

**Elaboración de un plan para garantizar
la sustentabilidad ecológica y paisajística de
Parque Cariló**



Isabel Bellocq¹

Karina Carreras

Alejandra Rubio²

2006

¹ Departamento de Ecología, Genética y Evolución, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Ciudad Universitaria, Pab. 2, Piso 4. Buenos Aires 1428, Argentina.

² CEBBAD, Departamento de Ecología y Ciencias Ambientales, Universidad Maimónides, Hidalgo 775, 6º. Buenos Aires 1405, Argentina.

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	4
1.1	CONTEXTO AMBIENTAL DE PARQUE CARILÓ	4
1.2	EL PROBLEMA DE LA SUSTENTABILIDAD ECOLÓGICA	4
1.3	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO Y CONTENIDO DEL INFORME	5
1.4	ZONIFICACIÓN	6
2	OBJETIVOS	6
3	AREAS PARA SER DESTINADAS A ESPACIOS VERDES PÚBLICOS EN LA ZONA DE PARQUE PROTEGIDO A URBANIZAR	7
3.1	MÉTODOS.....	7
3.1.1	<i>Relevamiento de vegetación</i>	7
3.1.2	<i>Análisis de datos</i>	8
3.1.3	<i>Delimitación de áreas destinadas a espacios verdes públicos</i>	9
3.2	RESULTADOS.....	11
3.2.1	<i>Descripción de la zona de bosque a urbanizar</i>	11
3.2.2	<i>Diagnóstico del estado de conservación general de la zona</i>	12
3.2.3	<i>Mapas de valoración de los componentes vegetales</i>	13
3.2.4	<i>Delimitación de áreas para destinar a espacios públicos</i>	16
3.3	RECOMENDACIONES.....	19
4	PLAN PARA LA SUSTENTABILIDAD DE LOS ESPACIOS VERDES PÚBLICOS EN LA ZONA DE PARQUE PROTEGIDO A URBANIZAR	19
4.1	ANTECEDENTES DE ACCIONES DE MANEJO	19
4.2	PLAN DE ACCIONES DE MANEJO DEL BOSQUE PARA LOGRAR SUSTENTABILIDAD	20
5	PRESUPUESTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE SUSTENTABILIDAD DE LOS ESPACIOS VERDES PÚBLICOS (RESERVA) EN LA ZONA A URBANIZAR	24
5.1	CONSIDERACIONES PREVIAS.....	24
5.2	COSTOS ESTIMADOS PARA REALIZAR LAS RECOMENDACIONES DE MANEJO FORESTAL.....	25
5.3	COSTOS ESTIMADOS PARA LAS RECOMENDACIONES DE ÁREA RECREATIVA-INTERPRETATIVA	26
6	RECOMENDACIONES PARA LA SUSTENTABILIDAD DEL ESPACIO VERDE PRIVADO EN LAS ZONAS URBANAS	26
6.1	DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN	26
6.2	RECOMENDACIONES DE MANEJO	27
6.3	SUGERENCIA DE ESPECIES ARBÓREAS Y ARBUSTIVAS PARA EL ÁREA URBANA	28
7	FUEGO	30
8	EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LA AVIFAUNA EN PARQUE CARILÓ	32
8.1	MÉTODOS.....	32
8.2	RESULTADOS.....	33
8.2.1	<i>Esfuerzo de muestreo</i>	33
8.2.2	<i>Número de especies, abundancia y composición</i>	34
8.3	REFLEXIONES Y RECOMENDACIONES	38
9	COMENTARIOS FINALES Y RECOMENDACIONES GENERALES	39
10	AGRADECIMIENTOS	41
11	LITERATURA CITADA	41

LISTA DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

Figura 1. Imagen satelital (Google Heart ©2006) de la zona de parque protegido a urbanizar (límites en línea punteada) con esquema de grilla de 39 cuadrículas de 200 m x 200 m (línea llena).....	7
Figura 2. Mapa de valoración de pino marítimo adulto.....	13
Figura 3. Mapa de valoración de pino marítimo juvenil menor a 2 m de altura.....	14
Figura 4. Mapa de valoración de pino marítimo juvenil mayor a 2 m de altura.....	14
Figura 5. Mapa de valoración de álamo blanco adulto.....	15
Figura 6. Mapa de valoración de álamo blanco juvenil.....	15
Figura 7. Mapa de sustentabilidad del bosque.....	16
Figura 8. Imagen satelital (Google Heart ©2006) de la zona de parque protegido a urbanizar (límites en línea punteada) y área con alto valor de sustentabilidad (cuadrículas de 200 m x 200 m en línea llena).....	17
Figura 9. Curva de acumulación de especies durante el relevamiento de aves en la zona de bosque a urbanizar y la zona urbana (central y costera) dentro del paisaje protegido de Parque Cariló.....	34
Figura 10. Número de especies de aves registrado en 20 puntos de observación en las zonas de bosque a urbanizar y urbana central y en 10 puntos de observación en la zona urbana costera.....	35
Figura 11. Abundancia relativa de aves (número de individuos/20 puntos de observación) en las zonas de bosque a urbanizar, urbana central y urbana costera.....	35
Figura 12. Abundancia (expresada como el número de individuos observados por 20 puntos de observación) de las 21 especies de aves registradas en tres zonas dentro del paisaje protegido de Cariló (zona de bosque a urbanizar, zona urbana del centro y zona urbana de la costa).....	36

TABLAS

Tabla 1. Criterios de valoración por categorías de los componentes vegetales.....	10
Tabla 2. Densidad media (número de individuos/ha) y error estándar (EE) por especie (árboles y arbustos) y porcentaje de cobertura medio por tipo de herbácea en la zona de bosque a urbanizar.....	11
Tabla 3. Densidad (número de individuos/ha) por especie en la zona de bosque a urbanizar para cada cuadrícula referenciada en Figura 7.....	17

FOTOS

Foto 1. Alamo blanco juvenil (izquierda) y cotoneaster (derecha).....	12
Foto 2. Zona de bosque dentro del área principal con aptitud para destinarse a espacio verde público (20 ha), correspondientes a las cuadrículas A (izquierda) y C (derecha).....	18
Foto 3. Zona de bosque con aptitud para destinarse a espacio verde público (8 ha en total), correspondientes a las cuadrículas F (izquierda) y G (derecha).....	18
Foto 4. Copas de pinos senescentes Foto 5. Caña no controlada.....	27
Foto 6. Regeneración de pino y álamo blanco (izquierda y derecha).....	27
Foto 7. Foco de incendio dentro del área de Parque a urbanizar.....	32
Foto 8. Picaflor común (<i>Chlorostibon aureoventris</i>) (izquierda) y chingolo (<i>Zonotrichia capensis</i>) (derecha).....	38
Foto 9. Pitiayumí (<i>Parula pitiayumi</i>) (izquierda) y tordo músico (<i>Molothrus badius</i>) (derecha).....	38

1 Introducción

1.1 Contexto ambiental de Parque Cariló

El Parque Cariló está situado en la región Pampeana, que fue originalmente una pradera, ahora ampliamente modificada fundamentalmente por actividades agrícola-ganaderas y asentamientos urbanos. El Parque Cariló se encuentra cercano a la costa. Consecuentemente, su paisaje natural original es de médanos con escasa vegetación herbácea y arbustiva. Las características del ambiente físico, biológico y urbano de Parque Cariló están detalladas en el informe ambiental (Sanchez 2004).

A comienzos del siglo XX, Héctor Manuel Guerrero inició la forestación de más de 1700 hectáreas costeras con numerosas especies de coníferas, dando origen a Cariló, que en araucano significa *Médano Verde*.

Actualmente, Cariló presenta un paisaje que es un mosaico de ecosistemas naturales con distintos niveles de perturbación antrópica. Estos paisajes comprenden ecosistemas naturales con perturbaciones relativamente moderadas como la zona de médanos cercana a la costa, hasta ecosistemas que son resultado del reemplazo del ambiente natural por forestaciones exóticas y urbanización.

Este mosaico de ecosistemas naturales y creados por el hombre forman el paisaje que da identidad a Parque Cariló. El Parque se encuentra inmerso en una zona de bosque exótico que fue implantado con el fin de fijar los médanos. Posteriormente, el valor del bosque se diversificó hacia lo paisajístico, recreativo y estético.

1.2 El problema de la sustentabilidad ecológica

La Ley 12.099 declaró de interés provincial el paisaje protegido y el desarrollo ecoturístico de la localidad Parque Cariló (Artículo 1). Esta declaración tiene el objetivo de conservar y preservar la integridad del paisaje de Parque Cariló (Artículo 2). Proteger el paisaje de Cariló significa mantener tanto la fisonomía actual que la caracteriza e identifica como la diversidad del paisaje natural. La fisonomía característica de Cariló está dada principalmente por los bosques de pinos y construcciones bajas y aisladas, y la zona de médanos cercanos a la costa.

El paisaje protegido de Parque Cariló se encuentra delimitado al norte por las calles Corbeta Agradable y Sequoia, al oeste por la Ruta Provincial N° 11, al sur por la avenida Constancia y al este por el Océano Atlántico (Artículo 1).

En el informe ambiental de Cariló (Sanchez 2004) se advierte una escasa regeneración natural de los bosques que hace peligrar su sustentabilidad¹, agravado por la invasión de álamo blanco. En ese informe se sugirió la elaboración de un plan de reforestación y control de especies invasoras.

Estos problemas asociados a la regeneración natural de los bosques despertaron preocupación respecto al futuro ecológico y paisajístico de la zona. En este contexto, la Fundación Cariló para la Protección del Medio Ambiente decidió encarar un estudio que permita elaborar recomendaciones tendientes a conservar las características que le dan identidad a Parque Cariló. En este marco se elaboró y desarrolló el presente proyecto en acuerdo con la Lic. Mónica Romero y la Fundación Cariló.

1.3 Procedimiento de trabajo y contenido del informe

Este informe es producto de la investigación llevada a cabo en base a:

- Conversaciones con miembros de la Fundación Cariló y residentes de Cariló que permitió entender la problemática e interpretar las necesidades de los pobladores
- Una primer salida de campo que permitió el reconocimiento del sitio, un mejor entendimiento del problema, elaborar una zonificación apropiada para los objetivos del proyecto, la comunicación con residentes del Parque y la visita a viveros de la zona
- Una segunda salida de campo se realizó para tomar datos de la vegetación en la zona de bosque a urbanizar dentro del parque protegido. Esto permitió recomendar la ubicación de áreas para conservar como tierras públicas y ser destinadas a reserva para uso ecoturístico controlado. Durante esta salida de campo también se relevaron aves dentro del paisaje protegido, lo cual permitió evaluar y comparar la comunidad de aves entre ambientes
- La consulta bibliográfica, la experiencia profesional y el análisis de los datos relevados permitió elaborar recomendaciones para mantener la sustentabilidad del bosque en tierras públicas y privadas
- La consulta a viveristas de la zona permitió conocer las demandas actuales de las distintas especies de árboles y arbustos y generar un presupuesto tentativo para el manejo del bosque en tierras públicas. El presupuesto se resolvió en base a jornales, ya que las estimaciones en pesos suelen tener un tiempo de vigencia muy corto

¹ El concepto de sustentabilidad integra tres elementos fuertemente relacionados como el ambiente, la economía y el sistema social dentro de un sistema que puede ser mantenido en un determinado estado por tiempo indefinido, es decir, garantizándolo para futuras generaciones.

1.4 Zonificación

Dentro del área urbana de Parque Cariló, Sanchez (2004) identificó tres grandes zonas que, desde la perspectiva forestal, difieren principalmente en la antigüedad de la plantación. La zona urbana norte del Parque representa una superficie aproximada de 170 ha con plantaciones relativamente jóvenes de menos de 30 años. La zona urbana sur comprende unas 440 ha de plantaciones maduras mayores de 50 años. Se identificó además una zona de bosque que denominaron complementaria, sin urbanización, ubicada al O y SO del área urbana con una superficie aproximada de 837 ha (Sanchez 2004).

La toma de decisiones respecto al manejo del bosque depende, fundamentalmente, de los dueños de la tierra y de la regulación existente. Esta toma de decisiones está en manos del gobierno en tierras públicas y de los propietarios en tierras privadas. Este proyecto considerará por separado las recomendaciones para la sustentabilidad del bosque en espacios públicos y privados. Consecuentemente, para los objetivos del presente proyecto se consideró apropiada la siguiente zonificación del paisaje protegido de Parque Cariló:

- 1) **Zona a urbanizar.** Limitada por Valeria del Mar al norte, la calle Zorzal al este, la Ruta Provincial N° 11 al oeste y la calle Constancia al sur. Esta zona es actualmente un bosque de pinos utilizada principalmente para recreación (cabalgatas, cuatriciclos). Esta zona será urbanizada próximamente y un determinado porcentaje de la misma será asignado a espacios verdes públicos.
- 2) **Zona urbana.** Limitada al norte por las calles Corbeta Agradable y Sequoia, al oeste por la Calle Zorzal, al sur por la avenida Constancia y al este por el Océano Atlántico. Esta zona presenta un loteo completo, donde la mayoría de los lotes ya presentan construcciones. Para el relevamiento de aves, esta zona se dividió en dos, la zona urbana del centro y la zona urbana de la costa (ver sección 8).

2 Objetivos

- 1) Sugerir áreas para ser destinadas a espacios verdes públicos en la zona de parque protegido a urbanizar
- 2) Formular un plan para la sustentabilidad de los espacios verdes públicos en la zona de parque protegido a urbanizar
- 3) Estimar un presupuesto para la implementación del plan de sustentabilidad de los espacios verdes públicos en la zona a urbanizar
- 4) Elaborar recomendaciones para la sustentabilidad del espacio verde privado en la zona urbana
- 5) Evaluar el estado de la avifauna en las zonas urbana y a urbanizar.

3 Áreas para ser destinadas a espacios verdes públicos en la zona de parque protegido a urbanizar

El relevamiento sistemático de algunas variables del bosque en el área a urbanizar permitió realizar un diagnóstico general del estado de conservación del bosque e identificar las zonas que presentan el mejor estado. A continuación se describe el relevamiento realizado, las variables medidas, el desarrollo del índice de sustentabilidad y los resultados obtenidos, en base a los cuales se sugiere localizar la reserva en la zona mejor conservada.

3.1 Métodos

3.1.1 Relevamiento de vegetación

Se realizó un relevamiento de la vegetación presente en el bosque dentro de la zona de paisaje protegido a urbanizar (Figura 1).

Para ello se estableció una grilla con cuadrículas de 200 x 200 m cada una. Un total de 39 cuadrículas cubrieron toda el área a relevar (Figura 1).



Figura 1. Imagen satelital (Google Heart ©2006) de la zona de parque protegido a urbanizar (límites en línea punteada) con esquema de grilla de 39 cuadrículas de 200 m x 200 m (línea llena).

Aproximadamente en el centro de cada cuadrícula se estableció un sitio de muestreo al cual se accedió a pie siguiendo una línea de marcha en dirección noroeste partiendo de la calle Zorzal y finalizando en la ruta N° 11.

En cada sitio de muestreo se delimitó un área circular de radio variable dentro de la cual se estimó:

- El número de árboles adultos, con diámetro a la altura del pecho (DAP = 1,30 m) mayor a 10 cm, de las especies pino marítimo (*Pinus pinaster* Ait.), pino piñonero (*Pinus pinea* L.), eucalipto (*Eucalyptus* sp.), álamo blanco (*Populus alba* L.) y ciprés (*Cupressus* sp.) en un área de 10 m de radio
- El número de juveniles de pinos (regeneración natural) de la especie dominante (pino marítimo), con una altura mayor a 20 cm en un área de 5 m de radio. Se contabilizó por separado los ejemplares con altura menor que 2 m de los que superaron dicho valor
- El número de álamos, con DAP menor que 10 cm, en un área de 1 m de radio
- El número de plantas arbustivas en un área de 5 m de radio
- El número de árboles muertos, discriminando entre caídos y en pie, en un área de 10 m de radio
- El porcentaje de cobertura de plantas herbáceas discriminando entre monocotiledóneas y dicotiledóneas, en un área de 1 m de radio. Se consideraron 7 categorías de porcentaje de cobertura (Braun-Blanquet 1979): (r) individuos solitarios con baja cobertura, (+) pocos individuos con baja cobertura, (1) menos de 5% de cobertura o individuos abundantes con baja cobertura, (2) entre 5 y 25% de cobertura, (3) entre 25 y 50% de cobertura, (4) entre 50 y 75% de cobertura, (5) entre 75 y 100% de cobertura
- La profundidad de la pinocha
- La presencia de caminos, alambrados, viviendas, huellas y residuos en un área de 10 m de radio
- La pendiente del terreno (loma, media loma y llano) y la orientación cardinal de la misma

En cada sitio de muestreo se tomaron fotografías digitales.

3.1.2 Análisis de datos

Para describir la estructura y composición del bosque se estimó la densidad media de cada componente vegetal y se la expresó como el número medio de individuos (plantas) por hectárea. Para las plantas herbáceas se estimó la cobertura media de monocotiledóneas y dicotiledóneas y se la expresó como el porcentaje de cobertura.

3.1.3 Delimitación de áreas destinadas a espacios verdes públicos

Para identificar áreas prioritarias para el establecimiento de espacios verdes públicos se utilizó un método basado en cuantificar el valor de sustentabilidad de cada cuadrícula de la grilla (VSC) calculado mediante un algoritmo que integra diversos criterios que se detallan a continuación (adaptado de Rapoport et al. 1986).

- Los componentes del VSC son los valores de cada componente vegetal (VCV), que indican la importancia del componente vegetal desde el punto de vista de su contribución a la sustentabilidad del bosque
- Los criterios generales para la valoración se basaron en el estado de presencia-abundancia del atributo medido para cada componente vegetal considerado, asignando un puntaje a cada categoría del atributo (Tabla 1). Cuanto mayor es el puntaje asignado, mayor es el aporte de esa categoría a la sustentabilidad general actual del bosque
- Las áreas prioritarias para el establecimiento de espacios verdes serán aquellas que tengan actualmente las mejores condiciones de sustentabilidad, es decir, aquellas que minimicen los efectos de la competencia entre pinos adultos y juveniles y entre pinos y álamos. Consecuentemente, las mejores condiciones para la sustentabilidad están dadas por:
 - Densidades intermedias o bajas de pinos adultos (P1), que aporten las semillas y que permitan el establecimiento de los pinos juveniles de regeneración en los claros disponibles
 - Densidades altas de pinos jóvenes menores de 2 m de altura (R1), ya que son la fuente de regeneración donde serán seleccionados los mejores ejemplares para dejar en pie en los raleos (ver ítem 4)
 - Densidades altas de pinos jóvenes ya establecidos, es decir, mayores a 2 m (R2) para tener más opciones en la selección de los ejemplares para dejar en pie en los raleos. La valoración es mayor en este caso que para los pinos menores a 2 m porque un ejemplar establecido tiene mayor probabilidad de supervivencia que la regeneración no establecida
 - Densidades bajas de especies invasoras tales como el álamo blanco adulto (A1), para favorecer el establecimiento de pinos juveniles manteniendo baja la competencia por recursos
 - Densidades bajas de especies invasoras tales como el álamo blanco en estado juvenil (A2), lo cual favorece el establecimiento de pinos juveniles por baja competencia por recursos. La valoración de sitios sin álamos juveniles es aún mayor que la valoración de sitios sin álamos adultos. Esto se debe a que los álamos juveniles presentan una densidad y una tasa de crecimiento mucho más alta que los álamos adultos, y por lo tanto un agotamiento rápido de recursos (luz y nutrientes)

Componente Vegetal	Atributo	Categorías	Puntaje
P1 Pino marítimo adulto	Densidad (nº de individuos/ha)	0	1
		30-340	5
		341-640	4
		641-940	3
		mayor a 941	2
R1 Regeneración de pino marítimo menor a 2 m de altura	Densidad (nº de individuos/ha)	0	1
		100-1300	2
		1301-2500	3
		2501-3800	4
		mayor a 3800	5
R2 Regeneración de pino marítimo mayor a 2 m de altura	Densidad (nº de individuos/ha)	0	1
		100-1300	3
		1301-2500	5
		2501-3800	7
		mayor a 3800	9
A1 Alamo adulto	Densidad (nº de individuos/ha)	mayor a 941	1
		641-940	2
		341-640	3
		30-340	4
		0	5
A2 Alamo juvenil	Densidad (nº de individuos/ha)	47901-63900	1
		31901-47900	3
		15901-31900	5
		3200-15900	7
		0	9

Tabla 1. Criterios de valoración por categorías de los componentes vegetales.

El valor de sustentabilidad de las cuadrículas se calculó como (adaptado de Rapoport et al. 1986):

$$VSC = P1*(A1+A2)*(R1+R2)^2$$

Este valor de sustentabilidad incluye los componentes vegetales considerados relevantes para la sustentabilidad (Tabla 1). Las sumas indican la integración de los componentes dentro de cada término y la multiplicación potencia el efecto de los términos respecto del valor de sustentabilidad general. En el algoritmo se enfatiza la existencia de regeneración natural ya que es las variables clave que indica que el bosque se está manteniendo en el tiempo. Los valores de VSC estarán comprendidos entre 8 y 13720. Las cuadrículas con mayor valor de VSC serán las que presenten condiciones que garanticen mejor la sustentabilidad del bosque dado un manejo apropiado (ver ítem 4), y son las que se sugieren como prioridad para seleccionar las áreas destinada a espacio verde público.

A partir de la valoración de cada cuadrícula se elaboraron mapas para cada componente vegetal (VCV) cuya categorización corresponde al puntaje propuesto. Un mapa final integrador se confeccionó con los valores del indicador de sustentabilidad del bosque (VSC), que fueron agrupados en cuatro categorías:

Categoría	Sustentabilidad del bosque	VSC
1	Baja	8-500
2	Intermedia-baja	501-1000
3	Intermedia-alta	1001-2000
4	Alta	2001-13720

3.2 Resultados

3.2.1 Descripción de la zona de bosque a urbanizar

De un total de 578 árboles adultos contabilizados durante el relevamiento, el 75% correspondió a pino marítimo, la conífera dominante en estos bosques, y el 16% a la especie invasora álamo blanco. Los árboles muertos representaron sólo un 8% del total de árboles adultos registrados. De los árboles juveniles contabilizados, el 91 % correspondió a álamo blanco, y sólo el 4% a regeneración de pino de más de 2 m de altura.

La densidad media de árboles adultos, juveniles y muertos se presenta en la Tabla 2.

		Densidad	
		Media	E.E.
Arboles adultos	Pino marítimo	355,2	45,0
	Pino piñonero	4,9	3,4
	Eucalipto	22,1	16,3
	Alamo blanco	74,3	30,9
	Ciprés	15,5	6,5
Arboles juveniles	Regeneración pino (DAP<2m)	751,3	268,5
	Regeneración pino (DAP>2m)	568,4	193,8
	Regeneración álamo	12983,8	2496,6
Arboles muertos	Caidos	12,3	4,2
	En pie	26,1	6,8
Arbustos		258,0	89,5
		Cobertura (%)	
Herbáceas	Monocotiledóneas	1,4	0,6
	Dicotiledóneas	1,2	0,8

Tabla 2. Densidad media (número de individuos/ha) y error estándar (EE) por especie (árboles y arbustos) y porcentaje de cobertura medio por tipo de herbácea en la zona de bosque a urbanizar.

El porcentaje de cobertura de plantas herbáceas monocotiledóneas y dicotiledóneas es, en promedio, relativamente baja y apenas supera el 1% (Tabla 2).

De los 39 sitios muestreados, ocho se ubicaron en zonas bajas, nueve en zonas altas y 22 sobre pendientes. La profundidad promedio de la pinocha en el suelo fue de $3.28 \text{ cm} \pm 0.36 \text{ cm}$.

La actividad humana sólo se detectó en cinco sitios de muestreo, con presencia de caminos utilizados principalmente para tránsito con caballos y en menor medida con cuatriciclos.

3.2.2 Diagnóstico del estado de conservación general de la zona

El pino marítimo es la especie dominante dentro del parque protegido a urbanizar. Esta especie, originaria del sur de España, es una de las más aptas para la fijación de dunas y presenta características acordes con las condiciones que brinda el ambiente en el que se encuentra.

La masa forestal original no tuvo tratamiento silvícola alguno hasta el momento, siendo ésta una de las razones por las cuales actualmente la densidad de árboles maduros alcanza, en promedio, unos 355 individuos/ha. El envejecimiento del bosque provoca claros que rápidamente son ocupados por otras especies arbóreas y arbustivas, como el álamo blanco y el cotoneaster (Foto 1), respectivamente. Cuando estas especies no se encuentran en la cercanía de dichos claros, se presentan las condiciones que favorecen la regeneración natural del pino marítimo.



Foto 1. Álamo blanco juvenil (izquierda) y cotoneaster (derecha).

Aunque la densidad media de regeneración de pino es relativamente alta, su disposición espacial no es homogénea. Sólo unos pocos sectores del bosque tienen densidades considerables de pinos juveniles, principalmente de aquellos con más de 2 m de altura que se pueden considerar establecidos.

Desde el punto de vista de la sustentabilidad del bosque de pinos, el álamo blanco es considerado como una especie invasora, ya que su alta capacidad de regeneración y su acelerado desarrollo le permiten explotar rápidamente los recursos disponibles generando, además, sombra a las demás especies en regeneración. El álamo blanco es un árbol con características invasoras capaz de

dominar competitivamente a la regeneración natural de pinos a través de la utilización de los recursos disponibles y la producción de sombra. Esto resulta en que la regeneración natural de pino no llega a establecerse. El álamo blanco brota de raíz intensamente (FAO, 1979) y, ante condiciones de suelo descubierto, gana terreno rápidamente impidiendo la regeneración y establecimiento del pino marítimo. Tanto nuestro diagnóstico como el trabajo de Sanchez (2004) consideran al álamo blanco como una especie invasora y principal barrera para el establecimiento de regeneración de la especie dominante. Extensas áreas de bosque ya han sido invadidas por álamo blanco, que es la segunda especie de árboles adultos más abundante después del pino marítimo. Además, la densidad promedio de juveniles de álamo es 10 veces mayor a los de pino.

En algunos sectores del bosque, la regeneración natural del pino marítimo se ve favorecida por la baja densidad de pinos adultos en áreas con claros libres de especies invasoras. Sin embargo, la falta de manejo silvícola de estos bosques no permite que la regeneración natural sea constante y sostenida, poniendo en riesgo la sustentabilidad del bosque.

3.2.3 Mapas de valoración de los componentes vegetales

A partir de los valores de cada componente vegetal considerado (VCV) se obtuvieron cinco mapas, donde se representa la disposición espacial de la valoración de cada componente vegetal con respecto a la sustentabilidad del bosque (Figuras 2 a 6).

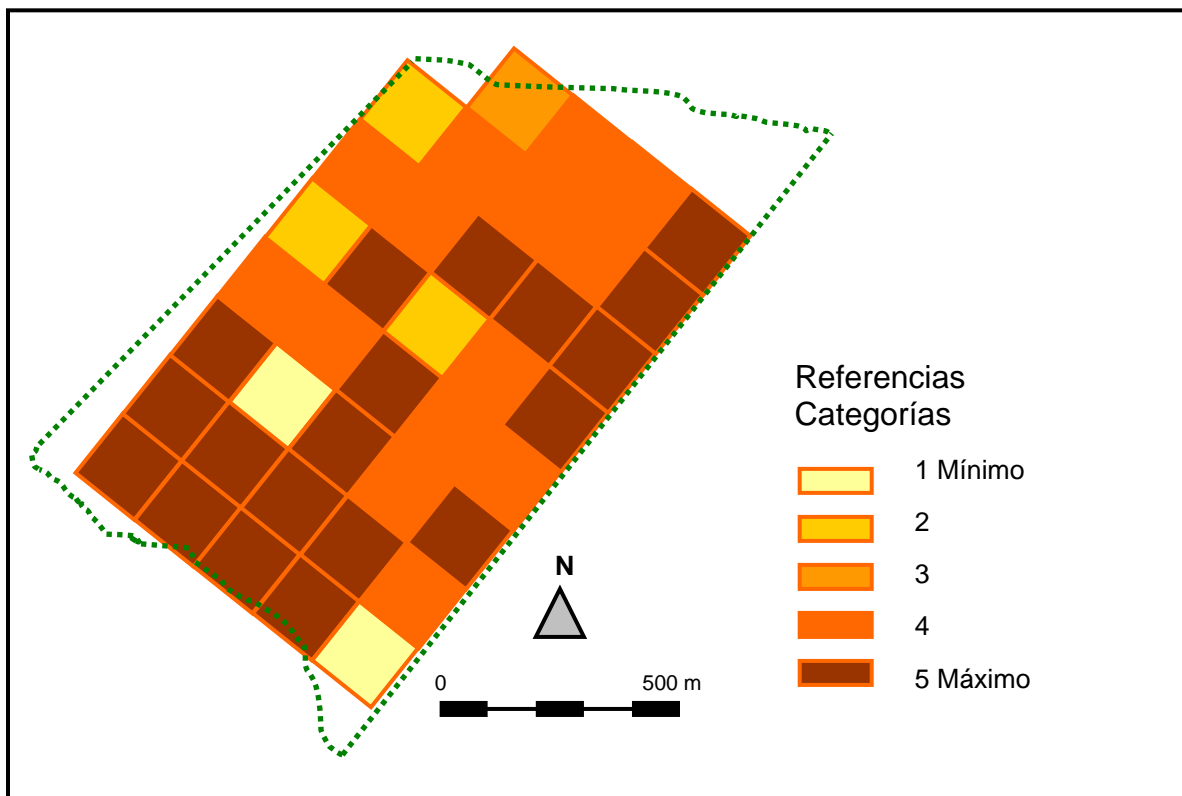


Figura 2. Mapa de valoración de pino marítimo adulto.

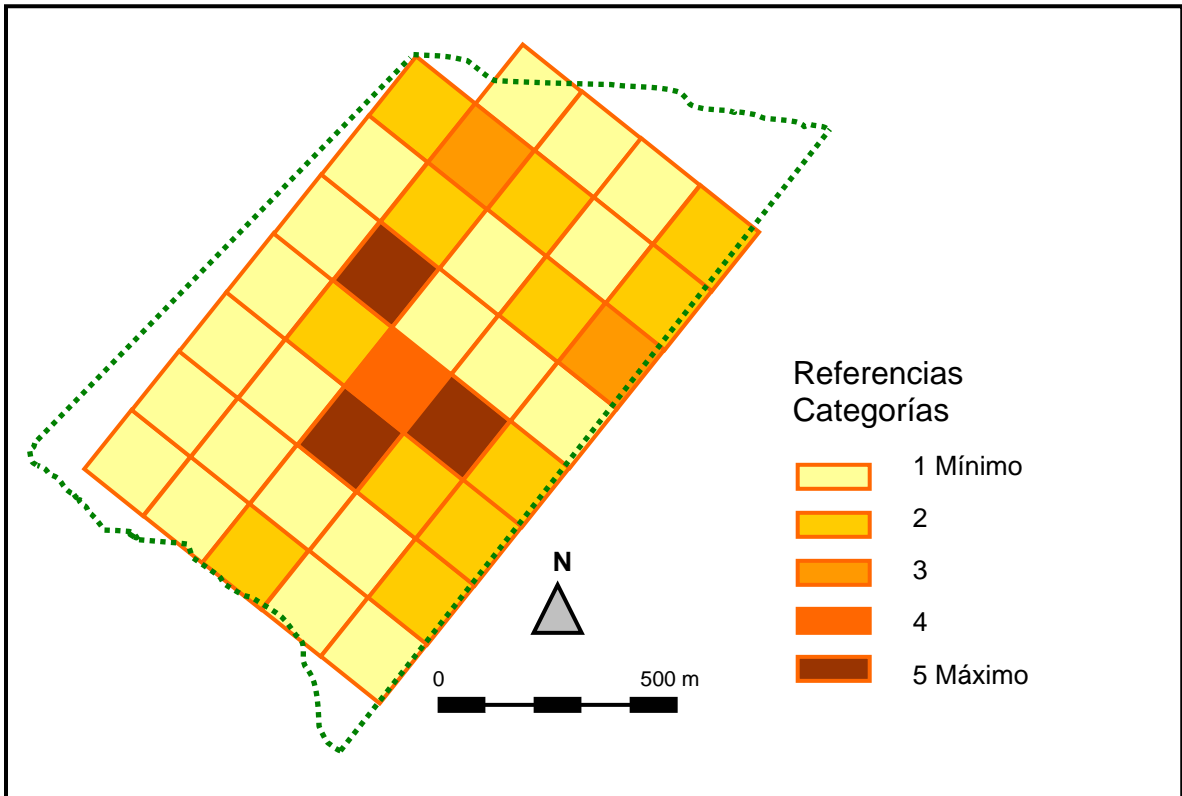


Figura 3. Mapa de valoración de pino marítimo juvenil menor a 2 m de altura.

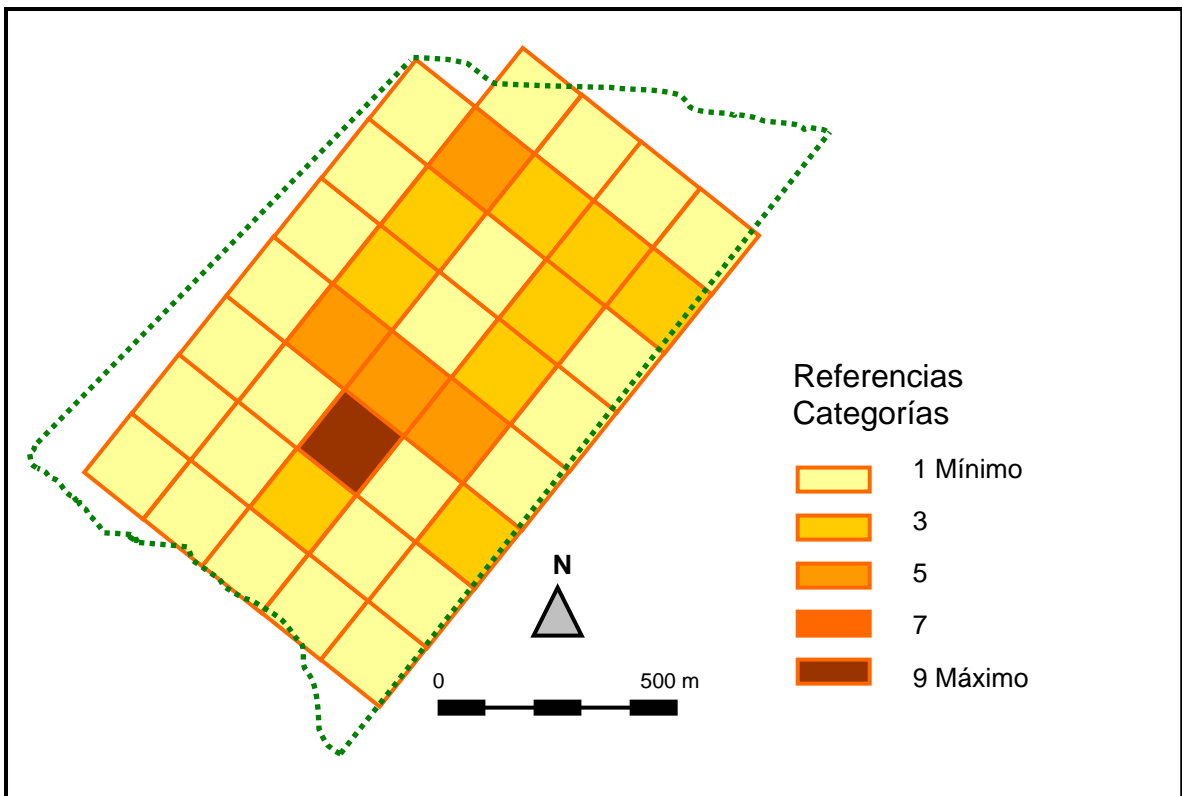


Figura 4. Mapa de valoración de pino marítimo juvenil mayor a 2 m de altura.

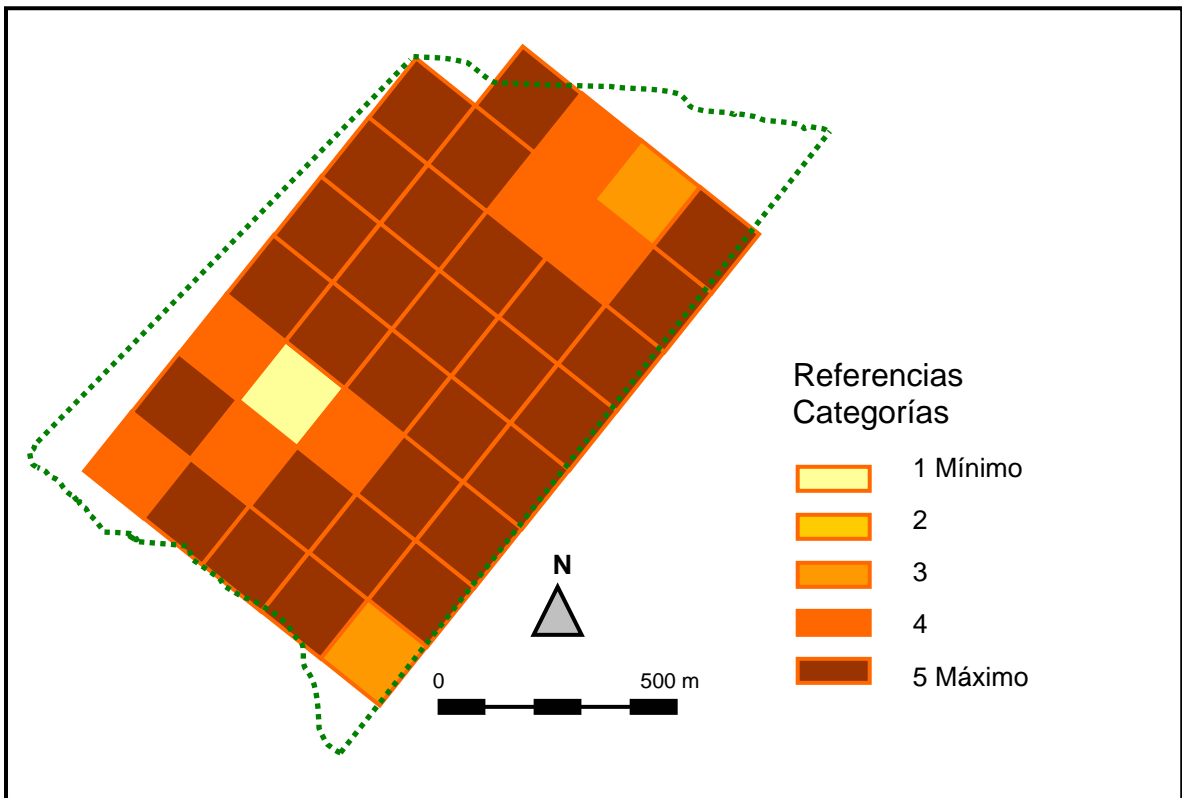


Figura 5. Mapa de valoración de álamo blanco adulto.

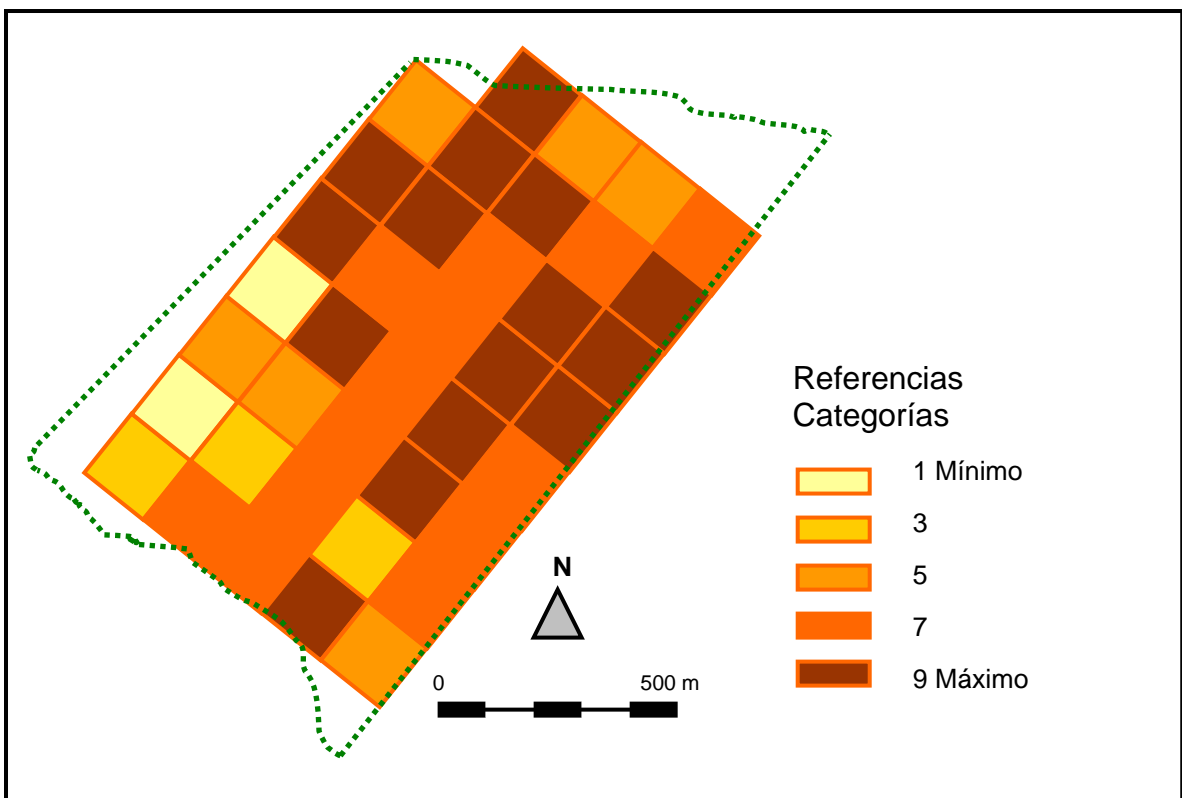


Figura 6. Mapa de valoración de álamo blanco juvenil.

Las áreas con mayor densidad de pinos adultos se localizan en el suroeste de la zona a urbanizar, disminuyendo hacia el norte (Figura 2). Este patrón es coincidente con la edad de la plantación la cual disminuye hacia el norte.

Sin embargo, la mayor densidad de pinos juveniles, principalmente aquellos establecidos (mayores a 2 m de altura), se encuentra en el área central del bosque en coincidencia con densidades relativamente bajas de adultos (Figuras 3 y 4).

Los álamos adultos presentan una distribución bastante uniforme en la zona (Figura 5), ocupando casi la totalidad del bosque.

Los álamos juveniles, que se consideran más negativos que los adultos para el establecimiento de la regeneración natural de pino, han invadido más intensamente el área norte de la zona de bosque a urbanizar (Figura 6). Esta área corresponde a la plantación de pino más reciente.

3.2.4 Delimitación de áreas para destinar a espacios públicos

En base a los valores de VSC se obtuvo un mapa final integrador (Figura 7), representando la disposición de las áreas de bosque con mayor sustentabilidad actual, es decir, con mayor aptitud para ser destinadas a espacios verdes públicos (Figura 8).

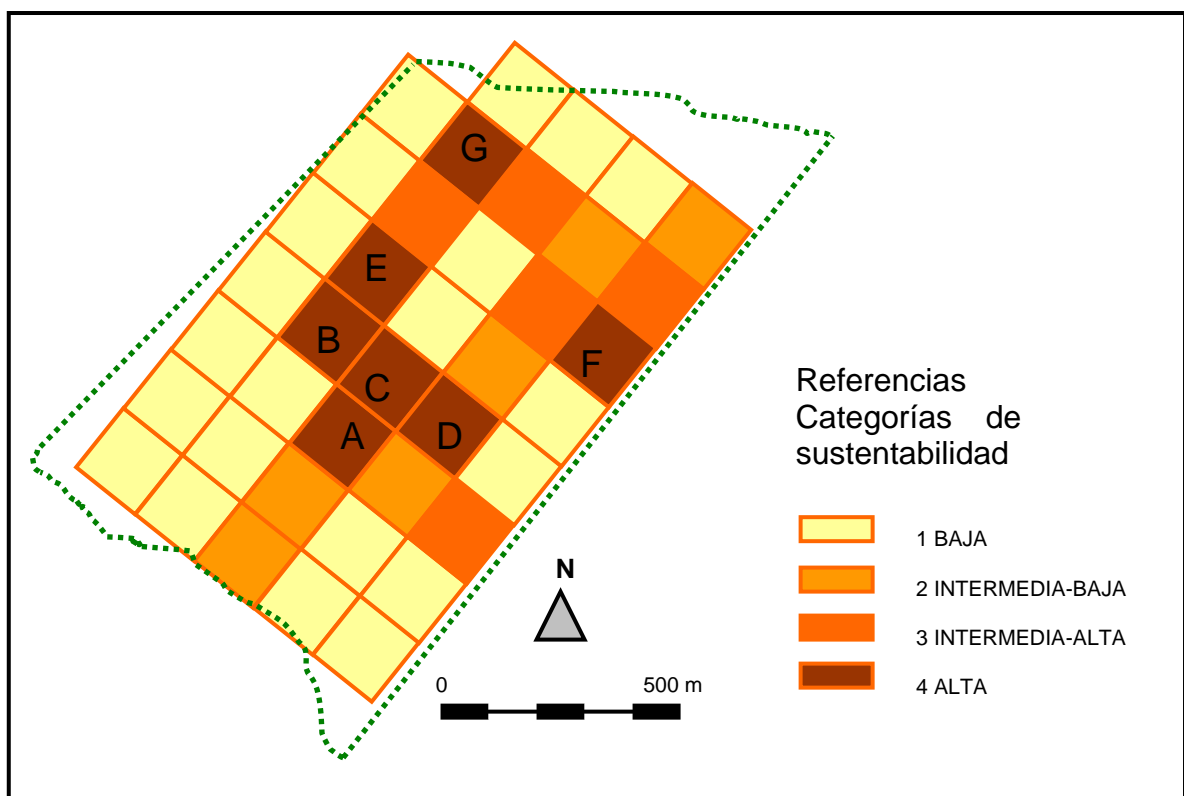


Figura 7. Mapa de sustentabilidad del bosque.

La composición del bosque, en cuanto a los componentes vegetales considerados, se detalla para cada cuadrícula que presenta altos valores de sustentabilidad.

Cuadrícula	Pino marítimo			Alamo blanco	
	Adulto	Juvenil (< 2m)	Juvenil (> 2m)	Adulto	Juvenil
A	64	6879	6879	64	6369
B	382	1146	1401	0	0
C	255	2803	1656	0	3185
D	382	4841	2166	0	0
E	159	6242	1146	0	6369
F	255	2293	1783	0	0
G	605	1401	1656	0	0

Tabla 3. Densidad (número de individuos/ha) por especie en la zona de bosque a urbanizar para cada cuadrícula referenciada en Figura 7.



Figura 8. Imagen satelital (Google Heart ©2006) de la zona de parque protegido a urbanizar (límites en línea punteada) y área con alto valor de sustentabilidad (cuadrículas de 200 m x 200 m en línea llena).

El área con mayor aptitud para ser destinada a espacio verde público, desde el punto de vista de la sustentabilidad del bosque, abarca un 17% de la zona a urbanizar. Las áreas de bosque con alta capacidad de sustentabilidad actual se encuentran en la zona central del bosque. El área principal abarca 20 hectáreas interconectadas y otras dos pequeñas parcelas aisladas de 4 ha cada una (Fotos 2 y 3).



Foto 2. Zona de bosque dentro del área principal con aptitud para destinarse a espacio verde público (20 ha), correspondientes a las cuadrículas A (izquierda) y C (derecha).



Foto 3. Zona de bosque con aptitud para destinarse a espacio verde público (8 ha en total), correspondientes a las cuadrículas F (izquierda) y G (derecha).

3.3 Recomendaciones

- Se recomienda destinar una masa forestal continua para reserva con uso recreativo-interpretativo controlado, equivalente a por lo menos el 10% de la zona de bosque a urbanizar. Para asegurar el funcionamiento del bosque y un uso del mismo con fines recreativos es necesario mantener una unidad de bosque extensa, más que pequeños bosquecillos dispersos
- Para que el espacio público de reserva de bosque pueda usarse como un área recreativa se deberá garantizar el mantenimiento del valor paisajístico del lugar y la seguridad de los visitantes
- Localizar la reserva en el área central de la zona a urbanizar, ya que allí se encuentran características asociadas a una potencial sustentabilidad, especialmente la presencia de abundante regeneración natural
- Será necesario implementar acciones de manejo silvícola que garanticen la renovación del bosque y el monitoreo del estado del mismo. A continuación se sugiere un plan de acciones para lograr la sustentabilidad del área que sea destinada a reserva

4 Plan para la sustentabilidad de los espacios verdes públicos en la zona de parque protegido a urbanizar

4.1 Antecedentes de acciones de manejo

El envejecimiento del bosque de Parque Cariló y la aparición de especies invasoras genera una necesidad de actuar rápidamente para implementar un manejo que garantice la renovación del mismo, permitiendo mantener su valor paisajístico y mejorar su valor ecológico.

Para que las plántulas de pino puedan alcanzar niveles adecuados de crecimiento y así poder pasar la difícil etapa de establecimiento, necesitan contar con la cantidad de luz necesaria. Cuando la llegada de luz a los estratos bajos del bosque es un problema que limita el establecimiento de los pinos jóvenes, se sugiere aplicar tratamientos de apertura de canopia (copa de los árboles) para generar claros que permitan el acceso de luz a los estratos bajos (Rezzano et al. 2005²). La apertura de canopia suele realizarse mediante raleos (corta de árboles) de árboles adultos previamente seleccionados y marcados (Gorgoso et al. 2001).

Antecedentes científicos mostraron que existen diferencias en el establecimiento y el crecimiento de los pinos jóvenes, en función del tamaño de los claros (Gowland 2000, Rodríguez 2001, Rebottaro et al. 2005). Estos trabajos evaluaron el efecto

² Estudiaron la respuesta a la sequía en plántulas de *Pinus elliotii* Engelm. bajo dos regímenes lumínicos

del raleo sobre la estructura y el crecimiento inicial en plantas jóvenes de *Pinus elliottii*, establecidas en claros de 1300, 1900 y 2600 m² de superficie y efectuaron un tratamiento de raleo selectivo. Los resultados indicaron que la regeneración natural de *P. elliottii* presentó una estructura poblacional post-raleo distinta en función del tamaño del claro. Cuanto mayor era el tamaño del claro inducido por raleo, mayor fue el crecimiento en diámetro de los pinos jóvenes (siendo este crecimiento entre el 15 % y el 250 % mayor respecto al tratamiento control sin raleo). El efecto del tamaño del claro sobre el crecimiento en altura fue menos evidente. Para evitar la caída de la productividad, debido a la alta competencia inicial y/o alta mortalidad de individuos, debería realizarse un control de la densidad mediante un raleo temprano de pinos recientes.

En una propuesta de manejo de masas forestales de 37 años, compuestas principalmente por *Pinus radiata* y pino marítimo, del Parque Natural del Complejo Dunar de Corrubedo e Lagoas de Carregal e Vixán (A Coruña, España), Gorgoso et al. (2001) destaca la necesidad de rejuvenecer las masas forestales. Sugiere realizarlo tratando de minimizar los posibles impactos a través de técnicas de cortas en dos tiempos, localizadas en bosquetes de tamaño pequeño (1 ha aproximadamente). Estas cortas deben ser tales que favorezcan el establecimiento de la regeneración natural existente y que promuevan la regeneración natural donde sea escasa debido a la alta densidad de árboles adultos. De esta manera se genera una sustitución de la masa forestal envejecida por masa forestal más joven y vigorosa.

Cada vez más se entiende que la gestión turística sostenible es oportuna para descubrir, participar activamente e interactuar con el medio ambiente, animando al ecoturista a que asuma un papel proactivo en la creación de su propia experiencia recreativa (Iroldi 2002). El espacio público de reserva de bosque puede usarse como un área recreativa donde los visitantes puedan realizar agradables caminatas interpretativas por un bosque que se está manejando para hacerlo seguro, más agradable y sustentable.

No debe perderse de vista que el Parque Cariló presenta una vegetación predominantemente conformada por especies exóticas, por ende la legislación sobre áreas protegidas no aplicaría para este espacio público.

4.2 Plan de acciones de manejo del bosque para lograr sustentabilidad

Para realizar un manejo sustentable del bosque público del paisaje protegido en la zona a urbanizar, cuya especie dominante es el pino marítimo, se recomienda como primeras medidas:

- Destinar una superficie mínima del 10% (respecto al total del área a urbanizar) de masa boscosa continua para espacio público de reserva
- Identificar el área con mayor potencial para lograr un manejo sustentable (resuelto en la sección 3 de este informe)

- Establecer el objetivo de lograr la sustentabilidad de la reserva a través del rejuvenecimiento del bosque y su uso como área recreativa-interpretativa controlada

Para lograr el rejuvenecimiento del bosque en el área destinada a reserva, se sugieren las siguientes acciones:

- Dividir sistemáticamente el área seleccionada (reserva) en bosquetes de 1 hectárea
- A cada bosquete clasificarlo según el porcentaje de la superficie total cubierta por regeneración natural en: 1) Bosquetes con baja regeneración debido a la alta densidad de árboles adultos (aquellos con una superficie cubierta por regeneración que sea menor al 30%); y 2) Bosquetes con alta regeneración (aquellos con una superficie cubierta por regeneración que sea mayor al 30%)
- En las áreas que presenten regeneración natural dentro de los bosquetes, realizar raleos selectivos manuales³ de las plántulas de pino regeneradas. Estos raleos deben llevarse a cabo en dos etapas:
 - El primer raleo se realiza en el año cero (comienzo del manejo), dejando en pie los pinos que tengan una altura de entre 0,30 m y 2 m y eliminando el resto manualmente. El espacio que se libere a su alrededor favorecerá su establecimiento, al disminuir la competencia entre plántulas por la captación de luz, agua y nutrientes. Se sugiere que el espacio libre alrededor de cada plántula que quede en pie sea de 9 m² (superficie inicial media empleada en plantaciones de pinos comerciales en Argentina con ciclos de corte de 14 años). Es decir, que debería eliminarse toda plántula y arbusto que estén comprendidos dentro de un área circular centrada en la plántula que quede en pie, cuyo radio sea de aproximadamente 1,70 m
 - El segundo raleo, se sugiere realizarlo al año 6, dejando en pie aquellos árboles de mayor porte y vigorosidad. El espacio que se libere alrededor de los árboles dejados en pie, del mismo modo que en el primer raleo, disminuirá la competencia entre los árboles favoreciendo la captación lumínica, de agua y nutrientes por parte de los árboles que queden en pie. Este raleo resultará en el engrosamiento del tronco, mejorando la estabilidad y el aspecto paisajístico del bosque. En este caso se sugiere que el espacio libre alrededor de cada árbol que quede en pie sea de al menos 30 m² (superficie final empleada en plantaciones de bosques con finalidad paisajística). Es decir, que debería eliminarse todo árbol regenerado (establecido o no) y arbusto que estén comprendidos en un área circular alrededor del árbol que quede en pie, cuyo radio sea aproximadamente 3 m

³ Eliminación de árboles, previamente marcados, por corte con machete

- En cada bosque, realizar corta de árboles adultos en dos etapas. La primera corta realizarla al año cero y la segunda al año 14. De esta manera se generará una masa forestal de edades escalonadas que comprenderá una diferencia máxima de edades de 28 años. En cada corta dejar en pie 20 árboles por hectárea definitivos (Gorgoso et al. 2001), uniformemente distribuidos. Estos árboles deben ser los de aspecto más fuerte, sano y vigoroso, con copas bien formadas, con la finalidad de resistir mejor las inclemencias del tiempo y que se conviertan en árboles *padres* generadores de buenas semillas para la regeneración natural. Estos árboles *padres* deben ser marcados con anterioridad a comenzar la corta. Efectuar las cortas en otoño/invierno, a fin de no ocasionar disturbios sonoros por el uso de motosierras y vehículos, en la época reproductiva de las aves. Realizar la corta según el siguiente esquema dependiendo del tipo de bosque:
 - *Bosques con baja regeneración*: la primera corta de árboles adultos (todas las especies) debería realizarse en las 2/3 partes de su superficie y la segunda corta en el tercio restante (dejando en pie los 20 árboles/ha como se indicó anteriormente)
 - *Bosques con alta regeneración*: la primera corta de árboles adultos (todas las especies) debería realizarse en la mitad de la superficie del bosque, y la segunda corta debería realizarse en la mitad de la superficie restante (dejando 20 árboles/ha)
- En las áreas que sufrieron cortas de adultos dentro de los bosques debido al plan de corta recomendado, se sugiere repetir los raleos selectivos manuales de las plántulas de pinos siguiendo los mismos criterios y pautas arriba mencionados. Sería adecuado comenzar los raleos a partir del momento en que exista una densidad de plántulas de altura mayor a 0,30 m, cercana a las 2000 plántulas/ha
- Sobre los árboles que quedaron en pie en el segundo raleo, se recomienda realizar podas de ramas hasta una altura de 3 m, con el objetivo de mejorar el aspecto visual del bosque y no causar inconvenientes a los visitantes
- Realizar control de especies invasoras como el álamo blanco. Para ello, se recomienda realizar control químico localizado de esta especie con herbicida sistémico con características de disecante foliar. Existen varios en el mercado local y uno de los más utilizados es el que contiene el principio activo glifosato al 48%. El mismo deberá ser aplicado siguiendo las recomendaciones de la Ley Nacional Nro. 25278 para el manejo de productos químicos. Realizar el control en primavera cuando la especie se encuentra brotada y en etapa de desarrollo vegetativo creciente, ya que absorbería con mayor fuerza el herbicida y podría generar resultados más rápidos y efectivos. No realizar aplicaciones de herbicida en días ventosos. La implementación de un control manual de esta especie sería tedioso, costoso y no se podrían garantizar buenos resultados

- En el caso que no haya ocurrido regeneración en los dos primeros años posteriores a la corta en áreas iguales o mayores a 200 m² (Gorgoso et al. 2001), efectuar un enriquecimiento a través del replante de plántulas regeneradas en otro sector del bosque o en otros bosquetes. Realizar los cuidados posreplante necesarios para garantizar el establecimiento (básicamente riego, dos o tres riegos iniciales y control localizado de hormigas cortadoras). La distancia de plantación inicial podría ser de 3 m x 3 m
- Realizar un relevamiento florístico con el fin de identificar las especies arbóreas, arbustivas y herbáceas presentes en el área de manejo
- Se recomienda que la empresa contratada para realizar el manejo del bosque tenga personal correctamente capacitado, y un técnico en Seguridad e Higiene que se haga responsable en lo concerniente a la correcta utilización de elementos de protección personal y técnicas de manejo de químicos
- Una vez definida el área destinada a reserva, el profesional a cargo del plan de manejo deberá considerar estas recomendaciones y adecuarlas a planes operativos anuales. Estos planes operativos serán sometidos a una primer revisión al segundo año y luego cada tres años a modo de ajustar dichas recomendaciones y presupuesto y realizar las modificaciones necesarias para lograr el objetivo buscado

Para convertir este espacio en un área recreativa donde los visitantes puedan realizar caminatas interpretativas, se recomiendan las siguientes acciones:

- Generar senderos interpretativos que permitan al visitante tanto disfrutar de un agradable paisaje como conocer características y manejo del ecosistema en el que se encuentra
- Mapear el área de reserva y presentarla a modo de cartel en puntos estratégicos de la reserva, indicando los senderos, los bosquetes, la ubicación de recipientes de disposición de residuos, la ubicación del visitante en el momento de interpretación del mapa
- Ofrecer a los visitantes la posibilidad de conocer la flora que compone dicho bosque, a través de cartelería indicativa donde se mencione básicamente: nombre científico y común, país de origen, distribución geográfica, características generales, época de floración, posibles usos comerciales
- Instruir en lo referente a disposición de residuos, prohibición de cacería, de fumar, de inicio de fuego y acampar, entre otras cosas, a través de cartelería indicativa
- Organizar visitas guiadas con técnicos o profesionales idóneos, que les permita a los visitantes conocer, entre otras cosas, sobre la conservación del ecosistema, las distintas especies de flora y fauna (el reconocimiento

de especies de plantas y avistaje de aves), la Ley 12.099 que declaró de interés provincial el paisaje protegido y el desarrollo ecoturístico de la localidad Parque Cariló, el manejo implementado para rejuvenecer el bosques. El número de visitantes para participar de la visita guiada no debería exceder las 10 personas, a modo de poder controlar el grupo y tener un contacto más personalizado para responder a las inquietudes que se generen

- Establecer un equipo de trabajo, integrado por profesionales idóneos y operarios capacitados, para llevar adelante estas recomendaciones y que permita mantener el área recreativa en buen estado. Dentro de las tareas de este equipo es importante patrullajes de control de situación del área recreativa, con el fin de resolver rápidamente posibles inconvenientes presentados, reforzándolos en épocas de mayor concurrencia de visitantes

5 Presupuesto para la implementación del plan de sustentabilidad de los espacios verdes públicos (reserva) en la zona a urbanizar

5.1 Consideraciones previas

Se generó un presupuesto que pudiera aplicarse independientemente de las variables inciertas o que pudieran sufrir grandes cambios. Dado que los costos en pesos de las actividades pueden variar con el tiempo, el presupuesto se estimó en número de jornales necesarios para realizar las distintas actividades según los oficios requeridos. Como desconocemos la superficie que será destinada a reserva, el presupuesto se relativizó a unidad de superficie de bosque. De esta forma, el presupuesto se expresa como jornales/ha, es decir, el número de días necesarios para realizar las distintas actividades en una hectárea de bosque. Este presupuesto deberá ajustarse luego del primer año de iniciado el manejo, considerando los jornales reales utilizados en cada tarea.

Se considera que los costos del manejo del bosque pueden disminuirse generando ciertos ingresos, por ejemplo:

- Los pinos adultos extraídos de las cortas de los bosquetes y en los raleos, cuyo DAP sea igual o superior a 20 cm y sin grandes torceduras en los primeros 6 m del tronco, podrían ser ofrecidos a aserraderos zonales. Se pueden vender u ofertar a los mismos sólo por el costo de extracción, carga a camión y transporte. En este último caso, no se genera un ingreso pero tampoco se genera un costo adicional para las actividades mencionadas
- Algunos ejemplares podrían ser utilizados para realizar cartelería, bancos, barandas de paseos, puentecitos, artesanías

5.2 Costos estimados para realizar las recomendaciones de manejo forestal

Recordar que cada bosque tiene dos intervenciones de corta espaciadas entre ellas en 14 años (a ó b) y dos intervenciones de raleos espaciadas 6 años (c ó d). En el caso de ser necesario realizar replante, el presupuesto (e) se repetirá tantas veces como sea necesaria la acción.

a) Corta en boquetes con alta regeneración natural

- Primera corta (1/2 de la masa forestal adulta del bosque): 24 jornales/ha de motosierrista para marcación, corte y trozado en vigas de 2,50 m
- Segunda corta (1/2 de la masa forestal adulta del bosque): 24 jornales/ha de motosierrista para marcación, corte y trozado en vigas de 2,50 m
- Dirección técnica: 5 jornales/ha

b) Corta en boquetes con baja regeneración natural

- Primera corta (2/3 de la masa forestal adulta del bosque): 18 jornales/ha de motosierrista para marcación, corte y trozado en vigas de 2,50 m
- Segunda corta (1/3 de la masa forestal adulta del bosque): 10 jornales/ha de motosierrista para marcación, corte y trozado en vigas de 2,50 m
- Dirección técnica: 5 jornales/ha

c) Manejo de sectores con regeneración natural (raleos):

- Primer raleo: 5 jornales /ha de machetero
- Segundo raleo: 3 jornales/ha de machetero
- Control de álamo blanco: 5 jornales/ha
- Poda en segundo raleo: 2 jornales/ha
- Dirección técnica: 5 jornales/ha

d) Raleos de la regeneración inducida por corta de adultos

- Primer raleo: 5 jornales /ha de machetero
- Segundo raleo: 3 jornales/ha de machetero
- Control de álamo blanco: 5 jornales/ha
- Poda en segundo raleo: 2 jornales/ha
- Dirección técnica: 5 jornales/ha

e) **Replante** (extracción de plántulas de sectores de regeneración y plantación en los espacios en que no resultó la inducción de la regeneración, luego de dos años)

- Replante: 8 jornales/ha
- Cuidados de plantación: 4 jornales/ha

5.3 Costos estimados para las recomendaciones de área recreativa-interpretativa

- Confección de caminos: 24 jornales para marcación, rastrillaje, limpieza.
- Mantenimiento: 4 jornales/mes en temporada baja y 10 jornales/mes en temporada alta
- Elaboración de carteles: 0.5 jornales/cartel
- Colocación de carteles y recipientes de disposición de residuos: 3 jornales
- Mantenimiento general (recolección de residuos ocasionales y disposición final de residuos): 4 jornales en temporada baja y 10 jornales en temporada alta.
- Supervisión general: 7 jornales/mes (2 horas diarias, una a la mañana y una a la tarde)

6 Recomendaciones para la sustentabilidad del espacio verde privado en las zonas urbanas

En esta sección se presenta un diagnóstico de la situación actual del espacio verde privado, se realizan algunas sugerencias generales de manejo y se mencionan especies de plantas propicias y menos propicias para ser utilizadas.

6.1 Diagnóstico de la situación

De las recorridas realizadas por la zona urbana se observaron diversas situaciones negativas que se repiten con cierta constancia:

- La mayoría de las propiedades presentan pinos adultos de gran altura, con copa poco desarrollada y enmarañada con los de su alrededor (Foto 4). Esta situación ocasiona inestabilidad ante vientos fuertes, facilitando el vuelco de los mismos, con los consecuentes daños potenciales personales y materiales
- Presencia de especies como álamo blanco y caña que al poseer raíces gemíferas y risomatosas (respectivamente) se convierten en invasoras por no ser plantadas con los cuidados necesarios para controlar su desarrollo (Fotos 5 y 6). Esto dificulta la regeneración natural de pinos y su establecimiento, como así también el desarrollo de especies implantadas

- Cercos vivos de especies arbóreas y arbustivas, plantados a distancias de entre 0,50 m y 1 m, sin tener en cuenta las dimensiones particulares de las plantas adultas. Esto genera una alta competencia entre los individuos, provocando un crecimiento desmedido en altura, diámetros finos, alta inestabilidad, mala estética, incumplimiento de las funciones de protección y ocasionando un alto costo de compra y plantación inicial que son innecesarios



Foto 4. Copas de pinos senescentes



Foto 5. Caña no controlada.



Foto 6. Regeneración de pino y álamo blanco (izquierda y derecha).

6.2 Recomendaciones de manejo

- Eliminar selectivamente pinos adultos de gran altura cuyas copas no estén bien formadas y se encuentren enmarañadas con las de su alrededor, ya que son altamente inestables. Para ello debe contratarse podadores especializados en trabajos de altura
- Favorecer la regeneración natural y su establecimiento, realizando una apertura de copas, que posibilitará una mayor captación lumínica, de agua y de nutrientes por parte de los árboles remanentes. Esto se podría realizar cortando árboles adultos envejecidos, contratando podadores

especializados en trabajos de altura. En caso de no existir regeneración natural, sería aconsejable replantar utilizando la misma especie o afines

- Eliminar las especies invasoras como el álamo blanco, en forma química y localizada como se indica en el ítem 4
- Evitar la introducción de especies invasoras como el álamo blanco y las cañas y, en caso de hacerlo, seguir las recomendaciones para el control de los rizomas según profesional especialista
- Dado que cada propiedad presenta una situación particular, sería conveniente que los propietarios realicen una consulta a profesionales especializados antes de realizar un manejo de la vegetación de sus propiedades. Para hacer más económico dicho asesoramiento se sugiere realizar jornadas completas de trabajo, que involucren al menos 10 propiedades

6.3 Sugerencia de especies arbóreas y arbustivas para el área urbana

Es importante considerar que para una adecuada planificación del parque de cada propiedad, que incluya un diseño adecuado, la correcta elección de especies (supeditada al gusto del propietario), y el cumplimiento de las leyes y disposiciones provinciales y municipales, sería óptimo contratar los servicios de un paisajista profesional.

Como pautas generales para el diseño y elección de especies en el Parque Cariló debería tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:

- El valor paisajístico se incrementa con una adecuada combinación de grupos de especies arbóreas siempreverdes y caducifolias (que pierden las hojas en otoño/invierno), como así también, de especies arbustivas y florales perennes y anuales
- El paisaje no debería tener un cambio visual considerable, siendo apropiado la prevalencia de la elección de coníferas sobre las latifoliadas
- Para la confección de cercos vivos con especies arbóreas, considerar una distancia de plantación entre árboles mínima de 3 m a 3,5 m. Esto evitaría una alta competencia inicial entre los árboles por luz, agua y nutrientes. La alta competencia provoca un rápido y mayor crecimiento en altura que en diámetro, sin cumplir con el objetivo deseado de cercar, proteger y generar un ambiente de privacidad
- En caso de realizar cercos vivos con especies arbustivas considerar el diámetro medio de copa que alcanzarían las mismas una vez que llegaran a su estado adulto (dependiendo este factor de cada especie en particular) para no generar una competencia inicial por luz, agua y nutrientes, que

limite su crecimiento en ancho y distorsione el aspecto final de las plantas y del cerco creado

- No es aconsejable realizar aplicaciones preventivas, estacionales y sistemáticas de productos químicos para el control de insectos y/o enfermedades en general. Se recomienda realizar observaciones de signos que indiquen la presencia de insectos y/o enfermedades y consultar a un profesional idóneo para evaluar la necesidad de aplicar una medida de control. Si ese fuera el caso, conocer qué tipo de producto aplicar, en qué dosis, de qué manera y en qué momento
- Debe tenerse en cuenta que el desconocimiento sobre paisajismo ocasiona en la mayoría de los casos costos más superiores a los de la contratación de un paisajista profesional. Este desconocimiento puede generar, entre otras cosas, una compra de especies inadecuada para el ambiente particular, la compra de un número superior de plantas al necesario para un adecuado desarrollo de las mismas, la aplicación de químicos innecesaria que, a parte del costo monetario adicional, genera un costo ambiental por la liberación de sustancias químicas al medio

La mayoría de las especies sugeridas en el informe ambiental de Sanchez (2004) se consideran apropiadas por sus requerimientos ambientales, con el objetivo de mejorar la diversidad de especies y el aspecto paisajístico del Parque Cariló y por no ocasionar ningún inconveniente en particular tanto para el paisaje como para las infraestructuras y para los seres humanos.

Consideramos innecesario repetir aquí la lista de especies recomendadas por Sanchez (2004), con lo cual solo agregamos algunas a las ya sugeridas. Además, creemos oportuno presentar algunas consideraciones sobre especies arbóreas que no son las más apropiadas para incorporar al paisaje del Parque Cariló por diferentes razones

Las especies recomendadas que se suman a la lista generada por Sanchez (2004) por se consideradas aptas desde lo ambiental, armónicas desde lo paisajístico y comprobado buen crecimiento en el Parque Cariló, son las siguientes:

Arbustos

Cotoneaster sp (cotoneaster)

Crataegus sp (crataegus)

Grevillea sp (grevillea)

Ligustrum sp (ligustro)

Nandina sp (Nandina)

Nerium sp (laurel de flor rosa)

Rhododendron sp (azaleas)

Rhus sp (rhus)

Spartium sp (retama)

Sipraea sp (Corona de novia)

Gramíneas

Pennisetum sp (penisetum)

Phalaris arundinacea cv 'Picta'

Miscanthus sinensis

Cortaderia selloana (espadaña o coratadera)

Las especies no recomendadas serían las siguientes:

- Las salicáceas, *Populus* sp y *Salix* sp (álamos y sauces), en general no son recomendadas para plantar en cercanía de vivienda u otras construcciones que tengan cañerías ya que tienden a avanzar sobre zonas húmedas pudiendo comprometer las mismas. En el caso particular del álamo blanco, la alta vigorosidad de su crecimiento radicular la convierte en una especie altamente invasora, generando una rápida ocupación de los jardines y limitando el desarrollo de otras especies
- El plátano (*Plantanus* sp), es una especie altamente alergénica
- El Eucalipto es un árbol muy utilizado por las cotorras para anidar, las cuales se encuentran en abundancia desmedida en Cariló
- Las palmeras en general sobresalen visualmente demasiado dentro del paisaje del Parque Cariló, y el común de la gente no las asocia con este tipo de paisaje de coníferas. Por tal motivo no se recomienda su difusión
- La caña es altamente invasora y debe plantarse tomando las precauciones pertinentes

7 Fuego

La importancia y cuantía de los daños de los incendios varía de acuerdo a la naturaleza de la cubierta vegetal y su continuidad, y a la intensidad y duración con la que el fuego se manifiesta (Bascialli et al. 1994).

El fuego se inicia cuando se combinan al mismo tiempo el combustible (cubierta vegetal, árboles caídos), el comburente (aire) y la alta temperatura; a estos tres componentes juntos se los conoce como el “triángulo de fuego”. Con la eliminación de alguno de ellos, se controla el fuego. En el caso de los bosques es muy difícil eliminar el combustible, pero se puede disminuir con la eliminación de residuos leñosos como ramas y árboles caídos o muertos en pie. La rapidez de propagación del fuego superficial aumenta principalmente a medida que aumenta el espesor de la capa de material combustible, se encuentran elevaciones en la topografía, altas temperaturas, baja humedad ambiental y fuertes vientos.

Las causas de los incendios son principalmente por acción del hombre y en menor medida por factores climáticos (tormentas eléctricas). En el primero de los casos, puede ser intencional o accidental.

La mejor manera de combatir los incendios es en primer lugar con la *prevención* y en segundo lugar con el *combate directo*.

La manera más adecuada de proteger a Cariló de incendios, es realizando una gestión conjunta entre las autoridades provinciales, municipales y los habitantes del Parque. Para ello, se sugiere consensuar entre las partes antes mencionadas un plan de protección forestal contra incendios, que considere como principal causante de los incendios al hombre. El plan de manejo debería estar a cargo de un profesional con reconocida gestión en manejo de fuegos forestales.

Dentro del plan de manejo de fuego se deberían considerar por lo menos los siguientes puntos:

Dentro de las técnicas generales:

- Eliminar árboles caídos, árboles muertos en pie, ramas secas caídas, etc.
- Difusión (folletería y cartelería en lugares estratégicos)
- Educación (reuniones de capacitación)
- Integración de la comunidad (rol de cada uno de los actores)

Dentro de las técnicas propias de la función:

- Índice de peligrosidad
- Patrullajes y comunicación a bomberos y brigadistas (rápida detección)
- Brigadas de combate (rol de cada uno de los intervinientes)
- Cortafuegos internas y perimetrales. Para el área a urbanizar, las cortafuego internas podrían tener al menos 10 m de ancho y deberían estar libres de vegetación (podrían ensancharse los caminos peatonales existentes) y las cortafuego perimetrales podrían tener al menos 20 m de ancho y deberían estar libres de vegetación. En este último caso, las calles Zorzal y Constanca actúan como cortafuegos, pero los lados Norte y Noroeste limitan con formaciones boscosas

Durante el relevamiento realizado en septiembre de 2006 se atravesó una zona donde se encontraron signos evidentes de un foco de incendio bastante reciente (Foto 7).



Foto 7. Foco de incendio dentro del área de Parque a urbanizar.

8 Evaluación del estado de la avifauna en Parque Cariló

8.1 Métodos

Se realizaron relevamientos de aves en la zona urbana y zona a urbanizar dentro del paisaje protegido de Parque Cariló. Dentro de la zona urbana, se consideró la zona central y la zona de costa, ya que observaciones preliminares no sistematizadas (realizadas durante la primera salida de campo) indicaron una posible mayor diversidad de aves en la zona urbana de la costa.

Los relevamientos de aves se llevaron a cabo por el método de puntos (Bibby et al. 1998). Este método consiste en establecer puntos de observación y registrar todas las aves detectadas durante un periodo de tiempo determinado. Los puntos de observación se situaron a lo largo de calles en la zona urbana y siguiendo la dirección NO-SE en la zona de bosque a urbanizar. Los puntos estuvieron distanciados por un mínimo de 100 metros para evitar contar un mismo individuo más de una vez. En cada punto de observación se registraron todas las aves vistas durante 5 minutos. Los relevamientos se llevaron a cabo por el mismo observador, los días 8 y 9 de septiembre de 2006, entre las 7:00 (amanecer) y las 10:30, horario en que las aves presentan el máximo de actividad.

La ubicación de los puntos de observación siguió las siguientes líneas de rumbo o transectas para caracterizar tres zonas:

- Zona urbana central (20 puntos de observación):
Calles Hornero, Coihue y Cedro
- Zona urbana costera (10 puntos de observación):
Calle Avutarda
- Zona de bosque a urbanizar (20 puntos de observación):
Bosque siguiendo la dirección NO-SE, aproximadamente 200 metros al oeste de la calle Zorzal

El número de puntos de observación necesarios en cada zona se determinó mediante las curvas de acumulación de nuevas especies. Estas curvas indican el número óptimo de puntos que es necesario relevar para tener representadas a casi todas las especies que conforman la comunidad de aves. A medida que se relevan los puntos de observación, cada vez se observan menos especies que no hayan sido registradas en los puntos de observación anteriores. Llega un momento que la curva se estabiliza en un determinado número de especies y, aunque se aumente el tiempo de observación, no se registran nuevas especies (u ocurre luego de un esfuerzo de muestreo relativamente alto).

8.2 Resultados

8.2.1 Esfuerzo de muestreo

La curva de acumulación de especies indicó que el número de puntos relevados fue suficiente para caracterizar la comunidad de aves en la zona de bosque a urbanizar y en la zona urbana central.

En la zona de bosque a urbanizar, 12 puntos hubieran sido suficientes para detectar la gran mayoría de las especies de aves presentes en ese ambiente (Figura 9). Ese número surge del valor a partir del cual la curva se estabiliza.

En la zona urbana del centro, la estabilidad es menos evidente pero, en el séptimo punto de relevamiento ya se había detectado el 78% de las especies, y en el punto 16 el 93% (Figura 9). Consecuentemente, el esfuerzo de muestreo utilizado en ambas zonas superó lo necesario para lograr una buena representación de la comunidad de aves.

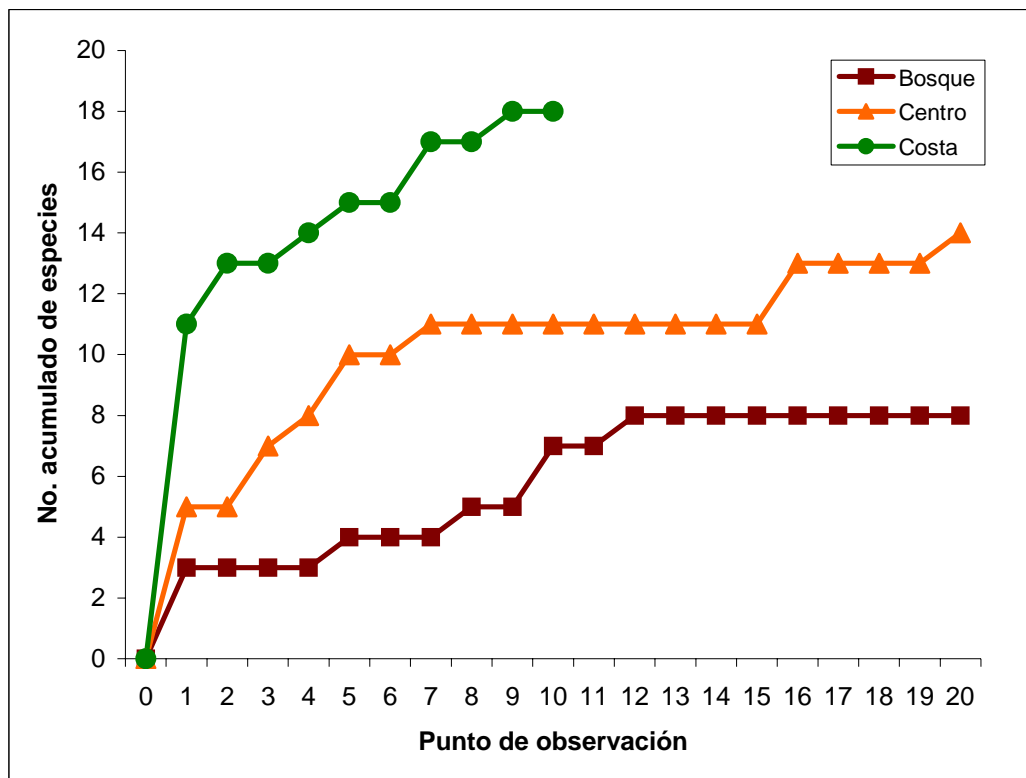


Figura 9. Curva de acumulación de especies durante el relevamiento de aves en la zona de bosque a urbanizar y la zona urbana (central y costera) dentro del paisaje protegido de Parque Cariló

La curva correspondiente a la zona urbana de la costa no llegó a saturar (Figura 9). Esto indica que en ese ambiente existe una avifauna más rica que la detectada por el relevamiento. Sin embargo, no se pudieron relevir más puntos porque la calle Avutarda (siguiendo la línea de la costa) es relativamente corta (la zona urbana costera fue relevada en su totalidad).

8.2.2 Número de especies, abundancia y composición

- Durante los relevamientos se registró un total de 21 especies de aves considerando las tres zonas
- La zona urbana de la costa presentó la mayor riqueza específica (18 especies), incluso considerando que el esfuerzo de muestreo fue la mitad comparado con la zona urbana del centro (14 especies) y la zona de bosque a urbanizar (8 especies) (Figura 10)

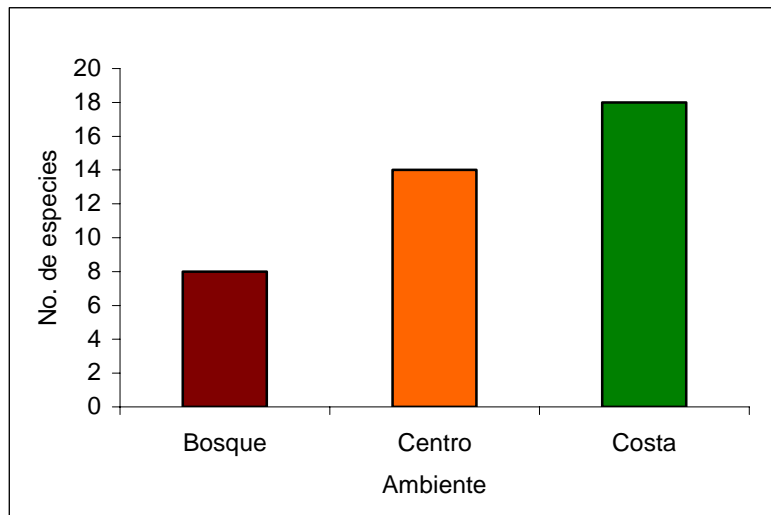


Figura 10. Número de especies de aves registrado en 20 puntos de observación en las zonas de bosque a urbanizar y urbana central y en 10 puntos de observación en la zona urbana costera

- Se registró un total de 599 individuos, 144 en la zona de bosque a urbanizar, 267 en la zona urbana del centro y 188 en la zona urbana de la costa
- El hecho que una determinada especie no haya sido registrada en un determinado ambiente durante los relevamientos, no quiere decir que esa especie esté necesariamente ausente en ese ambiente, pero seguramente su abundancia es más baja que en aquel ambiente en que fue detectada
- La abundancia relativa (expresada como el número de individuos por punto de observación) presentó un patrón similar al número de especies, con la abundancia más alta en la zona urbana costera y la más baja en la zona de bosque a urbanizar (Figura 11)

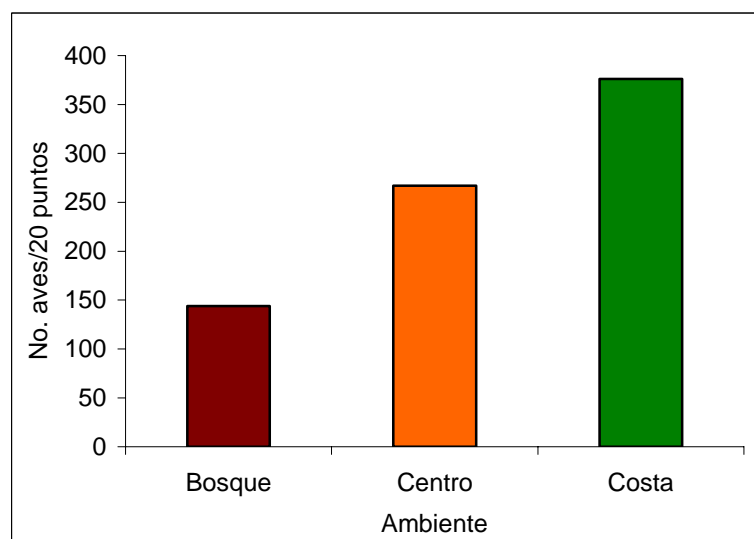


Figura 11. Abundancia relativa de aves (número de individuos/20 puntos de observación) en las zonas de bosque a urbanizar, urbana central y urbana costera.

- La cotorra (*Myopsitta monachus*) fue la especie más abundante en los tres ambientes (Figura 12). A esta especie se la suele considerar plaga. Presenta nidos comunales los cuales construye especialmente en Eucalipto, aunque también se encuentran en menor medida en los pinos
- Las especies más abundantes en los tres ambientes, después de la cotorra, fueron la paloma picazuro (*Columba picazuro*), la paloma torcaza (*Zenaida auriculata*) y el chimango (*Milvago chimango*) (Figura 12). Estas tres especies son muy comunes en zonas abiertas y arboledas

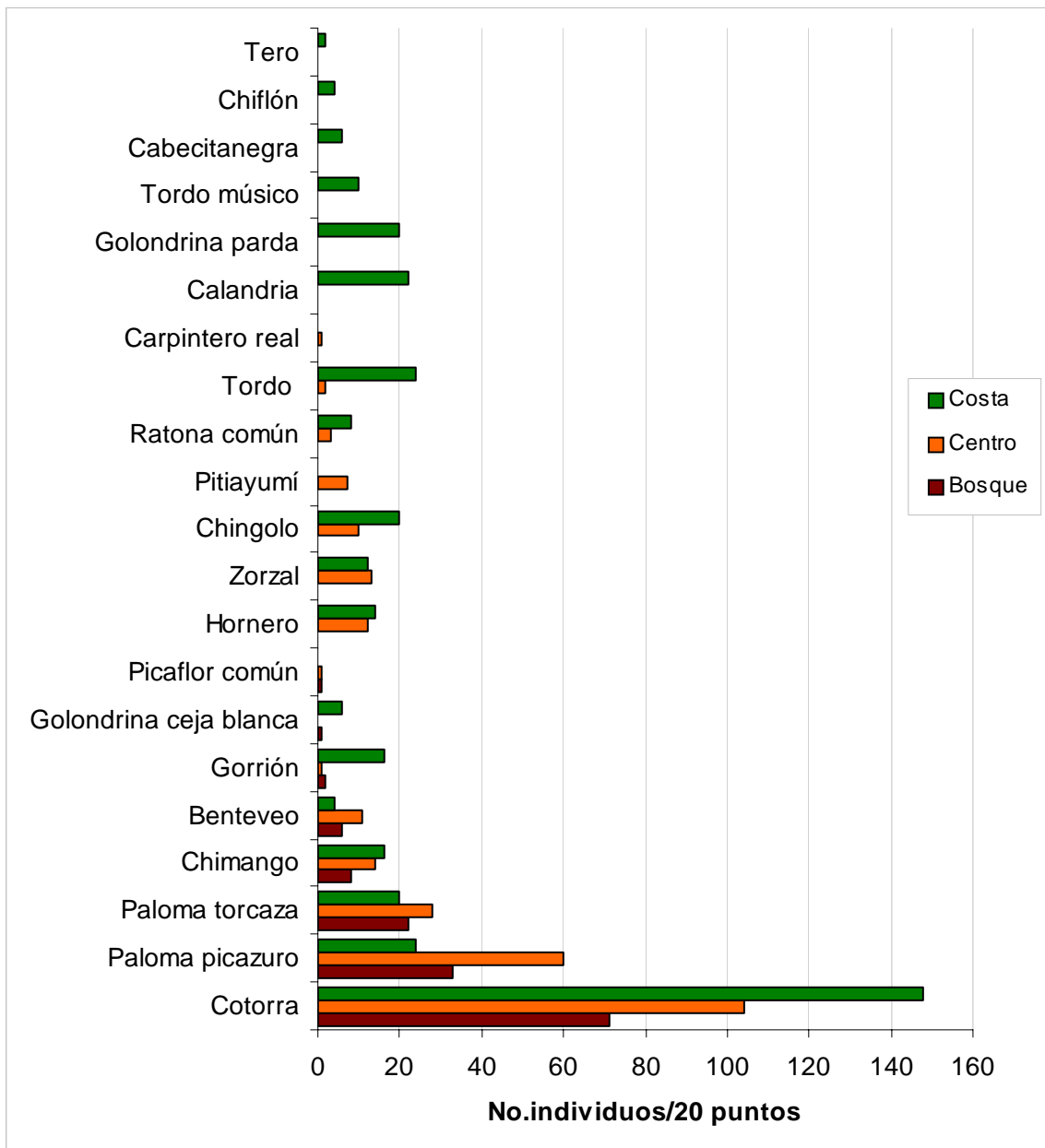


Figura 12. Abundancia (expresada como el número de individuos observados por 20 puntos de observación) de las 21 especies de aves registradas en tres zonas dentro del paisaje protegido de Cariló (zona de bosque a urbanizar, zona urbana del centro y zona urbana de la costa)

- En la zona de bosque a urbanizar, además de las especies mencionadas, se registraron el benteveo común (*Pitangus sulphuratus*), el gorrión (*Passer domesticus*), la golondrina ceja blanca (*Tachycineta leucorrhoa*) y el picaflor común (*Chlorostibon aureoventris*) (Foto 8). En este ambiente, los gorriones se encontraron asociados a pilas de ramas y el picaflor se observó a la altura de la copa de los pinos
- En la zona urbana del centro se registraron las mismas especies que en la zona de bosque a urbanizar, excepto la golondrina ceja blanca. Además se observó el hornero (*Furnarius rufus*), el zorzal colorado (*Turdus rufiventris*), y carpintero real común (*Colaptes melanolaemus*), que son especies típicas de zonas pobladas y arboladas en la región (Figura 12). En este ambiente, el chingolo (*Zonotrichia capensis*) (Foto 8) se detectó en una abundancia relativamente alta respecto a lo esperado en base a la preocupación expresada por algunos pobladores de Cariló. Esta especie es típica de áreas abiertas y rurales, y es tolerante a niveles de urbanización relativamente bajos. También se observó el tordo (*Molothrus* sp), especie parásita de nidos⁴; no se pudo distinguir entre el tordo pico corto (*M. rufoaxillaris*) y el tordo renegrado (*M. bonariensis*) debido a que la mayoría de los individuos fueron observados en vuelo rápido. La ratona común (*Troglodytes aedon*) ocurre en una gran variedad de ambientes y posee un canto muy melodioso. Fue interesante la presencia del pitiayumí (*Parula pitiauyumi*) (Foto 9) en la zona urbana del centro ya que, aunque es una especie relativamente abundante, es difícil de ver debido a su tamaño pequeño, movimientos rápidos y uso de vegetación frondosa. Esta especie es típica de estratos altos y medios de selva, bosques y arboledas, y no fue registrada en los otros dos ambientes
- En la zona urbana de la costa se registraron las mismas especies que en la zona urbana de centro, excepto el picaflor común, el carpintero real, y el pitiayumí. Sin embargo, durante observaciones preliminares no sistematizadas realizadas con anterioridad al relevamiento sistematizado, se observaron carpinteros reales en la zona urbana de la costa y en la calle Zorzal. Seis especies fueron registradas solamente en la zona urbana de la costa: la calandria (*Mimus saturninus*), la golondrina parda (*Progne tapera*), el tordo músico (*Molothrus badius*) (Foto 9), el cabecitanegra (*Cardueli maguellanica*), el chiflón (*Syrigma sibilatrix*) y el tero (*Vanellius chilensis*) (Figura 12). El chiflón y el tero están asociadas a zonas rurales bajas, y son típicas de áreas abiertas

⁴ El tordo pone sus huevos en nidos de otras aves de forma tal que la incubación y cuidado parental lo realizan otras especies



Foto 8. Picaflor común (*Chlorostibon aureoventris*) (izquierda) y chingolo (*Zonotrichia capensis*) (derecha).



Foto 9. Pitiayumí (*Parula pitiayumi*) (izquierda) y tordo músico (*Molothrus badius*) (derecha).

8.3 Reflexiones y recomendaciones

- El Parque Cariló está ubicado en la región Pampeana, que fue originalmente una pradera. El paisaje natural original de la zona donde está emplazado Parque Cariló es de médanos con escasa vegetación herbácea y arbustiva. La plantación de pinos generó un nuevo paisaje que difiere del paisaje original, agregando la dimensión vertical a un ambiente que ocurre naturalmente casi en dos dimensiones. Hoy en día, este paisaje creado por el hombre (ahora protegido) identifica a Cariló y forma parte de su patrimonio socio-cultural. Las aves originales de la zona son típicamente de pradera y zona de médanos. Cuanto mayor sea la diferencia entre el ambiente natural y el paisaje creado por el hombre, menos especies del ambiente original estarán representadas porque muchas especies no pueden adaptarse al nuevo ambiente. Esto posiblemente explique por qué la riqueza específica y abundancia de aves es mayor en la zona abierta cercana a la costa (con baja cobertura arbórea) que en la zona de bosque más cerrado.
- Si el objetivo es conservar el paisaje actual de Cariló que le da identidad propia y una belleza muy particular, es posible que en ese proceso no sea favorecida la presencia de algunas especies de aves de la zona. Es parte

del precio por tener una zona urbanizada y un bosque en un ambiente que fue originalmente muy diferente. Sin embargo, hay algunas medidas que pueden tomarse para conservar la avifauna nativa dentro del Parque Cariló. Estas medidas se enfocan en el monitoreo que permita detectar el posible empobrecimiento de la avifauna y en mantener zonas abiertas dentro de la zona de paisaje protegido.

- Enfatizar la conservación del ambiente en la zona urbana de la costa ya que en ella se encuentran las mismas especies de aves que en la zona urbana de centro y en la zona de bosque a urbanizar (excepto el pitiayumí que se encontró en la zona urbana del centro). Las zonas abiertas del golf y zona urbana de la costa tienen relativamente baja cobertura arbórea y permiten una mayor cantidad de especies de aves de pradera dentro de la ciudad.
- El gorrión es una especie exótica típica de ambientes urbanos, mientras que el chingolo está ausente en sitios con alto nivel de urbanización (Garaffa et al. 2006). En la zona urbana de Cariló, se registraron ambas especies, pero el chingolo se encontró en mayor abundancia. Esto indica que los niveles de urbanización existentes permiten la persistencia de algunas especies nativas que, aunque tolerantes a bajos niveles de urbanización, están ausentes en ambientes con moderados a altos niveles de urbanización. El chingolo puede utilizarse como especie indicadora de nivel de urbanización, y se recomienda su monitoreo periódico.
- Realizar monitoreos (preferentemente anuales) de riqueza específica, abundancia y composición de especies de aves en las tres zonas para detectar cambios en la comunidad de aves. Prestar especial atención a especies como el chingolo y el pitiayumí, que son nativas y toleran niveles relativamente bajos de urbanización.
- La metodología de relevamiento utilizada en esta investigación puede ser usada en los monitoreos. Veinte puntos de observación son suficientes para detectar a la gran mayoría de las especies presentes en la zona urbana del centro y el bosque a urbanizar. Los datos proporcionados por este estudio pueden considerarse la línea de base.
- Si el objetivo es disminuir la abundancia de cotorras, se recomienda seleccionar al eucalipto para cortar si es necesario un raleo en el lugar, y seleccionar para reforestar especies alternativas.

9 Comentarios finales y recomendaciones generales

- Realizar un manejo sustentable de la zona incluye garantizar para las futuras generaciones tanto las características que le dan identidad a Cariló como una alta calidad ambiental. Pero eso debe lograrse atendiendo a las necesidades de los distintos sectores socio-económicos. Difícilmente un plan de manejo pueda desarrollarse con éxito sin contar con el apoyo de los sectores sociales involucrados. Se recomienda entonces incorporar a

estos sectores sociales (propietarios, viveristas, etc.) en la toma de decisiones respecto al manejo del bosque en zonas urbanas y a urbanizar

- Proteger las dunas de la playa para mantener tanto la flora y fauna características del ambiente original, como los elementos y procesos naturales del ecosistema (por ejemplo, la dinámica de aporte de sedimentos-erosión que mantiene los médanos)
- Al oeste de la zona de dunas, proteger una franja costera de médanos (actual zona urbana costera) que funcione como amortiguación entre las dunas de la playa y la zona urbana del centro. Esta zona urbana costera posee una diversidad de avifauna nativa mayor que la zona urbana del centro y que el bosque de la zona a urbanizar. La protección puede lograrse manteniendo bajos los niveles de urbanización, pocos árboles, vegetación natural para ayudar en la fijación de los médanos, calles sin pavimentar, en lo posible implementando restricciones de acceso vehicular y controlando la contaminación auditiva
- Conservar un mínimo del 10% (aproximadamente 17 ha) del bosque de la zona a urbanizar dentro del paisaje protegido como una masa de bosque continuo que funcione como reserva sometida a prescripciones de manejo que garanticen la sustentabilidad del mismo, según las especificaciones indicadas en la sección 4 de este informe
- Elaborar y desarrollar un programa de monitoreo anual de regeneración natural y establecimiento de pinos, y de invasión de álamo en tierras públicas y privadas
- Realizar monitoreos de aves en la zona de reserva de bosque (tierras públicas) y en zonas urbanizadas del centro y la costa, para detectar cambios en la riqueza y abundancia de las especies. La metodología de relevamiento y datos de línea de base están proporcionados en este informe
- Incluir dentro del paisaje protegido a la zona forestada a urbanizar ubicada al sur de la avenida Constanza. Realizar un relevamiento de la vegetación y de aves (similar al realizado en el bosque entre Zorzal y la Ruta 11) para determinar el estado de conservación del bosque
- Diseñar un folleto resaltando la importancia de conservar el Parque Cariló en tierras privadas y públicas, que incluya alguna de las recomendaciones que surgen de este informe
- Realizar reuniones informativas con los residentes, propietarios y visitantes de Parque Cariló transmitiendo los resultados de esta investigación
- Facilitar asesoramiento profesional personalizado a los propietarios en la mejor manera de manejar su propio parque, dado que cada propiedad presenta una situación particular

10 Agradecimientos

La Lic. Mónica Romero, la Sra. Ana M. Diez, el Sr. Néstor Piantoni y varios residentes de Parque Cariló proporcionaron información y perspectivas que ayudaron en la interpretación del problema y enriquecieron este informe.

11 Literatura Citada

Bibby C., M. Jones y S. Mardsen. 1998. Expedition Field Techniques. Bird Surveys. Expedition Advisory Centre, London

Braun-Blanquet J. 1979. Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales. Blume Ediciones. Madrid.

FAO. 1979. Poplars and Willows in Wood Production and Land Use. FAO, Rome, 328 p.

Garaffa P., J. Filloy y M.I. Bellocq. 2006. Respuesta de la riqueza específica de aves a usos de la tierra en la región Pampeana: II. Gradiente urbano-rural. XXII Reunión Argentina de Ecología, Córdoba.

Gorgoso J., A. Rojo y F. Sanchez Rodríguez. 2001. Propuesta de tratamiento para las masas forestales del Parque Natural del Complejo Dunar de Corrubedo e Lagoas de Carregal e Vixán (A Coruña). Actas del III Congreso Forestal Español "Sierra Nevada 2001". Granada, 25-28 septiembre 2001. Mesas 4 y 5: 579-584.

Iroldi O. 2002. Evaluaciones Ecoturísticas Rápidas (EETR), Nueva Metodología para la Gestión Turística Sostenible de Áreas naturales. Centro Politécnico del Cono Sur, Uruguay.

Rapoport E.H., G. Borioldi, J.A. Monjeau, J.E. Puntieri y R.D Oviedo. 1986. The design of nature reserves: a simulation trial for assessing specific conservation value. Biological Conservation 37: 269-290.

Rebottaro S., D. Cabrelli y G. Mazzotta. 2005. Estructura y crecimiento postraleo en poblaciones jóvenes de *Pinus elliottii* establecidas en claros. Actas III Congreso Forestal Argentino. Corrientes, Argentina.

Rezzano C., D. Cabrelli y S. Rebottaro. 2005. Respuesta a la sequía en plántulas de *Pinus elliottii* Engelm. bajo dos regimenes lumínicos. Actas III Congreso Forestal Argentino. Corrientes, Argentina.

Sanchez N.E. 2004. Informe ambiental de la localidad de Cariló. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. 39 p.