

Proyecto GEF-EEI “Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: El Vizcaíno, Tutuaca, Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui, Marismas Nacionales Nayarit y Cumbres de Monterrey”.

**Proyecto GEF-PNUD 089333 “Aumentar las capacidades nacionales para el manejo de las especies exóticas invasoras (EEI) a través de la implementación de la Estrategia Nacional”**



**SERVICIO DE CONSULTORÍA PARA ESTABLECER LOS PLANES DE MANEJO DE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS EN LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS: EL VIZCAÍNO, TUTUACA, SIERRA DE ÁLAMOS-RÍO CUCHUJAQUI, MARISMAS NACIONALES NAYARIT Y CUMBRES DE MONTERREY.**

**PRODUCTO 3**

**LISTA PRIORIZADA DE EEI EN EL ÁREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA SIERRA DE ÁLAMOS - RÍO CUCHUJAQUI**

**JUNIO 2019**

**Entidad consultora: Ciencia y Comunidad por la Conservación (CCC A.C.)**



“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.”



Proyecto GEF-EEI “Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: El Vizcaíno, Tutuaca, Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui, Marismas Nacionales Nayarit y Cumbres de Monterrey”.

**Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: El Vizcaíno, Tutuaca, Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui, Marismas Nacionales Nayarit y Cumbres de Monterrey.**

**Objetivo:** Mejorar la atención a las especies exóticas invasoras en las cinco áreas naturales protegidas mencionadas, a través de la actualización de la información disponible y la elaboración del respectivo Plan de manejo de las mismas en cada ANP.

**Autores:**

Dr. José Juan Flores Martínez.

M. en C. Gilberto Federico García Ruiz.

MVZ. Ricardo Augusto Rodríguez Medina.

M. en C. Rubén Salinas Galicia.

Dr. Alejandro Villegas Castillo.

Dr. Víctor Sánchez Cordero Dávila.

**Modo de citar el informe:** PNUD México (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2019. Criterios de priorización de EEI en el Área de Protección de Flora y Fauna Sierra de Álamos - Río Cuchujaqui. Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: El Vizcaíno, Tutuaca, Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui, Marismas Nacionales Nayarit y Cumbres de Monterrey. Proyecto GEF 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”. Flores-Martínez J. J., G. F. García-Ruiz, R. Rodríguez-Medina, R. Salinas-Galicia, A. Villegas-Castillo & V. Sánchez-Cordero. Ciencia y Comunidad por la Conservación, A.C. Ciudad de México, México. 29 p. + 1 Anexo.

**Áreas de objeto del informe:** Área de Protección de Flora y Fauna Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui.

**Fecha de inicio:** 30 de agosto de 2018

**Fecha de término:** 1 de julio de 2019

**RESUMEN:** Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) representan una herramienta para la conservación que cumple con varios objetivos, proporcionando beneficios tanto para los pobladores de las zonas aledañas como para la región. Una de las mayores amenazas para estas zonas es la introducción, ya sea intencional o accidental, de especies exóticas, las cuales desarrollan un comportamiento invasivo, desplazando a especies nativas y causando graves daños a los ecosistemas.

Proyecto GEF-EEI "Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: El Vizcaíno, Tutuaca, Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui, Marismas Nacionales Nayarit y Cumbres de Monterrey".

Para lograr y garantizar la preservación de los ecosistemas, es necesario promover la creación de instrumentos normativos que orienten las actividades a realizar a fin de establecer los mecanismos de acción para la prevención, control o remediación de los impactos generados por las EEI en las áreas naturales protegidas. De esta manera, la presente consultoría aporta a los siguientes objetivos y metas de la Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras en México:

**Objetivo estratégico 1.** Prevenir, detectar y reducir el riesgo de introducción, establecimiento y dispersión de especies invasoras.

**Meta 1.4** Mecanismos y protocolos estandarizados de prevención en operación, para reducir el riesgo de introducción, establecimiento y dispersión de especies invasoras.

- ✓ Acción: Establecer programas de monitoreo sistemático y estandarizado en sitios identificados como de alto riesgo (p.ej. áreas protegidas, áreas agrícolas importantes, puertos de altura y de cabotaje, zonas de traslado de contenedores, cuerpos de agua mayores, presas y vías de comunicación, entre otros).

**Meta 1.5** Sistemas coordinados para la detección, manejo de riesgo y alerta temprana de ingreso y dispersión de especies invasoras.

- ✓ ● Acción: Establecer programas específicos de detección para especies de mayor riesgo.
- ✓ ● Acción: Promover y dar seguimiento a los mecanismos de participación social en actividades de vigilancia.

**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 2.2** Programas y planes de acción en operación para la erradicación, manejo de especies invasoras más nocivas, y mitigación de sus impactos.

- ✓ Acción: Desarrollar lineamientos para el manejo, control, erradicación y mitigación de daños de especies invasoras de mayor preocupación.
- ✓ Acción: Elaborar planes de manejo, control y erradicación que contemplen medidas de restauración ecológica de las áreas dañadas.
- ✓ Acción: Implementar acciones para especies y áreas identificadas mediante la línea base.

Proyecto GEF-EEI “Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: El Vizcaíno, Tutuaca, Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui, Marismas Nacionales Nayarit y Cumbres de Monterrey”.

## Contenido

1. Introducción .....	1
2. Metodología de la priorización de EEI.....	1
3. Resultados .....	3
4. Discusión .....	9
5. Conclusiones.....	10
6. Referencias bibliográficas.....	10
Anexo I. Descripción de las especies prioritarias en el APFF Sierra de Álamos – Río Cuchujaqui .....	27
I.1 Zacate buffel ( <i>Cenchrus ciliaris</i> ).....	27
I.2 Carpa común ( <i>Cyprinus carpio</i> ).....	27
I.3 Lirio acuático ( <i>Eichhornia crassipes</i> ) .....	28
I.4 Pez diablo ( <i>Pterygoplichthys spp.</i> ).....	28
I.5 Pino salado ( <i>Tamarix ramosissima</i> ) .....	29
I.6 Carrizo ( <i>Arundo donax</i> ) .....	30
I.7 Ratón doméstico ( <i>Mus musculus</i> ).....	30
I.8 Rata negra ( <i>Rattus rattus</i> ).....	31
I.9 Paloma común ( <i>Columba livia</i> ).....	31
I.10 Clavel alemán ( <i>Cryptostegia grandiflora</i> ) .....	32
I.11 Gato doméstico ( <i>Felis catus</i> ) .....	32
I.12 Tilapia de Mozambique ( <i>Oreochromis mossambicus</i> ) .....	33
I.13 Gorrión casero ( <i>Passer domesticus</i> ).....	33
I.14 Higuera ( <i>Ricinus communis</i> ) .....	34
I.15 Tórtola turca ( <i>Streptodelia decaocto</i> ).....	34
I.16 Estornino pinto ( <i>Sturnus vulgaris</i> ) .....	34
I.17 Pinabete ( <i>Tamarix aphylla</i> ) .....	35
I.18 Pata de pollo ( <i>Dactyloctenium aegyptium</i> ).....	35
I.19 Rana toro ( <i>Lithobates catesbeianus</i> ) .....	36
I.20 Zacate rosado ( <i>Melinis repens</i> ).....	36

Proyecto GEF-EEI “Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: El Vizcaíno, Tutuaca, Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui, Marismas Nacionales Nayarit y Cumbres de Monterrey”.

**Anexo II. . Priorización de especies exóticas del Área de Protección de Flora y Fauna  
Sierra de Álamos – Río Cuchujaqui (Elaboración propia CCC, 2019)..... 38**

## Índice de cuadros

<b>CUADRO 1. CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN DE EEI .....</b>	<b>2</b>
<b>CUADRO 2. PUNTAJE PARA LOS CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>CUADRO 3. PRIORIZACIÓN DE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS, NATIVAS CON COMPORTAMIENTO INVASOR Y EXÓTICAS INVASORAS CON DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DEL ÁREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA SIERRA DE ÁLAMOS – RÍO CUCHUJAQUI .....</b>	<b>4</b>

## 1. Introducción

Una de las principales causas de pérdida de biodiversidad en todo el mundo son las especies invasoras (Naranjo & Dirzo 2009; Vié *et al.* 2009), las cuales alteran los ecosistemas, afectan a las especies nativas, provocan severos daños a los servicios ambientales y a la salud pública, además de pérdidas económicas. Aunque las invasiones biológicas pueden ser parte de un proceso natural de dispersión y colonización de nuevos hábitats, en las últimas décadas las actividades humanas han acelerado la dispersión de especies de diferentes grupos taxonómicos, lanzándolas a grandes distancias (Álvarez-León & Gutiérrez-Bonilla, 2007; Hernández-Becerril *et al.*, 2003).

No todas las especies que son transportadas entre continentes son perjudiciales, de hecho algunas son importantes para nuestro bienestar y nuestra economía (Mooney & Hobs, 2000). En este sentido, en México, se desarrolló la “Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras” (ENEI), con el objetivo central de contribuir a la conservación del capital natural y el bienestar humano a través de la participación coordinada, proactiva y responsable de todos los actores involucrados, desde el gobierno hasta la sociedad civil (Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras, 2010). En seguimiento a la ENEI, es esencial integrar estrategias de prevención de riesgo, control y mitigación de invasiones biológicas dentro del manejo de las Áreas Naturales Protegidas (ANP). Sobre todo, teniendo en cuenta que las ANP son bloques centrales en la conservación de la diversidad biológica y ecosistémica de México (SEDEGOB, 2013).

Durante del desarrollo de esta consultoría, en el Área de Protección de Flora y Fauna Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui, se tienen identificadas 69 especies exóticas invasoras para el área. Dichas especies están representadas por 53 plantas, un molusco, un anfibio, cuatro peces, cuatro aves y seis mamíferos. Un enfoque fundamental para hacer frente a las invasiones biológicas en este contexto es priorizar las especies con mayor potencial de daño (Holcombe & Stohlgren, 2009). En este documento, se detalla la priorización realizada para las Especies Exóticas Invasoras en el Área de Protección de Flora y Fauna Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui con el objetivo de detectar aquellas especies sobre las que se requiere dar atención especial y urgente debido a su alto grado de invasividad, y, de esta manera, plantear el uso los recursos, tanto humanos como financieros, en acciones concretas y específicas hacia estas especies en el Plan de Manejo de EEI.

## 2. Metodología de la priorización de EEI

Se realizó una actualización de la lista de especies invasoras reportadas para el APFF Sierra de Álamos – Río Cuchujaqui, la cual fue validada con el personal del ANP e integrantes del Subconsejo de EEI. Los criterios para la evaluación de estas especies fueron definidos en conjunto con la entidad consultora, la Dirección del ANP y la Unidad Coordinadora del Proyecto (PNUD-CONABIO/CONANP) y compilados en un sistema de ponderación que se

Proyecto GEF-EEI “Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: El Vizcaíno, Tutuaca, Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui, Marismas Nacionales Nayarit y Cumbres de Monterrey”.

aplicó sobre las especies categorizadas como especies exóticas, exóticas invasoras, nativas con comportamiento invasor y exóticas invasoras con distribución potencial en el ANP (Cuadro 1). Los rangos de puntaje variaron entre baja prioridad (0-4), media prioridad (5-9) y alta prioridad (10-14).

**Cuadro 1. Criterios de priorización de EEI (Elaboración propia CCC, 2019)**

Criterio	Justificación
1. Reporte en listado ISSG (por sus siglas en inglés <i>Invasive Species Specialist Group</i> ), 2019.	Referencia internacional generada por especialistas en el tema.
2. Resultados de Análisis de Riesgo (AR) Nacional/MERI/ AR Internacional	Referencia que reconoce el nivel de impacto a través de estudios de Análisis de Riesgo (AR), considerando el siguiente orden de jerarquización: 1) AR nacional, 2) MERI, y 3) AR internacional.*
3. Afectación a especies NOM-059-SEMARNAT-2010	Existe justificación bibliográfica de impacto directo a especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
4. Afectación al ecosistema	Existe suficiente evidencia de afectación a especies nativas.
5. Situación en el ANP	Conocimiento acerca del <i>status</i> e impacto de la especie a nivel local (dentro de la ANP).
6. Potencial de dispersión	Conocimiento acerca de la biología de la EEI que expliquen su dispersión dentro del ANP.
7. Impacto socio-económico	Conocimiento acerca del grado de afectación que produce la EEI en las actividades económicas.

\* Sólo se tomará como referencia el primer resultado disponible según el orden descrito.

Es importante mencionar que los siete criterios establecidos se conforman de valores derivados del conocimiento de sus afectaciones a nivel global, de ecosistemas y del entorno socioeconómico presente del ANP (Cuadro 2).

**Cuadro 2. Puntaje para los criterios de priorización (Elaboración propia CCC, 2019)**

Criterios secundarios	Puntaje	Justificación
1.1 Sí	+2	Se encuentra enlistado en ISSG, 2019, que reúne a las especies más invasoras a nivel mundial.
1.2 No	+0	No está enlistado en ISSG, 2019.
2.1 Alto riesgo	+ 2	Como resultado del AR Nacional/MERI/AR Internacional se identifica a la especie como de alto riesgo.
2.2 Moderado riesgo	+ 1	Como resultado del AR Nacional/MERI/AR Internacional se identifica a la especie como de riesgo moderado.
2.3 Bajo riesgo	+ 0	Como resultado del AR Nacional/MERI/AR Internacional se identifica a la especie como de bajo riesgo.
3.1 Sí	+2	Existe justificación bibliográfica de impacto directo a especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010
3.2 No	+0	No hay justificación bibliográfica de impacto directo a especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Proyecto GEF-EEI “Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: El Vizcaíno, Tutuaca, Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui, Marismas Nacionales Nayarit y Cumbres de Monterrey”.

4.1 Número alto de especies afectadas	+ 2	Existe evidencia de afectación a 4 o más especies.
4.2 Número medio de especies afectadas	+1	Existe evidencia de afectación a 1 a 3 especies.
4.3 Número bajo de especies afectadas	+ 0	No existe evidencia de afectación directa a especies
5.1 Introducción potencial <sup>1</sup>	+ 2	Existe el riesgo de que pueda ser introducida al ANP.
5.2 Distribución focalizada <sup>2</sup>	+ 1	Existe registro de su presencia en el ANP, pero se encuentra focalizada.
5.3 Especie establecida <sup>3</sup>	+ 1	Existe registro de su presencia en el ANP, con poblaciones establecidas y distribuidas.
6.1 Alta	+2	De acuerdo con sus características biológicas, la EEI tiene alta capacidad de dispersión, misma que se ve favorecida por las condiciones ambientales del ANP.
6.2 Media	+1	De acuerdo con sus características biológicas, la EEI tiene mediana capacidad de dispersión, que será favorecida por las condiciones ambientales del ANP.
6.3 Baja	+0	De acuerdo con sus características biológicas, la EEI tiene baja capacidad de dispersión, siendo las condiciones ambientales del ANP las principales limitantes para su dispersión.
7.1 Sí	+2	La EEI tiene efectos negativos que ocasionan pérdidas económicas o algún tipo de perjuicio en las sociedades humanas.
7.2 No	+0	La EEI no tiene efecto negativo que ocasione pérdidas económicas o algún tipo de perjuicio en las sociedades humanas.

De acuerdo con la Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras (2010) y con los términos de referencia del proyecto, se dio prioridad de atención a las acciones de prevención de nuevas introducciones de EEI<sup>1</sup>; posteriormente a las de control, para las especies focalizadas que pudiesen ser contenidas y erradicadas<sup>2</sup>, finalmente a las especies ya establecidas<sup>3</sup>, debido a que las acciones de prevención son más eficientes en términos técnicos y financieros que el control o erradicación de especies establecidas. Para los casos en los que no se dispuso de información especializada de sustento, se utilizó la leyenda “ND”: Información no disponible.

### 3. Resultados

Se analizaron las 69 especies, de las cuales 34 son exóticas, 26 son exóticas invasoras, dos son nativas con comportamiento invasor y 7 exóticas con distribución potencial. De acuerdo con los criterios de priorización aplicados y la información disponible para cada especie, 20 especies resultaron de alta prioridad, 16 con media prioridad y 33 con baja prioridad.

En el cuadro 3 se presenta el puntaje obtenido para las especies con categoría de exóticas invasoras, nativas con comportamiento invasor y exóticas invasoras con distribución potencial en el Área de Protección de Flora y Fauna Sierra de Álamos – Río Cuchujaqui. Asimismo en el Anexo II se incluyen las especies con categoría de exóticas. Ninguna de ellas tiene prioridad alta.



**Cuadro 3. Priorización de especies exóticas invasoras, nativas con comportamiento invasor y exóticas invasoras con distribución potencial del Área de Protección de Flora y Fauna Sierra de Álamos – Río Cuchujaqui (Elaboración propia CCC, 2019)**

ESPECIE	Categoría	GISD, 2019		RESULTADO DE ANÁLISIS DE RIESGO DISPONIBLE		AFECTACIÓN A ESPECIES NOM		AFECTACIÓN AL ECOSISTEMA		SITUACIÓN EN EL ANP		POTENCIAL DE DISPERSIÓN		IMPACTO SOCIO-ECONÓMICO		PRIORIDAD	
		NO=0 Sí=2	Referencia	Riesgo BAJO=0, Riesgo MEDIO=1, Riesgo ALTO=2	Referencia	NO se reportan daños=0, Sí se reportan daños=2	Referencia	SIN evidencia=0, de UNA a TRES especies afectadas=1, CUATRO o más especies=2	Referencia	Establecida =1, Focalizada =1, Potencial =2	Referencia	Bajo= 0, Medio=1, Alto=2	Referencia	NO hay evidencia =0, Sí hay evidencia =2	Referencia	Puntaje Total	Prioridad
PLANTAS																	
<i>Coriandrum sativum</i>	Distribución potencial	ND	ND	0	Enciclovida, 2019a	ND	ND	ND	ND	1	Flores-Martínez <i>et al.</i> , 2013	ND	ND	ND	ND	1	BAJA
<i>Erigeron canadensis</i>	Distribución potencial	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	1	PNUD México, 2019	2	GBIF, 2019a	2	GBIF, 2019a	5	MEDIA
<i>Pectis prostrata</i>	Distribución potencial	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1	Enciclovida, 2019b	ND	ND	ND	ND	1	BAJA
<i>Tamarix ramosissima</i>	Exótica invasora	2	GISD, 2019c	2	CONABIO, 2017b	2	CONABIO, 2017b	2	CONABIO, 2017b	1	Flores-Martínez <i>et al.</i> , 2013	2	CONABIO, 2017b	2	CONABIO, 2017b	13	ALTA
<i>Eichhornia crassipes</i>	Exótica invasora	2	GISD, 2019d	2	CONABIO, 2017c	2	CONABIO, 2017c	2	CONABIO, 2017c	1	Enciclovida, 2019f	2	CONABIO, 2017c	2	CONABIO, 2017c	13	ALTA
<i>Albizia lebbek</i>	Distribución potencial	2	GISD, 2019e	2	CONABIO, 2017d	0	CONABIO, 2017d	0	CONABIO, 2017d	1	Flores-Martínez <i>et al.</i> 2013	2	CONABIO, 2017d	0	CONABIO, 2017d	7	MEDIA
<i>Catharanthus roseus</i>	Exótica invasora	ND	ND	2	CONABIO, 2017e	0	CONABIO, 2017e	0	CONABIO, 2017e	1	PNUD México, 2019	2	CONABIO, 2017e	2	CONABIO, 2017e	7	MEDIA
<i>Cryptostegia grandiflora</i>	Exótica invasora	2	GISD, 2019f	2	CONABIO, 2017f	1	CONABIO, 2017f	2	CONABIO, 2017f	1	Enciclovida, 2019h	2	CONABIO, 2017f	1	CONABIO, 2017f	11	ALTA

Proyecto GEF-EEI “Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: El Vizcaíno, Tutuaca, Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui, Marismas Nacionales Nayarit y Cumbres de Monterrey”.

ESPECIE	Categoría	GISD, 2019		RESULTADO DE ANÁLISIS DE RIESGO DISPONIBLE		AFECTACIÓN A ESPECIES NOM		AFECTACIÓN AL ECOSISTEMA		SITUACIÓN EN EL ANP		POTENCIAL DE DISPERSIÓN		IMPACTO SOCIO-ECONÓMICO		PRIORIDAD	
		NO=0 SI=2	Referencia	Riesgo BAJO=0, Riesgo MEDIO=1, Riesgo ALTO=2	Referencia	NO se reportan daños=0, Sí se reportan daños=2	Referencia	SIN evidencia=0, de UNA a TRES especies afectadas=1, CUATRO o más especies=2	Referencia	Establecida =1, Focalizada =1, Potencial =2	Referencia	Bajo= 0, Medio=1, Alto=2	Referencia	NO hay evidencia =0, Sí hay evidencia =2	Referencia	Puntaje Total	Prioridad
<i>Leonotis nepetifolia</i>	Exótica invasora	0	ND	2	CONABIO, 2017g	2	CONABIO, 2017g	1	CONABIO, 2017g	1	Flores-Martínez et al., 2013	1	CONABIO, 2017g	1	CONABIO, 2017g	8	MEDIA
<i>Ricinus communis</i>	Exótica invasora	2	GISD, 2019g	2	CONABIO, 2017h	2	CONABIO, 2017h	2	CONABIO, 2017h	1	GBIF, 2019c	2	CONABIO, 2017h	0	CONABIO, 2017h	11	ALTA
<i>Cyperus alternifolius</i>	Distribución potencial	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	1	Enciclovida, 2019j	0	ND	0	ND	1	BAJA
<i>Arundo donax</i>	Exótica invasora	2	GISD, 2019i	2	CONABIO, 2017i	2	CONABIO, 2017i	2	CONABIO, 2017i	1	PNUD México, 2019	1	CONABIO, 2017i	2	CONABIO, 2017i	12	ALTA
<i>Cenchrus ciliaris</i>	Exótica invasora	2	GISD, 2019j	2	CONABIO, 2017j	2	CONABIO, 2017j	2	CONABIO, 2017j	1	Dávila et al., 2018	2	CONABIO, 2017j	2	CONABIO, 2017j	13	ALTA
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	Exótica invasora	ND	ND	2	CONABIO, 2017k	2	CONABIO, 2017k	1	CONABIO, 2017k	1	Dávila et al., 2018	2	CONABIO, 2017k	2	CONABIO, 2017k	10	ALTA
<i>Eragrostis lehmanniana</i>	Exótica invasora	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	1	PNUD México, 2019	0	ND	0	ND	1	BAJA
<i>Melinis repens</i>	Exótica invasora	0	ND	2	CONABIO, 2017l	2	CONABIO, 2017l	2	CONABIO, 2017l	1	Flores-Martínez et al., 2013	2	CONABIO, 2017l	1	CONABIO, 2017l	10	ALTA
<i>Triticum aestivum</i>	Distribución potencial	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	2	Enciclovida, 2019k	0	ND	0	ND	2	BAJA

Proyecto GEF-EEI “Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: El Vizcaíno, Tutuaca, Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui, Marismas Nacionales Nayarit y Cumbres de Monterrey”.

ESPECIE	Categoría	GISD, 2019		RESULTADO DE ANÁLISIS DE RIESGO DISPONIBLE		AFECTACIÓN A ESPECIES NOM		AFECTACIÓN AL ECOSISTEMA		SITUACIÓN EN EL ANP		POTENCIAL DE DISPERSIÓN		IMPACTO SOCIO-ECONÓMICO		PRIORIDAD	
		NO=0 SI=2	Referencia	Riesgo BAJO=0, Riesgo MEDIO=1, Riesgo ALTO=2	Referencia	NO se reportan daños=0, Sí se reportan daños=2	Referencia	SIN evidencia=0, de UNA a TRES especies afectadas=1, CUATRO o más especies=2	Referencia	Establecida =1, Focalizada =1, Potencial =2	Referencia	Bajo= 0, Medio=1, Alto=2	Referencia	NO hay evidencia =0, Sí hay evidencia =2	Referencia	Puntaje Total	Prioridad
<i>Pennisetum villosum</i>	Distribución potencial	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	2	Enciclovida, 2019l	0	ND	0	ND	2	BAJA
<i>Polypogon monspeliensis</i>	Exótica invasora	0	ND	2	CONABIO, 2017m	2	CONABIO, 2017m	0	ND	1	Dávila <i>et al.</i> , 2018	2	CONABIO, 2017m	1	CONABIO, 2017m	8	MEDIA
MOLUSCOS																	
<i>Melanoides tuberculata</i>	Exótica invasora	0	ND	2	CONABIO, 2017n	2	CONABIO, 2017n	2	CONABIO, 2017n	1	Flores-Martínez <i>et al.</i> , 2013	2	CONABIO, 2017n	0	ND	9	MEDIA
ANFIBIOS																	
<i>Lithobates catesbeianus</i>	Nativa con comportamiento invasor	2	GISD, 2019n	2	CONABIO, 2017o	2	CONABIO, 2017o	2	CONABIO, 2017o	1	Nacaratus, 2019	1	CONABIO, 2017o	0	ND	10	ALTA
PECES																	
<i>Cyprinus carpio</i>	Exótica invasora	2	GISD, 2019o	2	CONABIO, 2017p	2	CONABIO, 2017p	2	CONABIO, 2017p	1	PNUD México, 2019	2	CONABIO, 2017p	2	CONABIO, 2017p	13	ALTA
<i>Micropterus salmoides</i>	Nativa con comportamiento invasor	2	GISD, 2019p	2	CABI, 2019e	ND	ND	ND	ND	1	PNUD México, 2019	2	CABI, 2019e	ND	ND	7	MEDIA
<i>Oreochromis mossambicus</i>	Exótica invasora	2	GISD, 2019q	2	CONABIO, 2017q	2	CONABIO, 2017q	2	CONABIO, 2017q	1	Flores-Martínez <i>et al.</i> , 2013	2	CONABIO, 2017q	ND	ND	11	ALTA
<i>Pterygoplichthys sp.</i>	Exótica invasora	2	GISD, 2019r	2	CONABIO, 2017r	2	CONABIO, 2017r	2	CONABIO, 2017r	1	PNUD México, 2019	2	CONABIO, 2017r	2	CONABIO, 2017r	13	ALTA

Proyecto GEF-EEI “Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: El Vizcaíno, Tutuaca, Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui, Marismas Nacionales Nayarit y Cumbres de Monterrey”.

ESPECIE	Categoría	GISD, 2019		RESULTADO DE ANÁLISIS DE RIESGO DISPONIBLE		AFECTACIÓN A ESPECIES NOM		AFECTACIÓN AL ECOSISTEMA		SITUACIÓN EN EL ANP		POTENCIAL DE DISPERSIÓN		IMPACTO SOCIO-ECONÓMICO		PRIORIDAD	
		NO=0 SÍ=2	Referencia	Riesgo BAJO=0, Riesgo MEDIO=1, Riesgo ALTO=2	Referencia	NO se reportan daños=0, SÍ se reportan daños=2	Referencia	SIN evidencia=0, de UNA a TRES especies afectadas=1, CUATRO o más especies=2	Referencia	Establecida =1, Focalizada =1, Potencial =2	Referencia	Bajo= 0, Medio=1, Alto=2	Referencia	NO hay evidencia =0, SÍ hay evidencia =2	Referencia	Puntaje Total	Prioridad
AVES																	
<i>Columba livia</i>	Exótica invasora	2	GISD, 2019s	2	CONABIO, 2017s	1	CONABIO, 2017s	1	CONABIO, 2017s	1	Enciclovida, 2019u	2	CONABIO, 2017s	2	CONABIO, 2017s	11	ALTA
<i>Streptopelia decaocto</i>	Exótica invasora	2	GISD, 2019t	2	CONABIO, 2017t	2	CONABIO, 2017t	2	CONABIO, 2017t	1	Enciclovida, 2019v	2	CONABIO, 2017t	ND	ND	11	BAJA
<i>Sturnus vulgaris</i>	Exótica invasora	2	GISD, 2019u	2	CONABIO, 2017u	1	CONABIO, 2017u	ND	CONABIO, 2017u	2	PNUD México, 2019	2	CONABIO, 2017u	2	CONABIO, 2017u	11	ALTA
<i>Passer domesticus</i>	Exótica invasora	2	GISD, 2019v	2	CONABIO, 2017v	2	CONABIO, 2017v	2	CONABIO, 2017v	1	Enciclovida, 2019w	1	CONABIO, 2017v	1	CONABIO, 2017v	11	ALTA
MAMÍFEROS																	
<i>Canis lupus familiaris</i>	Exótica invasora	2	GISD, 2019x	2	CONABIO, 2017w	2	CONABIO, 2017w	0	CONABIO, 2017w	1	Flores- Martínez <i>et al.</i> , 2013	1	CONABIO, 2017w	0	CONABIO, 2017w	8	MEDIA
<i>Felis catus</i>	Exótica invasora	2	GISD, 2019y	2	CONABIO, 2017x	2	CONABIO, 2017x	2	CONABIO, 2017x	1	Flores- Martínez <i>et al.</i> , 2013	2	CONABIO, 2017x	1	CONABIO, 2017x	12	ALTA
<i>Equus caballus</i>	Exótica invasora	2	GISD, 2019z	1	CONABIO, 2017y	1	CONABIO, 2017y	1	CONABIO, 2017y	1	Flores- Martínez <i>et al.</i> , 2013	1	CONABIO, 2017y	1	CONABIO, 2017y	8	MEDIA
<i>Rattus rattus</i>	Exótica invasora	2	GISD, 2019aa	2	CONABIO, 2017z	1	CONABIO, 2017z	2	CONABIO, 2017z	1	Flores- Martínez <i>et al.</i> , 2013	2	CONABIO, 2017z	2	CONABIO, 2017z	12	ALTA

Proyecto GEF-EEI “Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: El Vizcaíno, Tutuaca, Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui, Marismas Nacionales Nayarit y Cumbres de Monterrey”.

ESPECIE	Categoría	GISD, 2019		RESULTADO DE ANÁLISIS DE RIESGO DISPONIBLE		AFECTACIÓN A ESPECIES NOM		AFECTACIÓN AL ECOSISTEMA		SITUACIÓN EN EL ANP		POTENCIAL DE DISPERSIÓN		IMPACTO SOCIO-ECONÓMICO		PRIORIDAD	
		NO=0 SÍ=2	Referencia	Riesgo BAJO=0, Riesgo MEDIO=1, Riesgo ALTO=2	Referencia	NO se reportan daños=0, SÍ se reportan daños=2	Referencia	SIN evidencia=0, de UNA a TRES especies afectadas=1, CUATRO o más especies=2	Referencia	Establecida =1, Focalizada =1, Potencial =2	Referencia	Bajo= 0, Medio=1, Alto=2	Referencia	NO hay evidencia =0, SÍ hay evidencia =2	Referencia	Puntaje Total	Prioridad
<i>Mus musculus</i>	Exótica invasora	2	GISD, 2019ab	2	CONABIO, 2017aa	1	CONABIO, 2017aa	2	CONABIO, 2017aa	1	Flores- Martínez <i>et al.</i> , 2013	2	CONABIO, 2017aa	2	CONABIO, 2017aa	12	ALTA

#### 4. Discusión

En el APFF Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui se han registrado 69 especies, de las cuales 20 fueron calificadas como de Alta prioridad de acuerdo con los criterios de priorización implementados en esta consultoría. De éstas, nueve especies están enlistadas dentro de las 100 especies exóticas más peligrosas del mundo: 1) pino salado (*Tamarix ramosissima*), 2) el lirio acuático (*Eichhornia crassipes*), 3) el carrizo (*Arundo donax*), 4) la carpa común (*Cyprinus carpio*), 5) la rana toro (*Lithobates catesbeianus*), 6) el estornino (*Sturnus vulgaris*), 7) el gato doméstico (*Felis catus*), 8) la rata negra (*Rattus rattus*), y 9) el ratón de casa (*Mus musculus*). Esta condición es un reflejo de la vulnerabilidad del ANP ante la invasión de EEI de gran impacto. El grupo en el que están las especies con media prioridad, se compuso de 16 especies, de las cuales destaca por el perro (*Canis lupus familiaris*) y el caballo (*Equus caballus*) debido a la familiaridad en los asentamientos humanos. Finalmente, el grupo evaluado como de baja prioridad se conformó de 33 especies, en su mayoría plantas. Este primer análisis puede servir como un criterio de inclusión o de exclusión objetivo para especies que necesitan atención. Sin embargo, es importante considerar, en este primer acercamiento, que la una priorización de especies exóticas está directamente influenciado por la cantidad y la calidad de información con la que se evalúan, por lo tanto, puede suceder que, el personal del ANP operativo en campo encuentre a cierta especie como problemática y catalogarla como de atención prioritaria pero que, contrastantemente, cuente con muy poca información disponibles, lo que le dará una evaluación, por el presente estudio, como especie media, incluso baja, prioridad.

En este análisis se encontró que las especies con puntaje alto, las que deben ser consideradas como especies de atención prioritaria, en la mayoría de los casos ya cuentan con alguna estrategia de detección o control, pues se tienen ubicados los sitios donde estas especies presentan la mayor densidad poblacional. Sin embargo, en el análisis de la información disponible para cada una de las especies, se encontraron muchos vacíos de información respecto a algunas de las especies registradas como EEI, lo que dificulta su apropiada categorización. En este sentido la Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras en México menciona que la toma de decisiones y las acciones a realizar deben basarse en información científica de la más alta calidad; por ello se deberán fortalecer los mecanismos de obtención, intercambio, manejo y acceso de información a nivel nacional, la investigación científica que genere conocimiento para un mejor entendimiento sobre las invasiones biológicas, los impactos que ocasionan y los procesos de restauración, así como mejorar prácticas productivas y fomentar el uso de especies nativas (Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras, 2010).

Es necesario que cada ANP cuente con una base de datos de especies exóticas lo más robusta posible, para, de esta manera, tener más confiabilidad en los análisis de priorización. Entre toda la información que sería útil está la ubicación de los probables lugares que están sirviendo como rutas de introducción (Lockwood *et al.*, 2005), las

Proyecto GEF-EEI "Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: El Vizcaíno, Tutuaca, Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui, Marismas Nacionales Nayarit y Cumbres de Monterrey".

interacciones bióticas que pueden favorecer o reducir el potencial invasor (Simberloff & Von-Holle, 1999), así como un detallado análisis de las estrategias de monitoreo de las especies (Holcombe & Stohlgren, 2009).

## 5. Conclusiones

En el Área de Protección de Flora y Fauna Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui, es necesaria la generación de información sobre las interacciones de las EEI con el ecosistema, lo que incluye la información sobre estas interacciones con otras especies de flora y fauna. Esta información podrá permitir realizar un análisis de priorización mucho más efectivo y de esta manera las acciones a seguir serán las más adecuadas según la especie o especies.

En el caso de especies en las que existe bastante información es posible realizar una priorización confiable, no así con especies en las que esta información es escasa, o la que está disponible no es de utilidad por lo que se debe de desarrollar una estrategia para recabar información; en este sentido, se pudiera identificar a grupos focales, por ejemplo, servidores públicos en los tres niveles de gobierno, productores (acuicultores, ganaderos, agricultores), estudiantes y habitantes de las comunidades dentro y fuera del ANP para obtener información sobre las especies de las que se conoce poco.

En general, es necesario realizar estudios de tipo ecológico que muestren la relación de las especies exóticas con las demás especies, particularmente con las que están en alguna categoría de protección por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (D. O. F., 2010). Un punto importante es evaluar los cambios en el medio abiótico y los ciclos biogeoquímicos como el ciclo de nutrientes, flujo hidrológico, así como la producción primaria, entre otros, para determinar y cuantificar los daños que causan las especies exóticas que representan invasiones y amenazas a la biodiversidad en esta Área de Protección de Flora y Fauna.

## 6. Referencias bibliográficas

**Álvarez-León, R. & Gutiérrez-Bonilla, F. P.** 2007. Situación de los invertebrados acuáticos introducidos y transplantados en Colombia: antecedentes, efectos y perspectivas. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias*. 31 (121): 557-574.

**Álvarez-Romero, J. & Medellín, R. A.** 2005. *Vertebrados superiores exóticos en México: diversidad, distribución y efectos potenciales*. Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto U020. México. D.F. 6 p.

**Álvarez-Romero, J. G., Medellín, R. A., Oliveras de Ita, A., Gómez de Silva, H. & Sánchez O.** 2008. *Animales exóticos en México: una amenaza para la biodiversidad*. Álvarez-Romero, J. G. (Ed.) México D.F. Comisión Nacional Para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad,

Proyecto GEF-EEI "Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: El Vizcaíno, Tutuaca, Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui, Marismas Nacionales Nayarit y Cumbres de Monterrey".

Instituto de Ecología, UNAM, Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. 518 p. ISBN: 978-970-9000-46-7

**Australian Weed Management.** 2008. Weed Management Guide. Buffel grass (*Cenchrus ciliaris*). Fecha de consulta: 05 de junio de 2019.

[http://www.dpi.nsw.gov.au/data/assets/pdf\\_file/0005/347153/awmg\\_buffelgrass.pdf](http://www.dpi.nsw.gov.au/data/assets/pdf_file/0005/347153/awmg_buffelgrass.pdf)

**Avibase.** 2007. *Columbia livia*. Fecha de consulta: 23 de enero de 2019

<https://avibase.bsc-eoc.org/species.jsp?lang=EN&avibaseid=BBA263C235B15B88>

**Baptiste, M. P., Castaño, N., Cárdenas, D., Gutiérrez, F. P., Gil, D. L. & Lasso, C. A.** 2010. *Análisis de riesgo y propuesta de categorización de especies introducidas para Colombia*. Baptiste, M. P., Castaño, N., Cárdenas, D., Gutiérrez, F. P., Gil, D. L. & Lasso, C. A. (eds.). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia. 200 p.

**Bell, G. P.** 1993. Biology and Growth Habits of Giant Reed (*Arundo donax*). En: Jackson, N.E., Frandsen, P., Douthit, S., (eds.). *Arundo donax workshop proceedings*. Ontario, Canada. 1-6 p.

**Benton, N., Bell, G. & Swearingen, J. M.** 2005. Fact Sheet: Giant Reed. Plant Conservation Alliance. Fecha de consulta: 3 de agosto de 2017.

<http://www.nps.gov/plants/alien/fact/pdf/ardo1.pdf>

**BirdLife International.** 2012. *Streptopelia decaocto*. IUCN Red List of Threatened Species. Fecha de consulta: 23 de enero 2019.

<http://www.iucnredlist.org/details/22690503/0>

**BirdLife International.** 2013. *Sturnus vulgaris*. Fecha de consulta: 18 de junio de 2013.

<http://www.iucnredlist.org/details/22710886/0>

**Bonilla, J. R. & Santamaría, B.** 2013. Plantas acuáticas exóticas y traslocadas invasoras. En: Mendoza, R. & Koleff, P. (eds.). *Especies acuáticas invasoras en México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D. F. 223-247 p.

**Bury, B. R. & Whelan, J. A.** 1984. *Ecology and management of the bullfrog*. Fish and Wildlife Service. Bury, B. R. & Whelan, J. A. (eds.). Washington, D. C. 23 p.

**CABI (Centre for Agricultural Bioscience International).** 2008. *Tamarix aphylla*. Fecha de consulta: 03 de agosto de 2016.

<http://www.cabi.org/isc/datasheet/52483>

**CABI (Centre for Agricultural Bioscience International).** 2014a. *Tamarix ramosissima*. Fecha de consulta: 15 de agosto de 2014.

<http://www.cabi.org/isc/datasheet/52503>



Proyecto GEF-EEI "Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: El Vizcaíno, Tutuaca, Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui, Marismas Nacionales Nayarit y Cumbres de Monterrey".

**CABI (Centre for Agricultural Bioscience International).** 2014b. *Sturnus vulgaris*. Fecha de consulta: 19 de junio de 2014.

<http://www.cabi.org/isc/datasheet/51979>

**CABI (Centre for Agricultural Bioscience International).** 2015a. *Eichhornia crassipes*. Fecha de consulta: 23 de abril de 2015.

<https://www.cabi.org/isc/datasheet/20544>

**CABI (Centre for Agricultural Bioscience International).** 2015b. *Melinis repens*. Fecha de actualización 13 de junio de 2015.

<http://www.cabi.org/isc/datasheet/116730#20107200863>

**CABI (Centre for Agricultural Bioscience International).** 2016a. *Cryptostegia grandiflora*. Fecha de actualización 23 de agosto de 2016.

<http://www.cabi.org/isc/datasheet/16378>

**CABI (Centre for Agricultural Bioscience International).** 2016b. *Dactyloctenium aegyptium*. Fecha de actualización 23 de agosto de 2016.

<https://www.cabi.org/ISC/datasheet/19321>

**CABI (Centre for Agricultural Bioscience International).** 2019a. *Sonchus oleraceus*. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

<https://www.cabi.org/ISC/datasheet/50584>

**CABI (Centre for Agricultural Bioscience International).** 2019b. *Cyperus esculentus*. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

<https://www.cabi.org/ISC/datasheet/17496>

**CABI (Centre for Agricultural Bioscience International).** 2019c. *Digitaria ciliaris*. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

<https://www.cabi.org/ISC/datasheet/18912>

**CABI (Centre for Agricultural Bioscience International).** 2019d. *Echinochloa colona*. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

<https://www.cabi.org/ISC/datasheet/20368>

**CABI (Centre for Agricultural Bioscience International).** 2019e. *Micropterus salmoides*. Fecha de actualización 21 de febrero de 2019.

<https://www.cabi.org/ISC/datasheet/74846>

**CABI (Centre for Agricultural Bioscience International).** 2019f. *Felis catus*. Fecha de consulta: 18 de febrero 2019.

<http://www.cabi.org/isc/datasheet/82598>

**CABI (Centre for Agricultural Bioscience International).** 2019g. *Cenchrus ciliaris* (Buffel grass). Fecha de consulta: 18 de febrero 2019.

Proyecto GEF-EEI "Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: El Vizcaíno, Tutuaca, Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui, Marismas Nacionales Nayarit y Cumbres de Monterrey".

<https://www.cabi.org/ISC/datasheet/14502>

**CAL-IPC.** 2012. *Tamarix ramosissima*. Fecha de consulta: 12 de agosto de 2016.

<http://www.calipc.org/ip/management/ipcw/pages/detailreport.cfm?usernumber=81&surveynumber=182.php>

**Chablé-Santos, J., Gómez-Uc, E. & Hernández-Betancourt, S.** 2012. Registros reproductivos de la paloma de collar (*Streptopelia decaocto*) en Yucatán, México. *Huitzil* 13 (1): 1-5.

**Carmona-Galindo, V.D., Hinton-Hardin, D., Kagihara, J. & Pascua, T. M. R.** 2013. Assessing the Impact of Invasive Species Management Strategies on the Population Dynamics of Castor bean (*Ricinus communis* L., Euphorbiaceae) at Two Southern California Coastal Habitats. *Natural Areas Association*. 33 (2): 222-226.

**Christman, S.** 2003. *Arundo donax*. Fecha de consulta: 01 de agosto de 2017.

<https://floridata.com/Plants/Poaceae/Arundo%20donax/781>

**Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras.** 2010. *Estrategia nacional sobre especies invasoras en México, prevención, control y erradicación*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas Protegidas, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México. 91 p.

**CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad).** 2018. Sistema de información sobre especies invasoras en México. Fecha de consulta: 12 de enero de 2019.

<Http://www.biodiversidad.gob.mx/invasoras>

**CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad).** 2017a. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. *Tamarix aphylla* H. Karst., 1882. Fecha de consulta: 12 de enero de 2019.

[http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas\\_invasoras/Tamarix%20aphylla.pdf](http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Tamarix%20aphylla.pdf)

**CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad).** 2017b. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. *Tamarix ramosissima* Ledeb., 1829. Fecha de consulta: 12 de enero de 2019.

[http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas\\_invasoras/Tamarix%20ramosissima.pdf](http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Tamarix%20ramosissima.pdf)

**CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad).** 2017c. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms, 1883. Fecha de consulta: 12 de enero de 2019.

[http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas\\_invasoras/Eichhornia%20crassipes.pdf](http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Eichhornia%20crassipes.pdf)

**CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad).** 2017d. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. *Albizia lebbbeck* (L.) Benth., 1844. Fecha de consulta: 12 de enero de 2019.

[http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas\\_invasoras/Albizia%20lebbbeck.pdf](http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Albizia%20lebbbeck.pdf)

Proyecto GEF-EEI "Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: El Vizcaíno, Tutuaca, Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui, Marismas Nacionales Nayarit y Cumbres de Monterrey".

**CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad).** 2017e. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. *Catharanthus roseus* (L.) G. Don, 1837. Fecha de consulta: 12 de enero de 2019.

[http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas\\_invasoras/Catharanthus%20roseus.pdf](http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Catharanthus%20roseus.pdf)

**CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad).** 2017f. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. *Cryptostegia grandiflora* Roxb. ex R. Br., 1820. Fecha de consulta: 12 de enero de 2019.

[http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas\\_invasoras/Cryptostegia%20grandiflora.pdf](http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Cryptostegia%20grandiflora.pdf)

**CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad).** 2017g. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. *Leonotis nepetifolia* (L.) R. Br., 1811. Fecha de consulta: 12 de enero de 2019.

[http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas\\_invasoras/Leonotis%20nepetifolia.pdf](http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Leonotis%20nepetifolia.pdf)

**CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad).** 2017h. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. *Ricinus communis* L., 1753. Fecha de consulta: 12 de enero de 2019.

[http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas\\_invasoras/Ricinus%20communis.pdf](http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Ricinus%20communis.pdf)

**CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad).** 2017i. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. *Arundo donax* L., 1753. Fecha de consulta: 12 de enero de 2019.

[http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas\\_invasoras/Arundo%20donax.pdf](http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Arundo%20donax.pdf)

**CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad).** 2017j. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. *Cenchrus ciliaris* L., 1771. Sistema de información sobre especies invasoras en México. 12 p. Fecha de consulta: 12 de enero de 2019.

[http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas\\_invasoras/Cenchrus%20ciliaris.pdf](http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Cenchrus%20ciliaris.pdf)

**CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad).** 2017k. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. *Dactyloctenium aegyptium* (L.) Wild., 1809. Fecha de consulta: 12 de enero de 2019.

[http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas\\_invasoras/Dactyloctenium%20aegyptium.pdf](http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Dactyloctenium%20aegyptium.pdf)

**CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad).** 2017l. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. *Melinis repens* (Willd.) Zizka, 1988. Fecha de consulta: 12 de enero de 2019.

[http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas\\_invasoras/Melinis%20repens.pdf](http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Melinis%20repens.pdf)

Proyecto GEF-EEI "Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: El Vizcaíno, Tutuaca, Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui, Marismas Nacionales Nayarit y Cumbres de Monterrey".

**CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad).** 2017m. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. *Polypogon monspeliensis* (L.) Desf., 1798. Fecha de consulta: 12 de enero de 2019.

[http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas\\_invasoras/Polypogon%20monspeliensis.pdf](http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Polypogon%20monspeliensis.pdf)

**CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad).** 2017n. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. *Melanoides tuberculata* O. F. Müller, 1774. Fecha de consulta: 12 de enero de 2019.

[http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas\\_invasoras/Melanoides%20tuberculata.pdf](http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Melanoides%20tuberculata.pdf)

**CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad).** 2017o. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. *Lithobates catesbeianus* Shaw, 1802. Fecha de consulta: 12 de enero de 2019.

[http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas\\_invasoras/Lithobates%20catesbeianus.pdf](http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Lithobates%20catesbeianus.pdf)

**CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad).** 2017p. Evaluación Rápida de Invasividad (de *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758. Sistema de información sobre especies invasoras en México. 11 p. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

[http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas\\_invasoras/Cyprinus%20carpio.pdf](http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Cyprinus%20carpio.pdf)

**CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad).** 2017q. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. *Oreochromis mossambicus* Peters, 1852. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

[http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas\\_invasoras/Oreochromis%20mossambicus.pdf](http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Oreochromis%20mossambicus.pdf)

**CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad).** 2017r. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. *Pterygoplichthys pardalis* Castelnau, 1855. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

[http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas\\_invasoras/Pterygoplichthys%20pardalis.pdf](http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Pterygoplichthys%20pardalis.pdf)

**CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad).** 2017s. Análisis de riesgo rápido de *Columba livia* Gmelin, 1789. Sistema de información sobre especies invasoras en México. 8 p. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

[http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas\\_invasoras/Columba%20livia.pdf](http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Columba%20livia.pdf)

**CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad).** 2017t. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. *Streptopelia decaocto* Frivaldszky, 1838. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

Proyecto GEF-EEI "Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: El Vizcaíno, Tutuaca, Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui, Marismas Nacionales Nayarit y Cumbres de Monterrey".

[http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas\\_invasoras/Streptopelia%20decaocto.pdf](http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Streptopelia%20decaocto.pdf)

**CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad).** 2017u. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. *Sturnus vulgaris* Linnaeus, 1758. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

[http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas\\_invasoras/Sturnus%20vulgaris.pdf](http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Sturnus%20vulgaris.pdf)

**CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad).** 2017v. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. *Passer domesticus* Linnaeus, 1758. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

[http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas\\_invasoras/Passer%20domesticus.pdf](http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Passer%20domesticus.pdf)

**CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad).** 2017w. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. *Canis lupus familiaris* Linnaeus, 1758. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/222438/Canis\\_familiaris.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/222438/Canis_familiaris.pdf)

**CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad).** 2017x. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. *Felis catus* Linnaeus, 1758. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/222444/Felis\\_catus.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/222444/Felis_catus.pdf)

**CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad).** 2017y. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. *Equus caballus* Linnaeus, 1758. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

[http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas\\_invasoras/Equus%20caballus.pdf](http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Equus%20caballus.pdf)

**CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad).** 2017z. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. *Rattus rattus* Linnaeus, 1758. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

[http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas\\_invasoras/Rattus%20rattus.pdf](http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Rattus%20rattus.pdf)

**CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad).** 2017aa. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. *Mus musculus* Linnaeus, 1758. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

[http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas\\_invasoras/Mus%20musculus.pdf](http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Mus%20musculus.pdf)

**CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas).** 2015. Protocolo para el control y erradicación del. PINABETE (*Tamarix aphylla*). Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Fecha de consulta: 18 de agosto de 2016.

<http://cambioclimatico.conanp.gob.mx/documentos/guia-pinabete.pdf>

**Collins, M.E., Contarino, J.A., Hasted, J. & Williams P.R.** 2008. *The effect of fire and herbicide on rubber vine (Cryptostegia grandiflora) in Bowling Green Bay National Park, Queensland.* Sixteenth Australian Weeds Conference. 490 p.

Proyecto GEF-EEI "Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: El Vizcaíno, Tutuaca, Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui, Marismas Nacionales Nayarit y Cumbres de Monterrey".

**Dávila, A. P., Mejía-Saulés, M. T., Soriano-Martínez, A. M. & Herrera-Arieta, Y.** 2018. Conocimiento taxonómico de la familia Poaceae en México. *Botanical Science*. 96 (3): 462-514.

**Deltoro, V., Jiménez, J. & Vilán, X. M.** 2012. *Bases para el manejo y control de Arundo donax L. (Caña común)*. Colección Manuales Técnicos de Biodiversidad, 4. Conselleria d'Infraestructures, Territori i Medi Ambient. Generalitat Valenciana. Valencia. 69 p. ISBN: 978-84-482-5777-4

**Díaz, A., Flores, E., De Luna, A., Luna, J., Frías, J. & Odalde, V.** 2012. Biomasa aérea, cantidad y calidad de semillas de *Melinis repens* (Willd.) Zizka, en Aguascalientes, México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*. 3 (1):33-47.

**DiTomaso, J.M. & Kyser, G.B.** 2013. *Weed Control in Natural Areas in the Western United States*. Weed Research and Information Center, University of California. 544 p.

**D.O.F (Diario Oficial de la Federación).** 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, 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. (D. O. F. 30 diciembre 2010).

**Enciclovida.** 2019a. *Coriandrum sativum*. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

<http://enciclovida.mx/especies/162818-coriandrum-sativum>

**Enciclovida.** 2019b. *Pectis prostrata*. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

<http://enciclovida.mx/especies/183593-pectis-prostrata>

**Enciclovida.** 2019c. *Brassica juncea*. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

<http://enciclovida.mx/especies/169104-brassica-juncea>

**Enciclovida.** 2019d. *Chenopodium murale*. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

<http://enciclovida.mx/especies/169047-chenopodium-murale>

**Enciclovida.** 2019e. *Tamarix chinensis*. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

<http://enciclovida.mx/especies/200403-tamarix-chinensis>

**Enciclovida.** 2019f. *Eichhornia crassipes*. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

<http://enciclovida.mx/especies/157320-eichhornia-crassipes>

**Enciclovida.** 2019g. *Anagallis arvensis*. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

<http://enciclovida.mx/especies/166750-anagallis-arvensis>

**Enciclovida.** 2019h. *Cryptostegia grandiflora*. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

<http://enciclovida.mx/especies/163056-cryptostegia-grandiflora>

**Enciclovida.** 2019i. *Annona cherimola*. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

<http://enciclovida.mx/especies/162769-annona-cherimola>



Proyecto GEF-EEI "Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: El Vizcaíno, Tutuaca, Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui, Marismas Nacionales Nayarit y Cumbres de Monterrey".

**Enciclovida.** 2019j. *Cyperus alternifolius*. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

<http://enciclovida.mx/especies/189004-cyperus-alternifolius>

**Enciclovida.** 2019k. *Triticum aestivum*. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

<http://enciclovida.mx/especies/172726-triticum-aestivum>

**Enciclovida.** 2019l. *Pennisetum villosum*. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

<http://enciclovida.mx/especies/178805-pennisetum-villosum>

**Enciclovida.** 2019m. *Prunus persica*. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

<http://enciclovida.mx/especies/170842-prunus-persica>

**Enciclovida.** 2019n. *Mangifera indica*. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

<http://enciclovida.mx/especies/162740-mangifera-indica>

**Enciclovida.** 2019o. *Citrus aurantifolia*. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

<http://enciclovida.mx/especies/196546-citrus-aurantifolia>

**Enciclovida.** 2019p. *Citrus nobilis*. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

<http://enciclovida.mx/especies/171299-citrus-nobilis>

**Enciclovida.** 2019q. *Citrus sinensis*. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

<http://enciclovida.mx/especies/170946-citrus-sinensis>

**Enciclovida.** 2019r. *Nicotiana glauca*. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

<http://enciclovida.mx/especies/190642-nicotiana-noctiflorae-glauca>

**Enciclovida.** 2019s. *Musa paradisiaca*. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

<http://enciclovida.mx/especies/159352-musa-paradisiaca>

**Enciclovida.** 2019t. *Tribulus terrestris*. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

<http://enciclovida.mx/especies/168125-tribulus-terrestris>

**Enciclovida.** 2019u. *Columba livia*. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

<http://enciclovida.mx/especies/35820-columba-livia>

**Enciclovida.** 2019v. *Streptopelia decaocto*. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

<http://enciclovida.mx/especies/35840-streptopelia-decaocto>

**Enciclovida.** 2019w. *Passer domesticus*. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

<http://enciclovida.mx/especies/36247-passer-domesticus>

**Enciclovida.** 2019x. *Bos taurus*. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

<http://enciclovida.mx/especies/37140-bos-taurus>

Proyecto GEF-EEI "Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: El Vizcaíno, Tutuaca, Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui, Marismas Nacionales Nayarit y Cumbres de Monterrey".

**Espejo, A. & López-Ferrari, A. R.** 2008. *Monocotiledóneas. Catálogo taxonómico de especies de México*. Capital natural de México, Conocimiento actual de la biodiversidad. En: Ocegueda, S. & Llorente-Bousquets, J. (eds.). vol. I: CD1. CONABIO. México.

**Flores-Martínez, J. J., García-Ruiz, G., Gutiérrez-Granados, G., González-Salazar, C., Lira Charco, E. & Espino-Ocampo, M.** 2013. Consultoría para una evaluación de la problemática de especies exóticas invasoras en 18 Áreas Naturales Protegidas (ANP), a fin de seleccionar 9 de ellas para la ejecución de actividades piloto para el manejo integrado de las especies exóticas invasoras. Ficha técnica APFF Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui presentada a la CONABIO y al PNUD en el marco del proyecto GEF "Aumentar las capacidades de México para manejar especies exóticas invasoras a través de la implementación de la Estrategia Nacional de Especies Invasoras". Instituto de Biología, UNAM, Ciudad de México, México. 7 p.

**Garcillán, P. P., González-Abraham, C. E., López-Reyes, E. & Casillas, F.** 2013. Crossing the Fence? Buffelgrass (*Cenchrus ciliaris* L.) Spreading along the Coastal Scrub of Baja California, Mexico. *The Southwestern Naturalist*. 58 (3): 370-375.

**GBIF (Global Biodiversity Information Facility).** 2019a. *Erigeron canadensis*. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

<https://www.gbif.org/species/3146791>

**GBIF (Global Biodiversity Information Facility).** 2019b. *Carica papaya*. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

<https://www.gbif.org/species/2874484>

**GBIF (Global Biodiversity Information Facility).** 2019c. *Ricinus communis*. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

<https://www.gbif.org/dataset/7185a1d5-9dc2-44fc-b3ef-5e4d068f12f1>

**GBIF (Global Biodiversity Information Facility).** 2019d. *Punica granatum*. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

<https://www.gbif.org/dataset/7185a1d5-9dc2-44fc-b3ef-5e4d068f12f1>

**GISD (Global Invasive Species Database).** 2019a. *Sonchus oleraceus*. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

<http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Sonchus+oleraceus>

**GISD (Global Invasive Species Database).** 2019b. *Tamarix aphylla*. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

<http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Tamarix+aphylla>

**GISD (Global Invasive Species Database).** 2019c. *Tamarix ramosissima*. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

<http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Tamarix+ramosissima>



Proyecto GEF-EEI "Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: El Vizcaíno, Tutuaca, Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui, Marismas Nacionales Nayarit y Cumbres de Monterrey".

**GISD (Global Invasive Species Database).** 2019d. *Eichhornia crassipes*. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

<http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Eichhornia+crassipes>

**GISD (Global Invasive Species Database).** 2019e. *Albizia lebbek*. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

<http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Albizia+lebbeck>

**GISD (Global Invasive Species Database).** 2019f. *Cryptostegia grandiflora*. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

<http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Cryptostegia+grandiflora>

**GISD (Global Invasive Species Database).** 2019g. *Ricinus communis*. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

<http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Ricinus+communis>

**GISD (Global Invasive Species Database).** 2019h. *Cyperus rotundus*. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

<http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Cyperus+rotundus>

**GISD (Global Invasive Species Database).** 2019i. *Arundo donax*. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

<http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Arundo+donax>

**GISD (Global Invasive Species Database).** 2019j. *Cenchrus ciliaris*. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

<http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Cenchrus+ciliaris>

**GISD (Global Invasive Species Database).** 2019k. *Cenchrus echinatus*. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

<http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Cenchrus+echinatus>

**GISD (Global Invasive Species Database).** 2019l. *Cynodon dactylon*. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

<http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Cynodon+dactylon>

**GISD (Global Invasive Species Database).** 2019m. *Nicotiana glauca*. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

<http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Nicotiana+glauca>

**GISD (Global Invasive Species Database).** 2019n. *Lithobates catesbeianus*. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

<http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Lithobates+catesbeianus>

**GISD (Global Invasive Species Database).** 2019o. *Cyprinus carpio*. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

Proyecto GEF-EEI "Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: El Vizcaíno, Tutuaca, Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui, Marismas Nacionales Nayarit y Cumbres de Monterrey".

<http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Cyprinus+carpio>

**GISD (Global Invasive Species Database).** 2019p. *Micropterus salmoides*. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

<http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Micropterus+salmoides>

**GISD (Global Invasive Species Database).** 2019q. *Oreochromis mossambicus*. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

<http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Oreochromis+mossambicus>

**GISD (Global Invasive Species Database).** 2019r. *Pterygoplichthys* spp. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

<http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Pterygoplichthys+spp.>

**GISD (Global Invasive Species Database).** 2019s. *Columba livia*. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

<http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Columba+livia>

**GISD (Global Invasive Species Database).** 2019t. *Streptopelia decaocto*. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

<http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Streptopelia+decaocto>

**GISD (Global Invasive Species Database).** 2019u. *Sturnus vulgaris*. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

<http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Sturnus+vulgaris>

**GISD (Global Invasive Species Database).** 2019v. *Passer domesticus*. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

<http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Passer+domesticus>

**GISD (Global Invasive Species Database).** 2019w. *Bos taurus*. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

<http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Bos+taurus>

**GISD (Global Invasive Species Database).** 2019x. *Canis lupus*. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

<http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Canis+lupus>

**GISD (Global Invasive Species Database).** 2019y. *Felis catus*. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

<http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Felis+catus>

**GISD (Global Invasive Species Database).** 2019z. *Equus caballus*. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

<http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Equus+caballus>

Proyecto GEF-EEI "Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: El Vizcaíno, Tutuaca, Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui, Marismas Nacionales Nayarit y Cumbres de Monterrey".

**GISD (Global Invasive Species Database).** 2019aa. *Rattus rattus*. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

<http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Rattus+rattus>

**GISD (Global Invasive Species Database).** 2019ab. *Mus musculus*. Fecha de consulta: 17 de junio de 2019.

<http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Mus+musculus>

**Gobierno de España.** 2013. *Rattus rattus* Linnaeus, 1758. RATRAT/EEI/MA011. Fecha de consulta: 27 de febrero de 2014.

[http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especiesamenazadas/rattus\\_rattus\\_2013\\_tcm7-307157.pdf](http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especiesamenazadas/rattus_rattus_2013_tcm7-307157.pdf)

**Gómez de Silva, H., Oliveras de Ita, A. & Medellín, R. A.** 2005. *Columba livia*. Vertebrados superiores exóticos en México: diversidad, distribución y efectos potenciales. Instituto Nacional de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto U020. México, D. F. 27 p.

**Gutiérrez, E., Arreguín, F., Huerto, R. & Saldaña, P.** 1994. Aquatic weed control. *International Journal of Water Resources Development*. 10 (3): 291-312.

**Gutiérrez, F. de P., Lasso, C. A. & Álvarez-León, R.** 2012. *Oreochromis mossambicus*. En: Gutiérrez, F. de P., Lasso, C. A., Baptiste, M.P., Sánchez-Duarte, P. & Díaz, A.M. (eds.). *VI Catálogo de la biodiversidad acuática exótica y transplantada en Colombia: moluscos, crustáceos, peces, anfibios, reptiles y aves*. Serie Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Colombia Bogotá. 335 p.

**Harley, K. L. S.** 1990. The role of biocontrol control in the management of water hyacinth, *Eichhornia crassipes*. *Biocontrol News and Information*. 11 (1): 11-22.

**Hernández-Becerril, D. U., Meave del Castillo, M. E. & Flores-Granados, C.** 2003. Dinoflagelados del orden Dinophysiales en las costas mexicanas. En: Barreiro, M., Meave del Castillo, M., Figueroa-Torres G. & Signoret, M. (eds.). *Planctología Mexicana*. Sociedad Mexicana de Planctología, A.C. (SOMPAC). 19-42 p.

**Holcombe, T. & Stohlgren, T. J.** 2009. Detection and early warning of invasive species. En: Clout, M. N & Williams, P. A. (eds.). *Invasive Species Management: A handbook of principles and techniques*. Oxford University Press. 36-46 p.

**Invasive Species SouthAfrica.** 2016. Castor-oil plant *Ricinus communis*. Fecha de consulta: 18 de septiembre de 2016.

<http://www.invasives.org.za/legislation/item/326-castor-oilplant-ricinus-communis>

**Johnston-López, K., Macías Duarte, A. & Castillo Gámez, R. A.** 2015. Urban birds in the Sonoran Desert: estimating population density from point counts. *Huitzil*. 16 (1): 37-47.

Proyecto GEF-EEI "Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: El Vizcaíno, Tutuaca, Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui, Marismas Nacionales Nayarit y Cumbres de Monterrey".

**Klackenberg, J.** 2001. Revision of the genres *Cryptostegia* R. Br. (Apocynaceae, Periplocoideae). *ADANSONI*, sér. 3. 23 (2): 205-218.

**Laguna, E., Ferrer, P. P., Collado-Rosique, F. & Vizcaino-Matarredona, A.** 2011. Primera cita de *Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd. (Poaceae) en la comunitat Valenciana. *Studia Botanica*. 28 (1): 175-178.

**Leyva-Martínez, J. C., Puerta-Pérez, M., Cervantes-Escobar, A. & Morales-Montes, M.** 2006. Acciones de control de pino salado en el Área de Protección de Flora y Fauna Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui. Proyecto: 00089333 - FSP "Fortalecimiento de Capacidades Nacionales para el Manejo de las Especies Exóticas Invasoras (EEI) a través de la implementación de la Estrategia Nacional de EEI". PONATURA NORESTE A. C. 17 p.

**Lockwood, J. L., Cassey, P. & Blackburn, T.** 2005. The role of propagule pressure in explaining species invasions. *Trends in Ecology & Evolution*. 20 (5): 223-228.

**Mariani, C., Cabrini, R., Danin, A., Piffanelli, P., Fricano, A., Gomarasca, S., Dicandilo, M., Grassi, F. & Soave, C.** 2010. Origin, diffusion and reproduction of the giant reed (*Arundo donax* L.): a promising weedy energy crop. *Annals of Applied Biology*. 157 (2): 191-202.

**Martínez, J. M.** 2003. Progress on water hyacinth (*Eichhornia crassipes*) management. En: Labrada, R. (ed.). *Weed management for developing countries Addendum 1*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. ISSN 0259-2517.

**Melgoza-Castillo A., Balandrán, M. I., Mata-González, R. & Pinedo-Álvarez, C.** 2014. Biology of natal grass *Melinis repens* (Wild.) and implications for its use or control. Review. *Revista Mexicana en Ciencias Pecuarias*. 5 (4): 429-442.

**Mendoza, R. E., Cudmore, B., Orr, R., Fisher, J. P., Contreras-Balderas, S., Courtenay, W. R., Koleff, P., Mandrak, N., Álvarez-Torres, P., Arroyo-Damián, M., Escalera-Gallardo, C., Guevara-Sanginés, A., Greene, G., Lee, D., Orbe-Mendoza, A., Ramírez-Martínez, C. & Arana, O. S.** 2009. *Directrices trinacionales para la evaluación de riesgo de las especies acuáticas exóticas invasoras*. Comisión para la Cooperación Ambiental. 393 rue St-Jacques Ouest, Bureau 200 Montreal (Quebec) Canadá. 88 p.

**Mooney, H. A. & Hoobs, R. J.** 2000. *Invasive species in a changing world*. Mooney, H. A. & Hoobs, R. J. (eds.). Washington, D.C. Island Press. 457 p. ISBN: 1559637811

**Naranjo, E. J. & Dirzo, R.** 2009. Impacto de los factores antropogénicos de afectación directa a las poblaciones silvestres de flora y fauna. En: Dirzo, R., González, R. & March, I. J. (comps.). *Capital natural de México*. Vol II: Estado de conservación y tendencias de cambio. CONABIO, México. 247-276 p.

**Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT.** 2010. 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 (D.O.F. 30 de diciembre de 2010).

**Nowak, R. M.** 1991. *Walker's mammals of the world*. Nowak R. M. (Ed.). Baltimore, Maryland. Johns Hopkins University Press. 1629 p. ISBN: 0-8018-3970-X

Proyecto GEF-EEI "Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: El Vizcaíno, Tutuaca, Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui, Marismas Nacionales Nayarit y Cumbres de Monterrey".

**Olalla, A., Ruiz, G., Ruvalcaba, I. & Mendoza, R.** 2009. Palomas, especies invasoras. CONABIO. *Biodiversitas*. 82 (1): 7-10.

**PIER (Pacific Islands Ecosystems at Risk).** 2011. *Arundo donax* L., Poaceae. Fecha de consulta: 3 de agosto de 2017.

[http://www.hear.org/pier/species/arundo\\_donax.htm](http://www.hear.org/pier/species/arundo_donax.htm)

**PNUD México (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo).** 2017a. Acciones implementadas para el control de zacate rosado en 10 hectáreas del APFF-SARC. Servicio de consultoría para implementar acciones de control de zacate rosado en el Área de Protección de Flora y Fauna Sierra de Álamos – Río Cuchujaqui. Proyecto 00089333 "Aumentar las Capacidades Nacionales para el Manejo de las Especies Exóticas Invasoras (EEI) a través de la implementación de la Estrategia Nacional sobre EEI". Molina-Freaner, R. & E. Sánchez-Camero. Amigos del Centro Ecológico de Sonora, AC (ACES). Hermosillo, Sonora, México. 32 pp.+1 Anexos

**PNUD México (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo).** 2017b. 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". Martínez-Rodríguez, A. L., J. M. Martínez-Rodríguez, & E. Flores-García. CIPACTLI, Agencia de Restauración Forestal y Vida Silvestre S.C. San Ignacio, Mulegé, Baja California Sur, México. 32 pp.

**PNUD México (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo).** 2019. Mesa de trabajo con personal del Área de Protección de Flora y Fauna Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui. Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: El Vizcaíno, Tutuaca, Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui, Marismas Nacionales Nayarit y Cumbres de Monterrey. 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". Flores-Martínez J. J., G. F. García-Ruiz., R. Rodríguez-Medina, R. Salinas-Galicia, A. Villegas-Castillo, V. Sánchez-Cordero. Ciencia y Comunidad por la Conservación, A.C. Ciudad de México, México. 17 pp + 8 anexos

**Polunin, O. & Huxley, A.** 1987. *Flowers of the Mediterranean*. Hogarth Press, London. 257 p.

**Renteria, B. J. L. & Christensen, A.** 2007. Plan piloto para la erradicación de *Cryptostegia grandiflora*, especie invasora de limitada distribución en la isla Santa Cruz, Galápagos. Proyecto ECU/00/G31. Especies Invasoras de las Galápagos. 1-108 p.

**Ruiz-Campos, G., Varela-Romero, A., Sánchez-Gonzáles, S., Camarena-Rosales, F., Maeda-Martínez, A. M., González-Acosta, A. F., Andreu-Soler, A., Campos González, E. & Delgadillo-Rodríguez, J.** 2014. Peces invasores en el noroeste de México. En: Mendoza, R. & Koleff, P. (eds.), *Especies acuáticas invasoras en México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. 375-399 p.

Proyecto GEF-EEI "Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: El Vizcaíno, Tutuaca, Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui, Marismas Nacionales Nayarit y Cumbres de Monterrey".

**Rzedowski, C. G. & Rzedowski, J.** 2004. Manual de malezas de la región de Salvatierra, Guanajuato. En: Rzedowski, J. & Calderón de Rzedowski, G. (eds.). *Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes*. Fascículo complementario XX. Instituto de Ecología-Centro Regional del Bajío. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pátzcuaro, Michoacán, México. 315 p.

**Sánchez de Lorenzo-Cáceres.** 2016. *Tamarix ramosissima*. Guía de plantas ornamentales. Fecha de consulta: 23 de agosto de 2016.

<http://www.arbolesornamentales.es/Tamarixramosissima.htm>

**SEDEGOB (Secretaría de Gobernación).** 2013. Plan nacional de desarrollo 2013-2018: Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2014-2018. México, SEMARNAT, SEDEGOB, CONANP. 147 p.

**SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales).** 2015. Programa de Manejo Área de Protección de Flora y Fauna Silvestres y Acuáticas Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui. México D.F. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 302 p.

**Simberloff, D. & Von-Holle, B.** 1999. Positive Interactions of Nonindigenous Species: Invasional Meltdown?. *Biological Invasions*. 1 (1): 21-32.

**Tinajero, R. & Partida-Pérez, A.** 2016. La tórtola turca (*Streptopelia decaocto*) en San Luis Potosí, México, con notas sobre su reproducción. *Huitzil*. 17 (1): 145-150.

**Tropical Forages.** 2017. *Cenchrus ciliaris*. Fecha de consulta: 4 de febrero de 2019.

[http://www.tropicalforages.info/key/Forages/Media/Html/Cenchrus\\_ciliaris.htm](http://www.tropicalforages.info/key/Forages/Media/Html/Cenchrus_ciliaris.htm)

**Verdejo, E., Palmerín, J. A., Aibar, J., Cirujeda, A., Taberner, A. & Zaragoza, C.** 2006. *El lirio de Agua Eichhornia crassipes*. Plantas Invasoras. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Secretaría General Técnica. 7p.

**Vibrans, H.** 2009a. *Pennisetum ciliare=Cenchrus ciliaris*, Malezas de México. Fecha de consulta:

<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/poaceae/pennisetumciliare/fichas/ficha.htm>

**Vibrans, H.** 2009b. *Dactyloctenium aegyptium*. Malezas de México. Fecha de consulta: 15 de agosto de 2016.

<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/poaceae/dactylocteniumaegyptium/fichas/ficha.htm>

**Vibrans, H.** 2009c. *Ricinus communis*. Malezas de México. Fecha de consulta: 26 de septiembre de 2016.

<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/euphorbiaceae/ricinuscommunis/fichas/ficha.htm>

Proyecto GEF-EEI "Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: El Vizcaíno, Tutuaca, Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui, Marismas Nacionales Nayarit y Cumbres de Monterrey".

**VIDOA (Virgin Islands Department of Agriculture).** 2016. *Cryptostegia grandiflora*. Fecha de consulta: 12 de agosto de 2016.

[http://www.geographicconsulting.com/wp-content/uploads/2012/02/Invasive-Vines\\_final.pdf](http://www.geographicconsulting.com/wp-content/uploads/2012/02/Invasive-Vines_final.pdf)

**Vié, J. C., Hilton-Taylor, C. & Stuart, S. N.** 2009. *Wildlife in a changing world - An analysis of the 2008 IUCN red list of threatened species*. IUCN. Gland, Suiza. 157 p.

**Weber, M.** 2010. Proyecto PNUD-CONANP SDP-18-2008: perros (*Canis lupus familiaris*) y gatos (*Felis catus*) ferales en la Reserva de la Biosfera los Petenes, Campeche, México: diagnóstico, efectos en la fauna nativa y perspectivas de control. El Colegio de la Frontera Sur Unidad Campeche. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. 53 p.

**Zeven, A. C. & Wet, J. M. J.** 1982. *Dictionary of cultivated plants and their regions of diversity: Excluding most ornamentals, forest trees and lower plants*. Zeven, A. C. (Ed.). Wageningen. The Netherlands. 232 p.



## **Anexo I. Descripción de las especies prioritarias en el APFF Sierra de Álamos – Río Cuchujaqui**

Descripción de las especies que obtuvieron puntaje con prioridad alta (en orden descendente de acuerdo con el puntaje obtenido) en el APFF Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui.

### **I.1 Zacate buffel (*Cenchrus ciliaris*)**

Es una gramínea de la familia Poaceae, perenne, comúnmente de forma erecta, con tallos ramificados de 0.3-2.0 m. Sus hojas son basales, caulinas y lineales, 2-13 mm de ancho y 3-30 cm de largo; de color verde, verde azul a gris verde. Presenta panícula erecta o inclinada, paja, gris o púrpura coloreada, erizada, pico falso, de 2-15 cm de largo y 1-2.5 cm de ancho, con unidades de semillas insertadas a lo largo de un eje en zig-zag en forma de “cola de zorra”. Posee un sistema de raíces profundo (mayor a 2 m), fuerte y fibroso. Es nativa del sur de Asia y gran parte de África (Tropical Forages, 2017; CABI, 2019g). En México está ampliamente distribuida sobre todo en el norte del país, con una marcada tendencia de expansión hacia partes más frías (Vibrans, 2009a). En el ANP, las zonas de pastoreo donde se encuentra esta especie son aproximadamente 274 hectáreas de praderas, localizadas en las partes semiplanas a los lados de los caminos y arroyos (SEMARNAT, 2015). Se dispersa fácilmente por acción del viento, agua, los animales y maquinaria. Además, utiliza las carreteras como fuente potencial para la colonización de nuevos hábitats (Garcillán *et al.*, 2013). Las plantas de pasto buffel maduras son difíciles de controlar, ya que tienen una base fuerte con un extenso sistema de raíces, facilidad de volver a crecer después del corte, el pastoreo o la quema. (CONABIO, 2017j).

### **I.2 Carpa común (*Cyprinus carpio*)**

Es un pez de la familia Cyprinidae. Presenta dos barbillas en ambos lados de la boca. Tiene una aleta dorsal con una espina y de 17 a 22 radios. Su coloración puede ser de gris a bronce, mientras que su tamaño y peso es muy variable, llegando a medir hasta 1.2 m y pesar hasta 40 kg (CONABIO, 2017p). Está considerada dentro de las 100 especies exóticas invasoras más dañinas del mundo (GISD, 2019o). Es originaria de Europa en la región de las cuencas del Mar Negro y Caspio. Destruye la vegetación y aumenta la turbidez del agua, causando deterioro del hábitat (CONABIO, 2017p). En el ANP se encuentra registrada para varios cuerpos de agua (SEMARNAT, 2015). Se ha introducido como pescado para consumo humano, como pez ornamental en aguas dulces y templadas en todo el mundo y para la pesca deportiva (GISD, 2019o). Las técnicas potenciales de control de la carpa incluyen: control físico como barreras, cosecha, trampas y manipulación de los niveles del agua, barreras eléctricas, cortinas de burbujas y barreras sónicas; control químico, aunque el uso generalizado de pesticidas no es posible en los hábitats acuáticos debido a que no existen venenos específicos para la especie, control biológico, biomanipulación e inmunocontracepción (GISD, 2019o).



### 1.3 Lirio acuático (*Eichhornia crassipes*)

El lirio acuático es una de las principales malezas de agua dulce y figura dentro de las 100 especies exóticas más peligrosas del mundo (GISD, 2019d). Su éxito de invasividad se debe a su rápido crecimiento y reproducción, alta competitividad, movimiento por el viento y corrientes de agua y propagación por el hombre con fines ornamentales. Ha sido ampliamente cultivada como especie ornamental debido a sus flores llamativas. Impacta negativamente a las actividades humanas (por ejemplo, la pesca) y la biodiversidad (Verdejo *et al.*, 2006; CABI, 2015a). Es originario de la cuenca del Amazonas y los extensos lagos y pantanos de la región del Pantanal del occidente de Brasil. En el ANP, se ha registrado en algunos cuerpos de agua (PNUD México, 2019). Las corrientes de aire mueven con facilidad las hojas de la planta actuando como si fueran velas, lo que le permite dispersarse a lo largo de canales, lagos y ríos. Cada una de las semillas pueden ser transportadas largas distancias a través de las aves (por ejemplo, las aves acuáticas y aves costeras) (CABI, 2015a). Se pueden producir nuevas infestaciones a través de transporte humano no intencional tales como canoas, barcos. El alto valor ornamental presenta la planta la hace responsable de las introducciones intencionales, sobre todo porque la especie está a la venta en Internet (CABI, 2015a). La experiencia internacional (Harley, 1990; Gutiérrez *et al.*, 1994) muestra que la capacidad reproductiva de la planta, su adaptabilidad, los requerimientos nutricionales y la resistencia a ambientes adversos la convierten en una especie imposible de erradicar y de control sumamente difícil. Se han probado una gran cantidad de métodos para dominar el crecimiento de esta maleza. Los herbicidas son usados con cierta frecuencia ya que proporcionan una herramienta de acción inmediata, si bien son costosos y pueden tener efectos tóxicos si no se aplican de acuerdo a las instrucciones del fabricante. Sin embargo, en casos de infestaciones severas son necesarias técnicas de amplia cobertura tales como herbicidas o el control mecánico para reducir los niveles de infestación. Después pueden ser usados otros métodos, entre otros el control biológico que aplicado en tiempo adecuado podrá suplementar otros métodos de control. El uso de un manejo integrado del también llamado “jacinto de agua” ejecutado en tiempo oportuno y con técnicas adecuadas y el establecimiento de un programa de mantenimiento del control, asegurará la reducción de los niveles de infestación (Martínez, 2003; CONABIO, 2017c).

### 1.4 Pez diablo (*Pterygoplichthys spp.*)

Pez dulceacuícola de la familia Loricariidae de corto y robusto cuerpo. La parte superior de la cabeza y del cuerpo presenta filas longitudinales de placas quitinosas parecidas a escamas. El abdomen y parte inferior de la cabeza se encuentra desnuda. Se alimenta de algas y pequeños crustáceos. Es demersal (vive al fondo de los lagos) de agua dulce y tropical. Tolera temperaturas desde los 20 °C hasta 28 °C y rangos de pH de 6.2 a 8.2. Es originario de Brasil, Guyana y Surinam. Los registros para Sonora son del género *Pterygoplichthys*, probablemente *P. pardalis* rodeando al ANP. La introducción de este pez es posiblemente debida a la liberación de ejemplares vía el sector del acuarismo. Al crecer,

Proyecto GEF-EEI “Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: El Vizcaíno, Tutuaca, Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui, Marismas Nacionales Nayarit y Cumbres de Monterrey”.

estos ejemplares dejan de ser atractivos en las peceras y son motivo de liberación en el cuerpo de agua más cercano (Ruiz-Campos *et al.*, 2014). Asimismo, se ha introducido mediante el comercio de alimentos vivos (Mendoza *et al.*, 2009). Se recomienda que se realicen esfuerzos para prevenir el establecimiento en los hábitats potenciales de *Pterygoplichthys* spp. Es necesario educar al público, especialmente a los aficionados al acuarismo, para evitar la liberación de los peces no deseados en aguas abiertas y así reducir su introducción. Posiblemente se pueda reducir la abundancia del pez en algunos lugares, pero la erradicación no es factible. La gestión ambiental sólo sería útil en hábitats muy modificados ubicados en zonas urbanas. Es dudoso que sea posible controlar las poblaciones en grandes áreas, ya que las barreras son eficaces pero costosas. El comercio del pez junto a la recolección intensa de los huevos podría reducir su abundancia. Algunos investigadores recomiendan visitar las colonias de anidación durante la temporada de reproducción y capturar y eliminar a los adultos, huevos y crías. Este método puede resultar muy eficaz en las áreas donde la crianza es limitada (Mendoza *et al.*, 2009; CONABIO, 2017c)

### I.5 Pino salado (*Tamarix ramosissima*)

Arbusto o pequeño árbol caducifolio que puede alcanzar 5 m de talla con la corteza marrón rojiza y ramas delgadas de tonalidad purpúrea. Hojas lanceoladas a ovadas, agudas, de color verde glauco o pálido. Flores de color rosa pálido o asalmonado en racimos densos y delgados de 4-8 cm de longitud que aparecen en verano después de las hojas al final de los ramillos. Pétalos de alrededor de 1 mm de longitud, persistiendo después de la maduración. Cápsulas pequeñas con numerosas semillas provistas de penacho de pelos (Sánchez de Lorenzo-Cáceres, 2016). Las plantas pueden regenerarse a partir de esquejes que caen sobre la tierra húmeda. Pueden florecer a finales del primer año de crecimiento, la germinación puede ocurrir en menos de veinticuatro horas, en un suelo húmedo y cálido (CAL-IPC, 2012). Es originaria del sur de Rusia y Asia Menor, alcanzando China a través del sudoeste y centro de Asia. Soporta climas muy variados (Sánchez de Lorenzo-Cáceres, 2016). Puede encontrarse a orillas de ríos y lagos (CABI, 2014a). En el ANP se han detectado sitios particulares donde se encuentra esta especie como son El Mentidero y La Uvamala (Leyva-Martínez *et al.*, 2016). Las semillas pueden dispersarse de forma natural y muy eficientemente ya que son pequeñas y son arrastradas por el agua y viento. La segunda causa de dispersión es probablemente la venta de esta especie en los viveros como ornamental (CABI, 2014a). Las plantas pueden regenerarse a partir de esquejes que caen sobre la tierra húmeda. Pueden florecer a finales del primer año de crecimiento, la germinación puede ocurrir en menos de veinticuatro horas en un suelo húmedo y cálido (CAL-IPC, 2012). Se sugiere la remoción manual para las plantas pequeñas, incluyendo la raíz y la eliminación de la planta mediante incineración. Las inundaciones pueden matar con eficacia a esta especie. Para el control químico se sugiere la combinación de imazapyr con glifosato. Se sugiere el uso de triclopir y Garlon4 y la quema después la aplicación de los herbicidas (CONABIO, 2017b).

### **I.6 Carrizo (*Arundo donax*)**

La especie es una hidrófita enraizada emergente, exótica, perene, con rizomas gruesos y nudosos con grandes grupos de espesos tallos de 6.1 m de altura. Las hojas miden aproximadamente 5 cm de ancho, 30.5 a 61 cm de largo, y se localizan dispuestas de manera visible en dos filas opuestas en los tallos. Las hojas parecen las de una planta de maíz. La inflorescencia, que aparece a finales del verano (agosto), es de 0.3 a 0.6 m de largo color púrpura y plateado al envejecer, localizada por encima del follaje (Christman, 2003; Bonilla & Santamaria, 2013). El área de origen se discute entre algunos autores afirman que es la región mediterránea (Zeven & Wet, 1982); por otro lado, se sugiere que es nativa de Asia, desde donde se extendió hacia el Mediterráneo y después hacia el resto del mundo (Polunin & Huxley, 1987; Mariani *et al.*, 2010; Deltoro *et al.*, 2012; Bonilla & Santamaria, 2013). Los vectores de introducción han sido principalmente los medios de transporte disponibles dentro del desarrollo de las actividades antropogénicas a lo largo de la historia, sin embargo, por su prevalencia se destaca a las embarcaciones marítimas (Bell, 1993). Se tiene registrado en el ANP sin reportar los sitios exactos donde se encuentra (SEMARNAT, 2015). Control químico: Se ha encontrado que el uso de herbicidas sistémicos como glifosato o fluazipop aplicado después de la floración como tratamiento de tocón cortado o pulverización foliar controla *Arundo donax*; sin embargo, por las implicaciones ambientales y a la salud humana, se debe tener cuidado al usar herbicidas alrededor del agua o en los humedales (Benton *et al.*, 2005; PIER, 2011).

### **I.7 Ratón doméstico (*Mus musculus*)**

El ratón doméstico es una especie de roedor pequeño, que no rebasa los 21 cm de largo total y se caracteriza por poseer una cola aparentemente desnuda. El color puede variar mucho, desde el gris claro hasta el café o negro y combinaciones de los anteriores. En vida silvestre son principalmente de actividad nocturna y se alimentan de todo tipo de vegetales, desde semillas y raíces carnosas, hasta hojas y tallos. Pueden consumir insectos y carne si están disponibles. Los ratones comensales están activos durante prácticamente cualquier hora y se alimentan de todo tipo de comida accesible, incluyendo materiales de construcción. Son básicamente terrestres, aunque también son buenos trepadores y nadadores además de ser territoriales. Tienen una alta tasa de reproducción. (Álvarez-Romero & Medellín, 2005; CONABIO, 2017aa). Su distribución original abarca África (Egipto), Asia (Japón y Nepal), Europa (Gran Bretaña y Suecia), Mediterráneo del Sur de Europa (Álvarez-Romero & Medellín, 2005). Se le ha asociado y registrado con asentamientos humanos dentro y en las inmediaciones del ANP (PNUD México, 2019). Es posible que continúe su introducción accidentalmente ya que pueden ocultarse en espacios muy pequeños, por lo que el riesgo de entrada a cualquier lugar siempre existe (GISD, 2019ab).

### **I.8 Rata negra (*Rattus rattus*)**

La rata negra tiene una coloración generalmente negra o café tostado. La cola es más larga que la cabeza y el cuerpo, y está prácticamente desnuda. Posee cuatro incisivos que crecen durante toda su vida y que le ayudan a cortar y roer materiales duros. Es omnívora, pues come desde materia vegetal, hasta animal, aunque prefiere las semillas, granos, nueces, vegetales y frutas, aunque también come insectos, otros invertebrados, papel, cera de abejas, jabón, etc., comida que lleva a su guarida para almacenarla. Las hembras maduran sexualmente entre los 3 y 5 meses y se reproducen a lo largo del año, teniendo de una a once crías por camada (Álvarez-Romero & Medellín, 2005). Su distribución original es en India (Álvarez-Romero & Medellín, 2005; Baptiste *et al.*, 2010; CONABIO, 2017). Se menciona que las vías de introducción son accidentales, llegan entre ropa y cargamento derivado de las actividades humanas (GISD, 2019aa). Entre las estrategias de mitigación y control, se encuentran los métodos mecánicos como trampas; métodos físicos como ultrasonido para ahuyentar a los animales; métodos biológicos, introduciendo depredadores y productos que contaminan la línea germinal, ocasionando esterilidad; métodos químicos como sustancias rodenticidas o repelentes (Gobierno de España, 2013).

### **I.9 Paloma común (*Columba livia*)**

Paloma de la familia Columbidae de tamaño mediano (30-35 cm y peso de 180-355 g) con cola mediana. El pico es negruzco con cera blanca en la base, patas rojizas o rosas y ojos ámbar (oscuros en el juvenil). No hay dimorfismo sexual pero su plumaje es muy variable entre individuos. El patrón original es gris claro con dos grandes franjas de color negro en las alas, una franja negra en la punta de la cola, rabadilla blanca e iridiscencias moradas y verdes en el cuello. Sin embargo, la mayor parte de los individuos son de otros colores, desde blanco y blanquecino con manchas irregulares rojizas hasta negro con plumas primarias y cola blanca (Gómez de Silva *et al.*, 2005). Prefiere vivir cerca de asentamientos humanos, tales como zonas agrícolas y edificios. Causa un daño considerable a los edificios y monumentos debido a sus excrementos corrosivos. También representa un peligro para la salud, ya que son capaces de transmitir una variedad de enfermedades a los seres humanos, aves domésticas y de vida silvestre (GISD, 2019s). Es originaria de la mayor parte de Europa, Asia occidental y el norte de África (Avibase, 2007). En Sonora se han registrado parvadas en Hermosillo y zonas aledañas (Johnston-López *et al.*, 2015). La especie se ha dispersado debido a su fuga del confinamiento y a su capacidad de hacer vuelos de ida y vuelta de más de 50 km diariamente (GISD, 2019s). Existen varios métodos para el control de esta especie, por ejemplo, la eliminación de las fuentes de agua y alimento puede en ciertos casos resolver el problema de sobrepoblación. Si las palomas se están alimentando dentro, sobre o alrededor del área afectada resultará necesario limitar o remover el alimento para desalentarlas de continuar utilizando esa zona. También se pueden eliminar los nidos con regularidad, lo que puede disminuir significativamente la población a largo plazo. La exclusión y modificación del hábitat, al no permitirles el acceso a la estructura como sitio de anidación, perchado o descanso es otra estrategia y también se pueden utilizar repelentes. Un método eficaz para el control poblacional es el empleo de

Proyecto GEF-EEI “Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: El Vizcaíno, Tutuaca, Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui, Marismas Nacionales Nayarit y Cumbres de Monterrey”.

esterilizadores químicos que provocan esterilidad temporal en las aves sin dañarlas (Olalla *et al.*, 2009).

#### I.10 Clavel alemán (*Cryptostegia grandiflora*)

Es un arbusto perenne trepador de textura leñosa, produce ramas verticales de 2 a 3 m de altura, pero puede llegar hasta 30 m trepando sobre otros árboles. Esta especie produce flores grandes de aproximadamente 5 cm de ancho de color blanco a lila, el tallo, las hojas y los frutos inmaduros producen látex cuando se quiebran o cortan. Se estima que una planta puede vivir por 80 años (Renteria & Christensen, 2007). Es una especie nativa de Madagascar (Klackenberg, 2001). Existen registros de ubicaciones puntuales de esta especie en el ANP (SEMARNAT, 2015). Se ha introducido principalmente por los jardineros y los coleccionistas de plantas fascinados por sus atractivas flores de color púrpura. Las compañías de Internet venden semillas todavía de esta planta en línea (VIDOA, 2016). Esta especie logra invadir nuevas áreas cuando las semillas son transportadas por el agua y germina en zonas húmedas, las plantas jóvenes crecen rápidamente y sofocan a otras plantas, a menudo dominan completamente la vegetación. Logra crecer en todo tipo de suelo. Las semillas son dispersadas por el viento, el agua es también uno de los principales medios de dispersión ya que las semillas pueden flotar por períodos largos en los cursos de agua. Además, la semilla puede tolerar períodos prolongados de inmersión en agua salina lo que facilita la dispersión oceánica (CABI, 2016a). La maquinaria y los vehículos agrícolas pueden contaminarse con las semillas de *C. grandiflora* y dispersarlas a largas distancias (CABI, 2016a). El control de *C. grandiflora* puede ser efectivo usando varios métodos individualmente o combinados, dependiendo del nivel de infestación. Todas las áreas deben ser revisadas periódicamente y cualquier rebrote o nueva plántula debe ser tratada (Renteria & Christensen, 2007). El fuego puede ser una buena medida de mitigación porque mata a un gran porcentaje de *C. grandiflora* pero la quema puede ser difícil, especialmente si la carga de combustible es mínima o inapropiada en algunas situaciones (Collins *et al.*, 2008).

#### I.11 Gato doméstico (*Felis catus*)

Es un mamífero perteneciente a la familia Felidae, de gran variedad de formas, tamaños y colores, ya que existen más de 30 razas diferentes en el mundo (Nowak, 1991). Son depredadores ágiles que poseen garras retráctiles, dientes agudos, bigotes largos y un desarrollado sentido del oído y de la vista. El peso promedio de los gatos machos es de 3-6 kg y las hembras de 2-4 kg (CABI, 2019f). A nivel mundial está considerada dentro de las 100 especies exóticas invasoras más dañinas (GISD, 2019y). Es originario de África y se encuentran prácticamente en todo el mundo en asociación con las poblaciones humanas (CABI, 2019f). En el APFF Sierra de Álamos se encuentra asociado a las poblaciones humanas; sin embargo, incursionan a varias zonas del ANP. Una de las vías más comunes de dispersión es por las actividades humanas, las personas llevan consigo gatos para eliminar plagas, en especial ratones, y los usan también como animales de compañía (GISD,

Proyecto GEF-EEI “Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: El Vizcaíno, Tutuaca, Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui, Marismas Nacionales Nayarit y Cumbres de Monterrey”.

2019y). Para erradicarlos se capturan utilizando trampas Tomahawk para pequeños y grandes carnívoros, resultando en una técnica útil en varias localidades (Weber et al., 2010).

### **I.12 Tilapia de Mozambique (*Oreochromis mossambicus*)**

Es omnívora, aunque en etapa juvenil es casi siempre zooplanctófaga (Gutiérrez *et al.*, 2012). Incluye también en su dieta detritus, diatomeas, microalgas, invertebrados y pequeños peces. No obstante, sus hábitos alimenticios varían mucho en función del tipo de hábitat y disponibilidad de alimento (Gutiérrez *et al.*, 2012). Es nativa del oriente y sur de África: bajo Zambezi, bajo Shire y las llanuras costeras, desde el delta del Zambezi hasta Algoa Bay. Distribuida hacia el sur hasta el río Brak en el Cabo Oriental y en el Transvaal en el sistema de Limpopo (Gutiérrez *et al.*, 2012). Existe evidencia documentada de que la especie tiene alta demanda, tiene un uso tradicional arraigado o es esencial para seguridad alimentaria, tiene la posibilidad de introducirse a nuevas áreas en donde no ha sido reportada previamente (translocación, introducción en áreas lejanas a la de la distribución reportada) por una o más vías, el número de individuos es considerable y la frecuencia de la introducción es alta o sigue siendo introducida o hay liberaciones continuas. Las vías de introducción a las nuevas ubicaciones han sido para acuicultura y comercio de alimento vivo (GISD, 2019q) Hay registros de esta especie en varios cuerpos de agua según el Plan de Manejo del ANP (SEMARNAT, 2015). No existen métodos efectivos para erradicar a esta especie.

### **I.13 Gorrión casero (*Passer domesticus*)**

Ave de tamaño pequeño (14-15 cm y 26 g). Hay dimorfismo sexual. En el macho, el color de la corona es gris y el pico es negro en la época. Presenta una línea postocular negra que se prolonga y rodea la zona auricular de color gris. El dorso es café con rayas negras. La cola es de color café oscuro al igual que las alas, que presentan una franja alar blanca. La rabadilla y las coberturas superiores de la cola son de color gris. Su distribución original abarca toda Europa. En el ANP se ha registrado en lugares cercanos a centros urbanos y dentro de las ciudades (PNUD México, 2019). La especie está asociada con los seres humanos, quienes han sido en gran parte responsables de su exitosa invasión (CONABIO, 2017v). Para controlar y prevenir las afectaciones causadas por *P. domesticus*, se recomienda modificar el hábitat en donde se encuentran, reduciendo los sitios de anidación, diseñar o modificar los edificios para eliminar lugares de descanso y anidación, reducir las fuentes de alimentación mediante la eliminación de desechos comestibles, proteger los cultivos y alimento con redes para protegerlo de las excretas. Los métodos más directos de control incluyen emplear trampas, veneno, repelente o exterminarlos. Capturarlos es generalmente difícil, ya que *P. domesticus* aprende rápidamente a evitar las trampas, redes, etc. También se pueden ahuyentar con ruido, espantapájaros y halcones motorizados. La destrucción de los nidos puede ser otro método para reducir las poblaciones de esta especie. Así mismo, se puede emplear veneno Avitrol, el cual es más eficaz en el invierno,



Proyecto GEF-EEI “Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: El Vizcaíno, Tutuaca, Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui, Marismas Nacionales Nayarit y Cumbres de Monterrey”.

cuando la comida es escasa y el cebo se acepta fácilmente, aunque es importante estar conscientes de las leyes de control de toxicología locales antes de proceder (GISD, 2019v).

#### I.14 Higuierilla (*Ricinus communis*)

Planta anual perenne. Llega a medir hasta 6 m; de color verde claro a azul-grisáceo en ocasiones rojiza. El tallo engrosado y ramificado. Presenta hojas alternas, pecioladas, palmeadas con 5 a 11 lóbulos, dentadas, con nervación palmatinervia. Flores masculinas con un perianto de 6 a 12 mm de largo, y las femeninas de 4 a 8 mm de largo. La raíz es pivotante y profunda. El fruto es una cápsula subglobosa, con espinas cortas y gruesas y las semillas elipsoides, lisas, brillantes, de color café y gris (Vibrans, 2009c). Es una especie nativa de la India, Este de África y sureste de Europa (Carmona-Galindo *et al.*, 2013). Se tienen registros dentro del ANP de esta especie (SEMARNAT, 2015). Las semillas pueden ser dispersadas por roedores y aves, o en el barro o agua adheridos a las botas, en vehículos y maquinaria. También se propaga por un mecanismo explosivo (a nivel local) cuando la cápsula se seca y se divide; las plantas más altas pueden lanzar sus semillas a más de 5-metros del de la planta madre (Invasive Species SouthAfrica, 2016). No hay registros de métodos de control o erradicación de esta especie.

#### I.15 Tórtola turca (*Streptodelia decaocto*)

Paloma de la familia Columbidae de tamaño mediano (30-32 cm y 125-196 g) con cola larga, pico negruzco, patas rojizas, ojos oscuros. No hay dimorfismo sexual. Generalmente gris claro con un ligero tinte rosa, particularmente en el pecho y un tono café claro en la espalda y alas; con un collar negro en la nuca. Tiene las plumas primarias gris oscuro, la base de la cola vista por debajo, negruzco y el vientre y coberturas inferiores de la cola grises (Álvarez-Romero *et al.*, 2008). Es una especie invasora de gran éxito, capaz de expandirse a pesar de las barreras geográficas. Algunos investigadores citan factores como la mutación genética, la que les da la capacidad de adaptarse a los ambientes dominados por seres humanos, así como a la alta capacidad de reproducirse. Los impactos negativos incluyen la competencia con aves endémicas y transmisión de enfermedades (GISD, 2019t). Es originaria de Eurasia (BirdLife International, 2012). En el estado de Sonora se ha registrado en el sur y sureste (Tinajero & Partida-Pérez, 2016). La introducción de *S. decaocto* probablemente se debió al escape de algún criadero de mascotas (GISD, 2019t). Algunos de los factores que han incidido en la rápida dispersión son la emigración no relacionada con la densidad poblacional, su elevada tolerancia a la presencia humana, su dieta amplia y su gran potencial reproductivo (Chablé-Santos *et al.*, 2012). La caza se ha usado como medida de mitigación para reducir las poblaciones de las zonas rurales (GISD, 2019t).

#### I.16 Estornino pinto (*Sturnus vulgaris*)

Ave de tamaño pequeño (20.5-23 cm y 82 g), con el pico largo y la cola corta. Durante la época de reproducción (primavera / verano), el pico es amarillo, con la base azul en los

Proyecto GEF-EEI “Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: El Vizcaíno, Tutuaca, Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui, Marismas Nacionales Nayarit y Cumbres de Monterrey”.

machos y rosa en las hembras; el plumaje del adulto es negro iridiscente, con tonos morados en la cabeza y verdes en el resto del cuerpo. Los juveniles son completamente de color café-grisáceo, siendo más oscuro el dorso que el vientre. La garganta es blanca y el pico es más largo, agudo y de color café. La cola es más corta que en los adultos (Álvarez-Romero *et al.*, 2008). Su distribución original abarca toda Europa (BirdLife International, 2013). En el ANP se ha registrado en lugares cercanos (PNUD México, 2019). La especie se introdujo en Estados Unidos como parte de un movimiento para introducir todas las aves de Shakespeare con fines ornamentales (GISD, 2019u). Los métodos de prevención y control de la especie que se utilizan son físicos/mecánicos (CABI, 2014b) para ahuyentarlos o cazarlos y los químicos como el uso de venenos (CABI, 2014b).

### **I.17 Pinabete (*Tamarix aphylla*)**

Es un árbol perennifolio de hasta 18 m de altura de tronco grueso, con ramas erectas y delgadas. Las ramas jóvenes son lisas y rojizas. La corteza es gris-marrón o marrón rojizo, áspera, y se convierte en gruesa y profundamente surcada en largas crestas duras y estrechas. Hojas de color verde azulado de 1-2 mm y flores de color blanco-rosado, en racimos de 3 a 6 mm de largo. Se reproduce por semillas, pero a veces vegetativamente por brotes de raíz (DiTomaso & Kyser, 2013). Es Nativo de Asia oriental, el norte de África, Oriente Medio, India y Europa del sur (DiTomaso & Kyser, 2013), se encuentra en suelos alcalinos, pero tolera la salinidad y acidez, puede habitar en el desierto (DiTomaso & Kyser, 2013). El principal riesgo de introducción es probablemente los cortes que hacen los turistas para sembrarla como planta ornamental. Esta especie es plantada en zonas áridas en muchos países de África y Asia. También ha sido plantado en el suroeste de los Estados Unidos (CABI, 2008). *Tamarix aphylla* es particularmente relevante para México porque es una especie muy utilizada como sombra y barrera rompe vientos. Las semillas son dispersadas por el viento y puede ser posible que también se dispersen por medio de animales. La venta de plantas ornamentales en viveros y la propagación por esquejes son elementos importantes para su dispersión (CABI, 2008) Para su control, se sugieren combinaciones de herbicidas (CABI, 2008). Las formas de control biológico se encuentran en desarrollo en los Estados Unidos (CABI, 2008). Los métodos de control manual incluyen la extracción con un talache, para después secarla e incinerarla (CONANP, 2015).

### **I.18 Pata de pollo (*Dactyloctenium aegyptium*)**

Planta herbácea de vida corta, que se extiende a partir de la base por estolones cortos hacia todos lados, forma tapetes radiales. Llega a medir 50 cm de alto; el tallo es ramificado con los nudos evidentes. Hojas de posición alterna, angostas, hasta de 15 cm de largo y por lo general de 5 mm de ancho, con la parte inferior rodeando al tallo y el ápice puntiagudo; flores minúsculas, de 2 a 3 mm de largo, carentes de cáliz y corola, los que se encuentran sustituidos por un par de estructuras en forma de pequeñas hojitas, las flores agrupadas en número de 3 a 5 en estructuras conocidas como espiguillas, éstas a su vez colocadas en dos hileras a manera de espigas que semejan peines o cepillos, de 1 a 4 cm de largo y unos 5



Proyecto GEF-EEI “Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: El Vizcaíno, Tutuaca, Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui, Marismas Nacionales Nayarit y Cumbres de Monterrey”.

mm de ancho, con una especie de espina en la punta, a su vez las espigas se disponen en número de 2 a 5 en la parte apical de la planta, a modo de los dedos de la mano o de varillas de una sombrilla invertida (Rzedowski & Rzedowski, 2004). Es una especie nativa de Europa (CABI, 2016b). Dentro del área se ha encontrado en varias localidades dentro del polígono del ANP (SEMARNAT, 2015). Semilla y estolones logran dispersarse por acción del agua de escorrentía, las aves, mamíferos o bien a través de las herramientas y vehículos de labranza (CABI, 2016b). También las hormigas pueden dispersar las semillas (Vibrans, 2009b). Se ha reportado que puede introducirse a través de la fibra de coco empleada para elaborar los sustratos que se utilizan en la producción de plantas de vivero (Laguna *et al.*, 2011). Se desconoce alguna medida de control o erradicación.

### **I.19 Rana toro (*Lithobates catesbeianus*)**

La superficie dorsal es de color verdoso oscuro, verde oliva hasta amarillo, con manchas o puntos negros. La superficie ventral es crema con variaciones en amarillo o gris y puede presentar manchas irregulares de color verde pálido en la región de la garganta o en toda la superficie ventral. Las extremidades posteriores tienen cinco dedos unidos por una amplia membrana interdigital, mientras que las extremidades anteriores poseen cuatro dedos separados o completamente libres. Pesa entre 800 g y 1 kg. El intervalo de tamaño para ambos está entre 15 a 20 cm. Habita un amplio rango de hábitats acuáticos y prefiere aquellos altamente modificados como reservorios de agua para ganado (GISD, 2019n). La rana toro provoca modificaciones en la estructura y composición de las comunidades biológicas; además, es potencial portador del hongo causante de la quitridiomycosis (PNUD México, 2017b). Se encuentra en la base de datos del GISD (2019n) y los análisis disponibles la catalogan como una especie de alto riesgo (CONABIO, 2017o). Es originaria del este de Norteamérica y en el APFF Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui se puede encontrar en los conglomerados de carrizo (*Arundo donax*) que le proporciona protección contra depredadores (PNUD México, 2019). La introducción de la especie ha sido intencional con fines de acuicultura para explotarla como alimento; o mediante introducciones accidentales por los cargamentos de peces de criaderos, donde sus larvas son abundantes (Bury & Whelan, 1984; GISD, 2019n); comercio de mascotas, que vende las larvas como mascotas pero cuando llegan al estado adulto, son liberadas por sus dueños en los cuerpos de agua locales (GISD, 2019n); control biológico de plagas de la agricultura (Bury & Whelan, 1984) y para ser empleada en el mejoramiento del paisaje o la fauna (GISD, 2019n). La especie es capaz de viajar por tierra grandes distancias, pudiéndose dispersar en toda una cuenca a través de la colonización de sus diferentes cuerpos de agua. Los métodos para manejo y control de la especie son métodos directos como captura, métodos indirectos como uso de trampas y colecta de huevos (GISD, 2019n).

### **I.20 Zacate rosado (*Melinis repens*)**

Pasto perenne de vida corta de la familia Poaceae, mide en promedio 50-60 cm, aunque puede alcanzar 100 cm; generalmente es erecta, aunque en ocasiones presenta tallos

Proyecto GEF-EEI "Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: El Vizcaíno, Tutuaca, Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui, Marismas Nacionales Nayarit y Cumbres de Monterrey".

geniculados en su base. La lígula es pubescente, hojas glabras o con pocas vellosidades, de 6 a 20 cm de largo y 0.2 a 0.7 cm de ancho. La inflorescencia es una panícula de 25 cm de largo, con numerosas espiguillas cubiertas por vellosidades suaves color rosa que en la madurez se vuelven color blanco a plateado (Melgoza-Castillo *et al.*, 2014). Es considerada dentro de las especies invasoras de alto impacto a la biodiversidad, debido a que desplaza la vegetación nativa y promueve regímenes anómalos de fuego (Díaz *et al.*, 2012). Es originario de Sudáfrica, se introdujo a Estados Unidos en 1866, posteriormente, esta especie se posicionó al suroeste de dicho país a partir de dónde se cree entró a la porción de México (Melgoza-Castillo *et al.*, 2014). Dentro del APFF Sierra de Álamos – Río Cuchujaqui se ha encontrado una mayor densidad poblacional en los arroyos El Mentidero y La Uvamala, en parte baja de la Sierra de Álamos, en donde se han realizado actividades de control y erradicación (PNUD México, 2017a). Las semillas del pasto rosado son dispersadas por el viento o se venden en el comercio de semillas de pastos y estabilización de suelos. Las plantas se comercializan como plantas ornamentales (CABI, 2015b). Una de las alternativas de control podría ser el fuego, sin embargo, también se ha reportado que el fuego incrementa la probabilidad de invasión del pasto rosado, por lo que el uso de fuego para el control de *M. repens*, debe ser considerado con cautela. Por otra parte, no existen reportes de control de pasto rosado por medio de herbicidas o productos químicos (Melgoza-Castillo *et al.*, 2014).

## Anexo II. . Priorización de especies exóticas del Área de Protección de Flora y Fauna Sierra de Álamos – Río Cuchujaqui (Elaboración propia CCC, 2019)

ESPECIE	Categoría	GISD, 2019		RESULTADO DE ANÁLISIS DE RIESGO DISPONIBLE		AFECTACIÓN A ESPECIES NOM		AFECTACIÓN AL ECOSISTEMA		SITUACIÓN EN EL ANP		POTENCIAL DE DISPERSIÓN		IMPACTO SOCIO-ECONÓMICO		PRIORIDAD	
		NO=0 SÍ=2	Referencia	Riesgo BAJO=0, Riesgo MEDIO=1, Riesgo ALTO=2	Referencia	NO se reportan daños=0, SÍ se reportan daños=2	Referencia	SIN evidencia=0, de UNA a TRES especies afectadas=1, CUATRO o más especies=2	Referencia	Establecida =1, Focalizada =1, Potencial =2	Referencia	Bajo= 0, Medio=1, Alto=2	Referencia	NO hay evidencia =0, SÍ hay evidencia =2	Referencia	Puntaje Total	Prioridad
PLANTAS																	
<i>Sonchus oleraceus</i>	Exótica	2	GISD, 2019a	2	CABI, 2019a	0	ND	0	ND	1	Flores-Martínez <i>et al.</i> , 2013	2	CABI, 2019a	2	CABI, 2019a	9	MEDIA
<i>Brassica juncea</i>	Exótica	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	1	Enciclovida, 2019c	0	ND	0	ND	1	BAJA
<i>Carica papaya</i>	Exótica	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	1	GBIF, 2019b	0	ND	0	ND	1	BAJA
<i>Chenopodium murale</i>	Exótica	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	1	Enciclovida, 2019d	0	ND	0	ND	1	BAJA
<i>Tamarix aphylla</i>	Exótica	2	GISD, 2019b	2	CONABIO, 2017a	2	CONABIO, 2017a	2	CONABIO, 2017a	1	Flores-Martínez <i>et al.</i> , 2013	2	CONABIO, 2017a	0	CONABIO, 2017a	11	ALTA
<i>Tamarix chinensis</i>	Exótica	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	1	Enciclovida, 2019e	0	ND	0	ND	1	BAJA
<i>Cucumis melo</i>	Exótica	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	1	Flores-Martínez <i>et al.</i> , 2013	0	ND	0	ND	1	BAJA

Proyecto GEF-EEI "Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: El Vizcaíno, Tutuaca, Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui, Marismas Nacionales Nayarit y Cumbres de Monterrey".

ESPECIE	Categoría	GISD, 2019		RESULTADO DE ANÁLISIS DE RIESGO DISPONIBLE		AFECTACIÓN A ESPECIES NOM		AFECTACIÓN AL ECOSISTEMA		SITUACIÓN EN EL ANP		POTENCIAL DE DISPERSIÓN		IMPACTO SOCIO-ECONÓMICO		PRIORIDAD	
		NO=0 SÍ=2	Referencia	Riesgo BAJO=0, Riesgo MEDIO=1, Riesgo ALTO=2	Referencia	NO se reportan daños=0, SÍ se reportan daños=2	Referencia	SIN evidencia=0, de UNA a TRES especies afectadas=1, CUATRO o más especies=2	Referencia	Establecida =1, Focalizada =1, Potencial =2	Referencia	Bajo= 0, Medio=1, Alto=2	Referencia	NO hay evidencia =0, SÍ hay evidencia =2	Referencia	Puntaje Total	Prioridad
<i>Anagallis arvensis</i>	Exótica	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	1	Enciclovida, 2019g	0	ND	0	ND	1	BAJA
<i>Melilotus indicus</i>	Exótica	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	1	Flores-Martínez et al. 2013	0	ND	0	ND	1	BAJA
<i>Annona cherimola</i>	Exótica	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	1	Enciclovida, 2019i	0	ND	0	ND	1	BAJA
<i>Punica granatum</i>	Exótica	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	1	GBIF, 2019d	0	ND	0	ND	1	BAJA
<i>Cyperus esculentus</i>	Exótica	0	ND	2	CABI, 2019b	0	ND	0	ND	1	Espejo & López-Ferrari, 2008	2	CABI, 2019b	0	CABI, 2019b	1	BAJA
<i>Cyperus rotundus</i>	Exótica	2	GISD, 2019h	0	ND	0	ND	0	ND	1	Espejo & López-Ferrari, 2008	0	ND	0	ND	3	BAJA
<i>Cyperus involucratus</i>	Exótica	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	1	Espejo & López-Ferrari, 2008	0	ND	0	ND	1	BAJA
<i>Avena fatua</i>	Exótica	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	1	Dávila et al., 2018	0	ND	0	ND	1	BAJA

Proyecto GEF-EEI "Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: El Vizcaíno, Tutuaca, Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui, Marismas Nacionales Nayarit y Cumbres de Monterrey".

ESPECIE	Categoría	GISD, 2019		RESULTADO DE ANÁLISIS DE RIESGO DISPONIBLE		AFECTACIÓN A ESPECIES NOM		AFECTACIÓN AL ECOSISTEMA		SITUACIÓN EN EL ANP		POTENCIAL DE DISPERSIÓN		IMPACTO SOCIO-ECONÓMICO		PRIORIDAD	
		NO=0 SÍ=2	Referencia	Riesgo BAJO=0, Riesgo MEDIO=1, Riesgo ALTO=2	Referencia	NO se reportan daños=0, SÍ se reportan daños=2	Referencia	SIN evidencia=0, de UNA a TRES especies afectadas=1, CUATRO o más especies=2	Referencia	Establecida =1, Focalizada =1, Potencial =2	Referencia	Bajo= 0, Medio=1, Alto=2	Referencia	NO hay evidencia =0, SÍ hay evidencia =2	Referencia	Puntaje Total	Prioridad
<i>Avena sativa</i>	Exótica	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	1	Dávila et al., 2018	0	ND	0	ND	1	BAJA
<i>Cenchrus echinatus</i>	Exótica	2	GISD, 2019k	0	ND	0	ND	0	ND	1	Dávila et al., 2018	0	ND	0	ND	3	BABA
<i>Cynodon dactylon</i>	Exótica	2	GISD, 2019l	0	ND	0	ND	0	ND	1	Dávila et al., 2018	0	ND	0	ND	3	BAJA
<i>Digitaria ciliaris</i>	Exótica	0	ND	2	CABI, 2019c	0	ND	0	ND	1	Dávila et al., 2018	2	CABI, 2019c	2	CABI, 2019c	7	MEDIA
<i>Echinochloa colona</i>	Exótica	0	ND	2	CABI, 2019d	0	ND	0	ND	1	Dávila et al., 2018	2	CABI, 2019d	2	CABI, 2019d	7	MEDIA
<i>Echinochloa crus-galli</i>	Exótica	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	1	Dávila et al., 2018	0	ND	0	ND	1	BAJA
<i>Eragrostis cilianensis</i>	Exótica	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	1	Dávila et al., 2018	0	ND	0	ND	1	BAJA
<i>Pennisetum setaceum</i>	Exótica	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	1	Dávila et al., 2018	0	ND	0	ND	1	BAJA
<i>Typha</i> sp.	Exótica	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	1	PNUD México, 2019	0	ND	0	ND	1	BAJA

Proyecto GEF-EEI "Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: El Vizcaíno, Tutuaca, Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui, Marismas Nacionales Nayarit y Cumbres de Monterrey".

ESPECIE	Categoría	GISD, 2019		RESULTADO DE ANÁLISIS DE RIESGO DISPONIBLE		AFECTACIÓN A ESPECIES NOM		AFECTACIÓN AL ECOSISTEMA		SITUACIÓN EN EL ANP		POTENCIAL DE DISPERSIÓN		IMPACTO SOCIO-ECONÓMICO		PRIORIDAD	
		NO=0 SÍ=2	Referencia	Riesgo BAJO=0, Riesgo MEDIO=1, Riesgo ALTO=2	Referencia	NO se reportan daños=0, SÍ se reportan daños=2	Referencia	SIN evidencia=0, de UNA a TRES especies afectadas=1, CUATRO o más especies=2	Referencia	Establecida =1, Focalizada =1, Potencial =2	Referencia	Bajo= 0, Medio=1, Alto=2	Referencia	NO hay evidencia =0, SÍ hay evidencia =2	Referencia	Puntaje Total	Prioridad
<i>Cydonia oblonga</i>	Exótica	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	1	Flores-Martínez <i>et al.</i> , 2013	0	ND	0	ND	1	BAJA
<i>Prunus persica</i>	Exótica	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	1	Enciclovida, 2019m	0	ND	0	ND	1	BAJA
<i>Mangifera indica</i>	Exótica	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	1	Enciclovida, 2019n	0	ND	0	ND	1	BAJA
<i>Citrus aurantifolia</i>	Exótica	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	1	Enciclovida, 2019o	0	ND	0	ND	1	BAJA
<i>Citrus nobilis</i>	Exótica	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	1	Enciclovida, 2019p	0	ND	0	ND	1	BAJA
<i>Citrus limonum</i>	Exótica	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	1	Flores-Martínez <i>et al.</i> , 2013	0	ND	0	ND	1	BAJA
<i>Citrus sinensis</i>	Exótica	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	1	Enciclovida, 2019q	0	ND	0	ND	1	BAJA
<i>Nicotiana glauca</i>	Exótica	2	GISD, 2019m	0	ND	0	ND	0	ND	1	Enciclovida, 2019r	0	ND	0	ND	3	BAJA
<i>Musa paradisiaca</i>	Exótica	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	1	Enciclovida, 2019s	0	ND	0	ND	1	BAJA

Proyecto GEF-EEI "Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: El Vizcaíno, Tutuaca, Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui, Marismas Nacionales Nayarit y Cumbres de Monterrey".

ESPECIE	Categoría	GISD, 2019		RESULTADO DE ANÁLISIS DE RIESGO DISPONIBLE		AFECTACIÓN A ESPECIES NOM		AFECTACIÓN AL ECOSISTEMA		SITUACIÓN EN EL ANP		POTENCIAL DE DISPERSIÓN		IMPACTO SOCIO-ECONÓMICO		PRIORIDAD	
		NO=0 SÍ=2	Referencia	Riesgo BAJO=0, Riesgo MEDIO=1, Riesgo ALTO=2	Referencia	NO se reportan daños=0, SÍ se reportan daños=2	Referencia	SIN evidencia=0, de UNA a TRES especies afectadas=1, CUATRO o más especies=2	Referencia	Establecida =1, Focalizada =1, Potencial =2	Referencia	Bajo= 0, Medio=1, Alto=2	Referencia	NO hay evidencia =0, SÍ hay evidencia =2	Referencia	Puntaje Total	Prioridad
<i>Tribulus terrestris</i>	Exótica	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	1	Enciclovida, 2019t	0	ND	0	ND	1	BAJA
MAMÍFEROS																	
<i>Bos taurus</i>	Exótica	2	GISD, 2019w	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1	Enciclovida, 2019x	ND	ND	ND	ND	3	BAJA