

Proyecto de Restauración Ecológica de la isla Floreana

Plan de Manejo para los Roedores Comensales Durante la Erradicación de Roedores Invasores y Gatos Ferales

Versión 3. enero 2018

MINISTERIO DEL
AMBIENTE Y AGUA



Parque Nacional
GALÁPAGOS
Ecuador

AGENCIA DE REGULACIÓN Y
CONTROL DE LA BIOSEGURIDAD Y
CUARENTENA PARA GALÁPAGOS



CITA: Dirección del Parque Nacional Galápagos, Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural Santa María, Agencia de Regulación y Control de la Bioseguridad y Cuarentena para Galápagos, Consejo de Gobierno del Régimen Especial para Galápagos e Island Conservation (2021) Plan de manejo para los roedores comensales durante la erradicación de roedores y gatos ferales de la isla Floreana. Versión 3.

NOTA: El presente Plan, se ha elaborado dentro del marco de desarrollo del Proyecto de Restauración Ecológica de la isla Floreana, mediante la remoción de especies invasoras y forma parte integral del documento final del Proyecto.

Contenido

1. Introducción	1
2. Alcance	1
3. Objetivos.....	2
4. ¿Qué impactos presentan los roedores comensales?	3
4.1. Impactos de los roedores que viven en ambiente comensal.....	3
4.2. Riesgos asociados con los humanos que podrían afectar el éxito de la erradicación	3
4.3. Manejo de las Fuentes de Alimentos Humanos	4
4.3.1. Recepción, Manipulación y Almacenamiento de Alimentos	4
4.3.2. Producción y consumo de alimentos.....	6
4.3.3. Disposición final de desechos y Relleno sanitario	6
4.3.4. Aguas Grises y Negras	8
5. Manejo del ambiente commensal.....	9
5.1. Eliminar los roedores del ambiente commensal	9
5.2. Áreas de tratamiento especial	11
6. Cronograma de la estrategia del tratamiento	12
7. Referencias	13
Anexo A: Ejemplo de un plan de distribución manual de cebo:.....	14

1. Introducción

Los ratones y las ratas pueden ser especies comensales (es decir, asociadas con humanos) y pueden llegar a depender totalmente de vivir entre las personas y dentro de sus hábitats. Los roedores aprovechan los alimentos humanos y sus restos, los alimentos del ganado, y harán huecos en los depósitos de los bienes crudos y almacenados. La rutina típica de preparar la alimentación diaria siempre tiende a dejar los desperdicios desatendidos. La producción de desechos de cocina puede entonces plantear un riesgo significativo para el éxito de una erradicación, porque puede ser que las herramientas focalizadas en los ratones y ratas comensales ya no sean eficaces, al no atraerles, porque tienen fuentes alternativas de alimentación más atractivas o fáciles de encontrar. En Floreana, existen estos riesgos por la presencia de una comunidad de aproximadamente 160 residentes y ~1800 turistas por año que utilizan un conjunto de viviendas, negocios, cocinas y comedores. Como resultado, se generan volúmenes de alimentos para el consumo y se generan los respectivos desperdicios, que se recogen para depositarlos en el botadero / sitio de reciclaje municipal o se clasifican como restos alimenticios para usarlos como complemento del alimento de los animales domésticos.

Al considerar la erradicación de roedores de Floreana – y la posterior eliminación de los roedores como plagas y posibles vectores de enfermedades – habrá que manejar estas instalaciones, para poder eliminar todas las fuentes alternativas de alimentos que permitirían que los roedores comensales subsistan. La infraestructura humana en la Isla Floreana, tanto las estructuras habitadas, como deshabitadas y sin uso, y la respectiva infraestructura subterránea de soporte (eléctrica, agua, alcantarillado) es extensa, pero se limita a 329 ha entre dos principales lugares de la isla: el centro urbano (39 ha) y la parte alta de uso agropecuario (290 ha). Aunque esta infraestructura proporciona un complejo hábitat para los roedores que será difícil de cubrir efectivamente durante una erradicación, sí es posible con las actuales herramientas, una vez que se obtengan el apoyo y la aceptación de la metodología por parte de la gente residente de la Isla.

Está disponible un conjunto de herramientas – descritas colectivamente como una “estación de roedores” – para eliminar los roedores comensales, incluyendo la colocación manual de cebo suelto, bandejas de cebo, estaciones de cebo a prueba de interferencia, las que podrán incluir el cebo más una trampa mecánica (es decir, una trampa de resorte, o un tablero con pega), o una combinación de herramientas. Estas herramientas, combinadas con acuerdos eficaces para el manejo de las propiedades, concertados con la población residente, con medidas para excluir los roedores, y el cumplimiento con unas sencillas prácticas que impiden que los roedores tengan acceso a fuentes alternativas de alimentos, crearán un ambiente que respalda la erradicación de roedores y finalmente aliviará a la comunidad de los impactos de roedores en Floreana.

2. Alcance

El alcance de este documento se restringe a especificar las acciones de manejo en los meses previos a la erradicación de roedores (ratas y ratones) invasores y durante la operación, para:

- Los ambientes con capacidad de albergar los roedores dentro y alrededor de la infraestructura humana en la Isla Floreana.

Quedan fuera del alcance de este documento, pero se cubren en otros planes:

- Evaluación de los riesgos del brodifacum para seres humanos

- o Se analiza en *“NTRA adicional del Brodifacum: Humanos”*
- Estrategias para salvaguardar a niños/as y personas con algún impedimento en su capacidad de interpretación
 - o Se analizan en *“Plan de manejo para niños/as”*
- Ambientes y acciones de manejo para abordar los encierros y alimento del ganado
 - o Se analizan en *“Plan de Manejo para Animales de Producción”*
- Ambientes y acciones de manejo para abordar los encierros y alimento de las mascotas
 - o Se analizan en *“Plan de Manejo para las Mascotas”*
- Ambientes y acciones de manejo para abordar la tenencia en cautiverio de las especies no-meta
 - o Se analizan en *“Plan de Manejo para las Especies No-Meta”*
- Acciones de manejo y herramientas para abordar los roedores alrededor de las fuentes de agua potable
 - o Se analizan en *“Plan de Manejo para Fuentes de Agua”*
- Acciones de manejo para abordar la agricultura y los huertos / jardines residenciales
 - o Se analizan en *“Plan de Manejo para la Agricultura”*
- Acciones de manejo específicas para turistas
 - o Se analizan en *“Plan de Manejo para Visitantes”*
- Medidas para la erradicación de roedores lejos de estructuras y aplicación aérea del cebo.
 - o Se analizan en *“Plan de Operaciones”*
- Gatos ferales o semi-domesticados que estén utilizando el ambiente comensal.

3. Objetivos

Los objetivos de este plan de manejo son:

- Identificar y describir los impactos, actuales y potenciales, de los roedores comensales en la comunidad de Floreana.
- Identificar y describir de forma clara los sitios comensales y definir estrategias y elementos para la construcción del plan de manejo de cada propiedad. (viviendas, oficinas, estructuras sin uso, puntos de acceso subterráneos, etc.).
- Describir la estrategia y las herramientas requeridas para brindar a cada roedor que viva en las áreas comensales fácil acceso al consumo de una dosis letal del cebo.
- Delinear las medidas para minimizar los riesgos y, a la vez, mantener la alta eficacia requerida para el éxito en la erradicación. Esto implica alguna modificación de las técnicas preferidas de erradicación, principalmente no aplicar el cebo del aire sobre todos los edificios, pero se cree que dichas modificaciones probablemente no impactarán inaceptablemente ni la eficacia operativa del proyecto ni su factibilidad logística.
- Bosquejar el cronograma para la estrategia del tratamiento con relación a la operación primaria de aplicación aérea.
- Incorporar las sugerencias e inquietudes de la comunidad sobre la mejor manera de abordar los roedores comensales.

4. ¿Qué impactos presentan los roedores comensales?

4.1. Impactos de los roedores que viven en ambiente comensal

Los roedores tienen una larga historia de convivir con los humanos, y en algunos casos pueden vivir toda la vida dentro de una estructura, accediendo a todos los recursos requeridos, de modo que nunca tienen que salir de la estructura. Tanto las ratas como los ratones pueden utilizar estructuras incluyendo casas y edificios vacíos para su reproducción, y les bastan las alacenas de alimentos, restos de comidas e invertebrados dentro de las estructuras como su única fuente de nutrición. Cualquier roedor que viva dentro de una estructura humana, sea de manera permanente o esporádica, causa molestias, ya que los roedores suelen dañar la infraestructura, royendo huecos para mejorar sus rutas de circulación, y para acceder a las fuentes de alimentación, así como los productos como alambres con aislamiento para determinar el valor nutricional de lo que les parezca novedoso, recolectan material para sus nidos de textiles y muebles, exploran en busca de comida por espacios que debían estar limpios e higiénicos, en todos sus movimientos dejando su rastro de depósitos de orina y fecales para ayudar a establecer sus trayectos y territorios.

La contaminación por la orina o las heces de ratas o ratones infectados dentro de las viviendas, en su tránsito por las cocinas, alacenas, por los espacios y juguetes de los niños/as, sus madrigueras dentro de las camas, etc. también puede plantear riesgos graves de salud directamente para las personas residentes y visitantes a Floreana; al menos una docena de enfermedades pueden ser transmitidas por los roedores a los humanos, incluyendo Leptospirosis, Síndrome Pulmonar de Hantavirus, Salmonelosis, Fiebre de Mordida de Rata, y Angiostrongiliasis (Center for Disease Control 2017). El modo de transmisión varía desde la inhalación de partículas que flotan por el aire, mordidas o rasguños directos, ingerir alimentos o agua contaminados, o que agua o tierra entre en contacto con heridas abiertas o membranas mucosas (por ejemplo, nariz, boca, y ojos). La higiene apropiada y desinfectar regularmente los espacios podrán aliviar estos riesgos, pero eliminar al portador de estas enfermedades (que son los roedores) sigue siendo la única manera de eliminar totalmente los riesgos de la transmisión de las enfermedades relacionadas con los roedores.

4.2. Riesgos asociados con los humanos que podrían afectar el éxito de la erradicación

También hay que considerar los riesgos para el éxito del proyecto. La presencia de roedores comensales durante un esfuerzo de erradicación plantea la necesidad de desarrollar una estrategia de manejo que incluya todos los roedores, tomando en cuenta a las personas residentes, sus rutinas e intereses para minimizar la interferencia en sus vidas cotidianas (es decir, para que sea socialmente aceptable y, a la vez, logística y económicamente factible).

El entorno de comensales en Floreana es complejo, incluyendo restaurantes y comedores, hogares, oficinas de negocios, instalaciones escolares, edificios agropecuarios, y la respectiva infraestructura de servicios básicos. Buena parte de las instalaciones de los servicios básicos (agua, electricidad, disposición final de desechos), tanto activos como los que ya no están en uso, están debajo de la tierra, con puntos de acceso distribuidos en la parte urbana. Las propiedades agropecuarias ubicadas en la parte alta cuentan con servicios básicos independientes, que varían entre sí.

La isla tiene la capacidad de alojar y prácticamente alimentar a su comunidad residente, así como los turistas que visitan regularmente en modalidad diaria y de múltiples días. Aproximadamente la

quinta parte de los turistas pernoctan en uno de los varios hoteles y cabañas locales (Andrada et al., 2015). Adicionalmente, se importan alimentos en barcos desde Santa Cruz.

Las siguientes secciones se enfocan en cómo eliminar proactivamente los riesgos para erradicar exitosamente los roedores de la presencia de fuentes alternas de alimentos al cebo tóxico, o los refugios. Las herramientas necesarias para erradicar los roedores del interior y los alrededores de las estructuras se describen en la sección “Manejo del ambiente comensal”

4.3. Manejo de las Fuentes de Alimentos Humanos

La presencia de personas que viven en un lugar significa inevitablemente que hay fuentes potenciales de alimentos para los roedores. El proyecto propuesto para erradicar ratas y ratones ocurrirá paralelamente con la vida rutinaria en Floreana. Esto significa que la mayoría de la comunidad y posiblemente todos sus miembros estarán presentes antes, durante y después de la erradicación. La gente de la isla continuará generando varios productos alimenticios, incluyendo de huertos y productos cárnicos, seguirá recibiendo alimentos y otros fungibles de fuera de la isla, elaborará comidas para sus residentes, y generará desechos orgánicos.

Donde estos alimentos generados por los humanos sean persistentes, es probable que una proporción de los roedores sobrevivan alimentándose exclusiva o casi exclusivamente de estas fuentes. Haciendo un esfuerzo por minimizar la perturbación para la comunidad, no será factible eliminar las potenciales fuentes de alimentos, pero sí es posible eliminar el *acceso* a estas fuentes. Esto requerirá un cambio de hábitos y la implementación de protocolos para todas las personas en la isla y el establecimiento de un sistema de almacenamiento de los alimentos de forma segura.

Cada medida será crucial para la erradicación exitosa de los roedores de Floreana. Será necesario la educación y esfuerzos adicionales para asegurar la aceptación del proceso, con interacción desde el comienzo y continuamente con toda la población de la isla. Necesitarán aplicarse todos los protocolos de manera habitual con mucha anticipación a la fase de aplicación del cebo, para asegurar que los nuevos procedimientos sean alcanzables y puedan ejecutarse.

La identificación y establecimiento de nuevos procedimientos para prevenir o eliminar las fuentes de alimentos provistos por humanos incluye:

4.3.1. Recepción, Manipulación y Almacenamiento de Alimentos

Los alimentos no producidos en la isla llegan a granel en barco carguero desde Guayaquil o como pequeños embarques en barcos de turismo y otros particulares provenientes desde las otras islas. Todas las embarcaciones que transporten alimentos (particularmente el carguero) tendrán estaciones de cebo, trampas y tableros pegajosos ubicados a bordo al menos 2 días antes de su partida y serán verificados antes de su zarpe. Todos los bienes que se carguen estarán dentro de recipientes sellados (incluyendo las cajas de cartón), serán inspeccionados visualmente por miembros de la ABG antes de ser cargados, y nuevamente antes de descargarlos en Floreana.

En promedio, los embarques grandes a la isla ocurren cada 40 días. Son predecibles sus horarios de llegada y se descargan durante las horas diurnas, trabajando manualmente una vez que los bienes paletizados sean descargados por la grúa desde el carguero hasta el muelle. Se cargan los productos inmediatamente a un camión que entrega los bienes a las residencias y los negocios individuales. Al llegar a su destino, los productos fungibles se guardan en almacenamiento frío o seco. La llegada de los productos fungibles en los barcos turísticos u otros particulares es espontánea e impredecible, con una capacidad reducida por las limitaciones de sus bodegas de carga.

Los productos fungibles que llegan de cualquiera de las dos maneras deberán ser almacenados en recipientes a prueba de roedores una vez que sean entregados a su destino, para no dejarlos accesibles a los roedores en ningún momento. Idealmente, la entrega y colocación de los fungibles en recipientes a prueba de roedores ocurrirá a la luz del día. Cualquier producto fungible que se derrame durante su entrega en Floreana tendrá que limpiarse inmediatamente para asegurar que no ofrezca una fuente alternativa de alimento

para los roedores. Los choferes transportistas deberán reportar los derrames de forma inmediata al miembro del equipo del Proyecto asignado como Gerente del Plan de Comensales. La Gerencia asignará al personal del proyecto para dar apoyo a la respuesta al derrame, de ser necesario, y supervisará el sitio para asegurar que se hayan eliminado todos los riesgos de alimentos alternativos.

Los productos fungibles recibidos en su destino deberán guardarse en congeladores, refrigeradoras o en recipientes a prueba de roedores si están en almacenamiento seco (véase la Figura 1). Se considera que los congeladores y refrigeradoras son a prueba de roedores si permanecen cerradas siempre que no se esté accediendo a sus contenidos. No está claro cuan eficaz sería remodelar las instalaciones existentes de almacenamiento seco en Floreana para que sean a prueba de roedores porque además el diseño de las instalaciones varía entre las residencias. Por lo tanto, todos los productos fungibles que no sean guardados en almacenamiento frío deberán guardarse en recipientes a prueba de roedores. En la mayoría de los casos, esto requerirá el uso de múltiples recipientes a prueba de roedores colocados dentro de instalaciones preexistentes de almacenamiento seco, para ofrecer una solución cómoda a los residentes (por ejemplo, en residencias y almacenes comerciales). En ciertos casos, se considerará que áreas enteras donde se almacenan productos fungibles están a prueba de roedores (por ejemplo, recipientes de ensilaje).



Figura 1: Ejemplos de almacenamiento a prueba de roedores para varios tamaños y tipos de productos

El proyecto proporcionará los recipientes para el almacenamiento a prueba de roedores y para los desechos. Se repartirán entre los residentes entre un año y seis meses antes de la primera aplicación del cebo para roedores. Se seleccionarán recipientes robustos que podrán continuar sirviendo como barrera contra plagas (por ejemplo, contra invertebrados) una vez que ya no sea necesario que sean a prueba de roedores en la isla. También serán necesarios recipientes adicionales para almacenar los desechos, los mismos que serán a prueba de roedores en cualquier lugar donde estén presentes alimentos o desechos contaminados con alimentos, incluyendo, pero sin limitación: cocinas, comedores, habitaciones de hoteles y casas de alojamiento, baños (particularmente los baños de huéspedes utilizados por turistas), y dentro de las oficinas donde se consuman alimentos durante la jornada de trabajo.

La exigencia de usar recipientes a prueba de roedores durante la ejecución del proyecto limitará la capacidad de espacio disponible para el almacenamiento en la isla. Esto podrá crear dificultades si llega un exceso de productos fungibles, y no se los puede almacenar adecuadamente. El establecimiento anticipado de recipientes a prueba de roedores permitirá reajustar los estimados iniciales del volumen de productos, y apoyará el desarrollo y adopción de prácticas

eficaces a prueba de roedores. Se dispondrá de cargadores de reserva para el almacenamiento para que sirvan como espacio de emergencia, que compartirá la comunidad en la eventualidad de que existan productos fungibles imprevistos que no puedan incinerarse o enviarse fuera de la isla. Será necesario tener los productos fungibles a prueba de roedores durante un período mínimo de diez meses (6 meses antes de la ejecución y 4 meses durante y después).

4.3.2. Producción y consumo de alimentos

Se preparan comidas en restaurantes, residencias personales, y estacionalmente como parrillada abierta en la cancha deportiva comunitaria (Perla Solar). Se debe suponer que se consumirán alimentos dondequiera que vayan las personas. Cualquier área donde se produzcan o consuman alimentos (comidas enteras o refrigerios) debe ser considerada como un riesgo que debe manejarse, incluyendo los restaurantes, las residencias individuales, los lugares de trabajo y los sitios turísticos).

Idealmente, se limitaría la producción y consumo de alimentos a los restaurantes y casas durante la implementación, cuando los esfuerzos del proyecto están tratando de eliminar todos los roedores. Este concepto sería difícil y no es realista esperar que los residentes puedan cambiar sus rutinas cotidianas. Como resultado, será crucial que las/los residentes comprendan y adopten hábitos seguros en la preparación y almacenamiento de alimentos, el consumo, y entonces la disposición final de los productos alimenticios en cualquier lugar. Esto requerirá que la población cuente con recipientes a prueba de roedores para alimentos y desechos, con los protocolos sobre procedimientos de manipuleo. Se requerirá un 100% de cumplimiento durante toda la aplicación del cebo, y deberá estar todo organizado antes de la primera aplicación en toda la isla del cebo para roedores, porque el incumplimiento con estos protocolos crearía un riesgo significativo y verdadero de que el proyecto fracase.

Se ha discutido estos temas con la comunidad y están dispuesto a mejorar sus métodos de manejo de desechos, sin embargo, será necesario una campaña de comunicación para reforzar estos procedimientos. Obviamente personal del proyecto inspeccionará de forma periódica en cada sitio, para asegurar un manejo adecuado de los desperdicios.

Hay múltiples pequeños huertos particulares, parcelas agrícolas grandes y árboles frutales en la isla. Estas fuentes alternativas de alimentos se analizan en el “Plan de Manejo Agropecuario”.

A causa de las actividades turísticas, pueden consumirse alimentos fuera de los restaurantes. Se pueden abordar estos riesgos mediante acciones específicas que se analizan dentro del “Plan de Manejo Turístico”.

4.3.3. Disposición final de desechos y Relleno sanitario

La eliminación definitiva de los desechos crea un desafío significativo para eliminar las fuentes alternativas de alimentos para los roedores. Las prácticas actuales crean muchas oportunidades para que los roedores consuman desechos de alimentos de los platos, recipientes de productos, captaciones de los desagües, tarros de basura y reciclaje en lugares exteriores, tarros de desechos orgánicos (para guardar temporalmente los desechos orgánicos para los cerdos) así como los desechos llevados al centro de reciclaje y el relleno sanitario.

El éxito del proyecto dependerá de discontinuar el relleno abierto, y la quema abierta de los desechos en el relleno. Idealmente, el cierre de la quema abierta ocurriría lo antes posible para permitir la adopción de nuevas prácticas de manejo. Como mínimo, tendrá que cerrarse con

dos meses de anticipación a la primera aplicación de cebo, para dejar tiempo para que todas las fuentes de alimentos sean limpiadas y/o se descompongan.

Se aplicarán los protocolos que utilizan recipientes a prueba de roedores para guardar los desechos antes de quemarlos, para impedir que los roedores tengan acceso a las fuentes



Figura 1: Ejemplos de tarros de basura herméticos a prueba de roedores. Varmint Vault de <http://www.bearicuda.com>.

potenciales de alimento que están por incinerarse. Como esto es un aspecto crucial del éxito del proyecto, se requerirá un segundo incinerador, o bien almacenamiento a prueba de roedores capaz de retener hasta tres meses de desechos combustibles, o métodos seguros y confiables para la exportación de desechos a un sitio fuera de la

isla, para la eventualidad de que el incinerador primario deje de funcionar.

Todos los recipientes de basura y reciclaje se modificarán o reemplazarán con opciones a prueba de roedores cuyas tapas se cierran herméticamente. Durante todo el tiempo que el cebo permanezca disponible a los roedores, estos recipientes serán rotulados como “combustibles” y “no combustibles” y permanecerán sellados en todo momento cuando no tengan que abrirse para colocar más desechos adentro. Cada recipiente debe poder aceptar bolsas grandes y gruesas para evitar que se produzcan fugas ni derrames. Las bolsas deben sacarse antes de que estén llenas de basura hasta las $\frac{3}{4}$ partes de su capacidad, para poderlas amarrar de manera segura.

En el lugar de producción de los desechos, antes de colocarlos en los tarros, habrá que clasificar los desechos, antes de colocarlos en los tarros, seleccionando contenidos que sí pueden incinerarse y los que no¹ (por ejemplo, el vidrio). Se recolectarán las bolsas de basura y sus contenidos para quemarlos, todos los días, colocándoles directamente en el incinerador para quemarlos, o en un contenedor a prueba de roedores para tenerlos temporalmente hasta incinerarlos. Los contenidos no incinerables que hayan estado en contacto con alimentos tendrán que enjuagarse en una captación donde se pueda recoger y eliminar el sedimento de conformidad con los protocolos para restos de alimentos (véase a continuación). Las bolsas llenas de productos no combustibles se guardarán en un contenedor a prueba de roedores hasta procesarles como reciclables, enviarles fuera de la isla, o contenerles durante toda la operación de aplicar cebo para los roedores. Deberá ejercerse cuidado adicional para asegurar que se cierren los tarros de disposición final en las noches, para que los productos fungibles no estén disponibles accidentalmente durante la noche.

¹ Se desarrollará material informativo con estas indicaciones, para distribuirlo entre la comunidad.

Deben manejarse las sobras de las comidas raspando los platos y otros recipientes para quitar los residuos sólidos no consumidos para colocarlos en un tarro a prueba de roedores reservado para los desechos orgánicos. Las restantes partículas, aceites, y desperdicios se enjuagarán en un fregadero con una malla fina de captación. Una vez completo el enjuague, la captación de malla deberá vaciarse dentro del mismo tarro de desechos orgánicos, después de cada sesión de lavado. Los fregaderos y utensilios utilizados para manejar los restos de comidas deben lavarse con agua y jabón después de cada sesión para reducir el interés de los roedores comensales. El agua de lavado que haya pasado por la malla fina de captación podrá eliminarse de la manera que se desee. Los tarros de desechos orgánicos podrán vaciarse en recipientes de basura destinada para la incineración o consolidarse con otros desechos orgánicos colocados en un tarro a prueba de roedores para usarlo como complemento para la alimentación de animales. Los desperdicios de los restaurantes y huertos familiares, como aceite de cocina usada, y los residuos de las trampas de grasa y ventiladores deben recogerse diariamente y no deben dejarse fuera durante las noches. Estos productos podrán almacenarse en recipientes a prueba de roedores y eliminarse mediante incineración o aprovecharse como alimento de animales, como ya se describió. La recolección y disposición final de todos los desperdicios orgánicos se hará todos los días, inmediatamente antes y después de la erradicación. Una vez que el cebo para roedores ya no esté disponible en el ambiente, podrán reanudarse las actividades originales para la disposición final de desechos y el relleno sanitario.

El personal asignado por el Gerente de Comensales tendrá que inspeccionar el camión utilizado para recolectar y transportar la basura y el reciclaje al relleno sanitario, después de cada uso, para detectar algún residuo orgánico. De hallarse sobras orgánicas, deberán eliminarse mediante incineración o como alimento para el ganado, mientras que los residuos deberán lavarse y diluirse para eliminar el riesgo de que permanezcan presentes aceites u otros productos, como fuente alternativa de alimentos para los roedores. El camión debe estacionarse en el lugar de menor riesgo posible (por ejemplo, lejos de la vegetación tupida y bajo iluminación en la noche).

Los métodos adicionales para eliminar los roedores, incluyendo las estaciones de cebo a prueba de interferencia y los métodos mecánicos se ubicarán alrededor de todos los lugares donde se almacenen basura y material para reciclaje. El uso continuo de los aparatos para la bioseguridad después de terminar con la erradicación se cubrirá en un plan de bioseguridad por separado.

El monitoreo de los protocolos de basura y reciclaje ocurrirán durante toda la aplicación del cebo para asegurar el cumplimiento y remediar los errores que se encuentren. Las situaciones identificadas serán usadas para educar a los residentes según sea necesario durante las visitas de rutina o las reuniones programadas.

4.3.4. Aguas Grises y Negras

Los sistemas de aguas grises y negras son principalmente subterráneos y se contienen en cada residencia de Floreana. Se considera que el riesgo de que los roedores accedan a las fuentes de alimentos relacionados son los sistemas de aguas grises y negras es bajo; sin embargo, podrá reducirse aún más. Habrá que cerrar los sistemas abiertos antes de la aplicación del cebo. Habrá que identificar algún punto de acceso potencial por anticipado y

crear y ejecutar un plan de tratamiento para impedir el acceso de roedores a los tanques de retención enterrados. Esto se hará como parte del Plan de Manejo de la Propiedad para cada sitio. Llenar los huecos y cubrir los puntos de acceso con malla es una solución sencilla y eficaz. Se ubicarán más cebo, estaciones adicionales de cebo a prueba de interferencia, y/o métodos mecánicos alrededor de los sitios de preocupación.

En la eventualidad de que no estén disponibles las instalaciones que aseguren la recolección subterránea del agua gris o negra, todos los desechos deberán enterrarse inmediatamente a una profundidad mínima de 25cm.

5. Manejo del ambiente commensal

5.1. Eliminar los roedores del ambiente commensal

Las estructuras presentes en Floreana varían en su condición y podrán describirse como una o la combinación de las siguientes categorías:

1. Espacios habitados
 - a. Espacios de vivienda
 - i. *instalaciones para vivienda y comedores, almacenamiento de alimentos y sitios para la preparación de alimentos*
 - b. Espacios para trabajo
 - i. *oficinas, edificios utilitarios, construcciones por separado, almacenamiento cubierto, instalaciones recreativas, áreas cubiertas de espera, contenedores de carga*
2. Estructuras no utilizadas
 - a. *Estructuras que permanecen intactas en las que ya no hay acceso*
3. Puntos de acceso subterráneo
 - a. *cajas de servicio eléctrico y sitios de unión de conductos*
 - b. *puntos de acceso al sistema de alcantarillado*
 - c. *sitios y válvulas de unión con la línea de suministro del agua*
4. Edificios no incluidos dentro de este plan
 - a. Albergues de animales² (corrales, chancheras, gallineras)
 - b. Albergues para el manejo de especies no-meta en cautiverio³ (aviarios, corrales de reptiles)
5. Paisajes en la población alrededor de las estructuras

Las opciones de tratamiento para cada categoría deben considerar primero la seguridad humana. Como resultado, no se considera que la colocación manual del cebo suelto sea una opción apropiada para tratar los espacios de vivienda, las estructuras ocupadas regularmente, y sitios designados para el uso de la niñez. Más allá de esta excepción, las opciones de tratamiento prescritas para el interior y los alrededores de cada estructura serán priorizadas por la eficacia (véase a continuación) de cada opción para poner todos los roedores comensales en riesgo de erradicación.

² Se analiza en el "Plan de Manejo del Ganado"

³ Se analiza en el "Plan de mitigación para las especies no-meta"

Algunas estructuras en Floreana están divididas y caen dentro de dos o más categorías estructurales, de modo que se beneficiarán de la prescripción de múltiples opciones de tratamiento. Además, se combinarán varias opciones (por ejemplo, una trampa mecánica y el cebo colocado dentro de una sola estación de cebo a prueba de interferencia) para aumentar la confianza en la probabilidad de que todos los roedores queden en riesgo dentro de las estructuras habitadas. Se recomienda que, al mínimo, cada habitación, altillo, espacio debajo del piso, o vacío menor o igual a 5m² reciba al menos una opción de tratamiento, mientras que las áreas que excedan de esta dimensión deberían recibir tratamientos complementarios para cada 5m² de espacio adicional. Las opciones de tratamiento también abordarán las áreas donde se almacenan o se preparan los alimentos y donde esté disponible agua (por ejemplo, en baños y cerca de los lavabos). Se hará tratamiento complementario de las áreas de refugio dentro de una propiedad que podría proporcionar hábitat para los roedores, como vehículos estacionados, maquinaria estacionaria, y embarcaciones (abandonadas, en dique de carena, en remolques o en el muelle), como salvaguardia para colocar todos los territorios potenciales de roedores en riesgo dentro del ambiente comensal en Floreana. Se enumeran las opciones de tratamiento disponibles – definidas colectivamente como una “estación de roedores” – a continuación, por orden de eficacia:

1. Colocación manual de cebo suelto
2. Bandejas de cebo (sin tapa para exponer el cebo)
3. Bolas de cebo (cebo dentro de material accesible a los roedores, que podrá colgarse en el lugar)
4. Estaciones de cebo a prueba de interferencia (el cebo está menos accesible dentro de un recipiente que se asegura)
5. Trampas (trampas tipo resorte y tableros pegajosos)

El estimado de la eficacia de cada opción de tratamiento para abordar y eliminar los roedores se basa en el grado al cual un ratón o rata determinado tendría que alterar su comportamiento normal para exponerse al riesgo. Adicionalmente, el grado de esfuerzo requerido para aplicar y mantener cada opción durante toda la operación de erradicación se ordena desde el esfuerzo mínimo (colocación manual de cebo suelto) hasta el mayor (trampas mecánicas). Las opciones que están considerándose como apropiadas para utilizarlas también deberán tomar en consideración el riesgo para la salud y seguridad humana y el grado de perturbación a los bienes y a las personas residentes de distribuir y mantener las opciones de tratamiento.

Para manejar la serie de opciones en cada estructura se requiere un sistema para facilitar y dar seguimiento al manejo. Los esfuerzos iniciales serán soportados por papel y esferográfico, para elaborar un borrador inicial de los componentes del plan. Más adelante, al expresarse mayor certeza, se instalará un sistema digital que agiliza el manejo y reduce la probabilidad de errores en la transferencia de los datos, para analizar cada propiedad, estructura, e interés de mitigación (por ejemplo, la presencia de niños/as, mascotas, ganado, agricultura, fuente de agua, etc.) que debe analizarse individualmente con los puntos de contacto en cada propiedad. Utilizar un sistema digital en base a computadoras portátiles o tabletas para desarrollar y manejar una base de datos con los detalles de las propiedades ofrecerá un recurso tangible que apoyará las conversaciones con las/los residentes y permitirá realizar modificaciones en tiempo real, durante la ejecución de una estrategia de tratamiento acordado. El resultado final será un “acuerdo de manejo para cada propiedad individual” detallado que bosqueja una estrategia integral de manejo, apoyada por mapas, fotos, y una estrategia de tratamiento para los espacios habitados, las estructuras sin uso y los puntos subterráneos de acceso que se adapte a las necesidades de la propiedad y su mitigación. Los planes también indicarán los lugares específicos donde se colocarán las estaciones de roedores, donde se aplicará el cebo manualmente, y el cronograma de la estrategia del tratamiento (véase el [Cronograma de la estrategia del tratamiento](#)). Estarán disponibles los borradores impresos de los acuerdos de manejo de cada propiedad para apoyar las conversaciones con cada propietario, y las

versiones finalizadas se imprimirán para que los propietarios/as y los puntos de contacto de cada propiedad los puedan usar como su referencia personal.

Los siguientes detalles serán asignados o recolectados para desarrollar los acuerdos individuales para el manejo de cada propiedad:

- Se crearán un mapa y las coordenadas GPS (capa del GIS) para cada propiedad
 - Se asignará una identificación numérica para cada estructura que requiera manejo
 - Se definirán el lugar y la categoría de estructura para cada estructura presente en una propiedad
 - El mapa dará acceso a fotos de la estructura y los puntos de interés
- Identificación individual de la estación de roedores (con código de barra) y su ubicación
- Intereses de mitigación (por ejemplo, número y edades de niños/as, número y tipo de mascotas, sitios para recolección de agua, etc.)
- Planos que muestran las opciones de tratamiento prescritas (ejemplo: Anexo A)
- Indicar si hay áreas de tratamiento especial (véase la sección a continuación)
- Detalles y cronograma sobre cómo se tratará durante toda la implementación.

5.2. Áreas de tratamiento especial

Hay áreas que necesitarán tratamiento especial para asegurar que los roedores tengan fácil acceso al cebo. Estos lugares podrán categorizarse por sus características que crean una barrera que impide que el cebo ingrese a un área (con aplicación aérea o manual) donde podrían resguardarse los roedores. Estas áreas incluyen:

- El botadero de basura y sitio de reciclaje
- Tablas apiladas, escombros, vegetación densa dentro de la población, y materiales acumulados
- El muelle y la infraestructura alrededor
- Sitios para las operaciones de erradicación (por ejemplo, la zona de carga, el campamento base, etc.)

Estas áreas se registrarán antes del proyecto cuando sea posible, igual que el proceso para las estructuras comensales, y se verificarán / se aplicará el cebo manualmente. La colocación manual de comprimidos sueltos del cebo, bandejas de cebo, o estaciones de roedores serán apropiadas en la mayoría de las situaciones. Donde haya vegetación densa o escombros en una propiedad dentro de la población, se requerirán esfuerzos para despejar y eliminar la vegetación y escombros desechables para que el personal que aplica el cebo manualmente pueda tener acceso sin impedimentos y poder circular por los transectos de aplicación, para que sea completa la cobertura.

Para dar seguimiento a las áreas de tratamiento especial, estos detalles se incluirán dentro de los acuerdos individuales para el manejo de las propiedades, que se desarrollarán para cada sitio. Es posible que todas las áreas de tratamiento especial no se hayan identificado antes del proyecto. Probablemente las áreas no incluidas en la identificación previa al proyecto serán pequeñas y no plantearán un riesgo grande para el éxito del proyecto, pero se propondrá tratamiento cuando se las encuentre, en conversación con los dueños/as de las propiedades. Se acordará sobre las opciones de tratamiento antes de incluirlas dentro de la estrategia del proyecto para aplicación del cebo.

6. Cronograma de la estrategia del tratamiento

Para facilitar la familiarización de los roedores a elementos nuevos en su ambiente y reducir el riesgo de neofobia, se ubicarán las estaciones de roedores con un mínimo de 90 días de anticipación a la primera aplicación del cebo. Uno a cinco días después de la aplicación general del cebo en una zona, se activarán las estaciones de roedores, poniendo cebo y alistando las trampas mecánicas. Se pondrá cebo en las estructuras manualmente o en bandejas el mismo día o lo más cerca posible al día de la aplicación aérea, para asegurar que la distribución local del cebo sea consistente en todo el paisaje.

La frecuencia de monitoreo a una estación de roedores depende de la opción de tratamiento, de la siguiente manera:

- Colocación manual de cebo suelto: 3 visitas de atención (1 aplicación del cebo coincidirá con cada aplicación de cebo en toda la isla)
- Bandejas de cebo: Poner cebo el día 0, evaluar (y poner más cebo, de ser necesario) cada tres días (el día 3, 6, 9...)
- Bolas de cebo: Poner cebo el día 0, evaluar (y poner más cebo, de ser necesario) cada tres días (el día 3, 6, 9...)
- Estaciones de cebo a prueba de interferencia: Poner cebo el día 1-5, evaluar (y poner más cebo, de ser necesario) cada tres días (el día 3, 6, 9...)
- Trampas mecánicas: Se activan el día 1-5, evaluar (y volver a activar, de ser necesario) cada tres días (el día 3, 6, 9...) o antes si las/los residentes notifican que hace falta.

Se podrá atender las estaciones de roedores con menos frecuencia una vez que se reduzca la captación del cebo y los índices de captura de las trampas mecánicas, después de la tercera aplicación de cebo. Esto se decidirá para cada caso. Se programará la desactivación de las estaciones de roedores para 90 días después de la tercera aplicación aérea del cebo. Las estaciones de roedores que no continuarán en sus sitios con fines de bioseguridad se retirarán a los 180 días después de la tercera aplicación de cebo.

La presencia de estos dispositivos será un componente crucial del monitoreo de resultados para el proyecto, para identificar donde pueda haber roedores que sobrevivieran. Esto se hará juntamente con otras herramientas: túneles que registran las huellas, perros amaestrados para detectar roedores, etc. Esto se cubrirá bajo el plan de monitoreo de resultados.

7. Referencias

Diseases directly transmitted by rodents. (5 julio 2017). Consultado en Center for Disease Control and Prevention: <https://www.cdc.gov/rodents/diseases/direct.html>

Andrada J, Cantero P, Ruiz E 2015. Floreana: Islamundo en Galápagos. Quito. 492 pp.

Island Conservation, 2015. Floreana Island Ecological Restoration: Rodent and Cat Eradication Operational Plan v.5, December 2015. Island Conservation, Santa Cruz, California.140pp.

Dirección del Parque Nacional Galápagos, 2014. Plan de Manejo de las Áreas Protegidas de Galápagos para el Buen Vivir. Puerto Ayora, Galápagos, Ecuador. 209p

Anexo A: Ejemplo de un plan de distribución manual de cebo:

