



Proyecto No. 00089333: “Aumentar las Capacidades Nacionales para el Manejo de las Especies Exóticas Invasoras (EEI) a través de la Implementación de la Estrategia Nacional de EEI”

Servicio de consultoría para implementar un proyecto piloto de control de tres especies exóticas invasoras en la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno.

**PLAN PILOTO PARA EL CONTROL DE LAS ESPECIES INVASORAS
(PRODUCTO 3)**



Fuente: Fotografía generada en este proyecto por Lorena M. Muñoz Rosales- CIPACTLI, 2018

CONTRATISTA

CIPACTLI, Agencia de Restauración
Forestal y Vida Silvestre S.C.

16 de mayo de 2018



“Las opiniones, análisis y recomendaciones de política incluidas en este informe no reflejan necesariamente el punto de vista del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, como tampoco de su junta ejecutiva ni de sus estados miembros.”

Título: Servicio de consultoría para implementar un proyecto piloto de control de tres especies exóticas invasoras en la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno.

Objetivo: Mejorar la situación de las especies nativas de la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno a través de la implementación de un proyecto piloto de control de tres EEI.

Autor: Martínez-Rodríguez, A. L., Martínez-Rodríguez, J. M. & Flores-García, E.

Modo de citar: PNUD México. (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2017. Plan piloto para el control de las especies invasoras. Servicio de consultoría para implementar un proyecto piloto de control de tres especies exóticas invasoras en la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno. Proyecto 00089333 “Aumentar las Capacidades Nacionales para el Manejo de las Especies Exóticas Invasoras (EEI) a través de la Implementación de la Estrategia Nacional de EEI”. Martínez-Rodríguez, A. L., Martínez-Rodríguez, J. M. & E. Flores-García. CIPACTLI, Agencia de Restauración Forestal y Vida Silvestre S.C. San Ignacio, Mulegé, Baja California Sur, México. 84 pp. + 9 Anexos.

Área objeto del informe: Reserva de la Biosfera El Vizcaíno.

Fecha de inicio: 01 de septiembre 2017

Fecha de término: 31 agosto 2018

Resumen. El presente documento tiene por objetivo diseñar un plan piloto para implementar las acciones de control de las Especies Exóticas Invasoras (EEI): vidrillo (*Mesembryanthemum crystallinum*), rana toro (*Lithobates catesbeianus*) y tilapia panza roja (*Tilapia zillii*) en la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno (REBIVI). Para las tres EEI de interés se desarrolló la justificación de los métodos de control y erradicación a emplear en cada caso particular. De acuerdo a las características de dispersión del vidrillo en la REBIVI, en condición de dunas y en condición de planicies, el manejo y control de la especie se realizará en un total de 5 ha dentro de las tierras de uso común del Ejido Benito Juárez, Municipio de Mulegé. En el caso particular de la fauna invasora, rana toro y tilapia panza roja, se estableció una meta similar de 5 ha para cada una, ubicadas en el oasis San Ignacio, Municipio de Mulegé.

Vínculo con la Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras

Objetivo estratégico 2. Establecer programas de control y erradicación de poblaciones de especies invasoras que minimicen o eliminen sus impactos negativos y favorezcan la restauración y conservación de los ecosistemas;

Meta 2.1 Prioridades acordadas para el control o erradicación de especies invasoras; Meta 2.2 Programas y planes de acción en operación para la erradicación, manejo de especies invasoras más nocivas y mitigación de sus impactos.

CONTENIDO

1. TRABAJOS PREVIOS.	8
1.1 Programa de concientización y socialización	10
1.1.1 Pláticas de concientización ambiental con la comunidad.	10
2. PLAN PILOTO PARA MANEJO Y CONTROL Y/O ERRADICACIÓN DEL VIDRILLO (<i>MESEMBRYANTHEMUM CRYSTALLINUM</i>).	12
2.1. Trámite de la autorización de control correspondiente	12
2.2. Selección del personal para las actividades de control	13
2.3. Metodología para control y erradicación del vidrillo	13
2.2.1. Descripción del método de extracción autorizado.....	15
2.2.2. Etapa 1. Extracción del vidrillo en los cuadrantes y colecta de biomasa para medición	16
2.2.3. Etapa 2. Extracción manual del vidrillo en el resto de la parcela	22
2.2.4. Manejo del material biológico extraído	25
2.3. Transporte y medición.....	26
2.4. Disposición final.....	27
2.4.1. Método de disposición final	27
2.5. Monitoreo y seguimiento	31
2.6. Actividades de reforestación	31
2.6.1. Producción de planta	31
2.6.2. Transporte de las plantas.....	32
2.6.3. Reforestación	33
2.6.4 Mantenimiento	34
2.7. Indicadores a obtener.....	36
2.8. Formato de letrero propuesto.....	38
3. PLAN PILOTO PARA MANEJO Y CONTROL Y/O ERRADICACIÓN DE RANA TORO (<i>LITHOBATES CATESBEIANUS</i>).	43
3.1. Trámite de la autorización de control correspondiente.	43
3.2. Descripción general de actividades	43

3.3. Metodología de captura	47
3.3.1. Técnicas para la captura directa.	47
3.3.2. Indicadores a obtener	52
3.3.3. Registros de captura, monitoreo de efectividad de métodos de captura	52
3.3.4. Identificación de especies.	52
3.4. Método de sacrificio	58
3.5. Transporte al sitio de disposición final	58
3.6. Disposición final	59
3.6.1. Instalaciones de la Asociación de Productores Forestales de Mulegé A.C.	59
3.6.2. Instalaciones del antiguo basurero de la localidad San Ignacio	59
4. PLAN PILOTO PARA MANEJO Y CONTROL Y/O ERRADICACIÓN DE TILAPIA PANZA ROJA (TILAPIA ZILLII).	61
4.1. Tramite de la autorización de control correspondiente	61
4.2. Descripción general de actividades	61
4.3. Métodos de captura	63
4.3.1 Métodos activos.....	63
4.3.2 Métodos pasivos.	63
4.4. Indicadores a obtener.....	72
4.4.1 Registros de captura, monitoreo de efectividad de métodos de captura	72
4.4.2. Identificación de especies.....	72
4.4.3. Recuento y medidas biométricas.....	72
4.5. Método de sacrificio	75
4.6. Transporte al sitio de disposición final	75
4.7. Disposición final.....	76
4.8. Señalización	78
5. LITERATURA CITADA.....	79
6. ANEXOS	83

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Metodología para el desarrollo de la primera etapa de recolección de la biomasa en los cuadrantes de monitoreo, se incluye método indirecto y directo.....	18
Tabla 2. Métodos para el cálculo de ecuaciones alométricas y densidad del vidrillo (toneladas por hectárea).....	21
Tabla 3. Listado de las variantes del control físico a probar para elegir la óptima para el control de vidrillo.	24
Tabla 4. Especies y cantidades de planta producidas para la reforestación.....	32
Tabla 5. Especies a reforestar y cantidad en cada una de las parcelas piloto.	34
Tabla 6. Costos totales estimados para la implementación del plan piloto para control y erradicación del vidrillo en 5 hectáreas.	36
Tabla 7. Cronograma de actividades para la ejecución de los trabajos de extracción de vidrillo en las unidades piloto.	41
Tabla 8. Cronograma de actividades para la ejecución de los trabajos de reforestación..	42
Tabla 9. Cronograma de actividades propuesto para las actividades de mantenimiento...	42
Tabla 10. Personal necesario específico al tipo de actividad.	46
Tabla 11. Descripción de la implementación de las técnicas de captura para rana toro. ...	47
Tabla 12. Datos a registrar durante los trabajos de campo control de capturas y manejo de ejemplares de rana toro.....	52
Tabla 13. Costos estimados para la ejecución del plan piloto para ejecución de actividades de control de rana toro.	56
Tabla 14. Cronograma de actividades para el control de la rana toro (con opción a modificarse según resultados obtenidos durante el monitoreo de efectividad de técnicas).	57
Tabla 15. Programación diaria para ejecución de los trabajos de control de tilapia.	65
Tabla 16. Otras especies exóticas reportadas para el cuerpo de agua del oasis San Ignacio	67
Tabla 17. Cronograma de actividades propuesto para las actividades de control de tilapia	69
Tabla 18. Plan de trabajo diario para la ejecución de las actividades de control de tilapia.	70
Tabla 19. Costos estimados para la realización de el plan piloto para control de tilapia en el oasis San Ignacio	78

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema general de los tratamientos a realizar en planicie y duna	9
Figura 2. Esquema general de los tratamientos a realizar en planicie y duna.....	17
Figura 3. Registro fotográfico inicial de vidrillo para registro visual de la cobertura horizontal	18
Figura 4. Vista de la medición de 10 alturas de vidrillo dentro de los cuadrantes	18
Figura 5. Vista de la recolección manual de vidrillo dentro de los cuadrantes.....	19
Figura 6. Procesamiento de las muestras de vidrillo: secado.	19
Figura 7. Vista de la toma de pesos con uso de báscula digital	19
Figura 8. Muestras en proceso de secado en la estufa construida para el proyecto.	20
Figura 9. Registro continuo de pesos de las muestras	20
Figura 10 Una vez que el peso de cada muestra sea constante se considera que la muestra ya ha sido secada completamente.....	20
Figura 11. Vista de la condición inicial y final tras la colecta de biomasa como práctica para capacitación de la recolección de muestras en los cuadrantes, se observa inicialmente un alta cobertura de vidrillo.....	21
Figura 12. Diseño de la prueba propuesta para la determinación de la variante del control físico a implementar para el control del vidrillo en la fase 2	23
Figura 13. Retiro manual del vidrillo..	24
Figura 14. Vista frontal del azadón.....	24
Figura 15. Vista frontal del McLeod..	24
Figura 16. Vista frontal del rastrillo.....	25
Figura 17. Esquema de transporte del material extraído de vidrillo al sitio de medición y posteriormente al sitio de disposición final.....	26
Figura 18. Vista del terreno para el próximo basurero ejidal a cielo abierto, en el que ya se presenta una invasión del vidrillo, haciéndolo un área ideal para la disposición final del material que resulta de los trabajos de remoción manual de vidrillo.....	27
Figura 19. Forma de la fosa para incineración del material biológico extraído de las unidades piloto, diseñado para minimizar el riesgo de crear algún incendio forestal incidental.	28
Figura 20. Mapa con la ruta para el transporte de los sitios de control al sitio de disposición final en el basurero ejidal.....	30

Figura 21. Vista de las plantas producidas en el vivero para este proyecto, a) Lomboy, b) Palo adán, c) Cardón.	32
Figura 22. Ejemplo del correcto acomodo de las plantas durante el transporte.	33
Figura 23. Ejemplificación del proceso de mantenimiento de las plantas trasplantadas, actividad vital en busca de la sobrevivencia de las mismas.....	35
Figura 24. Detalle de las dimensiones del letrero propuesto de acuerdo a lo establecido en el Manual de identidad de CONANP.	39
Figura 25. Vista de las áreas seleccionadas para control de rana toro, en este caso vista desde la parcela ejidal denominada Los Álamos.	44
Figura 26. Recorridos nocturnos de campo para determinar las áreas donde se implementará el plan de control de rana toro, parte de las actividades formativas de la brigada participante.	45
Figura 27. Recorridos nocturnos para determinación de áreas de trabajo, durante estos se observaron individuos de rana toro.....	51
Figura 28. Práctica de captura con uso de redes de golpeo durante la capacitación previa de los brigadistas apuntados para realizar los trabajos.....	51
Figura 29. Individuo de rana toro capturado durante la determinación de rutas para las actividades de control a implementar.	53
Figura 30. Medición de la longitud hocico – cloaca.	53
Figura 31. Medición de longitud de la tibia.....	54
Figura 32. Ejemplo de la toma de parámetros establecidos para los individuos de rana toro capturados, ancho de cabeza con ayuda de vernier digital.....	54
Figura 33. Plano georreferenciado de las rutas para trabajos de control y erradicación de rana toro y ubicación de trampas de caída.....	55
Figura 34. Vista de las áreas a trabajar para control de tilapia en aguas poco profundas aledañas a la parcela Los Álamos.....	62
Figura 35. Acumulación de tilapia panza roja en las áreas con mayor profundidad del oasis San Ignacio.	68
Figura 36. Presencia de individuos de tilapia panza roja en las áreas donde existen aguas a bajas profundidades en el del oasis San Ignacio.....	68
Figura 37. Observaciones de la tilapia panza roja en el cuerpo de agua, estos sitios se establecerán las trampas sardineras.....	71
Figura 38. Pruebas de captura con red en áreas de baja profundidad en el oasis San Ignacio durante el recorrido de capacitación.....	71

Figura 39. Pruebas de medición de la longitud furcal en los individuos capturados durante la capacitación.....	73
Figura 40. Medición de ancho de cabeza.	73
Figura 41. Ubicación georreferenciada de las rutas para la ejecución de la estrategia de control para la tilapia (<i>Tilapia zillii</i>).	74
Figura 42. Vista del antiguo basurero ejidal, área para disposición final de ejemplares controlados de la rana toro y de la tilapia..	76
Figura 43. Plano georreferenciado de las rutas para disposición final de los ejemplares capturados de rana toro y tilapia.....	77

1. TRABAJOS PREVIOS.

En cumplimiento a los compromisos establecidos dentro de la consultoría se desarrolla el presente producto que tiene como objetivo el diseñar un plan piloto para implementar las acciones de control de las Especies Exóticas Invasoras (EEI): vidrillo (*Mesembryanthemum crystallinum*), rana toro (*Lithobates catesbeianus*) y tilapia panza roja (*Tilapia zillii*) en la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno (REBIVI) siguiendo con los Términos de Referencia y la ruta metodológica establecida en el Plan de trabajo.

Los planes específicos de estas EEI incluyen los pasos a seguir en materia legal (obtención de permisos ante la autoridad correspondiente), así como los aspectos técnicos específicos para cumplir las metas de control y erradicación comprometidas, los métodos de disposición final; todo lo anterior complementado con el diseño de los formatos para el seguimiento en campo.

Uno de los aspectos más importantes del proyecto es la participación social y para ello, como se mencionó en un documento previo referente a la selección de sitios (Producto 2), se buscó el involucramiento de la población civil en las áreas a trabajar, mismas que corresponden a terrenos ejidales lo que implica un componente social que hay que integrar a las actividades para buscar el desarrollo de capacidades y el beneficio a través de la derrama económica que se genera tras la ejecución de los trabajos.

Es importante mencionar que a la fecha del presente se han realizado ya las gestiones ante la autoridad competente quien emitió las autorizaciones correspondientes que se presentan en el Anexo 2. Como parte integral de estas autorizaciones se emitieron términos y condicionantes de carácter obligatorio, entre las más importantes se encuentra la obligación de dar aviso del inicio de los trabajos por lo que para cumplir este compromiso se diseñaron los formatos de oficio para tal fin, firmado por los representantes de los ejidos, estos se pueden ver en el Anexo 6 del presente documento.

A continuación se presenta una figura en donde se representan los avances de la consultoría en una gráfica de barras (ver figura 1) y en donde se observa el cumplimiento total a la fecha de los productos 1 y 2, y en donde también se establecen avances en la temática de producción de plantas que si bien corresponden al producto 5, por el tiempo que conlleva, este se abordó desde los primeros meses de la consultoría realizando la obtención de la autorización para la recolección de germoplasma con fines de restauración (ver Anexo 8), el establecimiento del vivero, producción de planta y su mantenimiento en vivero.

Actualmente se está en espera de validación del presente documento para implementar los planes de manejo y concluir con los trabajos.

PRODUCTO 1 PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO	Se tiene validado el primer producto correspondiente al Plan de trabajo apegado a los términos de referencia y donde se establecieron actividades, tiempos de ejecución y recursos financieros asignados para aplicar acciones de control y/o erradicación de vidrillo (<i>Mesembryanthemum crystallinum</i>), rana toro (<i>Lithobates catesbeianus</i>) y tilapia panza roja (<i>Tilapia zillii</i>).
PRODUCTO 2 INFORME DE SELECCIÓN DE SITIOS DE CONTROL	Se llevó a cabo la selección de los sitios para trabajar de acuerdo al área de favorabilidad de las tres EEI objetivo de la consultoría, se tuvo el acercamiento con los dueños de los terrenos y se obtuvo la anuencia quedando los trabajos del vidrillo en terrenos del ejido Benito Juárez y para la rana toro y tilapia con el Ejido San Ignacio, ambos del Mpio. de Mulegé, B.C.S. Se desarrolló además el plan de instalación y operación de un vivero incluyendo el trámite para selección del germoplasma.
OBTENCIÓN DE AUTORIZACIONES EN SEMARNAT	Se llevaron a cabo los procedimientos establecidos por SEMARNAT a través del trámite Clave COFEMER: SEMARNAT 08-041 “manejo, control de ejemplares o poblaciones que se tornen perjudiciales” y actualmente se cuenta con las tres autorizaciones correspondientes para el vidrillo, la rana toro y la tilapia.
SEGUIMIENTO DE LA METODOLOGÍA PARA MONITOREO DE CUADRANTES DEL VIDRILLO	Se han realizado tres mediciones en los cuadrantes de vidrillo de acuerdo a la metodología establecida en el producto dos para tener datos sobre la especie de Vidrillo, alturas, cobertura horizontal y registros fotográficos.
PRODUCTO 3 PLAN PILOTO PARA EL CONTROL DE LAS ESPECIES INVASORAS	Se desarrolló mediante el presente documento el plan piloto con tres metodologías respaldadas por publicaciones científicas para describir el método de control específico a ejecutar para cada una de las tres EEI objetivo de la presente consultoría. Obteniendo las autorizaciones correspondientes de la autoridad competente.
PRODUCTO 4. IMPLEMENTACIÓN DE LOS PLANES PILOTO EN LOS SITIOS DEFINIDOS	Se plantea en el presente documento los cronogramas de actividades para ejecutar los trabajos establecidos en los planes piloto correspondientes a las tres EEI, y concluir en el mes de Julio y Agosto con los compromisos para la consultoría.
PRODUCTO 5. CULTIVO DE PLANTAS NATIVAS PRODUCCIÓN DE PLANTA	Se llevó a cabo la reproducción de plantas forestales nativas y actualmente ya cumplen con parámetros para ser transplantadas en las parcelas piloto de control de vidrillo, aquí se obtuvo la autorización de germoplasma forestal para fines de conservación en el ejido Los Cuarenta y la plantación se llevó a cabo en la localidad de San Ignacio.

Figura 1. Diagrama de avances de los productos del proyecto y trabajos realizados con anterioridad a la redacción del *Plan piloto para el control de las especies invasoras* (Fuente: Elaboración Propia CIPACTLI, 2018).

1.1 Programa de concientización y socialización

Una parte determinante para el éxito de los programas de control y erradicación de las especies exóticas invasoras es la integración del sector social en tres niveles; 1) los dueños de los terrenos en donde se encuentran distribuidas las especies invasoras, particularmente aquellos en los que se ubicaron las unidades piloto de este proyecto; 2) los habitantes de las propias localidades quienes deben tener información para prevenir la dispersión de las especies exóticas invasoras detectadas y reducir la posible introducción de nuevas especies, efecto que siempre se encuentra asociado al desconocimiento de esta temática; y 3) a los visitantes y viajeros que llegan al Estado atraídos por su afinidad a las actividades de turismo de naturaleza.

Es por lo anterior, que se vuelve necesario generar estrategias de comunicación sobre el riesgo y los daños que causan las EEI en los ecosistemas locales. Así en este proyecto se proponen realizar pláticas de sensibilización con los miembros de los ejidos que serán los ejecutores de los trabajos y la socialización en las comunidades donde quedaron inmersas las unidades piloto de trabajo, que corresponden al centro de población del Ejido Benito Juárez y la localidad de San Ignacio, ambos en el municipio de Mulegé.

A continuación, se hace una descripción de las pláticas de concientización.

1.1.1 Pláticas de concientización ambiental con la comunidad.

Como se mencionó anteriormente, muchas de las actividades requieren trabajos en horas nocturnas situación que se puede tornar perjudicial si no se cuenta con la previa concientización de la población acerca de los trabajos a realizar para el control de rana toro y tilapia en el oasis San Ignacio.

A fin de contribuir con las acciones de conservación de los recursos naturales, ecosistemas y la biodiversidad nativa de los oasis, se planea la ejecución de pláticas, eventos y difusión de material didáctico que ayuden a prevenir la introducción de especies exóticas al cuerpo de agua del oasis San Ignacio, así como la importancia de conservación y uso adecuado del ecosistema y medidas de prevención. Se sabe que varias de las especies exóticas presentes en el oasis San Ignacio llegaron al sitio por medio de programas de desarrollo mal planificados, desinformación en la población del daño que éstas podían causar a la vida silvestre nativa, o como mascotas que en algún momento la gente, al no tener la motivación de conservarlas, tomó la decisión de liberar al oasis ocasionando con ello la problemática actual de presencia de especies exóticas.

Dichas pláticas estarán dirigidas y adaptadas al público en general infantil, juvenil, adulto, con la finalidad de contribuir al conocimiento de la prevención y reporte oportuno de la presencia de especies exóticas en la región, aquí un ejemplo del temario que se presentará a la comunidad:

- ¿Qué es una especie exótica – invasora?
 - Ejemplos locales
- ¿Qué es una especie nativa, local, migratoria, endémica?

- Ejemplos locales
- Rutas de introducción de especies exóticas invasoras
- Riesgos y problemáticas causadas por la introducción de especies exóticas
- Medidas de prevención en la de introducción de especies exóticas.

Las pláticas no tendrán una duración mayor a 2 horas (1 hora de exposición oral y 1 hora de ejercicios didácticos, adecuados al público en cuestión), durante este tiempo se buscará captar la atención de las personas, se despejarán dudas y se fortalecerá una vía de comunicación que ayude a enriquecer las actividades de control de especies exóticas en la región.

La presentación se hará con medios audiovisuales: presentación en Power point y uso de cañón proyector, así como videos de casos extremos como ejemplo de invasiones en el mundo como el sapo de caña en Australia o la trucha asiática en E.U, entre otros.

Realización de un tríptico

En complemento a lo anterior se realizará un tríptico informativo y temático de cada una de las tres especies en donde contenga la información general y técnica de cada una de las especies, los impactos y daños que causan al ambiente, a la economía y salud humana y referencias sobre su control. Además de advertencias sobre los riesgos de introducción de otras especies exóticas invasoras por medio del abandono de mascotas, transporte y liberación de especies vegetales ornamentales mediante cultivos con fines de producción.

Señalización en las áreas de trabajo.

Por último, se hará señalización siguiendo las recomendaciones del *Manual de Identidad de CONANP*, lo que permitirá alinear los productos a la organización en la Reserva. Específicamente se propone la instalación de 2 letreros modelo *display*, cuyas dimensiones y especificaciones se detallan en el subcapítulo 2.8 del presente documento.

2. PLAN PILOTO PARA MANEJO Y CONTROL Y/O ERRADICACIÓN DEL VIDRILLO (*Mesembryanthemum crystallinum*).

A continuación, se describe el plan a desarrollar para el establecimiento de unidades piloto para control y manejo del vidrillo, en donde se contempla la metodología ya descrita en los productos 1 y 2 de la presente consultoría (PNUD México, 2017a y b), así como los sitios elegidos y, teniendo en cuenta las disposiciones establecidas por la Delegación federal de la SEMARNAT en Baja California Sur en la autorización emitida para tal fin.

2.1. Trámite de la autorización de control correspondiente

Se llevó a cabo la formalización del trámite “Autorización para el manejo, control y remediación de problemas asociados a ejemplares o poblaciones que se tornen perjudiciales”, mediante el formato establecido (Anexo 2.1) y que fue ingresado a la delegación federal de la SEMARNAT en Baja California Sur, tras su evaluación, se obtuvo la resolución positiva del mismo con los siguientes datos de registro.

Fecha de Ingreso del Trámite a la SEMARNAT en B.C.S.: 26 de febrero de 2018 (Anexo 2.1)

Número de Bitácora: 03/ FO-0077/02/18 (Anexo 2.1)

Fecha de resolución del trámite: 13 de marzo de 2018

Fecha de recibido: 27 de marzo de 2018

Número de oficio de autorización: SEMARNAT-BCS.02.02.VS.054/18

Vigencia: 31 de marzo de 2019

A continuación, se describen los puntos más importantes establecidos en la autorización emitida por la SEMARNAT y que tienen que ser previstos y considerados de manera obligatoria durante la ejecución de los trabajos.

Método autorizado:

El método autorizado para control y erradicación del vidrillo fue el **método de remoción manual**, de forma directa y específica y únicamente para extraer ejemplares de vidrillo, eliminando la planta completa (rizomas, tubérculos, estolones, hojas, semillas), acciones para las que se podrán utilizar herramientas manuales como azadón, palas y carretillas.

Una vez extraídas las plantas se retirarán del sitio envueltas en plástico o costales cerrados, evitando dejar partes de los ejemplares tirados o dispersos en la superficie, que puedan contribuir a su propagación. Una vez bien cubiertos deberán ser trasladados al área final descrita como basurero ejidal, para en el mismo realizar la incineración y destrucción total de los ejemplares extraídos.

Además de lo anterior, en la autorización se establece lineamientos estrictos a seguir durante la ejecución de los trabajos y que su observación es obligatoria, mismos que se pueden verificar en el Anexo 2.1.

2.2. Selección del personal para las actividades de control

Como paso importante para la integración del sector social a la estrategia, una de las actividades previas a los trabajos es la elección del personal que va a realizar las acciones de control. De acuerdo con el objetivo de maximizar el beneficio social en la comunidad, se pidió a los miembros del ejido Benito Juárez que elaboraran una lista de 10 trabajadores para ejecutar las acciones de control de vidrillo, con ello se genera una derrama económica en la localidad, y más importante aún, se generan capacidades sobre el control de especies exóticas invasoras teniendo en cuenta que la invasión del vidrillo está en la mayoría de las tierras de uso común de este ejido. En el Anexo 9 se presenta el listado del personal a laborar para la erradicación del vidrillo, para el buen control del desarrollo de los trabajos se pidió la copia de la identificación oficial a los propios participantes.

2.3. Metodología para control y erradicación del vidrillo

En el 2016, Martínez Vázquez y colaboradores, realizaron el Plan de Manejo y Control de Especies Exóticas Invasoras en la Reserva de la Biosfera el Vizcaíno: Caso Vidrillo (*Mesembryanthemum crystallinum*) dentro del proyecto GEF 00089333, instrumento de consulta inmediata para generar la estrategia de intervención por ser realizado de acuerdo a las necesidades y condiciones de la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno. En este documento se sugiere utilizar el método de remoción manual, ya que previene la producción de semillas, reduce el banco de semillas en el suelo y evita la lixiviación de sal en el suelo.

Es importante considerar que, aunque existe el plan de manejo y control del vidrillo antes mencionado para la Reserva de la Biosfera el Vizcaíno (REBIVI), en realidad no se cuenta con datos específicos sobre las densidades de esta especie invasora o datos sobre los volúmenes presentes por hectárea. Por ello, es difícil establecer un programa ampliado para su control. Ante esta situación, mediante el Plan piloto de manejo que a continuación se desarrolla, se propone una metodología para la caracterización de la condición del vidrillo a través de la generación de información básica que se traduzca en una línea base sobre la cobertura horizontal presente y cómo se comporta en el tiempo.

De acuerdo con Tunison (1992), lo principal para desarrollar una propuesta sobre el manejo de plantas de especies exóticas invasoras es saber qué carga de trabajo se espera y es lo que se busca generar con la implementación del plan piloto. Particularmente en el caso del control de vidrillo en las 5 hectáreas, se tendrán atención con los considerandos específicos para las dos principales condiciones ecológicas en las que se observa distribuida la especie dentro de la REBIVI: duna y planicie.

Tunison (1992) también menciona que la carga de trabajo para la remoción manual se puede estimar a través de la obtención de datos como: cobertura individual de la planta en cada área ocupada dentro de la zona total de estudio, densidad estimada del número de individuos en cada área, tasa de crecimiento y el comienzo de la floración de la planta exótica invasora.

Para el caso de la presente consultoría, considerando la forma de crecimiento del vidrillo, se establece la determinación de la cobertura horizontal usando la escala de Braun Blanquet

(1979) y, mediante la colecta y medición, obtener ecuaciones alométricas que nos permitan estimar toneladas por hectárea y así tener un indicador para determinar cargas de trabajo en la toma de decisiones para intervenciones más amplias de control de vidrillo en la REBIVI.

Estos datos recabados permitirán generar una tabla que muestre la carga de trabajo esperada del método a aplicar en el área de estudio; es decir, se podrá estimar el número de tratamientos sugeridos al año, la cantidad de días de trabajo/tratamiento, días de trabajo al año y los meses en los que se ejecutarán estos tratamientos (Martínez Vázquez *et al.*, 2016a). Otra aportación importante en este campo es la prueba de eficiencia de tres herramientas para control del vidrillo determinando cual sería la más apta para futuros controles.

Martínez Vázquez y colaboradores (2016a) también mencionan que, para el caso de la REBIVI, “la extracción manual debe realizarse antes de que la semilla sea liberada, lo cual puede ocurrir durante la primavera y principios de verano o después de lluvias intensas, cuando la planta tiene raíces poco profundas y es relativamente fácil de remover con la mano”. Al igual, los autores refieren “la naturaleza irritante a la piel que presenta la estructura vegetativa”, por lo que recomiendan la utilización de guantes, para evitar daños durante la remoción manual del vidrillo. El uso de guantes evita además lastimarse por la utilización de las herramientas manuales a emplear en todo el proceso, así como el manejo de costales, pesado y transporte. Tomando esta consideración es que se desarrolló la metodología a implementar en esta estrategia.

La gestión de EEI es mucho más eficaz y económica mientras se actúe con celeridad. La prevención es más efectiva y rentable en esfuerzo y resultados cuanto más pronto se aplique, para lo cual los planes de contingencia tienen especial relevancia (Capdevila *et al.*, 2006). Sin embargo, para el caso del vidrillo a pesar de tener información del Plan de Manejo realizado, no se tienen experiencias previas sobre su control y manejo en la REBIVI, de ahí la importancia del presente trabajo. Por lo tanto, la existencia de métodos comprobados de control de EEI no debe en ningún caso ser una justificación para no aplicar todas las medidas preventivas disponibles y profundizar en el conocimiento de otras nuevas que permitan controlar efectivamente la introducción, tanto involuntaria como intencional. Las herramientas existentes en la actualidad para el control de especies son aplicables, según las circunstancias y el grado de invasión, tanto a las operaciones de control como a las de erradicación de EEI (Capdevila *et al.*, 2006).

Así, de acuerdo a los trabajos previos, como el Plan de control referido para vidrillo, así como a las condiciones imperantes en la REBIVI, se determinó emplear el control físico del vidrillo para la presente consultoría, como ya se mencionó anteriormente ya se cuenta con la autorización para ello por parte de SEMARNAT.

2.2.1. Descripción del método de extracción autorizado

Como se mencionó anteriormente, el método autorizado por la SEMARNAT es la remoción manual que se clasifica como medio de control físico y que tiene las siguientes características.

De acuerdo con Capdevila y colaboradores (2006) los métodos físicos incluyen en general todos los métodos mecánicos de retirada, como el arranque y desbroce de plantas o la captura de animales, pero también alteraciones del medio físico en el que viven las especies, como sería el sombreado o la alteración de factores como el pH o la salinidad, así como acciones más drásticas como es el fuego controlado. Las especies herbáceas con frecuencia pueden ser arrancadas manualmente o con la ayuda de herramientas manuales. La recolección de los órganos de reproducción vegetativa (rizomas, estolones, tubérculos, etc.) es esencial. Este arranque debe de repetirse periódicamente para evitar el rebrote y para eliminar las plántulas surgidas del banco de semillas.

De acuerdo con García (2014), el control físico o manual es recomendado para pequeñas poblaciones o en sitios delimitados en donde el esfuerzo de control se puede hacer de forma permanente. Sin embargo, se torna inviable económicamente si la dispersión de la plaga o especie exótica invasora es muy grande en superficie y en densidad.

El método de control físico trasladado de prácticas agrícolas al control de EEI se basa en la eliminación de las plantas invasoras por extracción directa, seguida de su posterior transporte fuera del área y destrucción inmediata. Es fundamental la adecuación de la metodología concreta a aplicar en relación con la autoecología de la especie invasora en cuestión y el desarrollo de nuevos métodos adaptados al problema concreto, sin embargo, siempre será necesario aplicar las técnicas probadas previo a la época reproductiva (Sobrino, 2013).

Los métodos físicos de retirada tienen la ventaja general de permitir un control selectivo, pero son muy costosos en medios humanos. Las alteraciones de los factores físicos del hábitat tienen el gran problema que también pueden impactar o dañar a todas las demás especies. Por lo tanto, su uso está limitado a grandes concentraciones de especies invasoras que excluyen a las especies nativas en esa zona (Capdevila *et al.*, 2006).

Como regla general, los métodos físicos son poco prácticos y muy caros si se aplican en grandes áreas. Sin embargo, pueden ser recomendados para infestaciones densas en sitios fácilmente accesibles y tiene que ser seguido por otros métodos de control para prevenir el rebrote (Rodríguez-Estrella, 2015). Pero ante el escenario en la REBIVI respecto a la invasión de vidrillo en donde se carece de datos y experiencias sobre cualquier tipo de control, se justifica la aplicación del método en estas unidades piloto para generar la información básica necesaria y establecer posteriormente alternativas comprobadas en campo, eligiendo las que resulten más eficientes.

El plan piloto a ejecutar a través del control físico del vidrillo se compone de dos etapas principales. La primera corresponde a una intervención inicial y muy cuidadosa en los cuadrantes de monitoreo establecidos dentro de las parcelas y en donde se hace la medición periódica del crecimiento del vidrillo, posteriormente se realizará la colecta de

biomasa, para llevarla a secado y obtener datos para elaborar ecuaciones alométricas que permitan realizar aseveraciones que conduzcan al control de la especie.

En la segunda etapa se actuará en el resto de la superficie de cada parcela (dunas y planicie) donde ingresará la brigada de diez personas para realizar el control físico en un total de 5 hectáreas sumadas en ambas parcelas; es importante mencionar que se realizarán pruebas de eficiencia con tres diferentes tipos de herramientas que corresponden a azadón, rastrillo forestal y McLeod, para obtener información para la toma de decisiones en posteriores trabajos de erradicación de la especie.

Las etapas del control físico del vidrillo se detallan a continuación.

2.2.2. Etapa 1. Extracción del vidrillo en los cuadrantes y colecta de biomasa para medición

Acorde a lo establecido en la metodología del producto 1 y 2, para el inicio de los trabajos de remoción en las dos unidades piloto se comenzará con la medición de los ejemplares de vidrillo dentro de los 14 cuadrantes de monitoreo en la parcela de duna y en la de planicie.

Se tomará la foto del registro y se procederá a la extracción en cada cuadrante a través de la remoción manual directa y cuidadosa, misma que se depositará en bolsas de papel, se etiquetará y se llevará a la oficina de San Ignacio para el registro de la biomasa (biomasa expresada a través de su peso en kg para ser extrapolada a ton/ha) y se procederá a su secado. Con los datos obtenidos se elaborarán ecuaciones alométricas para generar indicadores sobre biomasa por hectárea de esta especie de flora invasora.

De acuerdo al cronograma (ver tabla 7) los trabajos iniciarán en la parcela de dunas a partir de la primera semana del mes de julio y en planicies la tercer y cuarta semana. A la par se tomarán las mediciones de los cuadrantes en las parcelas control para tener referencias sobre el crecimiento y cobertura bajo condiciones naturales en áreas sin intervenir, como información de referencia.

Una vez que se haya medido y recolectado la biomasa de los 14 cuadrantes, entrará la brigada al resto de la superficie de la parcela para continuar con el control físico utilizando la herramienta manual que resulte más eficiente (Figura 2).

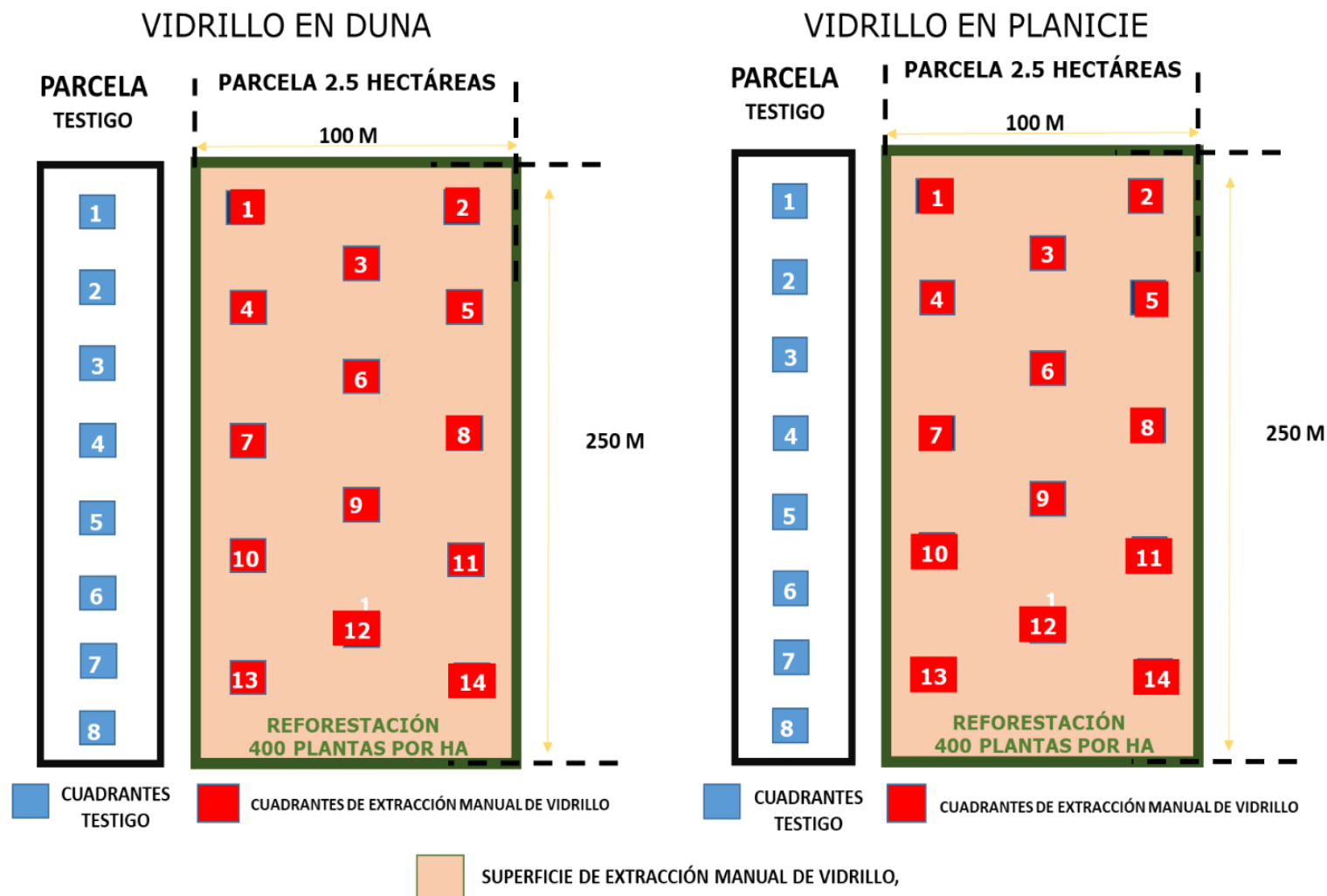


Figura 2. Esquema general de los tratamientos a realizar en planicie y duna (Fuente: Elaboración Propia CIPACTLI, 2018).

Medición de biomasa. La medición de biomasa, según Segura & Kanninen (2002) se puede realizar por dos métodos: 1) métodos directos o destructivos; y, 2) métodos indirectos.

Para el caso del vidrillo se utilizará una combinación de ambos métodos dado el proceso metodológico descrito, primero se miden los parámetros de alturas y porcentaje de cobertura (método indirecto) y luego se procede a la extracción manual de los individuos completos (ver figura 10) que corresponde al método directo o destructivo y así obtener el peso seco de las muestras como se describe en la tabla 1. Los métodos destructivos, o directos incluyen extracción y toma de muestras de la superficie de cobertura en los cuadrantes de muestreo, así como estimaciones de biomasa. Aunque este método es más costoso y más lento, arroja resultados de alta confiabilidad, en comparación con el método indirecto. Además de la medición, se obtendrá el porcentaje de cobertura horizontal dentro del cuadrante y se relacionarán las variables de volumen medidas en campo con el peso seco en una regresión lineal bajo unas escalas (Sierra *et al.*, 2003).

Tabla 1. Metodología para el desarrollo de la primera etapa de recolección de la biomasa en los cuadrantes de monitoreo, se incluye método indirecto y directo. (Fuente: Información generada en este proyecto por CIPACTLI, 2018, Fotografías por Enrique Flores García- CIPACTLI, 2017).

<p>Registro fotográfico inicial</p> <p>En cada cuadrante de trabajo se hará un registro fotográfico para conocer el comportamiento de la cobertura horizontal de la especie a través del tiempo. Estos datos del proceso de crecimiento en conjunto con la evidencia fotográfica de los sitios permitirán el seguimiento desde la fase inicial. Para garantizar que el cuadrante sea el mismo durante la temporalidad del proyecto, a partir del mes de diciembre de 2017 se hizo la preparación del sitio dejando estacas que delimitan los cuadrantes en campo.</p>	 <p>Figura 3. Registro fotográfico inicial de vidrillo para registro visual de la cobertura horizontal.</p>
<p>Medición del vidrillo</p> <p>Dada la forma biológica y estrategias de colonización del vidrillo no es factible la medición de plantas individuales, pues las observaciones en campo muestran que esta especie forma masas densas en las que no es posible diferenciar los individuos uno por uno, ya que forman una cobertura continua y no es factible identificar medidas de coberturas de copa individuales por las formas irregulares. Derivado de lo anterior se harán mediciones sobre 10 alturas del vidrillo y se obtendrá la cobertura horizontal con la escala de Braun-Blanquet (1979).</p>	 <p>Figura 4. Vista de la medición de 10 alturas del vidrillo dentro de los cuadrantes.</p>

Remoción manual del vidrillo

Una vez tomadas las mediciones en los cuadrantes, se comenzará con la colecta de biomasa a través de la extracción manual de los individuos de vidrillo presentes, teniendo cuidado de obtener los individuos completos. Debido a que las condiciones de cobertura vegetal nativa que es poco densa y con un estrato herbáceo poco representado, el vidrillo es plenamente identificable por lo que el error en colecta en cuanto a mezclar especies o dejar individuos de la especie invasora de interés es nulo. Posteriormente los individuos extraídos se dispondrán en bolsas de papel, se etiquetarán (con datos del número de cuadrante y parcela) para posteriormente ser transportados al área de secado.



Figura 5. Vista de la recolección manual de vidrillo dentro de los cuadrantes.

Manejo de las muestras

1) *Limpieza*. Las muestras serán transportadas a la oficina de San Ignacio (debidamente etiquetadas) y diferenciadas entre: individuos muertos (correspondientes al ciclo anterior) y rebrotes (individuos del ciclo actual). El procesamiento comenzará con la limpieza de cualquier objeto externo: partes de otras plantas, tierra o rocas si existiesen; en caso de tener tamaños grandes se procederá al trozado del material, esto para favorecer el secado. Es fundamental no perder ninguna parte del ejemplar, ya que forma parte de su peso seco.



Figura 6. Procesamiento de las muestras de vidrillo: secado.

2) *Pesaje*. El equipo con el que se llevará a cabo este proceso consiste en una balanza digital para 5 kg y una balanza granataria de precisión de hasta 10 gramos para las muestras pequeñas. El peso de las muestras se hará de la siguiente manera: 1) se obtendrá el peso de las bolsas vacías; 2) se realizará el pesado de cada de muestra (en su respectiva bolsa); 3) las cifras se registrarán en una base de datos establecida; 4) se debe descartar el peso de la bolsa vacía respecto al peso de las bolsas con muestra para evitar inconsistencias en los pesos.

Las muestras se almacenarán temporalmente en estantes hasta que se cuente con todos los pesos iniciales de muestra para proceder con el secado de muestras.



Figura 7. Vista de la toma de pesos con uso de báscula digital.

3) Secado

El proceso seguirá las recomendaciones de Gómez y colaboradores (2013).

De acuerdo a las especificaciones de los autores se construyó una estufa con las siguientes especificaciones:

- 1) Estructura cerrada, que en este caso estuvo hecha de madera, recubierta internamente con material aislante.
- 2) Entrepaños de rejillas a diferentes niveles para colocar las muestras.
- 3) Focos en la parte inferior (el número e intensidad dependerán de las dimensiones de la estructura y las necesidades de secado).
- 4) Extractor de aire para regulación de temperatura, su ubicación puede ser la parte superior del sistema.
- 5) Se le pueden agregar otros elementos como: termómetros, sistema de encendido/apagado automático, etc.

El método de secado será de acuerdo a lo siguiente:

- 1) Se introducirá el material en bolsas, selladas en la parte superior, pero perforadas en los costados, para permitir que la humedad tenga una salida y el proceso sea eficiente.
- 2) Se mantendrá una temperatura constante entre los 50°C y los 70°C.

Las bolsas se pesarán cada 24 o 48 horas hasta que alcancen un peso constante (El peso constante se alcanza cuando ya no cambia el peso de la muestra en las remediciones, quiere decir que se ha eliminado la humedad total y se tiene el peso seco de la muestra).

Mediante esta técnica de secado se puede calcular la relación entre *peso verde* y *peso seco*, que según Penman y colaboradores (2003) permite una evaluación adecuada de biomasa herbácea. Dentro de este proyecto, dicha técnica permitirá obtener los valores de biomasa herbácea por parcela, mismos que, una vez concluido el proyecto, serán extrapolados a la superficie de referencia para conocer la eficiencia de este método de control.



Figura 8. Muestras en proceso de secado en la estufa construida para el proyecto.



Figura 9. Registro continuo de pesos de las muestras.



Figura 10. Una vez que el peso de cada muestra sea constante se considera que la muestra ya ha sido secada completamente.

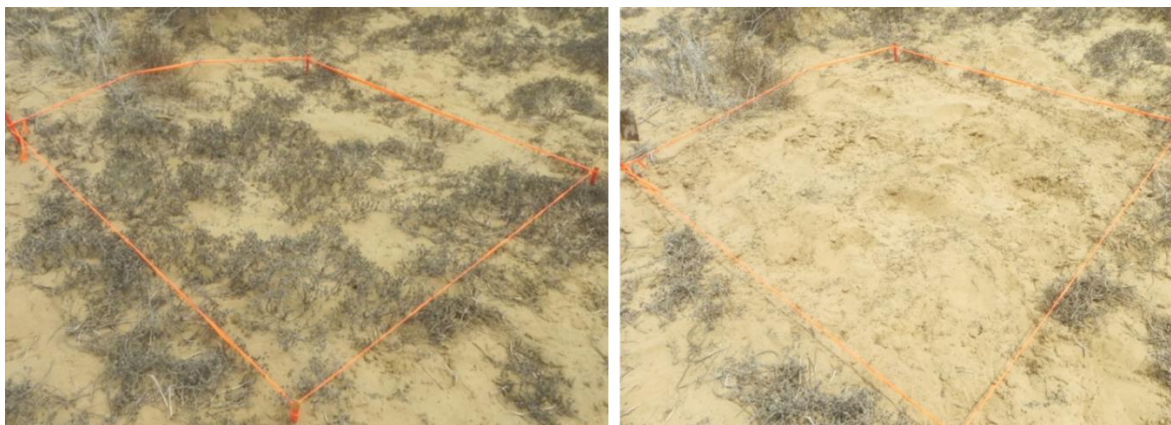


Figura 11. Vista de la condición inicial y final tras la colecta de biomasa como práctica para capacitación de la recolección de muestras en los cuadrantes, se observa inicialmente una alta cobertura de vidrillo. (Fotografía generada en este proyecto por Enrique Flores García-CIPACTLI, 2017).

Elaboración de bases de datos. Los registros de peso se concentrarán en una base de datos que contendrá la siguiente información:

- *Número único (o guía):* El número de identificación por cuadrante en campo. Dada la forma de crecimiento del vidrillo no es práctico el conteo de número de individuos por cuadrante, por ello se toman previamente los datos de 10 alturas promedio y el porcentaje de cobertura
- *Registro de Parámetros:* Altura y porcentaje de cobertura
- *Relación de pesos (en g. a 7 días):* Registro continuo de los pesos hasta alcanzar una constante.

Así, con los datos obtenidos descritos en la tabla 1 se procederá a realizar el cálculo de ecuaciones alométricas (datos del método indirecto) y el cálculo de la densidad del vidrillo (resultados del método directo) como se establece en la siguiente tabla.

Tabla 2. Métodos para el cálculo de ecuaciones alométricas y densidad del vidrillo (toneladas por hectárea) (Fuente: Información generada en este proyecto por CIPACTLI, 2018).

Método	Descripción
Método indirecto (modelo de biomasa o alométrico).	Permite la relación entre la masa seca, de algún componente o de la estructura vegetal completa, con variables de tamaño individual del vidrillo (altura promedio y porcentaje de cobertura). El procedimiento más recomendado para estimar la biomasa, consiste en relacionar estas variables en una regresión lineal bajo las escalas logarítmicas, lo cual simplifica los cálculos e incrementa la validación estadística al homogeneizar la varianza sobre el rango de los datos (Sierra <i>et al.</i> , 2003). Se recomienda construir gráficos de puntos entre la variable dependiente y cada una de las variables independientes, para probar cuales modelos o ecuaciones de regresión explican mejor esta relación. La ventaja de las ecuaciones alométricas es que pueden emplear ecuaciones existentes en

Método	Descripción
	especies nuevas, si estas últimas poseen rasgos morfológicos similares a nivel especie y/o familia (Gómez <i>et al.</i> , 2013).
Densidad de la cobertura del vidrillo	<p>A través de la colecta en los cuadrantes se obtienen los valores de la densidad del vidrillo y con éstos se pueden realizar las estimaciones de la carga, es decir cuántas toneladas de la planta hay por hectárea. Las muestras de densidad se obtienen de la colecta con el método ya mencionado, para después llevarla a laboratorio y obtener su peso en seco (Morfín-Ríos <i>et al.</i>, 2012).</p> <p>La densidad aparente y carga del vidrillo se calculan con el siguiente procedimiento: primero se calcula la densidad aparente promediando alturas para obtener el volumen y después relacionarlo con el peso. La siguiente ecuación es para el cálculo de la densidad aparente a partir de la colecta de datos para los cuadrantes de colecta (Morfín-Ríos <i>et al.</i>, 2012).</p> $\rho = \left(\frac{P}{a \cdot h} \right) \times 10$ <p> ρ = Densidad aparente P = Peso seco (g) a = área del cuadro (cm²) h = Promedio de las alturas del vidrillo (mm) 10 = Constante para convertir g cm⁻³ en Mg⁻¹ ha⁻¹ mm⁻¹ </p> <p>El estado fenológico del vidrillo al momento de la colecta es el factor que afecta la variación en el contenido de humedad. La determinación de la humedad puede llevarse a cabo de manera directa o estimarse a partir de otras variables o mediante diferentes modelos. La manera directa es colectando el material del que se desea saber la humedad, pesarlo al momento de la colecta y llevar el material a peso seco. Ya con el peso seco podemos calcular la humedad contenida con la siguiente formula (Morfín-Ríos <i>et al.</i>, 2012).</p> $CHC = (PNH - PNS) / PNS \times 100$ <p> Dónde: CHC = Contenido de humedad del vidrillo PNH = Peso neto húmedo PNS = Peso neto seco </p>

2.2.3. Etapa 2. Extracción manual del vidrillo en el resto de la parcela

Una vez concluida la primera etapa, la brigada a ejecutará la extracción en el resto de la superficie de las parcelas piloto.

Ante la falta de información sobre experiencias previas y ensayos con herramientas para realizar la extracción de vidrillo bajo el método de control físico, se plantea que previo al

inicio de los trabajos se realice una prueba para determinar la herramienta manual más apta y efectiva a utilizar para complementar la segunda fase.

Par la ejecución de esta prueba se realizará lo siguiente:

1.- Al interior de la unidad piloto de dunas se marcarán con cal un total de 16 subparcelas de 10 x 10 metros (100 m²) contiguos para ejecutar la prueba de cuatro variantes de control físico con tres herramientas manuales: azadón, McLeod y de rastrillo forestal, y extracción manual directa (remoción manual).

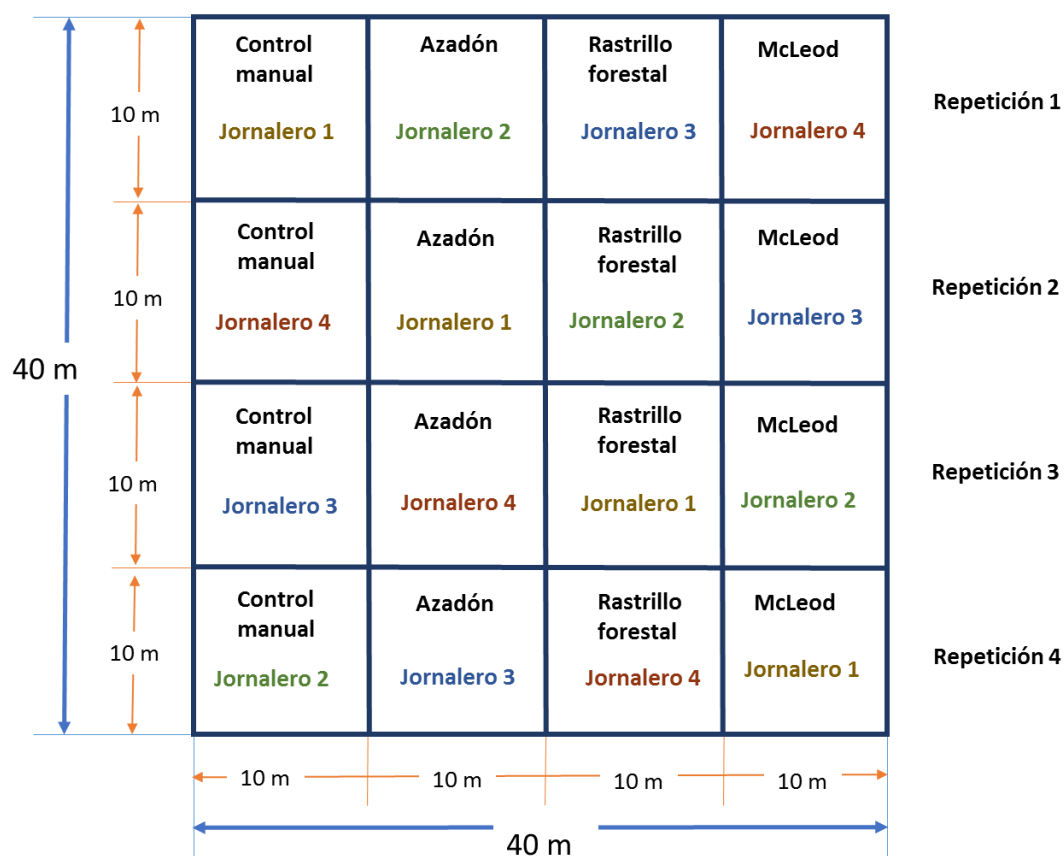


Figura 12. Diseño de la prueba propuesta para la determinación de la variante del control físico a implementar para el control del vidrillo en la fase 2 (Fuente: Elaboración Propia CIPACTLI, 2018).

2.- La prueba consistirá en designar a cada jornalero una variante de control físico de las tres mencionadas en el punto anterior para ejecutar la limpieza de cada subparcela de 100 m², los 4 jornaleros iniciarán el trabajo al mismo tiempo y a un ritmo de trabajo normal y moderado para tomar el tiempo que les toma a cada uno completar la subparcela identificando cuál es la variante más rápida; no solo se evaluará el tiempo también se realizarán observaciones sobre con qué variante se logra el mejor corte y extracción del vidrillo, con cuál se hace menos daño físico al suelo y la efectividad en general. Por último, lo colectado en cada parcela se dispondrá en costales y se pesará para tener un factor de volumen y peso extraído.

3.- Se realizarán cuatro repeticiones de la prueba rotando a los jornaleros, entre los que se encuentran mujeres, para que todos realicen las 4 variantes establecidas y se deje claro que la eficiencia depende de la acción de la herramienta y no de las capacidades física del jornalero en específico, se obtendrá un promedio del tiempo para conocer la eficiencia general.

En la siguiente tabla se presentan las 4 variantes de control físico a probar mediante el método descrito anteriormente en las 16 subparcelas y las características generales de las herramientas consideradas.

Tabla 3. Listado de las variantes del control físico a probar para elegir la óptima para el control de vidrillo (Fuente: Información generada en este proyecto por CIPACTLI, 2018).




 <p>Figura 13. Retiro manual del vidrillo.</p>	<p>Remoción manual</p> <p>Las especies herbáceas con frecuencia pueden ser arrancadas manualmente, teniendo la suficiente atención de recolectar a su vez los órganos de reproducción vegetativa (rizomas, estolones, tubérculos, etc.). Este arranque deberá repetirse periódicamente para evitar el rebrote de las plántulas surgidas del banco de semillas.</p>
 <p>Figura 14. Vista frontal del azadón.</p>	<p>Herramienta especializada: azadón</p> <p>El azadón es una herramienta manual con un papel importante en la producción agrícola, varios son los usos que se le pueden presentar como preparación del terreno, surcado, cosecha de raíces y construcción de drenajes de riego (Rivera, 1996). Se ha observado que cuando se deshiera con azadón, la maleza es cortada, levantada y dada vuelta, provocando la muerte.</p>
 <p>Figura 15. Vista frontal del McLeod.</p>	<p>Herramienta especializada: McLeod</p> <p>Herramienta manual formada por una hoja de acero afilada lisa de un lado, mientras que el otro contiene seis dientes. Es una herramienta utilizada en la prevención de incendios forestales por sus características de corte y arrastre.</p>



Figura 16. Vista frontal del rastrillo.

Herramienta especializada: rastrillo forestal

Herramienta especializada usada en la prevención de incendios forestales. Empleada para corte y arrastre, siendo muy eficiente en las brechas cortafuego. Presenta cuatro dientes templados térmicamente y sustituibles que poseen una gran capacidad para corte de herbáceas y arbustos, sin embargo, su efectividad se ve limitada en terrenos pedregosos.

Fotografías generadas en este proyecto por Enrique Flores García-CIPACTLI, 2017.

Con los resultados de estas pruebas se tendrá un parámetro en campo para elegir la herramienta manual más adecuada y concluir con su implementación en la superficie acordada en el proyecto que corresponde a las 5 hectáreas en las dos unidades piloto.

Durante la ejecución de los trabajos de extracción manual se tendrá cuidado de:

1. Mantener una distancia apropiada (mínima de 3 metros) de los compañeros de trabajo cuando estén caminando y trabajando.
2. Conocer procedimientos apropiados para transportar la herramienta (punto de equilibrio y mantener el borde filo lejos del cuerpo).
3. Inspeccionar periódicamente las condiciones de la herramienta para garantizar su eficacia y evitar daños del operador.
4. Mantener la vista en lo que se está cortando.
5. Usar lentes de seguridad en todo momento que se estén manipulado las herramientas.
6. Vigilar el ángulo de corte para evitar rebrotes.
7. Entregar las herramientas a otros, siempre pasándolas por el mango primero.
8. Asegurar las herramientas cuando no estén en uso.
9. Mantener el espacio alrededor del área de trabajo despejado.
10. Usar siempre guantes y camisa de manga larga.

2.2.4. Manejo del material biológico extraído

Al final de cada uno de los días de trabajo, el material extraído será colocado dentro de costales de rafia que serán debidamente cerrados para evitar que el material biológico se disperse o caiga durante la ruta de transporte. Los costales serán acumulados al frente de cada parcela cercanos al camino, donde llegará el vehículo para su transporte, aquí se tomará el primer registro identificando cada costal con el número y la fecha, se subirán al vehículo y se trasladarán al área de medición y pesado que se ubicará en la casa ejidal, el esquema general del manejo del material biológico extraído se observa en la figura 11.

2.3. Transporte y medición

A continuación, se describe la estrategia diseñada para el transporte del material biológico extraído y su medición.

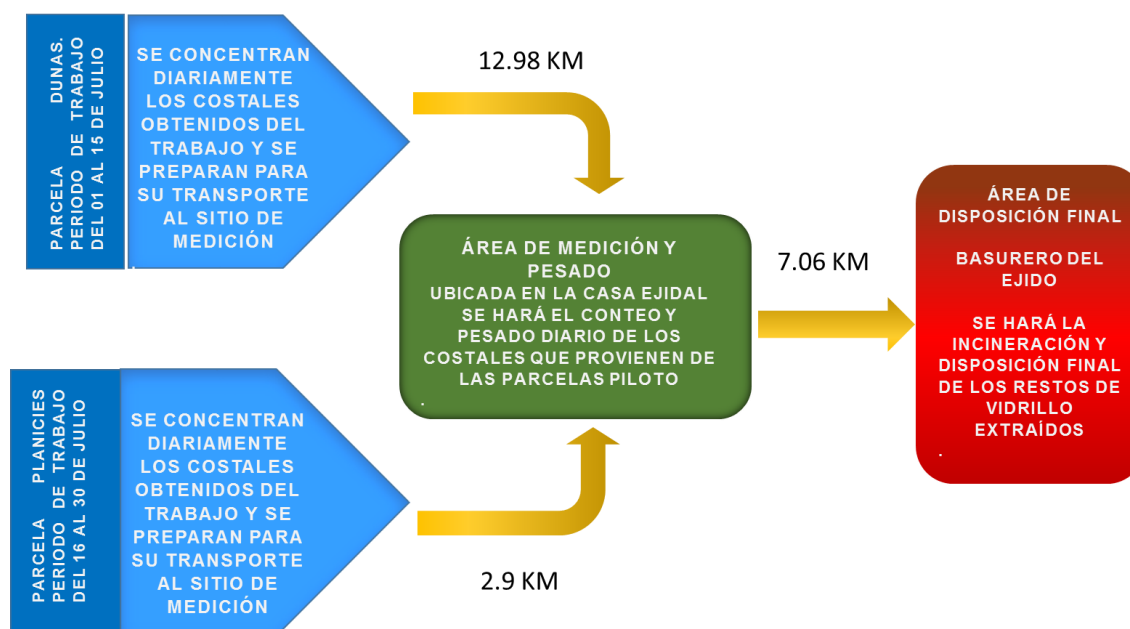


Figura 17. Esquema de transporte del material extraído de vidrillo al sitio de medición y posteriormente al sitio de disposición final (Fuente: Elaboración Propia CIPACTLI, 2018).

1. Una vez que se han concentrado los costales con los individuos de vidrillo extraídos mediante métodos manuales y estos han sido cerrados correctamente, se procederá a su transporte a través de la ruta establecida desde la unidad piloto de control (Dunas y planicies) hasta el área de medición y pesado que se instalará en la casa del ejido, misma que se ubica dentro del centro de población.
2. Una vez que los costales llegan al área de medición y pesado, se llevará un registro de número de costales y se medirá su peso con una balanza de resorte de 50 kg para tener un indicador del total de material que se extrae de las parcelas piloto, en esta área se concentrarán todos los costales de los 5 días de la semana.
3. El sexto día de trabajo (sábado), se hará el transporte de todos los costales acumulados del centro de medición y pesado al sitio de disposición final que es el basurero del ejido, para hacer este mismo día su disposición e incineración y con esto concluir el proceso, según se describe en el subcapítulo 2.4.1. del presente documento.

Se propone la estrategia de la forma anterior para hacer solo 4 incineraciones los días sábados del mes y hacer los avisos correspondientes de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007. Se reitera que durante el transporte se tendrá los cuidados de hacer un correcto manejo para no dispersar la especie, aunque cabe recalcar que toda la ruta establecida hasta el área de disposición final ya se encuentra con alta incidencia de vidrillo por lo que no existe riesgo de nuevas dispersiones.

2.4. Disposición final

El área de disposición final del material biológico se ubica al norte del centro de población del ejido Benito Juárez, específicamente se ubica a 28.15 km del área de control de vidrio en dunas y a 10.06 km del área de control de vidrio en planicies, este sitio queda inmerso dentro de los terrenos de uso común del ejido. Desde hace años ha existido el problema de la disposición de la basura sin control en un tiradero a cielo abierto, situación que ha generado la acumulación de grandes volúmenes de residuos sólidos domésticos, e incluso de chatarras de automóviles, por lo que el área se encuentra totalmente impactada y contaminada.

Como se observa en la figura 18, toda la periferia de esta área (denominada como basurero ejidal) ya presenta la invasión total de vidrio, por lo que el transporte del material extraído de las áreas de tratamiento hasta este sitio no representa ningún riesgo de dispersión. Esta área se eligió de acuerdo a lo establecido en la autorización por SEMARNAT, para la disposición final y tratamiento a través de la incineración.



Figura 28. Vista del terreno para el próximo basurero ejidal a cielo abierto, en el que ya se presenta una invasión del vidrio, haciéndolo un área ideal para la disposición final del material que resulta de los trabajos de remoción manual de vidrio (Fuente: Fotografía generada en este proyecto por Enrique Flores García-CIPACTLI, 2017).

2.4.1. Método de disposición final

Para la disposición final en el área elegida, se hará una pequeña fosa de 6 m de largo por 8 metros de ancho y medio metro de profundidad en donde se apilará todo el material biológico extraído de las parcelas piloto para su incineración (Figura 19).

A las orillas de esta fosa de quema se hará una brecha cortafuego de 3 metros de ancho eliminando todo el material vegetal adicional. Con esto se garantiza que la quema no generará riesgo de que el fuego se salga de control y exista un incendio forestal. Una vez que se haya concluido con esta fase del proyecto, la fosa se recubrirá nuevamente sepultando los restos incinerados y recuperando el lugar que es del basurero ejidal.

Cabe señalar el tipo de vegetación que rodea el área del basurero que corresponde a matorral desértico micrópilo, reduce el peligro de incendio es mínimo ya que estructura de la vegetación no presenta continuidad horizontal entre los combustibles forestales; por

ende es un área en donde prácticamente no existen incendios forestales, aun así se tomarán todas las previsiones necesarias de acuerdo a lo que establece la Norma Oficial Mexicana NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007, que establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario.

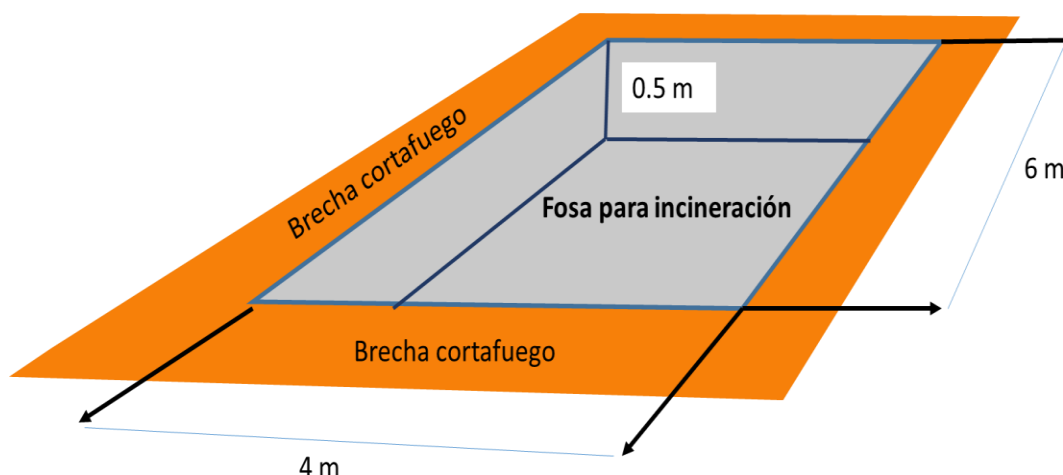


Figura 19. Forma de la fosa para incineración del material biológico extraído de las unidades piloto, diseñado para minimizar el riesgo de crear algún incendio forestal incidental (Fuente: Elaboración Propia CIPACTLI, 2018).

La quema es una de las prácticas de control de malezas más antiguas conocidas. Su uso principal es para eliminar el exceso de vegetación. La quema destruye muchas malezas, enfermedades e insectos, devuelve el N y P fijados al suelo y aumenta su pH. La quema requiere pocos insumos, aparte de cortar la vegetación indeseable y dejarla secar para que se queme mejor. Sin embargo, la quema conduce a la pérdida de materia orgánica y nutrientes solubles del suelo e incrementa la erosión del suelo en terrenos con pendiente, alomados (Akobundu, 1987). En el presente trabajo no se aplica la quema directa en el área, sino que es utilizada solo para eliminar el material, por lo que estos efectos negativos no afectan el suelo, evitando así el impacto ambiental por la quema.

Las especificaciones y recomendaciones a seguir durante la incineración de acuerdo a la NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007 se describen a continuación.

El punto 4.1.1. de dicha norma establece que “Las personas que pretendan hacer uso del fuego, con excepción de fogatas, deberán presentar un Aviso de Uso del Fuego en el formato establecido como Anexo 1 a la autoridad municipal, entregando una copia a la autoridad agraria correspondiente, de conformidad a lo establecido en el numeral 4.2”, por ello se considera que el proyecto cae dentro de la aplicación de la norma y por lo cual se considera el procedimiento.

Al igual se contempla en el punto 4.1.2 que solo lo se podrá hacer uso del fuego, cuando no existan incendios forestales en un radio de 10 km, para lo cual el usuario deberá constatar por sí mismo o informarse con la autoridad municipal correspondiente o las instituciones competente más cercanas, ya sea de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), Secretaría

de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) y Gobierno de las entidades federativas.

Para la realización de la incineración se considerará lo siguiente (NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007).

Antes de la quema

- a) Elaborar y presentar ante la autoridad competente el Aviso con el Formato del Método de Quema.
- b) La información presentada en el Formato deberá ser congruente con el objetivo de la quema.
- c) La información presentada en el Formato, debe asegurar la capacidad física, experiencia y entrenamiento del personal técnico que conducirá la quema, así como de las personas que participarán en las acciones de ignición, contención y liquidación de la quema prescrita, con el fin de reducir el riesgo de escapes y de mantener la seguridad.

Actividades previas a la quema

- a) Delimitar el área de quema con brechas corta fuego, líneas negras utilizando barreras naturales o artificiales.
- b) Apilar el material combustible dentro del área destinada a la quema.
- c) Verificar que no existan quemas en terrenos vecinos, o incendios forestales a un radio no menor a 10 km.
- d) Comunicar a los propietarios de los terrenos vecinos al área de quema y entregar el Aviso de Uso del Fuego a la autoridad del núcleo agrario correspondiente.
- e) Establecer rutas de escape y zonas de seguridad para protección de las personas participantes en la quema.

Durante la quema

- a) Mantener el control del fuego dentro del área destinada a la quema. Cuidar y atender los focos secundarios generados en la quema.
- b) Contar con el apoyo de un mínimo de 10 personas adultas, contando con las herramientas manuales y equipo menor suficiente para mantener bajo control el fuego.
- c) Realizar los trabajos de liquidación del fuego de manera simultánea al inicio de la quema. Extinguir totalmente el fuego para reducir el riesgo de un posible reinicio en el fuego.

El formato establecido para el aviso de uso del fuego para incineración se presenta en el Anexo 7 del presente documento.

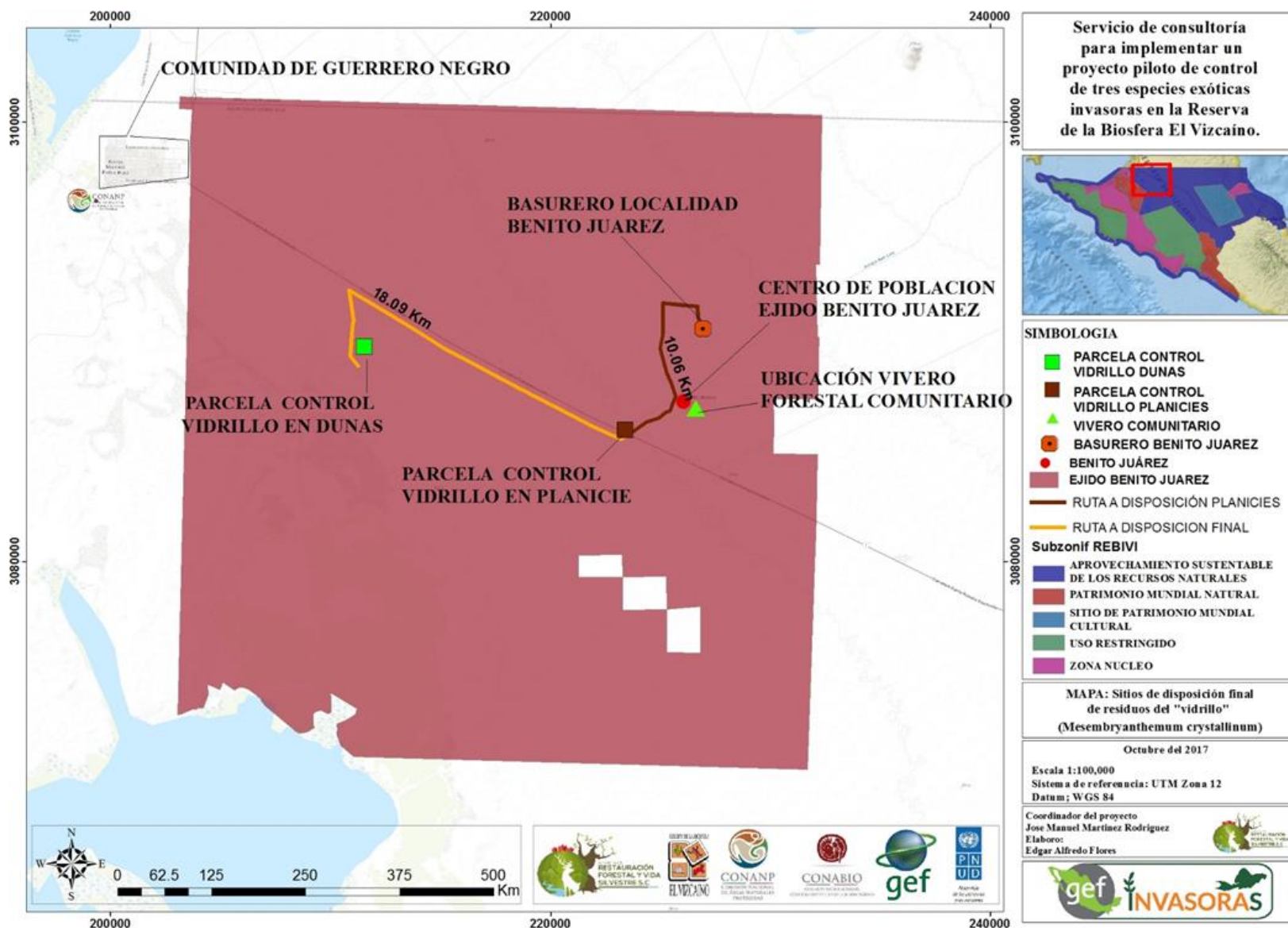


Figura 20. Mapa con la ruta para el transporte de los sitios de control del vidrillo al sitio de disposición final en el basurero ejidal. (Fuente: Elaboración Propia CIPACTLI, 2018).

2.5. Monitoreo y seguimiento

El punto medular dentro de este plan piloto es el establecimiento de las metodologías para el seguimiento que servirán en la determinación de una línea base de información sobre la dispersión del vidrillo en cuanto a su cobertura horizontal y sus etapas de crecimiento a través del año, así como su medición cuantitativa en toneladas por hectárea; con esto se genera información básica sobre la especie en la región de la Reserva de la Biosfera el Vizcaíno, ya que actualmente no se cuenta con datos de referencia y por consecuencia no se pueden planear ni desarrollar estrategias ampliadas para su control y erradicación al desconocer su comportamiento, dispersión y crecimiento. Las metodologías de seguimiento que se desarrollarán son el seguimiento fotográfico de las parcelas piloto y el monitoreo a través de cuadrantes, mismas que se describen a continuación.

1.- Seguimiento fotográfico

Paso 1.- Se establecerán 5 puntos fijos (georreferenciados) para la toma de fotografías en la periferia de la parcela y en cada uno de estos se tomará una fotografía, para ver la evolución de las áreas. Para asegurarse de tener una secuencia precisa, además del punto del GPS, se tiene el rumbo de exposición de cada fotografía registrada con brújula y la altura de la cámara y el sistema de referencia que corresponde a lo siguiente: Una vez que se ubica el punto fijo se coloca el tripié con la cámara y se registra siempre la misma altura de 1.2 metros. Después de ubicar el punto hacia el rumbo establecido, se despliega la cinta métrica a 6 metros y a los 2.8 metros se coloca el cuadrante de 2x2 metros (4 m²), el cual servirá para visualizar la cobertura horizontal del vidrillo y el estrato herbáceo. Posteriormente a los 6 metros se establece el estadal, con ello tenemos referencia de cobertura horizontal y referencia vertical para la secuencia de las fotografías. Esto servirá para tener los registros previos a la remoción manual, sentando un precedente para describir el proceso de recolonización de la especie invasora y se podrá ir registrando gradualmente.

2.- Cuadrantes de monitoreo

Mediciones periódicas de los 14 cuadrantes de muestreo en dunas y planicies, que servirán para determinar la efectividad del tratamiento de remoción manual y describir el proceso de recolonización de la especie si este existe. El formato planteado para la presentación de resultados de esta metodología se presenta en el Anexo 3.2 y en la figura 11 se presenta un ejemplo de cómo se sintetiza la información gráfica de estos cuadrantes.

2.6. Actividades de reforestación

2.6.1. Producción de planta

La producción de plantas se ha concluido para el proyecto y a la fecha ya se encuentran disponibles para ser trasplantadas, los resultados del proceso de producción se presentarán en el Producto 5 de acuerdo a lo establecido en los Términos de Referencia para la presente consultoría, pero para demostrar los avances es que se hace este informe parcial dentro del producto 3. Las plantas fueron producidas en un vivero rural ubicado en la localidad de San

Ignacio y el germoplasma fue recolectado en el ejido Los Cuarenta bajo la autorización para la obtención de germoplasma forestal con fines de restauración con número de oficio SEMARNAT-BCS .02.02.349/17 de fecha de 08 de Agosto de 2017 y con número de bitácora 03/F4-0070/05/17 (ver Anexo 8). En la figura 19 se presentan imágenes de las plantas en el vivero.



Figura 21. Vista de las plantas producidas en el vivero para este proyecto, a) Lomboy, b) Palo adán, c) Cardón (Fuente: Fotografía generada en este proyecto por Enrique Flores García-CIPACTLI, 2018).

Tabla 4. Especies y cantidades de planta producidas para la reforestación (Fuente: Información generada en este proyecto por CIPACTLI, 2018).

No.	Nombre común	Nombre científico	No de individuos producidos
1	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	750
2	Garambuyo	<i>Lophocereus schottii</i>	50
3	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	500
4	Palo adán	<i>Fouquieria diguetii</i>	450
5	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	250
Total			2000

2.6.2. Transporte de las plantas

El traslado de las plantas será desde el vivero comunitario de la localidad de San Ignacio hasta el vivero comunitario del Ejido Benito Juárez, lo que representa un trayecto de 18.09 km de carretera a través de la transpeninsular en su tramo San Ignacio-Vizcaíno-Guerrero Negro. El transporte es un factor importante que se debe planear debidamente, por los

daños o maltratos que puedan sufrir las plantas durante este proceso. Lo recomendable es que la planta llegue a campo en buenas condiciones (CONAFOR, 2010).

Para el transporte de las plantas al predio, se utilizará un camión de 3 toneladas, siguiendo las siguientes recomendaciones:

- Colocar solamente un primer piso de plantas acomodados y estivados verticalmente, se deberá conseguir un arreglo homogéneo para evitar maltratar las plantas.
- Para protegerlas del aire se colocará una lona protectora sobre las redilas del transporte, esta actividad es importante ya que hay que proteger a la planta del sol y la desecación por acción del viento he incluso daño físico que puede causar el rompimiento de las plantas o el desprendimiento de hojas.



Figura 22. Ejemplo del correcto acomodo de las plantas durante el transporte. (Fuente: Fotografías Sergio Eliud Anzures Belmares-CIPACTLI, 2014 de archivo CIPACTLI, 2014).

Se tendrá en el centro de población del ejido un lugar de recepción para las plantas, acondicionado con malla sombra. Una vez llegan las plantas a este lugar es necesario hacer un riego pesado para ayudar a la planta a mitigar el estrés causado por el transporte. Desde este lugar se hará la distribución de las plantas hacia las parcelas piloto.

2.6.3. Reforestación

De acuerdo con, Chambers & Oshant (2004), es recomendable que inmediatamente después de aplicado el tratamiento de extracción manual del vidrillo se llevé a cabo la plantación de especies nativas, esto se hará a partir de la primera quincena del mes de agosto del presente año. La metodología de la reforestación fue ampliamente descrita en el punto “5.5 Trabajos previos a la reforestación” y “5.6 Plantación” del producto 2 de la presente consultoría (PNUD México, 2017) y que en general corresponde a una densidad de 400 plantas por hectárea y en una distribución de marco real para un total de 2,000 plantas en el total de la superficie bajo tratamiento que asciende a 5 ha.

La distribución de las plantas en las parcelas se hará de forma manual y se tendrán todos los cuidados para la reforestación y siguiendo los tiempos establecidos en la tabla 9.

Tabla 5. Especies a reforestar y cantidad en cada una de las parcelas piloto (Fuente: Información generada en este proyecto por CIPACTLI, 2018).

No.	Nombre común	Nombre científico	Parcela dunas (2.5 has)	Parcela planicies (2.5 has)
1	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	375	375
2	Garambujo	<i>Lophocereus schottii</i>	25	25
3	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	250	250
4	Palo adán	<i>Fouquieria diguetii</i>	225	225
5	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	125	125
Total			1000	1000

Una vez culminado el transplante se recogerán las bolsas donde estaban contenidas y se llevarán al basurero ejidal de acuerdo al manejo de residuos sólidos, para evitar la contaminación por plásticos. Estas no se incinerarán por la contaminación que causan al aire.

2.6.4 Mantenimiento

La actividad de mantenimiento a la reforestación aunque en su concepción es muy sencilla, en las reforestaciones con fines de restauración representa un gran esfuerzo por las condiciones propias de las áreas reforestadas, que involucran caminos de terracería en muy malas condiciones y con fuertes pendientes que muchas veces no permiten el tráfico de vehículos sencillos o incluso caminos inexistentes y la lejanía de las propias áreas. Tomando en cuenta que, por las condiciones hidrológicas en la zona del proyecto, no existen cuerpos de agua, pozos disponibles o presas permanentes para el abastecimiento local del agua, el agua estrictamente proviene de la compra en pipas y su traslado a las áreas de reforestación representa un gran esfuerzo. Aunado a lo anterior y dado el tipo de clima que se presenta en esta zona, que es una de las más secas del país, el agua proveniente de las precipitaciones es muy escasa, por ello se realizará la actividad de mantenimiento a la reforestación en el total de la superficie propuesta, la cual consiste de riegos de auxilio, durante 2 meses posteriores al establecimiento de la reforestación, -en la última semana de julio y durante agosto de 2018. En cada una de las parcelas reforestadas (planicie y dunas) se establecerá un tinaco de 5,000 litros. Estos tinacos se instalarán en las áreas más accesibles hasta donde el camino lo permita para que la pipa pueda llenar este nodo de almacenamiento. Como complemento se montará un tinaco de 1,110 sobre un vehículo tipo pick up doble tracción y con este se hará la distribución del agua del tinaco de 5,000 litros (almacenamiento) al interior de las parcelas dando las vueltas necesarias para llevar el riego a cada planta, es decir, se asiste al nodo de almacenamiento, se llena el tinaco de 1,100 litros, se traslada el vehículo a las parcelas reforestadas y se distribuye manualmente el riego para cada una de las plantas hasta lograr el riego del total de las plantas reforestadas.

En la Figura 23 se ejemplifica de manera general como se llevará a cabo esta fase del proyecto e ilustra la ruta gráficamente. Estas fotografías corresponden al acervo de la agencia en otras experiencias de procesos de restauración .



Figura 23. Ejemplificación del proceso de mantenimiento de las plantas trasplantadas, actividad vital en busca de la sobrevivencia de las mismas (Fuente: Fotografías Edgar Flores, CIPACTLI, 2015).

Dada la importancia de las parcelas piloto, para dar el seguimiento del mantenimiento de la reforestación del periodo de septiembre de 2018 a enero de 2019, el propio ejido se compromete a seguir con los riegos de las plantas posterior a la reforestación aprovechando los recursos con los que se cuentan para actividades de conservación por el fondo de *Pago por servicios ambientales para conservación de la biodiversidad* apoyado por la CONAFOR para el periodo 2017-2021, así, se cuenta con los recursos y la actividad es elegible dentro de las metas del programa, dejando en claro que la aplicación del recurso

no corresponde a duplicidad alguna, si no a concurrencia de recursos para la mejora de los recursos naturales de las tierras de uso común del ejido.

2.7. Indicadores a obtener

Para conocer el grado de éxito de la implementación de los tratamientos descritos, se debe hacer la medición periódica de una serie de indicadores, previamente seleccionados según los fines relativos al proyecto. En este caso, para conocer el costo-beneficio de cada método empleado, es preciso establecer indicadores relacionados tanto con los costos de aplicación de la metodología (recursos invertidos en materiales, herramienta, gastos de operación y personal empleado) como con el grado de efectividad para eliminar la especie invasora.

Para el caso del vidrillo en la Reserva de la Biosfera el Vizcaíno y en general en el país donde se tiene poca información, será de gran utilidad para en el futuro programar intervenciones de mayor escala, obtener los siguientes parámetros.

Tabla 6. Costos totales estimados para la implementación del plan piloto para control y erradicación del vidrillo en 5 hectáreas (Fuente: Información generada en este proyecto por CIPACTLI, 2018).

Descripción de la actividad	Remuneración por unidad de tiempo (\$)	Periodo total del compromiso (días)	Número total de personas	Tasa total
Control de vidrillo (trabajo jornales)	\$200.00	18	10	\$36,000.00
Mano de obra producción de planta (2,000 plantas)	\$200.00	50	2	\$20,000.00
Mano de obra reforestación (2,000 plantas, cepa común y cajeteo)	\$200.00	10	10	\$20,000.00
Mantenimiento de la reforestación (5 riegos)	\$5,000.00	5	El costo es por cada riego	\$25,000.00
Plan de trabajo	Documento	1	\$9,000.00	\$9,000.00
Informes	Documento	1	\$5,000.00	\$5,000.00
Honorarios por la actividad de seguimiento del técnico	Visitas	20	\$750.00	\$15,000.00
Viáticos para seguimiento del técnico	Visitas	20	\$750.00	\$15,000.00
Subtotal				\$145,000.00
Materiales para control de vidrillo				

Descripción de la actividad	Remuneración por unidad de tiempo (\$)	Periodo total del compromiso (días)	Número total de personas	Tasa total
Materiales	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Gasolina	Litros	575	\$19.00	\$10,925.00
Guantes de carnaza	Pieza	10	\$44.50	\$445.00
Googles para protección	Pieza	10	\$165.00	\$1,650.00
Chaleco reflejante	Pieza	10	\$245.00	\$2,450.00
Machetes	Pieza	5	\$85.00	\$425.00
Talacho o pico	Pieza	3	\$277.00	\$831.00
Pala forestal	Pieza	3	\$649.00	\$1,947.00
Rastrillo forestal	Pieza	3	\$751.00	\$2,253.00
Carretilla	Pieza	1	\$1,045.00	\$1,045.00
Azadón	Pieza	3	\$228.00	\$684.00
McLeod	Pieza	3	\$450.00	\$1,350.00
Cinta de topógrafo	Pieza	1	\$36.50	\$36.50
Costales de plástico	Pieza	20	\$20.00	\$400.00
Cinta de 30 m	Pieza	1	\$247.00	\$247.00
Flexómetro 5 m	Pieza	1	\$118.00	\$118.00
Tabla de campo	Pieza	5	\$55.00	\$275.00
Bolsa vivero 13x25 c/fuelle c/400 mat a /1 perf (kg)	Kg	100	\$45.00	\$4,500.00
Rollo antihierba rn-400 de 1.50 m de ancho	Metro	100	\$31.50	\$3,150.00
Malla sombra 60% de 3.70 m de ancho	Metro	100	\$68.00	\$6,800.00
Tijeras de podar kamikaze	Pieza	5	\$328.00	\$1,640.00
Enraizador Radix 1000 (en polvo)	Kg	2	\$360.00	\$720.00
Lote papelería y consumibles; impresión de bitácoras e informes	Lote	1	\$15,000.00	\$15,000.00
Tinaco de 5000 litros	Pieza	1	\$14,800.00	\$14,800.00
Tinaco de 1000 litros	Pieza	1	\$2,100.00	\$2,100.00
Subtotal				\$73,791.50

Descripción de la actividad	Remuneración por unidad de tiempo (\$)	Periodo total del compromiso (días)	Número total de personas	Tasa total
Letrero modelo display basado en el manual de identidad de CONANP	Pieza	1	9,000.00	\$9,000.00
Bolsa de papel	Lote	1	\$2,000.00	\$2,000.00
Estufa de secado	Pieza	1	\$4,000.00	\$4,000.00
Pala de jardín	Pieza	5	\$200.00	\$1,000.00
Balanza de 5 kg	Pieza	1	\$1,900.00	\$1,900.00
Balanza granataria	Pieza	1	1242.43	\$1,242.43
Subtotal				\$19,142.43
Total				\$237,933.93

El costo estimado de la intervención corresponde a **\$237,933.93** (Doscientos treinta y siete mil novecientos treinta y tres pesos 93/100 MN).

2.8. Formato de letrero propuesto

Se plantea el esablecimiento de un letrero en el área de la parcela de Planicies, en la entrada de la desviación al centro de población con el entronque a la carretera transpeninsular, este punto es recorrido de los pobladores y observable para los visitantes que tansitan esta carretera de entrada al estado de Baja California Sur.

En este letrero se pretende infomar sobre los trabajos que se realizan y se hace la advertencia de la presencia de la EEI de flora denominada vidrillo y donde se establece el tener cuidado en su dispersión ya que aparentemente puede ser una planta atractiva desde el punto de vista hornamental cuando esta verde y si no se advierte a la población en general que desconoce del tema, puede ocurrir la dispersión de la misma.

El modelo del letrero cumplirá las especificaciones del Manual de Identidad de Conanp 2006 y el modelo elegido es el denominado Modelo display que tiene las siguientes dimensiones.

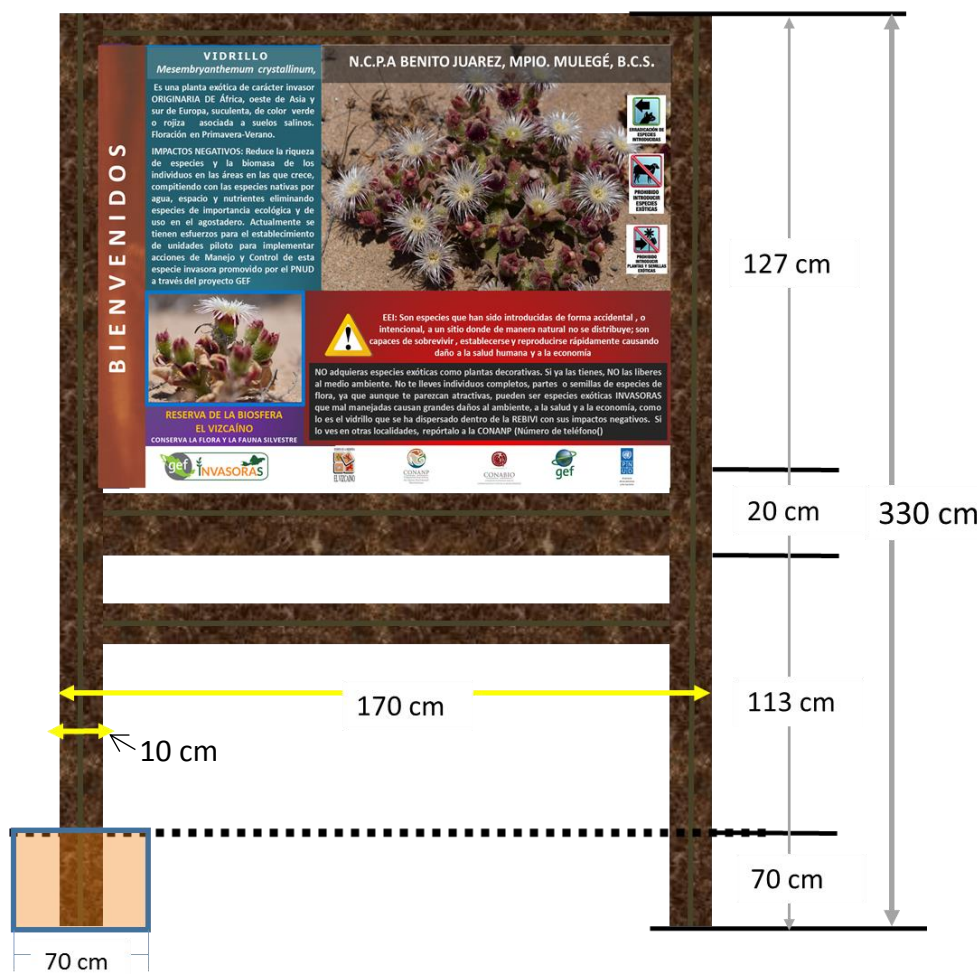


Figura 24. Detalle de las dimensiones del letrero propuesto de acuerdo a lo establecido en el Manual de identidad de CONANP (Fuente: CONANP, 2016 modificado por CIPACTLI, 2018).

Es importante mencionar que, bajo los lineamientos de CONANP, los letreros son durables hasta por 5 años en condiciones óptimas, si se siguen las recomendaciones y calidad de los materiales propuestos. La agencia CIPACTLI cuenta con experiencia en la realización de estos materiales ya que anteriormente se han realizado para otros programas, en los que donde se ha comprobado la durabilidad de los mismos. A continuación se detalla como se construirá el letrero.

Materiales

La estructura será de madera de pino estufada tratada a presión para preservarla de parásitos y de la humedad del medio ambiente, con sales hidrosolubles OSMOSE K33 (CCA) y con preservador OZ-'R. Estará perfectamente cepillada y con los filos "boleados". El proveedor certifica que la madera proviene de aserraderos autorizados y está legalizada. Los herrajes serán de acero inoxidable.

Lámina

La lámina es de *Alucobond*, (material que consta de un polímero prensado por láminas de aluminio resistente a todo tipo de intemperie) Deberá ser de color natural, este es de alto costo y no se degrada, es muy perdurable.

Texto, tipografía y claves

Tanto los textos como los diseños se realizarán de acuerdo con la normatividad emitida por la CONANP y establecidos en el *Manual de Identidad de CONANP*, siguiendo las consideraciones en cada logo empleado.

Impresión y materiales

La impresión tendrá calidad fotográfica no pixeleada, en una resolución mínima de 1,200 dpi; se hará en plotter para exterior en alta resolución con tintas base solvente y protección contra los rayos ultravioleta. El material será vinil autoadherible AVERY, protegido con laminado antigraffiti *ti Tedlar*. Tanto la impresión, como el vinil y el laminado antigraffiti estarán garantizados por un período de tres a cinco años, como mínimo.

Nota: El letrero con esta normatividad es de alto costo pero de mayor presentación y se integra al ambiente, de mayor durabilidad, calidad.

Previo a la impresión del mismo se pondrá a disposición de la Unidad Coordinadora del proyecto el diseño del mismo hasta que este sea validado y se cumpla con su cometido.

Tabla 7. Cronograma de actividades para la ejecución de los trabajos de extracción de vidrillo en las unidades piloto (Fuente: Información generada en este proyecto por CIPACTLI, 2018).

ACTIVIDAD	JULIO																													
	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Capacitación a la brigada de trabajo																														
Revisión de personal, equipo, herramientas y material de trabajo.																														
Control con extracción manual parcela en dunas 2.5 hectáreas																														
Transporte a punto de medición y pesado en la a casa ejidal																														
Transporte a área de disposición final																														
Incineración en áreas de disposición final																														
Control con extracción manual parcela en planicies 2.5 hectáreas																														
Transporte a punto de medición y pesado en la a casa ejidal																														
Transporte a área de disposición final																														
Incineración en áreas de disposición final																														

Tabla 8. Cronograma de actividades para la ejecución de los trabajos de reforestación (Fuente: Información generada en este proyecto por CIPACTLI, 2018).

ACTIVIDAD	AGOSTO																														
	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Apertura de cepa común																															
Realización de terraza individual																															
Transporte de planta al sitio de reforestación																															
Reforestación																															
Mantenimiento																															

Tabla 9. Cronograma de actividades propuesto para las actividades de mantenimiento (Fuente: Información generada en este proyecto por CIPACTLI, 2018).

ACTIVIDAD	AGOSTO																															
	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	M	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Mantenimiento																																
Reposición de plantas muertas																																

3. PLAN PILOTO PARA MANEJO Y CONTROL Y/O ERRADICACIÓN DE RANA TORO (*Lithobates catesbeianus*).

3.1. Trámite de la autorización de control correspondiente.

Se realizó el trámite de aviso a la SEMARNAT para la Autorización para el manejo, control y remediación de problemas asociados a ejemplares o poblaciones que se tornen perjudiciales. Este es un paso primordial en la ejecución de acciones destinadas al control de especies exóticas. Para esto, se requisitaron los formatos respectivos, este caso la Rana toro (*Lithobates catesbeianus*) y tilapia panza roja (*Tilapia zillii*), el trámite fue unificado, ambos en el mismo formato ya que el área donde se realizarán los trabajos para ambas especies es el Oasis San Ignacio y se hizo a través del ejido San Ignacio.

Actualmente ya se cuenta con la autorización de SEMARNAT correspondiente, en la cual se establecieron criterios obligatorios para la ejecución de los trabajos. A continuación se describen los términos y datos de la autorización.

Fecha de Ingreso del Trámite a la SEMARNAT en B.C.S.: 06 de febrero de 2018 (Anexo 2.2)

Número de Bitácora: 03/ FO-0024/02/18 (Anexo 2.2).

Fecha de resolución del trámite: 07 de marzo de 2018.

Fecha de recibido: 05 de abril de 2018.

Número de oficio de autorización: SEMARNAT-BCS.02.02.VS.048/18.

Vigencia: 31 de Marzo de 2019.

La autorización correspondiente se puede revisar en el Anexo 2.2. en donde se detallan los términos y condicionantes establecidos por la SEMARNAT y que su cumplimiento es de carácter obligatorio durante la ejecución de los trabajos. Uno de los más importantes se refiere a la prohibición del uso de rifles de aire comprimido, mismo que aunque dentro de las técnicas de control recomendadas para la rana toro se encuentra recomendado, por lo que este fue solicitado en el formato correspondiente, sin embargo, no fue autorizado por la Delegación federal de la SEMARNAT en B.C.S. por lo que no se utilizará durante la ejecución de los trabajos bajo ninguna circunstancia.

3.2. Descripción general de actividades

Una vez obtenida la autorización correspondiente, se realizarán las siguientes actividades:

1) Identificación de zona de trabajo.

Se establecerán las parcelas de captura dentro de los predios donde se obtengan los permisos de acceso y tránsito. En el caso de rana toro las metodologías de captura de ejemplares son las más adaptables a la zona ya que, al ser actividades cuyo desarrollo se realiza en áreas terrestres en su mayoría, éstas no deben alterar, modificar o impactar de forma negativa a las actividades que los dueños de las parcelas ya realizan dentro de su predio.

Para la ejecución de los trabajos se tienen previstas cuatro zonas de trabajo principales correspondientes a: Huerta Pilar, Área de descanso la Presa, Parcela Kuyima, Parcela Los Álamos. Estos cuentan con caminos de acceso en buen estado, la distancia entre los predios y el punto de carretera más cercano no excede los 550 metros y de allí, al centro de salud más cercano son 4,000 metros, distancia que se cubre en aproximadamente 10 minutos, dato a tomar en cuenta en caso de suscitarse alguna contingencia.

Es importante tener en cuenta estos factores ya que, en el caso de rana toro, las actividades de control de población en su mayoría se realizan en horas crepusculares y nocturnas, algunas incluyen la instalación de trampas de caída dentro del predio las cuales se activan en la noche, se revisan por la mañana y deben de quedar cerradas durante el resto del día para evitar accidentes.



Figura 25. Vista de las áreas seleccionadas para control de rana toro, en este caso vista desde la parcela ejidal denominada Los Álamos (Fuente: Fotografía generada en este proyecto por Lorena M. Muñoz Rosales-CIPACTLI, 2017).

2) Obtención de permisos de acceso y transito

Durante los trabajos de selección del sitio del producto 2 se identificaron las 4 zonas principales para trabajo de rana toro, mismas que se fotografiaron y georreferenciaron, entregando el Anexo fotográfico en el informe correspondiente. Se llevaron a cabo pláticas con los dueños de los predios donde se realizarán las actividades en cada caso se expuso el tipo de control que se implementará y cual se adapta más a las necesidades de cada terreno, teniendo así, por ejemplo:

Huerta Pilar. Al ser un área destinada a la recreación por medio del turismo que visita a la localidad San Ignacio, la instalación de trampas de caída se restrinja a los límites del predio y con señalización de cuidado para evitar accidentes. Las

actividades de control con red de golpeo, manejo de hábitat, control con extracción manual, así como la búsqueda de renacuajos no son recomendables ya que son áreas destinadas al descanso y recreación de los visitantes.

Área de descanso la presa. Esta es un área destinada a la recreación diurna y nocturna de la comunidad de San Ignacio, con constante presencia de personas, motivo por el cual el manejo de hábitat es una de las actividades que más se adapta a la zona, al igual con la actividad de búsqueda de renacuajos, ya que de este punto inician su recorrido unas acequias que sirven para dar riego a parcelas localizadas aguas abajo. Para la identificación y captura de renacuajos se iniciará un recorrido a lo largo de este canal de las acequias.

Parcela Kuyima. Esta parcela pertenece a un grupo dedicado al ecoturismo en la zona, sin embargo, cuenta con áreas ideales para la realización de búsqueda con red de golpeo y uso de trampas de caída.

Los Álamos. Esta es un área con fuerte presencia de actividad humana durante el día ya que es aquí donde están los nacimientos de agua que alimentan al oasis, sin embargo, la presencia de rana toro también ha sido detectada durante los recorridos, donde también se han logrado observar los renacuajos en las áreas inundables que dejó a su paso el crecimiento de los arroyos por la temporada de huracanes. Aquí se puede realizar extracción con red de golpeo, búsqueda de renacuajos, manejo de hábitat, control con extracción manual.



Figura 26. Recorridos nocturnos de campo para determinar las áreas donde se implementará el plan de control de rana toro, parte de las actividades formativas de la brigada participante (Fuente: Fotografía generada en este proyecto por Lorena M. Muñoz Rosales-CIPACTLI, 2017).

Cada área de trabajo cuenta con sus propias particularidades que la hacen adaptable a tipos de control de EEI específicos, por lo cual las actividades de control y

monitoreo con técnicas efectivas es de vital importancia. Así mismo es importante dar el aviso de acceso a los dueños de las parcelas o a las autoridades locales, con la finalidad de evitar malentendidos, accidentes o experiencias negativas durante la ejecución de actividades. Para esto se contará con un reglamento de trabajo y conducta laboral el cual será elaborado en conjunto con las partes interesadas de la ejecución de obras (brigadas, personal técnico, autoridades locales y dueños de parcelas).

3) Lista de trabajadores que ejecutarán los trabajos

Se realizará el registro de los participantes buscando privilegiar la participación de miembros de la comunidad de San Ignacio con el fin de generar una derrama económica mediante la ejecución de los trabajos. Se generará la lista de trabajadores de acuerdo con las necesidades para esta fase que es de 8 personas por un periodo de 20 días, anexando los documentos de identificación (credencial y/o licencia, CURP). Esto previo a la capacitación en temas de conservación de flora y fauna nativa, identificación de especies locales, y exóticas-invasoras, medidas de prevención y control de invasores, normas de seguridad, reglamento interno de trabajo, seguimiento técnico.

4) Captura de ejemplares de especies exóticas para su control.

Una vez realizada las actividades de avisos, permisos necesarios, y reglamento de trabajo y conducta; se ejecutarán formalmente las técnicas de captura. Será necesario contar con el siguiente personal para la correcta ejecución de actividades: 2 técnicos, 6 brigadistas (divididos en dos brigadas de 3 integrantes cada una), así como personal designado por la comunidad para vigilancia (delegación municipal, protección civil, ejidal, etc.) cuando sea requerido, los cuales se distribuirán de la siguiente forma dependiendo el tipo de actividad:

Tabla 10. Personal necesario específico al tipo de actividad (Fuente: Información generada en este proyecto por CIPACTLI, 2018).

ACTIVIDAD	TIPO PERSONAL	NO. DE PERSONAS
Identificación de zonas de trabajo en campo	Técnico, brigadistas, comunidad	9 (2 técnicos y 2 brigadas de 3 personas, delegado municipal)
Obtención de permisos de acceso y paso.	Técnico – dueños de parcelas – autoridades comunitarias	9 (2 técnicos y 2 brigadas de 3 personas, delegado municipal)
Pláticas – talleres comunitarios	Técnico - brigadistas	8 (2 técnicos y 2 brigadas de 3 personas)
Revisión de personal, equipo, herramientas.	Técnico - brigadistas	8 (2 técnicos y 2 brigadas de 3 personas)
Captura de ejemplares de especies exóticas para su control	Técnico - brigadistas	8 (2 técnicos y 2 brigadas de 3 personas, personal designado por la comunidad).

3.3. Metodología de captura

Las variantes en los métodos que se utilizan tienen que ver con el tamaño de los organismos y/o características específicas del hábitat o del micro hábitat que ocupan, ciclo biológico, etc. La mayoría de los anfibios muestran actividad máxima después de la puesta del sol, dependen de ambientes húmedos, viven asociados a cuerpos de agua, permanentes y temporales. Así mismo, se desarrollará un plan diario según las rutas y áreas de trabajo (ver tabla 11) y teniendo claro el cronograma, así como los participantes, a continuación.

Los tipos de colectas que se llevarán a cabo son:

Colecta de tiempo limitado. Es la búsqueda para la captura de organismos incidiendo en un ambiente o microambiente específico, en un tiempo determinado.

Para la captura de adultos y larvas de anfibios resulta útil el uso de red con cabo de madera o metal. Las colectas nocturnas de ranas son muy productivas en época de reproducción durante la temporada de lluvias. A continuación, se describe la estrategia a seguir para un total de 20 días efectivos de trabajo con la participación de 8 personas divididas en dos brigadas y bajo el cronograma establecido en la tabla 18 del presente documento.

3.3.1. Técnicas para la captura directa.

Tabla 11. Descripción de la implementación de las técnicas de captura para rana toro (Fuente: Información generada en este proyecto por CIPACTLI, 2018).

HORARIO	ACTIVIDAD	Descripción
07:00 – 07:30	Revisión de equipo de trabajo, aviso de acceso a las áreas de trabajo – En su caso transporte al sitio de disposición final de cadáveres de ejemplares capturados por las trampas de caída.	<p>La primera actividad del día con las brigadas será la revisión del equipo de protección personal que corresponde a guantes, googles y botas, además de pantalón de mezclilla, si los brigadistas no cuentan con su equipo no se les permitirá la participación, el equipo será provisto con el presupuesto del proyecto. Posteriormente se hará la revisión del equipo de trabajo a utilizar durante la mañana que corresponde a equipo para el depósito de las ranas en donde se utilizaran botes de 20 litros con tapa de rosca para evitar que una vez capturados se liberen.</p> <p>El total de las trampas de caída se instalarán en los primeros días de la estrategia, estas tendrán tapas para que sean desactivadas durante el día y activadas durante la noche (quitar la tapa) para que trabajen toda la noche, así, cada día de trabajo y después de la revisión de brigadas y equipo, la primera actividad en campo será la revisión de trampas como se describe en el siguiente punto.</p>

HORARIO	ACTIVIDAD	Descripción
07:30	Revisión trampas de caída (incluye captura y sacrificio de EEI, o liberación de especies nativas).	<p>En los días iniciales se establecerán en las parcelas autorizadas al menos 30 trampas de caída distribuidas y estas se complementarán con utilización de cercas de conducción en línea recta. Las trampas contarán con tapa para ser cerradas durante el día y evitar caída y muerte de otros anfibios.</p> <p>Esta técnica utiliza barreras cortas de 5 a 8 metros de longitud, 0.8 a 1 metro de alto, que interceptan a los individuos y los conducen a una trampa de caída, usualmente (cubetas de 20 litros aproximadamente), en donde los individuos penetran con facilidad, pero no pueden salir. Es importante considerar la distancia de las barreras a las fuentes de agua y la intersección de corredores de dispersión.</p> <p>El criterio de ubicación es en las 4 parcelas donde se identificó la presencia directa y se obtuvieron los permisos de los propietarios, se dividirán las 30 trampas en estas 4 áreas representativas y su distribución en cada una será equidistante siguiendo la ribera del cuerpo de agua (a máximo 3 metros de la línea del agua).</p> <p>Se capturarán en las trampas los individuos de rana toro y los especímenes de otras especies serán liberados en el lugar, una vez terminado el trabajo las trampas se taparán durante el día para evitar caída de otros reptiles nativos. En la sesión de la tarde se abrirán nuevamente para que estén activas durante la noche.</p> <p>Estas trampas estarán activas durante la noche y solo cuando se esté trabajando en el predio del proyecto, se revisarán por la mañana para evitar la muerte por exposición al sol o depredación. Los ejemplares capturados serán identificados, medidos, en lo posible sexados, y la información se registrará en una bitácora de campo.</p> <p>Los ejemplares de anfibios y reptiles capturados nativos serán inmediatamente liberados en la zona de captura una vez tomados los datos de campo necesarios para tener un registro de avistamientos y</p>

HORARIO	ACTIVIDAD		Descripción
			con ello poder evaluar la eficiencia del proyecto, en cuanto a los ejemplares de rana toro estos serán destinados a las áreas de sacrificio y disposición final, tal cual lo marca el plan de trabajo.
08:00	Implementación técnica control mediante manejo de hábitat.	Implementación técnica control mediante búsqueda de renacuajos (incluye captura y sacrificio de EEI o liberación de especies nativas)	Control mediante búsqueda de renacuajos. Para el presente trabajo se sugiere utilizar redes abatibles. Aquí se busca en los encharcamientos en las orillas del cuerpo de agua del oasis y en donde existe poca profundidad, se pondrá especial cuidado en si se captura algún individuo de especies nativas reingresarlos inmediatamente al cuerpo de agua, y en caso de identificar otros organismos invasores plenamente identificados (ver tabla 16), estos se extraerán y se en el área de disposición final en conjunto con la rana toro.
09:00			
10:00			
11:00	Revisión de ejemplares capturados y liberados en su caso según corresponda, revisión de equipo y herramientas de trabajo.		A las 11 de la mañana se cerrará la primera sesión de trabajos haciendo la revisión del equipo y se hará el transporte de las cubetas con los individuos capturados de rana toro a las oficinas de San Ignacio (oficina de la Asociación de productores forestales de Mulegé) para hacer la toma de medidas de los indicadores establecidos para la rana toro y su sacrificio. Se acumularán las capturas de 3 días en la propia oficina y al cuarto día se llevará los individuos ya sacrificados al área de disposición final para hacer un solo viaje en conjunto, las rutas están establecidas y mapeadas en la figura 25.

HORARIO	ACTIVIDAD	Descripción
11:30	Sacrificio de los individuos capturados el día anterior.	Para el presente trabajo se recomienda mantener a los ejemplares adultos capturados durante los trabajos nocturnos, en confinamiento dentro de recipientes con agua fría y en las instalaciones de la oficina de la Asociación asegurándose que no exista posibilidad de fuga de los ejemplares al medio silvestre, y con ello poder realizar las actividades de sacrificio por las mañanas con mejor disponibilidad de luz de día para evitar accidentes por mala visibilidad, cansancio y fatiga, también la temperatura es más baja, lo que asegura que no se acelere el proceso de putrefacción de la carne y genere malos olores que aumenten el riesgo sanitario.
18:00	Aviso de acceso de brigadas a áreas de trabajo. Ingreso a áreas de trabajo y activación de trampas de caída.	Se hace el aviso de acceso a la autoridad local en la figura del delegado de San Ignacio que también es el comisariado del ejido San Ignacio.
18:30	Inicio de recorridos crepusculares para implementación de técnicas de control con extracción manual y, extracción con red de golpeo.	Se harán los recorridos por las áreas determinadas en dos brigadas de 4 integrantes cada una (cada brigada se compone de 1 técnico y tres integrantes de la comunidad), más el acompañamiento del delegado municipal, se llevan cubetas de 20 litros con tapa para ir depositando los individuos capturados. Utilización de Redes. En general se utilizan redes de mano con mango de madera o metal, la tela debe permitir la rápida salida del agua y resistir las roturas producidas por las ramas, piedras, espinas y demás elementos que pudieran encontrarse en los cuerpos de agua.
21:00	Revisión de ejemplares capturados, revisión de equipo y herramientas de trabajo, aviso de salida de brigadas de áreas de trabajo.	A las 21:00 horas se retorna al punto de inicio, se hace una revisión del equipo y personal y los individuos capturados y depositados en los bores de 20 litros con tapa se transporta a la oficina de San Ignacio en donde se aplica hielo para que pasen la noche. El sacrificio se hace al siguiente en la sesión de las 11 de la mañana en donde se toman las medidas y se hace el sacrificio de acuerdo a la metodología descrita en el punto.



Figura 27. Recorridos nocturnos para determinación de áreas de trabajo, durante estos se observaron individuos de rana toro (Fuente: Fotografía generada en este proyecto por Lorena M. Muñoz Rosales-CIPACTLI, 2017).



Figura 28. Práctica de captura con uso de redes de golpeo durante la capacitación previa de los brigadistas apuntados para realizar los trabajos (Fuente: Fotografía generada en este proyecto por Lorena M. Muñoz Rosales-CIPACTLI, 2017).

3.3.2. Indicadores a obtener

Para la recolección de datos de campo es fundamental llevar un equipo de GPS, brújula, grabadora, linterna, cámara fotográfica y termómetro. Durante las fases de campo es importante registrar una serie de datos asociados al ecosistema, los cuales tienen una profunda incidencia en los tipos de análisis que se podrían realizar después y los cuales deberán ser anotados en hojas o protocolos de campo preparados para tal efecto (Anexo 4). Así mismo la tabla 12 muestra los datos que se tendrán en cuenta durante los trabajos de campo para la captura de los individuos.

Tabla 12. Datos a registrar durante los trabajos de campo control de capturas y manejo de ejemplares de rana toro (Fuente: Información generada en este proyecto por CIPACTLI, 2018).

Especie	Coordenadas del lugar de colecta en UTM	Número total de ejemplares capturados	Número total de ejemplares liberados	Peso total de ejemplares extraídos exóticos	Peso total de ejemplares endémicos liberados	Estado biológico Renacuajos, juveniles, adultos, etc.

3.3.3. Registros de captura, monitoreo de efectividad de métodos de captura

Los resultados obtenidos por los diferentes métodos de captura se evaluarán con base en:

- Número de ejemplares de EEI capturadas por método de muestreo.
- Peso en kilogramos del total de captura diario.
- Estado sanitario de ejemplares capturados (anomalías, lesiones, parásitos).
- Número total de individuos capturados de cada especie.

3.3.4. Identificación de especies.

La identificación de especies se realizará mediante la observación de características morfológicas externas.

Se buscará estimar la estructura de las poblaciones en relación al tiempo que dure el trabajo de control de EEI, mediante el cálculo de número de individuos de la misma especie, número de individuos en cada categoría de edad: juvenil, pre adulto, adulto, etc.

Siempre que sea posible se buscará tomar las siguientes medidas biométricas a un número representativo de individuos de cada especie capturada:

- Peso expresado en gramos.
- Longitud hocico-cloaca
- Longitud de la tibia
- Ancho cabeza
- Estado sanitario, si existe presencia de ulceraciones, parásitos y su ubicación (agallas, ojos, etc.).

Todos los individuos de especies nativas que sean capturados serán liberados al medio natural de forma inmediata.



Figura 29. Individuo de rana toro capturado durante la determinación de rutas para las actividades de control a implementar (Fuente: Fotografía generada en este proyecto por Lorena M. Muñoz Rosales-CIPACTLI, 2017).



Figura 30. Medición de la longitud hocico – cloaca (Fuente: Fotografía generada en este proyecto por Lorena M. Muñoz Rosales-CIPACTLI, 2017).



Figura 31. Medición de longitud de la tibia (Fuente: Fotografía generada en este proyecto por Lorena M. Muñoz Rosales-CIPACTLI, 2017).



Figura 32. Ejemplo de la toma de parámetros establecidos para los individuos de rana toro capturados, ancho de cabeza con ayuda de vernier digital. (Fuente: Fotografía generada en este proyecto por Lorena M. Muñoz Rosales-CIPACTLI, 2017).

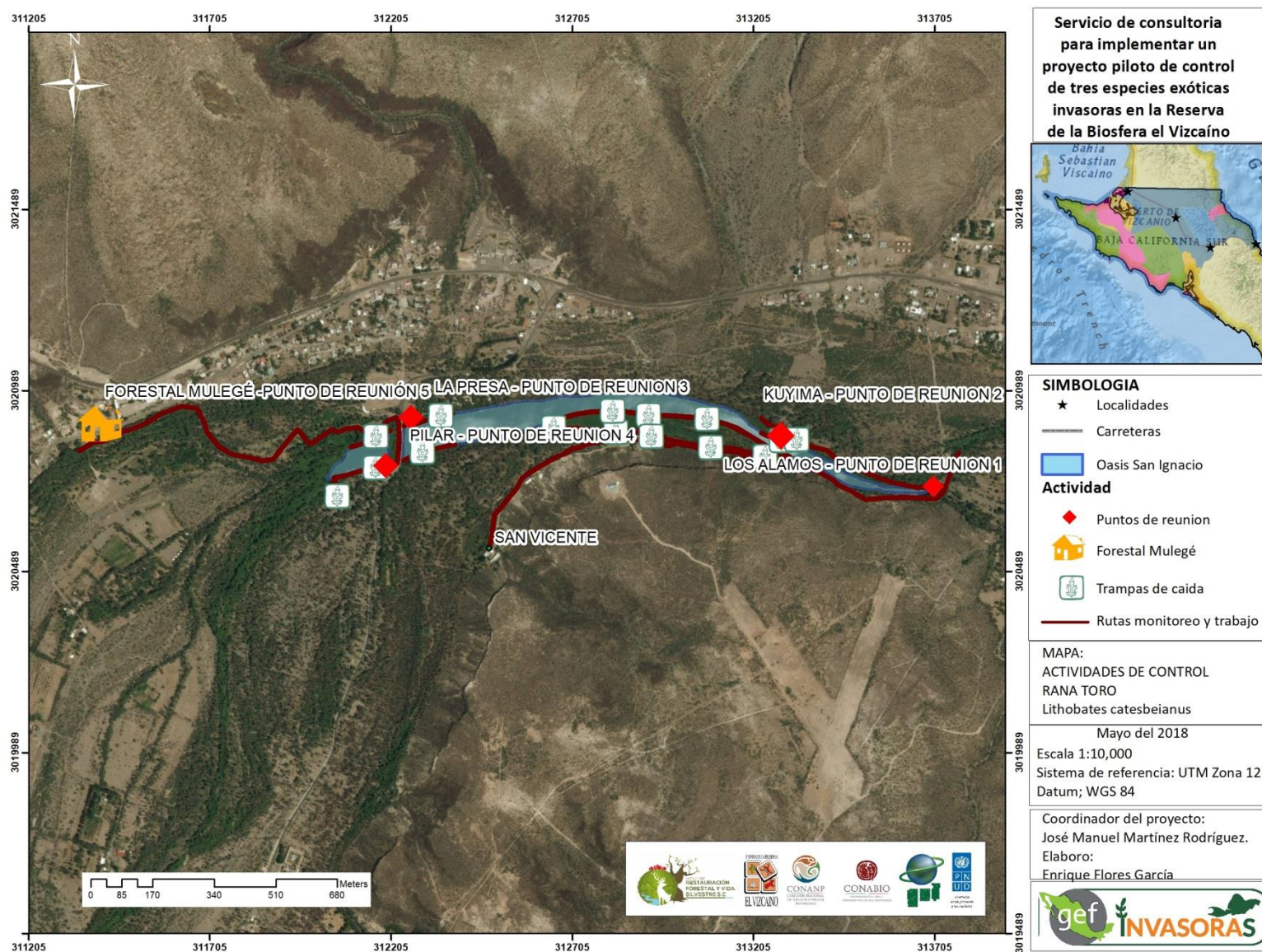


Figura 33. Plano georreferenciado de las rutas para trabajos de control y erradicación de rana toro y ubicación de trampas de caída (Fuente: Elaboración Propia CIPACTLI, 2018).

Tabla 13. Costos estimados para la ejecución del plan piloto para ejecución de actividades de control de rana toro (Fuente: Información generada en este proyecto por CIPACTLI, 2018).

Descripción de la actividad	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Control de rana toro (trabajo jornales)	8	16	\$200.00	\$25,600.00
Honorarios por seguimiento del técnico	Visitas	16	\$750.00	\$12,000.00
Viáticos para seguimiento del técnico	Visitas	16	\$750.00	\$12,000.00
Gasolina (visitas y disposición final)	Litros	475	\$20.00	\$9,500.00
Informe de seguimiento	Documento	2	\$7,000.00	\$14,000.00
Subtotal				\$73,100.00
Materiales para control de rana toro				
Materiales	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Guantes de carnaza	Pieza	8	\$44.50	\$356.00
Googles para protección	Pieza	8	\$165.00	\$1,320.00
Botas de plástico	Pieza	8	\$217.00	\$1,736.00
Chaleco reflejante	Pieza	8	\$245.00	\$1,960.00
Machetes	Pieza	4	\$85.00	\$340.00
Linterna de cabeza	Pieza	6	\$307.00	\$1,842.00
Red de golpeo	Pieza	6	\$850.00	\$5,100.00
Reglillas para medición de parámetros de la rana	Pieza	5	\$30.00	\$150.00
Costales de plástico	Pieza	25	\$30.00	\$750.00
Letrero modelo display basado en el manual de identidad de CONANP	Pieza	1	9,000.00	\$9,000.00
Subtotal				22,554.00
Total				\$95,654.00

Tabla 14. Cronograma de actividades para el control de la rana toro (con opción a modificarse según resultados obtenidos durante el monitoreo de efectividad de técnicas) (Fuente: Información generada en este proyecto por CIPACTLI, 2018).

Actividad	JULIO														AGOSTO															
	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Marcación en campo de zonas de trabajo																														
Platicas – talleres comunitarios																														
Revisión de personal, equipo, herramientas y material de trabajo.																														
Manejo de hábitat																														
Control con extracción manual																														
Extracción con red de golpeo																														
Uso de trampas de caída																														
Búsqueda de renacuajos																														
Monitoreo de efectividad de técnicas																														
Análisis de información																														

3.4. Método de sacrificio

Los criterios primordiales para la eutanasia en términos de bienestar animal son que el método sea indoloro, consiga una rápida inconciencia y muerte, requiera una mínima inmovilización, evite la excitación, sea apropiado para la especie, debe minimizar el miedo y el estrés en el animal, ser fiable, reproducible irreversible, sencillo de administrar y seguro para el operador, según Bolant y colaboradores (1990) los métodos de eutanasia, en general, se dividen en físicos (disparo, aturdimiento, desnucado, otros) y químicos (uso de fármacos).

En el presente trabajo se utilizará el método físico por desnucado ya que es el que más se adapta a las circunstancias locales.

El procedimiento de sacrificio será el siguiente (Close *et al.*, 1996):

1. Ayuno. Reduce la carga microbiológica, la producción de amonio y mejora las condiciones higiénicas del proceso de sacrificio. La duración aproximada de este proceso será de 12 a 24 horas.
2. Concentración. Los animales a sacrificar deberán mantenerse en áreas confinadas que eviten que escapen, y sea fácil su manipulación, esto se hace en las oficinas de San Ignacio y bajo el cronograma diario ya descrito anteriormente.
3. Insensibilización. Se confinarán las ranas para insensibilizarlas mediante baño en agua fría (12° a 4° C) para facilitar su manipulación y en este punto realizar la toma de datos biométricos, se contará con recipientes limpios y en buen estado que faciliten el manejo y transporte de ejemplares a las áreas de sacrificio y de allí a las zonas de disposición final, también se recomienda utilizar una solución débil de alcohol etílico al 15 o 25%, los cuales tienen buen efecto, aunque su reutilización es menos eficaz.
4. Sacrificio. Una vez aplicada el tercer paso de insensibilización se procede al sacrificio, con esto se garantiza que el método aplicado es poco doloroso ya que los individuos se encuentran en un estado de latencia. Un método ampliamente utilizado es mediante un golpe seco en el área anterior dorsal, la descerebración de los ejemplares; esta técnica es altamente efectiva, aunque requiere de adiestramiento y buen uso de equipo de seguridad y herramientas de trabajo (Close *et al.*, 1996). Una vez inmovilizado el organismo se realizará una incisión debajo de la cabeza en la parte ventral para desangrar las ranas (SENASICA, 2016).

3.5. Transporte al sitio de disposición final

El transporte se realizará una vez finalizado las actividades de captura, colecta de datos, almacenamiento y sacrificio de EEI, desde el punto de reunión de trabajo (Instalaciones de la Asociación de productores forestales de Mulegé A.C.) a la zona de disposición (ver subcapítulo 3.6.2.).

1. No se permitirá el uso de la carne de los ejemplares sacrificados para el consumo humano, regla que también se dejara en claro en las pláticas de difusión con las personas de la comunidad de San Ignacio, esto con la finalidad de evitar una posible

diseminación de agentes patológicos (virus, parásitos, bacterias, hongos, toxinas, etc.), que pudieran poner en riesgo la salud pública de las comunidades.

2. Tampoco se permitirá el uso como alimento para mascotas domésticas, por los mismos motivos antes expuestos.
3. Una vez aplicado el método de sacrificio se procederá a picar los cadáveres para que estos queden de un tamaño no mayor a los 10 cm aproximadamente.
4. Se colocarán en recipientes plásticos (cubetas de 20 litros, tinas, etc.) que impidan el escurrimiento de residuos (sangre, pedazos de carne).
5. Se verificará la limpieza de las áreas de trabajo para evitar contaminación por presencia de residuos sólidos.
6. Se colocarán todos los recipientes que contienen los productos obtenidos del sacrificio y se transportarán en directo al área de disposición final, en caso de que el volumen obtenido por los métodos de captura supere a la capacidad de transporte, se dejara a un responsable en el área de trabajo con la finalidad de evitar la depredación por fauna doméstica o silvestre, o algún otro inconveniente que pudiera surgir a partir de la presencia de dichos residuos.
7. El tiempo de duración de transporte de la zona de sacrificio al área de disposición final no deberá ser mayor a 15 minutos.

3.6. Disposición final

3.6.1. Instalaciones de la Asociación de Productores Forestales de Mulegé A.C.

Se buscará realizar pruebas de compostaje de pequeñas cantidades del material disponible en un área cerrada controlada localizada en las instalaciones de la Asociación de productores forestales de Mulegé A.C., la cual cuenta con instalaciones adecuadas para el procesamiento de composta y de la cual ya se han hecho pruebas a base de hoja picada de palma, residuos de cocina y abono de animales. En el caso de que durante el proceso de compostaje de la carne se observen continuos inconvenientes sanitarios (presencia de malos olores, presencia de animales carroñeros), se procederá a suspender la actividad de compostaje y se reubicará el material en el área del basurero de la Localidad San Ignacio.

3.6.2. Instalaciones del antiguo basurero de la localidad San Ignacio

Es un área destinada al manejo de residuos sólidos, el cual da servicio a la comunidad de San Ignacio. Esta área se encuentra libre de vegetación e impactada y ha funcionado para la disposición de residuos de la comunidad (figuras 42 y 44). Para el adecuado uso de estas instalaciones ya se cuenta con acuerdos previos con las autoridades locales (delegado municipal, protección civil, sector salud, ejidales), mismos que establecieron un área específica para la colocación de dichos residuos sólidos, los cuales también tendrán el proceso de compostaje.

A continuación, se describe brevemente la metodología a realizar para el proceso de disposición final:

1. El área de disposición final se localiza a un costado del basurero. Cuenta con excavaciones en las cuales se adecuarán las fosas para enterrar los residuos sólidos, es un área que se destinó a limpieza y restauración forestal, antes la zona sirvió como el antiguo basurero. Motivo por el cual el ejido se encuentra interesado en el proceso de compostaje para mejorar la calidad del suelo en la zona.
2. Las fosas no tendrán una profundidad mayor a 1.5 metros esto con la finalidad de garantizar una correcta ventilación entre los tamaños de partícula.
3. Antes de comenzar con el llenado de dichas fosas se colocará una capa de cal en la base y los costados de la fosa para evitar el desprendimiento de malos olores y que ello acarree la presencia de fauna carroñera (doméstica, silvestre o feral).
4. Se colocará una capa del material obtenido a partir del sacrificio de los anuros, posteriormente se recubrirá con una capa de tierra, así sucesivamente hasta casi llenar la fosa, para lo cual también se agregará una capa de cal con la misma finalidad de evitar el desprendimiento de malos olores. Al final se recubrirá con tierra completamente a un espesor de 10 a 15 centímetros para evitar la depredación por fauna carroñera.
5. Se llevará un registro de número de fosas para composta, localización, fecha de elaboración.
6. Se mantendrá un constante monitoreo del proceso de compostaje para evaluar su efectividad, o presencia de problemáticas en su caso.
7. En el caso de detectar alguna problemática surgida por el proceso de disposición final se establecerán medidas de control y prevención dependiendo el caso en cuestión.

4. PLAN PILOTO PARA MANEJO Y CONTROL Y/O ERRADICACIÓN DE TILAPIA PANZA ROJA (*Tilapia zillii*).

4.1. Trámite de la autorización de control correspondiente

Para la ejecución de los trabajos de control de tilapia panza roja se realizó el trámite de aviso a la SEMARNAT “Autorización para el manejo, control y remediación de problemas asociados a ejemplares o poblaciones que se tornen perjudiciales”. Para esto se requisitaron los formatos respectivos para la Tilapia panza roja (*Tilapia zillii*), la cual quedó registrada en el mismo procedimiento de autorización de la rana toro (Anexo 2.2).

Fecha de Ingreso del Trámite a la SEMARNAT en B.C.S.: 06 de febrero de 2018 (Anexo 2.2)

Número de Bitácora: 03/ FO-0024/02/18 (Anexo 2.2).

Fecha de resolución del trámite: 07 de marzo de 2018.

Fecha de recibido: 05 de abril de 2018

Número de oficio de autorización: SEMARNAT-BCS.02.02.VS.048/18

Vigencia: 31 de Marzo de 2019

La información de términos y condiciones se puede revisar en el Anexo 2.2 que corresponde a la copia de la autorización mencionada y dado que salió en la misma autorización que la rana toro, los términos y condicionantes a cumplir son los mismos salvo los descritos en el capítulo anterior que aplican solo a rana toro y que ya se describieron en su apartado correspondiente.

4.2. Descripción general de actividades

Obtenidos los permisos necesarios, se procederá de la siguiente manera:

Es importante mencionar que para la implementación del plan piloto para control de la especie de tilapia se trabajará también en el Oasis San Ignacio, por lo que los procesos generales son muy similares y de hecho se realizaron a la par que lo descrito en la rana toro, por lo que a continuación solo se menciona los pasos seguidos, aunque su descripción detallada ya se hizo anteriormente en el punto 3.1 del presente documento. La diferencia es que la implementación de las actividades para la tilapia están directamente en el cuerpo de agua y la rana toro en la ribera del cuerpo de agua.

1) Identificación de zona de trabajo.

A la fecha ya se cuenta con conocimiento de las áreas de trabajo (ver figura 43) y para ejecutar las metodologías de igual manera se propone la inclusión de personal originario de la comunidad de San Ignacio los cuales apoyaran dentro de las brigadas,

Para el caso de la tilapia las parcelas con las que se cuenta con permiso servirán de acceso al cuerpo de agua.



Figura 34. Vista de las áreas a trabajar para control de tilapia en aguas poco profundas aledañas a la parcela Los Álamos (Fuente: Fotografía generada en este proyecto por Lorena M. Muñoz Rosales-CIPACTLI, 2017).

2) Obtención de permisos de acceso y tránsito.

Proceso descrito en el plan de la rana toro, fue un proceso simultaneo.

3) Platicas de concientización ambiental con la comunidad.

Proceso descrito en el Plan de rana toro, los eventos serán simultáneos para hablar de ambas especies invasoras.

4) Revisión de personal, equipo, herramientas y materiales de trabajo.

Registro en una lista de trabajo anexando a la misma documentación de identificación (credencial y/o licencia, CURP). Previa capacitación en temas de conservación de flora y fauna nativa, identificación de especies locales, y exóticas-invasoras, medidas de prevención y control de invasores, normas de seguridad, reglamento interno de trabajo, seguimiento técnico.

5) Captura de ejemplares de especies exóticas para su control.

Una vez capacitado al personal y con las herramientas necesarias para la correcta ejecución de los trabajos de campo se procederá formalmente a ejecutar las metodologías de captura, las cuales se basan principalmente en la captura mediante trampas sardineras, captura mediante el uso de atarrayas y captura mediante el uso de red agallera.

Para este tipo de actividades será necesario contar con el siguiente personal total de 2 técnicos de campo, 6 brigadistas (divididos en dos cuadrillas de tres integrantes cada una),

y en su momento en caso de requerirlo un personal de vigilancia comunitario (delegado, subdelegado, integrante ejidal, etc.).

4.3. Métodos de captura

4.3.1 Métodos activos

Las artes de pesca activa se caracterizan por ser móviles, pueden efectuarse desde una embarcación o a orillas del cuerpo de agua, tienen la ventaja de encerrar o barrer un área geométrica y operar durante un tiempo específico, lo cual ayuda a calcular el esfuerzo de trabajo en áreas donde existe poca velocidad en las corrientes de agua. Tienen las desventajas de ser un poco más costosos, requieren de dos o más personas para su correcta operación, suelen capturar menor cantidad de peces por unidad de tiempo que los métodos pasivos (Almirón *et al.*, 2014).

Atarrayas: son redes circulares donde la circunferencia posee los plomos y la parte central un agujero por donde pasan los tiros que comunican los extremos con la línea principal o madre, que sostiene el pescador, se arrojan sobre el agua y debe caer abierta sobre el agua y al hundirse va encerrando los peces que están por debajo. Están indicadas para ambientes despejados de fondo blando, requieren un poco de entrenamiento para lograr que la red se abra y funcione adecuadamente, las áreas tienen que estar desprovistas de obstáculos, de lo contrario la red se cerraría antes de poder capturar los peces.

4.3.2 Métodos pasivos.

Son aquellos donde la captura depende del movimiento de las especies. Según la técnica que se utilice el pez queda atrapado de diferentes formas (enredado, atrapado), la eficiencia del método se referirá a la cantidad de esfuerzo invertido en capturar el organismo objetivo.

La ventaja de los métodos pasivos es que son relativamente simples en su diseño, construcción y uso, y requieren poco entrenamiento. Tienen la desventaja (al igual que las activas) de ser selectivas para ciertas especies, tamaños o sexos. Requieren para la captura los siguientes factores:

- Encuentro del animal con el equipo.
- El equipo tiene que retener al animal.
- El animal debe permanecer hasta que sea revisado por el personal.

Redes agalleras: son redes de un solo paño con hilo muy delgado, se puede decidir la altura donde trabajara la red y de esa forma determinar el rango de profundidad donde se distribuye alguna especie en particular. El uso está recomendado cuando existen obstrucciones, ganchos, escombros flotantes y poca corriente. Capturan a los peces que intentan nadar a través (éstos se enganchan en los hilos por las agallas u otras partes del cuerpo como espinas, aletas, etc.). Existen diferentes modelos que permitirán la selección

de las capturas en función a los tamaños de los ejemplares. Son poco eficientes para capturar peces de pequeño tamaño (menor de 50-60 mm de diámetro) (Celaya *et al.*, 2016).

En general su uso en embalses y lagos es más usual; se instalan al atardecer y se revisan a primera hora de la mañana, con tiempos de captura de 12 horas. No obstante, para determinados trabajos se pueden mantener hasta 24 horas cuidando la integridad de las mismas y de los ejemplares capturados, y de los procesos naturales en el cuerpo de agua.

Trampas sardineras o nasas: Estas redes permiten la entrada de los peces, pero no su salida. Suelen usarse en profundidades inferiores a los 3 metros y se mantienen sujetas al fondo. El paso de la malla, así como el ancho (o diámetro) y largo de esta varía en función de los objetivos: para especies de menor tamaño pueden ser de 30 x 60 cm con paso de malla pequeño (<5 mm), mientras que para especies grandes puede ser 75 x 200 cm y paso de malla entre 5-20 mm. Son efectivas para capturar especies de baja densidad poblacional, especies bentónicas y especies nocturnas. Se escogen puntos someros del litoral y se sitúan las redes junto al fondo, entre la vegetación o en la profundidad elegida. Pueden cebarse o no. Este tipo de redes suele mantenerse 24 horas, en caso de mantenerlas durante mayor periodo se deben revisar periódicamente para extraer las capturas. Tienen las ventajas de poder capturar a los ejemplares sin que sufran algún tipo de daño. Presentan una menor selectividad con respecto al tamaño y la especie. Además de poder ser utilizadas en zonas con vegetación y/o presencia de escombros u otro tipo de material. El tamaño de la red, la apertura de entrada, tamaño de las recamaras, la ubicación y orientación u acomodo influirá sobre las especies capturadas. El tipo de cebo a utilizar, las condiciones ambientales, así como la estación del año y época reproductiva también pueden modificar la eficacia de la trampa (Celaya *et al.*, 2016). La tilapia se alimenta de vegetales, por lo que el maíz y las bolas de pan son los cebos más eficaces. Para aprovechar sus instintos territoriales, utilice señuelos artificiales que imitan peces pequeños o invertebrados. La tilapia a menudo muerde delicadamente a los señuelos que imitan a los peces, por lo que es importante usar señuelos cortos que tengan más probabilidades de resultar en una pesca. Algunos pescadores tienen éxito mediante el uso de un pequeño trozo de lombriz de tierra en un gancho muy pequeño.





Tabla 15. Programación diaria para ejecución de los trabajos de control de tilapia (Fuente: Información generada en este proyecto por CIPACTLI, 2018).

HORARIO	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
07:00 – 07:30	Revisión de equipo de trabajo, aviso de acceso a las áreas de trabajo.	Cada día se revisará el equipo de protección de los brigadistas y los equipos de trabajo para ejecutar las actividades del día a través de la implementación de las metodologías descritas anteriormente.
07:30	Revisión trampas sardineras (incluye captura y sacrificio de EEI o liberación de especies nativas).	El recorrido a través del cuerpo de agua iniciará con la revisión de las trampas sardineras que estarán georreferenciadas; los individuos de tilapia capturados se recolectarán en botes de 20 L con tapa de rosca para evitar su fuga y las especies nativas del Oasis se reingresarán al cuerpo de agua inmediatamente. En caso de la captura de otras especies invasoras plenamente identificadas y que pueden ser las listadas en la tabla 16, serán también manejadas en conjunto con las tilapias y se hará el registro y proceso a la par.
08:00	Implementación de la técnica de control mediante uso de red agallera (incluye captura y sacrificio EEI o liberación de especies nativas)*	Se aplicará el método descrito cuidando el retorno de las especies locales inmediatamente al cuerpo de agua y como en el punto anterior, si se identifican otras EEI del listado serán también extraídas.
09:00	Implementación técnica control mediante uso de atarraya (incluye captura y sacrificio de EEI o liberación de especies nativas).	La tilapia prefiere estar en aguas muy poco profundas con abundante vegetación para esconderse de los depredadores. La atarraya se implementará en los sitios propuestos y geoposicionados en el mapa correspondiente (ver figura 43). Se tomará la misma observación sobre otras EEI como en los puntos anteriores.
11:00		
12:00		
13:00		

* La actividad a ejecutar por las brigadas se irá seleccionando de acuerdo a las observaciones que se tengan en campo, la efectividad de las técnicas, la recomendación es intercalar en ciclos semanales entre una técnica y otra.

HORARIO	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
14:00	Revisión de ejemplares capturados y liberados, según corresponda, revisión de equipo y herramientas de trabajo, recolección de trampas.	Esta revisión se hace en el punto de reunión y se hace el conteo preliminar para transportar todos los individuos capturados al área de la oficina de la Asociación en donde se harán la toma de indicadores y el propio sacrificio siguiendo la metodología que se describe en el punto del presente documento.
14:30	Transporte a áreas de disposición final y proceso de composteo.	Una vez que se han tomado los registros correspondientes se hace el transporte al sitio de disposición final (figura 44) bajo la metodología establecida en el punto.
20:00	Instalación de redes agalleras y/o trampas sardineras.	Durante un recorrido por la tarde se hace nuevamente la revisión de las trampas sardineras y se observa si los cebos están en condiciones y de no ser así se hace la recarga de cebos.
<p>NOTA. En caso que durante la ejecución de las metodologías establecidas se capturan otras especies invasoras que de acuerdo al estudio realizado por el CIBNOR en el año 2016 se detectó la presencia además de las dos especies objetivo de esta consultoría (tilapia y rana toro) la presencia de la carpa común (<i>Cyprinus carpio</i>), pez gupy (<i>Poecilia reticulata</i>), pez cola de espada (<i>Xiphophorus hellerii</i>) y el langostino sinaloense (<i>Macrobrachium</i> spp). Para su detección cada brigada cuenta con un especialista que hará la detección inmediata y a su vez se hará una clave fotográfica de campo para llevar y sea bien clara la identificación y sacrificio de estos. En caso de encontrar especies nativas serán reintroducidas inmediatamente y manejadas con gran cuidado. A continuación en la tabla 16 se presenta el listado de otras especies invasoras que en caso de encontrarse e identificarse plenamente serán sacrificadas.</p>		

Tabla 16. Otras especies exóticas reportadas para el cuerpo de agua del oasis San Ignacio (Fuente: CIBNOR, 2016).

Nombre común	Nombre científico	Registro fotográfico
Carpa común	<i>Cyprinus carpio</i>	 <p>Fotografía: Pablo Gesundheit Montero, Banco de Imágenes/CONABIO</p>
Guppy	<i>Poecilia reticulata</i>	 <p>Fuente: Fotografía generada en este proyecto por Lorena Muñoz Rosales- CIPACTLI, 2017</p>
Pez cola espada	<i>Xiphophorus hellerii</i>	 <p>Fotografía: Isaí Domínguez Guerrero, Banco de Imágenes/CONABIO</p>
Langostino sinaloense	<i>Macrobrachium</i> spp	 <p>Fotografía generada en este proyecto por Enrique Flores García- CIPACTLI, 2018)</p>

Se realizará un pequeño tríptico de campo con esta tabla para que los brigadistas los traigan durante los trabajos de campo y puedan hacer una identificación definitiva en caso de observarlos para también extraerlos y hacer el procedimiento al igual que la tilapia.



Figura 35. Acumulación de tilapia panza roja en las áreas con mayor profundidad del oasis San Ignacio (Fuente: Fotografía generada en este proyecto por Lorena M. Muñoz Rosales-CIPACTLI, 2017).



Figura 36. Presencia de individuos de tilapia panza roja en las áreas donde existen aguas a bajas profundidades en el del oasis San Ignacio (Fuente: Fotografía generada en este proyecto por Lorena M. Muñoz Rosales-CIPACTLI, 2017).

Tabla 67. Cronograma de actividades propuesto para las actividades de control de tilapia (Fuente: Información generada en este proyecto por CIPACTLI, 2018).

Actividad	AGOSTO																															
	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Identificación de zonas de trabajo en campo																																
Platicas – talleres comunitarios																																
Revisión de personal, equipo, herramientas y material de trabajo.																																
Captura de ejemplares de especies exóticas para su control mediante el uso de trampas sardineras																																
Captura de ejemplares de especies exóticas para su control mediante el uso de atarraya																																
Captura de ejemplares de especies exóticas para su control mediante el uso de red agallera																																
Monitoreo de efectividad de técnicas																																
Análisis de información																																

Tabla 78. Plan de trabajo diario para la ejecución de las actividades de control de tilapia (Fuente: Información generada en este proyecto por CIPACTLI, 2018).

HORARIO	ACTIVIDAD	L	M	M	J	V	S
07:00 – 07:30	Revisión de equipo de trabajo, aviso de acceso a las áreas de trabajo.		✓	✓	✓	✓	✓
07:30	Revisión trampas sardineras (incluye captura y sacrificio de EEI o liberación de especies nativas).		✓	✓	✓	✓	✓
08:00	Implementación de la técnica de control mediante uso de red agallera (incluye captura y sacrificio EEI o liberación de especies nativas)*.		✓	✓	✓	✓	✓
09:00	Implementación técnica control mediante uso de atarraya (incluye captura y sacrificio de EEI o liberación de especies nativas).	✓	✓	✓	✓	✓	✓
11:00		✓	✓	✓	✓	✓	✓
12:00		✓	✓	✓	✓	✓	✓
13:00		✓	✓	✓	✓	✓	✓
14:00	Revisión de ejemplares capturados y liberados, según corresponda, revisión de equipo y herramientas de trabajo, recolección de trampas.	✓	✓	✓	✓	✓	✓
14:30	Transporte a áreas de disposición final y proceso de composteo.	✓	✓	✓	✓	✓	✓
20:00	Instalación de redes agalleras y/o trampas sardineras.	✓	✓	✓	✓	✓	

* La actividad a ejecutar por las brigadas se ira seleccionando de acuerdo a las observaciones que se tengan en campo, la efectividad de las técnicas, la recomendación es intercalar en ciclos semanales entre una técnica y otra.



Figura 37. Observaciones de la tilapia panza roja en el cuerpo de agua, estos sitios se establecerán las trampas sardineras (Fuente: Fotografía generada en este proyecto por Lorena M. Muñoz Rosales-CIPACTLI, 2017).



Figura 38. Pruebas de captura con red en áreas de baja profundidad en el oasis San Ignacio durante el recorrido de capacitación (Fuente: Fotografía generada en este proyecto por Lorena M. Muñoz Rosales-CIPACTLI, 2017).

4.4. Indicadores a obtener

4.4.1 Registros de captura, monitoreo de efectividad de métodos de captura

Los resultados obtenidos por los diferentes métodos de captura se evaluarán con base en:

- Número de ejemplares de Tilapia (*Tilapia zillii*) capturados por método de muestreo.
- Peso en kilogramos del total de captura diario.
- Número de ejemplares de otras especies liberados por método de muestreo (p. ej. *Fundulus lima*, especie endémica).
- Estado sanitario de ejemplares capturados (anomalías, lesiones, parásitos)
- Número total de peces capturados de cada especie.

4.4.2. Identificación de especies.

La identificación de los peces se realizará a nivel de especie mediante la observación de características morfológicas externas.

Se buscará estimar la estructura de las poblaciones en relación al tiempo que dure el trabajo de control de EEI, mediante el cálculo numérico de individuos de la misma especie, número de individuos en cada categoría de edad: juvenil, preadulto, adulto, etc., y factores de condición. Son de las variables más utilizadas para describir el estado de poblaciones de peces (Hubert & Fabrizio, 2004).

4.4.3. Recuento y medidas biométricas

Se tomarán las siguientes medidas biométricas a un número representativo, que no sobrepase a 30 individuos, de cada especie capturada:

- Peso expresado en gramos.
- Longitud furcal (distancia entre el extremo de la cabeza y la hendidura de la cola que se mide con ayuda de una regla o ictiómetro), indicado en milímetros.
- Estado sanitario, si existe presencia de ulceraciones, parásitos y su ubicación (agallas, ojos, etc.).

Los datos indicados se anotan en hojas de campo previamente preparadas (Anexo 5), si el número de individuos de una especie supera los 30 ejemplares, se pesará y medirá una muestra representativa. En este caso la biomasa total capturada se estimaría a partir de la biomasa medida y el número de individuos capturados.



Figura 39. Pruebas de medición de la longitud furcal en los individuos capturados durante la capacitación (Fuente: Fotografía generada en este proyecto por Lorena M. Muñoz Rosales-CIPACTLI, 2017).



Figura 40. Medición de ancho de cabeza (Fuente: Fotografía generada en este proyecto por Lorena M. Muñoz Rosales-CIPACTLI, 2017).

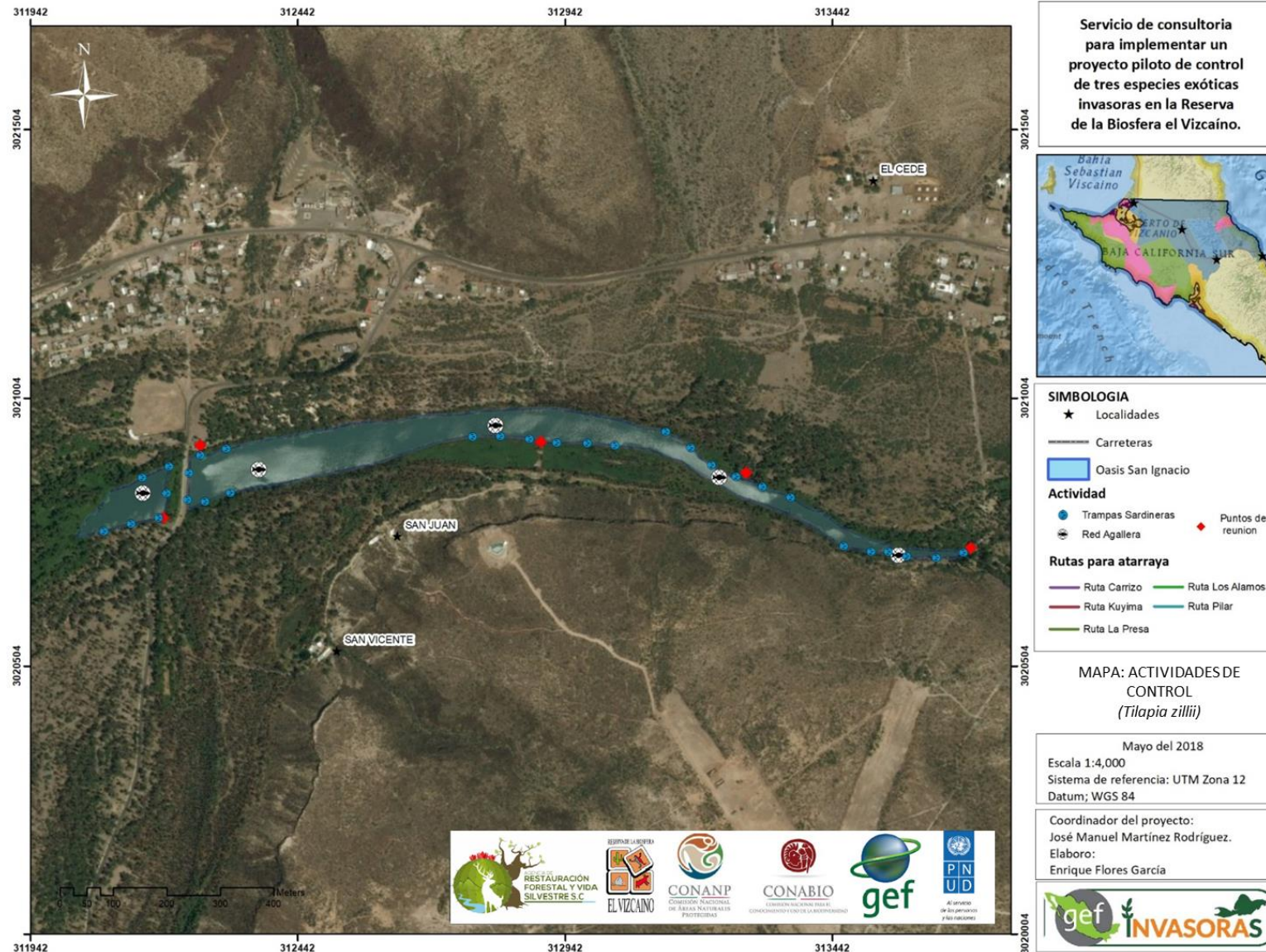


Figura 41. Ubicación georreferenciada de las rutas para la ejecución de la estrategia de control para la tilapia (*Tilapia zillii*). (Fuente: Elaboración Propia CIPACTLI, 2018).

4.5. Método de sacrificio

Para la elección del método de sacrificio en peces se consultó la NOM-033-SAG/ZOO-2014, en la cual se mencionan los “Métodos para dar muerte a los animales domésticos y silvestres”. El procedimiento de sacrificio de la tilapia servirá con el propósito de disminuir al máximo el dolor, sufrimiento, ansiedad y estrés, tal como se presenta a continuación:

Se deberá inducir a los peces a un aturdimiento que provoque la inconsciencia hasta su muerte. Se aplicará el método de percusión, el cual consiste en dar un golpe rápido en la cabeza del pez, manualmente, con un bate, martillo, mazo, o equipo de percusión mecánico. Requiere práctica y previa capacitación del personal para una mayor efectividad, debe verificarse en todo momento la efectividad de los métodos.

Sacrificio:

- Corte arterial. Consiste en realizar un corte en sitios específicos, tales como: arteria caudal (cola); arteria dorsal (corte a través de las agallas).
- Decapitado. Es otro método que se utiliza para realizar el sangrado de los peces, es un método muy eficaz para lograr una total evacuación de la sangre.

El aturdimiento y sacrificio se realizarán una vez terminados los trabajos de recolección diurna, en el área de las oficinas de San Ignacio, donde se tomarán las mediciones correspondientes y posteriormente se hará el sacrificio a través del corte arterial y decapitado.

4.6. Transporte al sitio de disposición final

El transporte se realizará una vez finalizadas las actividades de captura, liberación en caso de especímenes nativos, sacrificio de individuos exóticos, colecta de datos, desde el punto de reunión de trabajo directo a la zona de disposición final (figuras 43 y 44), previamente preparado. Se seguirá el mismo proceso de transporte a disposición final descrito en el punto 3.4. del presente documento.

Es importante reiterar que no se permitirá el uso de la carne de los ejemplares sacrificados para el consumo humano, como ya se mencionó para el caso de rana toro, esto se hará durante las pláticas de socialización con gente de la comunidad y mediante un tríptico sobre la estrategia.

4.7. Disposición final

Se seguirá el mismo procedimiento de disposición final descrito para la rana toro en el punto 3.5 del presente documento

Instalaciones de la Asociación de Productores Forestales de Mulegé A.C.

Al igual que se refirió para el caso de rana toro (ver apartado 3.4), se harán pruebas de compostaje en las instalaciones de la Asociación de productores forestales de Mulegé A.C.

Instalaciones del basureo de la localidad San Ignacio.

Se seguirá el proceso de preparación del sitio de disposición final mencionado para la rana toro, ya que el sitio es el mismo.



Figura 42. Vista del antiguo basurero ejidal, área para disposición final de ejemplares controlados de la rana toro y de la tilapia. (Fuente: Fotografía generada en este proyecto por Enrique Flores García-CIPACTLI, 2018).

Proyecto GEF-EEI Servicio de consultoría para implementar un proyecto piloto de control de tres especies exóticas invasoras en la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno

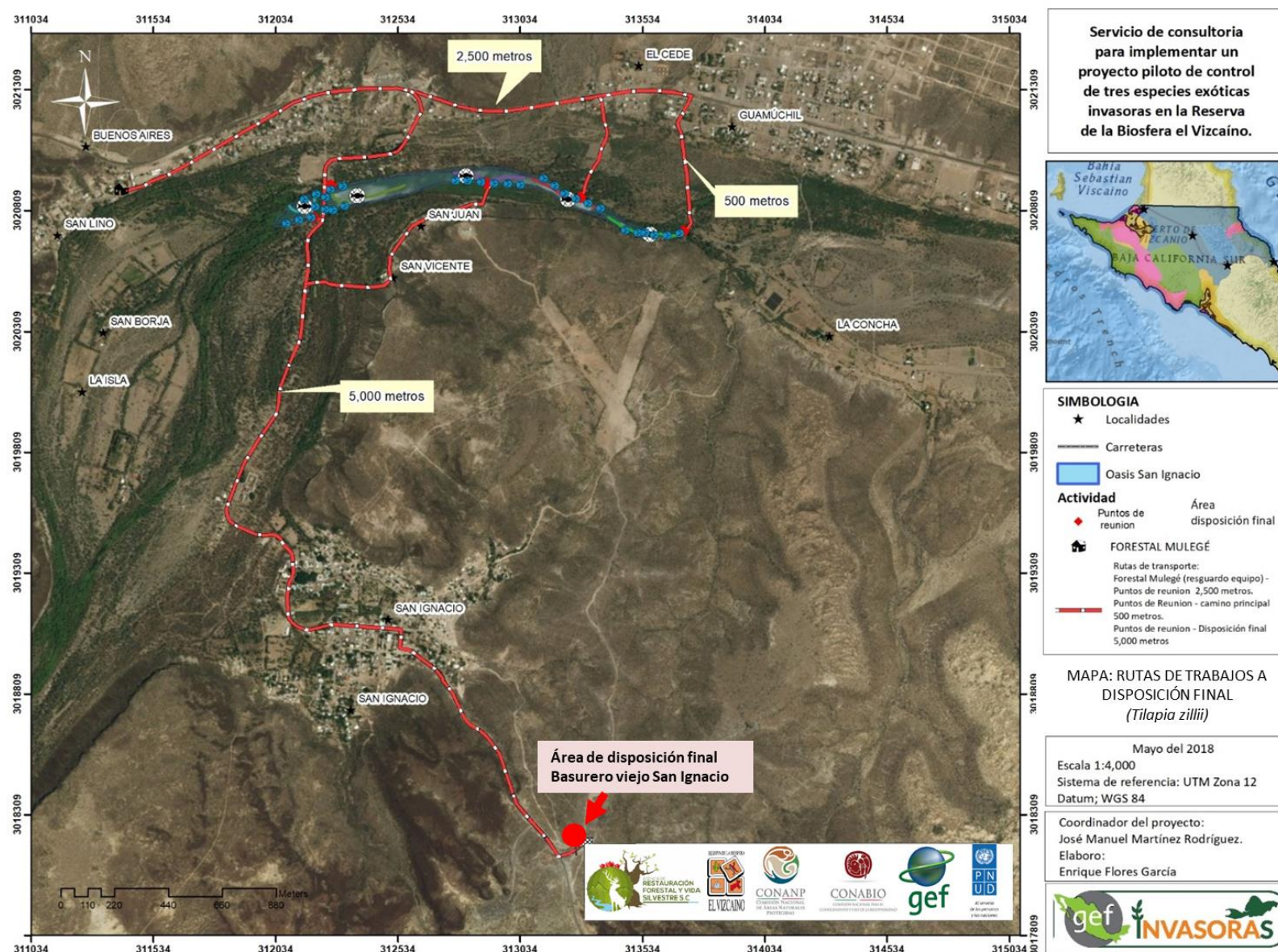


Figura 43. Plano georreferenciado de las rutas para disposición final para ejemplares capturados de rana toro y tilapia (Fuente: Elaboración Propia CIPACTLI, 2018).

4.8. Señalización

Se establecerá un letrero en la parcela del ejido conocida como la presa que es un lugar a donde habitualmente se reúnen los habitantes locales y es un lugar obligado para los visitantes por su belleza escénica, así, en este letrero se advierte sobre la importancia de no liberar o introducir especies invasoras en el Oasis, este tema es muy delicado en la localidad ya que el Oasis está en interfase con la zona urbana (interfase urbano forestal) y con todas las actividades de los habitantes, por lo que es muy propenso a la invasión de especies de mascotas y de todas las actividades cotidianas y productivas.

El letrero será el modelo denominado display y se seguirán todas las disposiciones descritas en el punto 2.8. del presente documento en cuanto al manual de identidad de CONANP para la señalización.

Tabla 89. Costos estimados para la realización de el plan piloto para control de tilapia en el oasis San Ignacio (Fuente: Información generada en este proyecto por CIPACTLI, 2018).

Descripción de la actividad	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Control de Tilapia panza roja (trabajo jornales)	\$200.00	16	8	\$25,600.00
Seguimiento (visita del técnico incluye honorarios y viáticos)	Visitas	16	1,500.00	\$24,000.00
Gasolina (visitas y disposición final)	Litros	500	19.00	\$9,500.00
Informe final	Documento	1	5000	\$5,000.00
Subtotal				\$64,100.00
Materiales para extracción de tilapia				
Materiales	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Googles para protección	Pieza	6	\$165.00	\$990.00
Chaleco reflejante	Pieza	6	\$245.00	\$1,470.00
Botas de plástico	Pieza	6	\$217.00	\$1,302.00
Atarraya alto 1.80 abre 4.2 m	Pieza	4	\$1,799.00	\$7,196.00
Trampas sardineras	Pieza	6	\$510.00	\$3,060.00
Cubetas de 20 litros con tapa	Pieza	20	\$240.00	\$4,800.00
Red agallera	Pieza	1	\$11,000.00	\$11,000.00
Cebos	Lote	Lote	\$15,000.00	\$15,000.00
Subtotal				\$44,818.00
Total				\$108,918.00

5. LITERATURA CITADA

- Akobundu, I. O.** 1987. Weed science in the tropics. Principles and practices. John Wiley & Sons. ISBN 471915440. 522 p.
- Braun-Blanquet, J.** 1979. Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales. H. Blum e Edic. Madrid, España. 820 p.
- Bolant, H. B., Calvo, M. A., Lapeña, D., Gimeno Forner, L. & Loris Carsí, J.M.** 1990. La Eutanasia en los Animales de Laboratorio Centro de Investigación. Research In: Surgery. 5: 45-56. Disponible: <http://www.oc.lm.ehu.es/Fundamentos/Doctorado/cursos/CirExp/019.pdf>
- Celaya, D. S. A., Martínez, V. F. de J., García, G. C., Yáñez, A. C. A., Nájera, H. E., Ruiz, C. G. & Cuevas, M. D. A.** 2016. Desarrollar la línea base para la planeación del manejo efectivo de las EEI en la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno: Plan de Manejo y Control de Especies Exóticas Invasoras en la Reserva de la Biosfera el Vizcaíno: *Tilapia (Tilapia zillii)* dentro del proyecto GEF 00089333 “Aumentar las capacidades de México para el manejo de las Especies Exóticas Invasoras a través de la implementación de la Estrategia Nacional de Especies Exóticas Invasoras”. COSTASALVAJE, Ensenada, Baja California, México. 33 p.
- Capdevila Argüelles, L., Iglesias García, A., Orueta F, J. & Zilletti, B.** 2016. Especies Exóticas Invasoras: Diagnóstico y bases para la prevención y el manejo. Naturaleza y Parques Nacionales. Serie técnica. Aragon, España. 287 p.
- Chambers, N. & Oshant, T.** 2004. Plantas Invasoras del Desierto Sonorense. Una guía de campo. Sonoran Institute and Environmental Education Exchange. 61 p.
- CIBNOR (Centro de Investigaciones biológicas del Noroeste).** 2006. Estudio previo justificativo para el establecimiento del área natural protegida área de protección de flora y fauna oasis de Baja California Sur conformada en archipiélago. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales- CONANP. México. 248 p.
- Close, B., Banister, K., Baumans, V., Bernoth, E. M., Bromage, N., Bunyan, J., Erhardt, W., Flecknell, P., Gregory, N., Hackbarth, H., Morton D. & Warwick, C.** 1996. Recomendaciones para la eutanasia de los animales de Experimentación: Parte 2. Oxford OXI 3PT, UK. Disponible: <http://sea.umh.es/files/2011/07/eutanasia2.pdf>
- CONABIO.** Banco de imágenes. Acceso: 12 de julio, 2018. Disponible: <https://www.biodiversidad.gob.mx/recursos/bancoimg.html>
- CONAFOR (Comisión Nacional Forestal).** 2010. Prácticas de reforestación. Manual básico. Comisión Nacional forestal. Zapopan, Jalisco, México. 64 p.
- CONANP (Comisión Nacional de áreas Naturales Protegidas).** 2006. Manual de comunicación e identidad. Dirección de comunicación y cultura para la conservación. SEMARNAT Coordinación General de Comunicación Social. México. 186 p.

- D.O.F. (Diario Oficial de la Federación)** 2015. Ley General de Vida silvestre (LGVS). Publicada 3 de julio de 2000, última reforma publicada el 6-01-2015. 68 p.
- D.O.F. (Diario Oficial de la Federación)**. 2001. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Publicada: 30 de diciembre de 2010.
- D.O.F. (Diario Oficial de la Federación)**. 2009. Norma Oficial Mexicana NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007, Que establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario. D.O.F. 16 de enero de 2009.
- D.O.F. (Diario Oficial de la Federación)**. 2009. Norma Oficial Mexicana NOM-033-SAG/ZOO-2014, Métodos para dar muerte a los animales domésticos y silvestres. D.O.F. 26 de agosto de 2015.
- Gómez M. L. P., Villanueva, U. A. & Flores, G. J.** 2013. Ecuaciones alométricas para estimar peso seco de combustibles forestales vivos en Tlaxcala y Jalisco. Núm. 2. INIFAP-CIRPAC. Campo Experimental Centro-Altos de Jalisco, México. 85 p.
- Gutiérrez, G. H.** 2014. Análisis del control actual de las especies invasoras *Rubus ulmifolius* y *Aristotelia chilensis* y propuestas de mejora. Dentro del proyecto IG E F N °83266 “Fortalecimiento de los Marcos Nacionales para la Gobernabilidad de las Especies Exóticas Invasoras: Proyecto Piloto en el Archipiélago de Juan Fernández”. Chile. 27 p.
- Hubert, W. A. & Fabrizio, M. C.** 2007. Relative abundance and catch/effort relationship. En M.I. Brow, y C.S. Guy eds. Analysis and interpretation of freshwater fisheries data. American Fisheries Society. 279-325 p.
- Martínez, V. F. de J., García, G. C., Yáñez, A. C. A., Nájera, H. E. & Palma, O. S.** 2016a. Desarrollar la línea base para la planeación del manejo efectivo de las EEI en la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno: Plan de Manejo y Control de Especies Exóticas Invasoras en la Reserva de la Biosfera el Vizcaíno: Caso Vidrillo (*Mesembryanthemum crystallinum*) dentro del proyecto GEF 00089333 “Aumentar las capacidades de México para el manejo de las Especies Exóticas Invasoras a través de la implementación de la Estrategia Nacional de Especies Exóticas Invasoras”. COSTASALVAJE, Ensenada, B.C., México. 46 p.
- Martínez, V. F. de J., García, G. C., Yáñez, A. C. A., Nájera, H. E., Cuevas M. D. A., Ruiz, C. G. & Celaya D. S. A.** 2016b. Desarrollar la línea base para la planeación del manejo efectivo de las EEI en la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno: Plan de Manejo y Control de Especies Exóticas Invasoras en la Reserva de la Biosfera el Vizcaíno: Caso Rana Toro (*Lithobates catesbeianus*) dentro del proyecto GEF 00089333 “Aumentar las capacidades de México para el manejo de las Especies Exóticas Invasoras a través de la implementación de la Estrategia Nacional de Especies Exóticas Invasoras”. COSTASALVAJE, Ensenada, B.C., México. 42 p.

- Morfín-Ríos, J. E., Jardel Peláez, E.J., Alvarado, E. & Michel-Fuentes, J.M.** 2012. Caracterización y cuantificación de combustibles forestales. Comisión Nacional Forestal-Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco, México. 111 p.
- Penman, J., Gytarsky, M., Hiraishi, T., Krung, T., Kruger, D. & Pipatti, R. (eds).** 2003. Good practice guidance for land use, land-use change and forestry. Intergovernmental panel on climate change, National Greenhouse Gas Inventories, Institute for Global Environmental Strategies Programme. Kanagawa, Japan. 50-55 p.
- PNUD México. (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo).** 2017. Informe de selección de sitios de control. Servicio de consultoría para implementar un proyecto piloto de control de tres especies exóticas invasoras en la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno. Proyecto 00089333 “Aumentar las Capacidades Nacionales para el Manejo de las Especies Exóticas Invasoras (EEI) a través de la Implementación de la Estrategia Nacional de EEI”. 67 pp. + 4 Anexos. Martínez-Rodríguez, A. L., Martínez-Rodríguez, J. M. & E. Flores García. CIPACTLI, Agencia de Restauración Forestal y Vida Silvestre S.C. San Ignacio, Mulegé, Baja California Sur, México.
- PNUD México (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo).** 2017a. Plan de trabajo. Servicio de consultoría para implementar un proyecto piloto de control de tres especies exóticas invasoras en la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno. Proyecto 00089333 “Aumentar las Capacidades Nacionales para el Manejo de las Especies Exóticas Invasoras (EEI) a través de la Implementación de la Estrategia Nacional de EEI”. 32 pp. Martínez-Rodríguez, A. L., Martínez-Rodríguez, J. M. & E. Flores-García. CIPACTLI, Agencia de Restauración Forestal y Vida Silvestre S.C. San Ignacio, Mulegé, Baja California Sur, México.
- PNUD México. (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo).** 2017b. Informe de selección de sitios de control. Servicio de consultoría para implementar un proyecto piloto de control de tres especies exóticas invasoras en la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno. Proyecto 00089333 “Aumentar las Capacidades Nacionales para el Manejo de las Especies Exóticas Invasoras (EEI) a través de la Implementación de la Estrategia Nacional de EEI”. 67 pp. + 4 Anexos. Martínez-Rodríguez, A. L., Martínez-Rodríguez, J. M. & E. Flores-García. CIPACTLI, Agencia de Restauración Forestal y Vida Silvestre S.C. San Ignacio, Mulegé, Baja California Sur, México.
- Portillo, R.** 1999. Evaluación de glifosato y tres tipos de azadones manuales en el control de malezas en lechuga (*Lactuca sativa*). Zamorano, Honduras. 32 p.
- SENASICA (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria).** 2016. Manual de buenas prácticas de producción acuícola de rana toro. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. Fecha de actualización: 28 Julio de 2016. Disponible: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/161599/Manual_BPA_Produccion_de_Rana_28-JULIO-2016.pdf
- Segura, M. & Kanninen, M.** 2002. Inventarios para estimar Carbono en ecosistemas forestales tropicales. Central. Turrialba: CATIE. 202-222 p.

- Sierra Del Valle, J. C. & Orrego, S.** 2003. Ecuaciones de biomasa de raíces en bosques primarios intervenidos y secundarios. Universidad Nacional de Colombia. Medellín, Colombia. 169-188 p.
- Sobrino, E.** 2013. El control de las invasiones biológicas, un difícil reto ambiental. *Foresta*. 56: 9-13.
- <http://www.redforesta.com/blog/2013/01/16/especial-especies-exoticas-invasoras-el-control-de-las-invasiones-biologicas-un-dificil-reto-ambienta>
- Rodríguez-Estrella, R.** 2015. Fortalecimiento a las acciones de control de clavel alemán en la Reserva de la Biósfera Sierra La Laguna, Reporte Técnico Final. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C.
- Tunison, J. T.** 1992. Fountain grass control in Hawaii Volcanoes National Park: Management considerations and strategies. In C. P. Stone, C. W. Smith, y J. T. Tunison (eds.), *Alien Plant Invasions in Native Ecosystems of Hawaii: Management and Research*. Cooperative National Park Resources Studies Unit. University of Hawaii at Manoa. Honolulu, Hawaii. 367-393 p.

6. ANEXOS

ANEXO 1. ACTAS DE ASAMBLEA DONDE LOS EJIDOS CUERDAN PARTICIPAR EN LOS PROYECTOS Y HACER LOS TRÁMITES NECESARIOS ANTE SEMARNAT

Anexo 1.1. Acta de asamblea Ejido Benito Juárez, Municipio de Mulegé, B.C.S. Donde acuerdan participar en el proyecto para control vidrillo en tierras de uso común del ejido.

Anexo 1.2. Acta de asamblea Ejido San Ignacio, Municipio de Mulegé, B.C.S. Donde acuerdan participar en el proyecto para control de Rana toro y Tilapia en el Oasis San Ignacio.

ANEXO 2. AUTORIZACIONES POR PARTE DE SEMARNAT

Anexo 2.1. Autorización SEMARNAT para control de vidrillo.

Anexo 2.2. Autorización SEMARNAT para control Rana toro y Tilapia.

ANEXO 3. FORMATOS DE SEGUIMIENTO EN CAMPO PARA EL CONTROL Y ERRADICACIÓN DE VIDRILLO

Anexo 3.1. Formato de seguimiento fotográfico de los cuadrantes para el control del vidrillo.

Anexo 3.2. Formato de seguimiento de medición de cuadrantes de vidrillo.

ANEXO 4. FORMATOS DE SEGUIMIENTO EN CAMPO PARA EL CONTROL Y ERRADICACIÓN DE RANA TORO

ANEXO 5. FORMATOS DE SEGUIMIENTO EN CAMPO PARA EL CONTROL Y ERRADICACIÓN DE TILAPIA

ANEXO 6. FORMATO DE OFICIOS PARA AVISO A SEMARNAT Y PROFEPA PARA INICIO DE TRABAJOS DE CONTROL DE ESPECIES EXÓTICAS

Anexo 6.1. Propuesta de Oficio de aviso de Inicio de los trabajos de control de vidrillo para PROFEPA y SEMARNAT.

Anexo 6.2. Propuesta de Oficio de aviso de Inicio de los trabajos de control de rana toro y tilapia para PROFEPA y SEMARNAT.

ANEXO 7. FORMATO DE AVISO DE USO DE FUEGO.

ANEXO 8. AUTORIZACIÓN DE GERMOPLASMA FORESTAL

ANEXO 9. LISTADO DE TRABAJADORES A PARTICIPAR

ANEXO 1.
ACTAS DE ASAMBLEA DONDE LOS EJIDOS CUERDAN PARTICIPAR EN LOS
PROYECTOS Y HACER LOS TRÁMITES NECESARIOS ANTE SEMARNAT

Anexo 1.1. Acta de asamblea Ejido Benito Juárez, Municipio de Mulegé, B.C.S., donde acuerdan participar en el proyecto para control vidrillo en tierras de uso común del ejido.

Anexo 1.2. Acta de asamblea Ejido San Ignacio, Municipio de Mulegé, B.C.S., donde acuerdan participar en el proyecto para control de Rana toro y Tilapia en el Oasis San Ignacio.

ANEXO 2.
AUTORIZACIONES POR PARTE DE SEMARNAT

Anexo 2.1. Autorización SEMARNAT para control de vidrillo.



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN BAJA CALIFORNIA SUR
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental
Oficio No. SEMARNAT-BCS.02.02.VS.054/18
BITÁCORA: 03/F0-0077/02/18

La Paz, Baja California Sur a 13 de marzo de 2018

C. MARTÍN MUÑOZ MORAN
PRESIDENTE DEL COMISARIADO EJIDAL
EJIDO NCPE BENITO JUÁREZ
MULEGÉ, BAJA CALIFORNIA SUR.
TEL. 615-1598458/612-1222918
CORREO: benitojuarez08@hotmail.com/
cipactli.s.c.a.f.@hotmail.com

En atención a la solicitud de autorización para el manejo, control y remediación de problemas asociados a ejemplares o poblaciones que se tornen perjudiciales, recibida en ésta Delegación Federal el 26 de febrero de 2018, a la cual se le asignó la bitácora 03/F0-0077/02/18 y considerando que ha dado cumplimiento a los requisitos establecidos para efectuar el manejo, control y remediación de problemas asociados al vidrillo (*Mesembryanthemum crystallinum*), especie considerada invasora con presencia en terrenos del NCPE Benito Juárez, municipio de Mulegé, Baja California Sur con fundamento en los artículos 27, párrafo tercero de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 32 Bis, fracciones I, III y XXXIX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 2, fracción XXX, 19, fracciones XXV y XXIX, 38, 39 y 40 Fracción IX del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; 79 al 87 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente; 5° fracción VII, 122 fracción XIII, de la Ley General de Vida Silvestre; 78 fracción V, 79, 80, 81, 82 de su Reglamento y la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. En virtud de haber cumplido con la normativa vigente en la materia, la Delegación Federal de la SEMARNAT en Baja California Sur **autoriza** el manejo, control y remediación de problemas asociados a ejemplares o poblaciones que se tornen perjudiciales, en torno al control y erradicación de la especie vidrillo (*Mesembryanthemum crystallinum*) en terrenos del Ejido NCPE Benito Juárez, municipio de Mulegé, Baja California Sur para desarrollar las siguientes actividades:

- Erradicación de ejemplares de vidrillo *Mesembryanthemum crystallinum*, en 5 hectáreas de tierras de uso común del NCPA Benito Juárez, distribuidas en dos parcelas de 2.5 ha cada una, en las siguientes coordenadas:

Parcela con topografía de duna, con una superficie de 2.5 ha.

ID	UTM	
	X	Y
1	211.544.00	3.089.781.00
2	211.518.96	3.089.797.32
3	211.526.26	3.089.851.38
4	211.536.30	3.089.875.32
5	211.540.85	3.089.905.05
6	211.543.40	3.089.941.54
7	211.567.51	3.090.001.91
8	211.607.53	3.089.998.40
9	211.664.77	3.089.973.29
10	211.656.94	3.089.918.63
11	211.637.85	3.089.824.86
12	211.634.33	3.089.794.09
13	211.626.00	3.089.758.00
14	211.608.09	3.089.757.13
15	211.592.28	3.089.757.51
16	211.577.96	3.089.758.48
17	211.551.73	3.089.763.23

Parcela con topografía de planicie, con una superficie de 2.5 ha.

ID	UTM	
	X	Y
1	223.688.02	3.086.085.06
2	223.474.85	3.085.926.08
3	223.413.71	3.086.008.07
4	223.626.88	3.086.167.05

- La erradicación se realizará por medio de remoción manual, de forma directa y específica, únicamente para extraer ejemplares de vidrillo, eliminando la planta completa (rizomas, tubérculos, estolones, hojas, semillas), acciones para las que se podrán utilizar herramientas manuales como arzon, palas, carretillas.
- Una vez extraídas las plantas, se retirarán del sitio envueltas en plástico o costales cerrados que eviten su propagación, evitando dejar tirados o dispersos en la superficie, partes o derivados de los ejemplares. Una vez bien cubiertos deberán ser trasladados al área de destino final descrita como basurero del Ejido, para en el mismo realizar la incineración y destrucción total de los ejemplares extraídos.

La presente autorización tendrá una vigencia a partir de la emisión del presente al 31 de marzo de 2019. Para efectuar el seguimiento del proyecto de control y

Edo. de Tlax. Víctor Alfredo Hernández Alameda, Melchor Ocampo #1045, c/ Lic. Verdad y M. Rubio. Col. Centro, C.P. 23090, La Paz, B.C.S. Teléfono: (612) 123-9320 www.semarnat.gob.mx, 5 pág.

Oficio Núm. SEMARNAT-BCS.02.02.VS.054/19

erradicación de vidrillo, se tiene registrado al C. José Manuel Martínez Rodríguez como técnico responsable y al C. Martín Muñoz Morán como Presidente del Ejido NCPA Benito Juárez y titular responsable de la autorización, debiendo sujetarse obligatoriamente el titular y colaboradores a las siguientes condiciones:

1. Cumplir con las disposiciones Administrativas, Fiscales y de Sanidad exigibles por las autoridades competentes en la materia, sean Federales, Estatales o Municipales, así como con las disposiciones establecidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en materia de Áreas Naturales Protegidas y demás disposiciones legales aplicables.
2. En todo momento el titular y sus colaboradores será responsable de los impactos significativos que haya sobre las poblaciones de la flora o fauna silvestres y sus hábitats, por lo que deberá considerar el riesgo de perturbación del ecosistema, antes de su ejecución y no llevarlo a cabo si el riesgo es alto.
3. Obligatoriamente y previo al inicio de las actividades de campo, deberá contar con la no inconveniencia del Área Natural Protegida Reserva de La Biosfera del Vizcaíno, misma que será presentada en el aviso de inicio de actividades que se presenta a la Delegación Federal de SEMARNAT en Baja California Sur.

4. Previo al inicio de las actividades de campo, deberá enviar obligatoriamente por escrito y utilizando cualquier medio, un **aviso de inicio de actividades** a la Delegación Federal de SEMARNAT en Baja California Sur, enviando copia a la Dirección General de Vida Silvestre, a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en Baja California Sur y la CONANP oficina de la Reserva de la Biosfera Desierto del Vizcaíno. En el mismo deberá presentar:

Su programa de actividades, lista de participantes con copia de identificación oficial, así como las funciones que cubrirá cada uno en el desarrollo del proyecto y las fechas en las que se pretende ingresar al ANP y al Ejido Benito Juárez para cada una de las etapas.

El Acta debidamente registrada ante el RAN, del NCPE Benito Juárez en donde se declare la no objeción de llevar a cabo los trabajos de erradicación de los ejemplares de vidrillo *Mesembryanthemum crystallinum*, en las 5 ha establecidas.

5. Al término de las actividades y al final de cada día de trabajo, deberá retirar todo el equipo y material usado para la realización de las mismas, reportando ante las autoridades competentes cualquier anomalía que se presente en el área durante el desarrollo de las actividades.
6. Queda estrictamente **prohibido** efectuar dispersión de residuos sólidos orgánicos o inorgánicos en el área de trabajo, para lo cual deberán tener contenedores móviles con tapa segura en donde los trabajadores o cuadrilla puedan depositar los desechos y diariamente trasladarlos fuera de las zonas de trabajo a un sitio de depósito final autorizado.

Oficio Núm. SEMARNAT-BCS.02.02.V5.054/18

7. Obligatoriamente deberá presentar a la Delegación Federal de SEMARNAT en Baja California Sur, reportes trimestrales, en los cuales presentará información detallada de los avances, resultados parciales, avance en el número de ejemplares controlados por densidad y superficie desmontada, técnicas empleadas, disposición final, así como el registro fotográfico y/o videográfico del proceso. El primer reporte deberá ser presentado a los tres meses de notificada la presente Resolución.
8. Con base al Capítulo IV, artículo 98 de la Ley General de Vida Silvestre y 82 del su Reglamento, el responsable del proyecto someterá a la consideración de la Delegación Federal de SEMARNAT en Baja California Sur, un informe final de los resultados de la aplicación de las medidas correspondientes. Se le indica que el informe final deberá ser ingresado en un plazo no mayor a treinta (30) días hábiles de concluida la vigencia de la presente, especificando la efectividad del programa en porcentaje, describiendo detalladamente las actividades realizadas, los resultados obtenidos, anexando el registro fotográfico, la problemática del área trabajada, y en caso de requerirse las potenciales alternativas de solución.
9. En caso de capturar incidentalmente especies que no se encuentren contempladas en la presente autorización, estas deberán ser reincorporadas a su hábitat de manera inmediata, debiendo evitar causar mortalidad innecesaria a ejemplares de especies nativas de cualquier género y familia.
10. En todo momento se deberá contar con supervisión directa de los trabajos técnicos, por lo que en caso de que se detecte que los métodos propuestos de extracción y erradicación no son suficientes y/o que están causando afectación directa a especies nativas o un desequilibrio notorio en el ecosistema, el titular y sus colaboradores deberán obligatoriamente suspender las actividades de manera inmediata, informando a la Delegación Federal de SEMARNAT en Baja California Sur, en la que proponga una modificación de las técnicas y estrategias de control a utilizar.
11. Queda estrictamente **prohibido** efectuar cualquier aprovechamiento de las especies de flora y fauna silvestres, cualquiera que sea su estatus, excepto lo aquí autorizado, así como realizar actividades en áreas naturales protegidas de México, sean Estatales o Federales, sin previa autorización.
12. De acuerdo al artículo 87, 87 Bis 2, de la Ley General del Equilibrio y la Protección al Ambiente, al Capítulo IV, artículos 78-V y 79 del Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre, esta autorización **no ampara el aprovechamiento del material biológico motivo de control y erradicación para fines comerciales, ni de utilización en biotecnología.**

Se recomienda que, durante las actividades de campo, en caso de observar ejemplares de especies listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, se notifique de ello (especie, ubicación geográfica y la fecha) a esta Delegación Federal, en el informe de actividades antes mencionado.

Oficio Núm. SEMARNAT-BCS.02.02.VS.054/18

Se recomienda que para las actividades de campo se contrate a personas de la localidad, de manera que se promueva la generación de empleo en la zona.

La presente autorización es personal e intransferible y habrá de mostrarse a las Autoridades Federales, Estatales y Municipales cuantas veces lo soliciten.

LA PRESENTE AUTORIZACIÓN ES PERSONAL E INTRANSFERIBLE, QUEDA SUJETA AL CUMPLIMIENTO DE LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE, SU REGLAMENTO Y DEMÁS DISPOSICIONES APLICABLES EN LA MATERIA Y SE OTORGA SIN PERJUICIO DE LAS DISPOSICIONES APLICABLES QUE COMPETAN A OTRAS AUTORIDADES FEDERALES, ESTATALES Y MUNICIPALES, CUALQUIER VIOLACIÓN E INCUMPLIMIENTO DARÁ ORIGEN A LA INSTAURACIÓN DE UN PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO ANTE LA AUTORIDAD COMPETENTE PARA PROCEDER A LA CANCELACIÓN DEL REGISTRO Y A LA APLICACIÓN DE LA LEGISLACIÓN CORRESPONDIENTE, SEGÚN SEA EL CASO.

ATENTAMENTE.

EL DELEGADO FEDERAL


AXXEL SOTELO ESPINOZA DE LOS MONTEROS

C.C.P.

- LIC. GABRIEL MENA ROJAS.- JEFE DE LA UNIDAD COORDINADORA DE DELEGACIONES.
- LIC. JOSÉ LUIS PEDRO FÚNES IZAGUIRRE.-DIRECTOR GENERAL DE VIDA SILVESTRE. PARA CONOCIMIENTO.
- ING. SADI COLÍN ORTIZ.- DELEGADO DE PROFEPA EN BCS. PARA CONOCIMIENTO.
- ARCHIVO/DF054-18 Autorización Control Remedación_Vidriño_Martin Muñoz

MCMPU/GMG



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL DE LA SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES EN EL
ESTADO DE BAJA CALIFORNIA SUR.

ESPACIO DE CONTACTO CIUDADANO.

CÉDULA DE NOTIFICACIÓN POR COMPARECENCIA

En la Ciudad de La Paz, Baja California Sur, siendo las 13:15 horas, del día 27 del Mes de Marzo del año 2018, comparece voluntariamente el (la) C. José Manuel Martínez Rodríguez a las instalaciones de la Delegación Federal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el Estado, con domicilio ubicado en Calle Melchor Ocampo No. 1045, entre Lic. Verdad y Marcelo Rubio, Col. Centro, C.P. 23000, en esta Ciudad Capital; estando presente el Colaborador de esta Delegación, con Número de Empleado 9593 el (la) C. Magdiel Cota Aguiar, quien una vez cerciorada la personalidad con que se ostenta el notificado, acreditándose como Persona Autorizada por el C. Martín Muñoz Moran, Presidente del Comisariado Ejidal Ejido NCPE Benito Juárez, e identificándose en este acto a través de Credencial para votar número de folio 0174083953454 expedida por el Instituto Federal Electoral, a su nombre. Manifiesta el notificado mediante este acto su conformidad para darse por notificado en este domicilio del Oficio Número SEMARNAT-BCS.02.VS.054/18, de fecha 13 del mes de Marzo de 2018, signado por el C. Axxel Sotelo Espinosa de los Monteros, en su carácter de Delegado Federal de esta Dependencia, y del cual recibe original, mismo que consta en 03 fojas (s) útil (es) por ambos lados. Por lo anterior, y con fundamento en los artículos 9, 35, 36, 38, 39, 83, 84 y 85 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, se firma al calce de recibido y de conformidad para constancia las partes que en ella intervienen, recibiendo original de la presente cédula de notificación. No habiendo más que agregar se da por terminada la presente.

NOMBRE Y FIRMA
EL NOTIFICADOR

C. Magdiel Cota Aguiar

NOMBRE Y FIRMA
EL NOTIFICADO

C. José Manuel Martínez Rodríguez

Anexo 2.2. Autorización SEMARNAT para control Rana toro y Tilapia.



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN BAJA CALIFORNIA SUR
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental
Oficio No. SEMARNAT-BCS.02.02.VS.048/18
BITÁCORA: 03/FO-0024/02/18

La Paz, Baja California Sur a 07 de marzo de 2018

C. MARCO ANTONIO LÓPEZ PERALTA
PRESIDENTE DEL COMISARIADO EJIDAL
EJIDO SAN IGNACIO
MULEGÉ, BAJA CALIFORNIA SUR.
TEL. 615-1540422/612-1222918
CORREO: rivillavicencioc@hotmail.com/cipactli.s.c.a.f@hotmail.com

En atención a la solicitud de autorización para el manejo, control y remediación de problemas asociados a ejemplares o poblaciones que se tornen perjudiciales, recibida en ésta Delegación Federal el 6 de febrero de 2018, a la cual se le asignó la bitácora 03/FO-0024/02/18 y considerando que ha dado cumplimiento a los requisitos establecidos para efectuar el manejo, control y remediación de problemas asociados a las especies *Lithobates catesbeianus* (rana toro) *Tilapia zilli* (tilapia panza roja) y vidrillo (*Mesembryanthemum crystallinum*), con presencia en el Oasis de San Ignacio y en terrenos del Ejido San Ignacio, municipio de Mulegé, Baja California Sur con fundamento en los artículos 27, 3er Párrafo de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 32 Bis, fracciones I, III y XXXIX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 40 Fracción IX del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; 79 al 87 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010; 5ª fracción VII, 122 fracción XIII, de la Ley General de Vida Silvestre; 78 fracción V, 79, 80, 81, 82 del Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre. En virtud de haber cumplido con la normativa vigente en la materia, la Delegación Federal de la SEMARNAT en Baja California Sur **autoriza** el siguiente manejo, control y remediación de problemas asociados a ejemplares o poblaciones que se tornen perjudiciales, para desarrollar las siguientes actividades en torno al control de las especies rana toro (*Lithobates catesbeianus*), tilapia panza roja (*Tilapia zilli*) y vidrillo (*Mesembryanthemum crystallinum*) que se han tornado perjudiciales en el Oasis de San Ignacio y en terrenos del Ejido San Ignacio, Baja California Sur:

1. Las actividades para realizar el control y erradicación de las especies rana toro (*Lithobates catesbeianus*) y tilapia panza roja (*Tilapia zilli*) se llevarán a cabo en el oasis de San Ignacio, arroyo San Ignacio, municipio de Mulegé, Baja California Sur. La extracción manual y erradicación de *Mesembryanthemum crystallinum*

Oficio Núm. SEMARNAT-BCS 02/02/VS-048/18

se realizarán en una superficie de 5 hectáreas, tierras con destino de uso común del Ejido San Ignacio, municipio de Mulegé, Baja California Sur.

2. Esta autorización tendrá una vigencia a partir de la emisión del presente al 31 de marzo de 2019.
3. Antes de iniciar con los trabajos de manejo, control y erradicación, deberá contar con la no inconveniencia del Área Natural Protegida Reserva de La Biosfera del Vizcaíno, misma que será presentada mediante el aviso de inicio de actividades a la Delegación Federal de SEMARNAT en Baja California Sur.
4. No se permite el uso de rifles de aire comprimido o de diábolos, para el control y erradicación de ejemplares de rana toro (*Lithobates catesbeianus*), ni de ninguna otra especie, debido a que no presenta los permisos requeridos para la posesión y traslado del armamento y no garantiza la no afectación al hábitat y ejemplares de otras especies que se encuentran en el mismo nicho ecológico.
5. En caso de capturar incidentalmente especies que no se encuentren contempladas en la presente autorización, estas deberán ser reincorporadas a su hábitat de manera inmediata, debiendo evitar causar mortalidad innecesaria a ejemplares de especies nativas.
6. Una vez aplicados los métodos propuestos de extracción y erradicación se contempla que no son suficientes y/o que están causando afectación directa a especies nativas o un desequilibrio notorio en el ecosistema, se deberá proceder a suspender las actividades de manera inmediata, reportándolo a la Delegación Federal de SEMARNAT en Baja California Sur, en la que se proponga una modificación de las técnicas y estrategias de control a utilizar.
7. Deberá presentar a la Delegación Federal de SEMARNAT en Baja California Sur, reportes trimestrales, en los cuales presentará información detallada de los avances, resultados parciales, avance en el número de ejemplares controlados, técnicas empleadas, disposición final, así como el registro fotográfico y/o videográfico del proceso. El primer reporte deberá ser presentado a los tres meses de notificada la presente Resolución.
8. Con base al Capítulo IV, artículo 98 de la Ley General de Vida Silvestre y 82 del su Reglamento, el responsable del proyecto deberá someter a la consideración de la Delegación Federal de SEMARNAT en Baja California Sur, en un plazo no mayor a sesenta (60) días de concluida la vigencia de la presente, un informe final de los resultados de la aplicación de las medidas correspondientes, especificando su efectividad, describiendo detalladamente las actividades realizadas, los resultados obtenidos, anexando el registro fotográfico, la problemática del área trabajada, y en caso de requerirse las potenciales alternativas de solución.
9. Para el presente proyecto se tiene registrado al C. José Manuel Martínez Rodríguez como técnico responsable y al C. Marco Antonio López Peralta como titular responsable de la autorización.

Edificio "Ing. Víctor Alfredo Benítez", Alameda, Melchor Díaz 4043, s/n, Lc. Verdad y M. Rubio, Col. Centro, CP 23090, L. P. B.
C. S. Teléfono (612) 121 9320 www.semarnat.gob.mx 2018

Oficio Núm. SEMARNAT-BCS.02.02.V5.048/13

10. Previo al inicio de las actividades de campo, deberá enviar obligatoriamente por escrito y utilizando cualquier medio, un **aviso de inicio de actividades** a la Delegación Federal de SEMARNAT en Baja California Sur, enviando copia a la Dirección General de Vida Silvestre, a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en Baja California Sur y la CONANP oficina de la Reserva de la Biosfera Desierto del Vizcaíno. En el mismo deberá presentar:

La poligonal con coordenadas UTM, de las 5 hectáreas en donde se realizarán las actividades de erradicación de *Mesembryanthemum crystallinum*. Así como las coordenadas UTM de los sitios en donde estarán llevando a cabo las acciones de erradicación de las especies rana toro (*Lithobates catesbeianus*) y tilapia panza roja (*Tilapia zilli*).

El Acta debidamente registrada ante el RAN, del Ejido San Ignacio en donde se declare la no objeción de llevar a cabo los trabajos de erradicación de las tres especies.

Un calendario de actividades actualizado.

Un listado y copia de identificación oficial del personal técnico y de campo que participará en los trabajos de control y erradicación.

11. Para el control y erradicación de ejemplares de tilapia panza roja (*Tilapia zilli*) se utilizará: red agallera, atarraya, trampas sardineras. En caso de que se detecte que cualquiera de éstas técnicas atrapa ejemplares de especies nativas, protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010 o no, deberá suspenderse de forma inmediata su uso. Para el control y erradicación de ejemplares de rana toro (*Lithobates catesbeianus*) se realizará el esfuerzo de erradicación mediante extracción manual y con el uso de redes de golpeo.
12. Queda estrictamente prohibido efectuar cualquier aprovechamiento de las especies de flora y fauna silvestres, cualquiera que sea su estatus, excepto lo aquí autorizado, así como realizar actividades en áreas naturales protegidas de México, sean Estatales o Federales, sin previa autorización.
13. De acuerdo al artículo 79 fracción VIII, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; y 29, 30 y 36 de la Ley General de Vida Silvestre, el sacrificio de los ejemplares a erradicar deberá ser efectuado de forma rápida, evitando toda actividad de dolor innecesario o sufrimiento prolongado en los mismos.
14. De acuerdo al artículo 87, 87 Bis 2, de la Ley General del Equilibrio y la Protección al Ambiente, al Capítulo IV, artículos 78-V y 79 del Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre, esta autorización **no ampara el aprovechamiento del material biológico motivo de control y erradicación para fines comerciales, ni de utilización en biotecnología.**

Oficio Núm. SEMARNAT-BCS.02.02.VS.048/18

Se recomienda que, durante las actividades de campo, en caso de observar ejemplares de especies listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, se notifique de ello (especie, ubicación geográfica y la fecha) a esta Delegación Federal, en el informe de actividades antes mencionado.

Se recomienda que para las actividades de campo se contrate a personas de la localidad, de manera que se promueva la generación de empleo en la zona.

La presente autorización habrá de mostrarse a las Autoridades Federales, Estatales y Municipales cuantas veces lo soliciten. Así mismo y tomando en consideración lo establecido en el Artículo

LA PRESENTE AUTORIZACIÓN ES PERSONAL E INTRANSFERIBLE, QUEDA SUJETA AL CUMPLIMIENTO DE LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE, SU REGLAMENTO Y DEMÁS DISPOSICIONES APLICABLES EN LA MATERIA Y SE OTORGA SIN PERJUICIO DE LAS DISPOSICIONES APLICABLES QUE COMPETAN A OTRAS AUTORIDADES FEDERALES, ESTATALES Y MUNICIPALES, CUALQUIER VIOLACIÓN E INCUMPLIMIENTO DARÁ ORIGEN A LA INSTAURACIÓN DE UN PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO ANTE LA AUTORIDAD COMPETENTE PARA PROCEDER A LA CANCELACIÓN DEL REGISTRO Y A LA APLICACIÓN DE LA LEGISLACIÓN CORRESPONDIENTE, SEGÚN SEA EL CASO.

ATENTAMENTE.

EL DELEGADO FEDERAL

JORGE PALACIOS MEJÍA

Firma el Director de Área en suplencia por ausencia definitiva del Delegado Federal de la SEMARNAT en el Estado de Baja California Sur, de conformidad a lo establecido en los artículos 18 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y 84 primer párrafo del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, así como en el oficio número SEMARNAT-BCS.034/2018 de fecha 28 de febrero de 2018.

- C.C.P.
- LIC. GABRIEL MENA ROJAS.- JEFE DE LA UNIDAD COORDINADORA DE DELEGACIONES.
 - LIC. JOSÉ LUIS PEDRO FUNES IZAGUIRRE.-DIRECTOR GENERAL DE VIDA SILVESTRE. PARA CONOCIMIENTO.
 - ING. SAÚL COLÍN ORTIZ.- DELEGADO DE PROFEPA EN BCS. PARA CONOCIMIENTO.
 - ARCHIVO/OFO48-18 Autorización Control Remedación_Rana_Tilapia_Ej Sn Ignacio



MDM/PB/GMG

ANEXO 3
FORMATOS DE SEGUIMIENTO EN CAMPO PARA EL CONTROL Y ERRADICACIÓN DE
VIDRILLO





Anexo 3.1. Formato de seguimiento fotográfico de los cuadrantes para el control del vidrillo.

Proyecto GEF-EEI Servicio de consultoría para implementar un proyecto piloto de control de tres especies exóticas invasoras en la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno




INFORME FOTOGRÁFICO VISUALES DE SEGUIMIENTO PARCELA CONTROL VIDRILLO EN DUNAS
FECHA DE MEDICIÓN: 27 DE MARZO DE 2018
Fotografías desde la parte frontal

COORDENADAS 	COORDENADAS 
--	---

Fotos desde el punto central

NORTE 	SUR 
ESTE 	OESTE 

Fotografías de referencia parte posterior

COORDENADAS 	COORDENADAS 	COORDENADAS 
--	---	--

ANEXO 2.2. Informe fotográfico visuales de seguimiento de parcelas de control vidrillo

Proyecto GEF-EEI Servicio de consultoría para implementar un proyecto piloto de control de tres especies exóticas invasoras en la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno

INFORME FOTOGRÁFICO DE SEGUIMIENTO PARCELA CONTROL VIDRILO EN PLANICIES

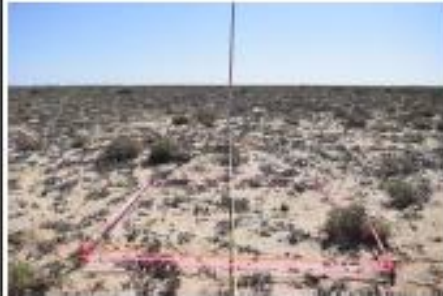
FECHA DE MEDICIÓN: 27 DE MARZO DE 2018

Fotografías desde la parte frontal

COORDENADAS



COORDENADAS

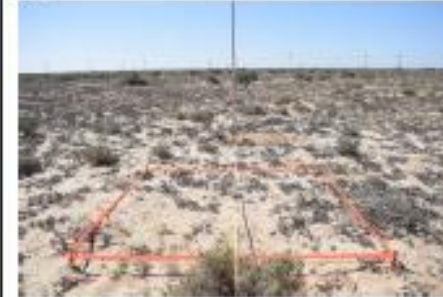


Fotos desde el punto central

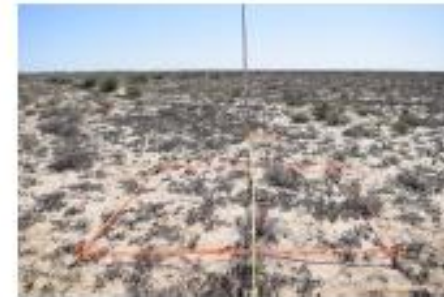
NORTE



SUR



ESTE



OESTE



Fotografías de referencia parte posterior

COORDENADAS



COORDENADAS



COORDENADAS



ANEXO 2.2. Informe fotográfico visuales de seguimiento de parcelas de control vidriño

Anexo 3.2. Formato de seguimiento de medición de cuadrantes de vidrillo.


Proyecto GEF-EEI Servicio de consultoría para implementar un proyecto piloto de control de tres especies exóticas invasoras en la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno

RESULTADOS CUADRANTES TRATAMIENTO VIDRILLO PLANICIES				RESULTADOS CUADRANTES TESTIGO VIDRILLO PLANICIES	
NÚMERO DE MEDICIÓN: 1					
FECHA DE MEDICIÓN: 27 de marzo del 2018					
ALTURA PROMEDIO: 3.7 CM					
PORCENTAJE DE COBERTURA PROMEDIO: 41%					
					
					
					

FORMATO DE SEGUIMIENTO FOTOGRÁFICO DE LOS CUADRANTES DE CONTROL PARA EL VIDRILLO

Proyecto GEF-EEI Servicio de consultoría para implementar un proyecto piloto de control de tres especies exóticas invasoras en la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno

Proyecto GEF-EEI Servicio de consultoría para implementar un proyecto piloto de control de tres especies exóticas invasoras en la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno

RESULTADOS CUADRANTES TRATAMIENTO VIDRILLO DUNA				RESULTADOS CUADRANTES TESTIGO VIDRILLO DUNA	
NÚMERO DE MEDICIÓN: 1					
FECHA DE MEDICIÓN: 28 de marzo de 2018					
ALTURA PROMEDIO: 4.7 CM					
PORCENTAJE DE COBERTURA PROMEDIO: 23					
					
					
					

FORMATO DE SEGUIMIENTO FOTOGRÁFICO DE LOS CUADRANTES DE CONTROL PARA EL VIDRILLO

ANEXO 4. FORMATOS DE SEGUIMIENTO EN CAMPO PARA EL CONTROL Y ERRADICACIÓN DE RANA TORO



FORMATO DE CAMPO MEDIDAS DE CONTROL EXOTICOS ANFIBIOS – RANA TORO BITÁCORA DE MONITOREO AMBIENTAL¹

Localidad:		Ubicación del transecto:	
Fecha:	Hora inicial:	Hora final:	No. de observadores:
Nombre del encargado:			
Condiciones meteorológicas:			
Cielo: Cubierto Nuboso Neblina Disipado Despejado		Viento (kph): 0 < 5-20 >20	
Temperatura del Aire (a 1m):	Temperatura:	Humedad relativa %:	
Precipitación: Seco Poca lluvia Mucha lluvia			
Fase lunar: Nueva Cuarto creciente Llena Cuarto menguante			
Tipo de Transecto:			
Longitud (m):	Ancho (m):	Nivel de agua (si el transecto es acuático):	
Descripción general del hábitat:			
Observaciones:			

¹ En el caso de anfibios y reptiles, el estado climatológico es un factor importante ya que éste puede, dependiendo las variaciones, influir positiva o negativamente al momento de realizar los recorridos de campo.



FORMATO DE CAMPO MEDIDAS DE CONTROL EXOTICOS ANFIBIOS – RANA TORO
EVALUACION MORFOLÓGICA ESPECIMENES CAPTURADOS²

Localidad:				Ubicación del transecto:			
Fecha:		Hora inicial:		Hora final:		No. de observadores:	
Nombre del encargado:							
Observaciones:							
Especie	Sexo	Tamaño (mm)	Peso (g)	Actividad	Sustrato	Ubicación	Hora

² Durante la captura por el método de trampas de caída y por la búsqueda de renacuajos, se tomarán datos del estado morfológico de las diferentes especies de anfibios y/o reptiles nativos que llegasen a caer en las trampas, asegurando su pronta liberación al medio natural, esto con la finalidad de contar con una mejor panorámica del estado de la fauna nativa en el oasis.
Los métodos de control como: red de golpeo y extracción manual son específicos y únicamente dirigidos al control de rana toro, razón por la cual se deberá asegurar primero que se trate de rana toro y no de alguna otra especie.



FORMATO DE CAMPO MEDIDAS DE CONTROL EXOTICOS ANFIBIOS – RANA TORO
CONTROL DIARIO DE CAPTURAS Y LIBERACIONES – EVALUACIÓN DE EFECTIVIDAD DE MÉTODOS

Localidad:		Ubicación del transecto:			
Fecha:	Hora inicial:	Hora final:	No. de observadores:		
Nombre del encargado:					
Observaciones:					
Especie	Número total de ejemplares capturados	Número total de ejemplares nativos liberados	Peso total de ejemplares extraídos exóticos	Peso total de ejemplares endémicos liberados	Estado biológico: Renacuajos, juveniles, adultos, etc.
Rana toro (<i>Lithobates catesbeianus</i>) ³					

³ La captura de la Rana Toro es la prioridad de los trabajos de extracción y control el medio ambiente. Sin embargo, no se descarta la posibilidad de encontrar algún otro ejemplar de anfibio y/o reptil nativo que pudiera ser capturado durante las actividades de control, en caso de esta eventualidad sólo se tomarán datos básicos de los ejemplares nativos para posteriormente ser liberados a su hábitat natural.



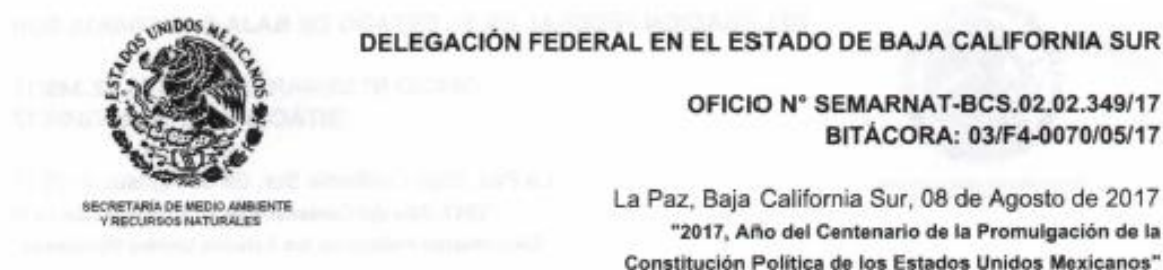
FORMATO DE CAMPO MEDIDAS DE CONTROL DE EXÓTICOS EN CUERPOS DE AGUA - ICTIOFAUNA
CONTROL DIARIO - EVALUACIÓN DE EFECTIVIDAD METODOS DE CAPTURA

Zona:			Técnico encargado:			
Localidad/municipio:						
No. de estación:						
Localización UTM	X				Calado	Fecha:
	Y					Hora:
Tipo de red:					Recogida	Fecha:
Profundidad (m):						Hora:
Posición y/o orientación:			Tiempo total:			
Especie	Número total de ejemplares capturados	Número total de ejemplares liberados	Peso total de ejemplares extraídos exóticos	Peso total de ejemplares endémicos liberados		
Carpita de Baja California (<i>Rundulus lima</i>) ²						
Tilapia panza roja (<i>Tilapia zillii</i>) ³						
Pez cola espada (<i>Xiphophorus helleri</i>) ³						
Carpa común (<i>Cyprinus carpio</i>) ³						
Guppy (<i>Poecilia reticulata</i>) ³						
Observaciones:						

² Especie nativa, considerada como un caso prioritario de observación. De detectarse algún ejemplar de la especie *Rundulus lima*, en cualquiera de los métodos de control, éste será manipulado con mucho cuidado procurando siempre su bienestar así como la pronta liberación al cuerpo de agua.

³ Se mencionan las principales especies de peces invasores (o nativos con comportamiento invasor) para realizar el control, con énfasis en la Tilapia panza roja, en caso de registrar avistamiento de alguna especie diferente de las que se tiene registro durante las actividades se anexaran sus datos al presente trabajo y los ejemplares serán sacrificados.

ANEXO 8. AUTORIZACIÓN DE GERMOPLASMA FORESTAL



MANUEL AGUILAR VALENZUELA, REPRESENTANTE LEGAL
CALLE 16 DE SEPTIEMBRE 1993 S/N, CENTRO, C.P. 23000
MUNICIPIO DE LA PAZ, BAJA CALIFORNIA SUR
TELÉFONO: 6123485451

Con fundamento en el artículo 171 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, artículo 40 fracción XXXII del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y con base en su aviso para llevar a cabo la **Recolección de Germoplasma Forestal para Reforestación y Forestación con Fines de Conservación o Restauración**, que fue presentado ante esta Delegación con fecha 26 de Mayo de 2017, y después de haber constatado la veracidad de los datos proporcionados por el interesado, se hace de su conocimiento que esta autoridad no tiene inconveniente en que realice la colecta, conforme a lo siguiente:

Lugar de Colecta

Entidad	Municipio	Localidad
Baja California Sur	Mulegé	Los Cuarenta

Especies de la materia de recolección

Especies	Nombre Común	Cantidad	Unidad de Medida	Predio/paraje
<i>Stenocereus thurberi</i>	Pitaya	10,000	Piezas	El Cuarenta
<i>Bursera microphylla</i>	Torote colorado	5,000	Piezas	El Cuarenta
<i>Jatropha cinerea</i>	Lomboy	20,000	Piezas	El Cuarenta
<i>Pachycereus pringlei</i>	Cardón	20,000	Kilogramos de semilla	El Cuarenta
<i>Prosopis</i> spp.	Mezquite	20,000	Kilogramos de semilla	El Cuarenta
<i>Jatropha cuneata</i>	Matacora	10,000	Piezas	El Cuarenta
<i>Opuntia cholla</i>	Cholla	10,000	Piezas	El Cuarenta
<i>Fouquieria diguetii</i>	Palo Adán	20,000	Piezas	El Cuarenta



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA SUR

OFICIO N° SEMARNAT-BCS.02.02.349/17
BITÁCORA: 03/F4-0070/05/17

La Paz, Baja California Sur, 08 de Agosto de 2017
"2017, Año del Centenario de la Promulgación de la
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos"

La presente se expide de conformidad con lo dispuesto por el artículo 171 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, sin perjuicio de otras disposiciones de orden federal o local que, en su caso, deba cumplir u observar el interesado.

ATENTAMENTE

EL DELEGADO FEDERAL

DR. JORGE IVÁN CÁCERES PUIG



C.C.P.- Arq. Francisco Javier Gerola Guerrero.- Gerente Estatal de la Comisión Nacional Forestal en Baja California Sur.
Ing. Saúl Collín Ortiz.- Delegado Federal de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en Baja California Sur.
Archivo.

27.7-17

