

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 TUTUACA

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. Lista priorizada de EEI en el Área de Protección de Flora y Fauna Tutuaca. 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. 25 p + 1 Anexo.

Áreas de objeto del informe: Área de Protección de Flora y Fauna Tutuaca.

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.

Contenido

1. Introducción.....	2
2. Metodología de la priorización de EEI.....	2
3. Resultados	4
4. Discusión.....	8
5. Conclusiones.....	9
6. Referencias bibliográficas.....	10
Anexo I. Descripción de las especies prioritarias en el APFF Tutuaca	22
I.1 Carrizo (<i>Arundo donax</i>)	22
I.2 Zacate buffel (<i>Cenchrus ciliaris</i>).....	22
I.3 Cotorra argentina (<i>Myiopsitta monachus</i>)	23
I.4 Ratón doméstico (<i>Mus musculus</i>)	23
I.5 Rata negra (<i>Rattus rattus</i>)	24
I.6 Estornino pinto (<i>Sturnus vulgaris</i>).....	24
I.7 Cabra doméstica (<i>Capra hircus</i>).....	24
I.8 Paloma común (<i>Columba livia</i>).....	25
I.9 Gato doméstico (<i>Felis catus</i>)	25
I.10 Trucha arcoíris (<i>Oncorhynchus mykiss</i>).....	26
I.11 Tilapia de Mozambique (<i>Oreochromis mossambicus</i>).....	26
I.12 Gorrión casero (<i>Passer domesticus</i>).....	27
I.13 Paloma de collar (<i>Streptopelia decaocto</i>).....	27
I.14 Asno (<i>Equus asinus</i>)	28
I.15 Zacate rosado (<i>Melinis repens</i>)	28
I.16 Borrego doméstico (<i>Ovis aries</i>)	29
I.17 Cerdo salvaje (<i>Sus scrofa</i>)	29
Anexo II. Priorización de especies exóticas del Área de Protección de Flora y Fauna Tutuaca Tutuaca.....	30

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”.

Índice de cuadros

CUADRO 1. CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN (ELABORACIÓN PROPIA CCC, 2019).....	3
CUADRO 2. PUNTAJE PARA LOS CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN (ELABORACIÓN PROPIA CCC, 2019).	3
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 TUTUACA. (ELABORACIÓN PROPIA CCC, 2019).....	5

1. Introducción

La mayoría de las especies exóticas no representan ningún problema ambiental y muchas son fundamentales para la producción agrícola, silvícola o piscícola (por ejemplo, el maíz o las truchas) (Mooney & Hobs, 2000). Una gran parte de las especies exóticas nunca llegan a ser invasoras porque no se adaptan al nuevo ambiente; pero una pequeña parte sí lo son, encontrando un nuevo lugar donde establecerse. En su nuevo ambiente, carecen de enemigos naturales y sus depredadores no están habituados a la nueva especie, sus parásitos y enfermedades permanecen en su región de origen sin afectarles en esta nueva área y, además, suelen ser especies muy competidoras, capaces de desplazar a las nativas; todo ello hace que muchas de ellas se expandan rápidamente. El incremento en el transporte de personas y mercancías por todo el mundo está permitiendo en los últimos años la llegada de muchas de estas especies de forma involuntaria o intencionada. Su control, una vez que se establecen, es muy difícil y costoso, por lo que evitar y prevenir su introducción es sustancialmente más fácil y económico.

En este contexto, en México, se desarrolló la “Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras” (ENEI), que tiene como objetivo central 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 la ENEI es esencial integrar dentro del manejo de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) estrategias de prevención de riesgo, control y mitigación de invasiones biológicas. 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, se tienen identificadas 58 especies exóticas invasoras para el área. De las cuales, 40 especies son plantas, un molusco, dos de peces, seis de aves y nueve de 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 Tutuaca con el objetivo de detectar aquellas especies en las que se requiere dar atención especial y urgente debido a su alto grado de invasividad, y de esta manera plantear el uso de 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 Tutuaca, 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 aplicó sobre las especies categorizadas como especies exóticas, exóticas invasoras, nativas con

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”.

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 (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.
1. 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 la NOM-059-SEMARNAT-2010
3.2 No	+0	No hay justificación bibliográfica de impacto directo a especies enlistadas la NOM-059-SEMARNAT-2010
4.1 Número alto número de especies afectadas	+ 2	Existe evidencia de afectación a 4 o más especies.

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”.

4.2 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 ¹	+ 2	Existe el riesgo de que pueda ser introducida al ANP.
5.2 Distribución focalizada ²	+ 1	Existe registro de su presencia en el ANP, pero se encuentra focalizada.
5.3 Especie establecida ³	+ 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 EEI¹; posteriormente a las de control, para las especies focalizadas que pudiesen ser contenidas y erradicadas², finalmente a las especies ya establecidas³, 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

Después de analizar 58 especies, de las cuales 36 fueron exóticas, 14 exóticas invasoras y 8 exóticas invasoras con distribución potencial y de acuerdo con los criterios de priorización aplicados y la información disponible para cada especie, 17 especies resultaron de alta prioridad, 10 de media prioridad, y 31 de baja prioridad.

En el cuadro 3 se presenta el puntaje obtenido para las especies exóticas invasoras, nativas con comportamiento invasor y exóticas invasoras con distribución potencial en el Área de Protección de Flora y Fauna Tutuaca. En el Anexo II se incluye la priorización del resto de especies exóticas, sin carácter invasor, presentes en el Área. Ninguna de ellas presenta nivel de prioridad 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”.

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 Tutuaca (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>Arundo donax</i>	Exótica invasora	2	GISD, 2019i	2	CONABIO, 2019a	2	CONABIO, 2019a	2	CONABIO, 2019a	1	Flores-Martínez et al., 2013	2	CONABIO, 2019a	2	CONABIO, 2019a	13	ALTA
<i>Cenchrus ciliaris</i>	Exótica invasora	2	GISD, 2019j	2	CONABIO, 2019b	2	CONABIO, 2019b	2	CONABIO, 2019b	1	Flores-Martínez et al., 2013	2	CONABIO, 2019b	2	CONABIO, 2019b	13	ALTA
<i>Digitaria sanguinalis</i>	Exótica invasora	0	ND	2	CABI, 2019c	0	ND	0	ND	1	Flores-Martínez et al., 2013	2	CABI, 2019c	2	CABI, 2019c	7	MEDIA
<i>Eragrostis echinocloidea</i>	Distribución potencial	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	2	PNUD México, 2019	0	ND	0	ND	2	BAJA
<i>Eragrostis lehmanniana</i>	Distribución potencial	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	2	PNUD México, 2019	0	ND	0	ND	2	BAJA
<i>Melinis repens</i>	Exótica invasora	0	ND	2	CONABIO, 2019c	2	CONABIO, 2019c	2	CONABIO, 2019c	1	Lebgue-Keleng, 2014	2	CONABIO, 2019c	1	CONABIO, 2019c	10	ALTA
<i>Typha</i> sp.	Distribución potencial	2	GISD, 2019m	ND	ND	0	ND	0	ND	2	PNUD México, 2019	0	ND	0	ND	4	BAJA
PECES																	

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>Oreochromis mossambicus</i>	Exótica invasora	2	GISD, 2019o	2	CONABIO, 2019d	2	CONABIO, 2019d	2	CONABIO, 2019d	1	Flores-Martínez et al., 2013	2	CONABIO, 2019d	0	CONABIO, 2019d	11	ALTA
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Exótica invasora	2	GISD, 2019p	2	CONABIO, 2019e	2	CONABIO, 2019e	2	CONABIO, 2019e	1	Flores-Martínez et al., 2013	2	CONABIO, 2019e	0	CONABIO, 2019e	11	ALTA
AVES																	
<i>Columbalivia</i>	Exótica invasora	2	GISD, 2019q	2	CONABIO, 2019f	1	CONABIO, 2019f	1	CONABIO, 2019f	1	Enciclovida, 2019c	2	CONABIO, 2019f	2	CONABIO, 2019f	11	ALTA
<i>Streptopelia decaocto</i>	Exótica invasora	2	GISD, 2019r	2	CONABIO, 2019g	2	CONABIO, 2019g	2	CONABIO, 2019g	1	Enciclovida, 2019d	2	CONABIO, 2019g	0	CONABIO, 2019g	11	ALTA
<i>Passer domesticus</i>	Exótica invasora	2	GISD, 2019s	2	CONABIO, 2019h	2	CONABIO, 2019h	2	CONABIO, 2019h	1	Enciclovida, 2019e	1	CONABIO, 2019h	1	CONABIO, 2019h	11	ALTA
<i>Sturnus vulgaris</i>	Distribución potencial	2	GISD, 2019t	2	CONABIO, 2019i	1	CONABIO, 2019i	1	CONABIO, 2019i	2	PNUD México, 2019	2	CONABIO, 2019i	2	CONABIO, 2019i	12	ALTA
<i>Myiopsitta monachus</i>	Distribución potencial	2	GISD, 2019u	2	CONABIO, 2019j	2	CONABIO, 2019j	2	CONABIO, 2019j	2	PNUD México, 2019	2	CONABIO, 2019j	1	CONABIO, 2019j	13	ALTA
MAMÍFEROS																	
<i>Capra hircus</i>	Exótica invasora	2	GISD, 2019w	2	CONABIO, 2019k	2	CONABIO, 2019k	2	CONABIO, 2019k	1	PNUD México, 2019	1	CONABIO, 2019k	1	CONABIO, 2019k	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 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>Ovis aries</i>	Exótica invasora	2	GISD, 2019x	2	CONABIO, 2019l	2	CONABIO, 2019l	1	CONABIO, 2019l	1	PNUD México, 2019	1	CONABIO, 2019l	1	CONABIO, 2019l	10	ALTA
<i>Sus scrofa (domesticus)</i>	Exótica invasora	0	ND	2	CONABIO, 2019m	2	CONABIO, 2019m	2	CONABIO, 2019m	1	PNUD México, 2019	1	CONABIO, 2019m	2	CONABIO, 2019m	10	ALTA
<i>Canis lupus familiaris</i>	Exótica invasora	2	GISD, 2019y	2	CONABIO, 2019n	2	CONABIO, 2019n	0	CONABIO, 2019n	1	Flores-Martínez et al., 2013	1	CONABIO, 2019n	0	CONABIO, 2019n	8	MEDIA
<i>Felis catus</i>	Exótica invasora	2	GISD, 2019z	2	CONABIO, 2019o	2	CONABIO, 2019o	1	CONABIO, 2019o	1	Flores-Martínez et al., 2013	2	CONABIO, 2019o	1	CONABIO, 2019o	11	ALTA
<i>Equus asinus</i>	Exótica invasora	2	GISD, 2019aa	1	CONABIO, 2019p	2	CONABIO, 2019p	2	CONABIO, 2019p	1	PNUD México, 2019	1	CONABIO, 2019p	1	CONABIO, 2019p	10	ALTA
<i>Rattus rattus</i>	Distribución potencial	2	GISD, 2019ab	2	CONABIO, 2019q	1	CONABIO, 2019q	2	CONABIO, 2019q	2	Flores-Martínez et al., 2013	2	CONABIO, 2019q	2	CONABIO, 2019q	13	ALTA
<i>Mus musculus</i>	Distribución potencial	2	GISD, 2019ac	2	CONABIO, 2019r	1	CONABIO, 2019r	1	CONABIO, 2019r	2	Flores-Martínez et al., 2013	2	CONABIO, 2019r	2	CONABIO, 2019r	12	ALTA

4. Discusión

Derivado del análisis de priorización, de las 17 especies que resultaron con alta prioridad seis se encuentran dentro de la lista de las 100 especies exóticas más peligrosas del mundo: 1) Cerdo salvaje (*Sus scrofa*), 2) estornino (*Sturnus vulgaris*), 3) rata negra (*Rattus rattus*), 4) tilapia de Mozambique (*Oreochromis mossambicus*), 5) trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*), y 6) ratón doméstico (*Mus musculus*). Cinco de estas especies se reportan como especies con distribución potencial. Con esta información se puede inferir que el ANP es potencialmente vulnerable a especies altamente invasivas. Por otra parte, el grupo de prioridad media, estuvo compuesto por 10 especies de las que se pueden destacar al perro (*Canis lupus familiaris*) y la pata de gallo (*Digitaria sanguinalis*) que son especies con distribución potencial en el ANP. Por último, el grupo de baja prioridad tuvo 31 especies, de las cuales dos pastos africanos (*Eragrostis echinocloidea* y *E. lehmannian*) y el tule (*Typha* sp.) también están categorizados con distribución potencial, en el ANP.

En este análisis se encontró que las especies con puntaje alto y 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. Esta priorización de especies está basada en la información disponible, lo que quiere decir que las especies que presentaron baja prioridad no necesariamente son especies con bajo riesgo, como es el caso de los pastos africanos *Eragrostis echinocloidea* y *E. lehmanniana*, estas dos especies son consideradas como de atención prioritaria por parte del personal del ANP debido a la vulnerabilidad de los ecosistemas del ANP ante su posible invasión. De acuerdo con lo anterior, en la Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras en México se hace mención que la toma de decisiones y las acciones a realizar deben basarse en información científica de la más alta calidad; para lograr esto 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).

Para poder diseñar y aplicar de manera eficiente las acciones de prevención y control de alguna de las especies con prioridad alta, es importante evaluar los recursos con los que cuenta el ANP, y a las especies que tienen importancia comercial dentro y fuera del ANP pues se pueden desarrollar conflictos con la población al reducir o eliminar especies con las que comercian, sin antes haber desarrollado estrategias de sensibilización y alternativas productivas que suplan a las especies exóticas comercializadas. Para algunas especies o grupo de especies en particular, se puede desarrollar una alerta de introducción en el ANP mediante un modelo predictivo (Catford *et al.*, 2009). Como parte del análisis de las capacidades dentro del APFF Tutuaca se ha detectado que debido al poco personal con el

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".

que se cuenta para actividades de vigilancia, es importante detectar los lugares probables de origen y rutas de introducción, en atención a esto, de manera breve, se presentan las descripciones de las especies en este documento (ver Anexo 1). No de menos importancia es la información sobre las interacciones bióticas que pudiesen favorecer o reducir el potencial invasor (Simberloff & Von-Holle, 1999), pues en estos modelos, se evalúa este tipo de información con datos confiables para realizar un análisis detallado de las estrategias de monitoreo y control (Holcombe & Stohlgren, 2009). Las especies que resultaron con baja prioridad realmente son aquellas de las que no se obtuvo mucha información (en algunos casos ninguna) respecto a las otras que se evaluaron como media y alta priorización. Esto muestra, a grandes rasgos, un panorama de la información específica que es importante para poder evaluar el grado de importancia de las especies, lo que sugiere que una especie con baja o media prioridad no necesariamente quiere decir que son especies que no presentan algún tipo de amenaza para el ambiente; por lo tanto, es importante determinar el grado de prioridad de atención de las especies lo más exacto posible para optimizar los recursos en las acciones de control o erradicación de EEI prioritarias, además de poder garantizar mejores resultados en las actividades de prevención, detección y acción temprana (Schüttler & Karez, 2008)

5. Conclusiones

Dentro del Área de Protección de Flora y Fauna Tutuaca, es necesario realizar estudios sobre las interacciones de estas especies con la biodiversidad nativa, así como los efectos en el ecosistema de este tipo de especies. 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 ésta información es escasa, o la que está disponible no es de utilidad por lo que se debe de desarrollar una estrategia para recabar información, puede ser el 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-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. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Instituto de Ecología, UNAM, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, D.F., 518 p.

Ambrose, R. F. & Rundel, P. W. 2007. Influence of Nutrient Loading on the Invasion of an Alien Plant Species, Giant Reed (*Arundo donax*), in Southern California Riparian Ecosystems. University of California Water Resources Center Technical Completion Reports (University of California, Multi-Campus Research Unit). Fecha de actualización: 2 de agosto de 2017.

<http://escholarship.org/uc/item/3qt3s5c4#page-2>

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

http://www.dpi.nsw.gov.au/_data/assets/pdf_file/0005/347153/awmg_buffelgrass.pdf

Australian Government. 2011. The feral goat (*Capra hircus*). Department of Sustainability, Environment, Water, Population and Communities. Fecha de actualización: 04 de abril de 2014.

<http://www.environment.gov.au/system/files/resources/0b78ac9f-c442-4fe1-9f96-8205f505a4c8/files/feral-goat.pdf>

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

Bell, G. 1997. Ecology and management of *Arundo donax*, and approaches to riparian habitat restoration in Southern California. En: Brock, J. H., Wade, M., Pysek, P., & Green, D. (eds.). *Plant Invasions: Studies from North America and Europe*. Blackhuys Publishers, Leiden, The Netherlands. 103-113 p.

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

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

BirdLife International. 2012. *Streptopelia decaocto*. Fecha de actualización: 12 de junio de 2014.

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

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".

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

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

Bonilla, J. R. & Santamaría, B. 2013. Plantas acuáticas exóticas y trasladadas 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.

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

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

CABI (Centre for Agricultural Bioscience International). 2018. *Sonchus asper*. En: Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. Fecha de consulta: 18 de febrero de 2019.

<https://www.cabi.org/ISC/datasheet/110319>

CABI (Centre for Agricultural Bioscience International). 2019a. *Rumex obtusifolius*. En: Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. Fecha de consulta: febrero 2019.

<https://www.cabi.org/ISC/datasheet/48064>

CABI (Centre for Agricultural Bioscience International). 2019b. *Melilotus albus*. En: Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. Fecha de consulta: febrero 2019.

<https://www.cabi.org/ISC/datasheet/33693>

CABI (Centre for Agricultural Bioscience International). 2019c. *Digitaria sanguinalis*. En: Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. Fecha de actualización: 23 de febrero 2019.

<https://www.cabi.org/ISC/datasheet/18916>

CABI (Centre for Agricultural Bioscience International). 2019d. *Echinochloa colona*. En: Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. Fecha de actualización: 23 de febrero 2019.

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

CABI (Centre for Agricultural Bioscience International). 2019e. *Poa annua*. En: Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. Fecha de actualización: 23 de febrero 2019.

<https://www.cabi.org/ISC/datasheet/42485>

CABI (Centre for Agricultural Bioscience International). 2019f. *Bos taurus*. En: Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. Fecha de actualización: 23 de febrero 2019.

<https://www.cabi.org/ISC/datasheet/91651>

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".

Catford, J. A., Jansson, R. & Nilsson, C. 2009. Reducing redundancy in invasion ecology by integrating hypotheses into a single theoretical framework. *Diversity and distributions*. 15(1): 22-40.

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.

Christman, S. 2003. *Arundo donax*. Floridata Plant Encyclopedia Floridata.com LLC Tallahassee, Florida USA. Fecha de actualización: 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 Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). 2017. Evaluación rápida de invasividad de *Arundo donax*. Sistema de información sobre especies invasoras en PROYECTO GEF-Invasoras_ Servicio de consultoría para el estudio de las vías de introducción y elaboración de un sistema de detección temprana y respuesta rápida (DTRR) para tres especies exóticas invasoras en la Reserva de la Biosfera Marismas Nacionales Nayarit. México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México DF. 11 p.

CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). 2019a. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. *Arundo donax* L., 1753. Fecha de actualización: 17 de junio de 2019.

http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Arundo%20donax.pdf

CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). 2019b. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. *Cenchrus ciliaris* L., 1771. Fecha de actualización: 17 de junio de 2019.

http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Cenchrus%20ciliaris.pdf

CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). 2019c. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. *Melinis repens* (Willd.) Zizka, 1988. Fecha de actualización: 17 de junio de 2019.

http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Melinis%20repens.pdf

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

http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Oreochromis%20mossambicus.pdf

CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). 2019e. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792). Fecha de actualización: 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/Oncorhynchus%20mykiss.pdf

CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). 2019f. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. *Columba livia* Gmelin, 1789. Fecha de actualización: 17 de junio de 2019.

http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Columba%20livia.pdf

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

http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Streptopelia%20decaocto.pdf

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

http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Passer%20domesticus.pdf

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

http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Sturnus%20vulgaris.pdf

CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). 2019j. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. *Myiopsitta monachus* Boddaert, 1783. Fecha de actualización: 17 de junio de 2019.

http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Myiopsitta%20monachus.pdf

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

http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Capra%20hircus.pdf

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

http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Ovis%20aries.pdf

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

http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Sus%20scrofa.pdf

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

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/222438/Canis_familiaris.pdf

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

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/222444/Felis_catus.pdf

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

http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Equus%20asinus.pdf

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

http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Rattus%20rattus.pdf

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

http://enciclovida.mx/pdfs/exoticas_invasoras/Mus%20musculus.pdf

Dávila, P., Mejía-Saulés, M. T., Gómez-Sánchez, M., Valdés-Reyna, J., Ortiz, J. J., Morín, C., Castrejón, J. & Ocampo, A. 2006. Catálogo de gramíneas de México. Universidad Nacional Autónoma de México-Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F. 671 p.

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.

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).

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.

Enciclovida. 2019a. *Vinca major*. Fecha de actualización: 17 de junio de 2019.

<http://enciclovida.mx/especies/193164-vinca-major>

Enciclovida. 2019b. *Cornu aspersum*. Fecha de actualización: 17 de junio de 2019.

<http://enciclovida.mx/especies/213576-cornu-aspersum>

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. 2019c. *Columba livia*. Fecha de actualización: 17 de junio de 2019.

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

Enciclovida. 2019d. *Streptopelia decaocto*. Fecha de actualización: 17 de junio de 2019.

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

Enciclovida. 2019e. *Passer domesticus*. Fecha de actualización: 17 de junio de 2019.

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

Espejo, A. & A. R. López-Ferrari. 2008. Monocotiledóneas. Catálogo taxonómico de especies de México. Capital natural de México, Conocimiento actual de la biodiversidad. En: Ocegueda, S. & Llorente-Bousquets, J. (coords.). 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, E. C., 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. *Salix babylonica*. Fecha de actualización: 18 de junio de 2019.

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

GBIF (Global Biodiversity Information Facility). 2019b. *Oxalis corniculata*. Fecha de actualización: 18 de junio de 2019.

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

GISD (Global Invasive Species Database). 2019a. *Potamogeton crispus*. Fecha de actualización: 23 de enero de 2019.

<http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Potamogeton+crispus>

GISD (Global Invasive Species Database). 2019b. *Sonchus asper*. Fecha de actualización: 05 de junio de 2019.

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

GISD (Global Invasive Species Database). 2019c. *Rumex crispus*. Fecha de actualización: 05 de junio de 2019.

<http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Rumex+crispus>

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. *Rumex obtusifolius*. Fecha de actualización: 05 de junio de 2019.

<http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Rumex+obtusifolius>

GISD (Global Invasive Species Database). 2019e. *Memilotus albus*. Fecha de actualización: 05 de junio de 2019.

<http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Melilotus+alba>

GISD (Global Invasive Species Database). 2019f. *Vinca major*. Fecha de actualización: 05 de junio de 2019.

<http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Vinca+major>

GISD (Global Invasive Species Database). 2019g. *Salix babylonica*. Fecha de actualización: 05 de junio de 2019.

<http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Salix+babylonica>

GISD (Global Invasive Species Database). 2019h. *Oxalis corniculata*. Fecha de actualización: 05 de junio de 2019.

<http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Oxalis+corniculata>

GISD (Global Invasive Species Database). 2019i. *Arundo donax*. Fecha de actualización: 05 de junio de 2019.

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

GISD (Global Invasive Species Database). 2019j. *Cenchrus ciliaris*. Fecha de actualización: 05 de junio de 2019.

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

GISD (Global Invasive Species Database). 2019k. *Cynodon dactylon*. Fecha de actualización: 05 de junio de 2019.

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

GISD (Global Invasive Species Database). 2019l. *Poa annua*. Fecha de actualización: 05 de junio de 2019.

<http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Poa+annua>

GISD (Global Invasive Species Database). 2019m. *Thypha* sp. Fecha de actualización: 05 de junio de 2019.

<http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Typha+latifolia>

GISD (Global Invasive Species Database). 2019n. *Cornu aspersum*. Fecha de actualización: 05 de junio de 2019.

<http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Helix+aspersa>

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). 2019o. *Oreochromis mossambicus*. Fecha de actualización: 05 de junio de 2019.

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

GISD (Global Invasive Species Database). 2019p. *Oncorhynchus mykiss*. Fecha de actualización: 05 de junio de 2019.

<http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Oncorhynchus+mykiss>

GISD (Global Invasive Species Database). 2019q. *Columba livia*. Fecha de actualización: 05 de junio de 2019.

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

GISD (Global Invasive Species Database). 2019r. *Streptopelia decaocto*. Fecha de actualización: 05 de junio de 2019.

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

GISD (Global Invasive Species Database). 2019s. *Passer domesticus*. Fecha de actualización: 05 de junio de 2019.

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

GISD (Global Invasive Species Database). 2019t. *Sturnus vulgaris*. Fecha de actualización: 05 de junio de 2019.

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

GISD (Global Invasive Species Database). 2019u. *Myiopsitta monachus*. Fecha de actualización: 05 de junio de 2019.

<http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Myiopsitta+monachus>

GISD (Global Invasive Species Database). 2019v. *Bos taurus*. Fecha de actualización: 05 de junio de 2019.

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

GISD (Global Invasive Species Database). 2019w. *Capra hircus*. Fecha de actualización: 05 de junio de 2019.

<http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Capra+hircus>

GISD (Global Invasive Species Database). 2019x. *Ovis aries*. Fecha de actualización: 05 de junio de 2019.

<http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Ovis+aries>

GISD (Global Invasive Species Database). 2019y. *Canis lupus familiaris*. Fecha de actualización: 05 de junio de 2019.

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

GISD (Global Invasive Species Database). 2019z. *Felis catus*. Fecha de actualización: 05 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/Felis+catus>

GISD (Global Invasive Species Database). 2019aa. *Equus asinus*. Fecha de actualización: 05 de junio de 2019.

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

GISD (Global Invasive Species Database). 2019ab. *Rattus*. Fecha de actualización: 05 de junio de 2019.

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

GISD (Global Invasive Species Database). 2019ac. *Mus musculus*. Fecha de actualización: 05 de junio de 2019.

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

Gobierno de España. 2013. *Rattus* Linnaeus, 1758. En: Catálogo español de especies exóticas invasoras. RATRAT/EEI/MA011. Fecha de actualización: 27 de febrero de 2014.

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. 6 p.

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.

Herrera-Arrieta, Y. 2012. Florística de las gramíneas de Chihuahua. Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de la Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Durango. Informe final SNIB-CONABIO Proyecto No. GE003. México, D.F. 28 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.

Iriarte, J. A., Lobos, G. A. & Jaksic, F. M. 2005. Invasive vertebrate species in Chile and their control and monitoring by governmental agencies. *Revista Chilena de Historia Natural*. 78(1): 143-154.

Jackson, J. 2004. *Impacts and management of Cenchrus ciliaris (buffel grass) as an invasive species in Northern Queensland*. Thesis of Doctor of Philosophy. James Cook University. 237 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".

Lebgue-Keleng, T. 2014. Bosque tropical caducifolio. En: CONABIO (Ed.). *La biodiversidad en Chihuahua*. Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 456-460 p.

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.

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: 191-202.

Melgoza Castillo, A. & Royo, M. 2014. Compuestas (Asteraceae). Bosque templado. En: CONABIO (Ed.). *La biodiversidad en Chihuahua*. Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 431-432 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

Mullarney, K., Svensson, L., Zetterström, D. & Grant, P. J. 2003. Guía de Campo de las Aves de España y de Europa. Editorial Omega. ISBN 84-282-1218-X.

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. 1629p. ISBN: 0-8018-3970-X

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

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

http://www.hear.org/pier/species/arundo_donax.htm

PNUD México (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2018a. Plan de Manejo y Control de Zacate Rosado (*Melinis repens*). Servicio de Consultoría para el Manejo Efectivo de Especies Exóticas Invasoras en el Área de Protección de Flora y Fauna Tutuaca y su Zona de Influencia. Proyecto 00089333 "Aumentar las Capacidades Nacionales para el Manejo de Especies Exóticas Invasoras (EEI) a través de la Implementación de la Estrategia Nacional de EEI". Hernández-Guzmán, R., Cruz-Nieto, M. A. & J. Cruz-Nieto. Organización Vida Silvestre A.C. (OVIS). Monterrey, Nuevo León, México. 42 p.

PNUD México (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2018b. Plan de Manejo y Control de Trucha Arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*). Servicio de Consultoría para el Manejo Efectivo de Especies Exóticas Invasoras en el Área de Protección de Flora y Fauna Tutuaca y su Zona de Influencia. Proyecto 00089333 "Aumentar las Capacidades Nacionales para el Manejo de Especies Exóticas Invasoras (EEI) a través de la Implementación de la

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".

Estrategia Nacional de EEI". Hernández-Guzmán, R., Cruz-Nieto, M. A. & J. Cruz-Nieto. Organización Vida Silvestre A.C. (OVIS). Monterrey, Nuevo León, México. 45 p.

PNUD México (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2018c. Plan de Manejo y Control de Tilapia (*Oreochromis mossambicus*). Servicio de Consultoría para el Manejo Efectivo de Especies Exóticas Invasoras en el Área de Protección de Flora y Fauna Tutuaca y su Zona de Influencia. Proyecto 00089333. "Aumentar las Capacidades Nacionales para el Manejo de Especies Exóticas Invasoras (EEI) a través de la Implementación de la Estrategia Nacional de EEI". Hernández-Guzmán, R., Cruz-Nieto, M. A. & J. Cruz-Nieto. Organización Vida Silvestre A.C. (OVIS). Monterrey, Nuevo León, México. 33 p.

PNUD México (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2019. Mesa de trabajo con personal del APFF Tutuaca. 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. 28 p.

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

Schüttler, E. & Karez, C. S. 2008. *Especies exóticas invasoras en las Reservas de Biosfera de América Latina y el Caribe. Un informe técnico para fomentar el intercambio de experiencias entre las reservas de Biosfera y promover el manejo efectivo de las invasiones biológicas.* UNESCO, Montevideo. 305 p.

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

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

Soto-Cruz, R. A., Lebgue-Keleng, T, Espinoza-Prieto, J. R., Quintana-Martínez, R. M., Quintana-Martínez, G., Balderrama, S., Zamudio-Mondragón, F. R., Quintana-Chávez, M. A. & Mondaca-Fernández, F. 2014 Primer registro de la cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*) en Chihuahua, México. *Huitzil*. 15(1):1-5.

Tala, C., Guzmán, P. & González, S. 2004. Cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*) convidado de piedra en nuestras ciudades y un invasor potencial, aunque real, de sectores agrícolas. Boletín DIPROREN, Servicio Agrícola y Ganadero.

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

http://www.tropicalforages.info/key/Forages/Media/Html/Cenchrus_ciliaris.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".

Vibrans, H. 2009. *Pennisetum ciliare=Cenchrus ciliaris*, Malezas de México. Fecha de actualización; 18 de junio de 2019.

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

Villaseñor, J. L. & Espinoza-García, F. J. 1998. *Catálogo de Malezas de México*. UNAM y Fondo de Cultura Económica. México. 449 p.

Villaseñor, J. L. & Espinosa-García, F. J. 2004. The alien flowering plants of Mexico. *Diversity and Distributions*. 10 (2): 113-123.

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.

Williams, D. G. & Baruch, Z. 2000. African grass invasion in the Americas: Ecosystem consequences and the role of ecophysiology. *Biological Invasions*. 2(2): 123-40.

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 Tutuaca

Descripción de las especies que resultaron con puntuación de alta prioridad (en orden descendente de acuerdo con el puntaje obtenido) el Área de Protección de Flora y Fauna Tutuaca.

I.1 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 & Santamaría, 2013). Está bien adaptado a la alta dinámica de perturbación en los sistemas ribereños (Ambrose & Rundel, 2007). El área de origen se discute, ya que algunos autores afirman que es de la región mediterránea (Zeven & Wet, 1982); y por otro lado otros sugieren 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 & Santamaría, 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, 1997). Para México, no se tienen medidas para controlar la introducción de la especie al país (CONABIO, 2017). 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.2 Zacate buffel (*Cenchrus ciliaris*)

Es una gramínea de la familia Poaceae, es 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 insertados 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 originaria del sur de Asia y gran parte de África (Tropical Forages, 2017). En México está ampliamente distribuida sobre todo en el norte del país, con una marcada tendencia de expansión hacia partes más frías (Vibrans, 2009). Para el estado de Chihuahua, la diversidad de gramíneas se estima en 98 géneros y 383 especies que corresponde al 48% y 32.4% del total nacional, respectivamente. De éstas, se reportan al menos siete especies del género *Cenchrus*, de las cuales, cuatro son exóticas: *Cenchrus brownie*, *Cenchrus ciliaris*, *Cenchrus incertus*, *Cenchrus longispinus* y tres nativas: *Cenchrus echinatus*, *Cenchrus multiflorus* y *Cenchrus myosuroides*.

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”.

(Herrera-Arrieta, 2012). Se dispersa fácilmente por acción del viento, agua, los animales y maquinaria (Jackson, 2004). 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. (Australian Weed Management. 2008).

I.3 Cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*)

Es de tamaño pequeño, de entre 28 y 31 cm de largo, y tiene entre 120 y 140 g de peso, su plumaje es de un verde brillante, con las alas verdes azuladas; la frente, mejillas, garganta, pecho y vientre son grises claros. Su cola es larga y puntiaguda, de color verde, como el dorso; el pico es ocre y las patas son grisáceas. Son animales muy inteligentes y de una adaptabilidad muy flexible. Desarrollan su vida en grupos sociales de gran complejidad llegando a construir nidos comunales en la mayor altura posible disponible, generalmente en los árboles. Es la única especie de loro que construye sus propias nidificaciones utilizando ramas. Posee una gran adaptación alimentaria y suele explotar diversos recursos alimenticios, esto es gracias a la gran adaptabilidad morfológica conformada por un pico muy fuerte y versátil, así como una estructura flexible de sus patas que le permite trepar en la vegetación y asir alimentos (Mullarney *et al.*, 2003; Tala *et al.*, 2004). Es originaria de Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay, Uruguay (Iriarte *et al.*, 2005). En Chihuahua ha habido avistamientos de ejemplares y de nidos en algunos lugares, y existe la posibilidad de la invasión de esta especie en todo el estado (Soto-Cruz *et al.*, 2014). La introducción de ejemplares para comercio de mascotas y sus posteriores escapes de cautiverio se han documentado como la principal causa de introducción de cotorra argentina a nuevas regiones (GISD, 2019u). Ya que no hay registros confirmados en el ANP, es importante que se desarrollen programas de detección temprana como medida preventiva.

I.4 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). 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

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”.

accidentalmente ya que pueden ocultarse en espacios muy pequeños, por lo que el riesgo de entrada a cualquier lugar siempre existe (CONABIO, 2019r; GISD, 2019ac)

I.5 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). En el ANP se ha registrado cerca o dentro de zonas urbanas. Se menciona que las vías de introducción son accidentales, llegan entre ropa y cargamento derivado de las actividades humanas (GISD, 2019ab). 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.6 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 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 a centros urbanos (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, 2019t). Los métodos de prevención y control de la especie que se utilizan son físicos/mecánicos para ahuyentarlos o cazarlos y los químicos como el uso de venenos (CONABIO, 2019i).

I.7 Cabra doméstica (*Capra hircus*)

Posee un cuerpo robusto, con patas fuertes y pezuñas anchas. Existen numerosas razas de esta especie, por lo que pueden ser variables en tamaño (de 1.20 a 1.60 m y 25 a 95 kg) y color (negro, café, café claro, manchado, blanco, etc.). Tiene un pelaje abundante y largo, reduciendo su tamaño y abundancia en el verano; una barba debajo de la mandíbula, hocico

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”.

alargado y cola pequeña. Puede presentar o no cuernos, que pueden alcanzar hasta 130 cm de largo en machos y 30 cm de largo en hembras. (Álvarez-Romero & Medellín, 2005). Su distribución original abarca Afganistán, Omán, Paquistán, Asia menor, Suroeste de Asia, Italia y la Península de los Balcanes (Álvarez-Romero & Medellín, 2005). Dentro del ANP se han reportado cabras que pastorean en sitios ya bien ubicados (PNUD México, 2019). Esta especie se introdujo al país con fines comerciales (Álvarez-Romero & Medellín, 2005). Existen medidas de mitigación que han sido efectivas en islas (Australian Government, 2011). En la región existen medidas de control con individuos que están al cuidado del hombre, sin embargo, se desconoce si hay alguna estrategia para evaluar la existencia de poblaciones ferales viables.

I.8 Paloma común (*Columba livia*)

Es 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). Su distribución original está en la mayor parte de Europa, Asia occidental y el norte de África (CONABIO, 2019f). Su presencia en el ANP está prácticamente restringida a zonas urbanas y suburbanas (PNUD México, 2019). 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, 2019q). 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 esterilizadores químicos que provocan esterilidad temporal en las aves sin dañarlas (Olalla *et al.*, 2009).

I.9 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 (CONABIO, 2019o). A nivel mundial está considerada dentro de las 100 especies exóticas invasoras más dañinas (GISD, 2019z). Es originario de África y 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”.

encuentran prácticamente en todo el mundo en asociación con las poblaciones humanas (CONABIO, 2019o). En el APFF Tutuaca 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 (CONABIO, 2019o; GISD, 2019z). Para erradicarlos se capturan utilizando trampas Tomahawk para pequeños y grandes carnívoros, resultando en una técnica útil en varias localidades (Weber, 2010).

I.10 Trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*)

Pez de la familia de los salmónidos (Salmonidae), que presenta a los lados del cuerpo pequeños puntos o manchas de color negro, dispuestos más o menos longitudinalmente, aunque la coloración puede variar de acuerdo al hábitat, el tamaño, el estado de maduración sexual o si está en confinamiento o en el medio silvestre. Dorso generalmente verde grisáceo con púrpura iridiscente y vientre blanco o gris. Una franja iridiscente lateral que refleja colores de diferentes tonalidades: rosado, púrpura o violeta. Longitud máxima 120 cm, talla común 60 cm. Peso máximo registrado 25.4 kg y la edad máxima reportada son 11 años en el lago Eagle. Entre los principales componentes de la dieta en los ecosistemas donde ha sido introducido se reportan insectos como efemerópteros, tricópteros, dípteros y plecópteros y también moluscos, pequeños peces y renacuajos (CONABIO, 2019e). Es una de las especies de peces más ampliamente introducida en el mundo. Puede afectar a peces e invertebrados nativos a través de la depredación y la competencia (GISD, 2019). Es originaria de Norteamérica, desde el río Kuskokwim, (Alaska) hasta el río Santo Domingo, Baja California, México; parte superior del río Mackenzie (que drena al Ártico), Alberta y Columbia Británica en Canadá y en las cuencas endorreicas del sur de Oregón (Estados Unidos) (CONABIO, 2019e). En varios de los cuerpos de agua del Área de Protección de Flora y Fauna Tutuaca ha sido detectada, y es una de las especies de atención especial dentro de esta ANP (PNUD México, 2018b). Es necesario crear normas internacionales y regionales que aborden el uso de la especie en la acuicultura, también establecer directrices y principios para los países en desarrollo que se puedan aplicar a nivel regional o nacional para la gestión responsable de esta especie. Se puede emplear antimicina, un antibiótico para controlar a las truchas (GISD, 2019p; CONABIO, 2019e).

I.11 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, por poseer un uso tradicional arraigado o esencial para

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”.

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 (CONABIO, 2019d; GISD, 2019o) Derivado de un estudio para evaluar la presencia de esta especie en el APPFF Tutuaca, se encontró que no se encuentra aún en los cuerpos de agua muestreados (PNUD México, 2018c), por lo tanto, se considerará como especie de distribución potencial para la zona y con un plan de manejo preventivo.

I.12 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. 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 o poblados (PNUD México, 2019). La especie está asociada con los seres humanos, quienes han sido en gran parte responsables de su exitosa invasión (CONABIO, 2019h). 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 evitar 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, 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 (CONABIO, 2019h; GISD, 2019s).

I.13 Paloma de collar (*Streptopelia decaocto*)

Paloma 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. *S. decaocto* 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). Su distribución original es en todo Europa y parte de Asia (BirdLife International, 2012). Se han observado en el norte de México, en diferentes estados, donde se reproducen libremente, siendo ya una especie feral que rápidamente extiende su área

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”.

de distribución, no solo en áreas urbanas, sino también silvestres (Chablé-Santos *et al.*, 2012). La introducción de *S. decaocto* probablemente se debió al escape de algún criadero de mascotas (GISD, 2019r). 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 (CONABIO, 2019g; GISD, 2019r).

I.14 Asno (*Equus asinus*)

Se caracteriza por tener un cuerpo robusto (de 1.95 a 2.05 m y de 180 a 430 kg), orejas grandes y cola moderadamente larga y llena de pelos en forma de mechón. Está cubierto de pelo corto y comúnmente es de color café grisáceo o gris, volviéndose más rojo en el verano y blanco en la zona ventral, que se vuelve grisácea en esa época también. Las pezuñas de esta especie son largas y angostas en comparación a las del caballo. Generalmente presenta marcas distintivas en la cara, como hocico claro y ojos delineados con oscuro. Puede alcanzar los 47 años en vida doméstica (Álvarez-Romero & Medellín, 2005) o de 25 a 30 años en condiciones silvestres (Álvarez-Romero & Medellín, 2005). Su distribución original abarca Marruecos, Somalia, Arabia Saudita, Omán, El Sahara, Mar Rojo y Mesopotamia (Álvarez-Romero & Medellín, 2005). Se han detectado individuos sin cuidado del hombre dentro del ANP (PNUD México, 2019). Fueron introducidos con fines de aprovechamiento por lo que los asentamientos humanos están estrechamente ligados con su introducción (Álvarez-Romero & Medellín, 2005). Existen diferentes medidas de mitigación que han sido exitosas, por ejemplo, el empleo de trampas y barreras, las cuales ayudan a mantener una población en una zona determinada. También existen técnicas de control de la fertilidad, pero son difíciles de implementar a un gran número de *E. asinus*, siendo necesario repetirse con frecuencia para ser eficaz (CONABIO, 2019p; GISD, 2019aa).

I.15 Zacate rosado (*Melinis repens*)

Pasto de la familia Poaceae. Es anual o perenne de vida corta, mide en promedio 50-60 cm, aunque puede alcanzar 100 cm; generalmente es erecta, aunque en ocasiones presenta tallos 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 (Melgoza-Castillo *et al.*, 2014). En el estado de Chihuahua se encuentra en gran parte de los pastizales, incluso en áreas naturales protegidas como es el caso del Área de Protección de Flora y Fauna Tutuaca (PNUD México, 2018a). 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

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, 2015). 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).

I.16 Borrego doméstico (*Ovis aries*)

Es un borrego grande de cuerpo robusto y patas fuertes relativamente largas, adecuadas para brincar y correr sobre terrenos montañosos y rocosos. La cola es pequeña y las orejas relativamente cortas y puntiagudas. Su coloración general es café rojizo con una franja negra en el lomo y los costados, color claro en la región ventral y patas blancas de la rodilla hacia abajo. Los cuernos se extienden lateralmente y hacia atrás y luego hacia el frente y tienen una longitud de 30 cm a 1.8 m en los machos y de 10 a 30 cm en las hembras. Los individuos miden aproximadamente 1 m de largo y 70 cm de altura y pesan de 25 a 55 Kg (Álvarez-Romero & Medellín, 2005). Su distribución original abarca Asia, Asia menor, Asia Oriental e Irán (Álvarez-Romero & Medellín, 2005). En el ANP se han reportado rebaños que pastorean en sitios ya bien definidos bajo cuidado del hombre (PNUD México, 2019). Han sido introducidas y domesticadas con fines productivos (CONABIO, 2019I; GISD, 2019x). En la región se tienen programas de ganadería holística para minimizar su impacto, sin embargo, se desconoce si hay alguna estrategia para evaluar la existencia de poblaciones ferales viables (CONABIO, 2019I).

I.17 Cerdo salvaje (*Sus scrofa*)

El cerdo salvaje o jabalí, tiene una piel gruesa cubierta por pelo grueso cuya coloración varía entre el negro, gris oscuro y café en las formas salvajes. En ocasiones presentan un crin y pelos en la punta de la cola. Está caracterizado por un cuerpo aplanado lateralmente, un hocico largo y colmillos prominentes. Puede presentar una longitud de cabeza y cuerpo de entre 90 cm y 1.80 m, y un peso de 50 a 350 kg (Álvarez-Romero & Medellín, 2005). Tiene ojos pequeños y las orejas son un poco largas con pelos en las puntas. Son omnívoros, y su dieta puede incluir hongos, tubérculos, raíces, bulbos, vegetación verde, granos, nueces, frutas, caracoles, larvas de insectos y otros invertebrados, hasta pequeños vertebrados y carroña. Se reproducen a lo largo de todo el año en zonas tropicales. Las hembras paren camadas de uno a doce lechones. Alcanzan la madurez sexual a los 8 a 10 meses y su longevidad promedio es de 10 años (Álvarez-Romero & Medellín, 2005). Su distribución original abarca Egipto, China, Indonesia, Japón, Malasia, Sri Lanka, Tailandia, Taiwán, El Sahara, Escandinavia, Eurasia, Gran Bretaña, Irlanda, Portugal, Norte de África y Siberia (Álvarez-Romero & Medellín, 2005). Dentro del ANP se han registrado cerdos fuera del cuidado del hombre (PNUD México, 2019). En el ANP no se tiene ningún programa para controlar las poblaciones silvestres.

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 Tutuaca Tutuaca

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>Potamogeton crispus</i>	Exótica	2	GISD, 2019a	0	ND	0	ND	0	ND	1	Espejo & López-Ferrari, 2008	0	ND	0	ND	1	BAJA
<i>Lactucaserriola</i>	Exótica	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	1	Villaseñor & Espinoza-García, 1998	0	ND	0	ND	1	BAJA
<i>Pseudognaphalium arizonicum</i>	Exótica	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	1	Melgoza-Castillo & Arroyo, 2014	0	ND	0	ND	1	BAJA
<i>Sonchus asper</i>	Exótica	2	GISD, 2019b	1	CABI, 2018	0	ND	0	ND	1	Melgoza-Castillo & Arroyo, 2014	2	CABI, 2018	2	CABI, 2018	8	MEDIA
<i>Brassica nigra</i>	Exótica	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	1	Flores-Martínez et al., 2013	0	ND	0	ND	1	BAJA
<i>Brassica juncea</i>	Exótica	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	1	Flores-Martínez et al., 2013	0	ND	0	ND	1	BAJA
<i>Raphanus raphanistrum</i>	Exótica	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	1	Lebgue-Keleng, 2014	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>Rumex acetocella</i>	Exótica	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	1	Villaseñor & Espinoza-García, 2004	0	ND	0	ND	1	BAJA
<i>Rumex crispus</i>	Exótica	2	GISD, 2019c	0	ND	0	ND	0	ND	1	PNUD México, 2019	0	ND	0	ND	3	BAJA
<i>Rumex obtusifolius</i>	Exótica	2	GISD, 2019d	2	CABI, 2019a	0	ND	0	ND	1	Villaseñor & Espinoza-García, 2004	2	CABI, 2019a	2	CABI, 2019a	9	MEDIA
<i>Persicaria lapathifolia</i>	Exótica	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	1	PNUD México, 2019	0	ND	0	ND	1	BAJA
<i>Persicaria maculosa</i>	Exótica	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	1	Villaseñor & Espinoza-García, 2004	0	ND	0	ND	1	BAJA
<i>Melilotus albus</i>	Exótica	2	GISD, 2019e	2	CABI, 2019b	0	ND	0	ND	1	PNUD México, 2019	2	CABI, 2019b	2	CABI, 2019b	9	MEDIA
<i>Vinca major</i>	Exótica	2	GISD, 2019f	0	ND	0	ND	0	ND	1	Enciclovida, 2019a	0	ND	0	ND	3	BAJA
<i>Salix babylonica</i>	Exótica	2	GISD, 2019g	0	ND	0	ND	0	ND	1	Flores-Martínez et al., 2013	2	GBIF, 2019a	0	ND	5	MEDIA
<i>Oenothera hexandra gracilis</i>	Exótica	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	1	Flores-Martínez et al., 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>Oxalis corniculata</i>	Exótica	2	GISD, 2019h	0	ND	0	ND	0	ND	1	Villaseñor & Espinoza-García, 1998	2	GBIF, 2019b	0	ND	5	MEDIA
<i>Avena fatua</i>	Exótica	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	1	Villaseñor & Espinoza-García, 2004	0	ND	0	ND	1	BAJA
<i>Avena sativa</i>	Exótica	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	1	Villaseñor & Espinoza-García, 2004	0	ND	0	ND	1	BAJA
<i>Bromus catharticus</i>	Exótica	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	1	Villaseñor & Espinoza-García, 2004	0	ND	0	ND	1	BAJA
<i>Cynodon dactylon</i>	Exótica	2	GISD, 2019k	0	ND	0	ND	0	ND	1	Lebgue-Keleng, 2014	0	ND	0	ND	3	BAJA
<i>Echinocloa colona</i>	Exótica	0	ND	2	CABI, 2019d	0	ND	0	ND	1	Villaseñor & Espinoza-García, 1998	2	CABI, 2019d	2	CABI, 2019d	7	MEDIA
<i>Echinocloa crus-galli</i>	Exótica	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	1	Villaseñor & Espinoza-García, 1998	0	ND	0	ND	1	BAJA
<i>Eleusine indica</i>	Exótica	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	1	Lebgue-Keleng, 2014	0	ND	0	ND	1	BAJA
<i>Eleusine multiflora</i>	Exótica	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	1	Lebgue-Keleng, 2014	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>Mnesithea granularis</i>	Exótica	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	1	Lebgue-Keleng, 2014	0	ND	0	ND	1	BAJA
<i>Triticum aestivum</i>	Exótica	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	1	Dávila <i>et al.</i> , 2006	0	ND	0	ND	1	BAJA
<i>Poa annua</i>	Exótica	2	GISD, 2019l	2	CABI, 2019e	0	ND	0	ND	1	Alanís & Velázco, 2013	2	CABI, 2019e	0	CABI, 2019e	7	MEDIA
<i>Polypogon interruptus</i>	Exótica	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	1	Lebgue-Keleng, 2014	0	ND	0	ND	1	BAJA
<i>Polypogon viridis</i>	Exótica	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	1	Lebgue-Keleng, 2014	0	ND	0	ND	1	BAJA
<i>Setaria pumilla</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>Sorghum bicolor</i>	Exótica	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	1	Lebgue-Keleng, 2014	0	ND	0	ND	1	BAJA
<i>Vitis arizonica</i>	Exótica	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	1	Flores-Martínez <i>et al.</i> , 2013	0	ND	0	ND	1	BAJA
MOLUSCOS																	
<i>Cornu aspersum</i>	Exótica	2	GISD, 2019n	0	ND	0	ND	0	ND	1	Enciclovida, 2019b	0	ND	0	ND	3	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
AVES																	
Numida meleagris	Exótica	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	1	PNUD México, 2019	0	ND	0	ND	1	BAJA
MAMÍFEROS																	
Bos Taurus	Exótica	2	GISD, 2019v	2	CABI, 2019f	0	ND	0	ND	1	PNUD México, 2019	1	CABI, 2019f	0	CABI, 2019f	6	MEDIA