

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD
DE ERRADICAR
EL CASTOR AMERICANO
(*Castor canadensis*)
EN LA PATAGONIA

INFORME FINAL

Informe preparado por Fundación InnovaT en cumplimiento del contrato celebrado con el Servicio Agrícola y Ganadero de Chile, en base a las obligaciones emanadas de la Licitación Pública 1162-89-LE07

Buenos Aires, Argentina, Marzo del 2008



Informe preparado por

J.P. Parkes¹, J. Paulson², C.J. Donlan³, K. Campbell⁴,
En base al Landcare Research Contract Report: LC0708/084

Con la asistencia del Grupo Local en Chile y Argentina:

A. Schiavini^{5,6}, B. Saavedra⁷, M.F. Menvielle⁸, L. Malmierca⁸, J. Escobar⁵, R. Muza⁷, C. Briceño⁷, C. Silva⁷

¹ Landcare Research, PO Box 40, Lincoln 7640, New Zealand

² United States Department of Agriculture, Bismarck, North Dakota, USA

³ Advanced Conservation Strategies, 96 Canyon Crest Drive, Victor, Idaho, USA

⁴ Island Conservation, 100 Shaffer Rd, Santa Cruz, California 95060, USA

⁵ Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC), Houssay 200, Ushuaia, Tierra del Fuego, Argentina.

⁶ Wildlife Conservation Society Representación Argentina

⁷ Wildlife Conservation Society-Chile, Bustamante 144 Of. 42, Santiago, Chile

⁸ Administración de Parques Nacionales, Buenos Aires, Argentina

Contenido

Resumen.....	4
1. Introducción.....	8
2. Objetivos y Estructura del Informe.....	8
3. Antecedentes.....	9
3.1. Historia del castor en Tierra del Fuego y la escala actual del problema.....	9
3.2. Dinámica poblacional e historia de vida del castor.....	12
3.3. Historia del control del castor en Tierra del Fuego.....	13
3.4. Impactos sobre la biodiversidad.....	14
3.5. Impactos adversos en recursos económicos.....	19
3.6. Métodos de control.....	17
3.7. Contexto social.....	22
4. Alternativas Estratégicas para Manejar al Castor.....	23
4.1. Retiro del territorio continental.....	23
4.2. Erradicación.....	26
4.3. Control sostenido.....	39
4.4. Extracción comercial.....	42
4.5. No tomar ninguna acción.....	45
5. Principales Conclusiones y Recomendaciones.....	45
5.1. Justificación para el control del castor.....	45
5.2. Opciones de manejo.....	47
5.3. Otros Problemas.....	48
5.4. Principales Conclusiones.....	48
5.5. Comentario Final del Equipo Local.....	48
6. Agradecimientos.....	50
7. Referencias.....	50
8. Documentación Anexa.....	53
8.1. Anexo 1. Reuniones con agencias gubernamentales y actores clave, 15-26 de Octubre, 2007.....	53
8.2. Anexo 2. Agencias gubernamentales con competencia en cualquier plan de erradicación de castores en Chile y Argentina.....	57

Resumen

El castor americano (*Castor canadensis*) fue liberado en el Lago Fagnano, en el lado argentino de la Isla Grande de Tierra del Fuego en 1946, y desde entonces se ha dispersado a otras islas más pequeñas y al territorio continental, sobre un área de aproximadamente 7 millones de hectáreas en la que ocupan al menos 27.000 km de cursos de agua. Luego de varios intentos para manejar el castor, los Gobiernos de Argentina y Chile con el apoyo de la ONG Wildlife Conservation Society resuelven realizar un estudio de factibilidad para determinar si el castor puede ser erradicado de Patagonia Austral, o de lo contrario, analizar otras opciones de manejo. Dada la falta de experiencia en el Cono Sur en procesos de erradicación y de control de esta especie originaria de Norte América, se reconoció la necesidad de convocar expertos internacionales con experiencia en erradicación y conocimiento de la especie blanco. Esta resolución fue el producto de una Estrategia Binacional (iniciada en el año 2001 y firmada en el año 2006), así como de un Tratado con protocolos adjuntos entre estas dos naciones (firmado el año 2007), cuya finalidad es trabajar para restaurar los ecosistemas de Patagonia Austral. En función de las propias misiones y funciones del SAG, junto con los antecedentes mencionados, el SAG licita la ejecución de este Estudio de Factibilidad, para lo cual se conformó el equipo postulado y al que finalmente fuera adjudicado el estudio.

Este Equipo Internacional recopiló la información preexistente, visitó la zona afectada por la invasión de castores, mantuvo reuniones con diferentes sectores de interés en Chile como Argentina, tanto a escala regional/provincial, como nacional, para finalmente analizar en un trabajo de gabinete todos los antecedentes recopilados.

Justificación del Control del Castor

El castor afecta adversamente la biodiversidad de Tierra del Fuego, produciendo cambios en el ecosistema fluvial y matando árboles de bosques ribereños. El castor también afecta negativamente la economía de Tierra del Fuego, en particular donde sus diques afectan caminos y la crianza de ganado.

El castor continúa imponiendo costos económicos a la infraestructura en Tierra del Fuego. Se calcula que los costos de reparación de caminos y alcantarillado afectados por las obras ingenieriles de los castores asciende a hasta aproximadamente US\$4 millones, juzgando por los costos conocidos para algunos años en partes de Chile. Otros costos para la agricultura, silvicultura y crianza de salmones son relativamente menores – aún cuando pueden ser una molestia considerable para propietarios de tierras y negocios.

El castor también ha invadido el territorio continental de Sudamérica, y al menos que se remueva esta población, expandirá su rango en el continente y aumentará enormemente los costos económicos y en biodiversidad para Chile y Argentina.

El castor tiene algún valor económico positivo al ser explotado comercialmente por productores de piel y carne, quienes además son subsidiados por los gobiernos para promover la extracción como una potencial herramienta de control, y para la industria del turismo que proporciona la oportunidad de avistar castores. Estos beneficios no contrapesan los costos.

Opciones de Manejo

Remoción del territorio continental

Eliminar la población actual en el territorio continental es de la mayor prioridad y urgencia, ya sea como una estrategia independiente o como un primer paso en un intento de una erradicación más amplia. Un intento para lograr esto removiendo los castores de Península Brunswick e Isla Dawson, y crear zonas de contención en Isla Grande, espera ser implementada por el Estado chileno a través de un proyecto por los próximos 3 años (2007–2009). El presupuesto disponible para este proyecto es de US\$2,18 millones. Este proyecto es independiente del actual plan erradicación, pero consideramos las implicancias del proyecto chileno para un manejo más amplio de castores en Tierra del Fuego. Esto incluye breves comentarios sobre los riesgos del actual establecimiento del castor en el territorio continental, y sobre el manejo de zonas de contención en las islas adyacentes.

Algunos avances recientes en otras operaciones de erradicación de plagas sobre prácticas de búsqueda y detección que permiten a los encargados medir la probabilidad de que la falta de detección significa la ausencia de animales, tanto para ésta estrategia de remoción como para cualquier intento más amplio de erradicación. Cómo el proyecto en curso en Chile podría ser usado para capacitar y aprender y cómo podría evolucionar hacia un intento de erradicación en toda el área de Tierra del Fuego.

Erradicación en Tierra del Fuego

La erradicación de todos los castores de América del Sur es posible, pero difícil, debido a varios factores que deberán ser resueltos cuando se desarrolle un plan operacional del proyecto. Los principales temas a considerar son:

- (a) Avance en el proyecto chileno para remover a los castores de Península Brunswick e Isla Dawson (ver arriba).
- (b) Será necesario un compromiso de al menos 9 años, comenzando el 2008, para lograr la erradicación. Estimamos que la primera fase de planificación y desarrollo de la infraestructura de erradicación tomaría 2 años, dependiendo de las lecciones del punto (a) anterior. La segunda fase para cubrir toda el área de Tierra del Fuego, zona por zona, para reducir las poblaciones de castores a casi cero (y declarar provisoriamente la erradicación) tomaría 5 años. Una tercera fase de vigilancia activa para confirmar esto o para encontrar y matar sobrevivientes tomaría otro período de tiempo, hasta aproximadamente el año 2016 dependiendo de los resultados y del nivel de riesgo que los encargados están preparados para tomar. La vigilancia pasiva y ad hoc continuaría operando. El costo estimado para la segunda fase supera los US\$33 millones.
- (c) Se requerirá una gobernanza enfocada fundamentalmente en metas, así como una estructura de administración de proyecto que permita evacuar los productos binacionales requeridos para lograr la erradicación. Estimamos que se requerirá de un personal en terreno de aproximadamente 60 personas, un personal operacional y de administración de proyecto de 8 personas, además de personal contratado para servicios técnicos, tales como helicópteros.
- (d) Técnicamente, se deberá desarrollar la capacidad para garantizar el eficiente retiro del 100% de los castores de cada colonia. El retiro a esta escala es completamente factible y las técnicas para hacerlo son ampliamente conocidas en otros lugares, tanto

como en el control a pequeña escala que se hace en Chile y Argentina. Esto requerirá acceso a todas las herramientas disponibles, herramientas legales de control (incluyendo trampas de cebo cuyo uso esta actualmente restringido por regulaciones de la Unión Europea para extracción de pieles – con implicaciones para la actual industria de extracción peletera en Tierra del Fuego), y un cambio en todos los niveles de manejo desde un enfoque de “extracción” o “control” a uno de erradicación. Este último cambio es un requerimiento común en otras erradicaciones a gran escala. No es el número de animales muertos lo que cuenta, sino el número de animales que quedan!

(e) La habilidad para aumentar desde esta escala de remoción colonia a colonia, hasta cuencas completas, zonas de manejo más grandes, e islas completas. Esta habilidad de aumentar la escala es también factible, pero conlleva muchas incertidumbres y riesgos que se deben manejar. Estos incluyen actualmente desconocidos costos y esfuerzo para:

- Detectar y matar castores a bajas densidades, es decir, animales que queden después del control inicial, o inmigrantes que retornan a áreas supuestamente libres de castores, o castores al borde de áreas liberadas.
- Manejo de riesgos no planificados y la detección de estos riesgos.
- Asegurar acceso a tierras de todo tipo de tenencia.
- Asegurarse que el riesgo de introducciones deliberadas a áreas nuevas o despejadas es nulo.

Este informe se exploya sobre algunos de estos problemas, pero su resolución generalmente requerirá una consideración más detallada al momento de tomar decisiones sobre estructuras de administración del proyecto, al desarrollarse planes operacionales (e.g. los costos), o mediante manejo adaptativo durante las operaciones.

Control sostenido

Si la erradicación no es posible, los castores podrían ser manejados a perpetuidad mediante una estrategia de control sostenido. Esto requiere un primer esfuerzo de control para reducir la población de castores a alguna baja densidad (o incluso a cero en el sitio objetivo) seguido de un control de mantención periódico para mantener una baja densidad de castores a la cual sean tolerables sus impactos. Entender las relaciones entre las densidades de castores y sus impactos es esencial para determinar qué densidades son ‘tolerables’, y se deben conocer las tasas de recuperación de las poblaciones controladas para determinar la frecuencia en que se aplicará el control de mantención.

Los costos permanentes de un control sostenido generalmente significan que esta estrategia sólo se puede conducir de manera efectiva en áreas limitadas. La selección de estas áreas depende de los elementos de conservación a proteger o del daño económico que se está causando, es decir, los encargados deben fijar prioridades.

Si la erradicación no es posible, la estrategia de remover los castores del territorio continental se vuelve una opción de control sostenido. El objetivo es densidad cero con control permanente para manejar inmigrantes.

Explotación comercial

La explotación comercial del castor y otros animales peleteros en Tierra del Fuego puede ser

vista como un fin en sí misma con una extracción sostenida desde poblaciones de castor mantenidas para tal propósito, o como una herramienta de control integrada a una estrategia de control sostenido. En sí misma, la explotación comercial del castor no ha sido una efectiva herramienta de control en Tierra del Fuego, en parte porque el esfuerzo se restringe a áreas cercanas a caminos, aún cuando en estos lugares la explotación puede aliviar algunos de los problemas que causan los castores a la infraestructura caminera.

Integrar la extracción comercial con una estrategia de erradicación es polémico. El éxito de la erradicación pondría fin a la extracción comercial y no es económicamente racional para los extractores gastar el esfuerzo no rentable requerido para matar los últimos castores en un área.

Otras Consideraciones

El castor no es la única plaga invasora presente en Tierra del Fuego y el control de estos animales y malezas debiera considerarse como consecuencia de cualquier manejo a gran escala del castor. Se debiera retener y utilizar la importante capacidad en manejo y experiencia en terreno desarrollada en cualquier intento de erradicar el castor para manejar otras amenazas en Tierra del Fuego.

La remoción del castor de Tierra del Fuego puede que por sí misma no restaure completamente los ecosistemas dañados, ya sea producto de las acciones de otros animales exóticos, tales como ganado y caballos, o debido a la incapacidad de las especies forestales para regenerarse en los hábitats modificados. Los encargados debieran aprovechar la oportunidad de toda operación de manejo del castor para planificar metas de restauración ecosistémica más amplias.

Conclusiones Principales

La erradicación del castor de Tierra del Fuego se justifica tanto para garantizar que los castores no se dispersarán en el territorio continental de Sudamérica, y debido al daño que causan a la biodiversidad y a los recursos de la industria forestal, agricultura, pesca e infraestructura, dentro de su actual rango.

La erradicación del castor es factible en Tierra del Fuego siempre que se disponga de todas las herramientas legales que garanticen el completo retiro en cada “unidad de manejo” – la colonia individual de castores - y que Chile y Argentina puedan desarrollar una adecuada estructura de administración de proyecto que aplique estas herramientas a la gran escala requerida, dentro de un marco temporal en el cual las agencias de financiamiento aceptarán y se comprometerán. Algunos riesgos para el fracaso, tales como la capacidad para acceder a los castores en tierras de todo tipo de tenencia, deben resolverse antes de intentar la erradicación. Otros riesgos de fracaso, tales como la habilidad para manejar re-invasiones en áreas liberadas de castores, tendrán que ser sometidos a pruebas a medida que avancen las operaciones.

1. Introducción

El castor americano (*Castor canadensis*) fue liberado en el Lago Fagnano en el lado argentino de la Isla Grande de Tierra del Fuego en 1946, y desde entonces se ha dispersado a otras islas más pequeñas y al territorio continental. Los castores afectan negativamente la biodiversidad al provocar cambios en cursos hídricos y matando árboles de bosques ribereños. El castor también afecta negativamente la economía de Tierra del Fuego, en particular donde sus diques afectan caminos y la crianza de ganado. Sin embargo, también trae algunos beneficios al servir de base para una pequeña industria de extracción de piel y carne y como atracción turística. Luego de varios intentos para manejar al castor, los Gobiernos de Argentina y Chile y con el apoyo de la ONG Wildlife Conservation Society resuelven realizar un estudio de factibilidad para determinar si el castor podría ser erradicado, y, de lo contrario, indicar otras opciones de manejo que se pudieran implementar. Para ello había sido visualizada la conveniencia de que el informe fuera realizado equipo internacional con experiencia en el tema. Esta solicitud fue el producto de una Estrategia Binacional (iniciada en el año 2001 y firmada en el año 2006) para realizar acciones coordinadas a nivel binacional e interinstitucional para combatir a la especie. En función de las propias misiones y funciones del SAG y de estos antecedentes mencionados, el SAG licita la ejecución de este Estudio de Factibilidad, para lo cual se conformó el equipo postulado y al que finalmente fuera adjudicado el estudio.

El equipo de autores del presente informe visitó el área entre el 16 y 28 de octubre del año 2007 (Anexo 1).

2. Objetivos y Estructura del Informe

Los Términos de Referencia del Estudio de Factibilidad solicitaron un análisis general de problema impuesto por el castor con un enfoque en la factibilidad de erradicar al castor. Estos Términos se basaron en un documento de políticas más amplio desarrollado en el año 2006, titulado “Hacia una Estrategia Binacional para la Restauración de los Ecosistemas Australes Afectados por el Castor”. Estos Términos de Referencia fueron ampliados durante conversaciones entre el equipo del estudio y grupos de actores locales clave durante nuestra visita a Tierra del Fuego. En resumen, el informe debe señalar la factibilidad (positiva/negativa) de erradicar el castor de su distribución sudamericana y de ese modo contribuir a alcanzar la restauración deseada; deberá indicar bajo qué condiciones y con qué métodos podría obtenerse dicho resultado; en qué plazo de tiempo podría lograrse, cuáles serían los indicadores de cumplimiento y deberá especificar el costo aproximado asociado a dicha propuesta. El estudio deberá evaluar desde el punto de vista técnico y económico distintas alternativas de erradicación.

En lo particular y en resumen, los objetivos de este Informe de Factibilidad considerarán: Los impactos ecológicos y económicos del castor en los ecosistemas, la biodiversidad y los recursos productivos de Tierra del Fuego, y evaluar los beneficios para la biodiversidad y económicos de distintas estrategias de manejo de castor, es decir, ¿qué nivel de manejo del

castor se justifica por los costos y los beneficios?

Las técnicas de control, las destrezas y capacidades requeridas para aplicarlas - y todo efecto adverso de su uso (e.g. sobre especies no-blanco) - que pudieran ser legalmente aplicadas para manejar al castor en Chile y Argentina.

El contexto social y gubernamental, en particular opciones para la estructura organizacional del proyecto, bajo la cual se deba llevar a cabo cada estrategia de manejo propuesta.

Por lo tanto, el núcleo del informe utiliza los antecedentes para desarrollar cinco opciones de manejo estratégico:

- Retirar los castores actualmente presentes en el territorio continental de Sudamérica con un control sostenido de las poblaciones fuente en zonas de contención en las islas y vigilancia permanente (y capacidad de reacción necesaria) en el territorio continental.
- Erradicar a todos los castores del archipiélago de Tierra del Fuego
- Realizar control de castores (y otras plagas exóticas) en áreas de alta prioridad en Tierra del Fuego.
- Incentivar la explotación comercial del castor como una herramienta de control parcial o como un activo económico.
- No desarrollar ninguna acción.

Se identifican los vacíos críticos en el conocimiento que deben ser resueltos antes o durante cada opción estratégica, y se describen las formas de cumplir con estas necesidades – ya sea mediante investigación, proyectos piloto o de demostración, o mediante un proceso de “aprender haciendo” durante las operaciones de control.

3. Antecedentes

3.1. Historia del castor en Tierra del Fuego y actual escala del problema

Veinticinco parejas de castores fueron introducidas desde Canadá y liberadas en el lado argentino del Lago Fagnano (Fig. 1) en 1946 (Jaksic et al. 2002) y, desde entonces, se han extendido hasta cubrir cerca de 7.000.000 hectáreas (Lizarralde 1993) incluyendo las islas de Isla Grande (4.810.000 ha.), Navarino (252.800 ha.), Dawson (200.000 ha.), Nueva (12.000 ha.), Lenox (17.000 ha.), Picton (10.500 ha), parte de Hoste (480.000 ha.), y muchas de las islas más pequeñas al sur del Estrecho de Magallanes. A principios de la década del 90, el castor cruzó el Estrecho de Magallanes para alcanzar la Península Brunswick, en Chile continental (Fig. 1).

El castor es un animal semi-acuático que vive en colonias familiares en madrigueras en diques o en refugios ribereños a lo largo de bordes de ríos grandes y en lagos donde no construyen diques. En consecuencia, aún cuando su rango en Tierra del Fuego es muy grande, la escala del problema se define mejor en términos de longitud de cursos de agua habitados que por área. Se calcula que existen más de 20.000 km de cursos de agua (arroyos de primer a cuarto orden, pero restando los bordes de lagos y excluyendo la Península Brunswick e islas más pequeñas) dentro de el área de 7 millones de hectáreas – cerca de 13.000 km en Chile y aproximadamente 8.400 km en Argentina (Tabla 1).

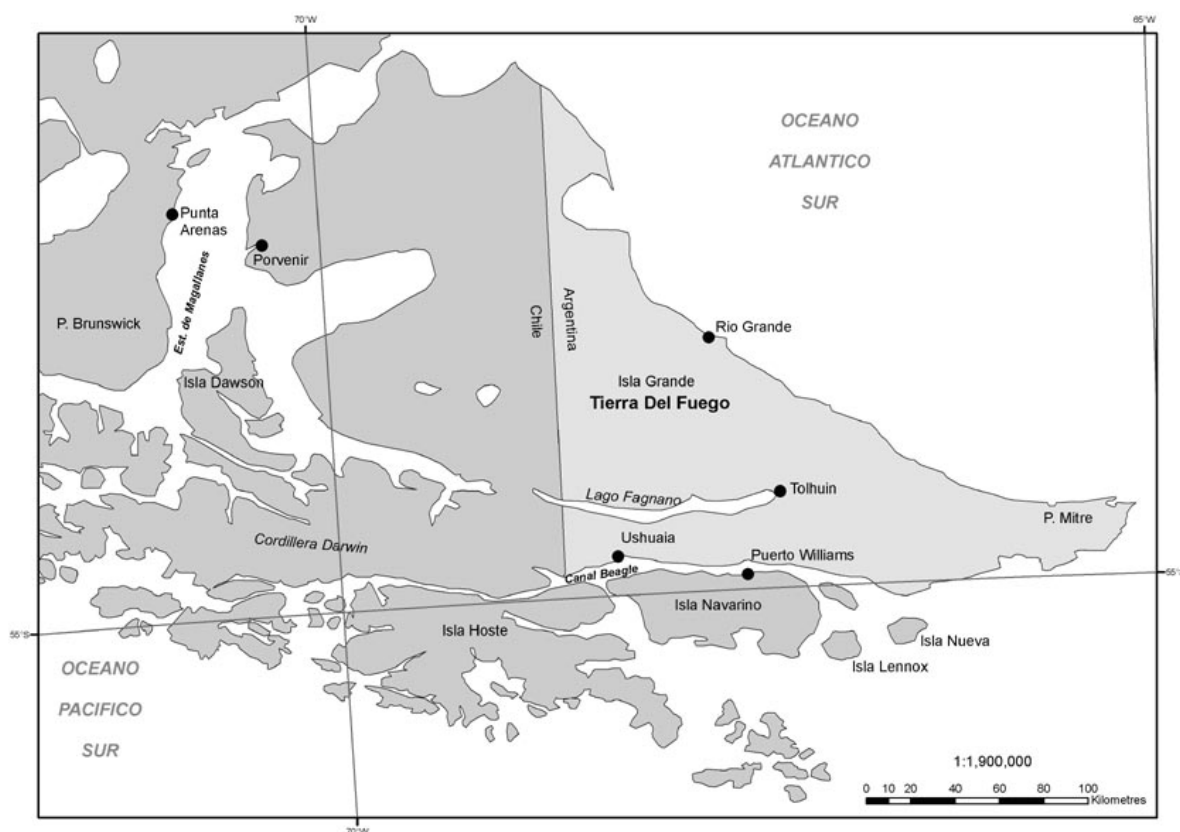


Figura 1. Tierra del Fuego mostrando las principales islas y lugares mencionados en el informe.

Tabla 1. Longitud estimada de cursos de agua y bordes de lagos en Tierra del Fuego. Estos datos fueron tomados de informes publicados, pero no es claro si incluyen bordes de lagos y si se incluyen o no cursos de agua de menor orden.

País	Zona	Extensión (km)
Chile	I. Grande Norte	2043
Chile	I. Grande Central	1711
Chile	I. Grande Sur	3631
Chile	I. Navarino	3634
Chile	I. Dawson	966
Argentina	I. Grande	8400

Los castores se encuentran desde el nivel del mar hasta aproximadamente 650 m s.n.m y están presentes (o han estado presentes) en casi todas las cuencas. Las mediciones de frecuencias de colonias activas de castores a lo largo de cursos de agua dentro de su rango han variado desde aproximadamente 0,1/km en Porvenir hasta 8,5/km en la Estancia Vicuña en el norte y centro de la parte chilena de Isla Grande, respectivamente.

Los castores son menos abundantes en los hábitats esteparios patagónicos en el noreste de Isla Grande y más abundante en los hábitats de bosques deciduos y siempreverdes y la tundra magallánica al este (Moore 1983). Se asume que no están presentes por sobre la línea de cobertura arbórea y en las extensas áreas nivales de la Sierra de Inju Gooyin Beauvoir y la Cordillera de Darwin.

Existe evidencia de que el número de colonias activas esta decreciendo. Por ejemplo, en Chile, la frecuencia promedio ponderada de colonias activas ha descendido de 0,76/km en 1999, a 0,68/km en 2004, y a 0,27/km en 2006.

La dinámica de la ocupación de las colonias probablemente es influenciada por:

(a) Tiempo desde que los castores colonizaron el sitio: Es casi seguro que los castores en Tierra del Fuego pasan por una oscilación irruptiva (e.g. Forsyth & Caley 2006). La evidencia en la Isla Navarino es que, promediado sobre una gran área, los castores demoran quizás 30 años en alcanzar densidades máximas (Fig. 2). En cualquier sitio más pequeño, este máximo se alcanzaría presumiblemente más rápido (ver abajo).

En sus hábitats naturales en Norteamérica, los castores ocupan un sitio por algunos años hasta que agotan su fuente de alimento, y entonces abandonan el sitio hasta que se haya recuperado la vegetación adyacente a éste. Los tiempos de ocupación de sitios en Norteamérica varían de un promedio de 8-10 años en Wisconsin (Knudson 1962) a 5,8 años en Canadá (Fryxell 2001) y 4,8 años en New York (Wright et al. 2004). La plena recuperación de un sitio puede tomar muchas décadas, pero en el último estudio el tiempo medio en que los sitios permanecieron desocupados fue de 4,8 años, es decir, los sitios tuvieron idénticos tiempos de ocupación y abandono. No existen datos publicados sobre el marco de tiempo de estos ciclos de ocupación, abandono, recuperación y reocupación para castores en Tierra del Fuego, aún cuando se conoce que un sitio abandonado no ha revertido a su condición boscosa incluso después de 20 años (Martínez Pastur et al. 2006).

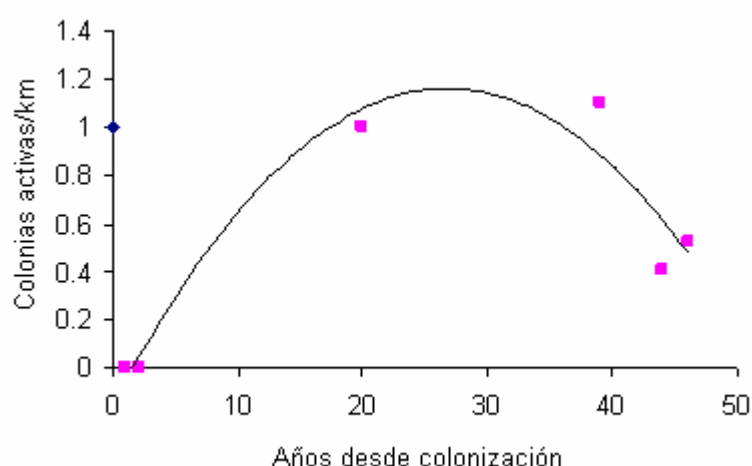


Figura 2. Colonias de castor activas por kilómetro de curso de agua en Isla Navarino desde que la isla fue invadida en 1962 (desde referencias citadas en un informe sin publicar del SAG).

Wright et al. (2004) modeló este ciclo de ocupación y abandono y sugirió que donde los castores crean paisajes dominados por sitios abandonados debieran producir más colonizadores y los parches debieran tomar más tiempo en recuperarse. En Tierra del Fuego las tasas de recuperación de bosques ribereños de *Nothofagus*, si es que de hecho se recuperan, y el cambio de estado no es permanente, probablemente determinen el ciclo.

(b) La extensión y eficacia del trampeo peletero (ver sección 4.5): No es claro si la explotación comercial del castor afecta el número de colonias o solamente el número de castores dentro de una colonia.

(c) Calidad de hábitats para el castor: Los castores prefieren ríos bordeados por bosques de lenga (*Nothofagus pumilio*) (Mella & Saavedra 1995) y por lo tanto es raro encontrarlos en los hábitats esteparios en el lado oriental de Isla Grande y son más abundantes en los hábitats andinos hacia el oeste (Lizarralde 1993). También prefieren los cursos de aguas más pequeños de primer y segundo orden con bajas pendientes ($< 6^\circ$) y valles colgantes laterales más que arroyos en las laderas de cerros. Ocupan cursos de agua de altura de manera estacional (Coronato et al. 2003). Estos y otros factores han sido empleados para desarrollar un modelo de adecuación de hábitat (Soto Volkart 2006) para predecir un hábitat óptimo para el castor en la Península Brunswick (ver sección 4.1). Sin embargo, la erradicación requiere que todas las áreas sean registradas independientemente de donde pueda ser más factible la presencia de castor.

Como una cifra de trabajo para nuestros cálculos de costos de manejo, asumimos una frecuencia promedio de colonias activas en todo el rango de 0,5/km, es decir, al menos 13.000 colonias conteniendo 65.000 castores – asumiendo el número de individuos por colonia estimado por Lizarralde (1993).

3.2. Dinámica poblacional e historia de vida del castor

Dos parámetros poblacionales son de particular interés para los problemas de manejo que tratamos – la tasa intrínseca de crecimiento (i.e. la tasa de aumento poblacional cuando ningún recurso es limitante para el castor), y la naturaleza de la dispersión (i.e. la forma en que el castor se dispersa y coloniza nuevas áreas o recoloniza áreas que abandonó o desde donde ha sido removido).

El castor en Tierra del Fuego produce una camada al año con un promedio de cuatro crías por camada nacida en el verano (diciembre-febrero). Se desconoce la tasa intrínseca de crecimiento (r_m) del castor para los hábitats de Tierra del Fuego, pero usando la relación entre peso corporal (W) (25 kg para castores) y r_m para mamíferos (Sinclair 1996):

$$r_m = 1.5W^{-0.36}$$

la tasa intrínseca para el castor probablemente es de 0,47 (una tasa finita de 1,6) por año, es decir, cuando ningún recurso es limitante, una población de castores se duplicará en tamaño cada 1,5 años. Esta estimación es mayor que las tasas de crecimiento observadas en Massachusetts de 0,335 (Lancia & Bishir 1985), y dos veces las tasas de crecimiento registradas por Lizarralde et al. (2004) entre 1988 y 2002 en la parte argentina de Isla Grande. Las tasas de crecimiento observadas en Tierra del Fuego presumiblemente reflejan las tasas decrecientes después de hasta 40 años de colonización, y las tasas más recientes son negativas o cercanas a cero (por ejemplo, ver Fig. 2). Nota: Las estimaciones de r de

aproximadamente 0,15 dadas en la tabla 1 en Wallem et al. (2007) son promedios a lo largo de las décadas desde la introducción inicial, no tasas intrínsecas ni incluso tasas actuales.

Los castores juveniles permanecen en su colonia paterna hasta su segundo año después de lo cual la mayoría dispersan y ya sea encuentran pareja y forman una nueva colonia o encuentran lugar dentro de una colonia ya existente. Los castores adultos también pueden dispersar cuando su rango de hogar se vuelve inadecuado, por ejemplo, se inunda y/o han agotado todos sus alimentos preferidos. Entender este proceso puede ser un requerimiento clave al intentar la erradicación o contención del castor.

Las estimaciones de tasas de colonización de nuevas áreas en Tierra del Fuego variaron de 2,6 hasta 6,3 km/año (Skewes et al. 2006). Sin embargo, además de predecir mayor dispersión en el territorio continental (lo que es irrelevante si la campaña tiene éxito), es el comportamiento de dispersión de castores individuales dentro del rango actual lo que tiene mayor relevancia para el presente manejo. En particular, cómo los castores dispersan hacia las áreas ya liberadas de animales residentes es de un interés clave para optimizar el esfuerzo de monitoreo de detección de animales inmigrantes. Por ejemplo, ¿se dispersan los castores jóvenes hasta encontrar el primer territorio vacío o nuevo o exploran más ampliamente antes de seleccionar un territorio óptimo?

No existen datos para Tierra del Fuego y sólo algunos estudios de Norteamérica que pueden indicar la escala y naturaleza de este problema.

¿Quiénes dispersan?

Sun et al. (2000) en New York encontraron que la mayoría de los castores dispersores tenían 2 años de edad (64%), pero algunos se dispersaban al año de edad (14%) o a los 3 años de edad (21%). También descubrieron que la dispersión secundaria de adultos era mayormente de machos.

Cuando abunda el alimento o las densidades de población local son altas, hasta el 50% de los castores jóvenes no dispersa (Van Deelan & Pletscher 1996).

¿Cuán lejos llegan y hacia dónde van?

En general, las distancias de dispersión son inferiores a 16 km (Leege 1968). Las hembras se alejan más que los machos ($15,2 \pm 2,4$ versus $3,5 \pm 0,9$ km, respectivamente; Sun et al. 2000) y la mayoría de los animales (75%) se trasladó río abajo (Sun et al. 2000). En Montana, los castores también dispersaron más río abajo que río arriba (hasta 40,6 km versus hasta 15,1 km, respectivamente; Van Deelen & Pletscher 1996). Sin embargo, se han registrado distancias de dispersión a lo largo de arroyos de más de 80 km (Muller-Schwarze & Sun 2003).

En Montana, el tiempo entre el abandono de la colonia natal y el establecimiento en un nuevo lugar varió entre 16 a 181 días (Van Deelen & Pletscher 1996).

3.3. Historia del control del castor en Tierra del Fuego

El control del castor comenzó en Argentina en 1981, cuando se autorizó la caza de castores para controlar el daño. Después del año 2001, se incentivó la caza por piel y el gobierno

intentó aumentar las oportunidades comerciales facilitando el acceso de la piel de castor al mercado europeo. En Chile, el castor ha sido oficialmente declarado como una plaga desde 1992, y en el 2004 se dio inicio a un programa para incentivar la explotación comercial del castor como una herramienta de control, con significativo apoyo del gobierno. Así, ambas campañas se basaban en el potencial valor comercial de la piel de castor para incentivar el trampeo privado y público como una herramienta de control. Ninguna de estas campañas fue efectiva ni para controlar al castor o en detener su avance.

En respuesta a esta evidente falta de éxito como una herramienta de control de plagas, en el año 2004 se inició un esfuerzo para aumentar la eficacia de la explotación comercial como táctica de control proporcionando capacitación a tramperos y un subsidio (por cada cola y piel de castor) para complementar los ingresos de los tramperos por la piel y carne de castor (ver sección 4.5).

Sin embargo, el reconocimiento de que la explotación comercial por sí sola (independiente de si es bien manejada o incentivada) no podía resolver el problema, ha llevado al desarrollo del programa binacional del cual este Estudio de Factibilidad es parte. El actual estado del apoyo gubernamental para uso comercial es que en Chile el SAG se está dirigiendo hacia la contratación directa de tramperos para controlar el castor en la Península Brunswick e Isla Dawson sin depender del incentivo comercial o del mercado peletero como motor primario del esfuerzo. En Argentina, la posición oficial es continuar apoyando y subsidiando la industria peletera, pero esencialmente en espera de opciones que pudieran desarrollarse a partir de este plan de factibilidad antes de tomar decisiones sobre si continuar, abandonar o cambiar esta política.

3.4. Impactos sobre la biodiversidad

El impacto obvio del castor ha sido la remoción de los bosques de *Nothofagus pumilio* y *N. betuloides* a lo largo de las zonas ribereñas (generalmente dentro de 30 m pero hasta 95 m desde el curso de agua; Anderson et al. 2006) de la mayoría de los cursos de agua en Tierra del Fuego (Fig. 3). Skewes et al. (1999) observó que el 88% de los árboles murió por efectos de la inmersión y el 12% restante por la acción roedora del castor al alimentarse. Estos bosques ribereños estaban protegidos ya sea dentro de áreas preservadas para la biodiversidad o como parte de buenas prácticas forestales en áreas manejadas para silvicultura.

El castor también construye diques en el límite de la vegetación arbórea y es probable que esto induzca a que ésta se desplace hacia abajo a medida que el bosque ahí (mayoritariamente *Nothofagus antarctica*) es reemplazado por praderas de hierbas altoandinas (Fig. 4).

El castor también cambia el sistema hidrológico y flujo sedimentario, y altera la química del agua en cuencas (Lizarralde et al. 2004). Estos cambios (y aquellos de otras especies introducidas tales como salmónidos, ratas almizcleras (*Ondatra zibethicus*) y visones (*Mustela vison*) que se pueden beneficiar de la actividad del castor) tienen un impacto desconocido sobre las especies nativas (Silva & Saavedra 2008).

Además de los pastos y hierbas que se benefician de las actividades del castor, algunas especies nativas también se favorecen. El carpintero magallánico (*Campephilus magellanicus*) y las aves acuáticas pueden beneficiarse de sitios de forrajeo extras proporcionados por los diques de castores (Vergara & Schlatter 2004).



Figura 3. Bosque ribereño de *Nothofagus* spp. matado por castores en un sitio abandonado por ellos, y reemplazado por pastizales ahora usadas por caballos silvestres (*Equus caballus*) y ganado (*Bos taurus*) bagual, además del guanaco nativo (*Lama guanicoe*).



Figura 4. Dique de castor y daño a bosque de altura (mayoritariamente *Nothofagus antarctica*) en el límite de la cobertura arbórea.

Se han hecho intentos para valorar activos de conservación en términos monetarios (dólares) (e.g. Christie et al. 2006) y conducir análisis de costo-beneficio sobre opciones de manejo alternativas, pero estos no son convincentes puesto que no creemos que es posible devengar los beneficios de conservación en la misma moneda que los costos de control (Parkes et al. 2006). Por consiguiente, es difícil juzgar si el valor de los hábitats de bosque dañados es suficiente para justificar el costo de erradicación – es un juicio de valor. Sin embargo, la erradicación, como una forma de retirar de manera permanente el riesgo de invasión del territorio continental y otros daños posteriores, claramente se agrega al valor del beneficio. A menos que sean detenidos mediante el retiro de las actuales poblaciones en el territorio continental o por erradicación, el castor podrá ampliar su rango de distribución a cerca de 2.000 km hacia el norte hasta la de la provincia de Neuquén en Argentina y a la Novena Región de Chile. Además del daño similar a comunidades vegetales del sur en común con Tierra del Fuego, los ecosistemas ribereños del norte contienen una variedad de comunidades y especies ribereñas, incluyendo el alerce (*Fitzroya cupressoides*), una conífera que ya se encuentra amenazada por incendios y antiguas talas.

Para opciones de control sostenido existen herramientas económicas que proveen formas transparentes para asignar recursos de control incluso cuando los beneficios no se pueden valorar en dólares. Los encargados pueden preguntar cómo asignar de manera óptima un presupuesto anual fijo para controlar el castor en áreas prioritarias (maximización de beneficios), o preguntar sobre la forma más eficiente de lograr un rango seleccionado de operaciones de control (minimización de costos) (Bhat et al. 1993; Choquenot & Parkes 2000).

3.5. Impactos adversos en recursos económicos

El costo del castor para las economías de Chile y Argentina ha sido estimado en más de US\$3 millones al año (Menvielle et al. datos sin publicar) y de más de US\$4 millones al año, juzgando por costos conocidos de la infraestructura caminera en partes de Chile. Estos costos aumentarían si el castor invadiera el territorio continental.

El principal costo económico del castor es a la infraestructura caminera en Tierra del Fuego. La inundación causada por el castor y su propensión a usar caminos como diques naturales bloqueando alcantarillas (Fig. 5) cuesta millones de dólares al año. Por ejemplo, los costos de reparación de caminos en Chile (Islas Grande, Navarino y Dawson) en 2002 y 2005 alcanzaron US\$2,1 millones y US\$2,4 millones, respectivamente (D. López, com. pers.). No existe información sobre la proporción de esto debido al daño causado por el castor.

Los costos a la industria forestal surgen en gran parte del daño a caminos o porque la actividad del castor aumenta los costos para lograr acceso a sitios de cosecha. En general, los bosques ribereños directamente destruidos por el castor no es permitido de ser talados por lo que su destrucción no tiene un costo directo para las empresas forestales.

El castor también causa serios daños a la infraestructura de las estancias. En áreas donde el castor persiste en ausencia de árboles, roe postes de cercos como un medio para mantener sus dientes en forma – los dientes incisivos del castor crecen continuamente y el animal debe desgastarlos sobre madera, lo que usualmente hace como parte de su comportamiento alimenticio.



Figura 5. Intentos del castor de bloquear una alcantarilla caminera, Tolhuin, Tierra del Fuego.

Durante nuestra visita se reportó un caso de impactos de castor en un criadero comercial de truchas. La actividad de los castores provocó la pérdida de 30.000 alevines ya que el agua alcanzó una temperatura demasiado alta luego de que un castor impidió el flujo de la misma.

La expansión del rango del castor hacia el continente Sudamericano aumentaría significativamente los costos. Adicionalmente, es probable que se den efectos negativos (e.g de troncos flotantes en los rebosaderos) en las represas hidroeléctricas hacia el norte.

3.6. Métodos de control

La captura del castor por su piel y, más tardíamente para su control donde se encuentra en sobreabundancia y causa daños, tiene una larga historia en América del Norte. Las herramientas básicas no han cambiado por siglos, pero la necesidad moderna de métodos de control más humanitarios ha llevado a un mejoramiento en los dispositivos usados. La combinación de los actuales métodos de control debiera ser suficiente para lograr la erradicación en Tierra del Fuego, pero se podrían requerir modificaciones en la forma en que son aplicados y en el orden en que se aplican para ajustarse a condiciones locales. Estos sistemas son desarrollados muy bien por los equipos operativos en la medida que aprenden y mejoran sus técnicas. En esta etapa no es necesario considerar métodos nuevos para controlar castores en Tierra del Fuego, tales como carnadas tóxicas, pero no se debieran excluir como opciones si ellas se desarrollan y son necesarias.

En Chile y Argentina se pueden emplear todas las herramientas principales de control. Sin embargo, algunas requieren permisos especiales antes de que puedan ser utilizadas, por ejemplo, trampas de cebo y rifles con silenciadores. De particular importancia es la prohibición de facto del uso de trampas de cebo tanto en Chile como en Argentina, impuesta por regulaciones de la Unión Europea (Regulación de la UE 3254/91). Si Chile y Argentina desean exportar piel de castor a la UE, no pueden usar trampas de cebo, pero pueden usar

trampas que cumplen estándares internacionales acordados. La Regulación de la UE no es clara en cuanto a si se pueden usar trampas de cebo (e.g. para control de plagas), en la medida que la piel y otros productos de aquellos animales no sean exportados o si se prohíbe todo el trampeo con cepos si se va a exportar a la UE alguna piel o producto (de cualquier especie).

El artículo 3 de la Regulación señala (con nuestros comentarios en letra cursiva):

La introducción en la Comunidad de pieles de las especies animales señaladas en el Anexo 1 (*que incluye al castor*) y de otros bienes señalados en el Anexo 2 (*que incluye partes del castor*)... estará prohibida a partir del 1° de enero de 1995, a menos que la Comisión, en conformidad con el procedimiento establecido en el Artículo 5 (*la Comisión puede buscar consejo mayoritario de un comité*), haya determinado que, en el país donde se origina la piel:

- existen adecuadas disposiciones administrativas o legales en vigor que prohíben el uso de la trampa de cebo, ó,
- los métodos de trampeo usados para las especies señaladas en el Anexo 1 cumplen con estándares de trampeo humanitario internacionalmente acordadas.

Esto tiene implicancias críticas para las estrategias de manejo propuestas en este informe.

3.6.1. Dispositivos de captura

Algunas trampas están diseñadas para matar más que sólo para retener al castor. Esto tiene ventajas puesto que significa que los dispositivos no tienen que ser inspeccionados diariamente, como se podría requerir por razones humanitarias si se usaran trampas de cebo. Los dispositivos letales tienen desventajas (aunque estas se minimizan al ser instaladas correctamente por gente altamente capacitada) donde existen animales no-blanco.

Trampas letales del tipo bodygripping, que atrapan el cuerpo del animal (e.g. Conibear, Belisle) con mandíbula rotatoria son empleadas para el castor. Cuando el castor ingresa al espacio entre las mandíbulas, se empuja el gatillo de alambre haciendo que las mandíbulas giren y se cierren sobre el animal. La presión de sujeción de las mandíbulas restringe el flujo de oxígeno a los pulmones (y del dióxido de carbono desde los pulmones) y el flujo sanguíneo hacia y desde el cerebro. El resultado es inconciencia que lleva a la muerte. El Convenio sobre Normas Internacionales sobre Trampas Humanitarias (entre Canadá, Rusia y la Unión Europea) exige que la inconciencia irreversible que lleva a la muerte sea menor a 300 segundos. Actualmente, todas las trampas de cebo con mandíbulas rectas de tamaño apropiado para castores cumplen con el requerimiento. La trampa de cebo Belisle 330 es la preferida entre muchos tramperos debido a sus mejoradas características de presión de cierre de mandíbula, mejores cerraduras de seguridad, y diseño de gatillo. Esta trampa tiene un valor unitario de US\$24.

Trampas de cebo: Las trampas de cebo usadas para el castor son del tipo con doble resorte largo o de resorte de bobina, y miden típicamente 19 cm de amplitud de mandíbula, buscando agarrar una pata posterior. Las trampas de cebo para castores generalmente se instalan en un sistema de inmersión irreversible con un cable o vara con un seguro deslizante de una dirección, que sólo permite al castor nadar a aguas más profundas una vez atrapado, ahogando así al animal. Investigaciones en recientes años han mejorado los atributos mecánicos de estas herramientas reduciendo el potencial de lesiones y aumentando la eficiencia. Las trampas CRR 7.5 cuestan US\$26 y las trampas Bridger No. 5 cuestan US\$24,50 la unidad.

Dispositivos de alambre (Lazos): Los dispositivos de alambre generalmente se construyen de

alambre de aeronave flexible galvanizado de 7 x 7 (7 hebras envueltas en 7 hebras) con una cerradura deslizante diseñada para capturar vivo al castor, típicamente alrededor del cuerpo, directamente detrás de las dos patas posteriores. Los dispositivos de alambre también se pueden instalar en un sistema de inmersión irreversible, lo que los vuelve un sistema letal. Los lazos cuentan US\$2 la unidad.

Los castores son atraídos eficientemente a las trampas o lazos usando cebos hechos de las glándulas oleosas de castor.

3.6.2. Armas de Fuego

El uso de un rifle para el control del castor puede ser una herramienta esencial en áreas donde el castor ha aprendido a reconocer las trampas o donde residen sólo unos pocos animales, pudiendo ser eliminados con menos trabajo que cuando se utilizan dispositivos de captura. Los animales pueden ser alcanzados por un cazador que se encuentre en un lugar estratégico cerca de dique o madriguera temprano en la mañana o desde el atardecer hasta que oscurezca. Durante el día se puede hacer una brecha en el dique de manera de atraer al castor al sitio deseado para una posición de disparo más cómoda. El castor tiene un buen sentido del olfato de manera que el sitio de disparo debe encontrarse contra el viento. El rifle apropiado para esta tarea es un Magnum .22, el cual entrega la energía y trauma adecuados, con un disparo certero a la región craneana. El Magnum .22 tiene menores posibilidades de rebote que la mayoría de los cartuchos de fuego central más grandes. Equipado con una mira telescópica, el rifle Magnum .22 entrega una precisión pareja de 70 a 90 m.

Las armas con silenciadores funcionan deflectando el sonido desde la boca hasta el cilindro controlador del flujo de aire con el fin de reducir la marca del sonido de un rifle que está siendo disparado. Un silenciador se conecta al cañón mediante estrías hechas dentro de la boca del rifle. Un rifle Magnum .22 con un silenciador es una herramienta efectiva para dispararle a un castor. Los rifles con silenciador de compañías conocidas como AWC Systems Technology en las afueras de Phoenix, Arizona, son ideales para disparos múltiples en un blanco, ya que la reducción de la explosión a la salida del disparo reduce la probabilidad de asustar a otros castores que se encuentren en el área.

Las escopetas son armas de ánima lisa que disparan cartuchos que contienen varios perdigones, los cuales pueden cubrir en forma efectiva un área mayor a distancias cortas. Las hay de diferentes tamaños (de la más pequeña a la más grande): .410, calibres 20, 16 y 12. El calibre recomendado para la caza del castor es 12 con un cañón de 22" a 26", comúnmente con estrangulamiento modificado o completo para mantener el tamaño del patrón de tiro más pequeño o más denso. El tamaño del tiro recomendado es BB o tiro N° 4. Los tiros N° 4 tienen perdigones más grandes pero en menor cantidad; el BB tiene perdigones más pequeños pero en mayor cantidad. El largo del cartucho también varía de 2 ¾" a 3 ½", pero el de 2 ¾" es el adecuado para el castor para rangos más allá de 40 m.

Cuando se dispara de noche, frecuentemente se usa una linterna de mano o una adjunta ya sea a la mira del rifle o al cañón de la escopeta. Un equipo de visión nocturna también puede ser una herramienta beneficiosa para la cacería nocturna.

3.6.3. Explosivos

Los explosivos son una herramienta efectiva y costo-eficiente para remover una represa de

castor que dañe la propiedad u otros recursos. Los explosivos binarios consisten en una parte sólida (nitrato de amonio) y una líquida (nitro metano), las cuales se mezclan en el sitio del dique para armar la carga. Se amarra a cada carga un cordón de detonación (de 50 granos) y luego se ubica estratégicamente en orificios en el dique. Los cordones se unen en una línea principal para permitir que el Especialista en Explosivos a cargo use un detonador. Se pueden utilizar tres tipos diferentes de sistemas de iniciación detonar las cargas. De mecha y shocktube eléctrico y no eléctrico son los tres tipos de sistemas de iniciación que se pueden utilizar.

El uso de explosivos en Tierra del Fuego puede ser necesario por tres razones. Primero, cuando los diques producen zonas de aguas profundas, puede ser necesario volar las represas para obtener acceso a buenos sitios de trampeo. Segundo, una vez que los diques están libres de castores, puede ser útil drenarlos completamente al volar la represa de manera que la reconolización pueda ser detectada fácilmente. Finalmente, volar los diques libres de castores puede ser un paso necesario para agilizar la restauración del ecosistema.

3.6.4. Perros

Perros de detección o perros para cazar castor pueden ser entrenados para rastrear áreas como guaridas o madrigueras en riberas, para perseguir a los castores existentes en una colonia al igual que para rastrear un área y determinar si existen castores que la habiten. Las razas pequeñas, como los terrier Jack Russell o el mountain cur, poseen una excelente habilidad olfativa al igual que capacidad de meterse en pequeñas áreas confinadas.

3.6.5. Otros métodos de control

No existen otros métodos de control disponibles para el castor. No existe una necesidad obvia para desarrollar métodos nuevos, como carnadas tóxicas, para Tierra del Fuego, pero las necesidades pueden cambiar por lo que no excluimos la exploración de alternativas si fuese necesario.

3.6.6. Aplicando las herramientas para la erradicación o el control sostenido

La mejor cadena de herramientas a usar depende de las circunstancias en particular en cada colonia objetivo y depende del tipo de señal y uso – número y ubicación de madrigueras y sus entradas, guaridas de ribera, pasadizos en el dique, sitios de alimentación, montículos aromatizados.

Para la erradicación, el objetivo debiera ser eliminar todos los castores tan rápido como sea posible, idealmente en unos pocos días. Para lograrlo, el área debe estar saturada con dispositivos. La experiencia en Norteamérica sugiere que el uso de trampas Conibear por sí solas no eliminará todos los castores de muchas colonias. Por ejemplo:

10 – 12 trampas mortales del tipo bodygripping, algunas sin cebo ubicadas en canales usados frecuentemente y en las entradas de las madrigueras y algunas con cebo colocadas en canales y montículos odorizados.

10 – 12 dispositivos de cable en pasadizos en la represa o en montículos odorizados. A menos que el lazo sea colocado para ahogar al castor, éste no debiera colocarse cerca de la madriguera ya que esto haría que los demás castores estuvieran más cautelosos.

2 – 4 trampas cebo en pasadizos, montículos odorizados.

Después de la revisión inicial, los castores son retirados de las trampas, éstas son recolocadas y algunas pueden ser movidas y a veces puede usarse nuevos dispositivos y/o nuevos cebos (e.g. de glándulas oleosas) pueden usarse para atraer a otros castores. Se continúa con esta rutina hasta que el trampero “siente” que toda la colonia de castores ha sido eliminada. Dos tramperos operando por 2 ó 3 noches eliminarán en promedio el 100% de los castores en una colonia, usando esta intensidad y frecuencia de esfuerzo.

Sin embargo, cuando el objetivo es la erradicación, se debe verificar este “sentimiento” y se deben aplicar métodos adicionales para monitorear y hacer frente a indicios de castor: Se puede crear un indicador de presencia/ausencia de castor al hacer un pequeño orificio en el dique. Se puede colocar una trampa de cebo en la ruptura para ayudar al trampero a determinar si todos los castores fueron eliminados ya que el castor frecuentará las áreas dañadas de su dique.

Caza con arma de fuego en la tarde o noche con una linterna, usando rifles Magnum .22 con silenciador. Esto se puede hacer al mismo tiempo que el régimen de trampeo o como método de seguimiento para eliminar a los sobrevivientes que reconocen las trampas.

Perros de caza si existe evidencia de sobrevivientes que no pudieron ser trampeados o fusilados.

El esfuerzo requerido para un control sostenido efectivo puede ser menor y el requerido para extracción costo-eficiente de pieles será mucho menor.

El trampeo y/o caza con arma de fuego durante las condiciones invernales puede implicar el uso de diferentes técnicas. El trampeo puede ser llevado a cabo bajo el hielo comúnmente cerca de la reserva alimenticia (food cache) utilizando trampas mortales del tipo bodygripping, de cable y/o de cebo. Carnada fresca, ramas de árboles palatables, es comúnmente utilizada en dispositivos colocados bajo el hielo, para incentivar que el castor se acerque. Los explosivos a veces son usados para eliminar el dique y bajar el nivel de agua, permitiendo al trampero disparar al castor que se retira de su guarida de ribera o madriguera para investigar la disminución del nivel del agua o se podrían enviar perros a las guaridas o madrigueras para perseguir al castor hacia afuera, permitiéndole al trampero dispararles.

Los explosivos son comúnmente usados después de que se ha constatado la eliminación de todos los castores de una colonia. Se remueven todos los diques a lo largo de un río, arroyo o chorrillo donde habitaba el castor para restaurar el área tanto como sea posible a la forma en que ésta se encontraba antes de la llegada del castor. Ocasionalmente, es beneficioso usar explosivos antes del trampeo o de uso de armas, en situaciones en que el nivel del agua dificulta la instalación de los equipos. Es posible bajar el nivel del agua con la ayuda de explosivos y luego se pueden colocar trampas para capturar al castor.

En nuestra opinión, cualquier falta de acceso al uso de trampas de cebo, causado por el deseo de exportar pieles a la Unión Europea, aumentará el riesgo de fallar en la erradicación y, quizás, en la estrategia de contención. Desde luego, si la intención es la erradicación, se debe probar en forma urgente la capacidad de eliminar todos los castores de las colonias sin el uso de trampas de cebo e incluso si aún así es factible, se debe identificar la pérdida en la eficiencia impuesta por la incapacidad de usar esta herramienta. Si las trampas de cebo son esenciales (y creemos que así será), esto tendrá implicancias inmediatas para la industria de la extracción de pieles.

3.7. Contexto social

Los principales actores gubernamentales (Apéndice 2) y los propietarios de terrenos ven al castor como una plaga y, si bien podrían debatir qué hacer con ellos, probablemente apoyarán campañas responsables y planificadas para erradicarlos.

Aquellos que quieren sustentar una industria comercial tienen un obvio interés en mantener la población de castor – una meta incentivada por los intentos pasados de los gobiernos de utilizar el interés del sector privado por las pieles de castor, como una externalidad positiva que alimentaría el interés por la captura de castores, con un supuesto resultado de control. El interés de los tramperos puede ser reenforcado si son empleados como cazadores en una campaña de erradicación. Los mejores tramperos probablemente doblarán sus ingresos como empleados pagados que como tramperos de pieles. Sin embargo, es importante que sus oportunidades de empleo sean promovidas luego del término de un proyecto relacionado con el castor, por ejemplo en otro manejo de terreno o control de plagas, de manera que puedan ver un reemplazo en curso de su actual ingreso.

Los compradores de pieles de castor son obviamente una industria de tiempo limitado bajo la estrategia de erradicación. Facilitar su salida de la industria podría considerarse al entregarles acceso a pieles de castores atrapados (e.g. en áreas accesibles) durante la erradicación, siempre y cuando esto no comprometiese la eficiencia de la erradicación. Sin embargo, si el uso de las trampas de cebo es esencial para lograr la erradicación, es probable que el mercado de pieles de castor en la Unión Europea se terminara inmediatamente y la industria en Tierra del Fuego cesara.



Figura 6. Publicitando al castor como una atracción turística en Ushuaia, 2007.

Se desconoce la percepción de las personas de las ciudades, pero el castor tiene cierto estatus entre algunos como un símbolo de turismo, juzgando por las campañas que observamos en Ushuaia donde un hombre en traje de castor promocionaba aventuras turísticas (Fig. 6). Un rol clave del/los expertos en comunicaciones y relaciones públicas del/los equipos del proyecto sería manejar estas percepciones públicas.

Algunas personas están más preocupadas por los impactos de otras especies introducidas – los arqueólogos sobre el daño de los conejos (*Oryctolagus cuniculus*) a los sitios arqueológicos y los ganaderos por los perros baguales y vagabundos (*Canis familiaris*). Un beneficio de desarrollar una capacidad profesional y entrenada para controlar castores sería la oportunidad de ofrecer esta expertise, durante o después de trabajo con el castor, como un gesto de beneficio comunitario a los propietarios y administradores de tierras para resolver sus problemas con otras plagas – siempre que no se desvíe demasiada energía del objetivo principal.

4. Alternativas Estratégicas para Manejar al Castor

4.1. Retiro del territorio continental

La extirpación (= retiro temporal) de castores del territorio continental de Sudamérica requiere acciones urgentes y es, en nuestra opinión, de la mayor prioridad, ya sea como opción independiente o como primer paso necesario en un intento por erradicar al castor de Tierra del Fuego.

Existe un programa administrado por el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) para remover al castor del territorio continental. En resumen, el SAG pretende contratar tramperos (y capacitar nuevos de entre marinos retirados) para remover al castor de la Península Brunswick e Isla Dawson, y crear zonas control de contención en la costa adyacente de Isla Grande (Fig. 7) durante los años 2007 al 2009, con un costo de US\$2,18 millones. Se pretende usar 30 tramperos más 6 supervisores en este proyecto. El proyecto del SAG se basa completamente en Chile, pero los beneficios incluyen tanto a Chile como Argentina, si es que tuviera éxito en el retiro del castor del territorio continental.

La planificación, financiamiento y conducción de este proyecto es independiente de un programa más amplio de erradicar al castor de Tierra del Fuego. Más aún, no es de nuestra competencia el revisar las fortalezas y debilidades de este programa chileno, pero es nuestra obligación reflexionar sobre ciertos puntos en áreas críticas debido a que tiene implicancias para las estrategias binacionales (en particular la erradicación y el control sostenido) que se nos ha encargado revisar.

4.1.1. Riesgo de establecimiento en territorio continental

La primera presencia confirmada de castor en la Península Brunswick fue en el Lago El Parrillar en el año 1994 y ese animal fue sacrificado. Otros tres animales fueron atrapados en un lugar del Lago El Parrillar, y se encontró un animal solitario en Punta Arenas el año 1997. Un estudio más extenso de 168 km de cursos de agua el año 2007 demostró que había

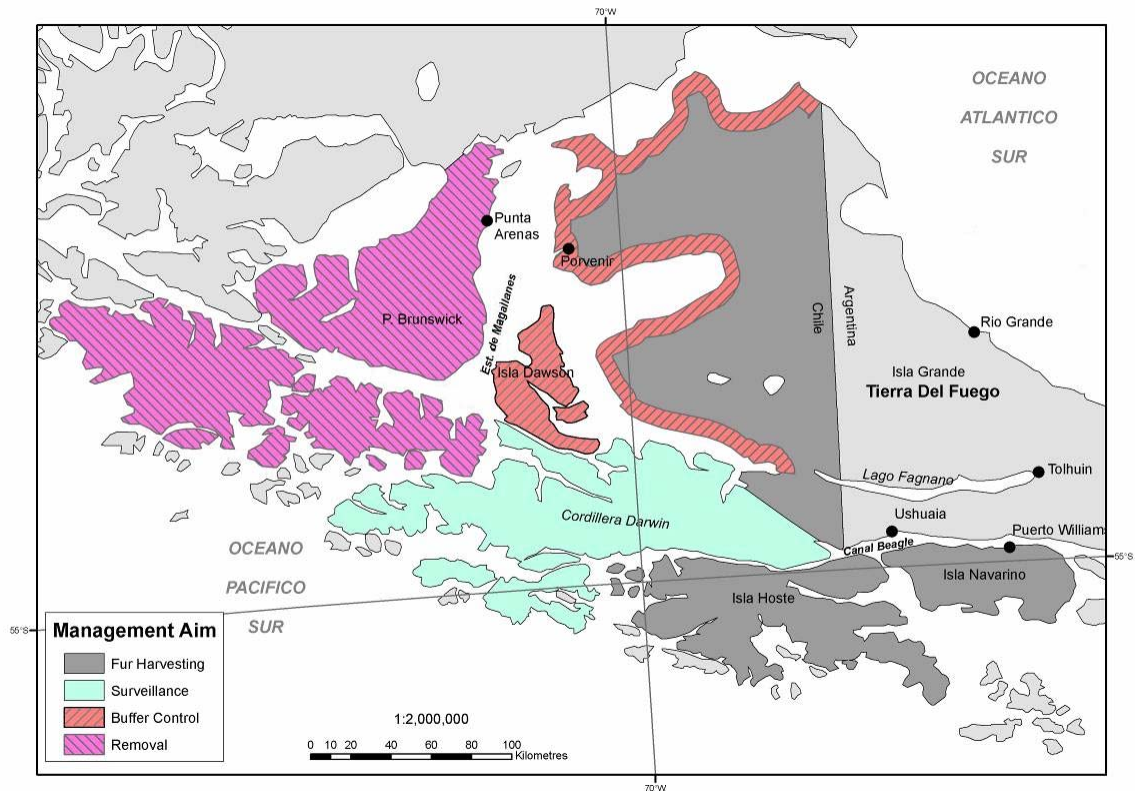


Figura 7. Zonas de manejo para el retiro de castor de Sudamérica continental bajo el plan actual del SAG.

animales diseminados (unos 10–20 individuos) de los cuales dos fueron atrapados (N. Soto, informe no publicado).

La irrupción de los castores en el continente ha sido lenta comparada con la de Isla Grande. Hay varias razones posibles para este efecto:

La tasa de inmigración puede ser tan baja, que los castores individuales simplemente no encuentran pareja. Forsyth & Duncan (2001) demostraron que el esfuerzo de introducción, particularmente la cantidad de individuos introducidos, determinaba si las especies unguladas o de aves establecían poblaciones en Nueva Zelanda. En el Lago Fagnano se liberaron 50 castores en un solo lugar, mientras que en la Península Brunswick los individuos nadan a través del estrecho y pueden no encontrar pareja jamás.

La presencia de depredadores como el puma (*Felis concolor patagonica*) y zorro culpeo (*Pseudalopex culpaeus*) en el territorio continental puede hacer muy peligrosa la vida para los castores dispersores sin la seguridad de una madriguera o guarida de ribera.

4.1.2. Problemas de detección y búsqueda

El proyecto hasta la fecha se ha preocupado de confirmar la presencia de castor en la Península Brunswick y ha utilizado las cuencas como unidades de planificación y trabajo. A medida que el proyecto avanza hacia una fase operacional, este patrón de búsqueda debe cambiar, por dos razones. Primero, siendo la extirpación la meta, se debe buscar en TODAS las áreas capaces albergar castores, sin importar la probabilidad de que el castor las use. Por supuesto que el esfuerzo de búsqueda puede ser diferente en áreas con diferentes estimaciones a priori de la probabilidad que el castor pudiera estar presente. En segundo lugar, y al igual que en el proyecto de erradicación en territorio continental, una operación de búsqueda y destrucción necesita moverse a través del paisaje de una forma planificada e

independiente del conocimiento de que haya castores en algún punto más adelante.

Se han desarrollado muchas aproximaciones estadísticas en otras operaciones de erradicación de plagas para dar más transparencia a las fases difíciles cuando hay pocos animales presentes, es decir en el borde del rango y una vez que se ha matado a la mayor parte. Por ejemplo, Ramsey et al. (en prensa) usaron datos de tasa de muertes y el esfuerzo de búsqueda (conocido de transmisores GPS en los helicópteros y cazadores en tierra) para estimar la probabilidad de que no existan más cerdos salvajes (*Sus scrofa*) en la Isla Santa Cruz, California, al final de esta erradicación cuando ya no se pudieron encontrar más cerdos, y estimaron cuántas más búsquedas en limpio serían necesarias para llevar esta probabilidad a un nivel al cual los encargados se sintieran confiados. De igual modo, Solow et al. (2008) usaron datos de trapeo de un intento de erradicación fallido contra la musaraña almizclera (*Suncus murinus*) en Ile aux Aigrettes, Mauricio, para demostrar como la decisión de reducir el esfuerzo de trapeo, cuando muy pocas o ninguna musaraña era atrapada, fue prematura. Recomendamos que se debieran desarrollar métodos similares para informar las decisiones de manejo en Tierra del Fuego, es decir, si continuar buscando castor en áreas que se supone están libres o detenerse y cambiar a nuevas áreas.

El supuesto aparente, basado en el lugar donde se ha encontrado castores en territorio continental, es que las principales poblaciones fuente son las de Isla Dawson y las principales áreas de establecimiento están en Península Brunswick. Es posible que los castores pudieran provenir de Isla Grande (y de esta forma la zona de contención en el Estrecho de Magallanes), pero también es posible que algunos puedan establecerse en la costa noreste de la Península. Es discutible el hecho de si vale la pena realizar búsquedas formales en esta área, pero cierta publicidad entre residentes locales sobre el peligro y un sistema de aviso podría ofrecer un sistema de alerta temprana para detectar algún inmigrante.

4.1.3. Manejo en zonas de contención en las islas

El supuesto para justificar el control del castor en las zonas de contención de Isla Grande es que la disminución de la densidad (o incluso la eliminación de las poblaciones locales como en Isla Dawson) reducirá (o eliminará) el incentivo para que los castores de nadar para a través del Estrecho de Magallanes. Esto no se ha comprobado.

4.1.4. Península Brunswick e Isla Dawson como sitios de demostración y capacitación

Las bajísimas densidades de castor en Península Brunswick ofrecen poca oportunidad de capacitación de tramperos para campañas mayores que pudieran realizarse posteriormente en Isla Grande, pero las altas densidades en Isla Dawson debieran permitir su uso como sitio de capacitación y demostración.

El objetivo en Isla Dawson bajo el plan del SAG es extirpar al castor, es decir, llegar a una densidad cero que pudiera ser igualarse al primer paso en un intento mayor de erradicación se realiza posteriormente.

4.1.5. Administración de proyectos para un proyecto más amplio

Un sistema de manejo de proyecto desarrollado bajo el SAG para el manejo del castor en el territorio continental e Isla Dawson será ejecutado antes de tomar cualquier decisión sobre las opciones más amplias respecto al manejo del castor en el resto de Tierra del Fuego.

Sospechamos que si esta estructura de manejo liderada por el SAG funciona y si se cumplen los objetivos del programa, ésta continuará como el primer paso, en la parte chilena, de un programa binacional. La consecuencia probablemente será una estructura de manejo paralela, pero con un grupo de coordinación binacional para asegurar una cooperación adecuada en la planificación y entrega entre los dos países (e.g., véase Sección 4.3.1.2 y Fig. 9b). Si el manejo del proyecto del SAG no funciona y si no hay avances satisfactorios para eliminar al castor del territorio continental, se debería considerar una revisión binacional mayor sobre las implicancias para las estructuras de manejo para el proyecto binacional mayor y su fecha de inicio.

4.2. Erradicación

La erradicación (la eliminación permanente de todos los castores de Tierra del Fuego) es la opción preferida por la mayoría de los actores y por los gobiernos de Argentina y Chile. La problemática central de este informe es si esta opción es viable.

Se han usado dos métodos para evaluar la viabilidad de erradicación para otras plagas: el uso de experiencias pasadas para determinar si es posible en el caso bajo análisis, y/o mediante análisis de las condiciones obligatorias que deben cumplirse y las restricciones particulares al caso que deben ser evitadas o manejadas.

4.2.1. Lecciones de experiencia pasada en erradicación o control del castor

Una población muy pequeña de 24 castores fue erradicada de Francia en los 80 (Rouland 1985), pero ella es demasiado pequeña como para ser de mucha utilidad como modelo para Tierra del Fuego. Sin embargo, el castor fue extirpado por extensa actividad de trampeo por pieles en gran parte de Norteamérica durante el 1900 (Novak 1987), y el castor europeo (*Castor fiber*) se extinguió en muchos países de Europa, por ejemplo en Escocia en el siglo XVI (Nolet & Rosell 1998) debido al exceso de caza. El castor es regularmente extirpado de muchas áreas más pequeñas en la Norteamérica moderna donde es una plaga (Novak 1987). Las técnicas y esfuerzo para lograr estas extirpaciones recientes ofrecen datos clave para el plan actual.

El proyecto del SAG en Brunswick e Isla Dawson también ofrecerá eventualmente experiencia en erradicación. La propuesta de gastar US\$2,18 millones en 3 años (esencialmente 2 años ahora) demostrará si el esfuerzo y métodos usados logran los objetivos. Los resultados de Isla Dawson, zona con alta densidad serán particularmente informativos.

4.2.2. Análisis de reglas y restricciones

Una plaga puede ser erradicada si tres reglas obligatorias se cumplen todas al mismo tiempo, y si otras restricciones pueden ser superadas o evitadas (Hone et al. en prensa). Las reglas obligatorias para la factibilidad son:

En poblaciones fuente, la tasa anual promedio de remoción debe exceder la tasa de intrínseca de crecimiento anual – en otras palabras, deben ser sacrificados más rápido de lo que puedan reemplazar sus pérdidas en todas las densidades y todos los individuos deben ser puestos en riesgo en las poblaciones fuente.

No debe haber inmigración de individuos capaces de reproducirse.

No debe haber efectos adversos netos sobre especies valoradas o comunidades.

Las restricciones en Tierra del Fuego incluyen:

Asegurar acceso a los terrenos de toda tenencia para cumplir la primera regla.

Problemas sociales, particularmente respecto a expectativas actuales sobre la explotación del castor como recurso peletero y de carne.

Complejidades organizacionales involucradas con el manejo del proyecto dentro de un marco de trabajo binacional, desarrollo de capacidad, y la mera complejidad logística impuesta por la escala y múltiples tenencias de la tierra involucradas.

4.2.3. Tasas de remoción – todos en riesgo

La escala del problema en Tierra del Fuego es, a primera vista, desalentadora. Sin embargo, el castor tiene una debilidad potencial – se encuentran restringidos a cursos de agua o lagos si quieren reproducirse. Además, es claro según la experiencia en Norteamérica (y Tierra del Fuego) que la primera regla puede cumplirse para los castores en un dique o colonia, esto se puede ampliar a la escala por lo menos de una cuenca o grupo de cuencas. Una combinación de trampas del tipo bodygripping, de cebo y lazos es generalmente capaz de capturar todos los castores de una colonia en 1 – 3 noches de caza (ver Sección 3.6.6). Ocasionalmente, puede ser necesario el uso de rifles o perros para detectar y matar sobrevivientes. Estas reglas norteamericanas de las mejores prácticas tendrán que ser adaptadas a las condiciones y requisitos locales. Castores que vivan en lagos o grandes ríos sin construir diques pueden requerir métodos de control y técnicas de detección independientes.

Evidencia del fracaso en eliminar todos los castores en una colonia puede obtenerse al hacer rupturas pequeñas en el dique y registrar si algún sobreviviente está presente para repararlo. La forma más simple de capturar tal sobreviviente es colocar una trampa de cebo en la ruptura (véase Sección 3.6.6). Sin embargo, si este y otros tipos de trampas fallan en la captura del sobreviviente o sobrevivientes, es esencial que se apliquen métodos alternativos, como cacería nocturna con arma de fuego o el uso de perros sabuesos y los animales se eliminan antes que se abandone esa área.

La pregunta es si esta extirpación local puede aumentarse en escala hasta grandes grupos de cuencas, una isla completa, o todo Tierra del Fuego. La respuesta depende nuevamente del cumplimiento de las reglas y la administración de las restricciones, así como de tener una estructura de manejo del proyecto capaz de brindar control en la escala adecuada y dentro de un marco de tiempo liderado por la “biología” del sistema – más que por temas organizacionales y de financiamiento.

4.2.4. Detección y muerte de inmigrantes en áreas despejadas

La inmigración, en particular por dispersión de castores juveniles, de vuelta a cuencas despejadas es un problema potencial. Por consiguiente, la selección de límites defendibles de unidades de manejo para minimizar la inmigración hacia áreas liberadas, junto con la detección y muerte de tales individuos serán críticos si se ha de tener éxito en la erradicación. La dispersión es estacional y esto debe ser considerado al planificar la vigilancia.

Cual será el nivel del problema de la dispersión de inmigrantes hacia a áreas liberadas en Tierra del Fuego es desconocido. En un estudio de Tennessee, todos los castores (n = 169) fueron removidos de 22 colonias en aproximadamente 1.700 hectáreas durante 7 meses y las tasas de recolonización fueron monitoreadas. En 3 años se capturaron 162 castores inmigrantes en el área, principalmente en sitios antiguos de colonias y mayoritariamente en el

otoño e invierno (Houston et al. 1995).

Las distancias recorridas río abajo y río arriba por los castores en Norteamérica sugieren que cada zona de manejo en Tierra del Fuego tendría que ser talvez de unos 20 km o más. Sin embargo, sospechamos que el tamaño de las zonas dependerá bastante de la topografía, si el castor se dispersa hacia abajo y alrededor de los cursos de agua en vez de hacia arriba y por sobre las cimas de cerros entre cuencas. En la estepa y donde los hábitats forestados son continuos, las zonas posiblemente tendrán que ser más extensas que en terrenos más montañosos donde las cuencas quedan aisladas de sus vecinas a diferencia de en las zonas más bajas.

Claramente, se necesitan buenos datos de Tierra del Fuego sobre la distancia a cual se detectan inmigrantes desde supuestas poblaciones fuente, el esfuerzo requerido para detectar y lidiar con algún animal y la cantidad, edad y sexo de cualquier supuesto inmigrante, para mejorar la decisiones operacionales a la escala y velocidad del avance del esfuerzo de control a través del paisaje y la intensidad y ubicación de la vigilancia en curso. Esto puede hacerse durante las operaciones.

La detección de inmigrantes es posible mediante la creación de grandes rupturas en diques sin castores dentro de áreas de alto riesgo (por ejemplo, las cuencas libres, pero inmediatamente detrás del frente de acción activo) y monitorear si están descolonizados. Técnicas aéreas o incluso satelitales podrían desarrollarse par determinar si los diques drenados se vuelven a llenar con agua, indicando de esta forma una colonización potencial – generalmente en otoño. Por otro lado, los inmigrantes que no se han establecido en un dique pueden ser detectados por señales frescas como árboles roídos. El primer método es probablemente el mejor, ya que ofrece una ubicación para el esfuerzo de control posterior, mientras que el último meramente indica un animal en dispersión antes de que establecerse.

La detección de sobrevivientes o inmigrantes y la delimitación del borde del rango del castor requerirá información sobre las probabilidades de detección y aplicaron de la teoría de búsqueda para que el fracaso en encontrar castores se pueda interpretar como una probabilidad de erradicación, y entonces en la confianza en las decisiones para detener la búsqueda en una zona y re-dirigir el esfuerzo.

4.2.5. Ausencia de efectos adversos netos

El uso de dispositivos letales de captura pone en riesgo potencial a algunas especies de animales nativos. El amenazado huillín (*Lontra provocax*) se distribuye a lo largo de la costa y zonas bajas de ríos de Tierra del Fuego, y los individuos pueden estar en riesgo por trampas y lazos emplazadas para el castor.

En Norteamérica las trampas colocadas para castor pueden instalarse de forma tal que se reduzca la probabilidad de atrapar a la nutria local (*Lontra canadensis*) (J. Paulson, com. pers.), pero si los mismos métodos reducirán el riesgo para el huillín es desconocido.

El zorro endémico (*Pseudalopex culpaeus*) no es común en Tierra del Fuego, pero probablemente no estará mayormente en riesgo ante los dispositivos de control contra el castor.

Nota: el esfuerzo de erradicación sólo expondrá brevemente (unos pocos días para el esfuerzo

inicial) a los animales simpátricos no-blanco a riesgos. Mientras que este riesgo no sea severo, las poblaciones no-blanco podrán recuperarse rápidamente y las preocupaciones de las personas pueden ser agudas, pero de corta duración. En contraste, el control sostenido expone a animales no-blanco en cada aplicación de manera perpetua. Este efecto puede suprimir permanentemente la población no-blanco e inducir problemas sociales.

4.2.6. ¿Existe acceso legal a todos los castores?

Es esencial que todos los propietarios de la tierra permitan a los cazadores el acceso a todas las colonias de castor en su tierra, o que el gobierno tenga el poder de forzar el acceso cuando el propietario de la tierra se rehúsa. Algunos granjeros entrevistados eran reacios a permitir el acceso a tramperos de pieles a su terreno debido al mal comportamiento de algunos. Estas objeciones podrían ser superadas cuando tramperos de pieles ocasionales fueran reemplazados por cazadores empleados por el proyecto – cuya conducta puede ser controlada.

4.2.7. Fases de una operación de erradicación

Las operaciones de erradicación a gran escala se pueden dividir en cuatro fases – una fase de planificación, la fase operacional en sí para matar a las plagas, una fase de vigilancia para certificar el éxito o lidiar con el fracaso, y una fase post-erradicación que pudiera incluir cierta vigilancia (ya que no podemos estar nunca 100% seguros del éxito). La fase post-erradicación pudiera incluir discutiblemente una restauración activa de los ecosistemas, o uso de la capacidad desarrollada en el proyecto para manejar otras plagas.

Fase de planificación

Antes de que cualquier castor sea sacrificado, es esencial tener un compromiso para el financiamiento de la operación (de lo cual este Informe de Factibilidad constituye una parte clave, ya que se dirige a quienes toman la decisión de financiar un proyecto), desarrollar una estructura institucional y administrativa del proyecto y desarrollar un plan operacional detallado. En esta sección damos algunas ideas sobre los marcos de tiempo del proyecto, las estructuras institucionales y de administración, y desarrollamos un presupuesto preliminar para la parte operacional de un plan de erradicación como una indicación a quienes toman las decisiones sobre financiamiento en cuanto al presupuesto que deberán brindar – aunque el presupuesto y marcos de tiempo lógicamente no estarán finalizados hasta que la administración del proyecto este funcionando y los encargados de éste redacten un plan operacional.

Marco temporal del proyecto

El intento de eliminar el castor de Península Brunswick y manejarlos en Isla Dawson y en zonas de contención, fija el punto racional de partida para una estrategia de erradicación mayor tanto para Chile como para Argentina – en esencia, ambos países debieran construir sobre este inicio comenzando una verdadera erradicación en la parte andina del rango. Un ejemplo de marco temporal para toda Tierra del Fuego se resume en la Figura 8.

Hemos asumido que se necesitarán 2 años (2008–2009) para tener acceso a los fondos, desarrollar una estructura institucional y de administración, designar personal, capacitar a personal de terreno, organizar a los contratistas principales y redactar un plan operacional y

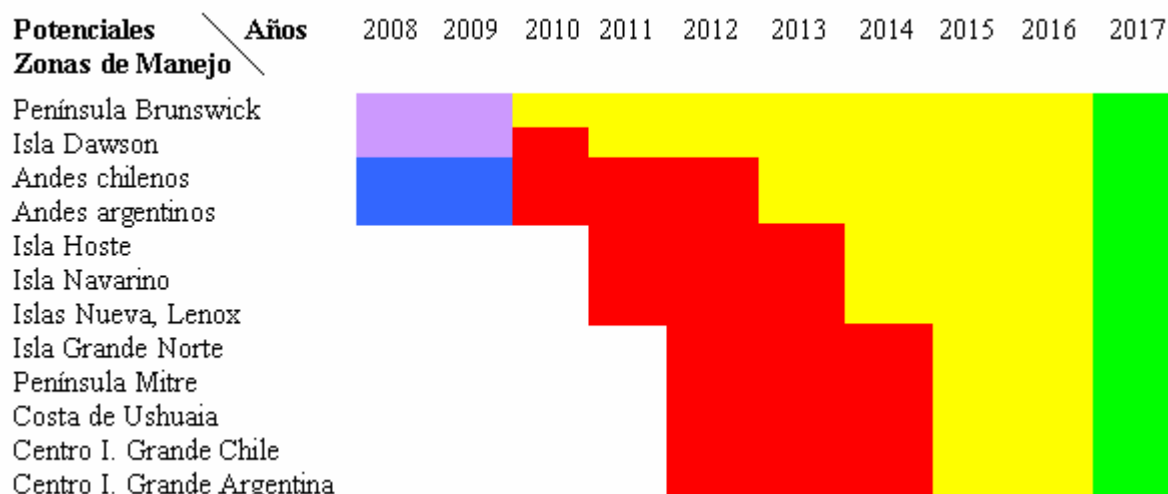


Figura 8. Ejemplo de un marco temporal hipotético para la erradicación en Tierra del Fuego. Los años en color lila son el proyecto actual del SAG, los de color azul son concurrentes con el proyecto del SAG y permiten planificación del proyecto mayor, los años en rojo indican control activo, los años en color amarillo son de vigilancia y reacción activas, y los años en color verde son de vigilancia menos activa en áreas de riesgo dentro de la zona.

presupuesto detallado. Sin embargo, hacemos hincapié en que este proceso de planificación y capacitación demoró 5 años a partir del plan de factibilidad inicial para las campañas de erradicación de la cabra salvaje en las Galápagos (Lavoie et al 2007), por lo que nuestro marco temporal podría ser irreal. Hemos supuesto que todo el control activo y parte de la fase de vigilancia se completará dentro de 5 años desde el inicio formal en digamos, el año 2010. Los costos de la fase de planificación y de partes e la fase de vigilancia después del 2010 no se incluyen en el presupuesto tentativo. Este último dependerá eventualmente de cuán efectivo ha sido el control y el nivel de riesgo de declarar falsamente la erradicación que los encargados estén dispuestos a tomar. El mensaje aquí es que se necesitará cierto presupuesto para la vigilancia y reacción más allá de las fechas mostradas en este cuadro.

Gobernanza del proyecto y opciones de gestión/manejo

La estructura ideal de gestión de proyecto para un proyecto complejo y grande que requiera de disciplina para cumplir con los plazos del presupuesto se resume en la Figura 9a. Básicamente, se necesita un sistema de gobernanza de proyecto para representar los intereses

de las agencias de financiamiento, un sistema de ejecución de proyecto para conducir la erradicación y un sistema de auditoria y revisión para asesorar independientemente al grupo directivo o gobernante. El sistema de ejecución necesita un gerente de proyecto para asegurar que los grupos funcionales (gerencia de operaciones, manejo de datos, gestión financiera, gestión de relaciones públicas y otras asesorías técnicas y legales) funcionen y lidere el desarrollo del plan operacional. El gerente de operaciones es responsable de la gestión diaria del personal en terreno que está trampeando a los castores.

Las complejidades en el proyecto de Tierra del Fuego es que hay dos naciones involucradas y están operando actualmente en dos marcos temporales diferentes. De esta forma, se puede hacer un caso que tenga a) estructuras paralelas, teniendo cada país un sistema similar al de la

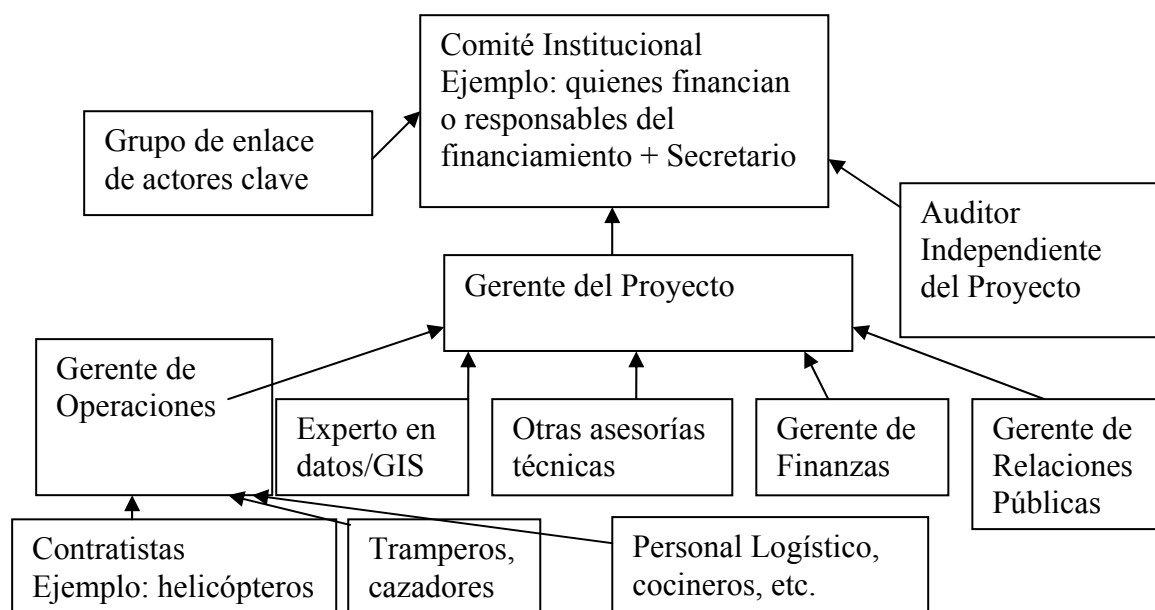


Fig. 9a Estructura de gestión de proyectos bajo un sistema único binacional del Proyecto Castor.

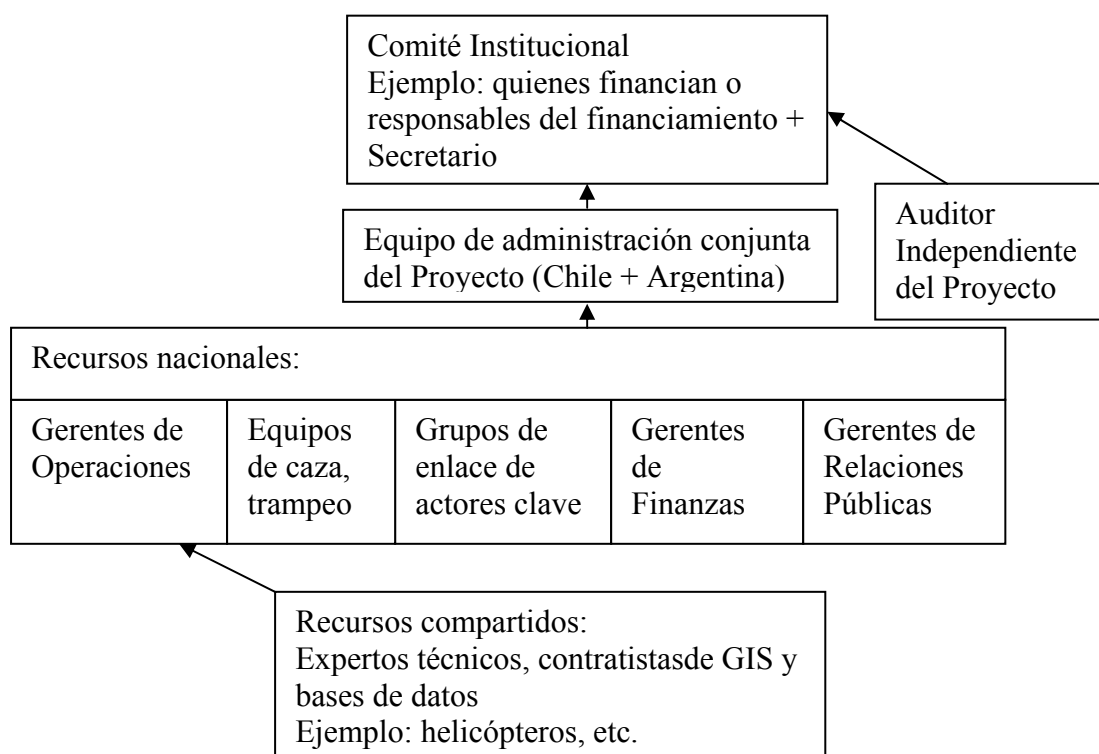


Fig. 9b Estructura de gestión de proyectos con gestión binacional del proyecto, pero con equipos operacionales nacionales que comparten algunos elementos técnicos y de asesoría.

Figura 9a (sería vital tener algún tipo de comité de coordinación binacional con, por ejemplo, representantes de ambos sistemas institucionales y operacionales, para asegurar que la coordinación cuando corresponda, por ejemplo, contratar componentes mayores como helicópteros), o b) un comité institucional binacional único, un gerente de proyectos conjunto, pero con equipos operacionales tanto en Chile como en Argentina (Fig. 9b). Los servicios de asesoría técnica y contratación para estructura mayor podrían compartirse en esta opción.

Claramente, un único equipo operacional del proyecto responsable ante dos grupos institucionales (por muy bien que se entiendan bien en conjunto) sería muy complejo para el gerente ejecutivo del proyecto.

Las funciones y habilidades requeridas en cada uno de los sistemas de gestión del proyecto se resumen en la Tabla 2. Algunas de las habilidades técnicas serían cargos de tiempo completo y otros de medio tiempo. Idealmente, el personal técnico relevante debería responder al gerente del proyecto, más que al gerente de una institución que esté también en el grupo institucional, pero lógicamente que esto se puede lograr mediante traslados parciales desde la institución o nuevas contrataciones.

El uso de helicópteros será esencial si se quiere lograr la erradicación, debido a la necesidad de operar a gran escala dentro de marcos temporales relativamente reducidos:

Una parte importante de Tierra del Fuego es inaccesible a través de caminos o agua.

Grandes áreas deben ser liberadas de castores en forma rápida, es decir, con el máximo de esfuerzo para reducir los riesgos de recolonización por dichos animales.

No obstante, se necesitará una vigilancia repetida de estas áreas liberadas.

La erradicación debe lograrse dentro de un periodo de tiempo relativamente breve, de otro modo, es posible que se arriesgue una declinación en el financiamiento o compromiso organizacional.

El costo de los helicópteros son sustanciales (65% del presupuesto total de la fase operacional), pero creemos que son esenciales si se ha de tener éxito en la campaña de erradicación y completarse dentro del marco temporal de 5 años. Los riesgos de fracaso y otros costos aumentan al aumentar la cantidad de tiempo para lograr el éxito.

Se recomiendan tres tipos de helicópteros, y hemos sugerido seis máquinas en total, aunque esto tendría que ser reconsiderado como parte de cualquier plan operacional detallado. La forma más eficiente de desplegarlos es mediante un contrato por servicios con un solo proveedor, pero nuevamente, algunos servicios (como el apoyo en tareas logísticas duras) pueden ser suministrados por las fuerzas armadas de Chile o Argentina.

Helicópteros pequeños como el Robinson R22 son de operación barata, pero tienen algunas limitaciones. Son peligrosos de volar en condiciones de temperaturas bajo cero o de mucha humedad, así que su uso en el clima de Tierra del Fuego puede implicar muchos días sin vuelos. También tienen una capacidad limitada para desplazar cargas pesadas. Sin embargo, serían ideales para monitorear áreas operacionales para planificar el despliegue de los equipos de trampeo y para el seguimiento de la vigilancia en áreas que se piensa están libres de castor.

El clima y escala de las operaciones (muchos equipos y sus trampas, etc.) indican que se necesitará un helicóptero más grande para brindar el grueso del trabajo, trasladando a los equipos de control y sus equipos en el terreno. Los modelos MacDonald Douglas 500 E son

el mejor helicóptero para este propósito, aunque el Robinson R44 podría ser tomado en cuenta debido a que es una máquina más barata. Tienen el poder de operar a altura y condiciones climáticas inclementes. Puede llevar cargas más grandes, por ejemplo, 300 kg ó cuatro pasajeros, y por lo tanto, prestar servicio a varios equipos en terreno simultáneamente.

Por último, habrá una necesidad ocasional de una máquina más grande que levante cargas pesadas (campamentos, botes, combustible, cantidades mayores de personal en terreno, etc.). Un helicóptero como el AS350B3 puede transportar 1.200 kg de carga colgante o siete pasajeros. Su potencia implica que puede operar en un clima peor que las máquinas más pequeñas, lo que significa que podría también ser usado cuando se necesita trabajo crítico en condiciones de mal tiempo, por ejemplo, en emergencias.

Costos estimados para erradicar el castor

Estimamos que el costo para erradicar el castor, suponiendo que se considerada viable, será de US\$33 millones. Los componentes de estos costos son estimados en la Tabla 3, pero como se acumularán y, por lo tanto, el costo total, depende de la tabla de tiempo y tasas a la que se van eliminando los castores de las zonas. Este NO es un presupuesto operacional, sino meramente una indicación de cuánto podría costar un intento de erradicación si se quisiera lograr el control principal y la vigilancia dentro de 5 años desde el inicio de la fase de erradicación activa. Es entregado aquí para que quienes toman las decisiones puedan juzgar si la erradicación es viable con los probables aportes financieros nacionales o si se deberá buscar nuevos fondos.

Para poner estos costos en perspectiva, la erradicación de la tuberculosis bovina del ganado salvaje en Australia costó alrededor de US\$1000 millones. Aproximadamente US\$50 millones se gastan todos los años para manejar la zarigüeya australiana (*Trichosurus vulpecula*) en Nueva Zelanda. El costo de erradicar cabras salvajes (*Capra hircus*) de las tres islas principales de las Galápagos (más de 560.000 ha) fue de US\$9 millones. El costo estimado de erradicar a las ratas de barco (*Rattus rattus*), lauchas (*Mus musculus*) y los conejos de la isla de 12.000 ha Macquarie, en Australia es de alrededor de US\$25 millones.

Tabla 2. Funciones y habilidades requeridas para lograr la erradicación del castor en Tierra del Fuego. Suponemos una estructura binacional única, pero se puede ver la Figura 9b para una alternativa.

Cargo	Ejemplos de Función	Personal
Gobernanza	Supervisar las decisiones políticas mayores Responsable antes los financistas Administrar asuntos internacionales Administrar temas de entidades gubernamentales	Representantes de entidades de financiamiento más un secretario
Grupo de enlace de actores clave	Grupo que representa a actores clave amplios Recepción de información sobre el progreso Comentar sobre temas de interés para público	Representantes de grupos afectados directamente por el proyecto

	amplio	
Revisores del Proyecto	Evaluación del progreso en el proyecto Informar al grupo institucional y gerente de proyecto de sucesos claves	Expertos independientes
Gerente del Proyecto	Coordinar y administrar el proyecto Responsable ante el cuerpo institucional Supervisar el desarrollo del plan operacional	Una persona con habilidades administrativas
Gerente de Operaciones	Administrar los tramperos y sus sistemas de apoyo	Una persona con habilidades prácticas
Gerente de Datos Espaciales	Recopilar, analizar e informar sobre datos reunidos para planificar los cambios diarios y resultados del proyecto	Una persona con habilidades de SIG y bases de datos + técnicos de apoyo
Gerente de Relaciones Públicas	Asegurar la opinión y aprobación pública del plan operacional Manejar conflictos Servir de vínculo entre operaciones y dueños de terrenos	Habilidades en Ciencias Sociales y Periodismo
Gerente Administrativo	Manejo operacional de presupuestos y cuentas	Contador
Asesores Técnicos	Asesoría legal Asesoría de entrenamiento en las mejores técnicas de trampeo	Según necesidades
Cazadores y Supervisores (= cazadores líderes)	Matar castores y registrar los datos Relacionarse con dueños individuales de las tierras	Cazadores líderes más unos 45 cazadores a tiempo completo
Apoyo Logístico	Administrar equipos y suministros Preparar campañas en terreno Cocinar	Un encargado más equipos de apoyo en terreno y cocineros
Contratistas	Provisión de estructura mayor, como helicópteros	Contratos

Tabla 3 Costos estimados en US\$ para erradicar al castor de Tierra del Fuego. *Hemos estimado costos de personal con valores locales, aunque ponemos énfasis en que el costo de emplear personal clave (como Gerente de Proyectos y Gerente de Operaciones) a un valor internacional, costaría el doble. Asumimos que algunos costos irían a las Fuerzas Armadas para componentes de transporte como el transporte marítimo. Otros costos (indicados por “?”) son simplemente suposiciones.

Ítem	Costos Unitarios	Supuestos	Costo
Equipos de 2 cazadores (eliminación inicial de castores en colonias)	\$15.000/ persona/año por 5 años + operación	30 equipos Más de 5 años	\$4.500.000
Equipo de caza (eliminación inicial de castores en lagos)	\$150/día	Búsqueda y eliminación de 3 colonias /5 días Escala desconocida del problema	\$500.000?
Equipo de caza (vigilancia y eliminación de inmigrantes)	\$150/día	Inspección aérea de 100 colonias/día (3 veces por 4 años) usando helicóptero R22 a \$450/hora Nueva remoción (estimando 25% que se recoloniza) 1 colina por día	\$1.250.000 \$610.000
Trampas y lazos	\$25/dispositivo	200 trampas, etc. por equipo 30 equipos	\$250.000
Voladura de diques		Mano de obra, transporte y explosivos Necesidad desconocida	\$750.000?
Campamentos base móviles y hangares en terreno para helicópteros	\$150.000/ campamento	Instalaciones para pernoctar y alimentación para el personal. Dos campamentos	\$300.000
Equipos misceláneos		Rifles, perros, GPS, carpas, radios, computadores, etc.	\$500.000
Apoyo a helicópteros	2 × R22 a \$450/h	R22s para recorridos y transporte. 1200 horas/helicóptero/año por	\$4.860.000

	3 × MD500/E a \$1,050/h	4,5 años	\$12.124.000
	1 × AS350B3 a \$1.650/h	MD500s para movimiento principal de personal en terreno. 1,100 horas/helicóptero/año por 3,5 años	\$3.752.000
	Movilización, auditoria, desarrollo de contrato	AS350B3 para transporte logístico de material pesado, etc. 650 horas/año por 3,5 años	\$780.000
Otros transportes		Vehículos en tierra Embarcaciones	\$800.000
Gerentes de Proyecto	Salario \$45.000/año + operaciones	2 empleados por 5 años	\$450.000*
Gerentes de Operaciones, GIS, datos, RR.PP. y comunicaciones	Salario \$35.000/año + operaciones	5 empleados por 4 años	\$875.000*
Costos institucionales	\$50.000/año	Secretaria + costos de reuniones por 4 años	\$250.000
Auditoria, revisión y capacitación		Asesoría para revisión en mediano y largo plazo Capacitación de tramperos	\$80.000
TOTAL			\$32.631.000

Fase operacional

La regla común para la erradicación a gran escala es comenzar con los puntos fuera del rango general y los bordes y luego trabajar avanzando hacia el interior. Para el castor, no tiene sentido, fuera de el entrenamiento del personal, en la selección de las áreas más fáciles sólo porque sean fáciles. Es también bueno saber si la erradicaron no es posible al inicio de la campaña, para que se puedan evaluar alternativas (investigar o cambio en la estrategia).

Las zonas de manejo tentativas en la Figura 8 obviamente necesitarán ser reconsideradas en un plano operacional basado en el Proyecto actual del SAG en territorio continental e Isla Dawson y en probables barreras a movimientos del castor y, por lo tanto, límites defendibles (e.g. Fig. 10).

Intentar la erradicación en áreas más pequeñas tiene varias ventajas potenciales:

- Se puede intentar de un modo tal que se pongan a prueba ciertas incertidumbres – por ejemplo, ¿cuánto esfuerzo se requiere para matar todos los castores en una colonia?, cuánta re-invasión ocurre?, ¿se pueden detectar los sobrevivientes? ¿se pueden evitar los animales no-blanco?
- Se puede usar para capacitar a los tramperos.
- Se puede usar para demostrar la viabilidad de la erradicación a los actores clave.
- Puede ser tanto la primera zona dentro de la operación mayor o algún área seleccionada por su conveniencia por una o más de las razones anteriores. En el primer caso, se debiera seleccionar porque es defendible hasta que se intente con zonas adyacentes.

El proyecto del SAG en la Isla Dawson puede ser usado para demostrar algunos de estos aspectos ya que se piensa comenzar en esta zona en cualquier caso y es una unidad de manejo discreta. Recomendamos que Argentina también comience un proyecto de demostración, pero allí el mejor lugar es menos evidente, debido a que Argentina no tiene islas discretas. Seleccionando un área para, por ejemplo, capacitar tramperos o demostrar que la habilidad para cazar castores y no nutrias es simple (facilidad de acceso o presencia de nutrias son los criterios). Sin embargo, seleccionar un área que se pueda defender hasta que se inicie el proyecto mayor no es tan obvio.

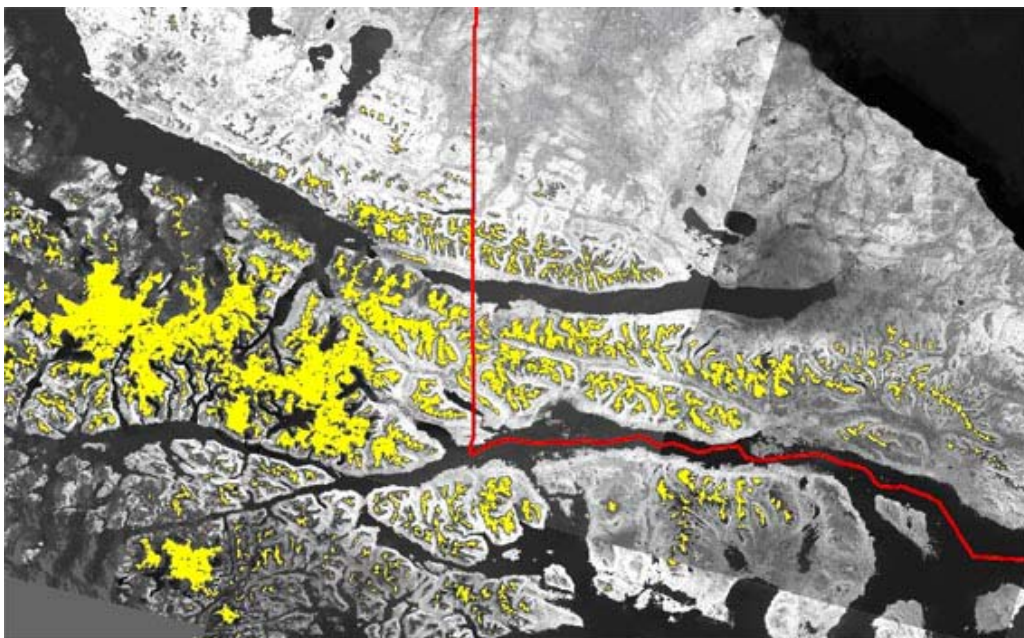


Figura 10. Algunas barreras naturales para la dispersión del castor que pudieran ser usadas para delinear algunas zonas de manejo. Las áreas en amarillo son roca y nieve a gran altitud que pueden actuar como barreras para el castor (según A. Schiavini).

Una opción podría ser comenzar en la zona andina desde Ushuaia hacia el norte hasta la zona alta de la Cordillera Darwin en Chile. Esto está suficientemente cerca de caminos y acceso

con embarcaciones para facilitar la logística, demuestra una operación trans-fronteriza y, aun así, es parcialmente defendible de la re-invasión.

Vigilancia activa y certificación de éxito

Una función clave que aún no hemos puesto en cifras es la cantidad de vigilancia que se debe aplicar después que los gerentes operacionales piensan que pueden haber eliminado a todos los castores de toda Tierra del Fuego. Dado que no podemos estar 100% seguros de que no queda ningún castor, pues no podemos buscar en cada punto y la detección no es segura, la respuesta dependerá de cuán confiados quienes tomas las decisiones quieran estar, los costos de más vigilancia y el costo de detenerse demasiado pronto.

Los modelos para hacer esto deben desarrollarse usando datos, particularmente sobre probabilidades de detección, reunidos durante la operación de erradicación. Hemos sugerido algunos métodos para analizar esta información (véase Sección 4.1.2 y sus referencias).

Acciones post-erradicación

Una falla común en las campañas de erradicación es la falta de planificación post-erradicación. Se puede necesitar medidas extra para restaurar los ecosistemas dañados por el castor, para solucionar las consecuencias negativas de la eliminación del castor (ver Sección 4.2.5), y para usar la capacidad humana desarrollada durante el proyecto en tales áreas para el control de otras plagas.

Una pregunta clave que va en al núcleo, es si la erradicación del castor eventualmente permitirá que estos lugares ribereños tiendan a volver a su condición original, o si la trayectoria se ha alterado permanentemente (Tabla 4). No hay información suficiente como para formar conclusiones ciertas, aunque en un lugar antes indicado, la vegetación inducida persistió por 20 años después de que el castor abandonara la colonia. Si este marco temporal es general, se podría requerir restauración activa de los hábitats de bosque mediante manipulación física y plantación de árboles para avanzar en la recuperación del bosque. La

Tabla 4. Trayectorias que se predicen para zonas ribereñas bajo cinco escenarios de manejo de herbívoros. Estas posibles opciones podrían ponerse a prueba con experimentos a pequeña escala, pero a largo plazo si no se decide erradicar.

Escenario	Opción de Manejo	Trayectoria hipotética del ecosistema
1	Nunca castores, pero grandes herbívoros presentes en bajas cantidades	Se conserva dosel de <i>Nothofagus</i> con regeneración adecuada
2	Castores presente + grandes herbívoros en cantidades medias a altas	Cambio permanente de estado a hábitat de pradera
3	Castores eliminados, pero grandes herbívoros en cantidades medias a altas	Cambio permanente de estado a hábitat de pradera, pero con más vegetación arborea, como <i>Nothofagus antarctica</i>
4	Castores y grandes herbívoros presentes periódicamente	Depende de la periodicidad – una eliminación de tiempo prolongado

		podría aumentar la regeneración del bosque
5	Castores y grandes herbívoros eliminados	Eventual retorno a bosque

restauración activa podría contemplar la exclusión de los grandes herbívoros presentes (ganado y caballos baguales, y tal vez guanacos) y/o replantación física de *Nothofagus*.

4.3. Control sostenido

El control sostenido tiene como objetivo reducir las densidades poblacionales de la especie dañina hasta una densidad a la cual no existen impactos negativos o éstos sean tolerables, y mantener la densidad a ese nivel o uno menor mediante intervenciones repetitivas de control a perpetuidad (Choquenot & Parkes 2000; Hone 2007). Idealmente, esto requiere conocimiento de:

La densidad tolerable requerida para proteger el recurso, o un proceso adaptativo para determinar esa densidad, probando diferentes estrategias de control.

Con qué frecuencia y con qué intensidad se debe realizar una intervención de control para mantener a la población objetivo a la densidad objetivo.

Algún análisis de los costos y beneficios de aplicar el control.

4.3.1. Definiendo las densidades blanco

Las relaciones entre la densidad de castores o la frecuencia de colonias activas y el alcance del daño, tanto en términos de (a) los valores en biodiversidad o la habilidad de recuperación del bosque del daño actual como de (b) el daño económico causado a, por ejemplo, la infraestructura vial, son desconocidos. Sin embargo, para ambos casos creemos que la densidad blanco de castores (o de colonias activas) para mitigar estos impactos será cercana a cero. Esta conclusión se basa en dos factores. Primero, es probable que la presencia de cualquier número de castores en un sitio en el que se requiere mitigación del daño resultará en que el daño continúe – por ejemplo, unos pocos castores olvidados en un sitio de dique continuarán manteniendo su dique y afectando la infraestructura vial o el ecosistema local. Segundo, los costos marginales de reducir una colonia a cero, más que sólo remover una porción de la colonia, serán bajos. Si este es el caso, entonces la extirpación local y la remoción frecuente de inmigrantes es la estrategia adecuada.

4.3.2. Definiendo la frecuencia de las intervenciones

No podemos decir con cuanta frecuencia deberá ser visitada y re-aplicado el control en cada colonia. Esto dependerá de (a) la eficacia del control inicial y la tasa de recuperación de la colonia por reproducción in situ, (b) la tasa a la cual se produzca la recolonización del área por inmigrantes, lo que dependerá de (c) la escala del área de control.

Los métodos utilizados comúnmente para refinar las frecuencias de intervención son sitios control y el monitoreo de las tasas de recuperación y daño. Esto es, en esencia, lo que han hecho los programas norteamericanos de mitigación del daño producido por el castor.

4.3.3. Opciones de relaciones costo-beneficio para el control sostenido

Cuánto costará, o cuánto debería costar el control sostenido, puede ser analizado de tres

formas cuando el dinero disponible no es suficiente para controlar a los castores en todo su rango de distribución. De contarse con el dinero suficiente para aplicar control a todos los castores entonces se puede aplicar la aproximación de minimización del costo.

Análisis de costos-beneficios marginales: El presupuesto óptimo para el control del castor en un sitio, región o en todo su rango dependería de la razón de los entre los beneficios monetarios y los costos, por ejemplo:

$$\text{Beneficios/costos} = \text{cambio en el valor de los recursos} / \text{costos de alcanzar este cambio en el valor.}$$

No contamos con los datos para realizar tal análisis para el control de castores. Un requerimiento clave es que la estimación de beneficios y costos deben ser medidos en las mismas unidades – monetarias. No creemos que sea posible poner un valor monetario a los valores en biodiversidad (e.g. ¿cuanto vale una hectárea intacta de bosque de *Nothofagus*?, o ¿cual será el cambio en la calidad del ecosistema si las colonias de castor son controladas?). El análisis resulta incluso dudoso como método de destinar un presupuesto, en el caso del daño de los castores a los caminos. Si el objetivo es mantener todos los caminos abiertos al tránsito, entonces el ‘cambio en el valor’ buscado es absoluto y los costos de hacerlo deben ser cubiertos, independiente de su valor. Esto debido a que los beneficios sociales y geopolíticos de mantener abierto un camino constituyen parcialmente beneficios no comerciales. Las opciones son ya sea aplicar el tratamiento a todas las colonias de castor presentes dentro de una zona de riesgo alrededor de los caminos, o reaccionar prontamente sólo en sitios donde las colonias estén causando un daño real a la infraestructura vial. No disponemos de los datos para comparar los costos/beneficios relativos de estas estrategias.

Maximización del beneficio: Esto asume que se destina un presupuesto nacional fijo pero limitado para controlar al castor. La pregunta económica es ¿dónde debe gastarse este dinero para proteger qué recursos con un beneficio óptimo?

Claramente, esto requiere tres elementos que son desconocidos. Primero, se deben conocer los costos de alcanzar y sostener el control efectivo – y hemos dado algunas estimaciones de los costos del control inicial por colonia en este informe. También se desconoce el costo del control de mantención sostenido para detener la recuperación de las poblaciones de castor en el sitio y causar nuevamente un daño inaceptable, pero obviamente estos costos dependen de la frecuencia con la que los sitios son re-colonizados por los castores. Segundo, se requiere de un sistema para decidir dónde aplicar el control, es decir, una serie de reglas para definir prioridades, asumiendo que no hay suficiente dinero en el presupuesto para aplicar el control en todos los sitios (si es que lo hubiera, entonces la pregunta es ¿por qué no se intenta la erradicación?). Tercero, la implicancia de esta priorización es que los objetivos para la biodiversidad pueden requerir distintas reglas que los objetivos de, por ejemplo, los objetivos para los caminos – y quizás diferentes mecanismos de financiamiento.

Minimización del costo: Esta aproximación entregaría una lista deseada de lugares en los cuales mitigar el daño causado por los castores (segundo y tercer proceso anteriores) y destinar suficientes fondos para alcanzar las metas de la manera más eficiente. En esencia, esto es lo que se hace para proteger la infraestructura vial; ya sea se protegen todos los caminos mediante el control eficiente de los castores que viven en la zona de riesgo, o sólo se controlan los castores que están efectivamente causando un daño.

Hacemos notar que todos los organismos conservacionistas que conocemos usan ya sea la aproximación de maximización del beneficio o (más comúnmente) la de minimización de costos al destinar presupuestos a control de plagas cuando no cuentan con suficientes fondos para controlar efectivamente a la plaga en todos los sitios. Cuando la plaga causa tanto un daño económico como a la biodiversidad, se debe tener cuidado en no permitir que una fuente de financiamiento subsidie el beneficio de otra. Los dos procesos de priorización deben hacerse en forma separada, y sólo coordinada cuando las prioridades se solapan.

4.3.4. Identificando áreas prioritarias

Si los castores no pueden ser controlados en todos lados, por lo general debido a que los presupuestos son limitados o no pueden ser garantizados a perpetuidad, los administradores deben decidir en donde recibirán el mayor beneficio de aplicar el control sostenido.

No tenemos respuesta para esto. Primero depende de quién se hace cargo del costo y por lo tanto quién se beneficia y, segundo, depende de los valores que se quiere proteger. Para los valores de la biodiversidad, los administradores pueden definir prioridades basado en la representatividad (= ¿Dónde están las mejores áreas para ser protegidas que representen diferentes tipos de hábitat?), o en la propiedad (= ¿Deberían los Parques Nacionales ser prioridad?), o en la percepción del público (= ¿En donde es más visible el daño?). Este es un ejercicio de gran envergadura que está más allá del alcance de este informe.

Para el daño económico, como por ejemplo en los caminos, las opciones son ser proactivos y controlar todas las colonias de castor (hacemos notar que la unidad del daño aquí es la colonia, no los castores individualmente) dentro de alguna zona de riesgo alrededor de todos los caminos, o ser reactivos y sólo controlar las colonias en donde se observa un daño. Si los datos estuvieran disponibles, un análisis de riesgo proveería de una solución óptima entre estas dos alternativas.

4.3.5. ¿Basado en la especie o basado en el sitio?

Es posible definir prioridades para los castores completamente basados en los criterios anteriores – un plan de control de castores. Sin embargo, otro paradigma de la planificación es seleccionar los mejores sitios bajo la amenaza de la plaga y manejar todas las amenazas en estos sitios, es decir, castores y otras especies invasoras. Esto optimiza los beneficios en conservación en los sitios elegidos, pero para un presupuesto fijo significa que son manejados menos sitios que cuando el blanco eran sólo los castores. Esta opción basada en el sitio puede lógicamente también ser aplicada bajo la opción de erradicación del castor; los sitios prioritarios son entonces seleccionados tomando en cuenta la amenaza de otras plagas más que la de los castores per se.

4.3.6. Opciones de manejo de proyectos de control sostenido

El manejo para el control sostenido requiere un compromiso en el largo plazo, y por lo tanto sólo puede ser realizado por el propietario del terreno o el organismo estatal de administración de tierras. La clave aquí no está tanto en el personal – ellos vienen y van – sino en el compromiso dentro del presupuesto anual por parte de la entidad financiera relevante. Éste es un asunto crítico para muchas operaciones de control alrededor del mundo, especialmente cuando son financiadas por entidades con muchos problemas y presupuestos limitados.

A menos que los sitios prioritarios se ubiquen en lados adyacentes de la frontera, no hay ninguna razón de peso, más allá de eficiencia en algunos costos de operación, para una coordinación binacional para realizar el control sostenido.

4.3.7. Costos estimados del control sostenido

Los costos de remover todos o la mayoría de los castores de una colonia fueron estimados en la opción de erradicación, es decir, alrededor de 6 personas-días (aprox. US\$300) sumado a costos variables de operación dependiendo del acceso, y los costos de gerenciar el programa. Los costos anuales sostenidos para mantener el control serían levemente menores para los costos de trabajo, pero similares para los costos fijos de operación, aunque en promedio dependerán de la frecuencia requerida del control – frecuencia desconocida en esta etapa. El cómo esta estimación se podría extrapolar para sitios prioritarios resulta difuso ya que los costos no son de escala linear.

Una segunda forma de analizar los costos del control sostenido, quizás de una forma más comparable a la de los costos de la erradicación presentados, es estimar los costos de actuar a lo largo de todo el rango de distribución de los castores, usando supuestos similares a los que se usaron en la opción de erradicación. Podemos asumir una intensidad y por lo tanto costos similares para la etapa inicial de control que la de la opción de erradicación, pero con un esfuerzo menor en la fase de vigilancia, ya que ésta no es crítica bajo una opción de control sostenido. Los costos sostenidos totales una vez que los castores han sido reducidos dependerán de la frecuencia del control de mantención (Tabla 5). Se puede tomar entonces una decisión de criterio según los costos estimados de aplicar el control en sólo una parte del rango de distribución (con sesgos si esa parte está en sitios de más fácil acceso), o del alcance del control posible dado un presupuesto anual más limitado.

Los costos incluyen aquellos de la reducción inicial del número de castores a algún nivel tolerable, lo que asumimos tomaría al menos cinco años al igual que en la opción de erradicación, pero con un presupuesto anual más bajo, debido a que no es un pre-requisito el garantizar una densidad cero en cada colonia. Luego puede hacerse una estimación del costo anual de mantener a los castores bajo este umbral de daño (cualquiera este sea y cualquiera sea la frecuencia de control de mantención necesaria). En el intertanto, mientras se aplica el control inicial, se producirán costos extra para alcanzar tanto la reducción inicial como para mantenerla en las áreas ya tratadas.

Por lo tanto, una estimación gruesa de los costos de reducir el número de castores a lo largo de todo su rango de distribución y luego mantenerlos a bajas densidades a perpetuidad sería de \$6-7 millones al año por los primeros cinco años, y luego de alrededor de \$3,6 millones al año. El costo no puede ser extrapolado de manera lineal si es que se controlaran los castores sólo en una parte de su rango de distribución, ya que algunos costos fijos son independientes de la escala. Sin embargo, si las áreas prioritarias fueran seleccionadas en zonas más accesibles, el costo de los helicópteros, por ejemplo, podría ser mucho más reducido.

4.4. Extracción comercial

4.4.1. Situación actual de la industria

El proyecto para incentivar la extracción comercial de especies peleteras y sus productos en

Chile y Argentina comenzó efectivamente el año 2005 y se capacitaron 276 cazadores, a los que se les entregaron trampas (Tabla 6). En total 303 personas se beneficiaron con algún tipo de empleo por el programa, a un costo total para el componente chileno durante 3 años de US\$643.000.

Tabla 5. Costos estimados del control sostenido a lo largo de todo el rango de distribución de los castores en Tierra del Fuego. Los supuestos son los mismo que los dados en la Tabla 3, a menos que se indique. Nota: los costos en esta tabla son por año, en comparación con los costos totales dados en la Tabla 3.

Ítem	Costos unitarios	Supuestos	Costo anual (año 1, 2.. 5, en adelante)
Equipos de 2 cazadores (reducción inicial y luego control anual de mantención)	\$15 000/ persona/año + operación	30 equipos a lo largo de 5 años, luego un control anual a lo largo de todo el territorio	Año 1: \$ 900 000 Año 2: \$1 125 000 Año 3: \$1 350 000 Año 4: \$1 575 000 Año 5: \$1 800 000 Años 6+: \$1 125 000
Trampas y lazos	\$25/dispositivo + repuestos	200 trampas por equipo	Año 1: \$250 000 Años 2+ \$50 000
Voladura de diques		Depende del tiempo que se mantengan inutilizables los diques	Años 1 -5: \$150 000 Años 6+: ?
Campamentos base móviles, etc	\$150 000/campamento		Año 1: \$150 000 Años 2 + \$50 000
Equipos misceláneos		Lo mismo que para erradicación, pero quizás menos	Año 1: \$400 000 Años 2+: \$50 000
Apoyo a helicópteros		Se supone menos requerido que para la erradicación	Años 1-5: \$4 000 000/año Años 6: \$2 000 000
Otros transportes			\$190 000/año
Costos de administración del proyecto		Se supone un staff de 4/año en total	\$180 000/año

Los 11.700 castores sacrificados representan una extracción anual de aproximadamente un 10% de la población, suponiendo una población total de unos 65 000 castores (13 000 colonias con un promedio de 5 castores por colonia). El castor puede fácilmente reemplazar esta extracción anual si las condiciones permiten una tasa positiva de aumento. Sin embargo, ya que la mayor parte de la extracción se restringe a áreas accesibles, es probable que la

industria peletera haya tenido un importante efecto en las poblaciones de estas áreas.

Los datos para el programa argentino están incompletos, pero entregaron 1.700 trampas Conibear a los tramperos y pagaron recompensas de US\$5 cada una por 14.000 colas de castor entre el 2001 y el 2003 y 3.600 colas entre el 2006 y el 2007 (el último dato siendo un valor exacto) (A. Schiavini, comentario personal).

Los efectos de una campaña de erradicación en el componente de la industria peletera que depende del castor serían a) muchos de los tramperos podrán encontrar trabajo como tramperos en la campaña con sueldos competitivos, b) los compradores de pieles perderían la parte de ingresos por las pieles de castor ya sea porque la Unión Europea las prohíbe si se usan trampas de cepo o si los castores fueran eliminados de las áreas accesibles, y c) los artesanos tendrían que depender de otras pieles al mermar la cantidad de castores.

Tabla 6. Resultados del programa chileno para incentivar la explotación comercial del castor (y otras especies exóticas) como medio para controlar cantidades, 2005–2006.

Actividad	Resultados
Nº de tramperos capacitados (2004–2007)	276
Nº de tramperos capacitados activos en 2005/2006	45/30
Nº de tramperos capacitados activos tiempo completo	11
No. de artesanos capacitados	45
No. de compradores comerciales de pieles	5
No. de trampas/lazos comprados	1.150 Conibear #330/1.500 lazos
No. de castores sacrificados	11, 700
Ingreso promedio mensual de tramperos activos	US\$187
Rango mensual de ingresos de tramperos activos	US\$16 a US\$1,084
Costo para el gobierno	
a) Trampas entregadas	US\$118.000
b) Costos de capacitación	US\$ 59.550
c) Recompensas y pagos por pieles	US\$226.155

4.4.2 Cosecha como herramienta de control

La explotación comercial de mamíferos plaga pocas veces ha logrado reducciones sostenidas en las poblaciones, sólo eliminación o erradicación local se observa cuando se cumplen algunas condiciones bio-económicas (Parkes 2006). Estas incluyen:

El valor de los animales aumenta exponencialmente cuando su abundancia baja linealmente. El aumento puede ser manejado por el mercado o subsidios.

Los animales son tomados como captura adicional cuando alguna especie más abundante es el objetivo primario que sostiene la industria extractora.

Los extractores deben competir y tener acceso a toda la población objetivo. De otro modo, un cazador con un área de caza exclusiva puede recolectar desde una densidad de rendimiento sostenido máximo (casi la mitad de la capacidad de carga o más) lo que es poco probable que

logre los objetivos de manejo de plagas. Bajo otras circunstancias, cuando la tasa de aumento de la población objetivo es más baja que la tasa de descuento bancaria, se paga la extracción hasta la extinción económica (al igual que la industria ballenera) e invertir las utilidades en otro lugar (Clark 1990).

Para el castor en Tierra del Fuego, ninguna de las circunstancias anteriores se aplican y el costo de acceso a áreas remotas parece ser un factor clave que limita la rentabilidad de la extracción de pieles, por lo que las campañas de control fueron, en el mejor de los casos, exitosas sólo en las áreas a las que los tramperos tenían fácil acceso (Fafard & Lafrance 1997). En algunos aspectos, el desarrollo de una industria extractora es más un impedimento que una ayuda si el objetivo es la erradicación.

4.5. No tomar ninguna acción

La opción final es no hacer nada. Es poco probable que esto sea una opción realista dados los actuales intereses oficiales y públicos. Bajo las opciones tanto de control sostenido como de extracción comercial, no se hace nada en la mayor parte de los lugares, ya que son de baja prioridad y no se pueden solventar, o son demasiado remotos y no vale la pena el esfuerzo, respectivamente.

5. Principales Conclusiones y Recomendaciones

5.1. Justificación para el control del castor

El castor afecta la biodiversidad en Tierra del Fuego debido a modificaciones ingenieriles en el entorno ribereño y la muerte de árboles ribereños. El castor también afecta negativamente la economía de Tierra del Fuego, particularmente cuando sus diques alteran caminos y la ganadería.

El castor continúa imponiendo costos económicos a la infraestructura en Tierra del Fuego. Los costos para mantenimiento y reparación de caminos en Tierra del Fuego chilena ascienden a US\$4 millones anuales, de los cuales una parte no discriminada pero significativa, se destina a reparar caminos y alcantarillas afectadas por las actividades ingenieriles del castor. Otros costos a la agricultura, bosques y salmoneras son relativamente menores – aún cuando pueden considerarse molestos por los propietarios de tierras individuales y de negocios.

El castor también ha invadido el territorio continental de Sudamérica y, a menos que ésta población se elimine, expandirá su rango hacia dentro del continente y expandirá grandemente los costos económicos y para la biodiversidad para Chile y Argentina.

El castor tiene cierto valor económico positivo cuando se le explota comercialmente por extractores de piel y carne, quienes son también subsidiados por el gobierno para promover la extracción como potencial herramienta de control, y para la industria turística que ofrece las oportunidades de observar al castor. Estos beneficios no sobrepasan los costos.

5.2. Opciones de manejo

5.2.1. Remoción del territorio continental

La eliminación de la población actual en el territorio continental es de la mayor prioridad y urgencia, ya sea como estrategia independiente o como el primer paso en un intento por una erradicación mayor. Un intento de lograr esto mediante eliminación del castor en la Península Brunswick e Isla Dawson, además de la creación de zonas de contención en Isla Grande, esta siendo evaluado por el gobierno chileno, el cual en caso de ser aprobado, constituiría un proyecto acotado a un período de 3 años. El presupuesto presentado al gobierno regional de Magallanes para este proyecto es de US\$ 1,27 millones. Este Informe indica las implicancias de este proyecto para el manejo más amplio del castor en Tierra del Fuego. Se incluyen breves comentarios sobre:

- Los riesgos del establecimiento actual en el territorio continental y sobre el manejo de zonas de contención en las islas adyacentes.
- Algunos desarrollos recientes de otras operaciones de erradicación de plagas en las practicas de búsqueda y detección que permiten a los encargados medir la probabilidad de que la falta de detección sea igual a la falta de animales, tanto para esta estrategia de remoción, como para cualquier intento más amplio de erradicación.
- Cómo la forma que el proyecto curso en Chile podría usarse para capacitación y aprendizaje y como podría evolucionar hacia un intento de erradicación en toda Tierra del Fuego.

Sin importar los resultados del intento por eliminar al castor de la Península de Brunswick (y talvez de la Isla Dawson) a la fecha planificada de fines del año 2009, el comité binacional debiera iniciar una revisión de las implicancias para un intento más amplio de erradicación en toda Tierra del Fuego, no al menos en términos de cuándo debiera comenzar esto último.

5.2.2. Erradicación de Tierra del Fuego

La erradicación de todo el castor de Sudamérica es posible, pero difícil porque se deberá resolver varios factores en la medida que se desarrolla un plan operacional del proyecto. Los aspectos a considerar son:

Avance en el proyecto chileno para eliminar al castor de la Península de Brunswick e Isla Dawson.

Se necesitará un compromiso de al menos 9 años comenzando el 2008 para alcanzar la erradicación. Estimamos que la primera fase para planificar y establecer la infraestructura de erradicación demoraría 2 años, dependiendo de las lecciones de (a). La segunda fase para cubrir toda Tierra del Fuego zona por zona para reducir las poblaciones del castor a casi cero (y declarar erradicación provisoriamente) demoraría 5 años. Una tercera fase de vigilancia activa para confirmar esto o encontrar y matar sobrevivientes requeriría más tiempo, hasta alrededor del 2016 dependiendo de los resultados y el nivel de riesgo que los administradores están preparados para asumir. La vigilancia pasiva o ad hoc continuaría. El costo estimado para la segunda fase es de más de US\$33 millones.

Una gobernanza orientada sustancialmente al objetivo y estructura de administración del proyecto será necesaria para entregar los resultados binacionales requeridos para lograr la erradicación. Estimamos que se necesitará un personal de unas 60 personas en terreno, 8 en administración del proyecto y personal de manejo operacional, más personal contratado para servicios técnicos como helicópteros.

Técnicamente, se tendrá que desarrollar la capacidad de garantizar la eliminación de 100%

del castor de cada colonia. La eliminación a esta escala es totalmente posible y las técnicas para hacerlo son bien conocidas de otros lugares y de control de pequeña escala en Chile y Argentina. Esto requerirá acceso a todas las herramientas de control adecuadas, incluyendo las legales (incluyendo trampas de cebo cuyo uso es actualmente restringido por la regulación de la Unión Europea para la recolección de pieles – y de esta forma con implicancias para la actual industria peletera en Tierra del Fuego), y cambio en todos los niveles de administración desde una perspectiva de “cosecha” o “control” a uno de erradicación. Este último cambio es una necesidad común en otras erradicaciones de gran escala. No es la cantidad de animales muertos la que cuenta, ¡es la cantidad de animales que resta!

La capacidad de escalar esta eliminación de colonia por colonia a cuencas completas, zonas de manejo más grande e islas completas. La capacidad de aumentar la escala también es posible, pero tiene muchas incertidumbres y riesgos que tendrían que manejarse. Se incluyen los costos actualmente desconocidos y el esfuerzo para:

Detectar y matar castores en bajas densidades, es decir, animales que quedan luego del control inicial, o inmigrantes a zonas que se pensaba estaban libres de castor, o castores en el límite de la zona

El manejo de riesgos de capturar especies no-blanco y la percepción de estos riesgos

Asegurar acceso a la tierra con todas las formas de propiedad

Verificar que el riesgo de liberación de castores a áreas donde se han eliminado sea cero

Este informe cubre algunos de estos aspectos, pero su resolución requerirá consideración más detallada cuando se tomen decisiones sobre las estructuras de manejo del proyecto, cuando se desarrollen los planes operacionales (por ejemplo, los costos), o mediante manejo adaptativo durante las operaciones.

5.2.3. Control Sostenido

Si la erradicación no es posible, el castor podría ser manejado a perpetuidad mediante una estrategia de control sostenido. Esto requiere un esfuerzo de control inicial para reducir las cantidades de castores a alguna densidad baja (o incluso cero en el lugar en cuestión) seguido por control de mantención periódica para mantener el castor bajo alguna densidad donde sus impactos son tolerables. La comprensión de relaciones entre densidades del castor y su impacto es esencial para determinar qué densidades son “tolerables” y las tasas de recuperación de poblaciones controladas deben conocerse para determinar la frecuencia para aplicar el control de mantención.

Los costos continuos del control sostenido generalmente significan que esta estrategia puede sólo conducirse efectivamente en áreas limitadas. La selección de estas áreas depende de los valores de conservación de las áreas que se han de proteger o el daño económico que se experimenta, es decir los administradores deben fijar prioridades.

Si la erradicación no es posible, la estrategia para eliminar castores del territorio continental se convierte en una opción de control sostenido. El objetivo es lograr densidad cero mediante el control continuo para manejar inmigrantes.

5.2.4. Explotación Comercial

La explotación comercial puede ser vista como un fin en si misma con una recolección sostenida de poblaciones de castor mantenidas para ese propósito, o como una herramienta de control integrada a una estrategia de control sostenida. En si, la explotación comercial de

castor no ha sido una herramienta de control efectiva en Tierra del Fuego, en parte porque el esfuerzo se restringe a áreas cercanas a caminos, aunque en estos lugares ella puede aliviar algunos de los problemas que el castor causa a la infraestructura caminera.

Integrar la recolección comercial con una estrategia de erradicación es discutible. El éxito de la erradicación terminaría con la recolección comercial y no es económicamente racional para que los recolectores hagan el esfuerzo no rentable requerido para matar los últimos castores en un área.

5.3. Otros Problemas

El castor no son la única plaga invasiva presente en Tierra del Fuego y el control de estos animales y plagas debieran considerarse como consecuencia de cualquier administración a gran escala del castor. La capacidad substancial en el manejo y conocimiento en terreno desarrollada en cualquier intento para erradicar castor debiera conservarse y utilizarse para manejar otras amenazas en Tierra del Fuego.

La eliminación de castor de Tierra del Fuego puede en si no restaurar los ecosistemas dañados por las acciones de otros animales exóticos como el ganado y caballos, o por la incapacidad de especies arbóreas de regenerarse en los hábitats modificados. Los administradores debieran aprovechar la oportunidad de cualquier operación de manejo del castor para panificar metas de restauración de ecosistema más amplias.

5.4. Principales Conclusiones

La erradicación de castores de Tierra del Fuego se justifica para garantizar que el castor no se extienda a territorio continental de Sudamérica y por el daño que provoca a la biodiversidad y valores económicos dentro su zona actual.

La erradicación de castor es viable en Tierra del Fuego siempre que se disponga de todas las herramientas legales para garantizar la eliminación completa en cada “unidad de manejo” – la colonia individual del castor, y que Chile y Argentina puedan desarrollar una estructura de manejo de proyecto adecuada para aplicar estas herramientas a la gran escala requerida dentro de un marco de tiempo que las agencias de financiamiento puedan aceptar. Antes de intentar la erradicación se deberán resolver algunos riesgos de fracaso, como la capacidad de acceder al castor en tierras con todo tipo de tenencia de propiedad. Otros riesgos de fracaso, como la capacidad de manejar re-invasiones a áreas libres de castor tendrán que determinarse a medida que avancen las operaciones.

5.5. Comentario Final del Equipo Local

Este Estudio de Factibilidad para analizar la erradicación del castor americano en toda su distribución en Tierra del Fuego y Patagonia Austral surgió a partir del mandato firmado por representantes de todos los Organismos Nacionales con competencia ambiental (Chilenos y Argentinos) y de la Ong Wildlife Conservation Society en Agosto 2006. Con los antecedentes presentados ante las Cancillerías respecto de la posible invasión en el continente y de los Programas de Manejo regionales de ambos países, estos actores acordaron en priorizar la estrategia orientada a la erradicación ante la amenaza cierta que esta invasión impone al continente sudamericano y como una solución definitiva y con beneficios a perpetuidad.

Conscientes de la magnitud del problema y ante la falta de experiencia local en la implementación este tipo de estrategia y a tan grande escala, organizaciones argentinas y chilenas pertenecientes a un Comité surgido en Agosto de 2006, tanto públicas como privadas, en un esfuerzo pionero sin precedente en estas materias y latitudes, decidieron la contratación de un estudio que debía ser realizado por un equipo de expertos de alcance internacional de primer nivel en este tema, con el fin de acceder a la mejor opinión técnica posible en relación a la resolución vía erradicación de esta especie en Patagonia Austral si esta opción fuera finalmente adoptada como herramienta para la restauración de los ecosistemas terrestres australes.

Del Estudio de Factibilidad aquí contenido es necesario destacar tres aspectos, en relación a la a) oportunidad que abre para la conservación y desarrollo de esta zona austral, b) las amenazas a esta oportunidad que hay que considerar en forma especial y c) los próximos pasos urgentes que son necesarios para avanzar en el proceso de erradicación de castores de esta parte del continente.

5.5.1. Oportunidades

La presencia de castores en el continente SudAmericano constituye una amenaza para la biodiversidad local y los sistemas productivos más importantes que ésta sustenta: industria forestal, acuicultura y agricultura, constituyéndose también en una amenaza para el desarrollo estratégico de nuestras naciones (producción de energía eléctrica, etc.).

La factibilidad para erradicar esta especie constituye una oportunidad para nuestros países, que permitirá salvaguardar la base de nuestras economías de una amenaza permanente, combinando en un esfuerzo sin precedente el trabajo de conservación con el de producción, con miras a la sustentabilidad. Este trabajo, por su envergadura y por los beneficios directos e indirectos sobre la economía, además del trabajo binacional cooperativo, constituirá un modelo para el resto del mundo, posicionando esta austral región en el primer mundo de la sustentabilidad.

5.5.2. Amenazas

El aprovechamiento cabal de esta oportunidad requiere sortear algunos factores clave cuya existencia deriva de la novedosa aproximación que el desafío de la erradicación a esta escala (e.g. geográfica, institucional, de cooperación internacional) representa.

Entre estas amenazas destaca por sobre aspecto económicos o técnicos, el establecimiento de una gobernanza bi-nacional, interinstitucional, con un eje dinámico enfocado en la meta de la erradicación, antes que responder a agendas nacionales o regionales cuyos pulsos no son los adecuados para satisfacer los requerimientos de un programa de erradicación. La superación de estas amenazas, sin embargo, entregará el beneficio adicional más importante que pueda derivarse de la implementación del Programa de Erradicación, el que consiste en el fortalecimiento en capacidad técnica y enfocado a la resolución de problemas de los organismos y países participantes y la obtención de capacidades únicas en el mundo respecto de la resolución de una erradicación de la magnitud de la que nos ocupa y de una erradicación binacional y continental.

Este conocimiento que se ganará durante el proceso, actuará como una consecuencia provechosa y podrá ser aplicado luego a la resolución de diversos problemas de orden binacional e interinstitucional, tan comúnmente presentes y compartidos entre Argentina y Chile, especialmente en la región austral, augurando una nueva era de desarrollo para ambas

naciones y seguramente podrá ser utilizado como base para la resolución de otros problemas de invasiones en el mundo.

5.5.3. *Próximos pasos*

La presencia de castores en el continente Sudamericano y la consecuente amenaza son un hecho, tanto como lo es en el archipiélago de Tierra del Fuego. La producción de este Estudio de Factibilidad fue realizada en tiempo récord, pues los organismos participantes comprenden la premura de la necesidad de enfrentar este problema.

El paso que corresponde tomar a la brevedad es poner este Estudio de Factibilidad en manos de los diversos actores relevantes al tema, tanto a escala local como nacional, en Argentina como en Chile. Este proceso debe apuntar a la discusión técnica más acabada posible con estos actores, a la vez que informar a las autoridades políticas de los alcances (oportunidades, desafíos) de la implementación de un proyecto de esta naturaleza.

El resultado necesario de este proceso es la decisión bi-nacional respecto de la erradicación del castor en Patagonia Austral. Dada la envergadura y características de este proyecto, constituye éste el paso clave que permitirá continuar la discusión específica sobre la implementación de este mandato político en el más breve plazo, considerando en forma explícita el desarrollo de nueva gobernanza para alcanzar este propósito.

6. Agradecimientos

Agradecemos a Fernanda Menvielle y Bárbara Saavedra por albergar nuestro equipo en Argentina y Chile y sus muchos útiles aportes. También agradecemos a todos quienes se tomaron un tiempo para reunirse con nosotros durante el viaje en terreno (Anexo 1).

Agradecemos a Bruce Warburton y Andrea Byrom por sus comentarios a los borradores de este informe y a los evaluadores (referees) del ISSG por sus comentarios.

7. Referencias

- Anderson CB, Griffith CR, Rosemond AD, Rozzi R, Dollenz O 2005. The effects of invasive North American beavers on riparian plant communities in Cape Horn, Chile do exotic beavers engineer differently in sub-Antarctic ecosystems? *Biological Conservation* 128: 467–474.
- Anderson CB, Rozzi R, Torres-Mura JC, McGehee SM, Sherriffs MF, Schüttler E, Rosemond AD 2006. Exotic vertebrate fauna in the remote and pristine sub-Antarctic Cape Horn Archipelago, Chile. *Biodiversity and Conservation* 15: 3295–3313.
- Bhat MG, Huffaker RG, Lenhart SM 1993. Controlling forest damage by dispersive beaver populations: centralized optimal management strategy. *Ecological Applications* 3: 518–530.
- Choquenot D, Parkes J 2000. Development of decision support systems for possum management. In: Montague TL ed. *The brushtail possum, biology, impact and management of an introduced marsupial*. Lincoln, New Zealand, Manaaki Whenua Press. Pp. 271–277.
- Christie M, Hanley N, Warren J, Murphy K, Wright R, Hyde T 2006. Valuing the diversity of

- biodiversity. *Ecological Economics* 58: 304–317.
- Clark CW 1990. *Mathematical bioeconomics: the optimal management of renewable resources*. New York, John Wiley.
- Coronato A, Escobar J, Mallea C, Roig C, Lizarralde M 2003. Características geomorfológicas de ríos de montaña colonizados por *Castor canadensis* en Tierra del Fuego, Argentina. *Ecologia Austral* 13: 15–26.
- Fafard R, Lafrance Y 1997. Rio Condor/FaunaAction beaver population control feasibility plan. Island of Tierra del Fuego, Chile. Unpubl. FaunaAction Report to Bayside. 52 p.
- Forsyth DM, Duncan RP 2001. Propagule size and the relative success of exotic ungulate and bird introductions to New Zealand. *The American Naturalist* 157: 583–595.
- Forsyth DM, Caley P 2006. Testing the irruptive paradigm of large-herbivore dynamics. *Ecology* 87: 297–303.
- Fryxell JM 2001. Habitat suitability and source-sink dynamics of beavers. *Journal of Animal Ecology* 70: 310–316.
- Hone J 2007. *Wildlife damage control*. Collingwood, Australia, CSIRO Publishing. 179 p.
- Hone J, Bomford M, Parkes JP in press. An evaluation of criteria suggested for eradication of vertebrate pests. *The Berryman Bulletin*
- Houston AE, Pelton MR, Henry R 1995. Beaver immigration into a control area. *Southern Journal of Applied Forestry* 19: 127–130.
- Jaksic FM, Agustín Iriarte J, Jiménez JE, Martínez DR 2002. Invaders without frontiers: cross-border invasions of exotic mammals. *Biological Invasions* 4: 157–173.
- Knudson GJ 1962. Relationship of beavers to forests, trout and wildlife in Wisconsin. Wisconsin Conservation Department Technical Bulletin 25.
- Lancia RA, Bishir JW 1985. Mortality rates of beaver in Newfoundland: a comment. *Journal of Wildlife Management* 49: 879–881.
- Leege TA 1968. Natural movements of beavers in south-eastern Idaho. *Journal of Wildlife Management* 32: 973–976.
- Lizarralde MS 1993. Current status of the introduced beaver (*Castor canadensis*) population in Tierra del Fuego, Argentina. *Ambio* 22: 351–358.
- Lizarralde M, Escobar J, Deferrari G 2004. Invader species in Argentina: a review about the beaver (*Castor canadensis*) population situation on Tierra del Fuego ecosystem. *Interciencia* 29: 352–355.
- Lavoie C, Cruz F, Carrion GV, Campbell K, Donlan CJ, Harcourt S, Moya M 2007. *The thematic atlas of project Isabela*. Puerto Ayora, Ecuador, Charles Darwin Foundation and the Galapagos National Park Service. 60 p.
- Martínez Pastur G, Lencinas MV, Escobar J, Quiroga P, Malmierca L, Lizarralde M 2006. Understorey succession in *Nothofagus* forests in Tierra del Fuego (Argentina) affected by *Castor canadensis*. *Applied Vegetation Science* 9: 143–154.
- Mella J, Saavedra B 1995. Mamíferos con incidencia en el bosque: castores. In: Proyecto río Cóndor. Forestal Trillium Ltda. Pp. 94–104.
- Moore D 1983. *Flora of Tiera del Fuego*. Anthony Nelson – Missouri Botanical Garden, London, UK. 395 p.
- Muller-Schwarze D, Sun L 2003. *The beaver: natural history of a wetlands engineer*. Comstock.
- Nolet BA, Rosell F 1998. Comeback of the beaver *Castor fibre*: an overview of old and new conservation problems. *Biological Conservation* 83: 165–173.
- Novak M 1987. Beaver. In: Novak M, Baker JA, Obbard ME, Malloch B eds *Wild furbearer management and conservation in North America*. Ontario, Canada, Ministry of Natural Resources. Pp. 282–312.
- Parkes JP 2006. Does commercial harvesting of introduced wild mammals contribute to their

- management as conservation pests? In: Allen RB, Lee WG eds. Biological invasions in New Zealand. Ecological Studies 186. Berlin, Heidelberg, Springer. Pp. 407–420.
- Parkes JP, Robley A, Forsyth DM, Choquenot D 2006. Adaptive management experiments in vertebrate pest control in New Zealand and Australia. *Wildlife Society Bulletin* 34: 229–236.
- Ramsey DSL, Parkes J, Morrison S In press. Quantifying the success of island eradications: a case study on the removal of feral pigs from Santa Cruz Island, California. *Conservation Biology*.
- Rouland P 1985. Les castors canadiens de la Puissaye. *Bulletin Mensuel de l'Office National de la Chasse* 91: 35–40.
- Silva CA, Saavedra B 2008. Knowing for controlling: ecological effects of invasive vertebrates in Tierra del Fuego. *Revista Chilena de Historia Natural* 81: 123–136.
- Sinclair ARE 1996. Mammal populations: fluctuation, regulation, life history theory and their implications for conservation. In: Floyd RB, Sheppard AW eds *Frontiers and applications of population ecology*. Melbourne, Australia, CSIRO. Pp. 127–154.
- Skewes O, González F, Rubilar M, Quezada R, Olave R, Vargas V, Ávila A 1999. Investigación, aprovechamiento y control del castor en islas Tierra del Fuego y Navarino. Informe Final, Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), XII Región. 185 p.
- Skewes O, Gonzalez F, Olave R, Ávila A, Vargas V, Paulsen P, König HE 2006. Abundance and distribution of American beaver, *Castor canadensis* (Kuhl 1820), in Tierra del Fuego and Navarino islands, Chile. *European Journal of Wildlife Research* 52: 292–296.
- Soto Volkart N 2006. Construcción de un índice de calidad de hábitat para *Castor canadensis* (Kuhl 1820, Rodentia) en la región de Magallanes, Chile. MSc thesis, International University of Andalusia, Spain. 122 p.
- Solow A, Seymour A, Beet A, Harris S 2008. The untamed shrew: on the termination of an eradication programme for an introduced species. *Journal of Applied Ecology*.
- Sun L, Müller-Schwarze D, Schulte B 2000. Dispersal pattern and effective population size of the beaver. *Canadian Journal of Zoology* 78: 393–398.
- Van Deelan TR, Pletscher DH 1996. Dispersal characteristics of two-year-old beavers, *Castor canadensis*, in western Montana. *Canadian Field Naturalist* 110: 318–321.
- Vergara P, Schlatter RP 2004. Magellanic woodpecker (*Campephilus magellanicus*) abundance and foraging in Tierra del Fuego, Chile. *Journal of Ornithology* 145: 343–351.
- Wallem PK, Jones CG, Marquet PA, Jaksic FM 2007. Identificación de los mecanismos subyacentes a la invasión de *Castor canadensis* (Rodentia) en el archipiélago de Tierra del Fuego, Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 80: 309–325.
- Wright JP, Gurney SC, Jones CG 2004. Patch dynamics in a landscape modified by ecosystem engineers. *Oikos* 105: 336–348.

8. Documentación Anexa

8.1. Anexo 1. Reuniones con organismos gubernamentales y actores clave, 15–26 Octubre, 2007.

Día		Participantes	Instituciones
Lunes 15	Encuentro de Coordinación con Grupo Local Argentino	Fernanda Menvielle (FM)	Administración de Parques Nacionales
Martes 16	Vuelo a Ushuaia, Argentina Encuentro de coordinación con Grupo Local Argentino en Tierra del Fuego	Adrián Schiavini Laura Malmierca Daniel Ramadori Diego Valenzuela	Director, Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC – CONICET) Responsable técnico del Parque Nacional Tierra del Fuego Director Nacional de Fauna, Argentina Departamento de Fauna, Tierra del Fuego, Gobierno Provincial
Miércoles 17	Encuentro con sectores de interés locales del sector público y privado Visita al Parque Nacional Tierra del Fuego Encuentro de coordinación con Grupo Local Argentino en Tierra del Fuego	35 asistentes Tramperos Consultores y Grupo Local	Subsecretaría de Recursos Naturales, Gobierno de Tierra del Fuego Departamento de Fauna, Tierra del Fuego, Gobierno Provincial Asociación de Guías de Turismo De Tierra del Fuego Dirección de Gestión Ambiental, Tierra del Fuego, Dirección de Áreas Protegidas Protected Areas, Tierra del Fuego Dirección de Bosques, Tierra del Fuego Prensa, Tierra del Fuego Dirección de Desarrollo Productivo, Tierra del Fuego Armada Argentina Policía Provincial ONGS locales Federación Argentina para la Comercialización de Fauna Administración de Parques

			Nacionales Delegación Río Grande del Departamento de Fauna
Jueves 18	Visita y encuentro en Tolhuin, Tierra del Fuego	17 asistentes	Tramperos locales Acopiadores Estancieros Secretaría de Desarrollo de la Comuna de Tolhuin Secretaría de Gobierno de la Comuna de Tolhuin Asociación Civil contra la Adicción de Drogas Dirección Nacional de Fauna Delegación Río Grande del Departamento de Fauna Veterinarios locales Departamento de Fauna, Tierra del Fuego, Gobierno Provincial Sr. Remy, propietario de negocio de salmonicultura CADIC
	Visita a áreas sujetas a manejo de castor a largo plazo		
Viernes 19	Vuelo sobre Isla Grande de Tierra del Fuego		
	Reunión de actualización, discusión y planificación	Consultores y Grupo Local	
Sábado 20	Encuentro en Río Grande, Argentina	15 asistentes	Tramperos locales Acopiadores Estancieros ONGS locales Representante de Áreas Protegidas, Gobierno de Tierra del Fuego Estudiantes
	Traslado a Tierra del Fuego, sector Chileno		
	Reunión de actualización, discusión y planificación	Consultores y Grupo Local	
Domingo 21	Visita a sector Chileno de la Isla Grande de Tierra del Fuego, incluyendo la reserva privada de WCS Karukinka	Grupos de interés locales	Trampero local Mark Kniprath Agentes de conservación de Karukinka

			Fuerzas militares Carabineros
	Sobrevuelo en el sector chileno de Tierra del Fuego, Chile		
	Traslado a Punta Arenas		
	Reunión de actualización, discusión y planificación	Consultores y Grupo Local	
Lunes 22	Encuentro técnico con representantes locales de sectores de interés públicos, privados y académicos	15 asistentes	CONAF Universidad de Magallanes Servicio Agrícola y Ganadero Proyecto GEF Marino Empresa Nacional Petrolera Consultores Ambientales CONAMA Instituto de Investigación de Agricultura Empresas de turismo locales ONGs Locales

8.2. Anexo 2. Agencias gubernamentales con competencia en cualquier plan de erradicación de castores en Chile y Argentina.

8.2.1. Chile (preparado por Claudia Silva)

Instituciones y marco legal para la implementación de un proyecto de erradicación del castor (*Castor canadensis*) en la Patagonia.

Se resumen las principales instituciones con injerencia en el desarrollo de un programa de erradicación del castor en la Patagonia Chilena y se detalla en que aspectos específicos de su funcionamiento tendrían un rol en el programa.

Servicio Agrícola y Ganadero (SAG):

El SAG, por disposición de su Ley Orgánica, tiene el mandato de ‘proteger y mejorar la condición de estado de los recursos productivos silvoagropecuarios en sus dimensiones sanitaria, ambiental, genética y geográfica (...)’.

De sus objetivos estratégicos, los que se relación con el eventual programa de erradicación serían:

Mantener y mejorar la situación fito y zoonosanitaria nacional (...), mediante la vigilancia, mitigación al ingreso de enfermedades exóticas, de plagas cuarentenarias y de especies invasoras, el manejo de emergencias y el control de plagas y enfermedades de importancia económica, de acuerdo a las prioridades de la política silvoagropecuaria del país.

Proteger, mantener y acrecentar el estado y la condición de los recursos naturales renovables, base de la producción agropecuaria, el medio ambiente y la biodiversidad asociada que la conforman, asegurando a través de su manejo y utilización su sustentabilidad.

Por otro lado, la Ley de Caza y su Reglamento regulan la caza, captura, crianza, conservación y utilización sustentable de animales de la fauna silvestre, a excepción de las especies y los recursos hidrobiológicos. En el Reglamento de la Ley de Caza se define a las especies dañinas como las que “causan perjuicios graves a actividades humanas o a los ecosistemas”. Para estas especies se permite su caza durante todo el año y otras actividades como la destrucción de madrigueras y uso de diversas técnicas de caza. Se entrega un listado de las especies consideradas dañinas, entre las que está el castor (*Castor canadensis*) y otras especies invasoras de Patagonia como el visón (*Mustela vison*), la rata almizclera (*Ondatra zibethicus*). Para cazar es necesario poseer un carné de caza, entregado por el SAG.

En la Ley de Protección Agrícola se define como plaga a ‘cualquier organismo vivo que, por su nivel de ocurrencia y dispersión, constituya un grave riesgo para el estado fitosanitario de las plantas o sus productos’ y denomina al SAG como el organismo que determina las plagas que estarán sujetas a control obligatorio. El SAG tiene responsabilidad directa en prevenir, combatir, controlar y erradicar las enfermedades y plagas declaradas de control obligatorio. Asimismo, esta Ley, en su artículo 3°, obliga a los propietarios de los terrenos invadidos por la plaga a implementar medidas de prevención, control o erradicación.

Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA):

Es responsabilidad de CONAMA, actuar como un servicio de consulta, análisis,

comunicación y coordinación en materias relacionadas con el medio ambiente, según lo dispuesto en la Ley 19.300, Ley de Bases sobre el Medio Ambiente.

CONAMA debe proponer al Presidente de la República políticas para la gestión ambiental. Además CONAMA es el organismo encargado de ‘coordinar a los organismos vinculados con el apoyo internacional a proyectos ambientales y, junto con la Agencia de Cooperación Internacional del Ministerio de Planificación y Cooperación, MIDEPLAN, ser contraparte en proyectos ambientales con financiamiento internacional’.

Por último, CONAMA administra el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), al cual deben ingresar obligatoriamente tipos determinados de proyectos, detallados en la Ley 19.300. A modo de ejemplo, si el programa de erradicación de castor incluyera caza y trampeo en áreas silvestres protegidas, entraría obligatoriamente al SEIA, presentando una Declaración o un Estudio, dependiendo de las características específicas del proyecto, también detalladas en la Ley 19.300.

Corporación Nacional Forestal (CONAF):

El rol de CONAF, en términos generales, ‘contribuir al desarrollo del país a través de la conservación del patrimonio silvestre y el uso sostenible de los ecosistemas forestales’. CONAF administra el Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Estado (SNASPE), por lo que cualquier actividad realizada dentro de un área protegida debe ser comunicada y autorizada por ellos.

Uno de los objetivos estratégicos de CONAF es ‘proteger los ecosistemas forestales de los agente y procesos dañinos tales como el fuego, la desertificación y otras formas de deterioro’. Este objetivo se puede relacionar directamente con un eventual programa de erradicación del castor, ya que éste produce daño y muerte del bosque nativo. Asimismo, tiene como objetivo ‘fortalecer la participación de la ciudadanía y de los actores locales asociados a las áreas silvestres protegidas y los ecosistemas forestales (...)’, por lo que podría tener un rol en fomentar la participación de todos los diversos actores locales asociados a un proyecto de erradicación.

Fuentes:

Soto N 2007. El SAG y su competencia con especies invasoras. III Reunión Binacional de Ecología. Septiembre-Octubre 2007.

Oficial websites of SAG (www.sag.cl), CONAMA (www.conama.cl), CONAF (www.conaf.cl).

8.2.2. Argentina (preparado por Fernanda Menvielle, Laura Malmierca, Nora Loeckemeyer y Daniel Ramadori)

1. Normativa Internacional

CONVENIO SOBRE DIVERSIDAD BIOLÓGICA (Río de Janeiro, 1972).

La República Argentina lo ratificó mediante **Ley Nacional 24.375**. Este convenio internacional tiene por objetivo la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos.

Su artículo n° 8.h indica que cada uno de las partes firmantes impedirá que se introduzcan, controlará o erradicará las especies exóticas que amenacen a ecosistemas, hábitats o especies nativas y establecerán las normativas que fueren necesarias para la protección de los recursos. Dicho convenio indica que el manejo de especies exóticas requiere una aproximación integral que abarque la prevención, la erradicación, el control y la mitigación." Además, la Conferencia de las Partes, en su Decisión VI/23, reafirma la prioridad de la aplicación de este artículo debido a que "los riesgos pueden aumentar debido al incremento del comercio mundial, el transporte, el turismo y el cambio climático" y establece unos principios rectores para la prevención, introducción y mitigación de impactos de las especies exóticas invasoras

CONVENCIÓN DE BONN (Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres, CMS)

Promovida por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP), esta convención tiene como objetivo la conservación de las especies migratorias a través de toda su área de distribución geográfica.

Las partes firmantes se comprometen, en su artículo n° III.4.c, a proteger las especies migratorias en peligro "inclusive controlando estrictamente la introducción de especies exóticas, o vigilando o eliminando las que hayan sido ya introducidas"

TRATADO ENTRE LA REPUBLICA DE CHILE Y LA REPUBLICA DE ARGENTINA SOBRE MEDIO AMBIENTE

Aprobado por la Ley Nacional 24.105 el 01/07/1992 publicada en el Boletín Oficial el 04/08/1992. Ver texto completo en Anexo I

Su objetivo general es: emprender acciones coordinadas o conjuntas en materia de protección, preservación, conservación y saneamiento del medio ambiente e impulsarán la utilización racional y equilibrada de los recursos naturales, teniendo en cuenta el vínculo existente entre medio ambiente y desarrollo.

Aspectos relevantes:

A través de la firma de este Tratado, Chile y Argentina coinciden en que las políticas ambientales deben estar al servicio del hombre. En el marco de esas políticas debe prestarse particular atención a las poblaciones autóctonas.

Chile y Argentina deberán llevar a cabo acciones coordinadas o conjuntas principalmente en los siguientes sectores:

- Protección de la atmósfera: cambios climáticos, deterioro de la capa de ozono y contaminación atmosférica transfronteriza.
- Protección del recurso suelo: degradación de los suelos, desertificación y sequía.
- Protección y aprovechamiento del recurso agua.
- Protección del medio ambiente marino.
- Protección de la diversidad biológica

- Prevención de las catástrofes naturales y ecológicas.
- Tratamiento de desechos y productos nocivos.
- Efectos ambientalmente negativos de las actividades energéticas, mineras e industriales.
- Prevención de la contaminación urbana.
- Protección al medio ambiente antártico.

Además, las Partes acordaron constituir, en el ámbito de la Comisión Binacional Chileno - Argentina de Cooperación Económica e Integración Física (1984), una Subcomisión de Medio Ambiente para promover, coordinar y efectuar el seguimiento de la ejecución del Tratado y de sus Protocolos adicionales.

EL Tratado cuenta con diferentes Protocolos, uno sobre la Protección del Medio Ambiente Antártico que tiene como objetivo promover la conservación de los valores naturales y culturales del medio ambiente antártico, mediante las acciones apropiadas de protección de las áreas designadas, la conservación y restauración de los sitios y monumentos históricos, la observancia de las normas de conducta adoptadas para este fin en el marco del Tratado Antártico y la difusión de los valores intrínsecos de la Antártica. El segundo Protocolo trata los Recursos Hídricos Compartidos, con el objeto de establecer reglas sobre el aprovechamiento de estos recursos compartidos, calificados como prioritarios por ambas Partes. Estas convienen en que las acciones y programas relativos al aprovechamiento de los recursos hídricos compartidos se emprenderán conforme al concepto de manejo integral de las cuencas hidrográficas.

Protocolo específico de fauna y flora silvestre compartida entre Chile y Argentina. Considerando que, de acuerdo con el artículo 2 del Tratado entre la República Argentina y Chile sobre Medio Ambiente, suscripto en Buenos Aires el 2 de agosto de 1991, las Partes llevarán a cabo acciones coordinadas o conjuntas para la protección de la diversidad biológica;

Considerando que uno de los objetivos del Protocolo Específico Adicional sobre la Conservación de la Flora y Fauna Silvestre compartida entre la República Argentina y la República de Chile (PEACFFC), suscripto en Santiago el 2 de mayo de 2002, es favorecer la conservación y restauración de los ecosistemas donde habita la flora y fauna silvestre compartida; y que con tal fin las Partes acuerdan elaborar y ejecutar programas y proyectos específicos de conservación, y uso sustentable de la flora y la fauna silvestre y de sus habitats (armonizando los criterios ecológicos, sociales, económicos y culturales), y realizar cualquier otra actividad (que se acuerde entre las Partes), que tienda al cumplimiento de los objetivos del referido Protocolo;

REGLAMENTO (CEE) No 3254/91 DEL CONSEJO DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS

Establecido el 4 de noviembre de 1991, prohíbe el uso de cepos en la Comunidad y la introducción en la Comunidad de pieles y productos manufacturados de determinadas especies animales salvajes originarias de países que utilizan para su captura cepos o métodos no conformes a las normas internacionales de captura no cruel.

En su artículo 3º apartado 1 establece: A partir del 1 de enero de 1995, quedará prohibida la introducción en la Comunidad de pieles de las especies animales enumeradas en la lista que

figura en el Anexo I, así como de los demás artículos citados en el Anexo II siempre y cuando incluyan pieles de las especies mencionadas en el Anexo I.

Anexo I

Lista de especies contempladas en el apartado 1 del artículo 3: Castor: *Castor canadensis*, Nutria: *Lutra canadensis*, Coyote: *Canis latrans*, Lobo: *Canis lupus*, Lince: *Lynx canadensis*, Lince rojo: *Felis rufus*, Marta cibelina: *Martes zibellina*, Mapache: *Procyon lotor*, Rata almizclera: *Ondatra zibethicus*, Pekán: *Martes pennanti*, Tejón: *Taxidea taxus*, Marta: *Martes americana*, Armiño: *Mustela erminea*.

2. Normativa Nacional

Ley Nacional No 22.421 CONSERVACIÓN DE LA FAUNA:

Legisla sobre los aspectos relacionados a la Fauna Silvestre en jurisdicción nacional. Esta norma expresa que “Todos los habitantes de la Nación tienen el deber de proteger la fauna silvestre, conforme a los reglamentos que para su conservación y manejo dicten las autoridades de aplicación”. La Dirección de Fauna Silvestre (DFS) de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable es la autoridad de aplicación en jurisdicción nacional y en lo referente al tránsito y comercialización interprovincial. Las direcciones de fauna de las provincias son las autoridades de aplicación a nivel provincial.

Asimismo, la autoridad nacional de aplicación queda facultada para otorgar subsidios a las provincias que se adhieran al régimen de la presente ley, para contribuir a la instalación y funcionamiento de las áreas de protección previstas en el artículo 19 inciso a), así como para las tareas de investigación, conservación y manejo de la fauna silvestre autóctona a realizarse en los respectivos territorios.

Además serán funciones de la autoridad nacional de aplicación en los lugares sujetos a su jurisdicción exclusiva:

- a) Ejecutar la política nacional establecida en esta Ley
 - b) Fijar los programas inherentes a la fauna silvestre.
 - c) Ejercer la administración y el manejo de la fauna silvestre.
 - d) Reglamentar el ejercicio de las actividades cinegéticas.
 - e) Fiscalizar la posesión, comercio, tránsito, transformación y producción de animales de la fauna silvestre, sus productos, subproductos y derivados, manufacturados o no.
- Decreto Nacional 666/97* (Decreto Reglamentario sobre Conservación de la Fauna Silvestre). Trata sobre la Protección y conservación de la fauna silvestre y su aprovechamiento racional. Importación, exportación y comercio interprovincial. Infracciones administrativas - Decomisos.

Resolución SAYDS N° 91/03. Estrategia Nacional para la Biodiversidad de la Argentina: VIII. Prevención y control de especies exóticas e invasoras

Prevé la aplicación del principio de precaución, según el cual toda introducción se presupone potencialmente perjudicial para el ambiente, la diversidad biológica, la calidad de vida y las distintas actividades humanas; establecer severas restricciones a la importación e introducción voluntaria o accidental de nuevas especies exóticas al país; fortalecer los mecanismos de control del tráfico de especies vivas, incluyendo los aspectos fito y

zoosanitarios, y exigir la evaluación previa de riesgos e impactos involucrados en la introducción de nuevas especies al país; crear conciencia en el ámbito de los distintos sectores de la comunidad sobre los riesgos y perjuicios derivados de la introducción voluntaria o accidental de especies exóticas; desarrollar programas para revertir o mitigar los efectos negativos ocasionados por las especies ya establecidas.

Para prevenir introducciones involuntarias o accidentales nuevas al país, se prevé el fortalecimiento de los mecanismos de control fito y zoosanitarios aduaneros, desarrollo de cuarentena, analizando el riesgo de introducciones accidentales de patógenos y de organismos asociados a organismos vivos, productos derivados u otras vías y realizando una adecuada fiscalización y verificación taxonómica de las introducciones.

Insta a establecer mecanismos de detección y control temprano sobre especies exóticas nuevas, y revertir o mitigar los efectos negativos ocasionados por las especies exóticas ya establecidas.

Ley 22.351 Régimen legal de los Parques Nacionales, Monumentos Nacionales y Reservas Nacionales: su artículo 5° inciso g, prohíbe la introducción, transplante y propagación de fauna y flora exótica en los Parques. En el artículo 18, inciso e la misma Ley contempla el: “permitir la caza y pesca deportiva de las especies exóticas dentro de las áreas del sistema de la ley, cuando existan razones de orden biológico, técnico o científico que las aconsejen, así como la erradicación de las mismas especies, cuando ello resulte necesario en virtud de las razones enunciadas”.

Reglamento para la Protección y Manejo de Fauna Silvestre en Jurisdicción de la Administración de Parques Nacionales (Resolución H.D. N° 157/91). Esta reglamentación específica de la APN sobre fauna silvestre define la caza de control como aquella que se realiza con el fin primario de eliminar o disminuir las poblaciones de especies introducidas o exóticas para eliminar o disminuir su impacto negativo sobre el medio natural.

Plan de Gestión Institucional de la Administración de Parques Nacionales (2001) expresa que “Dentro de las áreas protegidas de jurisdicción nacional la invasión de especies exóticas se reconoce como un problema grave, debiendo evitarse la introducción de nuevas especies y el incremento de la distribución de las existentes”, y agrega que “Para los casos ya detectados se deberán diseñar y ejecutar programas de control o erradicación cuando ello sea factible ecológicamente y socialmente justificable”

Lineamientos estratégicos para el manejo de Especies Exóticas en la Administración de Parques Nacionales (Resolución HD 172/2007): proporcionan el marco conceptual, fundamentos y estrategias para el desarrollo de los planes de manejo de especies exóticas en las áreas protegidas de jurisdicción nacional.

Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental de la Administración de Parques Nacionales (Resolución N° 16/94, Resolución N° 164/98). Establece la obligación de realización de una evaluación ambiental para las actividades u obras que se desarrollen en áreas sujetas al régimen de la Ley N° 22.351, o que se encuentren administradas por la APN. La aplicación de este reglamento alcanza a los proyectos públicos o privados, concernientes a obras, instalaciones, prestaciones de servicios (por ejemplo actividades turísticas), aprovechamiento de recursos, u otras actividades de investigación y manejo.

Los estudios e informes ambientales se usan como instrumento para: a) una evaluación de la factibilidad y conveniencia de ejecutar las obras o actividades que se propongan, b) minimizar los impactos ambientales negativos consecuentes de las actividades u obras, y c) prevenir los impactos ambientales negativos que puedan producir los proyectos.

Se establecen tres niveles de profundidad para las evaluaciones ambientales:

- 1) Informe Medioambiental (IMA),
- 2) Informe de Impacto Ambiental (IIA),
- 3) Estudio de Impacto Ambiental (EIA)

LEY 20.429 DE ARMAS Y EXPLOSIVOS Y SU DECRETO REGLAMENTARIO

Decreto Nacional 395/75: es de aplicación en todo el territorio de la Nación. Clasifica las armas de uso permitido en la Argentina, usuarios y permisos.

Todos los actos a que se refieren esta ley que comprendan material clasificado como "armas de guerra", así como la importación de "armas de uso civil y los actos comprensivos de polveras, explosivos y afines, serán fiscalizados y supervisados por el Ministerio de Defensa. Tal fiscalización será ejercida en lo referente a "armas de guerra" e importación de "armas de uso civil", por intermedio del Registro Nacional de Armas; y en lo relativo a pólvoras, explosivos y afines por la Dirección General de Fabricaciones Militares. Los demás actos que comprendan material clasificado como "armas de uso civil", serán fiscalizados por las autoridades que determina el artículo 29 de esta ley, bajo la supervisión del Ministerio de Defensa por intermedio del Registro Nacional de Armas.

A los fines de esta ley, los materiales se clasificarán en las siguientes categorías: 1) Armas de guerra, 2) Pólvoras, explosivos y afines, 3) Armas de uso civil. En las categorías 1) y 2), se determinarán las "de uso exclusivo para las instituciones armadas", las "de uso para la fuerza pública", las "de uso civil condicional", las "de usos especiales" y las "de uso prohibido".

A los efectos de la aplicación de las disposiciones del Decreto-Ley N. 20.429/73 y de su reglamentación se establecen las siguientes definiciones: 1) Arma de fuego: La que utiliza la energía de los gases producidos por la deflagración de pólvoras para lanzar un proyectil a distancia. 2) Arma de lanzamiento: La que dispara proyectiles autopropulsados, granadas, munición química o munición explosiva. Se incluyen en esta definición los lanzallamas cuyo alcance sea superior a tres metros. 3) Arma portátil: Es el arma de fuego o de lanzamiento que puede ser normalmente transportada y empleada por un hombre sin ayuda animal, mecánica o de otra persona. 4) Arma no portátil: Es el arma de fuego o de lanzamiento que no puede normalmente ser transportada y empleada por un hombre sin la ayuda animal, mecánica o de otra persona. 5) Arma de puño o corta: Es el arma de fuego portátil diseñada para ser empleada normalmente utilizando una sola mano, sin ser apoyada en otra parte del cuerpo. 6) Arma de hombro o larga: Es el arma de fuego portátil que para su empleo normal requiere estar apoyada en el hombro del tirador y el uso de ambas manos. 7) Arma de carga tiro a tiro: Es el arma de fuego que no teniendo almacén o cargador, obliga al tirador a repetir manualmente la acción completa de carga del arma en cada disparo. 8) Arma de repetición: Es el arma de fuego en la que el ciclo de carga y descarga de la recámara se efectúa mecánicamente por acción del tirador, estando acumulados los proyectiles en un almacén cargador. 9) Arma semiautomática: Es el arma de fuego en la que es necesario oprimir el disparador para cada disparo y en la que el ciclo de carga y descarga se efectúa sin la intervención del tirador. 10) Arma automática: Es el arma de fuego en la que, manteniendo

oprimido el disparador, se produce más de un disparo en forma continua. 11) Fusil: Es el arma de hombro, de cañón estriado que posee una recámara formando parte alineada permanentemente con el ánima del cañón. Los fusiles pueden ser de carga tiro a tiro, de repetición, semiautomáticos y automáticos (pueden presentar estas dos últimas características combinadas, para uso opcional mediante un dispositivo selector de fuego). 12) Carabina: Arma de hombro de características similares a las del fusil, cuyo cañón no sobrepasa los 560 mm. de longitud. 13) Escopeta: Es el arma de hombro de uno o dos cañones de ánima lisa, que se carga normalmente con cartuchos conteniendo perdigones. 14) Fusil de caza: Es el arma de hombro de dos o más cañones, uno de los cuales, por lo menos, es estriado. 15) Pistolón de caza: Es el arma de puño de uno o dos cañones de ánima lisa, que se carga normalmente con cartuchos conteniendo perdigones. 16) Pistola: Es el arma de puño de uno o dos cañones de ánima rayada, con su recámara alineada permanentemente con el cañón. La pistola puede ser de carga tiro a tiro, de repetición o semiautomática. 17) Pistola ametralladora: Es el arma de fuego automática diseñada para ser empleada con ambas manos, apoyada o no en el cuerpo, que posee una recámara alineada permanentemente con el cañón. Puede poseer selector de fuego para efectuar tiro simple(semiautomática). Utilizan para su alimentación un almacén cargador removible. 18) Revólver: Es el arma de puño, que posee una serie de recámaras en un cilindro o tambor giratorio montado coaxialmente con el cañón. Un mecanismo hace girar el tambor de modo tal que las recámaras son sucesivamente alineadas con el ánima del cañón. Según el sistema de accionamiento del disparador, el revólver puede ser de acción simple o de acción doble. 19) Cartucho o tiro: Es el conjunto constituido por el proyectil entero o perdigones, la carga de proyección, la cápsula fulminante y la vaina, requeridos para ser usados en un arma de fuego. 20) Munición: Designación genérica de un conjunto de cartuchos o tiros. 21) Transporte de armas: Es la acción de trasladar una o más armas descargadas. 22) Anima: Interior del cañón de un arma de fuego. 23) Estría o macizo: Es la parte saliente del rayado del interior del cañón de un arma de fuego. 24) Punta: Es el nombre que se asigna, entre coleccionistas, al proyectil de las armas de fuego. 25) Estampa de culote: Nombre dado por los coleccionistas al grabado efectuado en el culote de las vainas empleadas en cartuchos de armas de fuego.

En el ARTICULO 5 de la Reglamentación de esta Ley se indica que “A los fines de la ley y la presente reglamentación se considerará ARMAS DE USO CIVIL a las que, con carácter taxativo, se enuncian a continuación: 1) Armas de puño: a) Pistolas: de repetición o semiautomáticas, hasta calibre 6,35mm. (.25 pulgadas) inclusive; de carga tiro a tiro, hasta calibre 8,1 mm. (.32 pulgadas), con excepción de las de tiro Magnum o similares. b) Revólveres: Hasta calibre 8,1 mm. (.32 pulgadas), inclusive, con exclusión de los tipos "Magnum" o similares. c) Pistolones de caza: de uno o dos cañones, de carga tiro a tiro calibres 14,2 mm. (.28), 14 mm. (.32) y 12 mm. (.36). 2) Armas de hombro: a) Carabinas, fusiles y fusiles de caza de carga tiro a tiro, repetición o semiautomáticos hasta calibres 5,6 mm. (22 pulgadas) inclusive, con excepción de las que empleen munición de mayor potencia o dimensión que la denominada ".22 largo rifle" (.22 LR), que quedan sujetas al régimen establecido para las armas de guerra. b) Escopetas de carga tiro a tiro y repetición: Las escopetas de calibre mayor a los expresados en el inciso 1, apartado c) del presente artículo, cuyos cañones posean una longitud inferior a los 600 mm. pero no menor de 380 mm. se clasifican como armas de guerra de "uso civil condicional", y su adquisición y tenencia se regirán por las disposiciones relativas a dicho material.

Son armas de guerra todas aquellas descriptas precedentemente que no se encuentren comprendidas en la enumeración de las "armas de uso civil" o hubieran sido expresamente excluidas del régimen de esta reglamentación.

Las armas de guerra que se clasifican como ARMAS, MATERIALES Y DISPOSITIVOS DE USO PROHIBIDO son: a) Las escopetas de calibre mayor a los establecidos en el inciso 2 apartado c) del artículo 5, cuya longitud de cañón sea inferior a los 380 mm. b) Armas de fuego con silenciadores. c) Munición de proyectil expansivo (con envoltura metálica sin punta y con núcleo de plomo hueco o deformable), d) de proyectil con cabeza chata, con deformaciones, ranuras o estrías capaces de producir heridas desgarrantes, en toda otra actividad que no sea la de caza o tiro deportivo. e) Dispositivos adosables al arma para dirigir el tiro en la oscuridad, tales como miras infrarrojas o análogas. Asimismo se clasifican como ARMAS DE USO CIVIL CONDICIONAL: Las armas portátiles no pertenecientes a las categorías previstas en los incisos precedentes.

Según el Artículo 7 del Decreto Reglamentario quedan exceptuados del régimen de la reglamentación: a) Dispositivos portátiles, no portátiles y fijos destinados al lanzamiento de arpones, guías, cartuchos de iluminación o señalamiento y las municiones correspondientes. b) Armas portátiles de avancarga. c) Herramientas de percusión, matanza humanitaria de animales o similares y sus municiones.

En el Artículo 8° del CAP I de la Ley se indica que “El Ministerio de Defensa, por intermedio del Registro Nacional de Armas, podrá cuando lo considere conveniente, convocar a los particulares que tengan armas de cualquier categoría, en todo el país o parte de él, para que las presenten a las autoridades competentes, a efectos de realizar la inspección de aquéllas. La presentación se efectuará acompañando la documentación que acredite la tenencia. Para las pólvoras, explosivos y afines, la reglamentación respectiva preverá un régimen de inspecciones de carácter permanente, que comprenderá a todos los actos relacionados con esta ley.”

En el Artículo 5° del CAP II dice que “Queda prohibido a todo buque o embarcación de bandera nacional o extranjera navegar armado o con cargamento de materiales clasificados de arma de guerra, en aguas de jurisdicción Argentina, sin patente de autoridad legítima o fuera de los casos determinados por esta ley y su reglamentación. La misma prohibición es extensiva a las aeronaves que sobrevuelan el territorio nacional”.

En el Artículo 6° referido al tránsito internacional del material se indica que “el tránsito a través del territorio nacional con destino a otro país se efectuará previa autorización del Registro Nacional de Armas, de acuerdo con los convenios internacionales que existieran en la materia, sin perjuicio del cumplimiento de otras disposiciones que rijan al respecto”.

En el Artículo 7° referido al depósito del material se indica que éste se efectuará en los lugares que se hallen habilitados oficialmente a tal efecto.

En lo referido al transporte, embarque o cualquier otra forma de circulación, la Ley indica que se necesitará autorización previa y escrita del Registro Nacional de Armas. La autorización no será necesaria si el transporte se efectúa por un legítimo usuario, en la cantidad y forma que fije la reglamentación. La reglamentación establecerá las demás formalidades a cumplir por los interesados y las empresas de transportes.

En cuanto al material de uso prohibido, el Decreto Reglamentario de la Ley indica que:

cuando por causas debidamente justificadas debiere utilizarse material comprendido en la clasificación de "uso prohibido", el organismo, institución o persona interesada deberá interponer por ante el Registro Nacional de Armas la solicitud de autorización para su adquisición con los motivos que la fundamentan y explicando en detalle el empleo a dar y cantidades requeridas. El Registro Nacional de Armas elevará dicha solicitud al Ministerio de Defensa, emitiendo opinión sobre la conveniencia o no de hacer lugar a la misma. Concedida por el Poder Ejecutivo la autorización y establecidas las condiciones de uso, el Registro Nacional de Armas verificará su cumplimiento dentro de los alcances determinados para cada caso.

En cuanto a los explosivos, la Ley indica que, los importadores, exportadores, fabricantes, usuarios y todo aquel que se dedique al comercio, industrialización y empleo de pólvoras, explosivos y afines, deberán inscribirse en el registro que organizará el Ministerio de Defensa de acuerdo con la reglamentación, la que determinará los requisitos y condiciones de la inscripción y documentación correspondiente.

El Decreto reglamentario indica que, todos los actos vinculados a la munición de armas de guerra, no reglamentados específicamente, quedan sometidos a los mismos recaudos que la presente reglamentación establece para estas últimas. Pero, el ARTICULO 115. aclara que no están comprendidos en lo dispuesto por el artículo anterior: 1) Munición para armas de guerra de calibre superior a 20 mm. 2) Munición explosiva. 3) Munición química. 4) Cartuchos para señalamiento, iluminación y lanza guías, para armas no portátiles.

El Artículo 21 del Decreto Reglamentario indica que la importación, exportación, fabricación, comercialización, tenencia y empleo de pólvoras, explosivos y afines sólo podrá ser realizada por agentes inscriptos en el registro establecido en el artículo precedente.

El Decreto Reglamentario indica que el almacenamiento de pólvoras, explosivos y afines debe efectuarse en locales previamente autorizados por el Ministerio de Defensa. La reglamentación determinará las condiciones de emplazamiento de los mismos y sus características, la cantidad máxima a depositar en cada uno de ellos, y toda otra exigencia de seguridad y vigilancia.

En cuanto a los traslados de cargamentos, los buques de matrícula nacional o extranjera que conduzcan cargamentos de armas o municiones con destino a puertos nacionales, o desde éstos hacia el exterior, podrán navegar en aguas jurisdiccionales argentinas, siempre que hayan sido previamente autorizados y sin perjuicio del cumplimiento de las demás disposiciones vigentes. Con la debida anticipación los capitanes y sus agentes deberán dar aviso a la autoridad marítima, la cual autorizará la navegación siempre que se realice de acuerdo a las normas reglamentarias aplicables, adoptando todas las medidas de seguridad pertinentes dentro de su jurisdicción. Igual recaudo se exigirá a las aeronaves con cargamento de armas o municiones, que regirán su entrada, salida y sobrevuelo en la jurisdicción nacional por las convenciones internacionales vigentes.

En cuanto al tránsito internacional de material la Reglamentación de la Ley indica que, el tránsito a través del territorio nacional, en cualquiera de sus formas (marítima, fluvial, terrestre o aérea) de armas o municiones, con destino a otro país, requerirá la autorización previa del Registro Nacional de Armas que la acordará de acuerdo con los convenios internacionales vigentes en la materia y suscritos por la Nación Argentina y sin perjuicio de las demás disposiciones que rijan al respecto. Igual recaudo se exigirá para las operaciones

previas al cumplimiento del tránsito (trasbordos o reembarcos).

3. Normativa provincial (Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur)

LEY N° 55 MEDIO AMBIENTE: tiene por objeto la preservación, conservación, defensa y mejoramiento del medio ambiente de la Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur, estableciendo sus principios rectores a los fines de perpetuar los ecosistemas existentes en su territorio, como patrimonio común de todas las generaciones, debiendo asegurar la conservación de la calidad ambiental, la diversidad biológica y sus recursos escénicos. Prohíbe las acciones u obras que sean susceptibles de degradar en forma irreversible a las comunidades florísticas y faunísticas o a sus individuos, exceptuando de esta prohibición a: a) Las especies declaradas plagas por los organismos competentes de la Nación, de las provincias o de los municipios. También en su **artículo 67** prohíbe la introducción de especies exóticas sin previa autorización de la Autoridad de Aplicación. **En su artículo 9°** indica que las acciones u obras que degraden o sean susceptibles de degradar el ambiente en forma corregible podrán ser autorizadas por la Autoridad de Aplicación teniendo en cuenta el respeto de las características de los ecosistemas, la aptitud de cada zona en función de su caracterización ecológica, la distribución poblacional, la actividad económica, los factores educacionales y culturales y el impacto ambiental de las actividades existentes y la factibilidad ambiental de las que se desea desarrollar.

LEY N° 211 FONDO PARA EL DESARROLLO DE LOS RECURSOS

AMBIENTALES NATURALES: fondo específico aplicable entre otras cosas al desarrollo y/o investigación de programas para el manejo de recursos naturales .

LEY N° 272 SISTEMA PROVINCIAL DE AREAS NATURALES PROTEGIDAS

Cuenta entre sus prohibiciones generales (Artículo 17) la introducción de especies vegetales o animales no autorizadas por su condición, tipo o cantidad;

A su vez la Ley prevé, que para la gestión de manejo de las Areas Naturales Protegidas, se tendrá en cuenta, entre otras cosas, que el manejo de las áreas implica tanto, la manipulación activa de las comunidades de plantas y animales, como la protección frente a modificaciones o influencias externas y promueve actividades para la restauración total o parcial de un sistema, que asegure la perpetuación de éste en las mejores condiciones, así como las de estudio e investigación que tengan la misma finalidad.

LEY N° 696: FAUNA – CASTOR: DECLARACIÓN DE ESPECIE DAÑINA Y PERJUDICIAL EN EL ÁMBITO DE LA PROVINCIA. Declara “Especie dañina y perjudicial” al *Castor canadensis* en todo el ámbito de la Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur y establece que el Poder Ejecutivo Provincial, a través de la autoridad de aplicación, deberá erradicar o controlar la especie “*Castor canadensis*” en el marco del manejo global de las invasiones biológicas, según reza el artículo 8°, inciso h), de la Ley nacional 24.375. A su vez autoriza al Poder Ejecutivo Provincial a firmar acuerdos marco referentes a esta temática, con provincias y regiones vecinas a efectos de realizar un trabajo en conjunto para la erradicación del mismo.

A partir de 1981 y por los años subsiguientes el Gobierno del, por entonces, Territorio Nacional de Tierra del Fuego, autoriza la caza y comercialización del castor de mayo a

septiembre

En 1992 se extiende a todo el año (habilitación permanente la caza comercial y deportiva).

Resolución S.R.N. y A.H. N° 334/1997 Aprueba el programa “Control de daños producidos por castores en Areas Rurales”.

Resolución M.E. N° 745/1997 el Gobierno de la ahora Provincia de Tierra del Fuego autoriza la caza comercial del castor. Se inician estudios conjuntos entre CADIC y la Subsecretaría de Recursos Naturales orientados a ensayar sistemas de captura más avanzados.

Resolución M.E.O y S.P. 28/98 se implementa la utilización de trampas CONIBEAR 330-2 como único sistema autorizado.

Resolución M.E.O. y S.P. N° 33/2001. Aprueba el Proyecto “ Control de Poblaciones de Castor en Tierra del Fuego, República Argentina” El proyecto a probado pretende ser continuación de las iniciativas de control anteriores. Se agrega un sistema de incentivos basado en la entrega de colas de castor

Convenio de colaboración entre la Provincia de Tierra del Fuego y la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, para el trabajo conjunto en los programas de control del castor.

II. INSTITUCIONES INVOLUCRADAS EN EL DESARROLLO DEL PLAN

SECRETARIA DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE. (SAyDS). Es la Autoridad de Aplicación de la ley 22.421 en jurisdicción nacional. La Dirección Nacional de Fauna Silvestre, dependiente de la SAyDS, tiene entre sus funciones y objetivos: desarrollar y fomentar planes, programas y proyectos referidos al manejo adecuado de la fauna silvestre, autóctona y exótica, tendientes a evitar la extinción de las especies, la conservación de sus habitats y a su utilización sostenible (??)

La Dirección promueve activamente la discusión sobre el control y/o erradicación de la especie *Castor canadensis* y la necesidad de evitar su expansión en el continente desde el año 2001, en el seno de la Subcomisión de Medioambiente argentino-chilena

En 2004 y 2005 organizó junto con el Gobierno de Tierra del Fuego, Argentina, dos reuniones en Ushuaia en las que participaron instancias técnicas nacionales y regionales e investigadores de Argentina (Administración de Parques Nacionales (APN) y Centro Austral de Investigaciones Científicas – Consejo Nacional de Investigaciones de Investigaciones Científicas y Técnicas (CADIC-CONICET), funcionarios de la provincia de Tierra del Fuego y de la SayDS y técnicos de oficinas regionales del Servicio Agrícola Ganadero (SAG), de Chile. Se convino en dar al tema un carácter de prioridad Nacional y en la necesidad de diseñar una estrategia binacional (argentino-chilena) y un proyecto binacional para ser financiado con fondos internacionales. Como resultado de las mismas se firmó un Convenio con la Provincia de Tierra del Fuego que incluyó un Plan de Trabajo y fondos para un “Programa de Control (tendiente a la erradicación)”. También se iniciaron contactos técnicos específicos por tema castor entre Argentina y Chile (CADIC – SAG – APN), contactos que continúan hasta el presente.

En Mayo de 2006 en el marco de la Subcomisión de Medioambiente Argentino Chilena se trabajó para lograr la cooperación para la organización de la Primer Reunión Técnica Binacional para el manejo del castor que estaba siendo organizada por la Administración de Parques Nacionales y Consejo Agrario de Santa Cruz y la Dirección de Fauna Nación, Argentina.

La SayDS a través de la Dirección de Fauna Silvestre ha dado apoyo financiero para la realización del presente EF (ver propuesta)

Es intención de la Dirección de Fauna Silvestre convocar a las partes para la elaboración del Plan Estratégico Binacional de Erradicación (PEBE), el que necesariamente contendrá el Proyecto de Erradicación del castor americano (*Castor canadensis*) del sur de América del Sur (En caso que los resultados del Estudio de Factibilidad indiquen que la erradicación sea factible).

ADMINISTRACIÓN DE PARQUES NACIONALES / PARQUE NACIONAL TIERRA DEL FUEGO (PNTDF):

La APN es la autoridad de aplicación de la Ley 22.351 y por lo tanto es el organismo que planifica y ejecuta -con proyección nacional e internacional- la conservación de la diversidad biológica y cultural de las áreas protegidas bajo su jurisdicción.

La Dirección Nacional de Conservación de Áreas Protegidas (DNCAP) de la APN a través de su Programa de Manejo de Recursos Naturales viene promoviendo la sistematización y profesionalización del manejo de especies exóticas en las áreas del sistema, contando con profesionales idóneos en la temática a nivel de las oficinas centrales del organismo. En este sentido, en el marco de la Planificación del Manejo de Especies Exóticas a nivel Nacional y dicho Programa ha identificado al manejo de la invasión de castor como de prioridad Nacional. Para abordar este problema de importancia Nacional este Programa ha buscado y ha contado con la guía y apoyo Internacional de los más destacados centros de producción de información y de experiencia en el manejo de especies exóticas, como es el Ministerio de Ambiente y el Departamento de Conservación (DOC) de Nueva Zelanda y el ISSG de la IUCN, quienes vienen participando en el asesoramiento de la estrategia binacional para el manejo de castor. La Delegación Regional Patagonia (DRP), oficina técnica regional, dependiente de la DNCAP con sede en San Carlos de Bariloche y Ushuaia ha venido promoviendo la discusión de la erradicación de la especie y la necesidad de controlar la amenaza de invasión al continente en ámbitos técnicos y diplomáticos. En Agosto de 2006, co-organizó con la DNCAP (APN), la SayDS y la Provincia de Santa Cruz, en la ciudad de Río Gallegos, provincia de Santa Cruz, Argentina la : “Primera reunión técnica de cooperación entre Argentina y Chile sobre el ingreso del castor (*Castor canadensis*) en el área continental de América del Sur”. Dónde se suscribió el documento “Estrategia binacional para la erradicación del castor de la Patagonia Austral”, documento en el que se fija una posición conjunta respecto de esta especie en el cono sur. En uno de sus párrafos se expresa: “...se considera imprescindible plantear como objetivo general de esta Estrategia lograr la completa erradicación del castor de Patagonia austral”. Esta reunión contó con una amplia participación de organismos Estatales chilenos, con instancias de nivel regional y nacional (CONAF; CONAMA; SAG) y representantes gubernamentales de las provincias de Tierra del Fuego y Santa Cruz, del CONICET y de WCS Chile.

En el caso del PNTDF la problemática de las especies exóticas , incluyendo el castor está identificada como una de las principales amenazas del área protegida en el Plan de Manejo

(2003, 2007). Se desarrollan tareas de control de la especie desde la década del 80. A partir de 2001 se ha puesto en marcha con presupuesto propio un Programa de control de castor en el sector sur del área protegida, bajo la dirección de la DRP. Se cuenta con personal técnico y guardaparque con experiencia en tareas de control con trampas Connibear y armas de fuego, algunos de ellos con 10 años de trabajo en el tema.

Para los responsables del tema de manejo de *Castor canadensis* dentro de la institución, la erradicación del castor en jurisdicción del PN es un objetivo pero que está supeditado a los acuerdos de acción que se alcancen con las jurisdicciones vecinas (República de Chile y Provincia de Tierra del Fuego)

SECRETARÍA DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE (ex SS DE RECURSOS NATURALES) DE LA PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO.

Es la autoridad de aplicación en materia de conservación y manejo de recursos naturales de la Provincia. La ex SS (hoy Secretaría de ambiente) ha promovido en conjunto con la Dirección Nacional de Fauna la discusión sobre el manejo de la especie en el ámbito provincial y planteado la problemática de especie exóticas, incluido el castor, en las reuniones del Comité de Frontera Integración Austral.

Dentro de su estructura interna las cuestiones relacionadas a la fauna silvestre autóctona y exótica son responsabilidad del Departamento de Fauna. En la actualidad el Departamento no cuenta con un staff de profesionales capacitados en el manejo de especies exóticas en particular.

El gobierno provincial autoriza la caza comercial y deportiva del castor en toda la provincia y en forma permanente en 1992 y en 1999 inicia el Plan de Control del Castor, el que continúa con altibajos hasta el presente. Este Plan se basa en controlar la población a través del aprovechamiento del recurso, mediante la extracción sostenida de animales (entre 7000 y 10.000 animales/año) apoyada en el interés del mercado por los productos del castor. A partir de 2001 se agrega un sistema de incentivos (pago de colas) como estímulo adicional al del mercado.

Los principales inconvenientes de los planes implementados fueron por un lado la falta de continuidad en las políticas y acciones, pero también y en forma muy marcada la escasa fuerza de caza.

En 2005 la provincia firmó un acuerdo de colaboración con la SAYDS que incluía un Plan de Trabajo y fondos para mejorar el programa de control, acordando un Plan de trabajo de control tendiente a erradicación. En ese marco en 2006, se sanciona la Ley N° 696 se declara al castor como Especie Dañina y Perjudicial dándole un marco legal y fortaleciendo las acciones de manejo. Por último en 2007 acompañando los acuerdos alcanzados por las instituciones argentinas y chilenas en las reuniones binacionales ya mencionadas se decide orientar parte de los fondos del Plan de control al presente EF.

CENTRO AUSTRAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS (CADIC) – CONICET.
Este Centro de Investigaciones ubicado en la ciudad de Ushuaia depende del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), principal organismo dedicado a la promoción de la ciencia y la tecnología en Argentina.

Los investigadores miembros del CADIC cuentan con una larga tradición de investigación y

trabajo colaborativo con las autoridades provinciales en materia de control de la especie. La mayor parte del conocimiento sobre los castores disponible en Argentina proviene de equipos de investigación de esta institución. incluyendo los fundamentos técnicos para la elaboración del Plan de Control del Castor, así como los niveles de captura de control propuestos y el esfuerzo necesario para ello. Además a asesorado en la capacitación trampeo para de cazadores en las etapas iniciales del plan mencionado.

El CADIC tiene un rol fundamental en el presente EF .

III: OTRAS INSTITUCIONES QUE DEBERÍAN ESTAR INVOLUCRADAS EN DIFERENTES ETAPAS DE UN PLAN DE ERRADICACIÓN O CONTROL.

- Policía de la Provincia de Tierra del Fuego
- Gendarmería Nacional
- Prefectura Naval Argentina
- Armada Argentina
- Ministerio de Educación de la Provincia
- INFUETUR (Instituto Fueguino de Turismo)
- Sociedad Rural de Tierra del Fuego
- Asociaciones de pesca
- Asociación de guías de turismo
- Asociaciones ambientalistas

IV. FINANCIAMIENTO

Ninguna de las agencias gubernamentales involucradas cuentan con financiamiento propio suficiente para encarar la erradicación. Todas cuentan con amplia experiencia en el manejo de fondos externos.