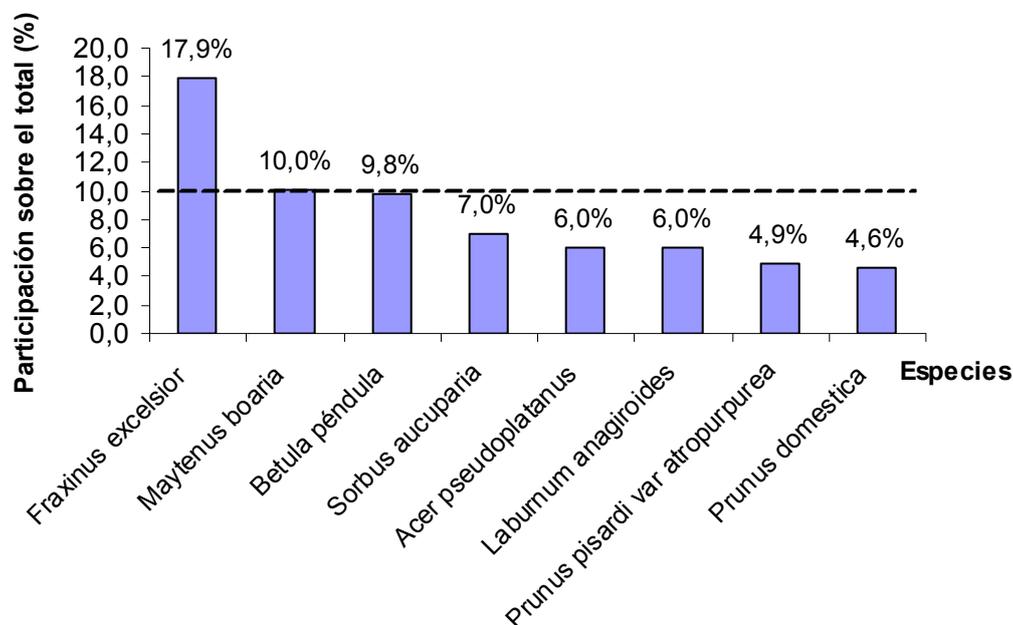
**De acuerdo al índice de biodiversidad hay tres especies y un género comprometidos:**

***Fraxinus excelsior*: 17,9 % (especie)**

***Maytenus boaria*: 10 % (especie)**

***Betula péndula*: 9,8 % (especie)**

**Fraxinus: 22,8 % (género)**



**Figura 13.** Participación de las principales especies sobre el total para el barrio Malvinas Argentinas

**Tabla 25.** Resumen de los indicadores para el barrio Malvinas Argentinas

<b>Indicadores</b>		<b>Malvinas Argentinas</b>
Nº de árboles		370
Árboles potenciales		460
Nº sitios		830
Ocupación del sitio		44,60%
Nº especies		42
Nº géneros		33
Nº familias		22
Edad	Joven	94,90%
	Adulto	5,10%
	Maduro	0,00%
Estado general	Muy Malo	0,80%
	Malo	23,00%
	Regular	60,60%
	Bueno	15,60%
Sanidad	Sano	95,00%
	Enfermo	1,30%
	Muerto	3,70%
Follaje	Caduco	80,20%
	Persistente	19,80%
Tipo	Conifera	5,40%
	Latifoliada	94,60%
Origen	Exótico	86,40%
	Nativo	13,60%

## Esquema de manejo

Tabla 26. Esquema de manejo propuesto para el barrio M. Argentinas

Total sitios	830
Nº árboles	370
Sitios potenciales	460
Extracciones	45
Total plantación	505

Año	Extracciones				Plantación
	Muertos	Estado	DAP >70	Total	
1	15			15	51
2				0	51
3				0	51
4		4		4	51
5		5		5	51
6				0	50
7				0	50
8				0	50
9				0	50
10				0	50
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>24</b>	<b>505</b>

## Número y especies a plantar

Especie	Recom.*	Nº árbol. existente	% arb. pot	Nº arb. a plantar
<i>Maytenus boaria</i>	Rr	37	4,46	46
<i>Prunus ceracifera var atropurpurea</i>	R	18	2,17	65
<i>Crataegus sp.</i>	R	6	0,72	77
<i>Fraxinus excelsior var. aurea</i>	R	2	0,24	81
<i>Acer pseudoplatanus</i>	R	22	2,65	61
<i>Robinia pseudoacacia</i>	R	7	0,84	76
<i>Robinia hispida</i>	R			
<i>Prunus serrulata</i>	R			
<i>Embotrium coccineum</i>	R	1	0,12	82
<i>Phellodendron amurense</i>	R			
<i>Malus floribunda</i>	R			
<i>Amelanchier canadensis</i>	R			
<i>Sorbus aurea</i>	R			
<i>Ligustrum lucid Um</i>	R			
<i>Sp (otras especies)</i>	R			
<b>Total de especies a plantar</b>		<b>505</b>		

\*Rr: recomendada con restricciones, R: recomendada, Nr: no recomendada

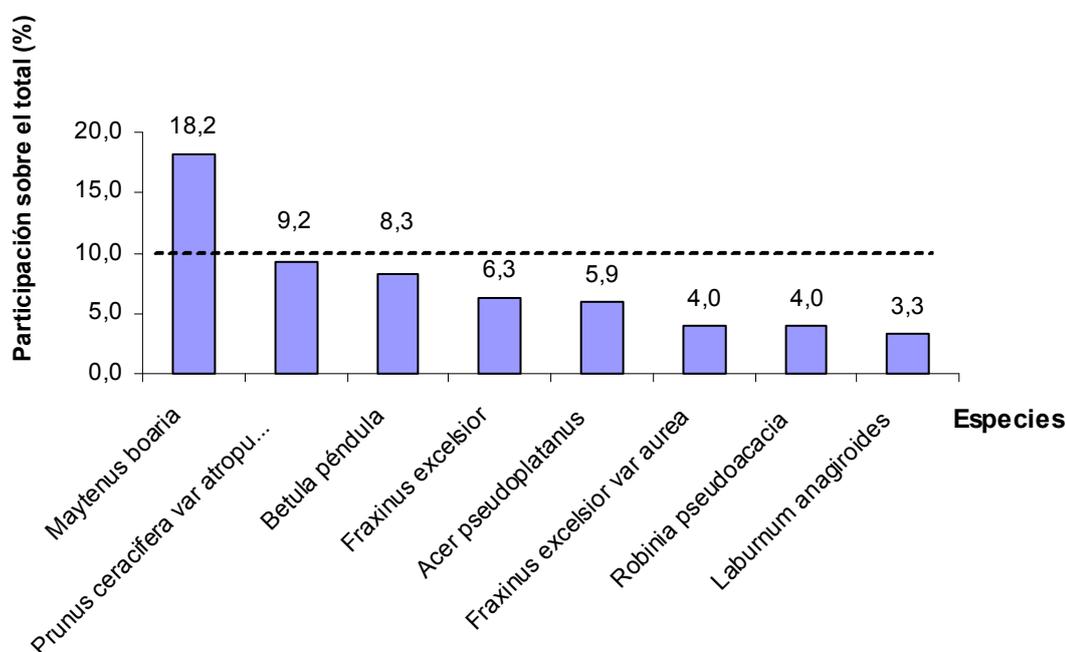
## Barrio Matadero

Posee un arbolado joven, en buen estado sanitario y buen estado general. La ocupación del sitio alcanza el 45 % conformado por mayoría de especies latifoliadas donde predominan las especies de follaje caduco, cabe aclarar que la especie más representativa es el *Maytenus boaria* lo cual aumenta el porcentaje de especies de follaje persistente.

De acuerdo al índice de biodiversidad hay dos especies comprometidas:

***Maytenus boaria*: 18,2 % (especie)**

***Prunus ceracifera var atropurea*: 9,2 % (especie)**



**Figura 14.** Participación de las principales especies sobre el total para el barrio Matadero

**Tabla 27.** Resumen de los indicadores para el barrio Matadero

<b>Indicadores</b>		<b>Matadero</b>
N° de árboles		303
Árboles potenciales		370
N° sitios		673
Ocupación del sitio		45,00%
N° especies		49
N° géneros		37
N° familias		23
Edad	Joven	85,70%
	Adulto	13,00%
	Maduro	1,30%
Estado general	Muy Malo	0,00%
	Malo	0,70%
	Regular	17,30%
	Bueno	82,00%
Sanidad	Sano	97,00%
	Enfermo	2,00%
	Muerto	1,00%
Follaje	Caduco	63,40%
	Persistente	36,60%
Tipo	Conifera	10,60%
	Latifoliada	89,40%
Origen	Exótico	79,50%
	Nativo	20,50%

## Esquema de manejo

Tabla 28. Esquema de manejo propuesto para el barrio Mataderos

Total sitios	673
Nº árboles	303
Sitios potenciales	370
Extracciones	7
<b>Total plantación</b>	<b>377</b>

Año	Extracciones				Plantación
	Muertos	Estado	DAP >70	Total	
1	3			3	38
2				0	38
3				0	38
4				0	38
5				0	38
6		1	3	4	38
7				0	38
8				0	37
9				0	37
10				0	37
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>377</b>

## Número y especies a plantar

Especie	Recom.*	Nº árbol. existente	% arb. pot	Nº arb. a plantar
<i>Maytenus boaria</i>	Rr	55	8,17	12
<i>Prunus ceracifera var atropurpurea</i>	Rr	28	4,16	39
<i>Crataegus sp.</i>	R	7	1,04	60
<i>Fraxinus excelsior var. aurea</i>	R	12	1,78	55
<i>Acer pseudoplatanus</i>	R	18	2,67	49
<i>Robinia pseudoacacia</i>	R			
<i>Robinia hispida</i>	R			
<i>Prunus serrulata</i>	R			
<i>Embotrium coccineum</i>	R	1	0,15	66
<i>Phellodendron amurense</i>	R			
<i>Malus floribunda</i>	R	3	0,45	64
<i>Amelanchier canadensis</i>	R			
<i>Sorbus aurea</i>	R			
<i>Ligustrum lucid Um</i>	R	1	0,15	66
<i>Sp (otras especies)</i>	R			
<b>Total de especies a plantar</b>		<b>377</b>		

\*Rr: recomendada con restricciones, R: recomendada, Nr: no recomendada

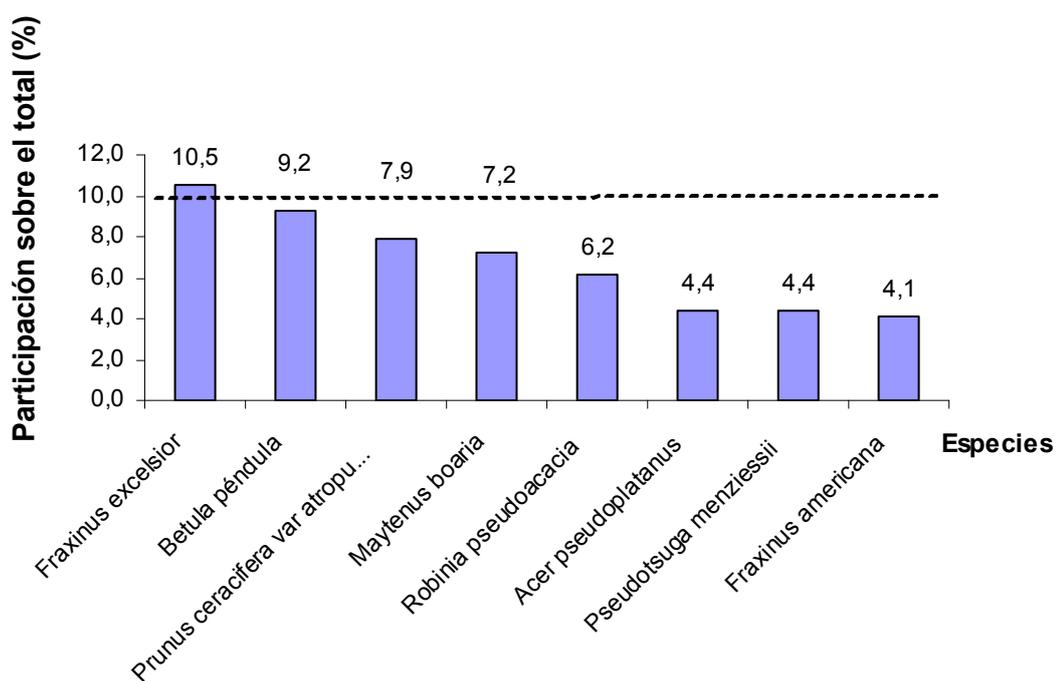
## Barrio J .A. Roca

Posee un arbolado joven, en buen estado general y sano. La ocupación del sitio es de 41 % donde predominan las especies latifoliadas caducas

De acuerdo al índice de biodiversidad hay dos especies comprometidas

***Fraxinus excelsior*: 10,5 % (especie)**

***Betula péndula*: 9,2 % (especie)**



**Figura 15.** Participación de las principales especies sobre el total para el barrio Roca

**Tabla 29.** Resumen de los indicadores para el barrio Roca

<b>Indicadores</b>		<b>Roca</b>
<b>Nº de árboles</b>		<b>386</b>
<b>Árboles potenciales</b>		<b>556</b>
<b>Nº sitios</b>		<b>942</b>
<b>Ocupación del sitio</b>		<b>41,00%</b>
<b>Nº especies</b>		<b>57</b>
<b>Nº géneros</b>		<b>33</b>
<b>Nº familias</b>		<b>24</b>
<b>Edad</b>	<b>Joven</b>	<b>86,60%</b>
	<b>Adulto</b>	<b>12,90%</b>
	<b>Maduro</b>	<b>0,50%</b>
<b>Estado general</b>	<b>Muy Malo</b>	<b>0,00%</b>
	<b>Malo</b>	<b>0,50%</b>
	<b>Regular</b>	<b>33,00%</b>
	<b>Bueno</b>	<b>66,50%</b>
<b>Sanidad</b>	<b>Sano</b>	<b>98,40%</b>
	<b>Enfermo</b>	<b>0,00%</b>
	<b>Muerto</b>	<b>1,60%</b>
<b>Follaje</b>	<b>Caduco</b>	<b>69,00%</b>
	<b>Persistente</b>	<b>31,00%</b>
<b>Tipo</b>	<b>Conifera</b>	<b>15,40%</b>
	<b>Latifoliada</b>	<b>84,60%</b>
<b>Origen</b>	<b>Exótico</b>	<b>88,50%</b>
	<b>Nativo</b>	<b>11,50%</b>

## Esquema de manejo

Tabla 30. Esquema de manejo propuesto para el barrio J. A. Roca

Total sitios	942
Nº árboles	386
Sitios potenciales	550
Extracciones	6
Total plantación	556

Año	Extracciones				Plantación
	Muertos	Estado	DAP >70	Total	
1	6			6	56
2				0	56
3				0	56
4				0	56
5				0	56
6				0	56
7				0	55
8				0	55
9				0	55
10				0	55
Total	6	0	0	6	556

## Número y especies a plantar

Especie	Recom.*	Nº árbol. existente	% arb. pot	Nº arb. a plantar
<i>Maytenus boaria</i>	R	28	2,97	66
<i>Prunus ceracifera var atropurpurea</i>	R	31	3,29	63
<i>Crataegus sp.</i>	R	11	1,17	83
<i>Fraxinus excelsior var. aurea</i>	R	5	0,53	89
<i>Acer pseudoplatanus</i>	R	17	1,8	77
<i>Robinia pseudoacacia</i>	R	24	2,55	70
<i>Robinia hispida</i>	R	6	0,64	88
<i>Prunus serrulata</i>	R			
<i>Embotrium coccineum</i>	R	3	0,32	91
<i>Phellodendron amurense</i>	R			
<i>Malus floribunda</i>	R	1	0,11	93
<i>Amelanchier canadensis</i>	R			
<i>Sorbus aurea</i>	R			
<i>Ligustrum lucidum</i>	R			
<i>Sp (otras especies)</i>	R			
<b>Total de especies a plantar</b>		<b>556</b>		

\*Rr: recomendada con restricciones, R: recomendada, Nr: no recomendada

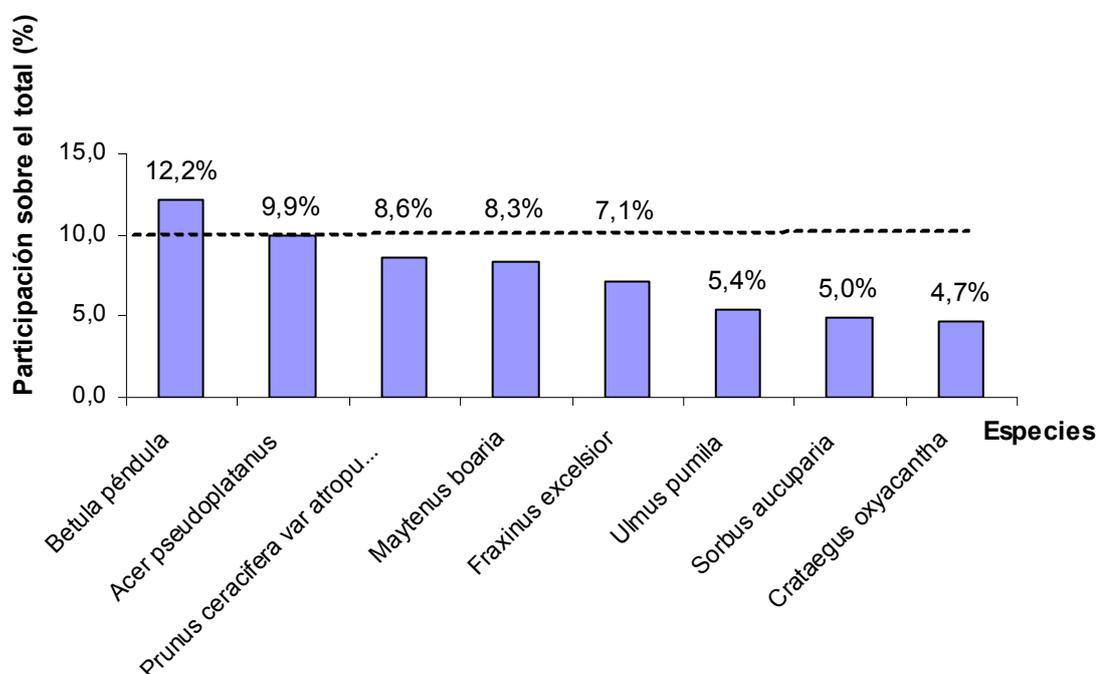
## Barrio San Martín

Su arbolado esta compuesto por individuos jóvenes en su mayoría aunque puede destacarse la participación del arbolado adulto (29,1 %), su estado varía de regular a bueno y se encuentra en buen estado sanitario. La ocupación del sitio es una de las más altas llegando al 66 % y predominan las especies latifoliadas caducas.

**De acuerdo al índice de biodiversidad hay dos especies comprometidas:**

***Betula péndula*: 12,2 % (especie)**

***Acer pseudoplatanus*: 9,9 % (especie)**



**Figura 16.** Participación de las principales especies sobre el total para el barrio San Martín.

**Tabla 31.** Resumen de los indicadores para el barrio San Martín.

<b>Indicadores</b>		<b>San Martín</b>
Nº de árboles		708
Árboles potenciales		365
Nº sitios		1073
Ocupación del sitio		66,00%
Nº especies		76
Nº géneros		51
Nº familias		32
Edad	Joven	66,40%
	Adulto	29,10%
	Maduro	4,50%
Estado general	Muy Malo	0,00%
	Malo	0,10%
	Regular	67,70%
	Bueno	32,20%
Sanidad	Sano	94,20%
	Enfermo	5,50%
	Muerto	0,30%
Follaje	Caduco	76,50%
	Persistente	23,50%
Tipo	Conifera	7,80%
	Latifoliada	92,20%
Origen	Exótico	88,80%
	Nativo	11,20%

## Esquema de manejo

Tabla 32. Esquema de manejo propuesto para el barrio San Martín

Total sitios	1073
N° árboles	708
Sitios potenciales	365
Extracciones	15
Total plantación	380

Año	Extracciones				Plantación
	Muertos	Estado	DAP >70	Total	
1	2			2	38
2				0	38
3				0	38
4				0	38
5				0	38
6			3	3	38
7		1	3	4	38
8			3	3	38
9			3	3	38
10				0	38
Total	2	1	12	15	380

## Número y especies a plantar

Especie	Recom.*	N° árbol. existente	% arb. pot	N° arb. a plantar
<i>Maytenus boaria</i>	R	61	5,7	46
<i>Prunus ceracifera var atropurpurea</i>	R	33	3,1	74
<i>Crataegus sp.</i>	R	18	1,7	89
<i>Fraxinus excelsior var. aurea</i>	R	70	6,5	37
<i>Acer pseudoplatanus</i>	R			
<i>Robinia pseudoacacia</i>	R	3	0,3	104
<i>Robinia hispida</i>	R			
<i>Prunus serrulata</i>	R	7	0,7	100
<i>Embotrium coccineum</i>	R	2	0,2	105
<i>Phellodendron amurense</i>	R			
<i>Malus floribunda</i>	R			
<i>Amelanchier canadensis</i>	R			
<i>Sorbus aurea</i>	R			
<i>Ligustrum lucidum</i>	R			
<i>Sp (otras especies)</i>	R			
<b>Total de especies a plantar</b>		<b>380</b>		

\*Rr: recomendada con restricciones, R: recomendada, Nr: no recomendada

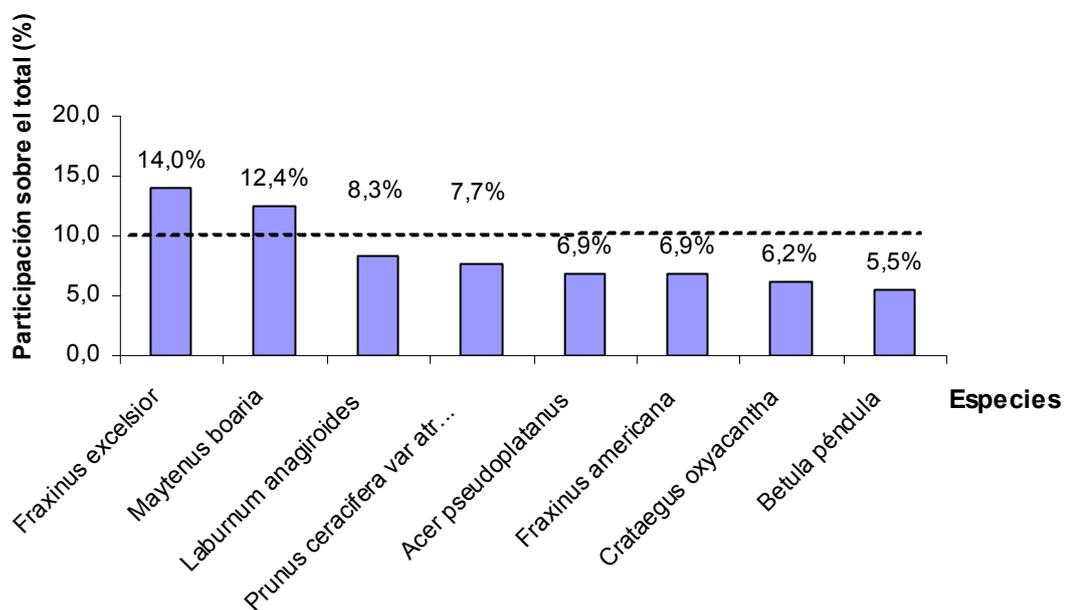
## **Barrio Sgto. Cabral**

Posee un arbolado joven con un estado general que varia de regular a bueno y un buen estado sanitario. La ocupación del sitio es de 42,7 % donde predominan las especies latifoliadas de follaje caduco.

**De acuerdo al índice de biodiversidad hay dos especies comprometidas:**

***Fraxinus excelsior*: 14 % (especie)**

***Maytenus boaria*: 12,4 % (especie)**



**Figura 17.** Participación de las principales especies sobre el total para el barrio Sgto. Cabral

**Tabla 33.** Resumen de los indicadores para el barrio Sgto. Cabral.

<b>Indicadores</b>		<b>Sgto Cabral</b>
Nº de árboles		730
Árboles potenciales		981
Nº sitios		1711
Ocupación del sitio		42,70%
Nº especies		54
Nº géneros		34
Nº familias		23
Edad	Joven	96,90%
	Adulto	2,90%
	Maduro	0,20%
Estado general	Muy Malo	0,00%
	Malo	1,80%
	Regular	52,80%
	Bueno	45,40%
Sanidad	Sano	94,30%
	Enfermo	4,60%
	Muerto	1,10%
Follaje	Caduco	80,90%
	Persistente	19,10%
Tipo	Conifera	4,40%
	Latifoliada	95,60%
Origen	Exótico	86,30%
	Nativo	13,70%

## Esquema de manejo

**Tabla 34.** Esquema de manejo propuesto para el barrio Sgto. Cabral

Total sitios	1711
Nº árboles	730
Sitios potenciales	981
Extracciones	10
<b>Total plantación</b>	<b>991</b>

Año	Extracciones				Plantación
	Muertos	Estado	DAP >70	Total	
1	8			8	100
2				0	99
3				0	99
4				0	99
5				0	99
6				0	99
7		1	1	2	99
8				0	99
9				0	99
10				0	99
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>991</b>

## Número y especies a plantar

Especie	Recom.*	Nº árbol. existente	% arb. pot	Nº arb. a plantar
<i>Maytenus boaria</i>	R	56	3,27	
<i>Prunus ceracifera var atropurpurea</i>	R	45	2,63	
<i>Crataegus sp.</i>	R	17	0,99	
<i>Fraxinus excelsior var. aurea</i>	R	50	2,92	
<i>Acer pseudoplatanus</i>	R	14	0,82	
<i>Robinia pseudoacacia</i>	R			
<i>Robinia hispida</i>	R			
<i>Prunus serrulata</i>	R			
<i>Embotrium coccineum</i>	R			
<i>Phellodendron amurense</i>	R			
<i>Malus floribunda</i>	R			
<i>Amelanchier canadensis</i>	R			
<i>Sorbus aurea</i>	R			
<i>Ligustrum lucidum</i>	R			
<i>Sp (otras especies)</i>	R			
<b>Total de especies a plantar</b>		<b>991</b>		

\*Rr: recomendada con restricciones, R: recomendada, Nr: no recomendada

## **Barrio Villa Ayelén**

Posee un arbolado donde predominan individuos jóvenes y adultos con una participación de ejemplares maduros mayor que en otros barrios, en buen estado general y sanitario. La ocupación del sitio alcanza los 60,6 % conformado en su mayoría por especies confieras y de follaje persistente.

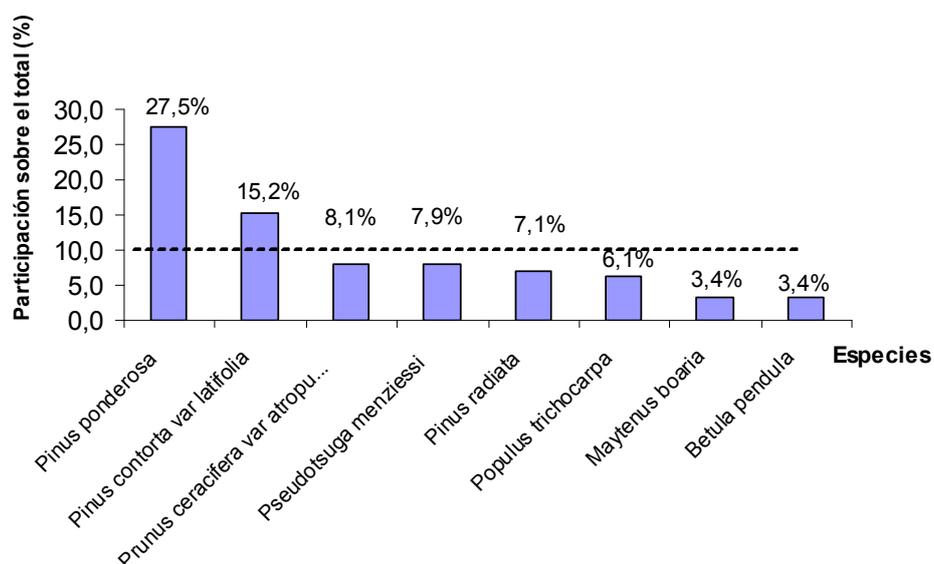
**De acuerdo al índice de biodiversidad hay dos especies, un género y una familia comprometidas:**

***Pinus ponderosa*: 27,5 % (especie)**

***Pinus contorta var latifolia*: 15,2 % (especie)**

**Pinus: 49,8 % (género)**

**Pinnaceas: 58,89 % (familia)**



**Figura 18.** Participación de las principales especies sobre el total para el barrio Villa Ayelén.

**Tabla 35.** Resumen de los indicadores para el barrio Villa Ayelén.

<b>Indicadores</b>		<b>Villa Ayelen</b>
Nº de árboles		527
Árboles potenciales		342
Nº sitios		869
Ocupación del sitio		60,60%
Nº especies		36
Nº géneros		25
Nº familias		14
Edad	Joven	55,40%
	Adulto	30,50%
	Maduro	14,10%
Estado general	Muy Malo	0,00%
	Malo	0,20%
	Regular	16,30%
	Bueno	83,50%
Sanidad	Sano	98,70%
	Enfermo	0,60%
	Muerto	0,70%
Follaje	Caduco	33,60%
	Persistente	66,40%
Tipo	Conifera	65,00%
	Latifoliada	35,00%
Origen	Exótico	93,50%
	Nativo	6,50%

## Esquema de manejo

Tabla 36. Esquema de manejo propuesto para el barrio Villa Ayelén

Total sitios	869
Nº árboles	527
Sitios potenciales	342
Extracciones	35
<b>Total plantación</b>	<b>377</b>

Año	Extracciones				Plantación
	Muertos	Estado	DAP >70	Total	
1	4	2		6	38
2				0	38
3			3	3	38
4			1	1	38
5			3	3	38
6			3	3	38
7			4	4	38
8			3	3	37
9			6	6	37
10			6	6	37
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>29</b>	<b>35</b>	<b>377</b>

## Número y especies a plantar

Especie	Recom.*	Nº árbol. existente	% arb. pot	Nº arb. a plantar
<i>Maytenus boaria</i>	R	41	4,72	46
<i>Prunus ceracifera var atropurpurea</i>	R	7	0,81	80
<i>Crataegus sp.</i>	R	7	0,81	80
<i>Fraxinus excelsior var. aurea</i>	R	10	1,15	77
<i>Acer pseudoplatanus</i>	R	4	0,8	80
<i>Robinia pseudoacacia</i>	R			
<i>Robinia hispida</i>	R			
<i>Prunus serrulata</i>	R			
<i>Embotrium coccineum</i>	R			
<i>Phellodendron amurense</i>	R			
<i>Malus floribunda</i>	R			
<i>Amelanchier canadensis</i>	R			
<i>Sorbus aurea</i>	R			
<i>Ligustrum lucidum</i>	R			
<i>Sp (otras especies)</i>	R			
<b>Total de especies a plantar</b>		<b>377</b>		

\*Rr: recomendada con restricciones, R: recomendada, Nr: no recomendada

## Barrio Winter

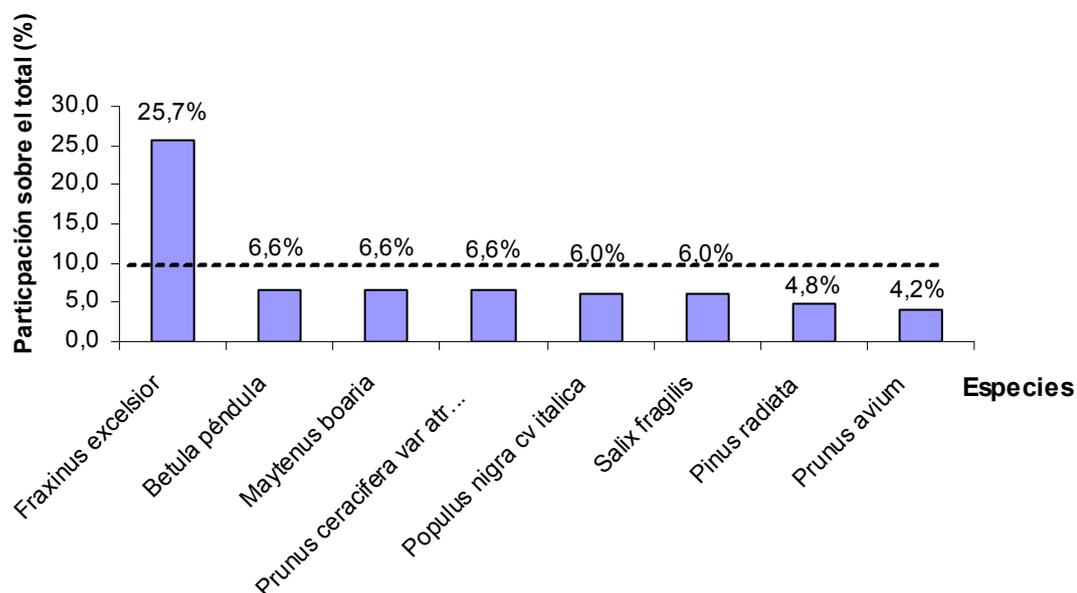
Posee un arbolado joven con un estado general regular y buen estado sanitario. La ocupación del sitio llega al 39,7 % conformado en su mayoría por especies latifoliadas y de follaje caduco.

De acuerdo al índice de biodiversidad hay una especie, un género y una familia comprometida:

***Fraxinus excelsior*: 25,7 % (especie)**

**Fraxinus: 28,7 % (especie)**

**Oleáceas: 28,7 % (familia)**



**Figura 19.** Participación de las principales especies sobre el total para el barrio Winter

**Tabla 37.** Resumen de los indicadores para el barrio Winter.

<b>Indicadores</b>		<b>Winter</b>
<b>Nº de árboles</b>		<b>164</b>
<b>Árboles potenciales</b>		<b>249</b>
<b>Nº sitios</b>		<b>413</b>
<b>Ocupación del sitio</b>		<b>39,70%</b>
<b>Nº especies</b>		<b>34</b>
<b>Nº géneros</b>		<b>25</b>
<b>Nº familias</b>		<b>18</b>
<b>Edad</b>	<b>Joven</b>	<b>97,00%</b>
	<b>Adulto</b>	<b>3,00%</b>
	<b>Maduro</b>	<b>0,00%</b>
<b>Estado general</b>	<b>Muy Malo</b>	<b>0,60%</b>
	<b>Malo</b>	<b>19,30%</b>
	<b>Regular</b>	<b>66,30%</b>
	<b>Bueno</b>	<b>13,80%</b>
<b>Sanidad</b>	<b>Sano</b>	<b>96,60%</b>
	<b>Enfermo</b>	<b>1,10%</b>
	<b>Muerto</b>	<b>2,30%</b>
<b>Follaje</b>	<b>Caduco</b>	<b>82,60%</b>
	<b>Persistente</b>	<b>17,40%</b>
<b>Tipo</b>	<b>Conifera</b>	<b>7,80%</b>
	<b>Latifoliada</b>	<b>92,20%</b>
<b>Origen</b>	<b>Exótico</b>	<b>90,40%</b>
	<b>Nativo</b>	<b>9,60%</b>

## Esquema de manejo

Tabla 38. Esquema de manejo propuesto para el barrio Winter

Total sitios	413
Nº árboles	164
Sitios potenciales	249
Extracciones	7
Total plantación	256

Año	Extracciones				Plantación
	Muertos	Estado	DAP >70	Total	
1	4			4	26
2				0	26
3				0	26
4				0	26
5				0	26
6				0	26
7				0	25
8		3		3	25
9				0	25
10				0	25
Total	4	3	0	7	256

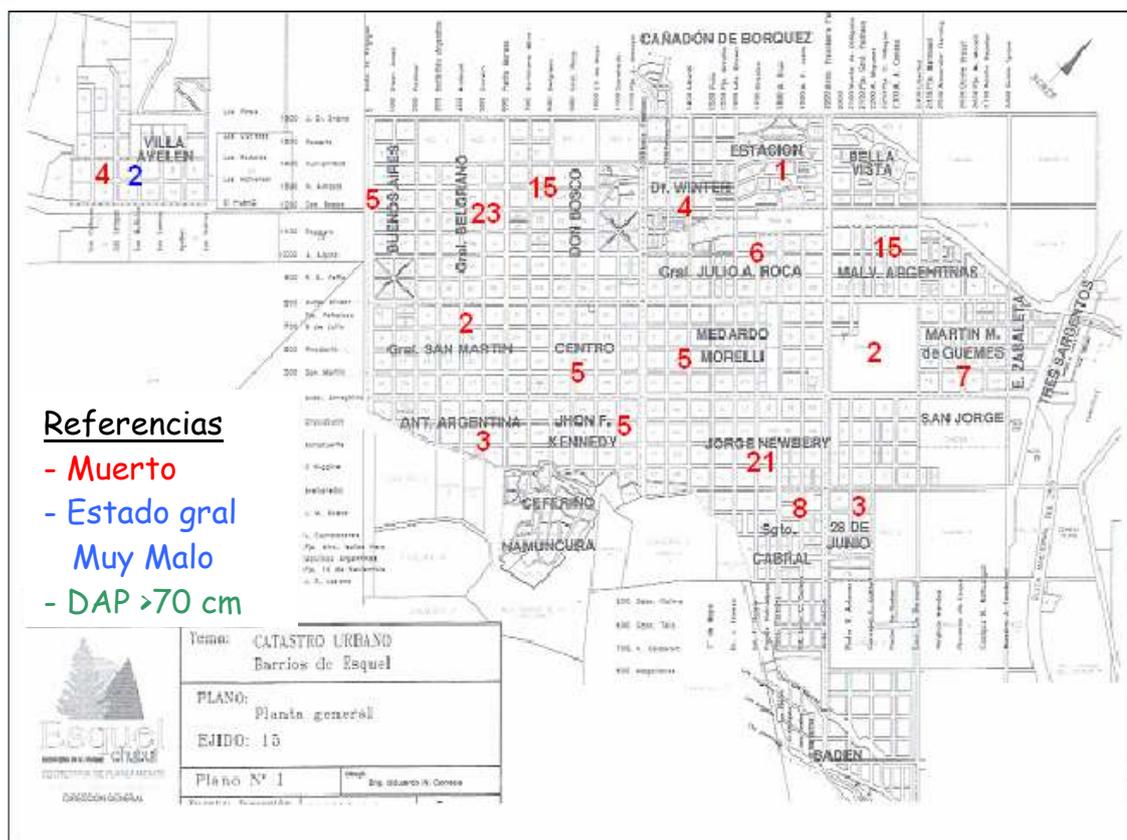
## Número y especies a plantar

Especie	Recom.*	Nº árbol. existente	% arb. pot	Nº arb. a plantar
<i>Maytenus boaria</i>	R	11	2,66	30
<i>Prunus ceracifera var atropurpurea</i>	R			
<i>Crataegus sp.</i>	R	5	1,21	36
<i>Fraxinus excelsior var. aurea</i>	R	4	0,97	37
<i>Acer pseudoplatanus</i>	R			
<i>Robinia pseudoacacia</i>	R			
<i>Robinia hispida</i>	R			
<i>Prunus serrulata</i>	R	1	0,24	40
<i>Embotrium coccineum</i>	R			
<i>Phellodendron amurense</i>	R	2	0,48	39
<i>Malus floribunda</i>	R			
<i>Amelanchier canadensis</i>	R			
<i>Sorbus aurea</i>	R			
<i>Ligustrum lucidum</i>	R			
<i>Sp (otras especies)</i>	R			
<b>Total de especies a plantar</b>		<b>256</b>		

\*Rr: recomendada con restricciones, R: recomendada, Nr: no recomendada

## ANEXO II. PLAN DE EXTRACCIONES

### PLAN DE EXTRACCIONES AÑO 1

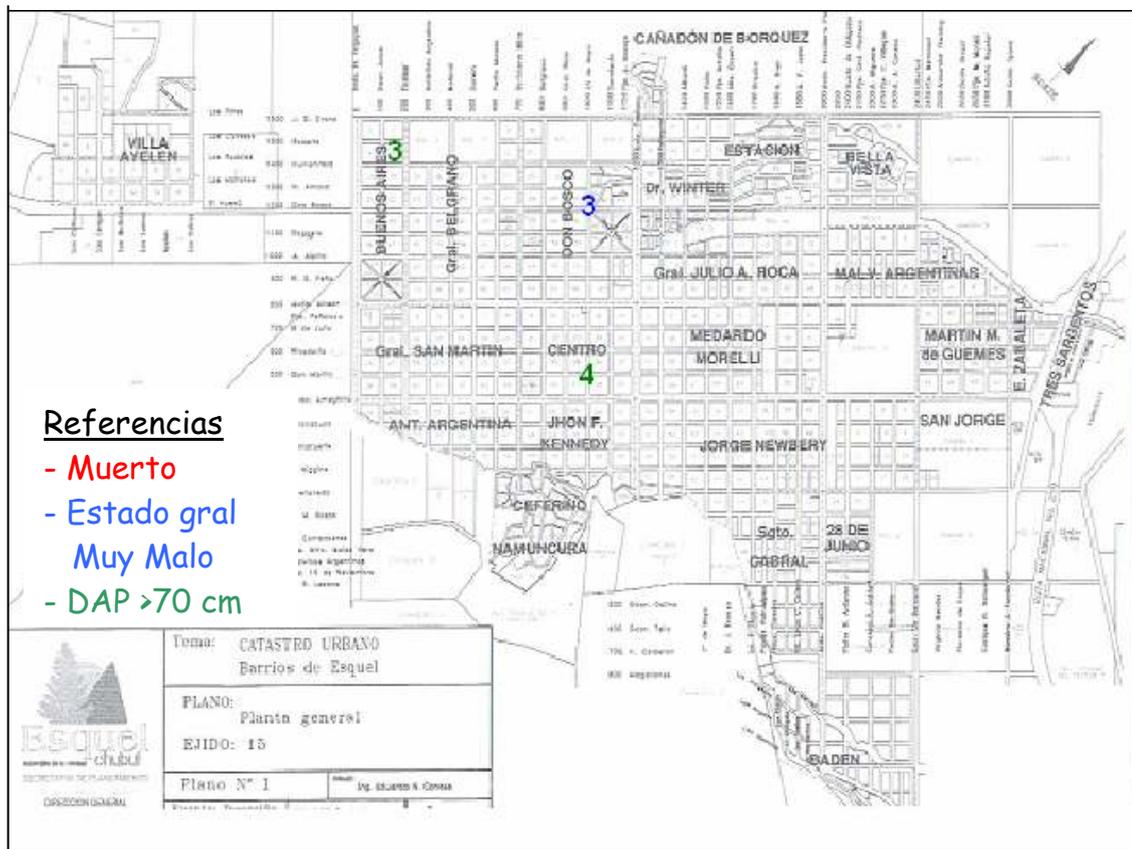


**Figura 1.** Plano de Esquel donde figuran las extracciones correspondientes al año 1 de aplicación del Plan de Manejo. El número indica la cantidad de extracciones propuestas para ese barrio y el color el motivo de la misma.

**Tabla 1.** Motivos y números de extracciones propuestas para el año 1 de aplicación del Plan de Manejo

Motivos	Número
Muerto	134
Estado general muy malo	2
DAP > 70 cm.	0
<b>Total</b>	<b>136</b>

## PLAN DE EXTRACCIONES AÑO 2

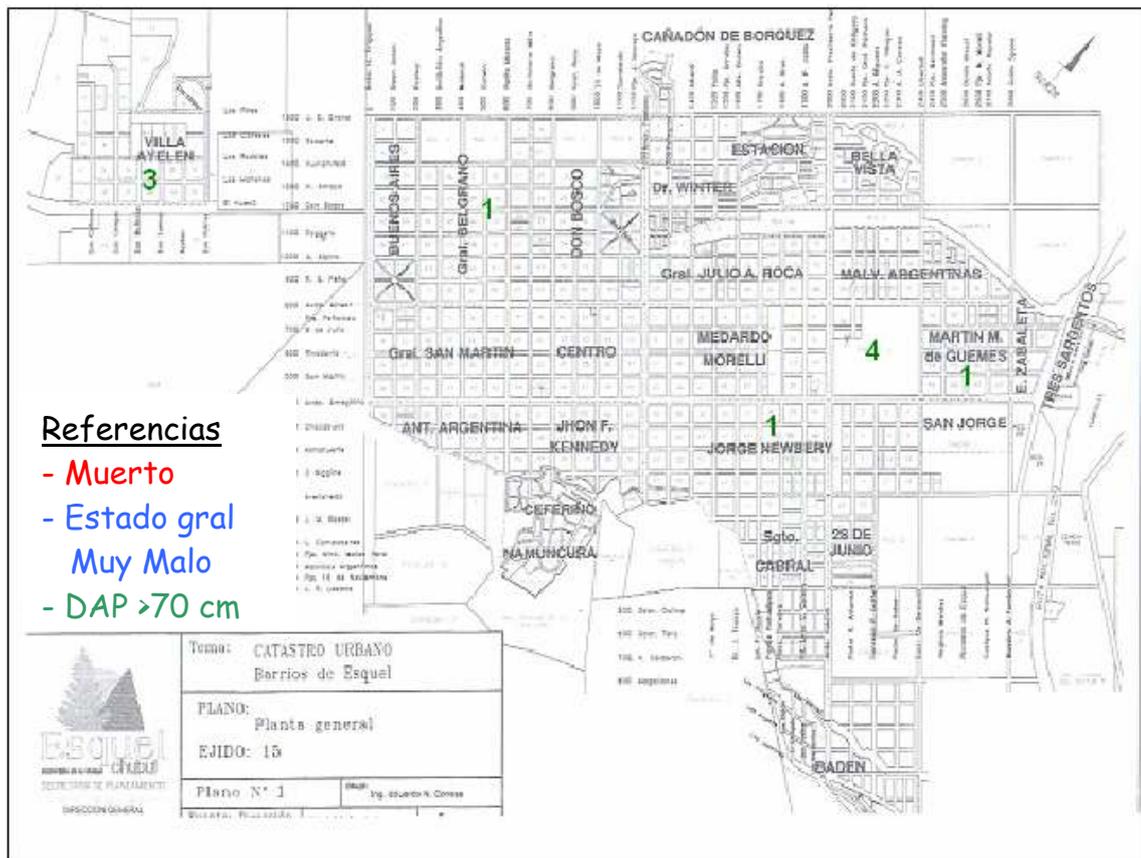


**Figura 2.** Plano de Esquel donde figuran las extracciones correspondientes al año 2 de aplicación del Plan de Manejo. El número indica la cantidad de extracciones propuestas para ese barrio y el color el motivo de la misma.

**Tabla 2.** Motivos y números de extracciones propuestas para el año 2 de aplicación del Plan de Manejo

Motivos	Número
Muerto	0
Estado general muy malo	3
DAP > 70 cm.	7
<b>Total</b>	<b>10</b>

## PLAN DE EXTRACCIONES AÑO 3

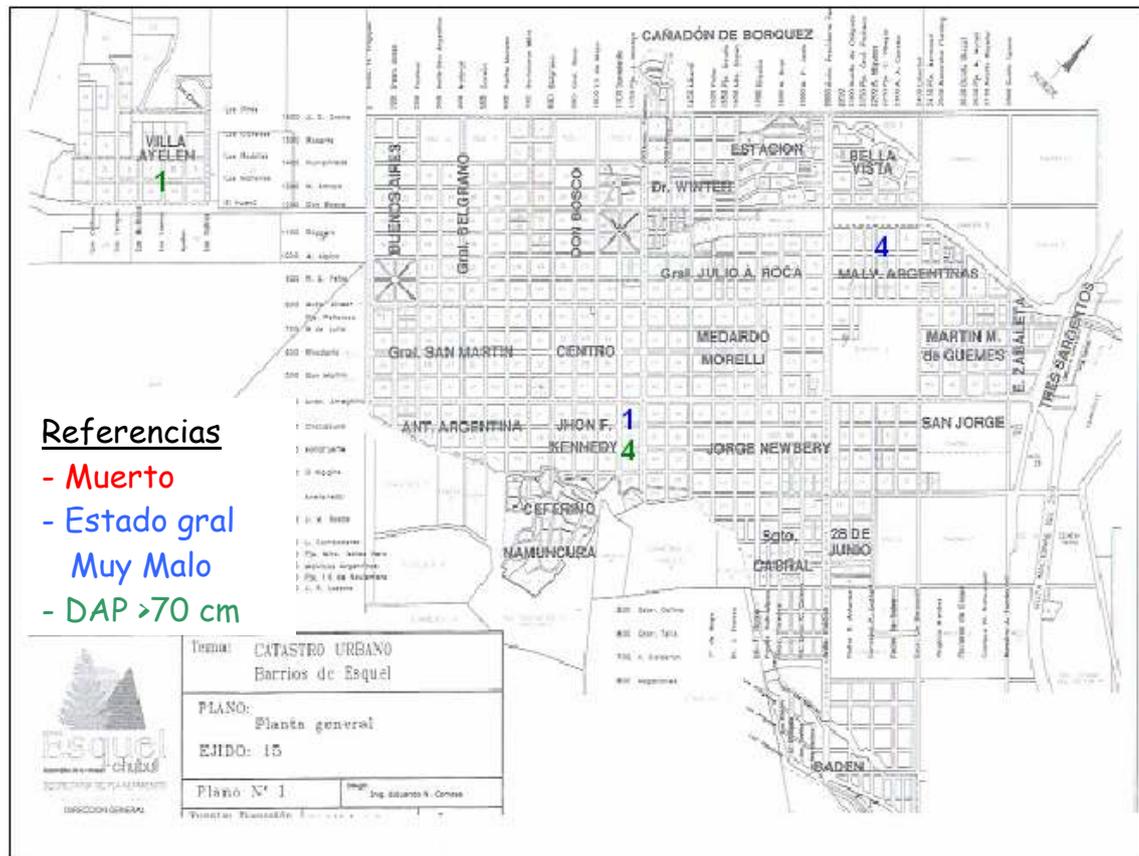


**Figura 3.** Plano de Esquel donde figuran las extracciones correspondientes al año 3 de aplicación del Plan de Manejo. El número indica la cantidad de extracciones propuestas para ese barrio y el color el motivo de la misma.

**Tabla 3.** Motivos y números de extracciones propuestas para el año 3 de aplicación del Plan de Manejo

Motivos	Número
Muerto	0
Estado general muy malo	0
DAP > 70 cm.	10
<b>Total</b>	<b>10</b>

# PLAN DE EXTRACCIONES AÑO 4

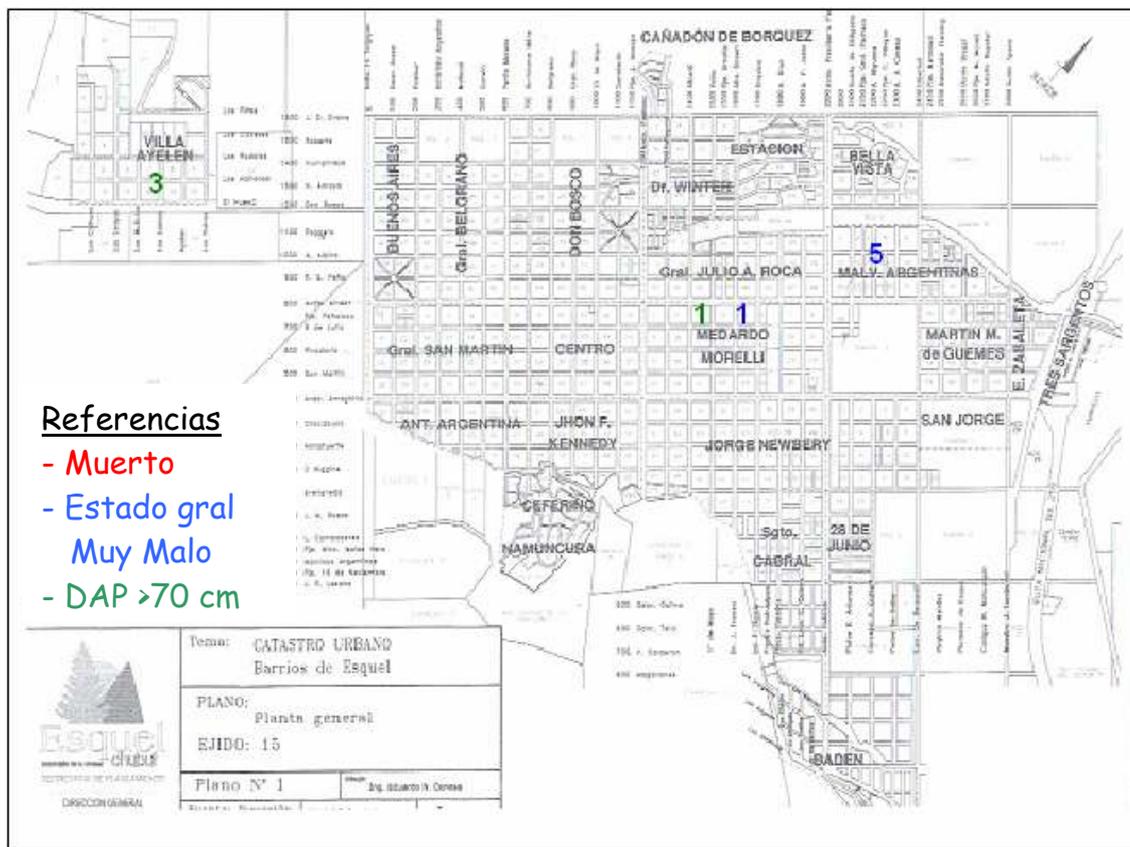


**Figura 4.** Plano de Esquel donde figuran las extracciones correspondientes al año 4 de aplicación del Plan de Manejo. El número indica la cantidad de extracciones propuestas para ese barrio y el color el motivo de la misma.

**Tabla 4.** Motivos y números de extracciones propuestas para el año 4 de aplicación del Plan de Manejo

Motivos	Número
Muerto	0
Estado general muy malo	5
DAP > 70 cm.	5
<b>Total</b>	<b>10</b>

# PLAN DE EXTRACCIONES AÑO 5

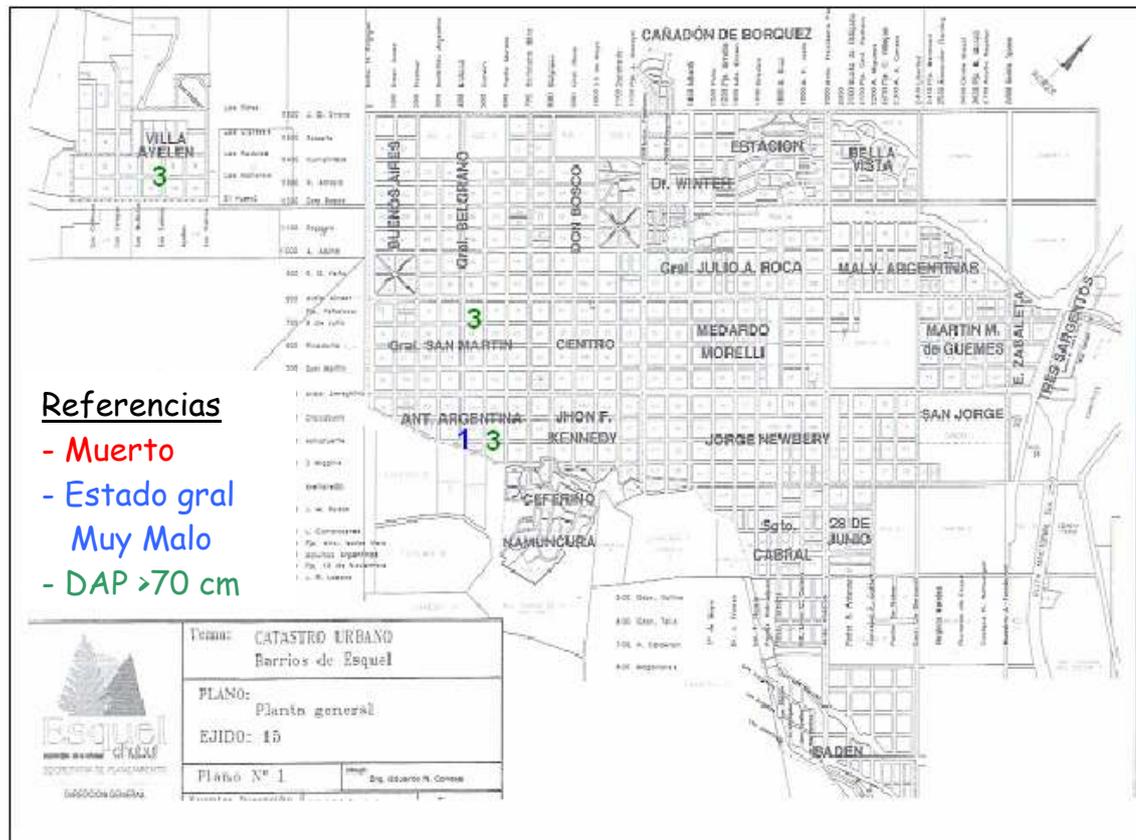


**Figura 5.** Plano de Esquel donde figuran las extracciones correspondientes al año 5 de aplicación del Plan de Manejo. El número indica la cantidad de extracciones propuestas para ese barrio y el color el motivo de la misma.

**Tabla 5.** Motivos y números de extracciones propuestas para el año 5 de aplicación del Plan de Manejo

Motivos	Número
Muerto	0
Estado general muy malo	6
DAP > 70 cm.	4
<b>Total</b>	<b>10</b>

# PLAN DE EXTRACCIONES AÑO 6

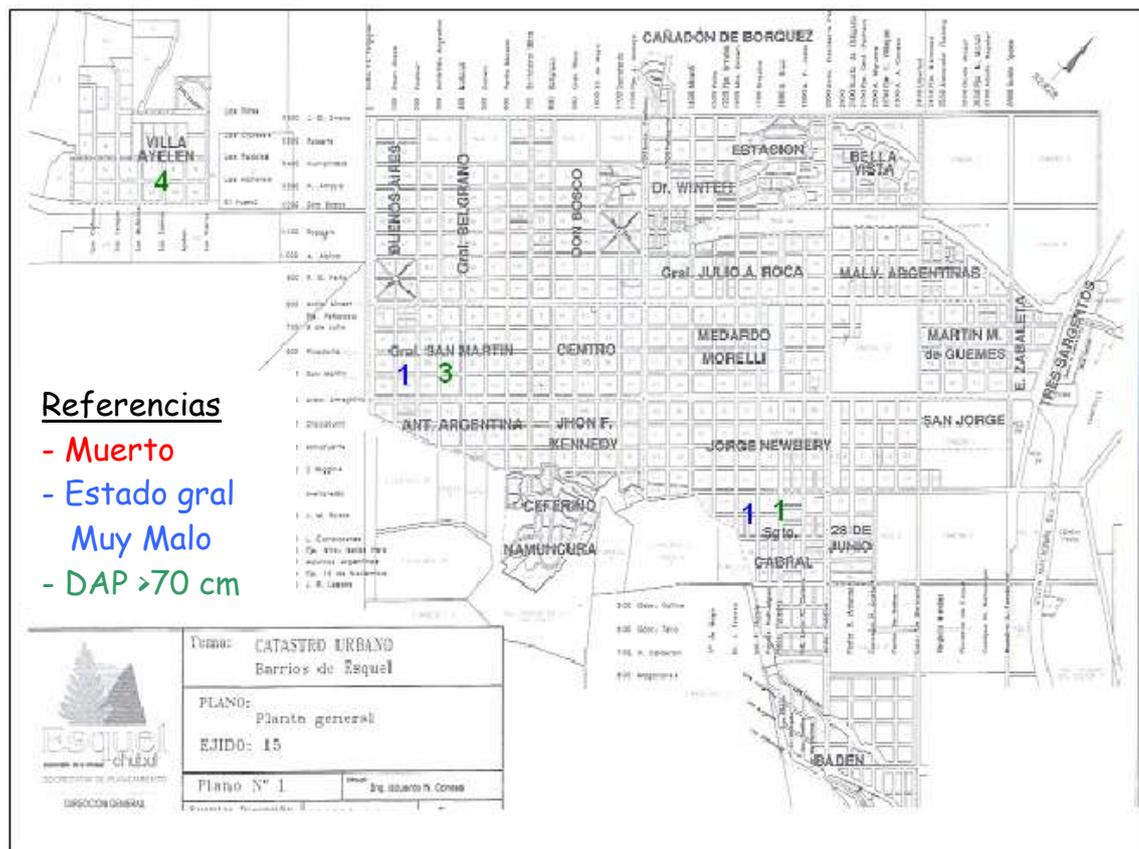


**Figura 6.** Plano de Esquel donde figuran las extracciones correspondientes al año 6 de aplicación del Plan de Manejo. El número indica la cantidad de extracciones propuestas para ese barrio y el color el motivo de la misma.

**Tabla 6.** Motivos y números de extracciones propuestas para el año 6 de aplicación del Plan de Manejo

Motivos	Número
Muerto	0
Estado general muy malo	1
DAP > 70 cm.	9
<b>Total</b>	<b>10</b>

# PLAN DE EXTRACCIONES AÑO 7

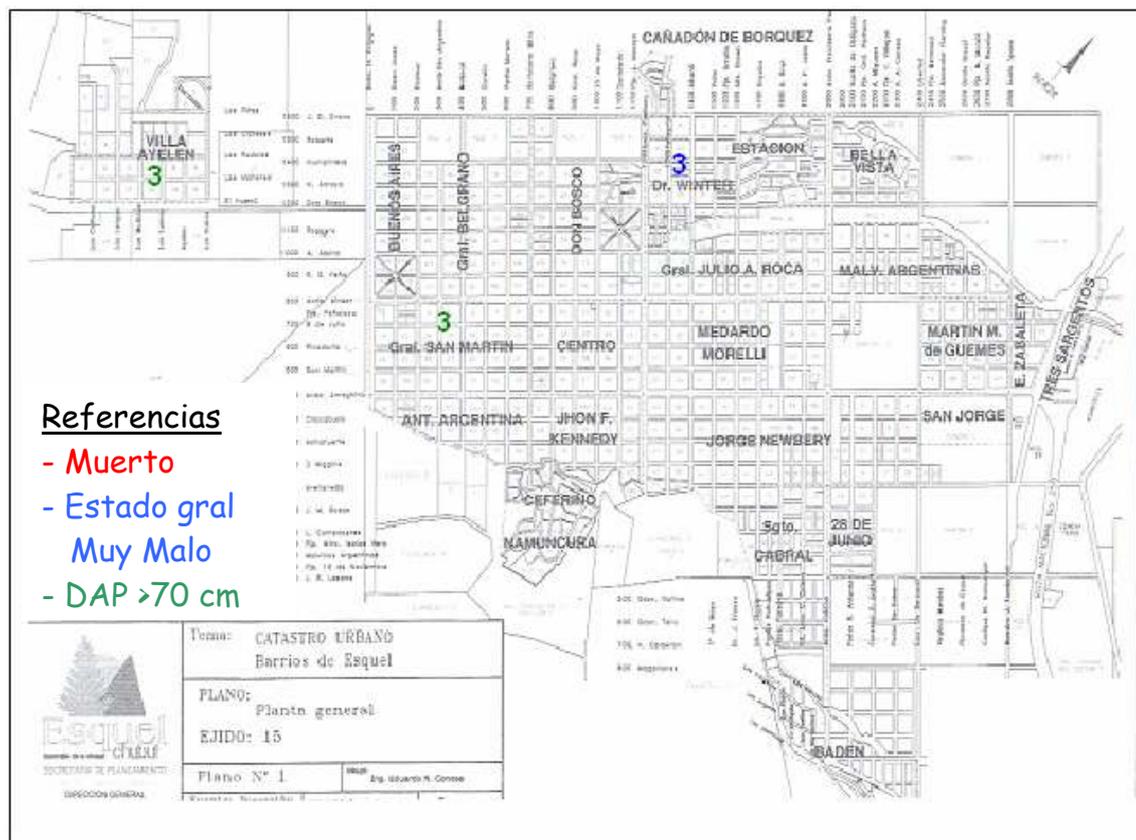


**Figura 7.** Plano de Esquel donde figuran las extracciones correspondientes al año 7 de aplicación del Plan de Manejo. El número indica la cantidad de extracciones propuestas para ese barrio y el color el motivo de la misma.

**Tabla 7.** Motivos y números de extracciones propuestas para el año 7 de aplicación del Plan de Manejo

Motivos	Número
Muerto	0
Estado general muy malo	2
DAP > 70 cm.	8
<b>Total</b>	<b>10</b>

# PLAN DE EXTRACCIONES AÑO 8

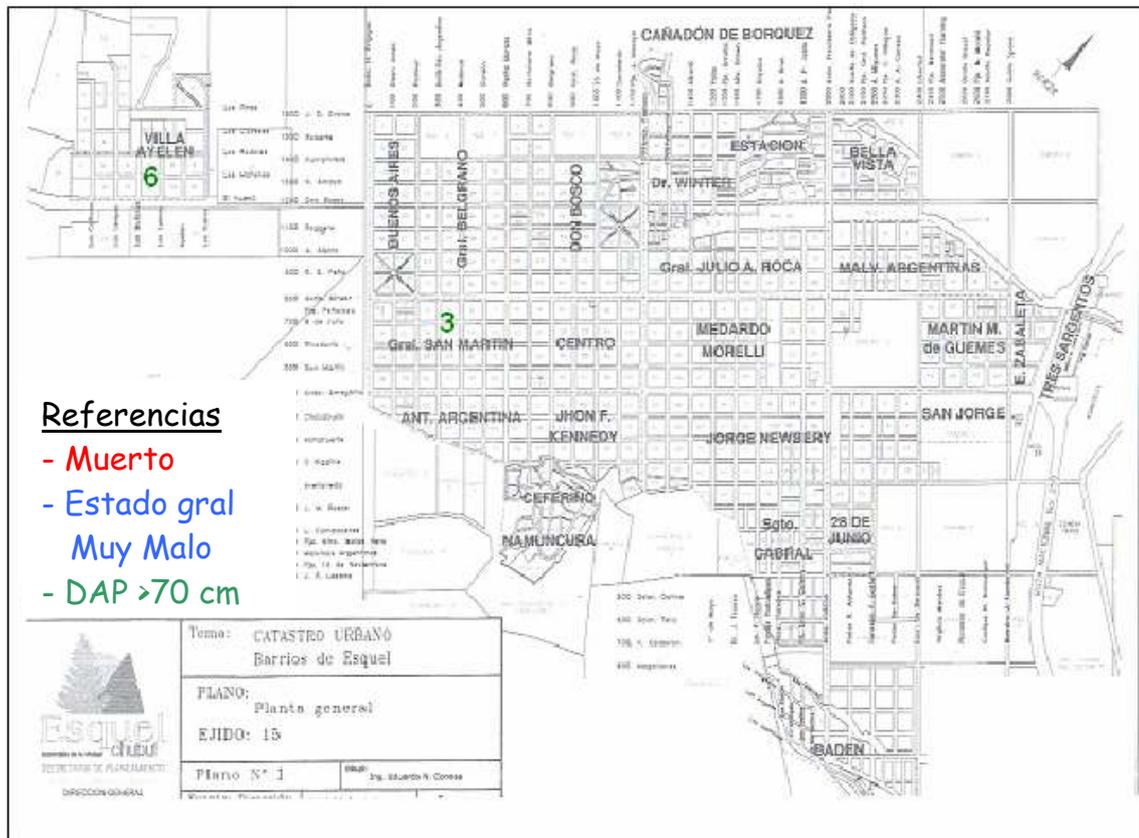


**Figura 8.** Plano de Esquel donde figuran las extracciones correspondientes al año 8 de aplicación del Plan de Manejo. El número indica la cantidad de extracciones propuestas para ese barrio y el color el motivo de la misma.

**Tabla 8.** Motivos y números de extracciones propuestas para el año 8 de aplicación del Plan de Manejo

Motivos	Número
Muerto	0
Estado general muy malo	3
DAP > 70 cm.	6
<b>Total</b>	<b>9</b>

# PLAN DE EXTRACCIONES AÑO 9

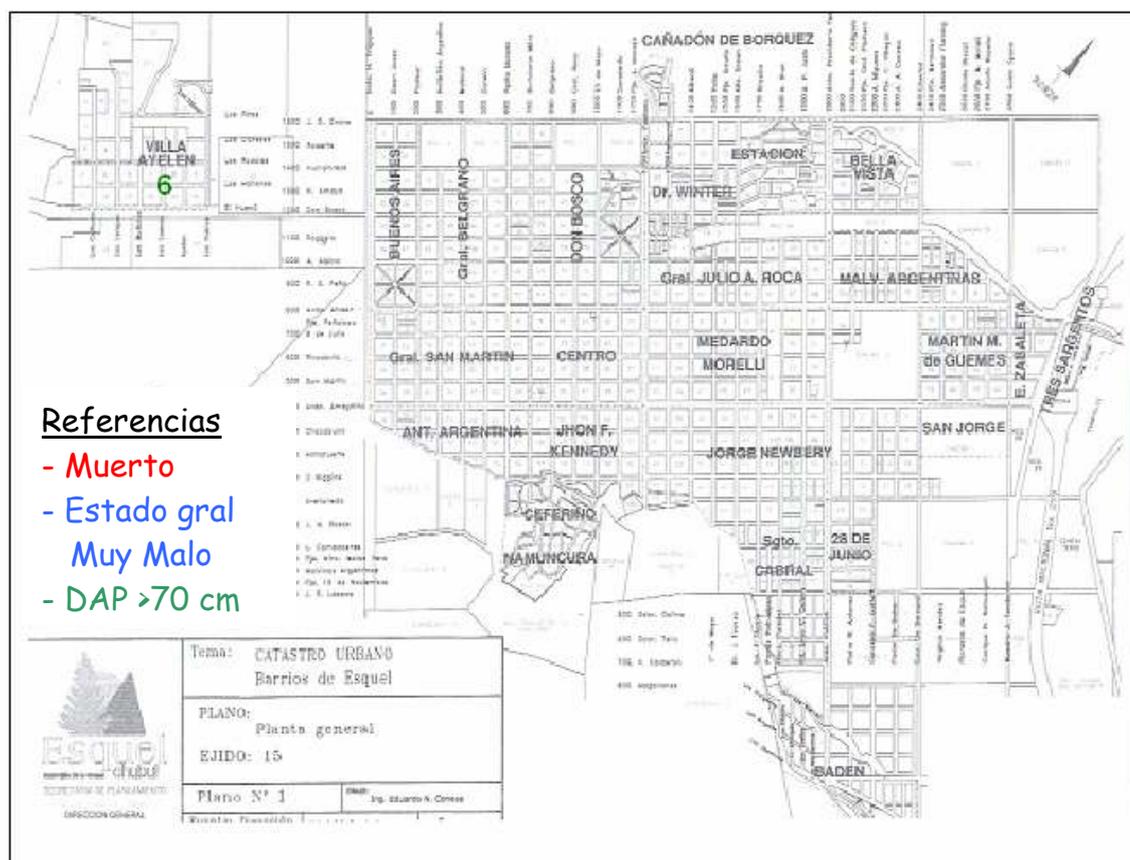


**Figura 9.** Plano de Esquel donde figuran las extracciones correspondientes al año 9 de aplicación del Plan de Manejo. El número indica la cantidad de extracciones propuestas para ese barrio y el color el motivo de la misma.

**Tabla 9.** Motivos y números de extracciones propuestas para el año 9 de aplicación del Plan de Manejo

Motivos	Número
Muerto	0
Estado general muy malo	0
DAP > 70 cm.	9
<b>Total</b>	<b>9</b>

# PLAN DE EXTRACCIONES AÑO 10



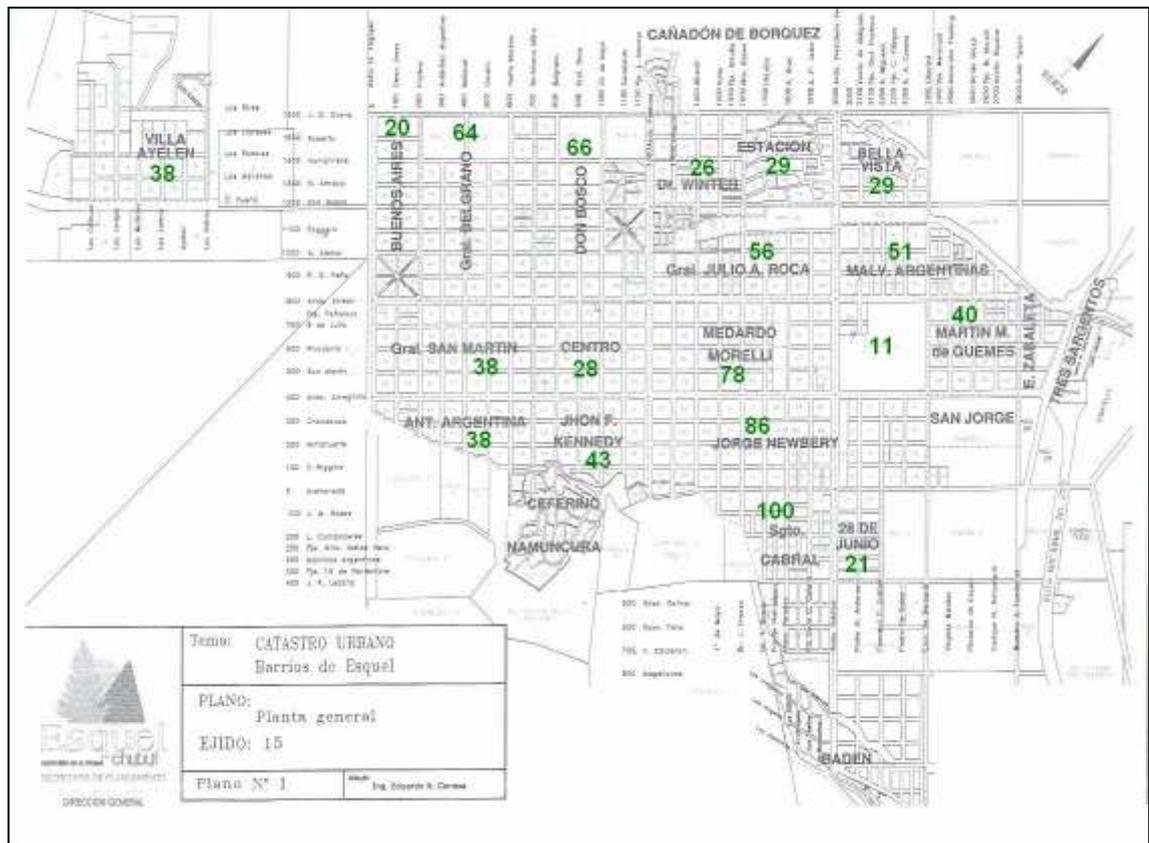
**Figura 10.** Plano de Esquel donde figuran las extracciones correspondientes al año 10 de aplicación del Plan de Manejo. El número indica la cantidad de extracciones propuestas para ese barrio y el color el motivo de la misma.

**Tabla 10.** Motivos y números de extracciones propuestas para el año 10 de aplicación del Plan de Manejo

Motivos	Número
Muerto	0
Estado general muy malo	0
DAP > 70 cm.	6
<b>Total</b>	<b>6</b>

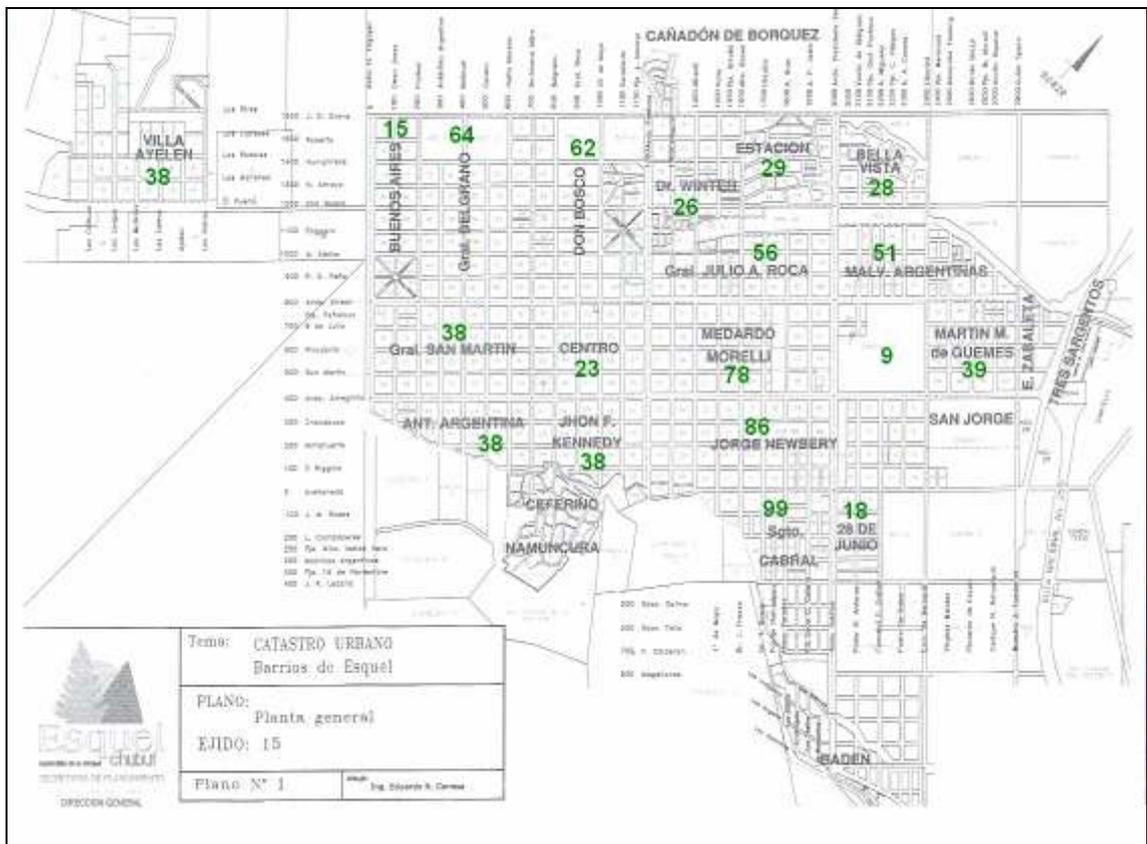
## ANEXO III. PLAN DE PLANTACIONES

### PLAN DE PLANTACIONES AÑO 1



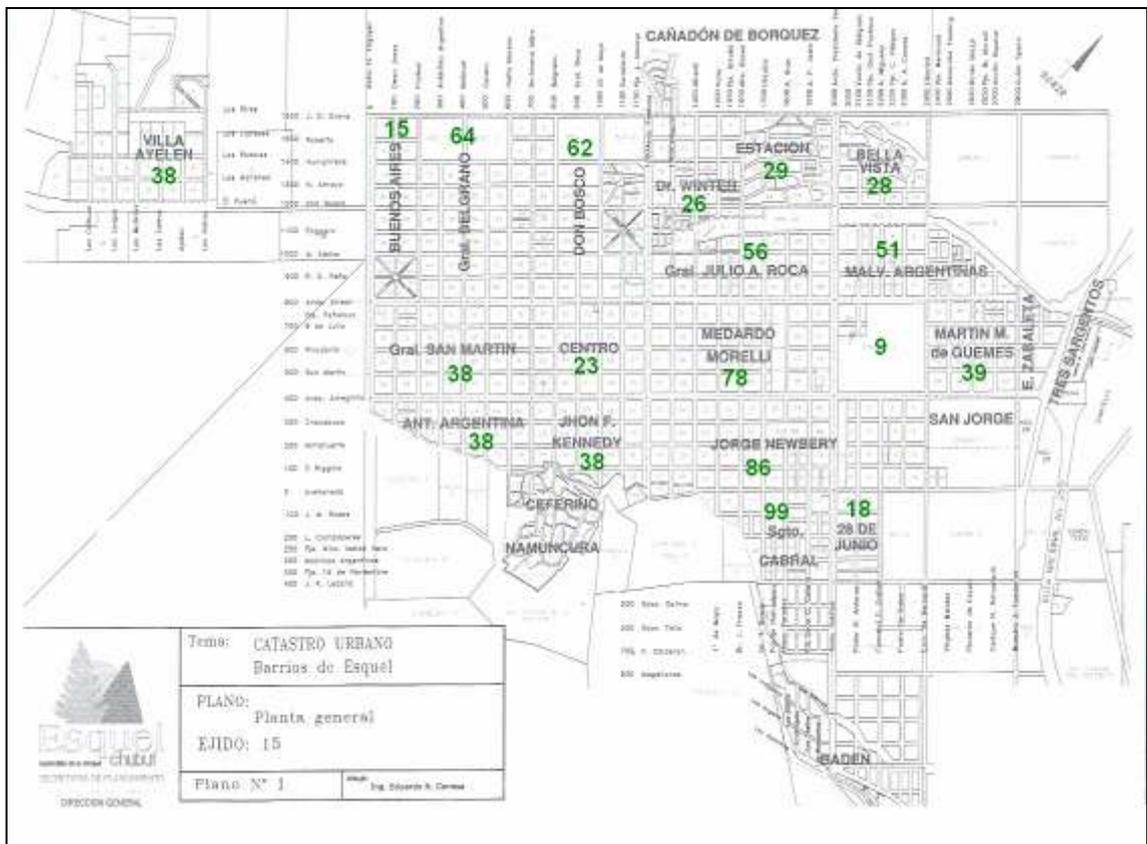
**Figura 1.** Plano de Esquel donde figuran las plantaciones correspondientes al año 1 de aplicación del Plan de Manejo. El número indica la cantidad de plantaciones propuestas para ese barrio.

# PLAN DE PLANTACIONES AÑO 2



**Figura 2.** Plano de Esquel donde figuran las plantaciones correspondientes al año 2 de aplicación del Plan de Manejo. El número indica la cantidad de plantaciones propuestas para ese barrio.

# PLAN DE PLANTACIONES AÑO 3



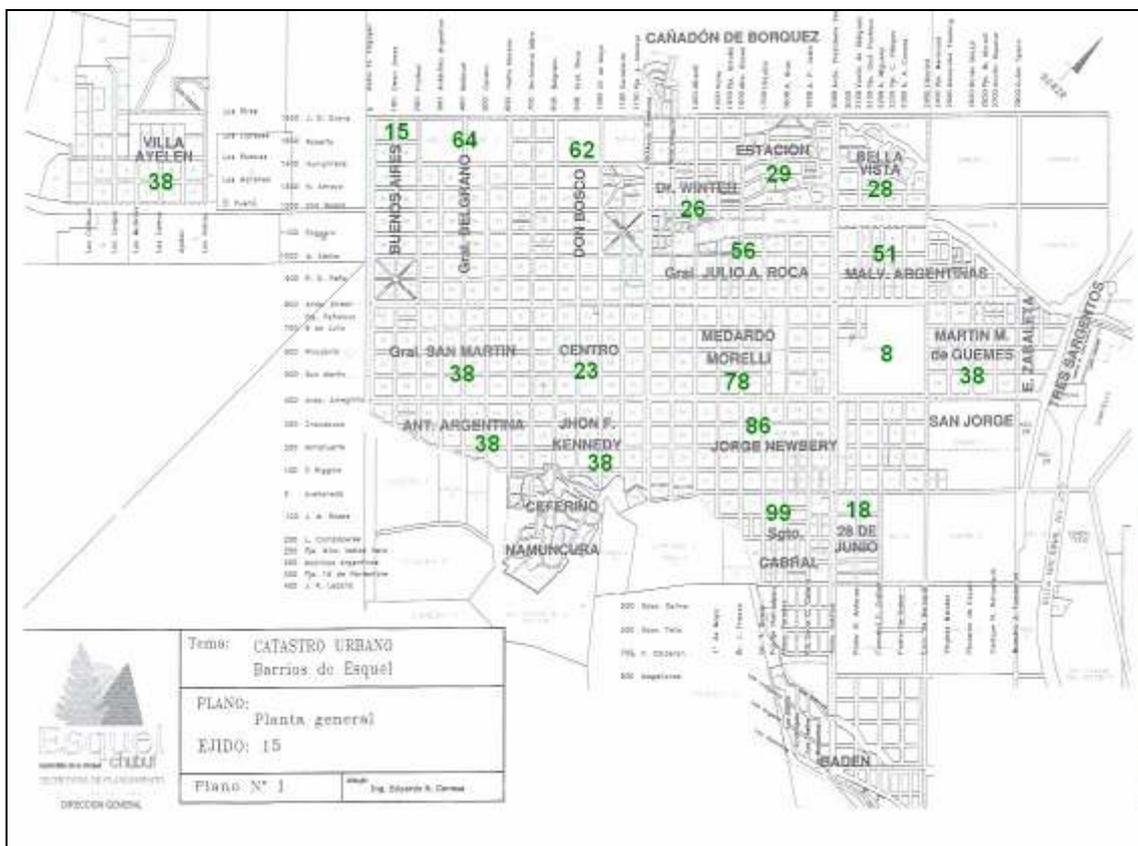
**Figura 3.** Plano de Esquel donde figuran las plantaciones correspondientes al año 3 de aplicación del Plan de Manejo. El número indica la cantidad de plantaciones propuestas para ese barrio.

# PLAN DE PLANTACIONES AÑO 4



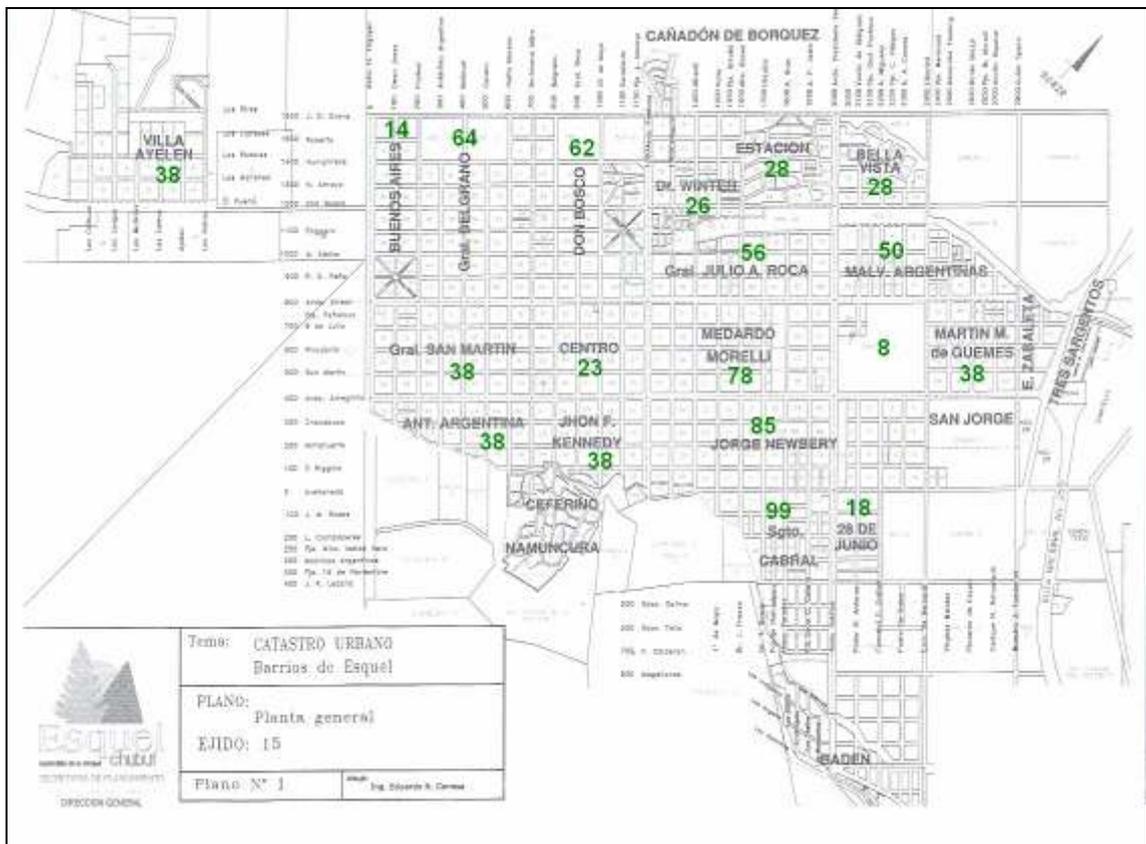
**Figura 4.** Plano de Esquel donde figuran las plantaciones correspondientes al año 4 de aplicación del Plan de Manejo. El número indica la cantidad de plantaciones propuestas para ese barrio.

# PLAN DE PLANTACIONES AÑO 5



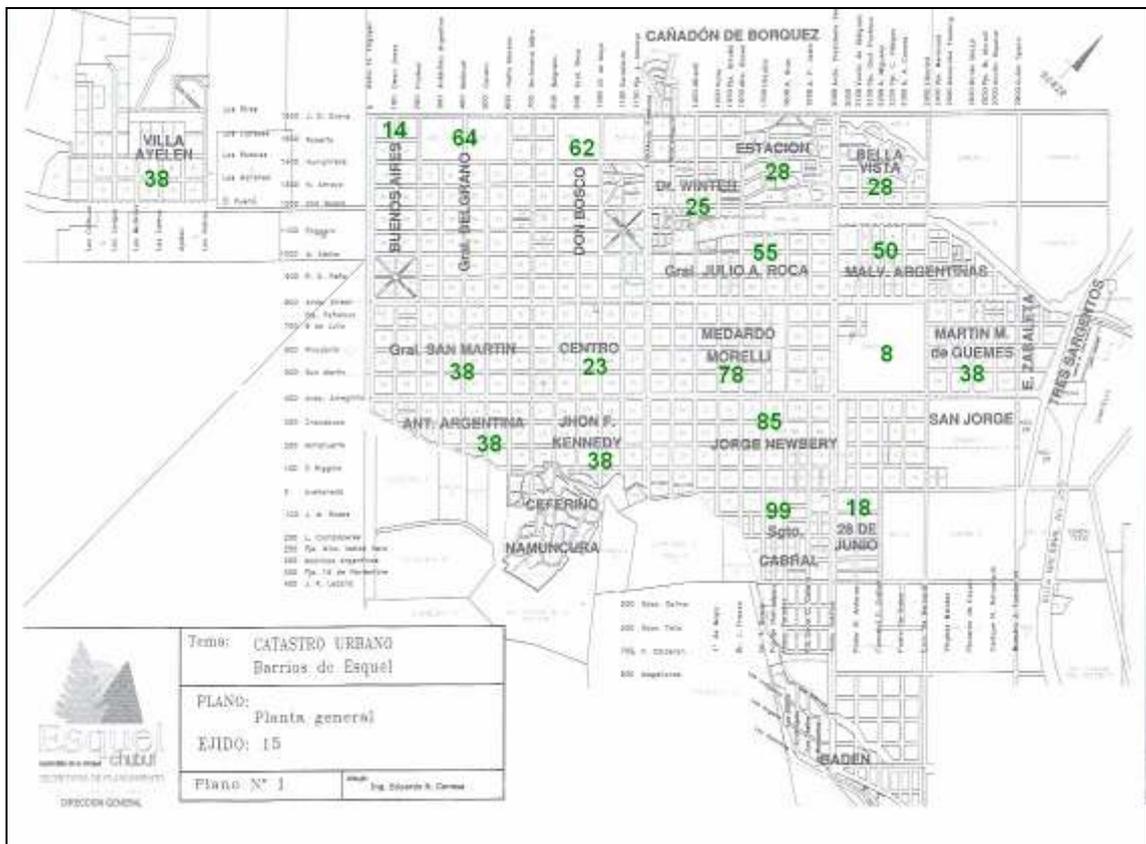
**Figura 5.** Plano de Esquel donde figuran las plantaciones correspondientes al año 5 de aplicación del Plan de Manejo. El número indica la cantidad de plantaciones propuestas para ese barrio.

# PLAN DE PLANTACIONES AÑO 6



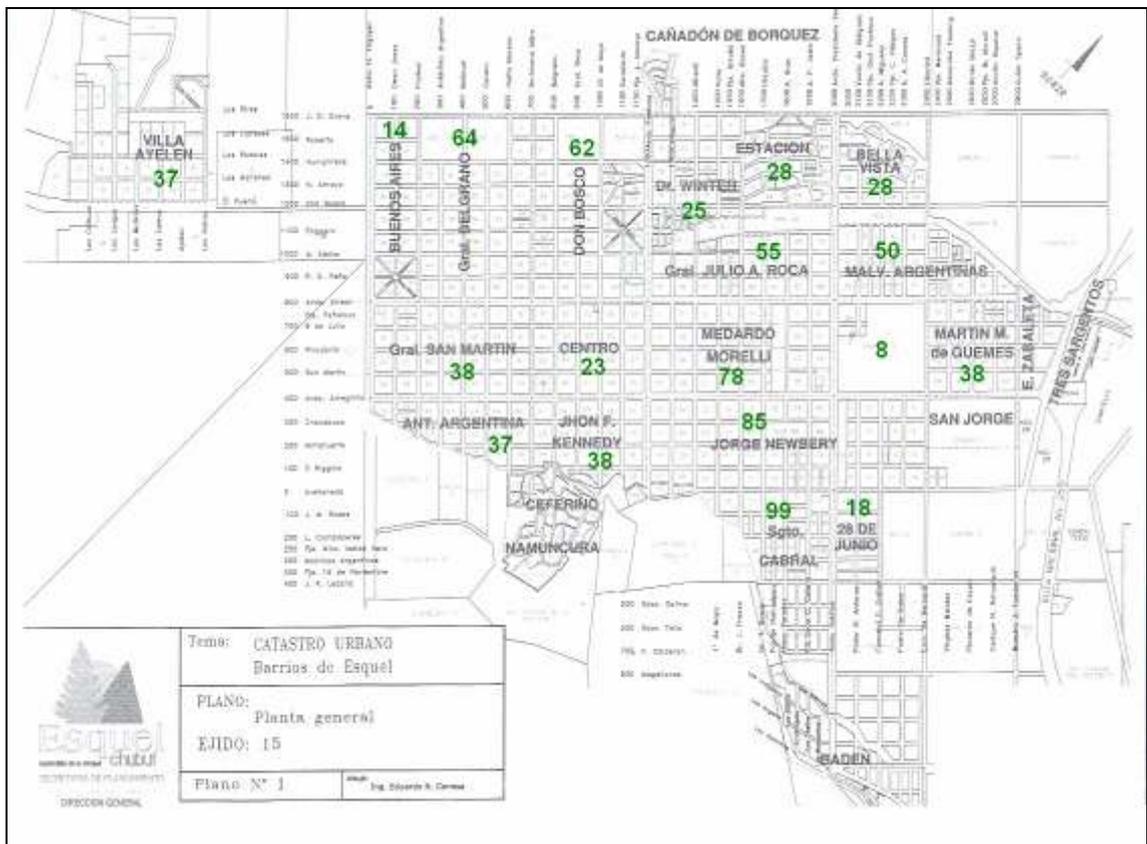
**Figura 6.** Plano de Esquel donde figuran las plantaciones correspondientes al año 6 de aplicación del Plan de Manejo. El número indica la cantidad de plantaciones propuestas para ese barrio.

# PLAN DE PLANTACIONES AÑO 7



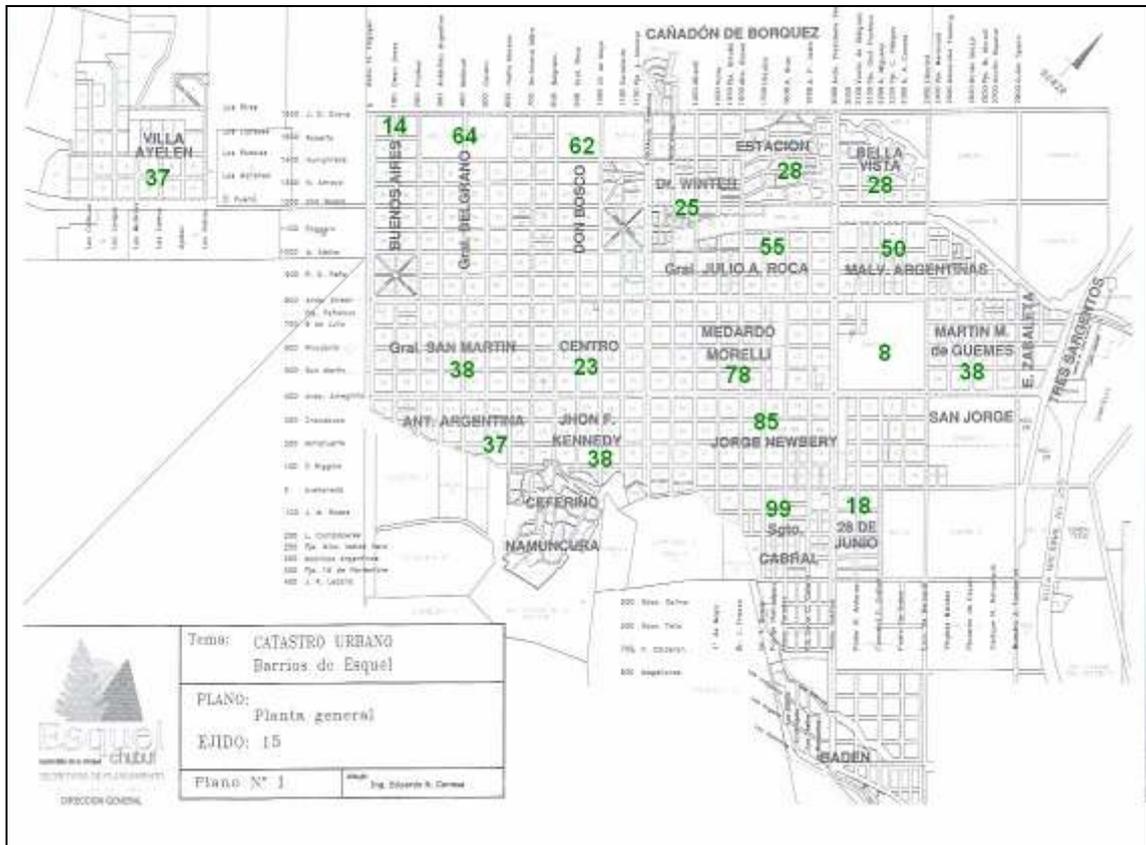
**Figura 7.** Plano de Esquel donde figuran las plantaciones correspondientes al año 7 de aplicación del Plan de Manejo. El número indica la cantidad de plantaciones propuestas para ese barrio.

# PLAN DE PLANTACIONES AÑO 8



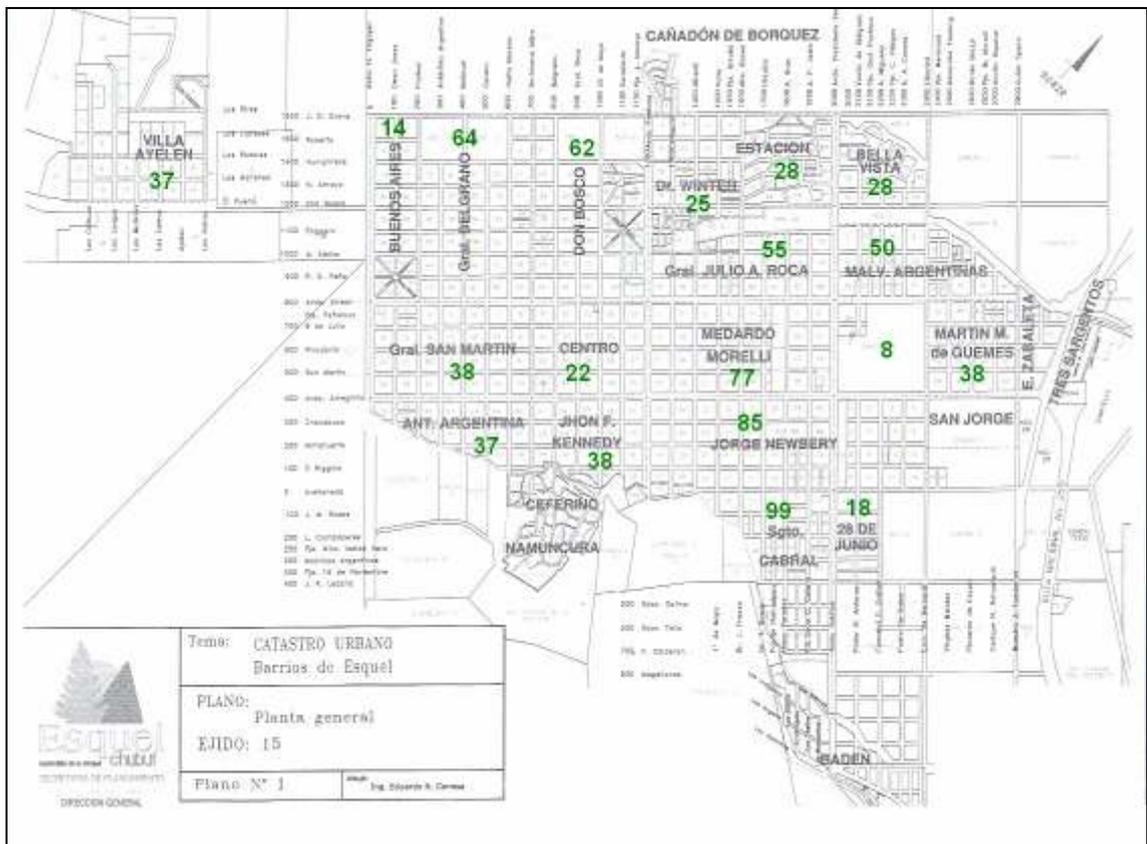
**Figura 8.** Plano de Esquel donde figuran las plantaciones correspondientes al año 8 de aplicación del Plan de Manejo. El número indica la cantidad de plantaciones propuestas para ese barrio.

# PLAN DE PLANTACIONES AÑO 9



**Figura 9.** Plano de Esquel donde figuran las plantaciones correspondientes al año 9 de aplicación del Plan de Manejo. El número indica la cantidad de plantaciones propuestas para ese barrio.

# PLAN DE PLANTACIONES AÑO 10



**Figura 10.** Plano de Esquel donde figuran las plantaciones correspondientes al año 10 de aplicación del Plan de Manejo. El número indica la cantidad de plantaciones propuestas para ese barrio.

## ANEXO IV. LISTA DE ESPECIES, GÉNEROS Y FAMILIAS

**Tabla 1.** Lista de especies, géneros y familias presentes en el arbolado urbano.

Nombre vulgar	Especie	Genero	Familia
Arce menor	<i>Acer campestre</i>	Acer	Aceráceas
Arce negundo	<i>Acer negundo</i>	Acer	Aceráceas
Arce japonés	<i>Acer palmatum</i>	Acer	Aceráceas
Arce real	<i>Acer platanoides</i>	Acer	Aceráceas
Arce sicómoro	<i>Acer pseudoplatanus</i>	Acer	Aceráceas
Árbol de humo	<i>Cotinus cogygria</i>	Cotinus	Anacardiáceas
Árbol de las pelucas	<i>Cotinus obovatus</i>	Cotinus	Anacardiáceas
Rhus	<i>Rhus Typhina</i>	Rhus	Anacardiáceas
Laura	<i>Schinus patagonicus</i>	Schinus	Anacardiáceas
Muerdago	<i>Ilex aquifolium</i>	Ilex	Aquifoliáceas
Muerdago	<i>Ilex aquifolium "argentea marginata"</i>	Ilex	Aquifoliáceas
Araucaria	<i>Araucaria araucana</i>	Araucaria	Araucariáceas
Aliso común	<i>Alnus glutinosa</i>	Alnus	Betuláceas
Aliso gris	<i>Alnus incana</i>	Alnus	Betuláceas
Abedul	<i>Betula pendula</i>	Betula	Betuláceas
Catalpa	<i>Catalpa speciosa</i>	Catalpa	Bignoniáceas
Pañil	<i>Buddleja globosa</i>	Buddleja	Buddlejáceas
Boj	<i>Buxus sp</i>	Buxus	Buxáceas
Sáuco	<i>Sambucus nigra</i>	Sambucus	Caprifoliáceas
Copo de nieve	<i>Viburnum opulus</i>	Viburnum	Caprifoliáceas
Evonimo variegado	<i>Evonymus japonica "aureo marginatus"</i>	Evonymus	Celastráceas
Evonimus	<i>Evonymus sp.</i>	Evonymus	Celastráceas
Maitén	<i>Maytenus boaria</i>	Maytenus	Celastráceas
Ciprés de la cordillera	<i>Austrocedrus chilensis</i>	Austrocedrus	Cupresáceas
Cedro Incienso	<i>Calocedrus decurrens</i>	Calocedrus	Cupresáceas
Calocedrus	<i>Calocedrus decurrens aureo-variegata</i>	Calocedrus	Cupresáceas
Ciprés de Lawson	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	Chamaecyparis	Cupresáceas
Chamaecyparis glauco	<i>Chamaecyparis lawsoniana var aurea</i>	Chamaecyparis	Cupresáceas
Chamaecyparis pisifera	<i>Chamaecyparis pisifera</i>	Chamaecyparis	Cupresáceas
Ciprés de Arizona	<i>Cupressus arizonica</i>	Cupressus	Cupresáceas
Ciprés de Portugal	<i>Cupressus lusitanica</i>	Cupressus	Cupresáceas
Cipres de Monterrey	<i>Cupressus macrocarpa</i>	Cupressus	Cupresáceas
Ciprés	<i>Cupressus sempervirens</i>	Cupressus	Cupresáceas
Cupressus	<i>Cupressus sempervirens var. horizontalis</i>	Cupressus	Cupresáceas
Ciprés de cementerio	<i>Cupressus sempervirens var. stricta</i>	Cupressus	cupresáceas
Juniperus chino	<i>Juniperus chinensis</i>	Juniperus	Cupresáceas

Nombre vulgar	Especie	Genero	Familia
Enebro	<i>Juniperus communis</i>	Juniperus	Cupresáceas
Tuya occidental	<i>Thuja occidentalis</i>	Thuja	cupresáceas
Tuja	<i>Thuja orientalis</i>	Thuja	Cupresáceas
Tuya	<i>Thuja plicata</i>	Thuja	Cupresáceas
Thujopsis	<i>Thujopsis dolabrata</i>	Thujopsis	Cupresáceas
Olivo de Bohemia	<i>Eleagnus angustifolia</i>	Eleagnus	Eleagnáceas
Maqui	<i>Aristotelia maqui</i>	Aristotelia	Elaeocarpáceas
Sofora	<i>Styphnolobium japonicum</i>	Styphnolobium	Fabáceas
Castaño	<i>Castanea sativa</i>	Castanea	Fagáceas
Haya	<i>Fagus sylvatica</i>	Fagus	Fagáceas
Ñire	<i>Nothofagus antarctica</i>	Nothofagus	Fagáceas
Coihue	<i>Nothofagus dombeyii</i>	Nothofagus	Fagáceas
Raulí	<i>Nothofagus nervosa</i>	Nothofagus	Fagáceas
Roble pellín	<i>Nothofagus obliqua</i>	Nothofagus	Fagáceas
Lenga	<i>Nothofagus pumilio</i>	Nothofagus	Fagáceas
Roble Americano	<i>Quercus borealis</i>	Quercus	Fagáceas
Encina	<i>Quercus ilex</i>	Quercus	Fagáceas
Roble de los pantanos	<i>Quercus palustris</i>	Quercus	Fagáceas
Roble	<i>Quercus robur</i>	Quercus	Fagáceas
Ginkgo	<i>Ginkgo biloba</i>	Ginkgo	Gynkgoáceas
Liquidambar	<i>Liquidambar styraciflua</i>	Liquidambar	Hamamelidáceas
Falso Castaño	<i>Aesculus hippocastanum</i>	Aesculus	Hippocastanáceas
Nogal	<i>Juglans australis</i>	Juglans	Juglandáceas
Nogal europeo	<i>Juglans regia</i>	Junglas	Juglandáceas
Acacia rosada	<i>Robinia hispida</i>	Robinia	Leguminosas
Aromo	<i>Acacia dealbata</i>	Acacia	Leguminosas
Arbol de Judea	<i>Cercis siliquastrum</i>	Cercis	Leguminosas
Retama	<i>Cytisus scoparius</i>	Cytisus	Leguminosas
Acacia de tres espinas	<i>Gleditsia triacanthos</i>	Gleditsia	Leguminosas
Lluvia de Oro	<i>Laburnum anagiroides</i>	Laburnum	Leguminosas
Acacia blanca	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Robinia	Leguminosas
Acacia	<i>Robinia pseudoacacia var. umbraculifera</i>	Robinia	Leguminosas
Tulipanero	<i>Liriodendron tulipifera</i>	Liriodendron	Magnoliáceas
Magnolia	<i>Magnolia grandiflora</i>	Magnolia	Magnoliáceas
Rosa de siria	<i>Hibiscus syriacus</i>	Hibiscus	Malváceas
Paraíso	<i>Melia azedarach</i>	Melia	Meliáceas
Falso eucalipto medicinal	<i>Eucalyptus cinerea</i>	Eucalyptus	Mirtáceas
Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalyptus	Mirtáceas
Arrayán	<i>Luma apiculata</i>	Luma	Mirtáceas
Fresno	<i>Fraxinus americana</i>	Fraxinus	Oleáceas
Fresno europeo	<i>Fraxinus excelsior</i>	Fraxinus	Oleáceas
Fresno dorado	<i>Fraxinus excelsior var aurea</i>	Fraxinus	Oleáceas
Fresno rojo	<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	Fraxinus	Oleáceas
Ligustro	<i>Ligustrum lucidum</i>	Ligustrum	Oleáceas
Ligustro variegado	<i>Ligustrum lucidum "variegado"</i>	Ligustrum	Oleáceas

Nombre vulgar	Especie	Genero	Familia
Lila	<i>Syringa vulgaris</i>	Syringa	Oleáceas
Picea negra	<i>Picea mariana</i>	Picea	Pináceas
Abeto del Colorado	<i>Abies concolor</i>	Abies	Pináceas
Cedro plateado	<i>Cedrus atlantica</i>	Cedrus	Pináceas
Cedro Azul	<i>Cedrus deodara</i>	Cedrus	Pináceas
Alerce	<i>Larix decidua</i>	Larix	Pináceas
Picea común	<i>Picea abies</i>	Picea	Pináceas
Spruce blanco	<i>Picea glauca</i>	Picea	Pináceas
Picea sitka	<i>Picea sitchensis</i>	Picea	Pináceas
Pino banksiana	<i>Pinus banksiana</i>	Pinus	Pináceas
Pino murrayana	<i>Pinus contorta var latifolia</i>	Pinus	Pináceas
Pino blanco del Himalaya	<i>Pinus griffithii</i>	Pinus	Pináceas
Pino marítimo	<i>Pinus pinaster</i>	Pinus	Pináceas
Pino	<i>Pinus pinea</i>	Pinus	Pináceas
Pino ponderosa	<i>Pinus ponderosa</i>	Pinus	Pináceas
Pino radiata	<i>Pinus radiata</i>	Pinus	Pináceas
Pino de Weymouth	<i>Pinus strobus</i>	Pinus	Pináceas
Pino Escocés	<i>Pinus sylvestris</i>	Pinus	Pináceas
Pino Oregón	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	Pseudotsuga	Pináceas
Notro	<i>Embothrium coccineum</i>	Embothrium	Proteáceas
Radal	<i>Lomatia hirsuta</i>	Lomatia	Proteáceas
Ceanothus	<i>Ceanothus sp.</i>	Ceanothus	Rhamnáceas
Chacay	<i>Chacaya trinervis</i>	Chacaya	Rhamnáceas
Rafiolepis	<i>Raphiolepis indica</i>	Raphiolepis	Rosáceas
Membrillo de flor	<i>Chaenomeles speciosa</i>	Chaenomeles	Rosáceas
Cotoneaster	<i>Cotoneaster dielsiana</i>	Cotoneaster	Rosáceas
Crataegus de flor roja	<i>Crataegus laevigata cv "Paulis Scarlet"</i>	Crataegus	Rosáceas
Crataegus de flor rosa	<i>Crataegus laevigata cv "Punicea flore pleno"</i>	Crataegus	Rosáceas
Crataegus	<i>Crataegus oxyacantha</i>	Crataegus	Rosáceas
Espino de hojas anchas	<i>Crataegus prunifolia</i>	Crataegus	Rosáceas
Membrillero	<i>Cydonia oblonga</i>	Cydonia	Rosáceas
Nispero	<i>Eriobotrya japonica</i>	Eriobotrya	Rosáceas
Manzano ornamental	<i>Malus floribunda</i>	Malus	Rosáceas
Manzano	<i>Malus sylvestris</i>	Malus	Rosáceas
Filadelfus	<i>Philadelphus sp.</i>	Philadelphus	Rosáceas
Fotinia	<i>Photinia serrulata</i>	Photinia	Rosáceas
Almendro	<i>Prunus amygdalus</i>	Prunus	Rosáceas
Damasco	<i>Prunus armeniaca</i>	Prunus	Rosáceas
Cerezo	<i>Prunus avium</i>	Prunus	Rosáceas
Ciruelo de jardín	<i>Prunus cerasifera var atropurpurea</i>	Prunus	Rosáceas
Prunus cerosus	<i>Prunus cerosus</i>	Prunus	Rosáceas
Ciruelo frutal	<i>Prunus domestica</i>	Prunus	Rosáceas
Laurel-cerezo	<i>Prunus laurocerasus</i>	Prunus	Rosáceas
Duraznero	<i>Prunus pérsica</i>	Prunus	Rosáceas

Nombre vulgar	Especie	Genero	Familia
Peral	<i>Pyrus communis</i>	Pyrus	Rosáceas
Serbal de hojas plateadas	<i>Sorbus "Wilfred Fox"</i>	Sorbus	Rosáceas
Serbal	<i>Sorbus aucuparia</i>	Sorbus	Rosáceas
Arbol del amor	<i>Phellodendron amurense</i>	Phellodendron	Rutáceas
Álamo plateado	<i>Populus alba</i>	Populus	Salicáceas
Álamo balsamifero	<i>Populus balsamifera</i>	Populus	Salicáceas
Álamo	<i>Populus deltoides</i>	Populus	Salicáceas
Álamo criollo	<i>Populus nigra cv Itálica</i>	Populus	Salicáceas
Álamo balsamifero	<i>Populus trichocarpa</i>	Populus	Salicáceas
Álamo	<i>Populus x euroamericana</i>	Populus	Salicáceas
Sauce llorón	<i>Salix babylonica</i>	Salix	Salicáceas
Sauce	<i>Salix caprea var pendula</i>	Salix	Salicáceas
Mimbrote negro	<i>Salix fragilis</i>	Salix	Salicáceas
Sauce criollo	<i>Salix humboldtiana</i>	Salix	Salicáceas
Sauce mimbre	<i>Salix viminalis</i>	Salix	Salicáceas
Sauce eléctrico	<i>Salix x erythroflexuosa</i>	Salix	Salicáceas
Palo piche	<i>Fabiana imbricata</i>	Fabiana	Solanáceas
Tejo	<i>Taxus baccata</i>	Taxus	Taxáceas
Sequoia	<i>Sequoiadendron giganteum</i>	Sequoiadendron	Taxodiáceas
Red wood	<i>Sequoia sempervirens</i>	Sequoia	Taxodiáceas
Tilo	<i>Tilia cordata</i>	Tilia	Tiliáceas
Olmo	<i>Ulmus leavis</i>	Ulmus	Ulmáceas
Olmo común	<i>Ulmus procera</i>	Ulmus	Ulmáceas
Olmo siberiano	<i>Ulmus pumila</i>	Ulmus	Ulmáceas
<b>Total</b>	<b>149</b>	<b>80</b>	<b>37</b>

## ANEXO V. PLANILLA CENSAL

**Tabla 1.** Planilla censal utilizada en el censo del arbolado urbano de la ciudad de Esquel realizado en el año 2008.

Nombre del censista:		Fecha:	
Barrio:			
Calle:			
Altura de calle	Altura:	Altura:	Altura:
	N° Casa:	N° Casa:	N° Casa:
	Nombre Técnico	Nombre Técnico	Nombre Técnico
Árbol N°			
DAP (cm)			
Altura (m)			
Cables (problemas)	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Luminarias (problemas)	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Altura edilicia (problemas)	1° Piso <input type="checkbox"/> Balcón <input type="checkbox"/>	1° Piso <input type="checkbox"/> Balcón <input type="checkbox"/>	1° Piso <input type="checkbox"/> Balcón <input type="checkbox"/>
	2° Piso <input type="checkbox"/> Aleros <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	2° Piso <input type="checkbox"/> Aleros <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	2° Piso <input type="checkbox"/> Aleros <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Intervención Silvícola	P Forma. <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	P Forma. <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	P Forma. <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	P Desco. <input type="checkbox"/>	P Desco. <input type="checkbox"/>	P Desco. <input type="checkbox"/>
	P Cond. <input type="checkbox"/>	P Cond. <input type="checkbox"/>	P Cond. <input type="checkbox"/>
Forma	Buena <input type="checkbox"/> Inclinado <input type="checkbox"/>	Buena <input type="checkbox"/> Inclinado <input type="checkbox"/>	Buena <input type="checkbox"/> Inclinado <input type="checkbox"/>
	Mutilado <input type="checkbox"/> Tortuoso <input type="checkbox"/>	Mutilado <input type="checkbox"/> Tortuoso <input type="checkbox"/>	Mutilado <input type="checkbox"/> Tortuoso <input type="checkbox"/>
	Bifurcado <input type="checkbox"/> Aparas. <input type="checkbox"/>	Bifurcado <input type="checkbox"/> Aparas. <input type="checkbox"/>	Bifurcado <input type="checkbox"/> Aparas. <input type="checkbox"/>
Daño mecánico	Ramas <input type="checkbox"/> Corteza <input type="checkbox"/>	Ramas <input type="checkbox"/> Corteza <input type="checkbox"/>	Ramas <input type="checkbox"/> Corteza <input type="checkbox"/>
	Tronco <input type="checkbox"/> Raíces <input type="checkbox"/>	Tronco <input type="checkbox"/> Raíces <input type="checkbox"/>	Tronco <input type="checkbox"/> Raíces <input type="checkbox"/>
Otros			
Estado Sanitario	Sano <input type="checkbox"/> Enfermo <input type="checkbox"/>	Sano <input type="checkbox"/> Enfermo <input type="checkbox"/>	Sano <input type="checkbox"/> Enfermo <input type="checkbox"/>
	Muerto <input type="checkbox"/>	Muerto <input type="checkbox"/>	Muerto <input type="checkbox"/>
Vereda	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	Ver. Levantada <input type="checkbox"/>	Ver. Levantada <input type="checkbox"/>	Ver. Levantada <input type="checkbox"/>
	Medidas:	Medidas:	Medidas:
Cazuela	Adecuada <input type="checkbox"/> Vacía <input type="checkbox"/>	Adecuada <input type="checkbox"/> Vacía <input type="checkbox"/>	Adecuada <input type="checkbox"/> Vacía <input type="checkbox"/>
	Inadecua. <input type="checkbox"/> más 1pl <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Inadecua. <input type="checkbox"/> más 1pl <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Inadecua. <input type="checkbox"/> más 1pl <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Paño verde	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Tutor	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Rebrote	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Observaciones			

## Componentes de la Planilla Censal:

**Identificación del censista, fecha y ubicación geográfica del sitio de plantación.**

Nombre del censista:		Fecha:	
Barrio:			
Calle:			
Altura de calle	Altura:	Altura:	Altura:
	N° Casa:	N° Casa:	N° Casa:

**Figura 1.** Parte de la planilla censal donde se identifica el censista, fecha y ubicación geográfica del sitio de plantación.

Nombre del censista: Identifica a quien relevó los datos.

Fecha: indica la fecha del relevamiento.

Barrio: indica el nombre del barrio de acuerdo al plano catastral.

Calle: indica el nombre de la calle.

Altura de calle: indica la numeración de la calle por cuadra.

Altura: indica la numeración del lote.

N° Casa: indica el número de la casa.

## **Identificación de la especie, datos dasonómicos y árbol potencial**

Cada árbol fue determinado a nivel específico e identificado con un código numérico único y se tomaron los DAP y altura de los mismos.

	Nombre Técnico	Nombre Técnico	Árbol potencial
Árbol N°			
DAP (cm)			
Altura (m)			

**Figura 2.** Parte de la planilla censal donde se identifica la especie, datos dasonómicos y árbol potencial.

Nombre técnico: Identifica a nivel específico el árbol presente. En caso de no encontrarse el sitio ocupado se deja en blanco y se le asigna igualmente el número único de identificación correspondiente. De este modo puedo cuantificar y describir el sitio de plantación para un árbol potencial.

Árbol N°: número único de identificación del sitio de plantación.

DAP (cm.): indica el valor del diámetro al pecho del individuo.

Altura (m): indica el valor de la altura total del individuo.

### Entorno urbano

Describe las estructuras urbanas problemáticas con las cual debe coexistir el árbol.

<b>Cables (problemas)</b>	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
<b>Luminarias (problemas)</b>	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
<b>Altura edilicia (problemas)</b>	1° Piso <input type="checkbox"/>	Balcón <input type="checkbox"/>
	2° Piso <input type="checkbox"/>	Aleros <input type="checkbox"/>
		No <input type="checkbox"/>

**Figura 3.** Parte de la planilla censal donde se identifica el entorno urbano.

Cables: indica la presencia de servicios aéreos (luz, TV., teléfono) problemáticos con respecto al normal desarrollo de la parte aérea del individuo.

Luminarias: indica la existencia de problemas con luminarias.

Altura edilicia: Indica la altura de la edificación correspondiente al frente del inmueble.

No: indica que el individuo no presenta problemas.

### Intervención silvícola

Este dato es relevante para determinar los individuos que no han sido podados.

<b>Intervención Silvícola</b>	<b>P Forma.</b> <input type="checkbox"/> <b>No</b> <input type="checkbox"/>
	<b>P Desco.</b> <input type="checkbox"/>
	<b>P Cond.</b> <input type="checkbox"/>

**Figura 4.** Parte de la planilla censal donde se describe la intervención silvícola si la misma existiera.

P Forma.: indica que el tratamiento aplicado al individuo fue la poda de formación.

P Desco.: indica que el tratamiento aplicado al individuo fue la poda de descope.

P Cond.: indica que el tratamiento aplicado al individuo fue la poda de conducción.

No.: indica que el individuo no fue podado.

### Morfología arbórea y daño

Se identifico la forma general del árbol y el daño que pudo haber sufrido recientemente.

<b>Forma</b>	<b>Buena</b> <input type="checkbox"/> <b>Inclinado</b> <input type="checkbox"/>
	<b>Mutilado</b> <input type="checkbox"/> <b>Tortuoso</b> <input type="checkbox"/>
	<b>Bifurcado</b> <input type="checkbox"/> <b>Aparas.</b> <input type="checkbox"/>
<b>Daño mecánico</b>	<b>Ramas</b> <input type="checkbox"/> <b>Corteza</b> <input type="checkbox"/>
	<b>Tronco</b> <input type="checkbox"/> <b>Raíces</b> <input type="checkbox"/>

**Figura 5.** Parte de la planilla censal donde se describe la morfología arbórea y el daño.

Buena: indica que el individuo posee buena forma.

Mutilado: indica que el individuo posee una forma característica de un árbol que ha sido “mochado”.

Bifurcado: indica la bifurcación del fuste del individuo.

Inclinado: indica que el individuo posee un grado de desviación respecto a un eje perpendicular al suelo que es notorio y compromete la estabilidad actual o futura del individuo.

Tortuoso: indica un desarrollo anormal del fuste y/o ramas principales por el accionar de factores antropogénicos no asignable a factores fitosanitarios.

Aparas.: indica que el individuo posee forma aparasolada.

Rama: indica que el individuo posee daño en algunas de sus ramas.

Tronco: indica que el individuo posee daño en su tronco.

Corteza: indica que el individuo posee daño en su corteza.

Raíces: indica que el individuo posee daño en algunas de sus raíces.

### **Estado sanitario**

Mediante inspección visual se le asigna al individuo el valor de sano, enfermo o muerto según corresponda. Una vez que un árbol es identificado como enfermo se pasa a la planilla de sanidad (Anexo VI), donde se especifica con mayor detalle el tipo de enfermedad, la parte afectada del árbol y la intensidad de la enfermedad. En esta planilla de sanidad se identifica al árbol afectado con el mismo valor numérico que se le asignó en la planilla censal.

<b>Estado Sanitario</b>	<b>Sano</b> <input type="checkbox"/>	<b>Enfermo</b> <input type="checkbox"/>
	<b>Muerto</b> <input type="checkbox"/>	

**Figura 6.** Parte de la planilla censal donde se describe el estado sanitario

Sano: Indica que el individuo se encuentra sano.

Enfermo: indica que el individuo se encuentra enfermo, entonces se pasa a completar la planilla de sanidad.

Muerto: indica que el individuo se encuentra muerto.

### Lugar de plantación

Hace referencia al espacio físico suelo que delimita una zona exclusiva cuyo objetivo es lograr el normal desarrollo del árbol y sus raíces.

<b>Cazuela</b>	<b>Adecuada</b> <input type="checkbox"/>	<b>Vacía</b> <input type="checkbox"/>
	<b>Inadecua.</b> <input type="checkbox"/>	<b>más 1pl</b> <input type="checkbox"/>
	<b>No</b> <input type="checkbox"/>	
<b>Paño verde</b>	<b>Si</b> <input type="checkbox"/>	<b>No</b> <input type="checkbox"/>
<b>Tutor</b>	<b>Si</b> <input type="checkbox"/>	<b>No</b> <input type="checkbox"/>
<b>Rebrote</b>	<b>Si</b> <input type="checkbox"/>	<b>No</b> <input type="checkbox"/>

**Figura 7.** Parte de la planilla censal donde se describe el lugar de plantación.

Adecuada: indica una cazuela adecuada según la especie que este presente.

Inadecua.: indica que la cazuela es inadecuada para el normal desarrollo del individuo, generalmente hace referencia al tamaño.

Vacía: indica la existencia de una cazuela vacía.

Más 1pl.: indica que en el sitio de plantación hay más de una planta.

No: indica que no existe cazuela.

Paño verde: indica la presencia de una superficie con césped o similar.

Tutor: indica que le individuo posee tutor.

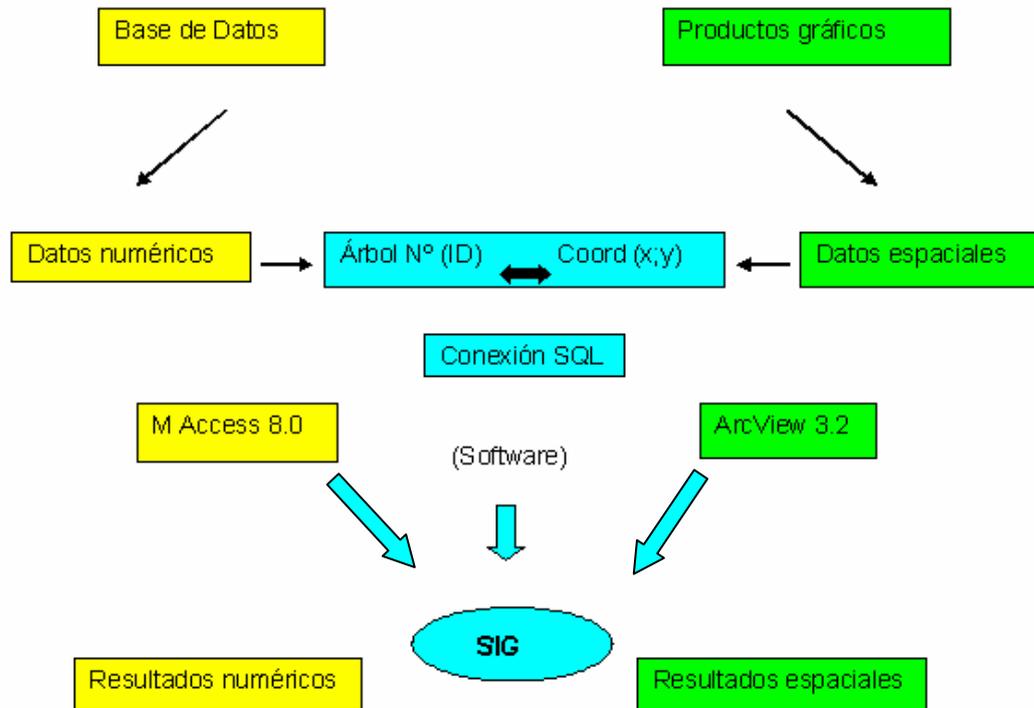
Rebrote: indica que el individuo posee rebrotes por características propias de la especie.

## Anexo VI. PLANILLA DE SANIDAD

Tabla 1. Planilla de sanidad utilizada al detectarse un árbol enfermo.

Nombre Técnico		Nombre Técnico		Nombre Técnico		Nombre Técnico	
Árbol N°:		Árbol N°:		Árbol N°:		Árbol N°:	
Parte enferma	Tipo de daño						
<input type="checkbox"/> hojas	<input type="checkbox"/> amarillamiento						
<input type="checkbox"/> ramas	<input type="checkbox"/> marchitamiento						
<input type="checkbox"/> tronco	<input type="checkbox"/> quemado						
<input type="checkbox"/> raíces	<input type="checkbox"/> cancro						
<input type="checkbox"/> flores	<input type="checkbox"/> herida						
<input type="checkbox"/> fruto	<input type="checkbox"/> pudrición						
<input type="checkbox"/> brotes	<input type="checkbox"/> perforaciones						
<input type="checkbox"/> planta entera	<input type="checkbox"/> defoliación	<input type="checkbox"/> planta entera	<input type="checkbox"/> defoliación	<input type="checkbox"/> planta entera	<input type="checkbox"/> defoliación	<input type="checkbox"/> planta entera	<input type="checkbox"/> defoliación
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> seco						
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> otro						
<b>Intensidad del daño</b>		<b>Intensidad del daño</b>		<b>Intensidad del daño</b>		<b>Intensidad del daño</b>	
<input type="checkbox"/> baja ( 0-30%)		<input type="checkbox"/> baja ( 0-30%)		<input type="checkbox"/> baja ( 0-30%)		<input type="checkbox"/> baja ( 0-30%)	
<input type="checkbox"/> moderada (30-60%)		<input type="checkbox"/> moderada (30-60%)		<input type="checkbox"/> moderada (30-60%)		<input type="checkbox"/> moderada (30-60%)	
<input type="checkbox"/> alta (>60%)		<input type="checkbox"/> alta (>60%)		<input type="checkbox"/> alta (>60%)		<input type="checkbox"/> alta (>60%)	
<b>Observ.:</b>		<b>Observ.:</b>		<b>Observ.:</b>		<b>Observ.:</b>	

## ANEXO VII. ARQUITECTURA DEL SIG UTILIZADA POR EL PLAN DE MANEJO



**Figura 1.** Arquitectura del SIG utilizada para el Plan de Manejo del Arbolado Urbano de la ciudad de Esquel.

## ANEXO VIII. COMPONENTES DEL PLAN DE MANEJO



**Figura 1.** Esquema representativo del Plan de Manejo del Arbolado Urbano de la ciudad de Esquel, en el se observan las partes existentes (en color amarillo) y las que deben realizarse (en color celeste).

## ANEXO IX. MODIFICATORIA PROPUESTA A LA ORDENANZA N° 32/94

Las modificaciones propuestas a la Ordenanza N° 32/94 se encuentran resaltas en color azul.

- ❖ Texto original: Título: GENERAL DE MEDIO AMBIENTE
- ❖ Modificación: Título: **GENERAL DE ESPACIOS VERDES**
  
- ❖ Texto original: VISTO La necesidad de reglamentar el uso y conservación de los espacios verdes dentro del ejido municipal de nuestra ciudad, (Expte.53/94),..
- ❖ Modificación: VISTO La necesidad de reglamentar el uso, conservación, **mejoramiento y gestión del arbolado publico** y los espacios verdes dentro del ejido municipal de nuestra ciudad, (Expte.53/94),..
  
- ❖ Texto original: Art.2°: La presente Ordenanza tiene por objeto delinear los requisitos técnicos básicos para proteger, preservar, estudiar y desarrollar el arbolado público y los...
- ❖ Modificación: Art.2°: La presente Ordenanza tiene por objeto delinear los requisitos técnicos básicos para proteger, preservar, estudiar **gestionar** y desarrollar el arbolado público y los...
  
- ❖ Modificación: CAPITULO II: DEFINICIONES. Se agregan 2 artículos nuevos:

**Art. a: - Plan de Manejo del Arbolado Urbano:** Es un instrumento normativo en el cuál se contemplan todas las actividades a realizar por el Municipio en relación al arbolado público, en un marco que tiene en cuenta sus características y componentes más diversos, definiendo objetivos y metas que podrán ser parciales o totales, anuales o plurianuales, y encontrando las metodologías que más adecuadamente permitan cumplir con tales definiciones.

**Art. b: - Gestión del Arbolado Urbano:** La gestión del arbolado urbano considera al mismo como un bien publico de características renovables que correctamente manejado posibilita el aprovechamiento máximo de las virtudes del árbol urbano, minimizando los efectos desfavorables que el mismo puede presentar, generando confianza en los vecinos a través de gestión comprometida con el control y atención de cada árbol.

- ❖ Texto original: Art. 12°: La Municipalidad de Esquel, a través de un Inspector de Medio Ambiente dependiente de la Dirección de Inspección, será la encargada de implementar las medidas de previsión y control, y de interpretar y valorar las transgresiones a la presente ordenanza.
- ❖ Modificación: Art. 12°: La Municipalidad de Esquel, a través de un **Inspector de la Dirección de Espacios Verdes** será la encargada de implementar las medidas de previsión y control, y de interpretar y valorar las transgresiones a la presente ordenanza.

- ❖ Modificación: Se agrega al Art.19° el siguiente texto:

**Registrar las correspondientes solicitudes en la base de datos en la tabla de intervención Silvícola y en el S.I.G del arbolado urbano detallando lo resuelto por la Dirección de Espacios Verdes.**

- ❖ Texto original: CAPITULO V: OBLIGACIONES. Art. 23°: Obligaciones de la Dirección de Espacios Verdes.

a) Manejar el arbolado público atendiendo a poda, fertilización, despunte, ralea, corte de raíces, reposición, incremento en número, y sanidad.

- ❖ Modificación: CAPITULO V: OBLIGACIONES. Art. 23°: Obligaciones de la Dirección de Espacios Verdes, se agregan dos incisos al Art. 23°

**a) Gestionar** el arbolado público atendiendo a poda, fertilización, despunte, ralea, corte de raíces, reposición, incremento en número, y sanidad.

- ❖ **j) Realizar el Plan de Manejo del Arbolado Publico Urbano, mantener actualizada la base de datos y el S.I.G. respetando el cronograma tentativo de operaciones**

- ❖ **k) Prever la capacitación de operarios en lo concerniente al arbolado público y sus cuidados culturales**

- ❖ Texto original: Art. 24° Son obligaciones de la Municipalidad de Esquel:

c) Declarar obligatoria la conservación de determinados árboles, monumentos o diseños arquitectónicos, en razón de su ubicación, edad o causas de índole científicas o históricas.

❖ Modificación: Se complementa el Art. 24 inciso c)

**La Dirección de Espacios Verdes deberá indicar, fundamentar y registrar estos árboles, promoviendo su cuidado y buen desarrollo.**

❖ Texto original: e) Imprimir en toda la papelería oficial (sobres, hojas, afiches, folletos, etc.) una frase relacionada con la preservación del medio ambiente. La misma será elegida a través de un Concurso de Frases en el que intervengan estudiantes de colegios secundarios

f) Asignar un vehículo adecuado y de uso exclusivo a la Dirección de Espacios Verdes. Esto obedece a la necesidad de contar durante las 24 hs. con movilidad disponible para la prevención y lucha contra incendios forestales y/o cortas ilegales.

g) Crear, para su desempeño durante el período comprendido entre el 1° de Noviembre y el 31 de Marzo, una cuadrilla de por lo menos 8 personas para la lucha contra incendios forestales en guardia permanente dentro de la municipalidad

h) Designar por concurso un Inspector de Medio Ambiente que será el encargado de detectar cualquier trasgresión a la presente Ordenanza.

❖ Modificación: e) Imprimir en toda la papelería oficial (sobres, hojas, afiches, folletos, etc.) una frase relacionada con los **Espacios Verdes y el Arbolado Urbano**. La misma será elegida a través de un

Concurso de Frases en el que intervengan estudiantes de colegios secundarios

f) Asignar un vehículo adecuado y de uso exclusivo a la Dirección de Espacios Verdes. Esto obedece a la necesidad de contar durante las 24 hs. con movilidad disponible para la cortas ilegales y **catástrofes naturales (temporales de viento, nieve, etc.) que puedan ocurrir.**

g) Este artículo se omite, pues habla de incendios forestales no teniendo competencia en este ámbito la Dirección de Espacios Verdes.

h) Designar por concurso un **Inspector de Espacios Verdes** que será el encargado de detectar cualquier trasgresión a la presente Ordenanza.

❖ Texto original: Art.31°:- Para la forestación de las calles de la Ciudad de Esquel deberá tenerse en cuenta que

a) Las Direcciones de Espacios Verdes y de Planeamiento determinarán un ordenamiento por el que se establecerán las especies que cada calle, barrio, zona deben tener, en función de su porte, desarrollo, etc.,

f) Que el sector ocupado por el árbol debe tener una superficie mínima libre (cazuela), de forma cuadrada, con lados de 1 m x 1 m. En caso de construirse un cordón perimetral, el mismo no deberá superar los 0,35 m de altura.

❖ Modificación: Art.31°:- Para la forestación de las calles de la Ciudad de Esquel deberá tenerse en cuenta que

a) Las Direcciones de Espacios Verdes y de Planeamiento determinarán un ordenamiento por el que se establecerán las especies que cada calle, barrio, zona deben tener, en función de su porte, desarrollo, etc., **todo ello enmarcado dentro del Plan de Manejo para la ciudad.**

f) Que el sector ocupado por el árbol debe tener una superficie mínima libre (cazuela), de forma rectangular con lados de **2 m x 1 m. pudiendo esta medida aumentar de acuerdo al tamaño del ejemplar según lo disponga la Dirección de Espacios Verdes y evitar la construcción de cordones perimetrales alrededor de la cazuela**

❖ Texto original: **CAPITULO XIII REGIMEN SANCIONATORIO**

Art. 38°: Toda trasgresión a esta Ordenanza será considerada previamente por la autoridad de aplicación, quien se atenderá a lo establecido en el Código Contravencional, así como a las Leyes Provinciales y Nacionales relacionadas con el tema.

Los actuados del Inspector de Medio Ambiente con el correspondiente informe serán derivados a la Dirección de Inspección para que se sancione de acuerdo a la gravedad del caso.

❖ Modificación: **CAPITULO XIII REGIMEN SANCIONATORIO**

Art. 38°: Toda trasgresión a esta Ordenanza será considerada previamente por la autoridad de aplicación, quien se atenderá a lo establecido en el Código Contravencional, así como a las Leyes Provinciales y Nacionales relacionadas con el tema.

Los actuados del **Inspector de Espacios Verdes** con el correspondiente informe serán derivados a la Dirección de Inspección para que se sancione de acuerdo a la gravedad del caso.

## **ANEXO X. DECLARACIÓN DEL DERECHO DEL ÁRBOL EN LA CIUDAD**

Declaración del Derecho al Árbol en la Ciudad

CARTA DE BARCELONA

Congreso "El Árbol y la Ciudad" Barcelona, 2 de junio de 1995

---

En el reconocimiento de que:

La Ciudad necesita del Árbol como un elemento esencial para garantizar la Vida.

---

El desarrollo del Árbol en la Ciudad debe darse en toda su plenitud, aprovechando cuanto nos ofrece y en toda su potencialidad, si dispone del espacio y las condiciones que requiere.

---

El sistema de Arbolado de nuestras ciudades es un Sistema Básico, y como tal, debe ser valorado, planificado y gestionado.

---

El Árbol contribuye al enraizamiento de la Cultura en el lugar y en la mejora de las condiciones de habitabilidad en el medio urbano, factores ambos, determinantes de la Calidad de Vida en la Ciudad.

Nos comprometemos, como ciudadanos, como profesionales que desarrollamos nuestra actividad entorno a las estructuras, formas y dinámicas de la Ciudad, como profesionales del árbol, personalmente y a

través de nuestras instituciones, a situar el Árbol en su papel básico, como uno de los primeros Recursos Patrimoniales de la Ciudad.

---

Desarrollar y promover, de forma integral y continua, informaciones, inventarios, técnicas de gestión, prácticas, procedimientos, productos, servicios y estándares, que posibiliten la implantación del Árbol en la Ciudad, en condiciones de Calidad y Dignidad.

---

Difundir, informar y formar al público en general, a los diversos colectivos profesionales, a los sectores industriales y de servicios, a las escuelas, a los institutos y universidades, sobre la importancia esencial del árbol en la Vida de la Ciudad.

---

Establecer políticas, reglamentaciones, normativas y prácticas en la Administración y Gobierno de la Ciudad que garanticen las condiciones óptimas para la vida del Árbol.

---

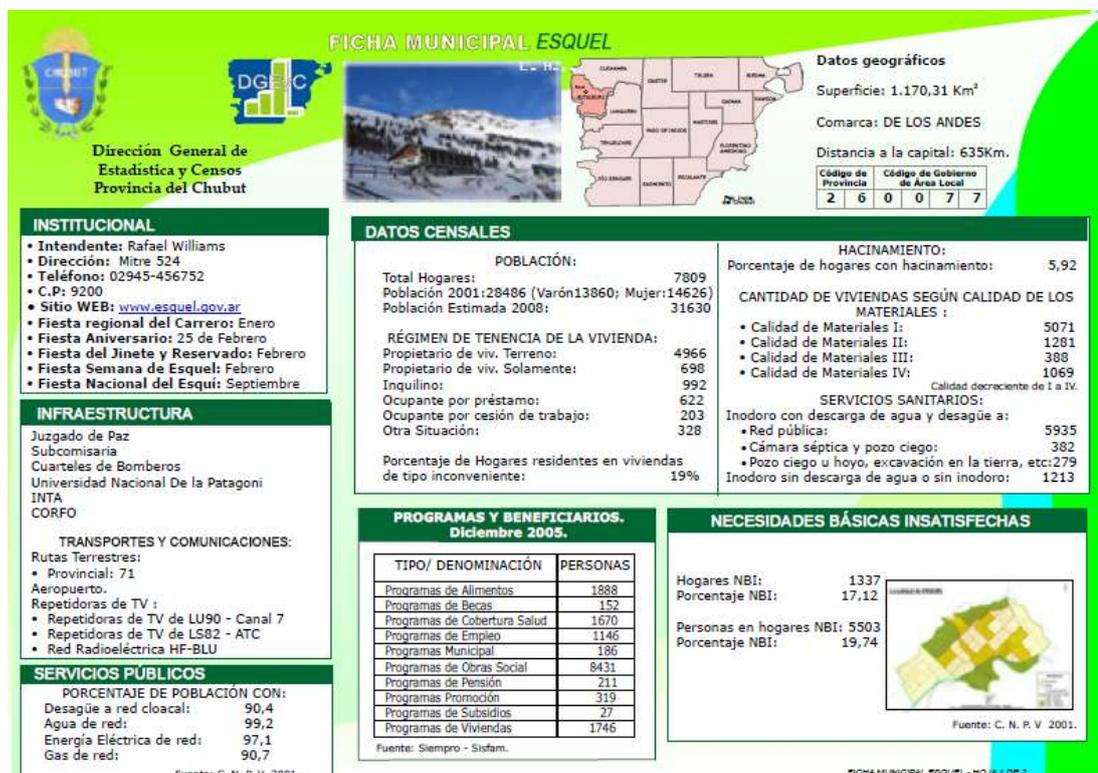
Replantear todos los elementos que conforman actualmente el espacio urbano, y pensar los futuros -en su concepción, planificación, producción, gestión, uso y reutilización- desde la óptica de los requerimientos y potencialidades del Sistema de Arbolado Urbano.

Por lo anteriormente descrito:

Instamos al Gobierno del Estado, la Declaración de Utilidad Pública del Árbol en la Ciudad.

(Texto aprobado por la Asamblea General de la Asociación Española de Arboricultura, en Barcelona a 2 de junio de 1995)

## ANEXO XI. FICHA MUNICIPAL DE ESQUEL. DIRECCIÓN GENERAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS DE LA PROVINCIA DEL CHUBUT.



**Figura 1.** Datos estadísticos de la ciudad de Esquel, tomados de la Dirección General de Estadísticas y Censos de la provincia del Chubut.