



PROYECTO DE CONTROL Y RESTAURACIÓN ECOLÓGICA

MANEJO DE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS LEÑOSAS

Parque Nacional El Palmar

Fondo de ACC*

Actividad 11.3: Restauración de ecosistemas costeros vulnerables seleccionados, mediante la integración del control de especies exóticas y la rehabilitación en base a especies nativas.

2024

Administración de Parques Nacionales

*Este documento ha sido elaborado en el marco del proyecto regional (Argentina-Uruguay) Adaptación al cambio climático en ciudades y ecosistemas costeros vulnerables del río Uruguay. Este Proyecto -promovido por la Secretaría de Turismo Ambiente y Deportes de Argentina (ex Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible) y el Ministerio de Ambiente de Uruguay- es financiado por una donación del Fondo de Adaptación e implementado a través de CAF (Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe). Los componentes regionales del Proyecto son ejecutados por PNUD y los componentes nacionales son ejecutados, respectivamente, por la Secretaría de Turismo Ambiente y Deportes de Argentina y por la Corporación Nacional para el Desarrollo (CND) de Uruguay.

El análisis, las observaciones, las recomendaciones de políticas que contiene este documento corresponden exclusivamente a quienes lo han preparado y no reflejan necesariamente las opiniones de las entidades implementadoras y ejecutoras del Proyecto.



Secretaría de Turismo,
Ambiente y Deportes
Vicejefatura de Gabinete del Interior



Ministerio
de Ambiente



CND
CORPORACION NACIONAL
PARA EL DESARROLLO



CAF
BANCO DE DESARROLLO
DE AMÉRICA LATINA
Y EL CARIBE



El "Proyecto Regional Uruguay-Argentina ACC en ciudades y ecosistemas costeros vulnerables del Río Uruguay" es financiado por el Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe (CAF). La Unidad Ejecutora en Argentina es la Subsecretaria de Ambiente de la Jefatura de Gabinete de Ministros de la Nación.

Autores y Dependencias.

Ing. Pablo Gallicet (CAF-Subsecretaría de Ambiente Nación)

Lic. Ana Martelli (Programa Áreas Protegidas del Centro Este, Dirección Nacional de Conservación - APN)

Lic. Aristóbulo Maranta (Parque Nacional El Palmar - APN)

Revisores

Dra. Lorena Perez Carusi (Programa Áreas Protegidas del Centro Este, Dirección Nacional de Conservación - APN)

Noviembre 2024



Contenido

Resumen ejecutivo.....	0
Introducción	1
Diagnóstico	5
Recursos y capacidades:.....	8
Antecedentes.....	9
Alcance	17
Finalidad del Proyecto	17
Objetivos.....	18
Objetivo general.	18
Objetivos particulares.	18
Análisis de alternativas:.....	19
Uso de maquinaria	20
Estrategias	21
Metas:.....	21
Especificaciones operacionales	22
Actividades:	22
Factibilidad	26
Plan de Monitoreo y Evaluación.....	27
1. Indicadores de Cumplimiento (Operativos)	27
2. Indicadores de Resultado (Eficacia de Estrategias)	28
3. Indicadores de Impacto (Éxito y Sostenibilidad)	28
4. Análisis y Evaluación de Datos.....	29
5. Informe de Evaluación.....	29
Análisis ambiental.....	30
Bibliografía.....	34
ANEXO I.....	36

Resumen ejecutivo.

Este proyecto aborda el control de especies exóticas invasoras leñosas (EEIL) en el Parque Nacional El Palmar (PNEP). Financiado por el Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe (CAF), forma parte de una iniciativa binacional entre Argentina y Uruguay para mitigar los efectos de los cambios meteorológicos y restaurar ecosistemas costeros vulnerables. Las EEIL representan una amenaza significativa para la biodiversidad del PNEP, alterando su estructura ecológica y afectando especies emblemáticas como la palmera yatay, la vizcacha y el ñandú.

La propuesta busca cumplir con los objetivos del proyecto regional mediante la evaluación de técnicas y herramientas de control de EEIL, recopilando datos sobre su eficiencia, eficacia, costos e impactos ambientales. La meta es restaurar al menos 3.500 hectáreas del parque, brindando una solución a una de sus problemáticas clave para la conservación de su biodiversidad. Para ello, se utilizarán métodos mecánicos y se capacitará al personal. Además, se desarrollará una "caja de herramientas" con protocolos específicos y buenas prácticas, y se generarán capacidades operativas a nivel regional para garantizar la sostenibilidad de estas acciones en el mediano y largo plazo. La restauración de estos ecosistemas contribuirá a la resiliencia de la región ante los cambios meteorológicos, fortaleciendo los servicios ecosistémicos y sirviendo de modelo replicable para el control de especies exóticas en otras áreas protegidas del litoral.



Secretaría de Turismo,
Ambiente y Deportes
Vicejefatura de Gabinete del Interior



Ministerio
de Ambiente



CND
CORPORACION NACIONAL
PARA EL DESARROLLO



CAF
BANCO DE DESARROLLO
DE AMÉRICA LATINA
Y EL CARIBE



Introducción

Las especies invasoras representa una de las mayores amenazas para la biodiversidad y la provisión de servicios ecosistémicos a nivel mundial. En particular, el aumento en la intensidad y frecuencia de los fenómenos meteorológicos extremos podría favorecer a las Especies Exóticas Invasoras (EEI), cuyas capacidades de adaptación a los disturbios como fuegos, inundaciones y sequías, representan una oportunidad para colonizar y establecerse en nuevos ambientes.

En el litoral del río Uruguay, la principal amenaza de los ecosistemas nativos son las invasiones biológicas, particularmente las leñosas exóticas. Las principales áreas protegidas en este litoral presentan este problema de manera particularmente severa. Tal el caso de los Sitios RAMSAR Esteros de Farrapos y Palmar Yatay (Argentina). Si bien la amenaza de las Especies Exóticas Invasoras Leñosas (EEL) se detecta en toda la cuenca de este sitio, el gran impacto y su inminente aumento están en el Parque Nacional El Palmar (PNEP) bajo jurisdicción de la Administración de Parques Nacionales (APN).

El Proyecto será desarrollado en todo el territorio del PNEP (zona norte y zona sur), dada las diferentes situaciones de invasión asociadas a cada ambiente. El mismo está ubicado en el centro este de la Provincia de Entre Ríos. Pertenece al departamento Colón y comprende 8.200 hectáreas distribuidas dentro de los límites (Río Uruguay al este y Ruta Nacional 14 al oeste) (Ilustración 1). Al norte limita con estancia Los Monigotes y al sur con estancia Palmar, ambos son sistemas silvopastoriles privados. Dicha superficie se caracteriza por los siguientes biomas, selva en galería en los márgenes de río y arroyos, espinal y sabana con palmares en la mayor parte de la superficie, cada uno de ellos con un grado de invasión más o menos relevante pero que en todos los casos modifican la fisonomía del paisaje.



Ilustración 1. Mapa del Parque Nacional El Palmar. Ubicación relativa a la Argentina, la Provincia de Entre Ríos y servicios brindados.

Las especies leñosas exóticas que se manifiestan con mayor grado de invasión en el PN y en el resto del territorio en general son: *Amelia azedarach* (paraíso), *Ligustrum lucidum* (ligustro), *Gleditsia triacanthos* (acacia negra), *Pyracantha atalantoides* (crataegus), *Ligustrum sinense* (ligustrina), *Fraxinus* sp. (fresno) (Ilustración 2). Si bien existen otras especies invasoras, con un nivel de preocupación menor, las estrategias están mayormente enfocadas en controlar las antes mencionadas. Sin embargo, se resalta que en el control extensivo se prescribe tratar a todos los ejemplares de todas las especies de exóticas invasoras, tales como mora, duraznero, pino, madreselva, ricino, cotoniaster, grevillea, níspero y otras especies que pudiesen aparecer eventualmente. Esto se justifica en que la prioridad más alta se da para las zonas, como se verá en el capítulo de los antecedentes de estas acciones. Finalmente, cabe señalar que un conjunto de seis especies altamente invasoras, además de la incertidumbre respecto de la amenaza de aquellas especies que todavía presentan una invasión incipiente, implican un desafío muy complejo de ponderar.

A continuación, se presentan ilustraciones de las principales especies que se propone intervenir.



Melia azedarach



Ligustrum lucidum



Gleditsia triacantosa



Phytocantha atalantoides



Ligustrum sinense



Fraxinus sp. (fresno).

Ilustración 2. Principales EEIL en el PNEP

Las especies exóticas antes mencionadas han estado manifestando un comportamiento invasor en los ecosistemas del PNEP, si bien algunos son más sensibles y vulnerables que otros, en general todos cuentan con algún grado de invasión, y según se puede observar, con el paso del tiempo el problema se agrava y la totalidad de los ecosistemas terminaron siendo degradados (ver sección Antecedentes). Las características generales de cualquier especie invasora, como ser la adaptación a distintos ambientes, la alta tasa de crecimiento y reproducción y la tolerancia a

depredadores naturales, están claramente manifestadas en estas leñosas, que sumado a desequilibrios naturales y antrópicos en los ecosistemas estarían dejando sin oportunidades a las especies vegetales nativas.

Los ambientes que predominan en el PNEP tienen fuerte influencia del componente vegetal y están totalmente condicionados por ello (Ilustración 3). Tal es el caso que al alterarse la composición florística también lo hace las comunidades animales, el suelo con sus ciclos de nutrientes, el ciclo del agua, así como sus funciones ecosistémicas. Lo cual atenta fuertemente contra la biodiversidad en general y sobre todo con los principales valores de conservación del Parque Nacional como lo son la palmera yatay, el ñandú, la vizcacha y los ambientes de selva en galería, pastizal y espinal en general.

Diagnóstico

El estado actual de invasión está siendo analizado y actualizado (IF-2024-129788120-APN-PNEP#APNAC; IF-2024-129787923-APN-PNEP#APNAC), ya que los mapeos con los que se cuenta son del año 2006 (Raffo 2006) y 2012 (IF-2024-129788358-APN-PNEP#APNAC). Sin embargo, la correlación de la información existente junto a la experiencia de quienes recorren el territorio cotidianamente desde hace varios años coincide en concluir que los procesos invasivos continúan en aumento. Algunas especies lo hacen aumentando el grado de invasión, es decir la cantidad de individuos por superficie o el tamaño de estos, llegando a crear zonas de bosque exótico monoespecífico (ej: igusto). En cambio, otras especies se destacan por la capacidad de colonizar nuevas áreas (ej: paraiso), transformando estructural y funcionalmente a los ecosistemas en que se sostiene la biodiversidad. La consultoría de mapeo que está actualmente en desarrollo está siendo aportada por el Componente 1 del Proyecto ACC (IF-2024-129789572-APN-PNEP#APNAC) y permitirá obtener mayor detalle de lo expresado previamente, así como

posibilitar un modelaje de los procesos invasivos, ecosistémicos y perspectivas de las distintas opciones estrategias y tácticas del control de las EEI leñosas.

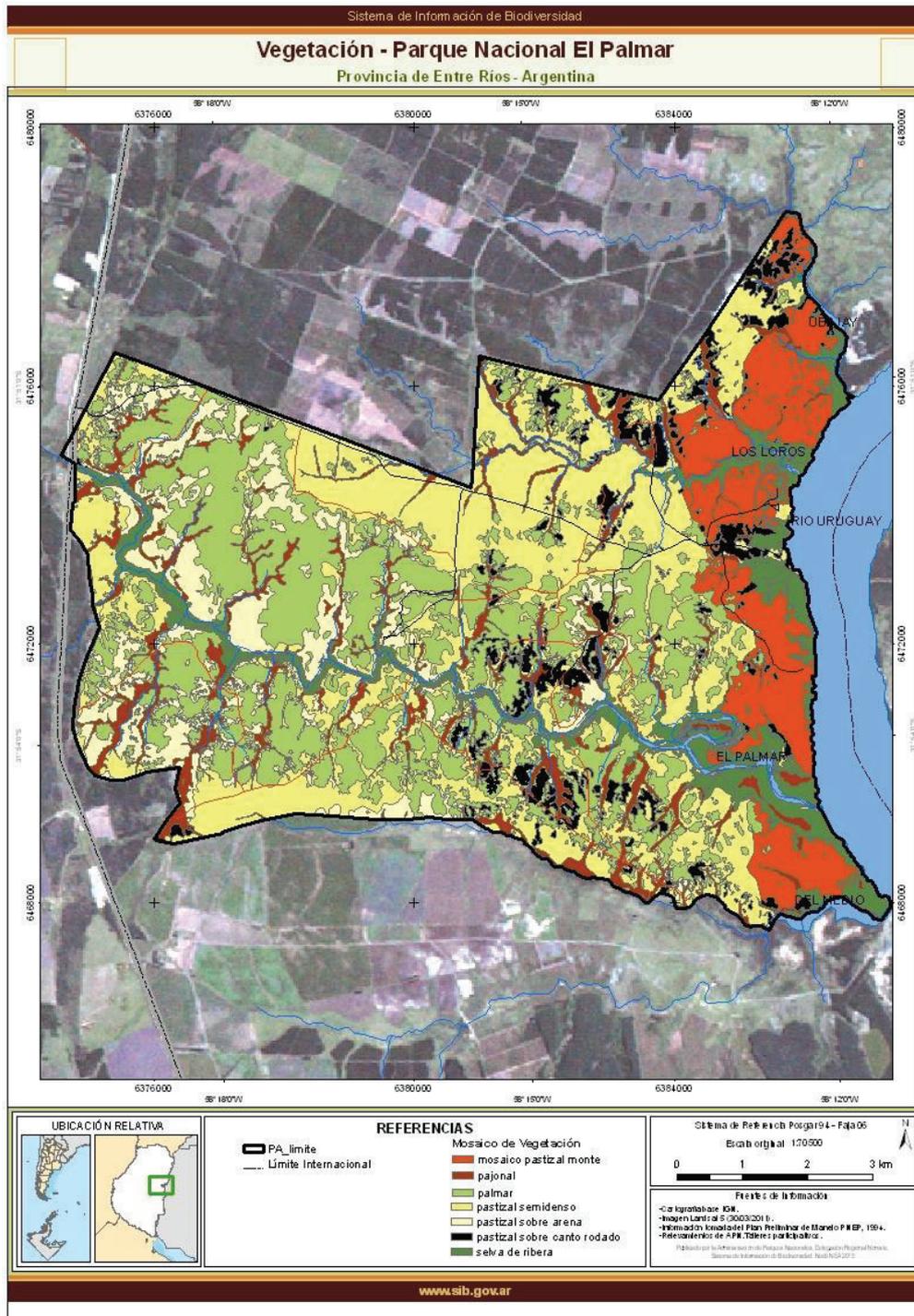


Ilustración 3. Mapa de vegetación del PNEP (2015)

A grandes rasgos, según los mapas de invasión mencionados (2006-2012) se puede estimar que de las 8.200 hectáreas con que cuenta el Parque, al menos 7.500 (90%) se encuentran con algún grado de invasión de exóticas leñosas y más de 600 hectáreas mostraron tener invasión grave (mayor a 75% de cobertura) (Ilustración 4).

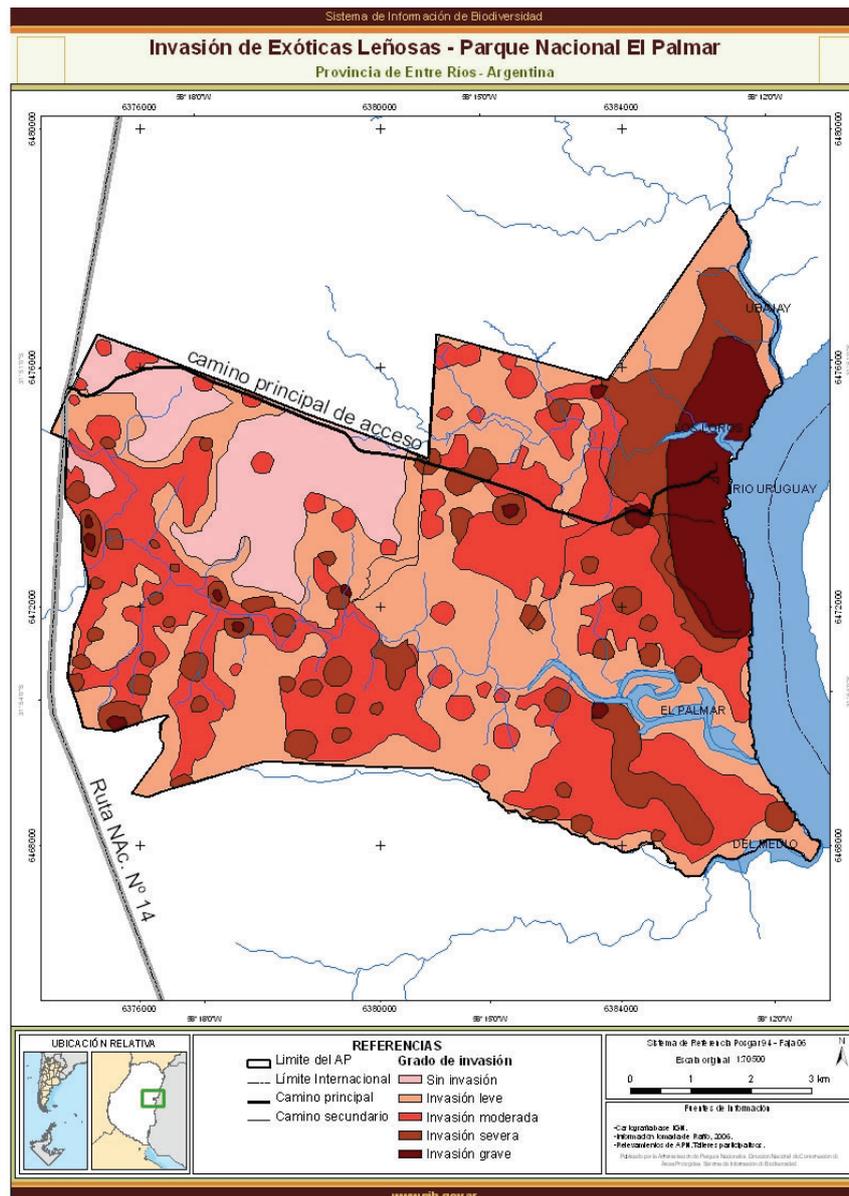


Ilustración 4. Mapa de invasión global de exóticas leñosas (Raffo 2006)

Los procesos invasivos, en general tienen la capacidad de alterar los componentes de un ecosistema, en este caso en particular, las leñosas exóticas, han generado una lignificación

generalizada en ambientes donde naturalmente no lo estaba, lo cual ha modificado totalmente la fisonomía de la vegetación en beneficio de la fauna exótica y en perjuicio de algunas especies nativas (ñandú, vizcachas, etc.). Por otro lado, la alta competitividad y capacidad de adaptación de las EEIL ha generado un desplazamiento de la flora nativa, no sólo del componente arbóreo y arbustivo, sino también del pastizal natural.

El mapeo de EEIL desarrollado por la consultoría es una acción crucial para el Parque Nacional, que no había podido llevarse a cabo previamente por la APN debido a la falta de recursos propios. Aunque los plazos estipulados por este proyecto representan un desafío para su ejecución tal como fue diseñado, la información generada, incluso si no se completa en su totalidad, será de gran relevancia. Permitirá identificar patrones de invasión, priorizar áreas críticas para la acción y sentar las bases para decisiones estratégicas de manejo en el corto y mediano plazo, fortaleciendo la gestión del área protegida.

El mapeo de EEIL actualmente en desarrollo será una herramienta clave para actualizar el diagnóstico de invasión en el área. Este mapa permitirá evaluar el avance y la gravedad de la invasión desde 2006, además de generar modelos estadísticos que proyecten su posible progresión en caso de no intervenir. Asimismo, servirá como línea de base para medir los indicadores de resultado e impacto de las acciones de control y manejo de EEIL que se implementarán en el marco de este proyecto.

Recursos y capacidades:

El Parque Nacional cuenta con experiencia propia en el estudio y control de especies exóticas en general, tanto de vegetales como animales. Sin embargo, las faltas en recursos humanos, independientemente de las capacidades y conocimiento presentes, resultaron insuficientes para contener el problema. En los últimos 15 años las actividades de control fueron nulas o



discontinuas en el tiempo y/o espacio, motivo por el cual las EEIL se han dispersado ampliamente por la mayoría del área protegida.

La Actividad 11.3 del Proyecto ACC fue propuesta por el PNEP y actualmente cuenta con capacidad de financiamiento acorde a la escala del problema que, sumado al trabajo de internalización, capacitación y experimentación que han venido teniendo en los últimos años el personal del PN El Palmar se considera que habría un ambiente oportuno para afrontar la problemática.

En la región centro este de la Provincia de Entre Ríos, en la cual se encuentra inserto el PNEP, no se encontrarían las capacidades específicas instaladas a la escala del problema, ya que el mismo es relativamente incipiente y se acentúa en el PN. Sin embargo, la necesidad por ocuparse dentro y fuera del área protegida aumenta permanentemente. Las repercusiones mediáticas sobre el problema de las EEI han crecido particularmente en los dos últimos años, lo que revela el impacto que está percibiendo la sociedad y los daños ocasionados. Por este motivo, es objetivo de este Proyecto generar además capacidades específicas en la región. Por otro lado, en el ámbito rural si se cuenta con herramientas y capacidades para la intervención de sistemas boscosos en general, ya que el desmonte (nativo) es una actividad desarrollada desde hace muchos años por el cambio del uso del suelo.

Antecedentes

La primera detección de la invasión de las leñosas exóticas data de principios de los años 80', a sólo 10 años de la puesta en funcionamiento del PNEP y del retiro de todo el ganado (Maranta 2020). La primera de las especies exóticas que se manifestó como invasora en el Parque Nacional fue el árbol de paraíso (*Melia azedarach*). Esta concepción del problema también conllevó una iniciativa de su control (IF-2024-129776253-APN-PNEP#APNAC; IF-2024-129776999-APN-PNEP#APNAC) que tal vez sea una de las primeras intervenciones de manejo adaptativo en la



Administración de Parques Nacionales. En esa experiencia se hicieron pruebas sobre el árbol de “paraíso” de apeo, corte, y pintado con aceite quemado y aplicación del herbicida 2-4-5 T, conocido como “agente naranja” pero las dificultades y las consideraciones sobre la imposibilidad de controlar el banco de semillas llevaron a su discontinuidad en 1989 (IF-2024-129789303-APN-PNEP#APNAC). En 1992 surge una nueva iniciativa por parte de la Dirección de Conservación. Primero se hicieron ensayos que condujeron a una caja de herramientas (IF-2024-129774976-APN-PNEP#APNAC) para el control selectivo manual (“tratamiento planta por planta”) y en 1994 comienza el control extensivo siguiendo la estrategia de priorizar el saneamiento de las áreas levemente invadidas e ir avanzando hacia las de invasión más severa (IF-2024-129780603-APN-PNEP#APNAC). En la Ilustración 5 se puede apreciar la situación de la invasión de EEIL al inicio del plan.

Mapa 7: Situación de la invasión en 1994 (versión 2001)

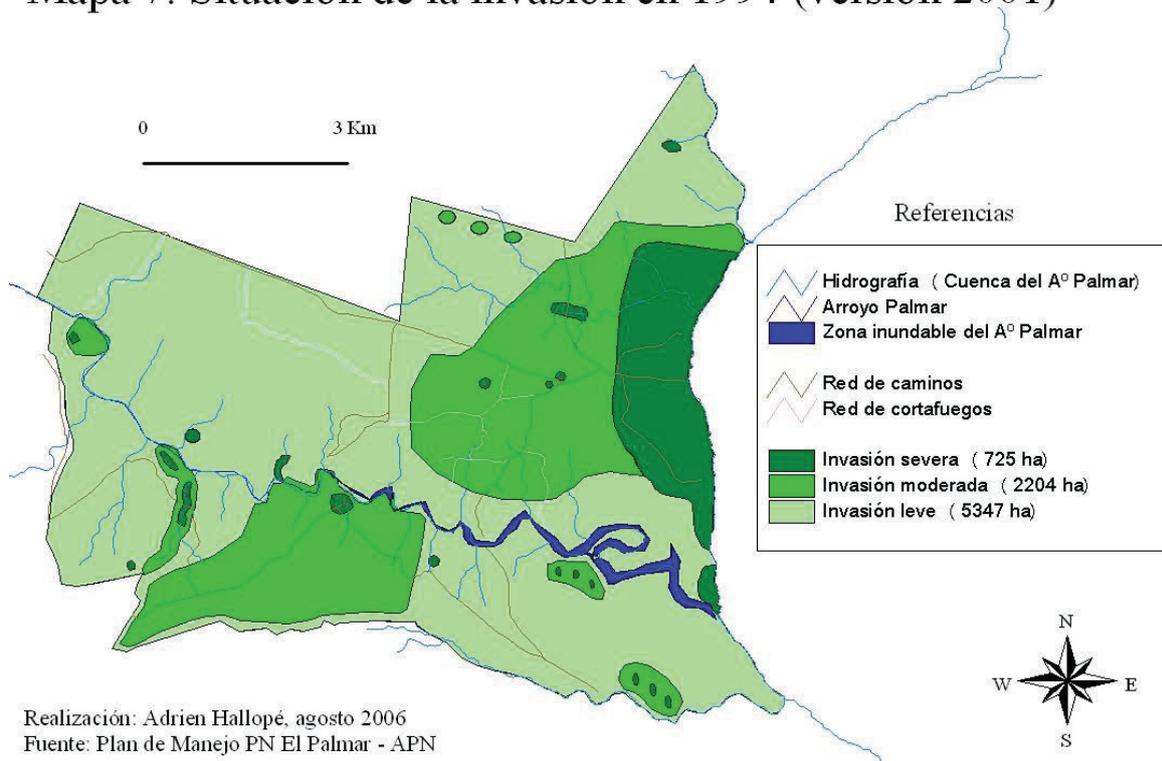
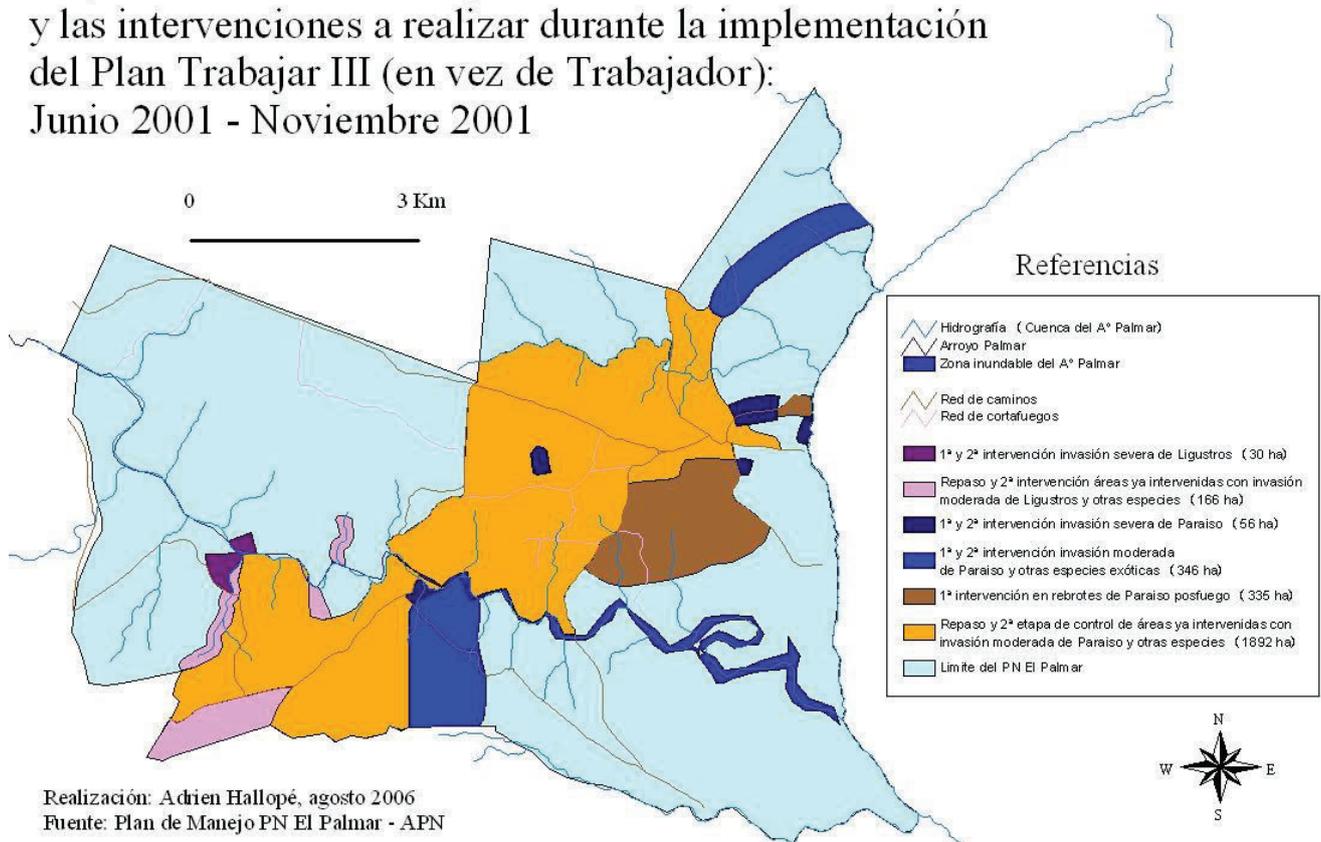


Ilustración 5. Mapa de la situación de la invasión de EEIL en 1994 (desarrollado en 2001)

Esta estrategia fue sugerida por el experto sudafricano Ian Macdonal y fue motivo de algunas controversias sobre si se debía priorizar a algunas especies invasoras, como el "paraíso" frente a otras, o se debía tratar a todos los ejemplares de exóticas invasoras. La lógica de la misma se centra en la alta viabilidad del saneamiento con bajas inversiones y la reducción de la aceleración que implica la "invasión a saltos" (Shigesada et al 1995; Sosa et al. 2025). Con estas bases se conformó un equipo de trabajo permanente de entre 4 y 6 personas que trabajaron 10 años continuos en control selectivo manual. En dos oportunidades se ampliaron los equipos a 25 personas (Plan FORESTAR 1996, 3 meses) y a 46 personas (Plan TRABAJAR 2001, 18 meses). En el mapa de la Ilustración 6 y en el mapa Ilustración 7 se expone la perspectiva que se consideraba viable de lograr para el año 2002.

Mapa 10: Zonificación según las situaciones de la invasión y las intervenciones a realizar durante la implementación del Plan Trabajar III (en vez de Trabajador): Junio 2001 - Noviembre 2001



Mapa 13: Pronóstico de la situación de invasión y de su control para el año 2002

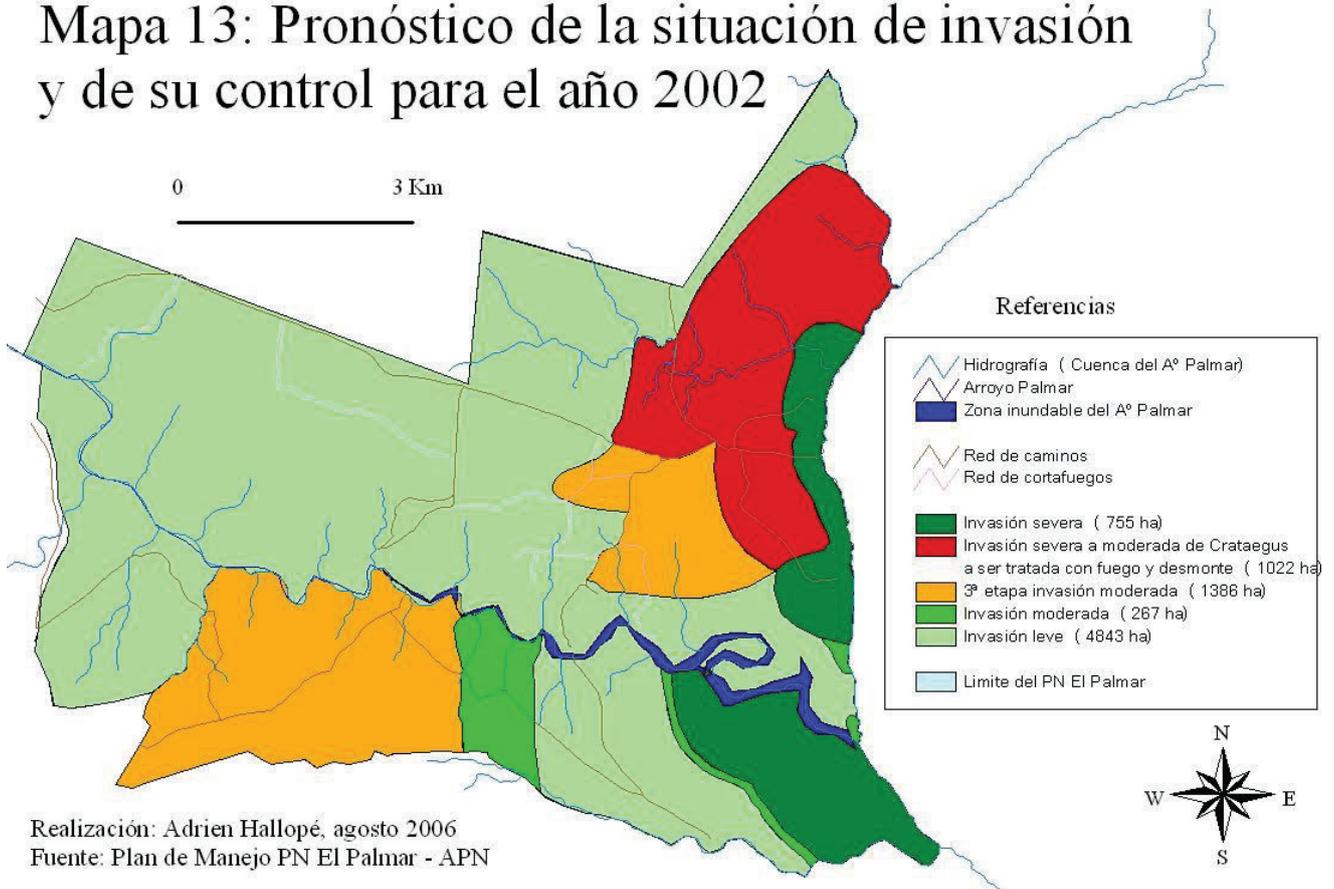


Ilustración 6 y 7. Análisis de las EEIL 2006

Avanzado el año 2002, el Plan de Control centrado en el control selectivo manual comienza a declinar por causas complejas del contexto y la gestión del PNEP (IF-2024-129777742-APN-PNEP#APNAC). Sin embargo, en el período 2002-2012, se logra avanzar en el desarrollo de otras herramientas de desarbustización como las quemas prescriptas y el uso de maquinaria pesada: topadoras, pala frontal, trituradora y rolo (IF-2024-129789834-APN-PNEP#APNAC). Lo que fue perdiendo fuerza fue la discusión estratégica y el compromiso de los equipos de trabajo sobre todo en torno a la aplicación de los métodos selectivos manuales organizadas en cuadrillas de trabajadores. En la etapa 2012-2022 se afianzan las quemas prescriptas con objetivos de control de la EEIL pero los intentos de revertir el estancamiento del Plan de Control de las EEIL no fue posible de ser revertido lo que, de alguna manera, se extiende hasta la actualidad.

En varias oportunidades se intentó superar dicho estancamiento a través de un mayor acceso a recursos disponibles para esta actividad. Por ejemplo, se trabajó intensamente en que se ejecutara el proyecto aprobado en el marco de la Ley de Bosques en el año 2009 (IF-2024-129778116-APN-PNEP#APNAC) y Proyecto SILVA junto con Diana Diaz del INTA Concordia (IF-2024-129779128-APN-PNEP#APNAC), pero ninguna de esas iniciativas tuvo éxito. De allí la importancia que tiene el proyecto aquí desarrollado, del que depende la ejecución de un subsidio de envergadura a través del Proyecto ACC, lo que se verá con mayor detalle abajo.

En el transcurrir del período 2012-2022, fue aumentando la controversia sobre los métodos de control que llevó a retomar el objetivo de consensuar una caja de herramientas que allanara las acciones. El crecimiento de la polémica sobre los métodos se puso de manifiesto explícita y públicamente en el Taller de la Estrategia Nacional sobre EEIs, llevado a cabo en el PNEP en el año 2017. En ese mismo año, se plantea la elaboración regional del proyecto que fuera aprobado por el Fondo de Adaptación de la ONU como Proyecto Regional de ACC en ciudades y ecosistemas vulnerables costeros del Río Uruguay (ACC) a ser desarrollado entre Argentina y Uruguay. En esta propuesta se pone énfasis en desarrollar procesos participativos para la revisión, actualización y mejora de la “caja de herramientas” que se contaba para el control de leñosas exóticas. En relación con ello, se prevé la profundización de los estudios de impacto ambiental vinculados a las técnicas y operatorias que se plantearan aplicar, principalmente en torno al uso de fitosanitarios.

El Proyecto ACC se aprueba en el año 2018, pero hubo que rescatarlo en el año 2020 y se comenzó a ejecutar a fines del año 2021. El subsidio destinado a la Actividad 11.3 del Componente 3 de ACC, es de 443.000 dólares oficiales, con plazo de ejecución en agosto 2025 (IF-2024-48458212-APN-PNEP#APNAC, IF-2022-35483966-APN-PNEP#APNAC). En el año 2022 se contaba con los coordinadores contratados y avances en la instrumentación. Como parte de estas acciones y, teniendo en cuenta que, a pesar del salto en recursos disponibles que representa este proyecto, los mismos sólo alcanzan para el lanzamiento de la solución a escala



del problema, se gestionó otro proyecto (Ahora Nativas) en la convocatoria de la Jefatura de Gabinete Nacional llamada Desarrollo Armónico con Equilibrio Territorial que apuntaba a la inclusión productiva del control de EEIL y otros aspectos de potencial desarrollo del PNEP (IF-2023-64356945-APN-PNEP#APNAC). Esta iniciativa da cuenta de la potencialidad de la resolución de este problema con generación de beneficios en otras instancias institucionales y sociales. Este proyecto sorteó la primera selección y fue apoyado por el Directorio de la APN (NO-2021-116917577-APN-APNAC#MAD) pero finalmente no fue aprobado. En el terreno, durante ese año, se llevaron adelante 5 voluntariados ambientales, con contingentes de unas 30 personas cada uno, en conjunto con la Dirección de Participación Comunitaria del Ministerio de Seguridad Pública y los Cascos Azules de la ONU (Cancillería), como parte de la promoción de la sensibilización y participación para abordar la cuestión de la “caja de herramientas” con proyecciones organizativas en las emergencias ambientales. Las acciones de trabajo de campo se centraron en la técnica del anillado para comenzar a plantear los otros métodos que permitirían un aumento de la eficacia y eficiencia de la actividad de control de las EEIL. En el plano de la integración con los equipos uruguayos que intervienen en la Restauración de Ecosistemas en base al control de EEIL impulsada por ACC, se llevaron a cabo varios encuentros virtuales y presenciales del Grupo Binacional sobre EEIL que se conformó como parte de las acciones regionales de dicho proyecto. Las últimas reuniones de este Grupo fueron en noviembre 2023 en el PNEP (IF-2024-129780180-APN-PNEP#APNAC) y en agosto 2024 en el Área Protegida Esteros y Algarrobales del SNAP uruguayo (IF-2024-129779888-APN-PNEP#APNAC).

En el año 2023, la ejecución de ACC se estanca en Argentina. Aun así, se realiza la licitación de la consultoría de mapeo de las EEIL y se contrata a un nuevo coordinador de la Actividad 11.3 (Restauración de Ecosistema en base a control de EEIL) quien retoma las tareas del anterior coordinador y lanza nuevas propuestas. Una de las acciones relevantes fue la gestión del Mapeo de las EEIL que fuera licitado por PNUD Argentina a instancias del Proyecto ACC y actualmente



en desarrollo. Otra acción realizada en conjunto con el PNEP durante el año 2023, fueron las pruebas de control de EEIL con aprovechamiento de la madera sobre árboles exóticos de mayor porte (paraíso, ligustro, mora, roble, etc.). Estas acciones se hicieron en el marco del Proyecto de Conservación "Prueba piloto de apeo de árboles exóticos invasores con la perspectiva de sostenimiento económico de su control, aprovechamiento e inclusión laboral de emprendedores en el Parque Nacional El Palmar" (IF-2023-64457807-APN-PNEP#APNAC) aprobado por la Dirección Nacional de Conservación a través de la Disposición DI-2023-57-APN-DNC#APNAC. Por el momento, esta prueba representa excelentes alternativas para solventar los costos de control, lograr sostenibilidad y desarrollar nuevos paradigmas sociales sobre el uso de madera de exóticas invasoras, que logren controles a nivel regional sostenibles en el tiempo (IF-2024-106171761-APN-PNEP#APNAC). Es por ello que, estas técnicas serán contempladas en el presente proyecto.

Sin embargo, la "caja de herramientas" encontró la adversa opinión de algunas instancias de representación de los trabajadores del PNEP y de ONGs ambientalistas que cuestionaron el empleo de herbicidas. Esto es llamativo, ya que los ensayos propuestos conllevaban el monitoreo de los impactos potenciales en la biota del suelo y en los ambientes acuáticos con la participación de profesionales de la Universidad Nacional de Avellaneda y el INTA de Paraná. La oportunidad de hacer estos estudios y sentar líneas de base enfocadas en el interés de la comunidad en los posibles efectos colaterales de las herramientas químicas de la caja de herramientas, ha quedado inhibida ante esos cuestionamientos. Entendiendo estas adversidades, se ha decidido no incluir herramientas químicas en el desarrollo de dicha caja de herramientas, en el proyecto sobre el que versa este documento (NO-2024-127139035-APN-SSAM#JGM). Cabe señalar que esta decisión se toma aun cuando la APN cuenta con marco normativo y recomendaciones para usar esas herramientas (RES. 172-07 HD, DI-2020-65-APN-DNC#APNAC, IF-2020-58863451-APN-DNC#APNAC) y las mismas, están consideradas en cómo abordar estos problemas de la biodiversidad (Delfosse et al. 2001; Ditomaso et al. 2013; Tu 2001;



National Park Service 2012, Environmental weed strategy for Western Australia 1997/2023; Phillips Island National Park 2018, Ministerio de Ambiente y medio rural y marino 2011).

En paralelo con las acciones descritas arriba, el PNEP tuvo actividades en el control de EEIL por parte del Departamento de Protección y Guardaparques que se vieron poco articuladas y actualmente no tienen continuidad. También las quemas prescriptas, que postpandemia se retomaron en el 2021, tienen como objetivo general el control de la arbustización tanto de especies nativas como de las EEIL. Al respecto, durante el año 2024 se terminó de elaborar el Plan de Manejo del Fuego del PNEP en el que se trabaja y desarrolla la necesidad de manejo de la arbustización y de la invasión. Este documento fue aprobado por Disposición conjunta de la Dirección Nacional de Conservación y de la Dirección de Lucha contra Incendios Forestales y Emergencias mediante DI-2023-142396118-APN-DNC#APNAC.

A modo de conclusión, se puede decir que las acciones del control de las EEIL tuvieron un desarrollo en el PNEP cuyo desempeño lo vuelve, todavía hoy, una de las experiencias más acabadas en la región. La clave de ese desarrollo estuvo en la integración de un equipo de especialistas dedicados a tiempo completo. En la medida que el equipo no pudo ser sostenido o recreado, los intentos de restaurar esta actividad han venido fracasando aun cuando se hayan realizado intervenciones ecosistémicas fragmentadas e intermitentes. El Proyecto ACC da una oportunidad para retomar las acciones de control de las EEIL aplicando una perspectiva de escalamiento a nivel de un problema de gran envergadura, representado en una invasión pluriespecífica de unas seis especies muy agresivas con potencialidad de transformar los ecosistemas, estructural y funcionalmente, en toda la superficie de esta área protegida.

Alcance

El trabajo se centrará en realizar un control de EEIL, el cual quedará plasmado en protocolos y planes de referencia para la restauración de ecosistemas en el PNEP con la posibilidad de replicación en la región litoral del Río Uruguay.

El alcance temporal para la ejecución de este proyecto es de dos años de implementación de medidas, siendo estos 2024 y 2025. Sin embargo, el objetivo es dejar capacidades instaladas y herramientas adquiridas para lograr la continuidad y sostenibilidad de este proyecto en el mediano y largo plazo. De esta manera, las tareas de control de nuevos ejemplares de EEIL y mantenimiento de las zonas ya controladas, llevadas a cabo por el PN, asegurarán la continuidad a dicho proyecto.

El alcance espacial de este proyecto es de aproximadamente 3.500 hectáreas. De esta superficie la mayoría representadas por grados de invasión leve y moderado, caracterizadas por exóticas que presentan un fuste principal como por ejemplo ligustro, paraíso, fresno, acacia negra. Además, se pretende alcanzar el control en otras zonas gravemente invadidas representadas por exóticas con un hábito de crecimiento arbustivo o formando fachinales, determinados por las especies ligustrina y crataegus principalmente.

Finalidad del Proyecto

El proyecto tiene como finalidad contribuir al cumplimiento de los objetivos de conservación establecidos en el Plan de Gestión del Parque Nacional El Palmar (Resolución H.D. N° 86/2016), promoviendo la protección y recuperación de los ecosistemas nativos representativos de la ecorregión Espinal, con especial énfasis en el manejo de EEIL y la conservación de especies emblemáticas como la vizcacha (*Lagostomus maximus*). Este esfuerzo busca garantizar la viabilidad ecológica a largo plazo de los valores de conservación del área protegida, alineándose

con la misión del Parque de preservar la biodiversidad y los procesos ecológicos que sustentan los palmares de yatay (*Butia yatay*) y su entorno, minimizando a la vez los impactos negativos sobre el ecosistema y las comunidades locales.

Objetivos

Objetivo general.

Controlar las especies exóticas invasoras leñosas (EEIL) prioritarias, como ligustro, paraíso y acacia negra, en al menos 3.500 hectáreas de distintos grados de invasión dentro del Parque Nacional El Palmar en un plazo de dos años (2024-2025), mediante técnicas de manejo manuales y uso de maquinaria forestal pesada. Fortalecer las capacidades de manejo local y contribuir a la restauración ecológica del pastizal y la sabana nativa, promoviendo la replicación de los protocolos y herramientas de manejo en la región del río Uruguay.

Objetivos particulares.

- Desarrollar una “caja de herramientas” que recopile el conjunto de protocolos aplicables para las diferentes especies y testeados científicamente, así como las recomendaciones sobre buenas prácticas para garantizar su sostenibilidad, más allá de los límites temporales del Proyecto.
- Contratación de servicio para el control de EEIL con implementos forestales.
- Control de EEIL en 3.500 hectáreas con grado de invasión leve mediante la técnica de anillado.
- Adquisición de maquinaria e implementos para el control de EEIL que queden a disposición del PNEP

Análisis de alternativas:

Si bien hay un amplio consenso en la gravedad de los impactos que ocasionan las EEIL, existen numerosos enfoques sobre las modalidades para encarar estos problemas y ahí radica la necesidad de generar estos protocolos.

Tanto en el PN como en el resto del territorio se han venido practicando métodos mecánicos y químicos para el control de especies exóticas invasoras. En cuanto a los métodos mecánicos, particularmente los manuales, como por ejemplo anillados, arrancado de plántulas y corte total de ejemplares, han sido los más empleados, ya que demandan bajas inversiones y tecnificación. Sin embargo, los métodos de control mecánico manual presentan limitaciones significativas en términos de eficacia y eficiencia, especialmente cuando se requieren resultados en grandes áreas, en sitios de difícil acceso o con baja disponibilidad de recursos humanos (en tiempo y/o cantidad). Esto afecta la viabilidad de alcanzar los resultados esperados en el mediano y largo plazo. En este contexto, los fitosanitarios (agroquímicos/ herbicidas) son herramientas poderosas que, cuando se aplican adecuadamente, ofrecen una solución más eficiente y efectiva en la gestión de EEIL. Sin embargo, el uso de fitosanitarios debe ser implementado bajo un estricto marco de responsabilidad ambiental y social. Una aplicación incorrecta —en dosis inadecuadas y/o sin considerar las características del entorno y/o sin el adecuado equipo de aplicación y protección personal— puede causar efectos adversos en la salud humana y en los ecosistemas locales.

El uso irresponsable de fitosanitarios ha generado en los últimos años una creciente aversión social hacia los químicos, debido a casos de abuso en su aplicación que han provocado enfermedades y afectaciones al medio ambiente. Para mitigar estos riesgos, es fundamental seguir protocolos basados en las buenas prácticas recomendadas tanto por los fabricantes como por especialistas en gestión de fitosanitarios. Además, es importante considerar el contexto

social y la historia de la región, donde experiencias negativas previas han generado desconfianza y podrían derivar en conflictos si no se manejan con transparencia.

Por estos motivos, se ha decidido no utilizar fitosanitarios en esta etapa del proyecto. En el futuro, se podría llegar a considerar su uso, siempre que se cuente con estrategias de aplicación responsable, medidas de seguridad para proteger la salud humana y ambiental, un diálogo abierto con la comunidad para minimizar el impacto social y la aprobación del proyecto correspondiente. Sin embargo, resulta necesario mencionar que este equipo técnico considera necesario el uso de químicos, como método complementario, en la situación presentada, dado que experiencias pasadas en el PNEP muestran que los esfuerzos empleados en técnicas manuales exclusivas, sumado a los escasos recursos disponibles para continuar y mantener las medidas de manejo, no han resultado suficientes ni efectivas para controlar el avance de las EEIL, agravando aún más el estado de conservación del parque.

Sin desmedro de lo plasmado anteriormente, en la actualidad existe un factor ecológico que podría incrementar indirectamente los niveles de eficacia de los métodos mecánicos. Esto es el aumento en la presión de herbivoría, sobre todo de animales con hábitos de ramoneo como el ciervo axis y el carpincho, que según se ha observado, consumen los rebrotes de la mayoría de las exóticas, agotando sus reservas y terminando con la muerte de éstas. Esto abre oportunidades a apostar por los métodos mecánicos sin el uso de herbicidas. Se considera entonces que esta coyuntura, sumado a las estrategias para dejar instaladas las capacidades (mediante la adquisición de maquinaria y capacitación del personal) para continuar con el manejo de las EEIL, generen un escenario con perspectivas de éxito en el PNEP.

Uso de maquinaria

En el pasado tuvieron lugar en el PNEP experiencias de control de EEIL con maquinaria con alta capacidades operativas, como topadoras, palas cargadoras frontales, trituradoras y rolos (técnicas típicas de desmonte), las que fueron ponderadas positivamente. Estas técnicas

mecánicas con maquinaria se consideran que son también necesarias dada la severidad de la invasión que alcanza la situación de bosque y matorral monoespecífico de EEIL. Por todos estos motivos, las herramientas mecanizadas son contempladas a ser empleadas en este proyecto, con miras a perfeccionar los protocolos básicos de su aplicación y hacer una experiencia que optimice su aplicación a los casos particulares del caso, tanto técnica como ambientalmente, a través de los criterios del manejo adaptativo.

Estrategias

Abordando la problemática de las especies exóticas invasoras mediante un control especializado, las estrategias se adaptaron a las características específicas de cada situación de invasión según la especie, el grado de cobertura, y otras variables relevantes. Iniciando con una primera etapa, se contratará maquinaria y personal especializado con experiencia en trabajos forestales, enfocándose en una superficie inicial de alta prioridad. Esta fase permitirá recopilar datos esenciales sobre los resultados y extraer conclusiones que orienten la siguiente etapa de control.

En la segunda etapa, se adquirirá un conjunto de herramientas forestales (manuales y mecanizadas) que, en conjunto con la maquinaria y el personal existente en el parque nacional, permitirán abordar el resto del área invadida. De esta manera, se busca asegurar la continuidad y sostenibilidad de las actividades de control a largo plazo, optimizando los recursos disponibles.

Metas:

METAS	PLAZOS
Control de crataegus con minicargadora e implementos forestales (grado de invasión severa) en 20 hectáreas	Mayo 2025

Control de ligustrina con minicargadora e implementos forestales (grado de invasión severa) en 20 hectáreas	Mayo 2025
Control de crataegus con tractor con rastrillo y rolo forestal (grado de invasión grave) en 50 hectáreas	Abril 2025
Control de ligustrina con tractor con rastrillo y rolo forestal (grado de invasión grave) en 50 hectáreas	Abril 2025
Control de acacia negra con topadora (grado de invasión grave) en 10 hectáreas.	Mayo 2025
Control de acacia negra con feller (grado de invasión grave) en 10 hectáreas.	Mayo 2025
Control con aprovechamiento de ligustro maderable en 100 hectáreas	Junio 2025
Control con aprovechamiento de paraíso maderable en 200 hectáreas	Junio 2025
Control de invasión global de exóticas (grado de invasión leve) (control manual, anillado, etc) en 3500 hectáreas	Junio 2025
Adquisición módulo operativo	Febrero 2025
Adquisición herramientas forestales manuales para control de exóticas leñosas	Febrero 2025
Adquisición implementos forestales para minicargadora	Mayo 2025
Adquisición rastrillo forestal para tractor	Mayo 2025
Adquisición rolo forestal tractor	Mayo 2025
Adquisición carro forestal tractor	Mayo 2025
Adquisición acorazamiento tractor	Mayo 2025
Desarrollo del documento "caja de herramientas"	Junio 2025

Especificaciones operacionales

Actividades:

i. Control de crataegus y ligustrina con minicargadora

La estrategia se fundamenta en las capacidades mecánicas de dicha maquinaria (agilidad, selectividad, alta potencia, bajo consumo, versatilidad, adaptabilidad, impacto

relativamente bajo), la cual junto a los implementos forestales ensamblados a la máquina, como “desbrozadora” y “hocico de chanco” especialmente diseñados para la intervención de estos sistemas (arbustivos o arbóreos de bajo porte) lograrían una alta correlación con las necesidades de estos ecosistemas dominados por invasoras semileñosas.

Se asignarán **zonas severamente invadidas con crataegus y ligustrina**, según (Maroli 2024; Gallicet y Maranta 2024), ya que una de las debilidades de la maquina es su lento desplazamiento y la alta eficiencia puede lograrse en zonas donde existe una alta densidad de individuos con tamaños medios a chicos. Además, será aprovechada la capacidad selectiva de la máquina para intervenir zonas con presencia de árboles nativos, los cuales deben ser conservados.

Para esta estrategia se planifica la contratación del servicio para abordar 40 hectáreas con las características mencionadas, el plazo propuesto es el mes de mayo del 2025 y se cuenta con 12.000 dólares estadounidenses para la ejecución que forman parte de los recursos del Proyecto ACC asignados a dicha actividad.

El coordinador de la actividad 11.3 de dicho proyecto junto a un técnico del PNEP se ocuparán de la dirección del trabajo a campo y de la recopilación y procesamiento de los datos.

ii. Control de crataegus y ligustrina con tractor equipado con rastrillo y rolo forestal

Esta estrategia busca lograr grandes capacidades operativas, destinada a zonas donde no haya árboles nativos y la selectividad no sea un requerimiento. La capacidad de trabajo lograda por este equipo forestal se hace mayor sobre sistemas subleñosos de gran porte y con altos grados de cobertura, tal es así que se lo asignará a **zonas de invasión grave de crataegus y ligustrina** según Maroli (2024) y Gallicet y Maranta (2024). Para esta estrategia se planifica la contratación del servicio para abordar 100 hectáreas con las características mencionadas, el plazo propuesto es el mes de mayo del 2025 y se cuenta

con 20.000 dólares estadounidenses para la ejecución que forman parte de los recursos del Proyecto ACC asignados a dicha actividad.

El coordinador de la actividad 11.3 de dicho proyecto junto a un técnico del PNEP se ocuparán de la dirección del trabajo a campo y de la recopilación y procesamiento de los datos.

iii. Control de acacia negra con topadora y feller

Esta intervención está diseñada especialmente para **zonas gravemente invadidas por ejemplares adultos de acacia negra**, donde métodos manuales resultarían imprácticos y sobre todo riesgosos por sus características morfológicas y donde las capacidades de trabajo de las alternativas mecánicas desarrolladas anteriormente resultan insuficiente dada la gran potencia demandada. Se planifica contratar el servicio y ejecutarlo para mayo de 2025 sobre 10 hectáreas con topadora y 10 hectáreas con feller, para ello el proyecto ACC cuenta con un presupuesto de 30.000 dólares estadounidenses.

El coordinador de la actividad 11.3 de dicho proyecto junto a un técnico del PNEP se ocuparán de la dirección del trabajo a campo y de la recopilación y procesamiento de los datos.

iv. Control y aprovechamiento de exóticas maderables:

La estrategia de abordar los individuos maderables independientemente del resto (no maderables), se sustenta en la posibilidad de financiar parte de la intervención con los beneficios obtenidos con la madera obtenida, además se pretende con ello, lograr un desarrollo en el mercado zonal y generar una cultura de utilización de madera exótica invasora. Los ecosistemas totalmente transformados e invadidos por ligustros y paraísos de gran tamaño son los escenarios principales para ejecutar esta actividad. **Se planifican intervenir 100 hectáreas de ligustros y 200 hectáreas de paraíso** mediante acuerdos con actores de la zona, (aserradero, cooperativa), para ello se cuenta con 30.000 dólares estadounidenses aportados por el proyecto ACC y se dispondrá además del recurso

maderero extraído. Para este caso es importante considerarse la utilización y procesamiento de los subproductos tal que no interrumpan los procesos ecológicos sucesivos, tal como la herbivoría sobre los rebrotes, eslabón indispensable para la restauración de los ecosistemas. El plazo planificado es mayo de 2025 y desde allí serán importantes los monitoreos sobre estos sitios intervenidos para obtener conclusiones. Lo cual quedará bajo responsabilidad de personal del PN y del técnico de la actividad 11.3 en caso de tener continuidad el proyecto ACC.

v. Control de invasión global:

Esta estrategia se planifica mediante la contratación del servicio, donde el prestador se proveerá de las herramientas y materiales necesarios para controlar las exóticas con un hábito de crecimiento caracterizado por un tronco principal bien definido, distribuidas en situaciones de invasión leve (baja densidad de árboles por hectárea) en una superficie total de 3.500 hectáreas. Se implementará una técnica manual, llamada anillado, tecnificada por una herramienta manual de corte, como motosierra, machete, etc. Dicha actividad deberá ser llevada a cabo bajo las recomendaciones operativas descriptas en el Anexo I de la presente.

El Proyecto ACC dispone de 70.000 dólares estadounidenses dará su financiamiento y el plazo estimado es junio de 2025.

El coordinador de la actividad 11.3 de dicho proyecto junto a un técnico del PNEP se ocuparán de la dirección del trabajo a campo y de la recopilación y procesamiento de los datos.



Factibilidad

La aplicación del presente plan requiere de la adquisición de la totalidad de insumos, herramientas y contratación de servicios proyectados, ya que los recursos disponibles para el control de EEIL en el PNEP actualmente es limitado.

El PNEP no cuenta con personal que se pueda abocar completamente a esta tarea, sino que cumplen la totalidad de actividades inherentes a su labor. Esto lleva a que la dedicación para este presente plan no sea completa ni exclusiva. Sin embargo, la mayoría del personal se encuentra capacitado y cuenta con experiencia a campo en el control de EEIL.

El manejo de las EEIL dependerá de las especies a tratar, del grado de invasión que presenten y de los ambientes en que se encuentren. Existen terrenos muy poco accesibles (por la vegetación, por falta de caminos, entre otros) que dificultarán las acciones de control. Sin embargo, con la maquinaria proyectada se espera que estas dificultades puedan ser sorteadas.

En cuanto a la factibilidad económica, la misma está garantizada por el financiamiento a través del Fondo de ACC de la CAF. A su vez, se espera que la maquinaria e insumos adquiridos, así como las capacidades instaladas en el área protegida permitan continuar desarrollando las actividades de control en el PNEP más allá del horizonte temporal de este presente proyecto, apuntando a una sostenibilidad en las acciones de control en el mediano y largo plazo.

Este trabajo sigue las recomendaciones técnicas plasmadas en los "Lineamientos Estratégicos para el Manejo de Especies Exóticas en la APN" aprobado por Resolución HD N.º 172/2007.



Plan de Monitoreo y Evaluación

El objetivo de este plan es asegurar que las actividades de control de EEIL logren reducir la invasión leñosa y promover la restauración de la vegetación nativa, en línea con los objetivos del proyecto. Se incluyen tres tipos de indicadores: de cumplimiento, de resultado y de impacto, cada uno alineado con los objetivos y metas del proyecto.

1. Indicadores de Cumplimiento (Operativos)

Estos indicadores permiten evaluar la ejecución de actividades específicas y asegurar que se cumplan dentro de los tiempos y alcances establecidos.

- **Área intervenida por técnica:** Medida en hectáreas, este indicador monitorea las áreas tratadas mediante los métodos mecánicos especificados (anillado, uso de maquinaria pesada, etc.).
 - *Frecuencia:* Trimestral
 - *Método:* Informes de campo y mapas de áreas intervenidas (GIS)
 - *Ejecutor:* Coordinador de la actividad 11.3 y técnicos del PN El Palmar
- **Capacitación:** Número de capacitaciones realizadas.
 - *Frecuencia:* Trimestral
 - *Método:* Registros de capacitación
 - *Ejecutor:* Coordinador de la actividad 11.3 y técnicos del PN El Palmar
- **Dotación de equipos:** Cantidad de equipos operativos adquiridos y en uso.
 - *Frecuencia:* Trimestral
 - *Método:* Registros de adquisiciones
 - *Ejecutor:* Coordinador de la actividad 11.3 y técnicos del PN El Palmar

2. Indicadores de Resultado (Eficacia de Estrategias)

Evalúan la efectividad de las acciones en reducir la densidad de EEIL y la cobertura de especies invasoras.

- **Reducción de cobertura de EEIL en áreas críticas:** Evaluación del porcentaje de reducción de cobertura de especies como ligustro y paraíso en áreas con invasión severa.
 - *Frecuencia:* Bianaual
 - *Método:* Evaluación mediante mapeo geoespacial (GIS) y transectos de vegetación
 - *Ejecutor:* Personal técnico del PNEP y técnicos de la Regional Centro Este
- **Tasa de rebrote de especies controladas:** Este indicador mide el porcentaje de individuos de especies exóticas invasoras leñosas (EEIL) que muestran rebrote luego de la intervención inicial en las áreas tratadas. Este valor permitirá evaluar la efectividad del método de control aplicado y ajustar la frecuencia o técnica en caso de que la tasa de rebrote sea alta.
 - *Frecuencia:* Trimestral en el primer año y luego semestral
 - *Método:* Monitoreo de parcelas establecidas en zonas de intervención y conteo de individuos con rebrote, combinado con fotos de referencia de antes y después
 - *Ejecutor:* Coordinador de la actividad 11.3 y técnicos del PN El Palmar
- **Estabilidad de la vegetación nativa:** Monitoreo de la reaparición o mejora de especies nativas en las áreas tratadas, medida en porcentaje de cobertura de especies objetivo como la palmera yatay.
 - *Frecuencia:* Anual
 - *Método:* Relevamientos de vegetación en parcelas de muestreo establecidas
 - *Ejecutor:* Personal técnico del PNEP y técnicos de la Regional Centro Este, especialistas en flora

3. Indicadores de Impacto (Éxito y Sostenibilidad)

Estos indicadores miden los efectos a largo plazo del proyecto en el ecosistema y su capacidad de restaurarse.

- **Índice de Restauración Ecológica:** Relación entre la cobertura de vegetación nativa y la presencia de EEIL en las áreas de intervención, con metas de alcanzar un 80% de vegetación nativa en cinco años.
 - *Frecuencia:* Anual
 - *Método:* Análisis de imágenes satelitales y estudios de biodiversidad in situ
 - *Ejecutor:* Personal técnico del PNEP y técnicos de la Regional Centro Este
- **Impacto en la fauna nativa:** Observación de la presencia de especies indicadoras (ej., vizcacha, ñandú), comparando la frecuencia de observación en zonas tratadas versus no tratadas.
 - *Frecuencia:* Semestral
 - *Método:* Transectos de fauna y cámaras trampa
 - *Ejecutor:* Personal técnico del PNEP y técnicos de la Regional Centro Este (especialistas en fauna).

4. Análisis y Evaluación de Datos

Los datos recolectados serán analizados periódicamente, estableciendo comparaciones entre zonas tratadas y de control. Se recomienda un análisis de tendencia anual para evaluar el avance hacia los objetivos de restauración. Este análisis permitirá realizar ajustes adaptativos, mejorando las técnicas y priorizando áreas según los resultados observados.

5. Informe de Evaluación

Un informe de evaluación será elaborado cada dos años, documentando el cumplimiento de los objetivos y proporcionando recomendaciones de ajustes a la estrategia de control de EEIL en el Parque Nacional El Palmar.

Análisis ambiental

El proyecto de control de especies exóticas invasoras leñosas (EEIL) en el Parque Nacional El Palmar implica actividades de remoción mecánica intensiva y uso de maquinaria, lo cual puede generar impactos secundarios en el ecosistema que es necesario mitigar. A continuación, se detallan los principales impactos potenciales identificados y las medidas de mitigación recomendadas:

1. Compactación y Erosión del Suelo

El uso de maquinaria pesada, como tractores y topadoras, puede compactar el suelo, disminuyendo su porosidad y capacidad de absorción de agua. Esto puede afectar la regeneración de especies nativas y aumentar el riesgo de erosión en áreas con pendiente.

- **Medidas de Mitigación:**

- *Planificación de rutas y límites de acceso:* Establecer rutas y áreas de intervención precisas para maquinaria, evitando zonas con pendientes pronunciadas y áreas de suelos altamente vulnerables.
- *Aplicación de técnicas de reducción de compactación:* Limitar el uso de maquinaria pesada solo a áreas gravemente invadidas y en condiciones de suelo seco para reducir el impacto.
- *Restauración del suelo tras la intervención:* Implementar prácticas de bioingeniería en áreas susceptibles a erosión, como la siembra de especies nativas herbáceas que estabilicen el suelo.

2. Dispersión Accidental de Semillas de EEIL

Durante el manejo y remoción de EEIL, existe el riesgo de dispersión involuntaria de semillas o fragmentos reproductivos, que pueden establecerse en áreas no invadidas.

- **Medidas de Mitigación:**



- *Inspección y limpieza de equipos:* Desarrollar un protocolo de limpieza para maquinaria y herramientas tras cada intervención en zonas invadidas, asegurando que no transporten semillas a otras áreas.

3. Impacto sobre la Fauna Local

Las operaciones de control y el uso de maquinaria pueden afectar temporalmente a la fauna, especialmente en términos de desplazamiento y estrés debido al ruido y la alteración del hábitat.

- **Medidas de Mitigación:**

- *Establecimiento de zonas de amortiguación:* Definir áreas de amortiguación sin intervención alrededor de hábitats sensibles y en puntos de alta biodiversidad, minimizando el impacto directo sobre la fauna. Por ejemplo, en ambientes con presencia de Vizcacha con crías, o ambientes con presencia de ñandúes nidificando.
- *Restricción de horarios y épocas de operación:* Limitar las actividades de maquinaria pesada a horarios diurnos específicos y no intervenir en épocas de reproducción de especies clave, como el ñandú.

4. Cambio en la Composición Vegetal

La remoción de EEIL puede alterar la dinámica de competencia entre especies y provocar, en ciertos casos, un incremento temporal de especies herbáceas invasoras oportunistas y/o la activación del banco de semillas de la EEIL controlada, lo cual puede dificultar la regeneración de especies nativas.

- **Medidas de Mitigación:**

- *Control de especies herbáceas e EEIL invasoras nuevas:* Monitorear la proliferación de especies herbáceas exóticas y/o el brote masivo de EEIL en áreas intervenidas

y, de ser necesario, aplicar métodos de control manual para reducir su expansión y nueva colonización.

5. Emisiones de CO₂ y Contaminación Acústica

El uso de maquinaria pesada incrementará temporalmente las emisiones de CO₂ y la contaminación acústica, lo cual puede afectar tanto al entorno, a la fauna, como al personal en campo.

- **Medidas de Mitigación:**

- *Uso de maquinaria eficiente:* Seleccionar maquinaria con bajo consumo de combustible y aplicar buenas prácticas de mantenimiento para minimizar las emisiones.
- *Planificación de descansos de operación:* Distribuir los tiempos de uso de maquinaria de manera que se reduzca el ruido continuo en el área y se permita a la fauna adaptarse.

6. Gestión de Residuos Vegetales

La remoción de grandes cantidades de biomasa de especies leñosas puede producir residuos vegetales que, si no se gestionan adecuadamente, pueden alterar el ciclo de nutrientes y crear condiciones propicias para nuevas invasiones.

- **Medidas de Mitigación:**

- *Aprovechamiento de biomasa:* Donar o reutilizar los restos de madera para fines locales (artesanías, leña, etc.), promoviendo un manejo sustentable de los desechos.
- *Degradación natural y reincorporación de nutrientes:* En áreas seleccionadas, aplicar técnicas de degradación natural de residuos, permitiendo que parte de la materia orgánica se reincorpore al suelo de forma controlada. Para esto se recomienda el

uso de chipeadoras manuales. Otra estrategia es acumular el material en parvas y procurar realizar quemas prescriptas simples de los mismos. Esta actividad deberá ser coordinada con el Departamento de Incendios, Comunicaciones y Emergencias (ICE) del PNEP.

Recomendaciones Generales Para asegurar la mitigación efectiva de estos impactos, se recomienda desarrollar capacitaciones para el personal y contratistas sobre prácticas de intervención ambientalmente responsables, estableciendo protocolos específicos y realizando revisiones periódicas del cumplimiento de estas medidas.



Bibliografía

Burgueño, Mercedes (2019) Patrones de uso de hábitat del ciervo *Axis axis* en la interfaz entre un área protegida y campos forestales. Laboratorio de Eco-Epidemiología. Laboratorio de Eco-Epidemiología. Departamento de Ecología, Genética y Evolución. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires.

Delfosse, E.S. and K.J. Hackett (2001) Research to Combat Invasive Species. ARS.

Ditomaso, J. et al. (2013) Weed Control in Natural Areas in the Western United States. Agricultural and nature resources, University of California., 544 pp.

Environmental weed strategy for Western Australia (2023). Department of Conservation and Land Management. <https://www.dbca.wa.gov.au/management/threat-management/weeds>

Shalom, Ilan (2023) Distribución Espacial y Horarios de Actividad de la Fauna Nativa y Exótica de Mediano y Gran Tamaño en el Parque Nacional El Palmar, Entre Ríos, Argentina. Laboratorio de Ecología de Poblaciones. Departamento de Ecología, Genética y Evolución. Facultad De Ciencias Exactas Y Naturales. Universidad De Buenos Aires

Letourmeux, S. 2012.

Madonald, I.A.W. and M.L. Jarman (1985) Invasive alien plants in terrestrial ecosystems of Natal, South Africa. South African Scientific Program Report N° 118. https://www.researchgate.net/publication/30510681_Invasive_alien_plants_in_the_terrestrial_ecosystems_of_Natal_South_Africa

Maroli, M. (2024) Mapeo de Especies Exóticas Invasoras Leñosas del Parque Nacional El Palmar y otras áreas protegidas del Corredor de Biodiversidad del Río Uruguay. Fondo de ACC-CAF

Ministerio de Ambiente y Medio Rural y Marino (2011) PLAN DE CONTROL Y ELIMINACIÓN DE ESPECIES VEGETALES INVASORAS DE SISTEMAS DUNARES. https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/ceneam/grupos-de-trabajo-y-seminarios/red-parques-nacionales/Plan%20de%20control%20y%20eliminaci%C3%B3n%20de%20especies%20vegetales%20invasoras%20dunas_tcm30-169318.pdf

- National Park Service (2012) Exotic plant Control in Rocky Mountain National Park.
https://www.nps.gov/romo/exotic_plant_control.htm
- Phillips, F. (2022) Navajo Nation Integrated Weed Management Plan.
<https://www.bia.gov/sites/default/files/dup/assets/public/pdf/idc2-060709.pdf>
- Phillips Island National Park (2018) WEED MANAGEMENT STRATEGY 2018–2023.
<https://www.penguins.org.au/assets/conservation/regulations/PINP-Weed-Strategy-ONLINE-1.pdf>
- Raffo, F. (2006) Mapas de relevamiento de exóticas. Documento Interno APN.
- Raffo, F y A.A. Maranta (2014) Instructivo para el mapeo de las
- Reboreda, J. C., & Fernández, G. J. (2005). Estudios sobre ecología del comportamiento del ñandú, Rhea Americana. Publicaciones FUCEMA (Fundación para la Conservación de las Especies y el Medio Ambiente). Documento electrónico.
- Ruiz Selmo, F., Fernando, E., Minotti, P. G., Scopel, A., & Parimbelli, M. (2007). Análisis de la heterogeneidad fisonómico-funcional de la vegetación del Parque Nacional El Palmar y su relación con la invasión por leñosas exóticas.
- Shigesada, I., K. Kawasaki and Y- Takeda (1995) Modeling satratified diffusion in biological invasion. **The American naturalist** 146: 229-251- URL:
<https://www.jstor.org/stable/2463059> . Accessed: 22-11-2024 18:03 UTC
- Szpilbarg, Sebastián (2020) Composición de la dieta del ciervo axis (*Axis axis*) en un área protegida del noreste argentino. Laboratorio de Eco-Epidemiología. Departamento de Ecología, Genética y Evolución. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES.
- Sosa, B. , M. Zellnerb, C. Chialec nd M. Achkara (2025) Explaining woody invasions in riparian systems with agent-based simulations: Implications for conservation management. **Forest Ecology and Management** 576 . <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2024.122363>
- Tu, M. C. Hurd and J. Randall (2001) Control Methds Handbook: Tools & Techniques for use in Natural Areas. The Nature Conservancy, 219 pp. <http://tncweeds.ucdavis.edu>, version: April 2001.

ANEXO I

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA IMPLEMENTAR EL MÉTODO DEL ANILLADO EN EEIL EN EL PN EL PALMAR

La técnica por emplearse consiste en remover una porción de los tejidos en cada árbol “blanco” completando totalmente el perímetro; de allí que sea considerado como un “anillo” y su práctica, se denomine “anillado” (en inglés Girdling o bark ring). Como este anillo en el fuste puede ser de diferentes anchos, profundidades y practicado a diferentes alturas, lo que tiene diferentes efectos según la especie, el tamaño de la planta y las condiciones ambientales es necesario dar mayores precisiones para la protocolización de su aplicación extensiva. Cabe señalar que se encuentra poca información publicada sobre esta técnica que especifique detalles de su aplicación y efectos logrados. De allí la importancia de realizar hipótesis y ensayos para precisar el uso de esta técnica en las cajas de herramientas requeridas para la intervención de la arbustización ya sea de especies nativas o de las Especies Exóticas Invasoras Leñosas (EEIL).

La técnica se ha usado principalmente, en la participación de voluntarios y en el uso por parte de guardaparques. Al respecto, una de las organizaciones de voluntarios de Nueva Zelanda la prescribe, aunque la considera “de efectividad limitada” (Weedbuster 2024). En la Reserva Ayuí se han hecho ensayos de anillado las que presentaron vigorosos rebrotes basales que no fueron seguidos luego del año. Al respecto, hemos detectado dos publicaciones en Argentina en las que se hacen ensayos y monitoreo a tres años, allí se observa que la eficacia aumentara con el paso del tiempo (Bernasconi et al. 2018 ; Brassiolo et al 2006). Ante las incertidumbres que se desprenden, convendría garantizar la “caja de herramientas” con ensayos que las vayan resolviendo.

Amplitud

La incisión del anillo debe tener una amplitud de unos 20 a 30 centímetros en todo el perímetro del fuste. Gallicet, P. (2024), concluye a partir de ensayos realizados en el PN El Palmar se concluyó que esa amplitud lograba el equilibrio entre el menor esfuerzo y la ausencia de cicatrización y unión del floema entre parte superior e inferior del anillado (IF-2024-56279591-APN-SCCDSEI%MAD).

Profundidad

La profundidad será la necesaria para que la totalidad de la corteza, el floema y el cambium que lo regenera sea removido, generalmente entre 1 y 3 centímetros dependiendo de la especie y el tamaño del árbol (DAP).

Bernasconi Salazar, J., et. al (2018) encontraron que el tratamiento comenzó a ser efectivo a partir de un radio de corte del 11 a 13 % sobre el diámetro del fuste a cortar (es decir, si por ejemplo el fuste tenía 20 cm, el tratamiento tuvo efecto significativo realizando cortes de un radio de 2,2 a 2,6 cm de profundidad).

En resumen, no se establece una profundidad estandarizada, sino que esta depende de la especie y sobre todo del diámetro del árbol a anillar. De forma práctica, a campo se ve el cambio en el color y consistencia en el tejido del árbol cuando se logra alcanzar la albura del mismo, lo cual marca que la profundidad es suficiente.

Altura

En cuanto a la altura, en general se busca que esta resulte cómoda para el operario, pero en este caso en particular, **será importante que la parte inferior del anillado no supere los 50 cm, permitiendo así el ramoneo de los posibles rebrotes por parte de los herbívoros silvestres** (ciervo axis, carpincho, etc.).

Se aceptará el uso de diversas herramientas manuales y la combinación de ellas que logren cumplir con estos requisitos, en general se propone el uso de machetes y motosierras eléctricas inalámbricas portátiles (menor tamaño y peso, siendo así más practica para su traslado, además generan menor contaminación sonora y por derrame de fluidos combustibles).

Es oportuno aclarar que cualquier cambio en la metodología que se crea conveniente, sea para aumentar la eficacia del método o para reducir los esfuerzos (sin perdidas de eficacia), serán contemplados y evaluados por los responsables técnicos, por lo cual la metodología a emplearse queda sujeta a posibles modificaciones supervisadas durante la operatoria.

A continuación, se presentan esquemas donde puede visualizarse lo descrito anteriormente:

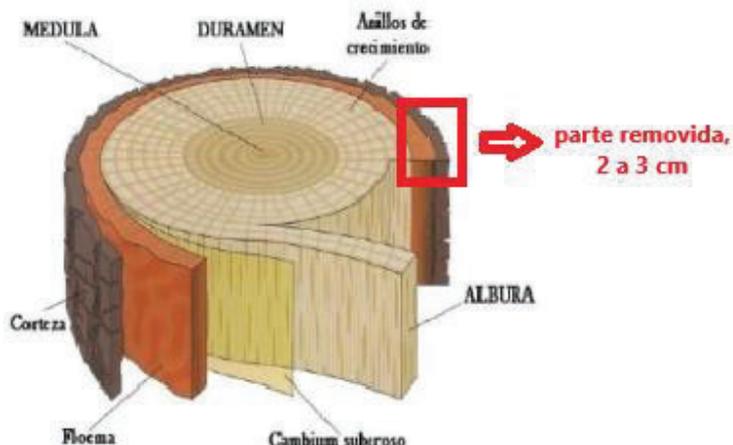


Foto 1. Partes de un tronco donde puede identificarse lo descrito para la profundidad del anillado.



Foto 2. Ilustración de un árbol en donde gráficamente se puede observar lo descrito para amplitud y altura del anillado.

Bibliografía Anexo

Gallicet, P. (2024) Informe sobre la técnica de anillado en especies exóticas invasoras leñosas en el Parque Nacional El Palmar (E.R.) (IF-2024-56279591-APN-SCCDSEI%MAD).

Bernasconi Salazar, J., Cora, A., Karlín, M. y González, L. (2018) Eficiencia del anillado y profundidad de corte óptima para el control de dos especies leñosas exóticas invasoras del Chaco Serrano argentino.

Brassiolo, M. M.¹ ; C. Gomez² ; M. G. Senilliani¹ ; C. López³. (2008) Mortalidad selectiva inducida para raleos en bosques nativos.

Maranta, A. 2014. INFORME SOBRE LOS ENSAYOS REALIZADOS EN LA RESERVA NATURAL AYÚÍ DE LA EMPRESA MASISA (Departamento de Concordia, Entre Ríos).

Tu, M. C. Hurd and J. Randall 2001. Control Methods Handbook: Tools & Techniques for use in Natural Areas. The Nature Conservancy, 219 pp. <http://tncweeds.ucdavis.edu>, version: April 2001.

Weedbuster NZ (Nueva Zelanda). Control Pest shrubs and trees. <https://www.weedbusters.org.nz/what-are-weeds/controlling-weeds/controlling-pest-shrubs-trees/>



Secretaría de Turismo,
Ambiente y Deportes
Vicejefatura de Gabinete del Interior



Ministerio
de Ambiente



CND
CORPORACION NACIONAL
PARA EL DESARROLLO



CAF
BANCO DE DESARROLLO
DE AMÉRICA LATINA
Y EL CARIBE

