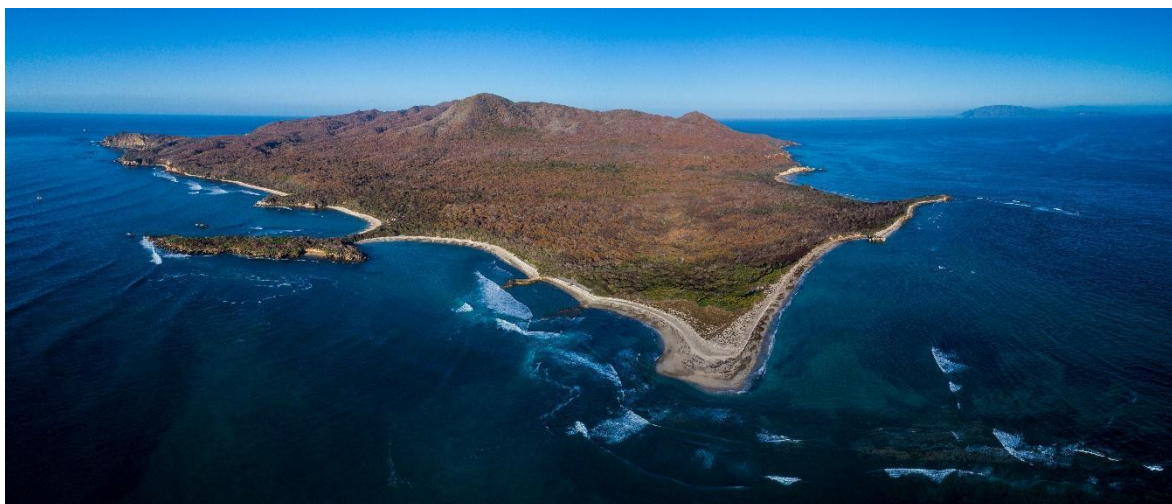


Protocolo de Bioseguridad Insular para la Reserva de la Biosfera Islas Marías



GRUPO DE ECOLOGÍA Y CONSERVACIÓN DE ISLAS, A.C.
Avenida Moctezuma 836, Zona Centro
Ensenada, Baja California, CP. 22800
Tel. (646) 173.4943 Y Fax. (646) 173.4997
federico.mendez@islas.org.mx
www.islas.org.mx



1er. Borrador
30 de julio de 2020

Preparado por: Grupo de Ecología y Conservación de Islas, A.C.

Contribuciones de: Mariam Latofski Robles, María del Mar Garciadiego San Juan, Antonio Ortiz Alcaraz, Norma Castillo Huerta, Flor Torres García, Rocío López Mendoza, Eduardo Rendón Hernández, Jorge Antonio Castrejón Pineda.

Historial de versiones:

Versión	Fecha	Revisores	Razón de cambio
2020 - 1.0	Julio 2020	Mariam Latofski, Marimar Garciadiego	Primer borrador
2021 - 2.0	Mayo 2021	Eduardo Rendón Hernández, Rocío López Mendoza, Jorge Antonio Castrejón	Actualización
2021 - 3	Noviembre 2021	Silvia de Jesús Yolanda Barrios Patricia Koleff	Revisión

Foto de portada: Isla María Cleofas, Reserva de la Biosfera Islas Marías. © GECI / J.A. Soriano.

Protocolo de Bioseguridad Insular para la Reserva de la Biosfera Islas Marías

Contenido	
1. Introducción	5
1.1 Reserva de la Biosfera Islas Marías	5
1.2 Especies exóticas invasoras en la Reserva de la Biosfera Islas Marías	6
1.3 Marco Legal de Especies Exóticas Invasoras	8
1.4 Bioseguridad Insular	9
2. Objetivos	9
3. Vías de introducción	10
5. Medidas de Bioseguridad insular para la Reserva de la Biosfera Islas Marías	29
5.1 Prevención	29
5.1.1 Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)	29
5.1.2 Secretaría de Marina – Armada de México (SEMAR)	30
5.1.3 Medidas preventivas que TODOS los visitantes deben de seguir:	31
5.2 Detección temprana	39
5.3 Respuesta rápida	41
6. Implementación y evaluación	42
6.1 Comité de Bioseguridad Insular	42
8. Educación ambiental y comunicación	44
Comunicación y difusión	44
Medios de comunicación	44
Herramientas de difusión y comunicación masiva para difusión ambiental	45
Radio local	45
Televisión	45
Periódico	46
Perifoneo	46
Redes sociales	46
9. Referencias	46

Índice de tablas:

Tabla 1. Vertebrados introducidos en las Tres Marías y fecha aproximada de su introducción.	5
Tabla 2. Vías de introducción y sitios de embarque y desembarque para las Islas Marías.	10
Tabla 3. Principales vías y vectores de especies exóticas invasoras (EEI).	13
Tabla 4. Especies invasoras con potencial a ser introducidas a las Islas Marías.	17
Tabla 5. Desglose de medidas preventivas que se deben de realizar antes de visitar la Reserva de la Biosfera Islas Marías.	30

Índice de figuras:

Figura 1. Ubicación geográfica del Archipiélago Islas Marías.	4
Figura 2. Mapa de la isla María Madre. El sitio de desembarque se muestra en color azul. GECI, 2007.	11
Figura 3. Mapa de la isla María Magdalena (Arriba) e isla María Cleofas (Abajo). El sitio de desembarque se muestra en color azul. GECI, 2007.	12

Protocolo de Bioseguridad Insular para la Reserva de la Biosfera Islas Marías

1. Introducción

1.1 Reserva de la Biosfera Islas Marías

Las islas de México albergan una gran proporción de la biodiversidad y nos brindan importantes servicios ecosistémicos. Estos espacios se caracterizan por mantener una alta diversidad de especies endémicas y ser sitios importantes de reproducción y descanso para aves y mamíferos marinos (Aguirre Muñoz *et al.* 2016). A pesar de su gran valor, las islas son ecosistemas muy vulnerables, por lo que su conservación debe de ser una prioridad.

Las Islas Marías se consideran como una joya mexicana, en la que habitan una gran cantidad de especies únicas y se alberga la biodiversidad del trópico seco mexicano (SEMARNAT 2011). El Archipiélago de las Islas Marías está conformado por cuatro islas: María Madre (144 km²), María Magdalena (84 km²), María Cleofas (25 km²) y San Juanito (8 km²). Se localiza en el océano Pacífico (Figura 1), en el sitio de transición que separa la Provincia Subtropical de la Provincia del Pacífico Norte, razón que puede explicar la gran riqueza marina de la zona. Se encuentra a 132 kilómetros de San Blas, y a 80 kilómetros de Punta Mita, Nayarit. El clima del archipiélago se define como cálido-seco, llega a ser extremoso, ya que su temporada de lluvias está bien diferenciada, donde el 95% ocurre sólo en verano (julio a octubre), con una precipitación media anual de 564.2 mm. Su temperatura media anual es de 24.9°C (SEMARNAT, 2011).

En cuanto a su biodiversidad, en las islas se han reportado 387 especies de plantas vasculares, siendo que más de una decena son endémicas, así como 27 especies de reptiles, 13 de mamíferos terrestres y 158 de aves, de las cuales destacan 17 especies endémicas, como el loro de cabeza amarilla (*Amazona oratrix tresmariae*), el mapache de las tres Marías (*Procyon insularis*), y el conejo de las tres Marías (*Sylvilagus graysoni*). Además se tienen reportadas 318 especies de peces en sus costas, tres de ellas endémicas del archipiélago. De igual manera, es considerado un Área Importante para la Conservación de Aves tanto residentes como migratorias (AICA C-35) (CONABIO, 2002). El 27 de noviembre del año 2000, fue decretado como Reserva de la Biósfera (DOF, 2000). De 1905 hasta 2019, en isla María Madre estuvo en funcionamiento un penal federal, decretado por el General Porfirio Díaz (Santos del Prado *et al.* 2006; DOF, 2019a). El 1 de octubre del 2019 se creó el Sector Naval de las Islas Marías dependiendo orgánica y militarmente de la Sexta Zona Naval y logísticamente de la Cuarta Zona Naval en Mazatlán (DOF, 2019b).

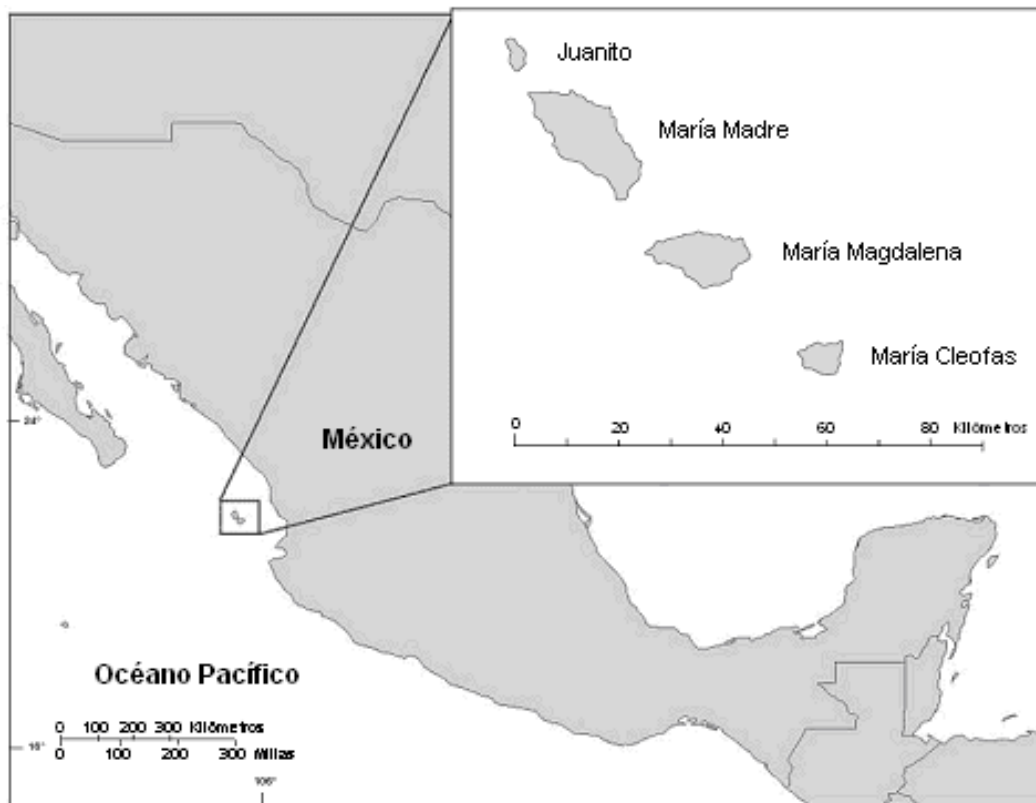


Figura 1. Ubicación geográfica del Archipiélago Islas Marías.

1.2 Especies exóticas invasoras en la Reserva de la Biosfera Islas Marías

En particular, la riqueza biológica de los ecosistemas insulares se ha visto seriamente amenazada durante los últimos siglos por la introducción de especies exóticas invasoras (EEI), mediado principalmente por actividades antropogénicas. Actualmente, las EEI son reconocidas como la principal amenaza para la biodiversidad y funciones ecosistémicas de las islas a nivel mundial y en México (Diamond, 1989, Aguirre-Muñoz *et al.* 2011; Russell *et al.* 2017). Por su historia evolutiva de aislamiento, las islas son sitios muy vulnerables a la presencia de especies exóticas, ya que las especies endémicas y nativas no han desarrollado mecanismos de defensa que les permitan contrarrestar los efectos de la competencia, la depredación y la transmisión de enfermedades y son poco resilientes a cambios ecológicos. Las EEI se definen como aquellas que fueron transportadas por el humano a sitios donde no pudieron llegar por cuenta propia, que tienen la capacidad de establecerse y dispersarse causando daños al ecosistema, la economía y la salud humana. En México se encuentran al menos 46 de las 100 especies invasoras más dañinas del mundo, las cuales están afectando todos los ecosistemas de nuestro país (Aguirre-Muñoz *et al.* 2009). En específico, el 76% de los vertebrados endémicos que se han extinguido en las islas, ha sido a causa de la depredación y competencia por parte de mamíferos invasores, como ratas, gatos, cabras y borregos ferales (Aguirre-Muñoz *et al.* 2011).

Las EEI son una amenaza presente en la Reserva de la Biosfera Islas Marías. Se trata de especies que, en la mayoría de los casos, fueron introducidas intencionalmente por el

hombre como fuente de alimento y cuyas poblaciones se salieron de control. Los herbívoros introducidos causan severos impactos sobre la flora, destruyen el hábitat natural y compiten con los herbívoros nativos. Las cabras ferales (*Capra hircus*) que fueron introducidas a María Madre, María Magdalena y María Cleofas han causado un evidente daño a las especies vegetales, así como el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en María Magdalena. Por su parte, los gatos ferales (*Felis catus*), junto con la rata negra (*Rattus rattus*), también presentes en las tres islas, son los principales causantes de la disminución de las poblaciones de reptiles, mamíferos y aves nativas. Los impactos de las especies introducidas incluyen la probable extinción de dos mamíferos endémicos, el ratón arrocero (*Oryzomys nelsoni*) y el ratón de las Islas Marías (*Peromyscus madrensis*), así como la extirpación del ratón marsupial (*Tlacuatzin canescens*). Un factor importante que está poco estudiado es la transmisión de enfermedades a la fauna nativa a través de especies exóticas que actúan como vectores, como son las ratas, gatos y aves (Álvarez-Romero *et al.*, 2008). En ese sentido, una emergente necesidad y prioridad en el país es evitar la propagación de la enfermedad viral hemorrágica de conejo tipo dos (EVHC 2) a sitios con especies que pueden verse gravemente afectadas como es el conejo de Tres Marías (*Sylvilagus graysoni*), mediante la implementación de medidas preventivas y de contención.

Dentro del archipiélago, Isla María Madre es la más afectada por las EEI, debido a su introducción intencional para uso en el penal federal. Además de animales de consumo y de mascota se introdujeron especies de flora, principalmente frutícolas y plantas ornamentales como jacarandas, rosas, neem de las cuales no se tiene actualmente un listado preciso. Asimismo, se introdujo el zacate buffel (*Cenchrus ciliaris*) como alimento para ganado. En la Tabla 1 se muestran las especies de vertebrados exóticos documentadas en el Archipiélago Islas Marías, así como la fecha probable de su introducción.

Desde 2015, con el respaldo de la Alianza WWF – Fundación Carlos Slim, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y el Grupo de Ecología y Conservación de Islas, A.C. (GECI) han implementado acciones de conservación y restauración ambiental en las islas María Cleofas y María Magdalena, no obstante, siempre está latente que las EEI ya presentes o nuevas especies invasoras lleguen a incursionar en la isla, poniendo aún más en riesgo a la biodiversidad de este maravilloso archipiélago. La globalización y mejora en el transporte ha incrementado las vías de introducción de las EEI a las islas (Shine *et al.* 2000). Por falta de vigilancia fronteriza, prevención y control de vías de introducción aérea y marítima se ha propiciado la introducción de estas especies a los ecosistemas. En la actualidad resulta necesario un cambio de paradigma, además de invertir esfuerzos en el manejo de EEI en las áreas donde ya se han establecido, hay que ser proactivos para prevenir incursiones. Por tales motivos, este Protocolo de Bioseguridad Insular tiene como objetivo principal ser una guía útil para reducir el riesgo de establecimiento de EEI a través de la implementación de medidas preventivas, de detección temprana y respuesta rápida; mismas que serán descritas a lo largo del documento. Es importante tener presente que este documento es adaptativo y debe de enriquecerse y fortalecerse periódicamente con los aprendizajes y experiencias ganadas durante su implementación.

Tabla 1. Vertebrados introducidos en las Islas Marías y fecha aproximada de su introducción.

	María Madre	María Cleofas	María Magdalena	Juanito
Cabra <i>Capra hircus</i>	1903	Posterior a 1986	1903	Ausente
Vaca <i>Bos taurus</i>	Anterior a 2002	Posterior a 1986	Ausente	Ausente
Mula <i>Equus asinus</i> x <i>Equus caballus</i>	Ausente	Posterior a 1986	Ausente	Ausente
Burro <i>Equus asinus</i>	Anterior a 2002	Posterior a 1986 Ahora ausente	Ausente	Ausente
Venado cola blanca <i>Odocoileus virginianus sinaloae</i>	Ausente	Ausente	1903	Ausente
Cerdo <i>Sus scrofa</i>	Anterior a 2002	Ausente	Ausente	Ausente
Gato <i>Felis catus</i>	Anterior a 2002	Posterior a 1986	Presente	Ausente
Rata negra <i>Rattus rattus</i>	Anterior a 1729	Posterior a 1986	1800's	Ausente
Paloma bravía <i>Columba livia</i>	Posterior a 1963	Ausente	Ausente	Ausente
Gorrión común <i>Passer domesticus</i>	Posterior a 1963	Ausente	Ausente	Ausente
Gecko casero <i>Hemidactylus frenatus</i>	Anterior a 2007	Ausente	Ausente	Ausente
Conejo europeo <i>Oryctolagus cuniculus</i>	Anterior a 2007	Ausente	Ausente	Ausente
Caballo <i>Equus caballus</i>	Anterior a 2007	Ausente	Ausente	Ausente
Gallina <i>Gallus gallus</i>	Anterior a 2007	Ausente	Ausente	Ausente
Borrego doméstico <i>Ovis aries</i>	Anterior a 2007	Ausente	Ausente	Ausente
Perros <i>Canis familiaris</i>	Anterior a 2007	Ausente	Ausente	Ausente

1.3 Marco Legal de Especies Exóticas Invasoras

La regulación de especies invasoras dentro de las Áreas Naturales Protegidas de México aún presenta algunos vacíos y omisiones en la normatividad; Sin embargo, existen algunos instrumentos legales que explícitamente prohíben la introducción de las especies invasoras al medio silvestre. En el artículo 27 Bis de La Ley General de Vida Silvestre se

establece que “No se permitirá la liberación o introducción a los hábitats y ecosistemas naturales de especies exóticas invasoras” (DOF, 2014). Asimismo, la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, plantea en el Artículo 46 que “En las áreas naturales protegidas queda prohibida la introducción de especies exóticas invasoras” (DOF, 2014).

Dentro de Plan de Manejo de la Reserva de la Biosfera (SEMARNAT, 2011), el objetivo particular número uno del Componente de Protección contra Especies Invasoras y Control de Especies Nocivas es “Prevenir la introducción de especies exóticas a las Islas Marías, mediante un programa de educación ambiental y vigilancia específica”. De lo anterior se desprende la necesidad de desarrollar un plan de bioseguridad que permita establecer mecanismos y acciones para prevenir la introducción y establecimiento de nuevas especies invasoras en al área natural protegida.

1.4 Bioseguridad Insular

Como se mencionó anteriormente, la bioseguridad insular tiene como principal objetivo evitar la introducción, establecimiento y dispersión de especies exóticas en las islas. Sus principales componentes son la prevención, la detección o monitoreo, y la respuesta a incursiones (Russell *et al.* 2008, Pacific Invasives Initiative, 2011). Una “incursión” se refiere al supuesto de que una especie ha llegado a una isla, pero donde aún no hay una población establecida; mientras que una “invasión” es lo que sigue a una incursión, cuando una población de la especie se establece en el ecosistema (Russell *et al.*, 2008). Por esta razón, el atender nuevas incursiones es muy importante debido a que es un periodo crítico para erradicar la especie invasora.

La prevención busca reducir la probabilidad de transportar alguna especie exótica a las islas, para ello, es necesario identificar las vías de introducción o vectores de las especies exóticas invasoras que potencialmente podrían llegar a una isla, así como evaluar el riesgo de introducción para poder implementar el mayor número de barreras posibles. Por lo tanto, la prevención generalmente se realiza en continente, en los puntos de embarque de bienes y personas como lo son muelles, embarcaderos y aeropuertos. La detección temprana se refiere a localizar oportunamente cualquier especie que haya logrado librar las barreras preventivas antes de que logre establecerse. Por último, la respuesta rápida es la estrategia a seguir en caso de que se detecte una incursión, implica capturar al o los individuos antes de que logre establecerse y se disperse.

Para que la implementación de los componentes de bioseguridad sea efectiva, el involucramiento de las comunidades locales y autoridades es fundamental, pues todas las personas que se transportan a las islas son vectores de introducción de EEI, pero al mismo tiempo, pueden ser los encargados de mantenerlas libres de estas especies.

2. Objetivos

- Establecer medidas preventivas, de detección temprana y respuesta rápida que deben implementarse en la Reserva de la Biosfera Islas Marías.
- Establecer roles y responsabilidades en función de las atribuciones de cada una de las dependencias involucradas en la bioseguridad insular, así como de los usuarios de las islas del Archipiélago.
- Establecer la ruta crítica de respuesta rápida ante una detección de EEI en las islas del Archipiélago.

3. Vías de introducción

Las vías de introducción son aquellos procesos por los que se traslada una especie de la región de donde es nativa a una nueva área a donde no llegaría por dispersión natural; mientras que los vectores son los mecanismos por los cuales se transporta dicha especie a un nuevo entorno (Lockwood *et al.* 2013), ya sea de manera intencional o accidental (Koite *et al.* 2006). El análisis y manejo de las rutas de introducción consiste en identificar en las diferentes etapas del proceso, desde su inicio hasta su destino, los posibles vectores y las especies que pueden ser transportadas a lo largo del mismo. Dependiendo de la isla en cuestión, el número de sitios de embarque en continente, y el número de sitios de desembarque en isla varía. Algunos de los factores que deben considerarse son la velocidad de los vectores, la frecuencia de los viajes, la temporada del año, la cantidad de individuos, el tipo de especie susceptible de ser transportadas y la similitud del área con la región de origen, entre otros (Koleff, 2017).

Las principales vías de introducción para la Reserva de la Biosfera Islas Marías son las actividades relacionadas a la administración y manejo del área, junto con las actividades de investigación. Aunque también se halla la constante visita de pescadores, turistas, o personas que explotan los recursos de las islas sin autorización.

INSPECCIÓN y CONSERVACIÓN DEL ÁREA: la Reserva de la Biosfera es administrada por la CONANP, quienes comparten el manejo de las islas con la Secretaría de Marina - Armada de México (SEMAR). Isla María Madre cuenta con instalaciones anteriormente utilizadas por el penal federal. Se planea que parte de estas instalaciones sean aprovechadas para crear el Centro de Educación Ambiental "Muros de Agua". Los guardaparques de la Reserva pasan periodos de un mes en el sitio.

SEGURIDAD NACIONAL: De acuerdo al decreto emitido en el 2019, se crea el Sector Naval de Islas Marías, que depende orgánica y militarmente de la Sexta Zona Naval y logísticamente de la Cuarta Zona Naval de la SEMAR. La SEMAR se traslada únicamente a Isla María Madre, en embarcaciones que provienen principalmente de la 4ta Zona Naval.

INVESTIGACIÓN y RESTAURACIÓN: debido a la alta diversidad de la Reserva -tanto marina como terrestre- es frecuentada por investigadores de instituciones nacionales e internacionales. Así mismo, se realizan proyectos de restauración a través del manejo de mamíferos invasores presentes en las islas María Magdalena y María Cleofas. Para poder realizar estudios se necesita contar con el permiso de la CONANP. Entre las instituciones que visitan el Archipiélago se encuentran: el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México. Departamento de Biología Marina, Universidad Autónoma de Baja California Sur. Centro Regional de Investigaciones Pesqueras Puerto Morelos, Instituto Nacional de la Pesca. University of California San Diego. Centro para la Biodiversidad Marina y la Conservación, La Paz, Baja California Sur. Nicholas School of the Environment, Duke University, North Carolina. Department of Botany and Plant Sciences, University of California Riverside. Instituto de Ecología, e Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Grupo de Ecología y Conservación de Islas, A.C. Este sector utiliza dos rutas de ingreso a las islas: desde Mazatlán a Isla María Madre a bordo de una embarcación de la SEMAR o a través de prestadores de servicios en embarcaciones mayores, quienes embarcan en el muelle público de San Blas.

Los principales sitios de embarque hacia las Islas Marías son Mazatlán y San Blas (Tabla 2). Mazatlán es la localidad que tiene mayor interacción con la Isla María Madre. Es en el muelle de la 4ta Zona Naval donde se embarcan los insumos para el recambio de personal, servicios esenciales, así como pasajeros que visitan María Madre para realizar acciones de investigación. Para el caso de las otras islas, el principal sitio de partida es en el poblado de San Blas. Para llegar a San Juanito, isla visitada con menor frecuencia y sin presencia de vertebrados invasores, el sitio de embarque es Isla María Madre.

Tabla 2. Vías de introducción y sitios de embarque y desembarque para las Islas Marías.

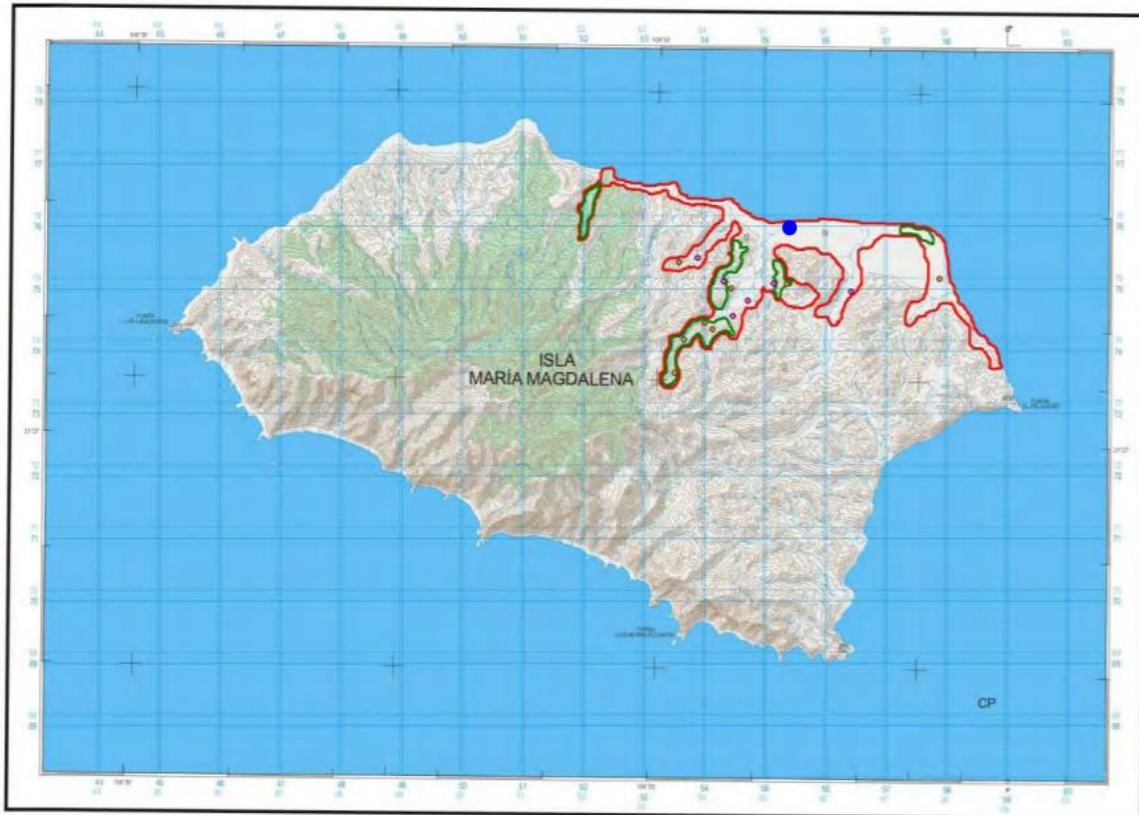
Isla	Vía de introducción	Actor	Sitios de embarque	Sitios de desembarque
María Madre	Soberanía y seguridad nacional	SEMAR 4ta. Zona Naval Y 6ta Zona Naval. Sector Naval de Islas Marías	Mazatlán San Blas	Puerto y aeropuerto de Balleto
	Acciones de manejo y vigilancia	CONANP	San Blas (Muelle público)	Puerto de Balleto
	Investigación y restauración	Investigadores Estudiantes Asociaciones civiles Grupos comunitarios	Mazatlán (Muelle de la 4ta. Zona Naval de SEMAR)	
María Magdalena			San Blas (Muelle público de FONATUR) San Blas	Ver Figura 3
María Cleofas	Pesca no autorizada/regulado	Pescadores de Sinaloa y Nayarit	Bahía Banderas y Punta Mita	Ver Figura 3
	Turismo no autorizado	Prestadores de servicios turísticos	San Blas	
	Turismo privado no autorizado	Turistas con embarcaciones privadas	Marina El Sid	
San Juanito	Investigación	Investigadores Estudiantes Asociaciones civiles Grupos comunitarios	María Madre	

En cuanto a los sitios de desembarque en las islas del archipiélago, la isla María Madre (Figura 2) es la única que cuenta con un puerto, conocido como Balleto. Sitio único de desembarque en la isla. En las instalaciones del ex – centro penitenciario hay una pista de aterrizaje, utilizada anteriormente por la Secretaría de Gobernación. Las tres islas

restantes no cuentan con estructuras para el desembarque, sin embargo, es común que los investigadores desembarquen en los mismos sitios, ya conocidos por ser los más adecuados y resguardados. A pesar de que las actividades de pesca y turismo no están permitidas en la Reserva de la Biosfera, se tiene registro de que estos sectores desembarcan en varios sitios de Isla María Magdalena y María Cleofas, al ser las más alejadas de María Madre, donde se cuenta con mayor capacidad de vigilancia.



Figura 2. Mapa de la isla María Madre. El sitio de desembarque se muestra en color azul. GECI, 2007.



ESCALA 1:50,000

0 1 2 3 4 Kilometros

EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL: 20 METROS

- Campamento
- Zona explorada
- Zona con mayor densidad de cabras ferales
- Gatos ferales encontrados
- Venados
- Zonas de trampeo



Figura 3. Mapa de Isla María Magdalena (Arriba) e Isla María Cleofas (Abajo). El sitio de desembarque se muestra en color azul. GECI, 2000.

Los principales medios de transporte que utilizan los actores antes mencionados para acceder a las islas de la región, así como el equipo que transportan en ellas, son las vías y vectores de introducción de diversos organismos. En la Tabla 3 se muestran los tipos de especies exóticas invasoras que pueden ser introducidas a las islas a través de estos distintos medios.

Tabla 3. Principales vías y vectores de especies exóticas invasoras (EEI).

Actividad	Vector	Tipo de organismo (EEI)									
		Mascotas	Roedores	Reptiles	Anfibios	Insectos	Microorganismos, quistes, esporas...	Propágulos y semillas de plantas	Ejemplares de plantas	Virus / patógenos	Invertebrados
Investigación – Actividades de monitoreo	Contenedores con alimentos o víveres: cajas, bolsas, hieleras, etc.										
	Equipaje: maletas, mochilas, cajas, bolsas, costales, etc.										
	Embarcaciones menores: pangas										
	Equipo de acampar										
	Equipo de investigación										
	Equipo de buceo										
	Frutas y vegetales										
	Vestimenta y calzado										
	Materiales de construcción, madera, tierra.										
Seguridad Soberanía Nacional y	Contenedores con alimentos o víveres: cajas, bolsas, hieleras, etc.										
	Equipaje: maletas, mochilas, cajas, bolsas, costales, etc.										
	Vestimenta y calzado										
	Embarcaciones menores (lanchas) y mayores (buques)										
	Tanques de gas y gasolina										
	Frutas y vegetales										


	Materiales de construcción, madera, tierra.											
Pesca ilegal	Recipientes con víveres: cajas, bolsas, hieleras, jvas, etc.											
	Vestimenta											
	Equipo de acampar											
	Equipo de pesca: Redes de pesca											
	Embarcaciones menores: pangas											
Turismo – PST – (Pesca deportiva, buceo)	Contenedores con alimentos: cajas, bolsas, hieleras, etc.											
	Embarcaciones menores: pangas											
	Equipo de buceo											
	Mascotas											
	Frutas y vegetales											
	Vestimenta											
Turismo – Embarcacione s privadas	Contenedores con alimentos: cajas, bolsas, hieleras, etc.											
	Equipaje: maletas, mochilas, cajas, bolsas, costales, etc.											
	Embarcaciones menores: yates y veleros											
	Equipo de acampar											
	Frutas y vegetales											
	Vestimenta y calzado											
	Mascotas											
	Plantas ornamentales											





4. Especies exóticas de riesgo potencial





Identificar a las especies exóticas de riesgo a introducirse es una herramienta que permite enfocar los esfuerzos de prevención y monitoreo para la detección de especies, y así destinar eficientemente los esfuerzos y recursos monetarios.





A continuación, se muestra un listado de especies invasoras con potencial a ser introducidas o reintroducidas a las islas del Archipiélago. El listado está realizado con base en el listado de especies exóticas invasoras para México (DOF, 2016):






Tabla 4. Especies invasoras con potencial a ser introducidas a las Islas Marías.




Especie	Categoría de Riesgo	Información	Referencias
Enfermedades			
Enfermedad hemorrágica viral del conejo (tipo 2) (EHVC-2)	Muy alto	Es una enfermedad viral altamente contagiosa que afecta únicamente a los conejos, domésticos y silvestres, caracterizada por provocar la muerte súbita de los animales afectados.	SENASICA, 2020; DOF, 2020
Invertebrados marinos			
<i>Prionospio malmgreni</i> # Poliqueto 	Alto	Originario del Golfo de Nápoles. Se encuentra en el listado de especies invasoras en México, sin embargo, su identificación en las costas de México aún se discute, siendo registrada como dominante en los fondos blandos de la costa occidental de Baja California.	Prado-Navarro, 2014; Bastida-Zavala <i>et al.</i> , 2014; CONABIO, 2017a. Foto: Creative Commons (2013)
<i>Hydroides elegans</i> # Poliqueto	Muy alto	Son poliquetos tubícolas que forman densas agregaciones en estructuras sumergidas. <i>H. elegans</i> es uno de los organismos	Villalobos-Guerrero <i>et al.</i> , 2012; Bastida-Zavala <i>et al.</i> , 2014; CONABIO, 2017b y c; Tovar-Hernández <i>et al.</i> , 2018.




 <p><i>Hydroides sanctaecrucis</i> # Poliqueto</p> 		<p>incrustantes más problemáticos en las aguas tropicales y templadas del mundo, ya que es capaz de colonizar superficies rápidas y en elevadas densidades.</p>	<p>Foto: John Lewis, Australian Department of Defense. María Ana Victoria Tovar Hernández, CONABIO.</p>
<p><i>Branchiomma bairdi</i> # Poliqueto plumero verde</p> 	Muy alto	<p>Es un gusano incrustante originario del Caribe. En el Golfo de California, la especie es pequeña muy abundante, alcanzando grandes concentraciones en Marinas, puertos, boyas, cascos de embarcaciones, entre otras. Su alta capacidad de colonización se debe a que es hermafrodita simultánea, y se reproduce sexual y asexualmente.</p>	<p>Villalobos-Guerrero <i>et al.</i> 2012; Bastida-Zavala <i>et al.</i>, 2014; CONABIO 2017d; Tovar-Hernández <i>et al.</i>, 2018. Foto: Humberto Bahena Basave/CONABIO</p>
<p><i>Zoobotryon verticillatum</i> Briozoo espagueti</p> 	Alto	<p>Causa daños ecológicos y económicos debido a su capacidad de expansión; esta especie crece, recubre y asfixia la flora y fauna locales, perjudica la red alimentaria, obstruye tuberías, perjudica equipo de pesca.</p>	<p>Medina-Rosas y Tovar-Hernández, 2012; Tovar-Hernández <i>et al.</i>, 2014 Foto: J. Canning-Clode</p>
<p><i>Alitta succinea</i> Poliqueto neréidido</p>	Alto	<p>Depreda larvas de ostiones de importancia comercial y libera</p>	<p>Barnes <i>et al.</i>, 2010; Villalobos-Guerrero <i>et al.</i>, 2012;</p>



			<p>químicos que aumentan la mortalidad de esas larvas. Acumula elevadas concentraciones de selenio que afectan a peces y aves.</p>	<p>Tovar-Hernández <i>et al.</i>, 2014 Foto: Fish and Wildlife Research Institute</p>
<p><i>Polyclinum constellatum</i> Ascidia papa de mar</p> 		<p>Bajo</p>	<p>Impacto económico por el mantenimiento de estructuras, embarcaciones y cultivo de ostión.</p>	<p>Tovar-Hernández <i>et al.</i>, 2010; 2012; 2014 Foto: Rosana M. Rocha / Cal-NEMO</p>
<p><i>Ficopomatus miamiensis</i> # Poliqueto</p> 		<p>Muy alto</p>	<p>Ficopomatus es un género de especies exóticas invasoras relevante en estuarios. Forman grandes conglomerados de tubos calcáreos en cascos y tuberías de embarcaciones, muelles, granjas de cultivo y raíces de mangle. El serpulido compite con otros invertebrados incrustantes nativos, en especial otros filtradores como cirrípedos, mejillones y ostiones.</p>	<p>Villalobos-Guerrero <i>et al.</i>, 2012; Bastida-Zavala <i>et al.</i>, 2014; CONABIO, 2017e; Tovar-Hernández <i>et al.</i>, 2018. Foto: Ana Tovar Hernández.</p>
Invertebrados terrestres				
<p><i>Euoniticellus intermedius</i> # Escarabajo rodacacas africano</p> 		<p>Alto</p>	<p>Es una especie de origen afroasiático considerada invasiva en el Continente Americano. Se introdujo intencionalmente en Texas en 1972 para la remoción de excremento y control biológico. Ahora se ha desplazado en México y América Latina, al igual que <i>D. gazella</i>.</p>	<p>Montes de Oca y Halffter, 1998; CONABIO, 2017f. Foto: Arnulfo Moreno / Naturalista</p>





<p><i>Digitonthophagus gazella</i> # Escarabajo estercolero africano</p> 	Alto	De las especies de coleópteros coprófagos que se han estudiado, es una de las más exitosas y eficientes. Se reproduce rápidamente y tiene una alta capacidad de movimiento. Puede afectar a las poblaciones de especies locales.	Montes de Oca y Halffter, 1998; Noriega <i>et al.</i> , 2011; CONABIO, 2017g. Foto: Yosei / Naturalista
<p><i>Rumina decollata</i> # Caracol Degollado Europeo</p> 	Alto	Es un gasterópodo terrestre nativo de la región mediterránea, introducida a América como control biológico, ahora está prohibida en E.U.A. Esta especie pasa la mayor parte del tiempo enterrada. Es conocida por ser un depredador voraz. Se alimenta de otros moluscos de jardín y sus huevos, mudas, plantas pequeñas y flores.	Ramírez-Herrera y Urbano, 2006; Almeida Mato de Sousa, 2013; CONABIO, 2017h. Foto: dlbowls / Naturalista
<p><i>Anoplolepis gracilipes</i> Hormiga loca</p>  <p><i>Linepithema humile</i> Hormiga argentina</p>  <p><i>Solenopsis invicta</i> Hormiga roja de fuego</p>	Muy alto	Estas especies son parte de las especies más dañinas del mundo. Son agresivas y capaces de desplazar comunidades de invertebrados nativos. También son depredadores de especies nativas, tanto de plantas como de insectos. Como impacto indirecto afectan la polinización de la vegetación nativa. Además, son vectores de enfermedades.	Mack <i>et al.</i> , 2000; CONABIO, 2017i y j; CABI, 2019. Fotos: Portioid/iNaturalist; Jesse Rorabaugh/iNaturalist; Alex Wild/iNaturalist; Thomas Shahan/ Oregon Department of Agriculture





 <i>Apis mellifera scutellata</i> Abeja africana 			
Plantas			
<i>Ricinus communis</i> ° # Higuerilla del Mediterráneo 	Alto	Es capaz de crecer rápidamente en climas templados y se ha escapado de los cultivos para convertirse en una maleza nociva. Además, contiene ricina, un producto químico extremadamente tóxico.	Villaseñor y Espinosa-García, 2004; CONABIO, 2017k; CABI, 2019. Foto; fcmartin / Naturalista
<i>Cucumis dipsaceus</i> ° # Pepino diablito 	Alto	Esta especie exótica urticante, originaria de África oriental considerada en expansión en el trópico seco. Esta planta trepadora crece rápidamente en zonas perturbadas.	Villaseñor y Espinosa-García, 2004; CONABIO, 2017l; CABI, 2019. Foto: cherylynn / Naturalista
<i>Catharanthus roseus</i> ° # Jabonera de Madagascar 	Muy alto	Es una especie tóxica con usos medicinales para la cura del cáncer. Sin embargo, está catalogada de alto riesgo de convertirse en una plaga grave. Tiene alta tolerancia a las perturbaciones, lo que le permite dispersarse ampliamente.	Villaseñor y Espinosa-García, 2004; CONABIO, 2017m. Foto: dabeaphethla / Naturalista




<p><i>Dactyloctenium aegyptium</i> ° # Zacate egipcio</p> 	Alto	Es una hierba pionera que coloniza rápidamente las áreas perturbadas con suelos arenosos ligeros. Esta especie se distribuye ampliamente en el país, por lo que su manejo es complicado y costoso.	Villaseñor y Espinosa-García, 2004; CONABIO, 2017n; CABI, 2019. Foto: Sergey Mayorov / Naturalista
<p><i>Cenchrus ciliaris</i> ° # Zacate africano buffel</p> 	Muy alto	Es una especie introducida en México como alimento para pastoreo y estabilizador de suelo al igual que <i>D. aegyptium</i> . Incrementa el riesgo de incendios y la duración, con capacidad de rebrotar fácilmente. Tiene una gran capacidad de establecimiento en suelos pobres. Coloniza los espacios provocando la reducción de la biodiversidad vegetal. Asimismo, provoca la disminución de hábitat para las poblaciones de aves nativas.	CONABIO, 2017o; de Albuquerque et al., 2019; GISD, 2020. Fotos: Zachery Berry / SEINet
<p><i>Arundo donax</i> ° # Carrizo asiático gigante</p> 	Muy alto	Es una especie agresiva, con una capacidad de reproducirse rápidamente. Invade las zonas ribereñas afectando los ciclos ecológicos y desplazando especies nativas. Constituye el hábitat ideal para mosquitos o mamíferos como <i>Rattus norvergicus</i> .	Lowe et al., 2000; CONABIO, 2017p; CABI, 2019; GISD, 2020. Foto: Creative Commons


<p><i>Eleusine indica</i> ° # Escobilla</p> 	Muy alto	Es originaria del Este de África, pero actualmente tiene una distribución cosmopolita. Es una planta monoica con capacidad de establecerse rápidamente. Una sola planta puede producir 50,000 semillas que pueden ser fácilmente dispersadas. Es una plaga importante en los cultivos y su manejo es costoso debido a sus raíces penetrantes. Se ha descrito que esta especie puede acaparar los nutrientes del suelo como el potasio.	Villaseñor y Espinosa-García, 2004; CONABIO, 2017q; Luchian <i>et al.</i> , 2019. Foto: Doug Goldman / Naturalista
<p><i>Casuarina equisetifolia</i> # Casuarina australiana</p> 	Muy alto	Desplaza e inhibe el crecimiento de otras especies de plantas, transformando playas, dunas, y las comunidades costeras de matorrales en los bosques de dosel cerrado. Además, aumenta las tasas de erosión y pérdida de playa. Estos efectos afectan directamente a la fauna que depende de las comunidades de plantas nativas.	Villaseñor y Espinosa-García, 2004; CONABIO, 2017r; CABI, 2019 GIDB, 2020. Foto: Pete Woodall / Naturalista
<p><i>Tamarix aphylla</i> # Pino salado mediterráneo <i>Tamarix ramosissima</i> # Pino salado eurasiático</p> 	Muy alto	Ambos árboles están calificados dentro de las 100 especies más dañinas del mundo. Entre los impactos que provocan están: competencia y desplazamiento de plantas nativas. Alteración de la cadena trófica en ecosistemas	CONABIO, 2017s1 y s2; GISD, 2020. Foto: K.M. Siddiqui / CABI

		acuáticos. Favorece la dispersión de incendios y provoca desecación de suelos.	
Plantas para consumo humano: hortalizas, árboles frutales, etc. así como plantas de ornato	Alto Medio - Muy alto	Potencial escape de confinamiento y desplazamiento de especies vegetales nativas por medio de competencia. Alteración de las propiedades del suelo.	Reichard y White, 2001.
Reptiles			
<i>Hemidactylus frenatus</i> ° # + Besucona asiática 	Alto	Desplaza a otras especies de geckos del mismo tamaño o más pequeños de los entornos urbanos y suburbanos. Su capacidad de persistir fuera de su área de distribución natural, representa una amenaza para la supervivencia de los geckos endémicos ecológicamente similares.	CONABIO, 2017 Foto: Matías Domínguez Laso /CONABIO
<i>Hemidactylus turcius</i> # Geco casero del Mediterráneo 	Alto	Posible vector de enfermedades y parásitos a fauna nativa. Tiene hábitos alimenticios generalistas, por lo que podría competir por recursos con otros geckos.	CONABIO, 2017 Foto: Héctor Ortega Salas/CONABIO
Aves			
<i>Columba livia</i> ° # + Paloma común o asiática bravía 	Muy alto	Salud pública: histoplasmosis, salmonelosis, psitacosis, criptococosis. Salud aviar: transmisión de enfermedades a otras aves. Las especies insulares pueden ser	Gómez de Silva et al., 2005; Olalla et al. 2009; CONABIO, 2017u1. Foto: Kentish Plumber / Naturalista

		particularmente vulnerables. Costos económicos y ecológicos: las heces son corrosivas, contaminación de fuentes de agua, etc.	
<p><i>Streptopelia decaocto</i> ° # Paloma turca de collar</p> 	Alto	Es conocida por sus impactos en las palomas nativas como la paloma huilota (<i>Zenaida macroura</i>) al competir por alimento, sitios de anidación, transformación y destrucción del hábitat. Así mismo, es vector de enfermedades.	Blancas-Calva <i>et al.</i> , 2014; CONABIO, 2017u2. Foto: Nik Borrow / Naturalista
<p><i>Streptopelia roseogrisea</i> Paloma de collar africana</p> 	Alto	Impacta sobre plantas y especies nativas de las que se alimenta.	CONABIO, 2017u3. Foto: Andrew Cauldwell / Naturalista
<p><i>Passer domesticus</i> ° # + Gorrion Europeo</p> 	Muy alto	Competencia con aves nativas como el pinzón mexicano (<i>Haemorhous mexicanus</i>) tanto por alimento como sitios de anidación. Es una especie agresiva, que desplaza a otras especies de sus nidos.	Gómez de Silva <i>et al.</i> , 2005; CONABIO, 2017v; GISD, 2020. Foto: Paul Reeves / iNaturalist
<p><i>Sturnus vulgaris</i> ° # Estornino Pinto Europeo</p> 	Alto	Compite con aves nativas por el alimento y sitios de anidación (usurpadores de nidos). Además, son depredadores de invertebrados nativos. Se considera una de las 100 especies más invasoras del mundo.	Lowe, 2000; CONABIO, 2017w; CABI, 2019; GISD, 2020. Foto: Rob Curtis / Audubon

<p><i>Myiopsitta monachus</i> ° # Perico Monje Argentino</p> 	Muy alto	Son colonizadores exitosos y portadores de enfermedades para otras especies. Se tiene documentado posible desplazamiento de especies nativas por hábitat o alimento.	CONABIO, 2017x; Foto: Guillermo Mobarak / Naturalista
Mamíferos			
<p><i>Capra hircus</i> Cabra doméstica * +</p> 	Muy alto	Las cabras han ocasionado severas alteraciones negativas en el ecosistema. Se presenta pastoreo excesivo. Debido a sus hábitos gregarios, las cabras causan daños en zonas muy localizadas. Su dieta generalista y oportunista las convierte en las mayores depredadoras de plantas (León de la Luz <i>et al.</i> 2006). Son responsables de aumentar la erosión del suelo al eliminar la cubierta vegetal protectora (Parkes <i>et al.</i> 1996).	Ortíz-Alcaraz <i>et al.</i> , 2016; GISD, 2020. Foto: GECI /J.A. Soriano
<p><i>Canis familiaris</i> Perro feral</p> 	Alto	Posible depredación de crías de mamíferos pequeños. Impacto negativo en el éxito reproductivo de los pinnípedos. Depredación de aves marinas y terrestres. Transmisión de enfermedades.	Álvarez-Romero y Medellín, 2005; Álvarez-Romero <i>et al.</i> , 2008; Gallo-Reynoso y García-Aguilar, 2012; GISD, 2020 Foto: GECI /J.A. Soriano
<p><i>Rattus norvegicus</i> # Rata noruega, rata café</p> 	Muy alto	Depredación y competencia con especies de flora y fauna nativa. Frecuentemente asociada a extinciones y extirpaciones. Las	Álvarez-Romero <i>et al.</i> , 2008; GISD, 2020. Foto: John Hitchmough / CABI

		aves marinas e invertebrados son especialmente susceptibles a los impactos por esta especie. Su presencia en la isla sería devastadora para la biodiversidad. Transmisión de enfermedades.	
<i>Rattus rattus</i> Rata negra ⁺ 	Muy alto	Depredación y competencia con especies de flora y fauna nativa. Frecuentemente asociada a extinciones y extirpaciones. Las aves marinas e invertebrados son especialmente susceptibles a los impactos por esta especie. Su presencia en la isla sería devastadora para la biodiversidad. Transmisión de enfermedades.	Courchamp <i>et al.</i> , 2003; GISD, 2020. Foto: GECI / J.A. Soriano
<i>Mus musculus</i> Ratón doméstico 	Muy alto	Depredación y competencia con especies de flora y fauna nativa. Causantes de daños a equipo, infraestructura y comida de consumo humano. Transmisión de enfermedades.	Courchamp <i>et al.</i> , 2003; GISD, 2020. Foto: Donald Hobern / CABI
<i>Felis catus</i> Gato doméstico ^{* +} 	Muy alto	Depredación de vertebrados e invertebrados, especialmente aves marinas. Responsable de extinciones y extirpaciones en las islas mexicanas.	Nogales <i>et al.</i> , 2004; Álvarez-Romero <i>et al.</i> , 2008; GISD, 2020. Foto: GECI/J.A. Soriano

		Transmisión de enfermedades.	
<p><i>Oryctolagus cuniculus</i> Conejo europeo ⁺</p> 	Muy alto	<p>Grave modificación de las comunidades vegetales. Extirpación y extinción de especies de plantas. Competencia por sitios de reproducción y refugio con aves marinas nocturnas (que habitan en madrigueras). Impacto indirecto en las poblaciones de aves por un incremento en la densidad de gatos ferales (mayor disponibilidad de alimento).</p>	<p>GISD, 2020. Foto: Alex J. /Naturalista</p>

*En proceso de erradicación.

+Presente en una isla del Archipiélago

° Presente en San Blas

#Presente en Mazatlán

5. Medidas de Bioseguridad insular para la Reserva de la Biosfera Islas Marías

5.1 Prevención

La prevención es la mejor manera de afrontar el problema de las EEI. El tomar medidas preventivas es más costeable en varios sentidos, que cualquier medida de remediación aplicada para combatir una introducción (Shine *et al.* 2000). Se enfoca en dos tipos de introducciones mediadas por el humano: las intencionales y las accidentales.

En el caso de las introducciones intencionales, es necesario establecer prohibiciones, así como la aplicación de sanciones correspondientes a dicho acto. Por otro lado, para evitar introducciones accidentales, será necesario monitorear todas las vías por las que una especie pueda ingresar a la isla, dependiendo del tipo de actividades que se lleven a cabo (Aguirre *et al.* 2009).

Para implementar las medidas de bioseguridad es necesario la colaboración entre autoridades, instituciones académicas y centros de investigación, la comunidad local y organizaciones de la sociedad civil (Aguirre-Muñoz *et al.* 2011). Por ello, la finalidad del Protocolo de Bioseguridad de la Reserva de la Biosfera Islas Marías es establecer medidas que propicien la coordinación entre los involucrados y faciliten su implementación permanente.

Las islas de la Reserva están bajo la presión de EEI desde hace décadas. Varias de ellas están presentes en más de una isla; sin embargo, hay EEI que se limitan a una sola. Todas son poblaciones aisladas, lo que permite establecer programas para su manejo. Una acción primordial para que estas acciones de restauración sean factibles y tengan resultados positivos es evitar el transporte de EEI entre islas, además de establecer sistemas preventivos en continente. En especial, la prevención de introducciones en la isla San Juanito es de suma importancia pues éste es el sitio más prístino de la Reserva y alberga a la población remanente de ratón tlacuache (*Tlacuatzin canescens*) (Medellín Legorreta 2009).

La serie de medidas preventivas que se deben de implementar son sencillas de realizar y varían según la actividad que se realice y tomando en cuenta todos los vectores de introducción que implican. Estas medidas representan un cambio de hábitos en las acciones del día a día y ser conscientes de que la mayoría de las introducciones son accidentales y ocurren por desconocimiento y falta de atención.

A continuación, se alude el marco legal respectivo a la participación de diversas autoridades que se encuentran involucradas tanto directa como indirectamente en la implementación de las medidas de bioseguridad insular, así como las acciones a su cargo:

5.1.1 Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)

Tiene como atribución el fomentar y desarrollar actividades tendientes a la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad en las áreas naturales protegidas, en sus zonas de influencia, en las áreas de refugio para proteger especies acuáticas y otras especies que por sus características la Comisión determine como prioritarias para la conservación (art. 70 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (RISMARN, DOF, 2012).

- I. Hacer del dominio público la información pertinente a este Protocolo de Bioseguridad.

- II. Al expedir permisos, notificar al usuario que debe cumplir con las medidas de bioseguridad insular.
- III. Elaborar y distribuir entre los usuarios de las islas material informativo sobre la problemática de las EEI y las medidas de bioseguridad que pueden realizar.
- IV. Reforzar actividades de inspección y vigilancia con PROFEPA y SEMAR.
- V. Reforzar medidas de desinfección de equipo, objetos personales y alimentos que se transporten a las islas para prevenir la propagación de enfermedades como COVID-19 o EHVC-2.
- VI. Verificar que no se trasladen mascotas, plantas o semillas en las embarcaciones.
- VII. Verificar que en caso de que se ingresen vehículos a la isla, estos sean previamente lavados y desinfectados en continente.
- VIII. Fortalecer capacidades comunitarias en el tema de bioseguridad:
 - a. Promover la conformación de grupos de promotores ambientales y grupos de monitoreo comunitarios de especies exóticas invasoras de diversos grupos taxonómicos en las comunidades de San Blas, Bahía Banderas, Punta Mita, Nayarit y Mazatlán, Sinaloa.
- IX. Organizar e impartir pláticas de sensibilización a las comunidades con influencia en las islas Marías. A pesar de que dentro de la Reserva de la Biosfera no están permitidas las actividades de pesca ni turismo, los pescadores locales y Prestadores de Servicios Turísticos son sectores importantes debido a los riesgos de introducción que representan. Además, pueden ser aliados importantes en la detección temprana de especies invasoras en las islas.
- X. Colocar letreros informativos referentes a las medidas de bioseguridad en sitios de embarque y desembarque.
- XI. Instalar en el muelle público de San Blas, una estación de limpieza, con cepillos y desinfectante, para que los usuarios puedan limpiar la suela de su calzado, así como un sitio donde las personas puedan revisar su vestimenta y equipaje antes de subir a cualquier embarcación y cerciorarse que no estén transportando roedores, semillas, insectos o tierra a la isla.
- XII. Instalar, en coordinación con la SEMAR y cuarto de cuarentena sanitaria en las instalaciones del ex – penal federal, que cuente con el equipo necesario para contener posibles incursiones y desinfectar equipo y pertenencia de ser necesario.
- XIII. Promover el monitoreo y manejo de especies exóticas presentes en las islas Marías.

5.1.2 Secretaría de Marina – Armada de México (SEMAR)

SEMAR, está facultado para ejercer la vigilancia, visita, inspección u otras acciones previstas en las disposiciones jurídicas aplicables en las zonas marinas mexicanas, costas y recintos portuarios, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias, de acuerdo con lo estipulado en el artículo 30 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal (LOAPF; DOF, 1976).

Para asegurar que el personal de la SEMAR a nivel nacional esté capacitado en implementar las medidas de bioseguridad, mediante la práctica de medidas preventivas al momento de hacer presencia en el territorio insular, particularmente en las islas Marías, así como en las actividades de supervisión y vigilancia, la SEMAR formalizará capacitaciones en este tema para su personal.

- I. Permitir la capacitación de personal de infantería y tripulación de embarcaciones, para poder incluir en sus actividades de vigilancia el poner atención en la implementación de las buenas prácticas de bioseguridad insular.
- II. Implementar medidas preventivas durante el recambio de personal en Isla María Madre.
- III. Implementar medidas preventivas en caso de dar mantenimiento a las balizas en las islas.
- IV. Verificaciones en puerto e inspecciones en la mar.
- V. Informar a pasajeros y tripulantes, cuando se realicen inspecciones de rutina a embarcaciones sobre la amenaza de las EEI.

5.1.3 Medidas preventivas que TODOS los visitantes deben de seguir:

- I. Obtener a través de la CONANP los permisos correspondientes para visitar la Reserva de la Biosfera Islas Marías.
- II. No llevar mascotas a las islas.
- III. Mantener limpia el área donde se guarda el equipo, material y alimentos para reducir el riesgo de presencia de especies exóticas.
- IV. Limpiar y desinfectar todo el equipo, objetos personales y alimentos antes de empacarlo en contenedores herméticos y sin rastros de especies exóticas.
- V. Fumigar las embarcaciones e instalaciones cada seis meses.
- VI. Limpiar y desinfectar su calzado y revisar su ropa antes de embarcar.
- VII. Antes de embarcar se deberá limpiar y revisar el interior y exterior de las embarcaciones, en búsqueda de organismos de EEI (ejemplo: roedores o insectos). Se deberán de revisar los cascos de las embarcaciones (la obra viva) en búsqueda de especies exóticas de invertebrados marinos. En caso de encontrarlos, se deberá notificar a la CONANP.
- VIII. Revisar los trajes, el equipo y las pertenencias personales antes de embarcar, asegurarse de que no se transporte tierra ni ninguna especie exótica.
- IX. Los alimentos y pertenencias personales, deberán de transportarse en contenedores herméticos para reducir la probabilidad de transportar especies exóticas.
- X. Asegurarse que los alimentos frescos se hayan desinfectado y se encuentren libres de insectos u otras especies que puedan introducirse a las islas.
- XI. Capturar y/o eliminar cualquier organismo exótico encontrado en la embarcación durante el traslado.
- XII. En caso de pernoctar en alguna isla, los campamentos temporales deberán de recogerse y el área utilizada deberá dejarse limpia y en buen estado.

- XIII. En caso de visitar más de una isla por expedición, su ropa y calzado deberá lavarse con agua caliente (de ser posible) y secarse al aire libre, cuando las condiciones climáticas lo permitan. Asegurarse de no transportar ninguna especie entre las islas.
- XIV. Desechar la basura de manera adecuada y responsable en Isla María Madre. Si esto no es posible, regresar consigo toda la basura generada durante el recorrido, no se debe tirar al mar o dejar en alguna de las islas. Al regresar al continente, deberán desecharla en el sitio adecuado. Esto incluye frutas, verduras y semillas.

Todas las personas que visitamos las islas representamos un riesgo de introducir y dispersar EEI. Por ello, al implementar las medidas preventivas, cada uno de los que visitamos la Reserva de la Biosfera Islas Marías, debemos de estar conscientes de los vectores de introducción que llevamos y las especies que pueden ser transportadas en ellos (Tabla 3) y con ello realizar un esquema de inspección y limpieza que nos permita estar seguros de que ningún polizón logró pasar las medidas preventivas. Para facilitar la implementación de las medidas de bioseguridad a continuación se presenta la tabla 5, que describe las acciones de inspección y prevención esperadas por cada uno de los vectores. Esta lista nos es exhaustiva, el enriquecimiento de las medidas de bioseguridad será resultado de un aprendizaje adaptativo en la implementación. A continuación se encuentra un listado con las medidas a implementar antes de cada expedición.

BORRADOR

BORRADOR

Tabla 5. Desglose de medidas preventivas que se deben de realizar antes de visitar la Reserva de la Biosfera Islas Marías.

Vector	Acciones de inspección	Medidas preventivas
Vestimenta y calzado	Revisión visual de la ropa y calzado, poner especial atención en las costuras, agujetas y suelas de los zapatos.	<ul style="list-style-type: none"> - Limpiar con un cepillo la suela y costura de los zapatos. - Desinfectar la suela de los zapatos con una solución de vinagre al 2%. Hacer uso de tapetes fitosanitarios.
Alimentos frescos	Revisar que no haya insectos u hongos en las frutas y verduras. En caso de que una fruta se vea dañada es preferible no llevarla.	<ul style="list-style-type: none"> - Lavar y desinfectar frutas y verduras. - Dejar secar antes de guardar. - Descartar frutas o verduras que no estén en buenas condiciones.
Alimentos procesados	Revisión de empaques, asegurarse de que no haya rastros de roedores.	<ul style="list-style-type: none"> - Lavar y desinfectar. - Revisar que las semillas no contengan insectos. - Empacar en contenedores a prueba de roedores o insectos. - Evitar llevar cajas de cartón reutilizadas, en especial, cartones de huevo.
Equipo para acampar (tiendas de campaña, sleeping bags, toldos, sillas, estufa).	Revisión visual en busca de suelo, animales (como huevos de insectos), partes de plantas y semillas. Asegurarse que sleeping bags, casas de campaña y sillas plegables estén limpias y bien empacadas.	<ul style="list-style-type: none"> - Lavar con agua caliente y dejar secar. Ver Anexo 2 para otras opciones. - Lavar lonas con agua y jabón. - En caso de haber tenido contacto con conejos o sus productos (incluyendo excretas) lavar y desinfectar con hidróxido de sodio al 10%. - Sacar cualquier residuo de tierra que haya dentro de la casa de campaña. Asegurarse de que ningún objeto lleve tierra. - Revisar costuras con velcro.
Equipo de investigación	Revisión visual en búsqueda de tierra, animales (como huevos de insectos), microorganismos, partes de plantas y semillas.	<ul style="list-style-type: none"> - Revisar y limpiar el equipo de monitoreo como redes de niebla, bolsas de tela, equipo de medición. - Lavar con agua y jabón trampas para captura de animales. Dejar secar por completo antes de guardar.

		<ul style="list-style-type: none"> - Desinfectar con alcohol o fuego machetes, sierras o motosierras para evitar transportar esporas. - Congelar 48 hrs antes equipo que se considere de alto riesgo de transportar huevos de insectos o semillas.
Equipo de buceo		<ul style="list-style-type: none"> - Lavar y desinfectar una noche antes de visitar las islas. Se puede utilizar amonio cuaternario. - Revisar bolsas de red en busca de semillas atoradas. - De ser el caso, realizar primero actividades de buceo en zonas donde no hay EEI.
Equipaje personal	Revisiones visuales en búsqueda de semillas, plantas e insectos.	<ul style="list-style-type: none"> - Lavar con agua caliente ropa y zapatos y dejar secar antes de empacar. * No lavar ropa con restos de plantas en los lavabos de las instalaciones en Isla María Madre. (Ver Anexo 2 para más opciones de lavado). - Revisar que no llevas semillas en la ropa. - Empacar las pertenencias en cajas cerradas o mochilas limpias y en buen estado.
Contenedores de plástico para empaque	Revisar que las tapas estén bien cerradas. Inspección con un perro detector de roedores.	<ul style="list-style-type: none"> - Lavar las cajas y tapas antes de utilizarse, dejar que sequen por completo. - Revisar las hendiduras de las agarraderas en busca de nidos de insectos - Desinfectar las cajas con una solución de cloro al 10%. - Mantener los sitios de empaque limpios. - Si un contenedor no se puede sellar propiamente, es mejor no utilizarlo.
Cajas de cartón	Revisión del estado de las cajas de cartón en busca de agujeros por donde pueda entrar un organismo.	<ul style="list-style-type: none"> - En caso de ser necesario, utilizar cajas nuevas y en buen estado. - Sellar y envolver en plástico.

Tanques de gas y combustible	Revisiones visuales en búsqueda de insectos.	<ul style="list-style-type: none"> - Revisiones visuales y limpieza en la parte de debajo de los tanques antes de transportarse a las islas. - Fumigar con insecticida.
Material de construcción	<p>Revisión visual en busca de tierra, animales (como huevos de insectos), partes de plantas y semillas.</p> <p>Durante la inspección es conveniente sacudir los objetos para sacar cualquier animal escondido.</p> <p>Inspección con un perro detector de roedores.</p> <p>Tener insecticidas al momento de la inspección por si es necesario.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Tubos largos se deberán sellar por ambos lados. - Revisar tubos cortos con una linterna en busca de organismos y sellar. - Fumigar maderas. Si es posible dejarlas en un periodo de cuarentena o sumergirlas por completo durante dos días. - Fumigar material y equipo de construcción. - Cuando grandes cantidades de material se transportan a una isla, se recomienda fumigar todo dentro de un contenedor sellado.
Equipo para mantenimiento de automóviles		<ul style="list-style-type: none"> - Lavar y desinfectar llantas o cualquier otra parte del automóvil.
Embarcaciones	Revisión en busca de rastros de insectos, roedores o reptiles.	<ul style="list-style-type: none"> - Colocar dispositivos de detección, como bloques indicadores y trampas de pegamento una semana antes de zarpar. Tener trampas letales para roedores en caso de ser necesario utilizarlas antes de partir. - Tener estaciones de veneno abordo. - Fumigar periódicamente. - Mantener limpia la embarcación. - Mantener residuos orgánicos en contenedores cerrados. - Cubrir sitios donde haya acumulación de agua como tambos. - Colocar guardacabos. Se pueden poner botellas de plástico de 5 litros vacías alrededor de todas las cuerdas de la embarcación para evitar que las ratas se suban a ellas.

BORRADOR

5.2 Detección temprana

La detección temprana se refiere a la búsqueda, activa o pasiva, de organismos que no se detectaron mediante los mecanismos de prevención y lograron incursionar a la isla. Para ello, es necesario contar con módulos de vigilancia que permitan la revisión de los bienes que lleguen a la isla, así como de personal capacitado en identificación indirecta a través de rastros o excretas. Detectar e identificar estas especies antes o inmediatamente después de su establecimiento se vuelve por tanto en una prioridad para poder frenar el proceso de colonización y de expansión antes de que sea demasiado tarde (Capdevila-Argüelles *et al.* 2006). Muchas veces los recursos son limitados y no se puede llevar a cabo el monitoreo para todas las EEI que puedan ser introducidas, por esto se debe dar prioridad a las especies que representen un mayor riesgo de ser introducidas y que representen mayor impacto al ecosistema (Tabla 4) (Hathaway y Fisher, 2010). El listado de especies exóticas potenciales de introducción deberá de enriquecerse con las especies detectadas en continente y en la isla, por ello debe de llevarse un registro minucioso por parte de los grupos que realicen inspecciones y monitoreos.

Para evitar la dispersión y establecimiento de las EEI es necesario mantener un plan de vigilancia, sistematizar monitoreos específicos para distintos grupos taxonómicos. Cuando se tiene la sospecha de que hubo una incursión, es necesario implementar los monitoreos correspondientes de acuerdo con la información que se tiene de la especie. A continuación, se describen los métodos a seguir para las especies que representan mayor riesgo de incursión:

Actualmente existen protocolos de monitoreo sistemático para mamíferos exóticos en las islas María Magdalena y María Cleofas, como parte de los esfuerzos de manejo que se realizan. Sin embargo, deben de establecerse monitores específicos para la detección temprana de nuevas introducciones o reintroducciones en los sitios críticos, como lo es el Puerto Balleto y las instalaciones del ex-penal federal.

Monitoreo de roedores (Rata negra, rata café y ratón casero)

Las tres islas tienen presencia de rata negra. Afortunadamente, la rata café y el ratón casero no han sido introducidos a las islas, aunque están presentes en los sitios de riesgo en continente, por lo que es una amenaza latente. Es importante detectar cuando un roedor es introducido, para poder actuar oportunamente, en especial en isla San Juanito. Para su monitoreo se requiere de lo siguiente:

1. Se capacitará al personal de CONANP acerca de roedores invasivos, su captura, manipulación e identificación.
2. Se implementarán monitoreos preventivos por lo menos 2 veces al año. La dependencia encargada de realizarlos será la CONANP.
3. Se realizarán transectos lineales utilizando estaciones de monitoreo que constan de trampas Sherman (usando hojuelas de avena como cebo) y trampas Tomahawk (usando mezcla de avena y crema de cacahuete como cebo). La distancia de separación entre puntos será de 20 metros. Los dispositivos de captura y detección son los que se muestran en la Figura 4.
4. Los transectos se colocarán cerca de los sitios de desembarque. En Isla María Madre se debe de tomar en cuenta las instalaciones y sitios de mayor probabilidad.



Figura 4. Dispositivos de detección de roedores: trampa Sherman (izquierda) y trampa Tomahawk (derecha).

Monitoreo de gato y cabra feral

Actualmente se está llevando a cabo la erradicación de estas especies en islas María Magdalena y María Cleofas por GECI en coordinación con la CONANP. Una vez confirmada la eliminación de las poblaciones será necesario mantener acciones de vigilancia activa para impedir su reintroducción.

Para los monitoreos de gato feral se realizarán recorridos en busca de algunas evidencias como excretas, huellas, rascaderos y/o vestigios de animales depredados por gatos. Se colocarán cámaras trampa y se harán recorridos nocturnos con lámparas de alta potencia. Si se detecta su presencia, se actuará de inmediato para su captura.

Monitoreo de invertebrados terrestres

Este grupo de especies invasoras en general es muy poco estudiado, pero es probable que estén presentes algunas especies de hormigas no nativas. Para la detección de insectos u otro tipo de artrópodos es necesario instalar trampas de caída (tipo "pitfall") y trampas atrayentes para atraer a grupos específicos (como hormigas). La identificación de estos grupos es muy complicada por lo que se necesita acudir a los especialistas.

El estudio de moluscos introducidos en México está poco desarrollado debido al bajo número de especialistas, la gran diversidad de especies que hay, por lo que no hay expertos en especies introducidas. Asimismo, monitorear moluscos es sumamente complicado, la gran mayoría son menores a un centímetro y se requiere mucho esfuerzo. Es preciso formar una red de colaboración entre académicos y autoridades que permita optimizar los estudios en este campo (Ramírez-Herrera y Urbano, 2006).

Se debe de promover la participación comunitaria en la realización de los monitoreos y obtención de información relevante para la toma de decisiones. Actualmente se ha dado provecho de diversos programas del gobierno federal (CONANP) para invertir en grupos organizados de comunidades locales para la detección temprana activa en las islas. Tal es el caso de los Programas de Conservación para el Desarrollo Sostenible (PROCOCODES) y los Programas de Empleo Temporal (PET). El PROCOCODES es un programa de subsidio que constituye un instrumento de política pública que promueve la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad en las ANP, con igualdad de oportunidades para las mujeres y hombres. Por su parte, el PET otorga apoyos directos, en pago de jornales para las comunidades locales (CONANP, 2018). Otra opción podría ser el Programa de Restauración (PROREST) el cual tiene por objetivo promover la conservación y restauración de los ecosistemas representativos de las Áreas Naturales Protegidas, así

como la protección y conservación de su biodiversidad, mediante el apoyo de estudios técnicos y acciones (CONANP, 2020).

5.3 Respuesta rápida

Para agilizar el tiempo que transcurre desde la detección de la EEI y dar una respuesta, se tienen que diseñar protocolos de contingencia con las actividades que se deben seguir. También se debe asegurar que existan fondos, materiales y equipos adecuados para la respuesta rápida frente a nuevas invasiones. La cooperación interinstitucional es indispensable para detener el establecimiento y expansión de la EEI (Capdevila *et al.* 2006).

El tipo de respuesta dependerá de qué especie fue detectada y cuál es la amenaza que representa para el ecosistema. Las acciones que deben implementarse ante una posible incursión para controlar y remover a las EEI estarán a cargo de CONANP, en coordinación con la PROFEPA.

En el caso del registro de una EEI, el primer paso consistirá en notificar a la CONANP, responsables de implementar el manejo adecuado de las especies detectadas. Como parte de la notificación se incluirá toda la información del registro como: especie, dónde se encontró o fue avistada, número de individuos observados, fotografías, coordenadas geográficas, fecha, hora, nombre del observador(es), etc. (Anexo 3). Cuando la especie no pueda ser identificada se contactará a especialistas en el tema.

Los pasos a seguir ante una detección son las siguientes:

- I. En caso de tener un reporte de la presencia de una EEI nueva en la isla, se debe confirmar los o el avistamiento y la incursión de la EEI, con la finalidad de evaluar el alcance y la severidad del problema.
- II. Recopilar toda la información necesaria para planificar una respuesta rápida y adecuada.
- III. Entrevistar a la o a las personas que vieron a la EEI lo antes posible, es importante grabar o escribir todo, incluyendo cuando y donde fue vista la EEI y el día y lugar de la entrevista. Hay que tomar en cuenta lo siguiente: ¿Qué tan bien se vio y que tan cerca?, ¿hace cuánto tiempo?, es importante registrar la ubicación exacta del avistamiento.
- IV. Mantener una lista actualizada y vigente con los permisos necesarios para poder implementar una respuesta rápida y eficiente.
- V. Establecer convenios de colaboración con otras dependencias gubernamentales, instituciones académicas y organizaciones de la sociedad civil para llevar a cabo las acciones de respuesta rápida.
- VI. Realizar un reporte de los procedimientos implementados y los resultados obtenidos, que servirá de referencia para evaluar fallas en las medidas preventivas para que se diera la incursión y permita realizar las correcciones pertinentes al PBI.

6. Implementación y evaluación

6.1 Comité de Bioseguridad Insular

Para impulsar la implementación y asegurarse de que el proyecto permanezca como un programa adaptativo con una visión a largo plazo, se recomienda la conformación de un Comité de Bioseguridad Insular, dentro del Consejo Asesor de la Reserva, el cual se encuentre conformado por representantes de los diversos sectores públicos y privados. El objetivo del Comité de Bioseguridad Insular será distribuir responsabilidades para asegurar que se implemente este Protocolo, pero también para evaluarlo y que se le pueda dar un manejo adaptativo, es decir, que se puedan ir tomando o dejando nuevas herramientas o estrategias de acuerdo a la experiencia que se vaya adquiriendo.

7. Mecanismos de financiamiento

La Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras ha determinado, entre sus metas, el establecimiento de mecanismos financieros para prevenir, reparar y compensar daños a la biodiversidad; los cuales todavía están en proceso. De acuerdo al proceso de invasión, el mejor momento para invertir es en la primera incursión, cuando la población es muy reducida y de ubicación puntual. Esto quiere decir que cuanto antes se actúe en el control de la especie, será más fácil optimizar los costos de atención (Aguirre-Muñoz *et al.*, 2017).

Actualmente se ha dado provecho de diversos programas de gobierno federal para invertir en grupos organizados de comunidades locales para la detección temprana activa en las islas. Tal es el caso de los Programas de Conservación para el Desarrollo Sostenible (PROCOCODES) y los Programas de Empleo Temporal (PET).

El PROCOCODES es un programa de subsidio que constituye un instrumento de política pública que promueve la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad en las ANP, con igualdad de oportunidades para las mujeres y hombres y con énfasis en la población indígena de las localidades (CONANP, 2019). Por su parte, el PET otorga apoyos directos, en pago de jornales para las comunidades locales (CONANP, 2019). Otras opciones son el Programa de Vigilancia Comunitaria en Áreas Naturales Protegidas y sus Zonas de Influencia (PROVICOM) el cual tiene por objetivo general promover la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, mediante la participación directa y efectiva de la población local en acciones de vigilancia y monitoreo, con el fin de preservar y proteger los recursos naturales dentro de las Áreas Naturales Protegidas y Regiones Prioritarias para la Conservación (CONANP, 2018).

En México han surgido diversas iniciativas orientadas a proponer instrumentos económicos para la bioseguridad. Un estudio sobre la viabilidad, el desarrollo y la implementación de instrumentos económicos (Parpal-Servole *et al.*, 2017) incluye las siguientes propuestas:

- Crear un Fondo Ambiental para Especies Exóticas Invasoras: Este fondo integraría los recursos obtenidos por uno, o varios, de los instrumentos económicos que se proponen. Podría ser temporal o permanente. Deberá considerar elementos como los donantes y sus aportaciones, estrategias de capitalización, intermediarios o gestores financieros, gastos de operación, mecanismos de transparencia y auditoría, entre otros. El gobierno federal contaría con recursos para afrontar el elevado riesgo que supone la introducción

de EEI en islas. Actualmente existe el Fondo para Desastres Naturales (Fonden), en el cual se podría integrar a las invasiones biológicas como una de las categorías de desastres naturales.

- Los recursos deberían ser solicitados y gestionados por instituciones con atribuciones para el manejo de EEI, como la SEMARNAT o la SAGARPA (Saad, 2016).
- Pago de derechos: Desarrollo o incremento de pagos de derechos para determinados trámites en los que están involucradas las EEI. Son los únicos instrumentos económicos que disponen de un destino específico en los presupuestos federales.
- Poner a disposición el Fondo de contingencias ambientales de la CONAFOR, cuando se presente un caso de contingencia. CONAFOR otorga subsidios mediante mecanismos específicos para la prevención, control y combate de contingencias ambientales causadas por plagas e incendios forestales y son los siguientes:
 - a) Tratamientos Fitosanitarios: Apoya a personas físicas o morales que carezcan de recursos económicos y estén obligados a realizar los trabajos de saneamiento forestal; o bien, sin ser propietarias o poseedoras de terrenos forestales, tienen entre sus funciones actividades de protección forestal.
 - b) Brigadas de Sanidad Forestal: Apoya a Asociaciones Regionales de Silvicultores, Asociaciones Civiles (siempre y cuando se encuentren dentro de sus funciones las actividades de protección forestal, tal es el caso de la sanidad forestal), y Entidades Federativas y Municipios que lo soliciten. Las brigadas son de cinco personas capacitadas para realizar actividades de diagnóstico fitosanitario y tratamiento fitosanitario en una determinada área por un determinado tiempo.
 - c) Atención de Contingencias Fitosanitarias: Apoya a Asociaciones Estatales y Regionales de Silvicultores, Asociaciones Civiles (siempre y cuando se encuentren dentro de sus funciones las actividades de protección forestal, tal es el caso de la sanidad forestal), y Entidades Federativas y Municipios que lo soliciten. Se entenderá como una contingencia fitosanitaria, las afectaciones por plagas o enfermedades forestales que por su dinámica y velocidad de avance, representen un riesgo grave para la persistencia de la cubierta forestal y de sus recursos asociados.

8. Educación ambiental y comunicación

Un propósito fundamental de la educación ambiental es lograr que tanto los individuos como las colectividades comprendan la naturaleza compleja del medio ambiente (resultante de la interacción de sus diferentes aspectos: físicos, biológicos, sociales, culturales, económicos, etc.) y adquieran los conocimientos, valores y habilidades prácticas para participar responsable y eficazmente en la prevención y solución de los problemas ambientales y en la gestión de la calidad del medio ambiente (Martínez-Huerta, 2018).

La educación ambiental resulta clave para comprender las relaciones existentes entre los sistemas naturales y sociales, así como para conseguir una percepción más clara de la importancia de los factores socioculturales en la génesis de los problemas ambientales. En esta línea, debe impulsar la adquisición de la conciencia, los valores y los comportamientos que favorezcan la participación efectiva de la población en el proceso de toma de decisiones (Melendro-Estefanía *et. al.* 2009).

La educación ambiental dirigida al tema de especies exóticas invasoras es una herramienta imprescindible para la implementación efectiva de estrategias de bioseguridad, ya que generalmente representan cambios de hábito y conciencia, además entender los impactos de esta problemática, propicia la participación de la comunidad en estrategias de control y gestión.

Por lo tanto, la educación ambiental, más que limitarse a un aspecto concreto del proceso educativo, debe convertirse en una base privilegiada para elaborar un nuevo estilo de vida. Debe de ser una práctica educativa abierta a la vida social para que los miembros de las comunidades participen, según sus posibilidades, en la tarea compleja y solidaria de mejorar las relaciones entre la humanidad y su medio (Pérez-Bedmar y Pérez, 2003) Cuando hablamos de educación, normalmente se nos viene a la mente el conocimiento y las herramientas que se nos proporciona en las escuelas (educación formal) y en casa. Sin embargo, existen diversos medios que nos permiten transmitir conocimientos, como la televisión, la radio, los periódicos, las revistas, redes sociales y la convivencia con amigos y compañeros (Teorema Ambiental, 2004). Actualmente los diferentes medios de comunicación son herramientas esenciales para la difusión y sensibilización de temas ambientales.

Comunicación y difusión

La difusión y promoción del proyecto son acciones de un proceso educativo y reflexivo, que ayudan a formar nuevas visiones y generan propuestas que conducen a cambios en el sistema de vida de los actores del proyecto. La difusión y promoción debe ser realizada en forma continua, amplia y masiva (San Millan-Verge, 1993).

Medios de comunicación

Los medios de comunicación representan un sector económico con gran poder de convencimiento y capacidad de generar opinión pública, aspectos que resultan relevantes para la educación ambiental no formal, sobre todo de un gran porcentaje de la población que encuentra en estos medios el único canal de formación y de interpretación de la realidad.

Los medios de comunicación cumplen cuatro funciones sociales: informar, persuadir, entretener y educar. Si bien ésta última es con frecuencia olvidada en los medios convencionales, es innegable la influencia de los medios en la socialización de valores culturales, pautas de comportamiento y de una interpretación de los hechos sociales y naturales del entorno (Cervantes-Loredo, 2015).

Herramientas de difusión y comunicación masiva para difusión ambiental

En comunidades rurales con presencia de grupos étnicos o minoritarios, las estrategias de comunicación son específicas para cada uno de los grupos. La difusión de la información se realiza a través de los espacios con los que cuenta cada comunidad, por ejemplo, el uso de megáfonos o altoparlantes, estaciones de radio y televisión locales, entre otras. Otra herramienta importante de transmisión de información es a través de talleres y pláticas, para las cuales se utiliza material de apoyo que ayuda a que dicha información llegue de manera efectiva al público objetivo, logrando así la apropiación del proyecto y la participación de la comunidad en la ejecución de acciones que permitirán el alcance de los objetivos del mismo. A continuación, se detallan algunas herramientas de difusión:

Radio local

Al ser el medio más accesible, de amplio horario y con un gran número de cadenas radiofónicas, es una herramienta indispensable para informar y concientizar de manera indirecta a la población. Esto puede ser por medio, spots "publicitario" hablado, alguna canción corta y eligiendo slogans que sean fáciles de recordar o con programas radiofónicos ambientales en radio difusoras que faciliten el espacio al aire o bien las radiodifusoras de las universidades de la zona.

Se podrían agregar algunos mensajes como: "¡Si a la Isla quieres llegar, antes de embarcar tu equipaje debes revisar!...Recuerda que las islas son de todos"; "Algunas veces los zapatos semillas traen, que en la isla pueden germinar, si la vegetación original quieres cuidar, nuestro calzado vamos a limpiar".

Televisión

En este medio se pueden transmitir videos cortos, como uno de los que GECI ha producido para promover las medidas de Bioseguridad. Si alguna Televisora tiene la disponibilidad de dar un espacio televisivo para que sea entrevistado alguna persona experta en conservación y bioseguridad Insular o algún grupo, asociación civil, o personas de la comunidad que estén dispuestas a promover la implementación de las medidas de Bioseguridad o los trabajos de conservación que se están realizando.

Los videos de GECI están disponibles en su canal de Youtube: <https://www.youtube.com/channel/UChCwUNW27D50Bwh27U0lpfg?>

Letreros

Es la primera forma originaria de la publicidad en estos tiempos, en la que un buen mensaje sería un mensaje bello y original. Al cartel se le suma la aparición de los periódicos, que pronto se convierten en excelentes soportes publicitarios muy utilizados por los anunciantes (Pellicer-Jordá, 2011).

Periódico

A este se le puede incluir la parte ambiental, para difundir información relevante sobre los problemas ambientales de una comunidad y promover la participación activa para la aplicación de posibles soluciones (Barreda-Ruíz, 2012).

Perifoneo

Mediante este medio, al iniciar y terminar el día laboral, se puede hacer el recordatorio sobre el cumplimiento de la implementación de las medidas de Bioseguridad.

Muros (mural)

Son usados como anuncios pintados o impresos. Pueden ser elaborados por pintores profesionales o bien con personas de la comunidad a manera colectiva. Se pueden aprovechar bardas de negocios o casas que se encuentren a la vista. Uno de los trabajos realizados por GECI son murales para informar y concientizar a comunidades isleñas como el caso de Isla Asunción, en ellos se promueve la importancia y el cuidado de las aves, así como datos básicos de la especie.

Redes sociales

Es un espacio creado virtualmente para facilitar la interacción entre personas, donde se puede compartir cualquier tipo de información.

Otro medio de red social que se puede aprovechar es el WhatsApp, formando grupos locales interesados en difundir las medidas de bioseguridad en la Reserva.

9. Referencias

- Aguirre-Muñoz, A., Méndez-Sánchez, F., Latofski-Robles, M., Salizzoni-Chávez, K., Luna-Mendoza, L., Ortiz-Alcaraz, A., Hernández-Montoya, J., Bedolla-Guzmán, Y. y Rojas-Mayoral, E. 2017. Avances en la conservación y restauración integral de las islas de México y mejoras al marco legal para consolidar la trayectoria positiva. En: Born Schmidt, F. de Alba, J. Parpal y P. Koleff (coords). *Principales retos que enfrenta México ante las especies exóticas invasoras*. pp. 225-255. Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública.
- Aguirre-Muñoz, A., Samaniego-Herrera, A., Luna-Mendoza, L., Ortiz-Alcaraz, A., Rodríguez-Malagón, M., Méndez-Sánchez, F., Félix-Lizárraga, M., Hernández-Montoya, J.C., González Gómez, R., Torres-García, F., Barredo-Barberena, J.M., y Latofski-Robles, M. 2011. Island restoration in Mexico: ecological outcomes after systematic eradications of invasive mammals. En: Veitch, C.R.; Clout, M.N.; y Towns, D.R. (Eds.). *Island Invasives: eradication and management*. pp: 250-258. IUCN, Gland, Switzerland.
- Aguirre-Muñoz, A.; Mendoza-Alfaro, R.; Ponce-Bernal, H. A.; Arriaga-Cabrera, L.; Campos-González, E.; Contreras-Balderas, S.; Elías-Gutiérrez, S.; Espinosa-García, F. J.; Fernández-Salas, I.; Galaviz-Silva, L.; García-de León, F. J.; Lazcano-Villarreal, D.; Martínez-Jiménez, M.; Meave-del Castillo, M. E.; Medellín, R. A.; Naranjo-García, E.; Olivera-Carrasco, M. T.; Pérez-Sandi, M.;

RodríguezAlmaraz, G.; Salgado-Maldonado, G.; Samaniego-Herrera, A.; Suárez-Morales, E.; Vibrans, H. and Zertuche-González, J. A. 2009. Especies exóticas invasoras: impactos sobre las poblaciones de flora y fauna, los procesos ecológicos y la economía. En *Capital Natural de México. Vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio*, pp. 277-318. CONABIO, México, D. F.

- Aguirre-Muñoz, A., Méndez-Sánchez, F., Latofski-Robles, M., Salizzoni-Chávez, K., Luna-Mendoza, L., Ortiz-Alcaraz, A., Hernández-Montoya, J., Bedolla-Guzmán, Y. y E. Rojas-Mayoral. 2017. Avances en la conservación y restauración integral de las islas de México y mejoras al marco legal para consolidar la trayectoria positiva. En: Born Schmidt, F. de Alba, J. Párpal y P. Koleff (coords). *Principales retos que enfrenta México ante las especies exóticas invasoras*. pp. 225-255. Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública.
- Almeida Mato de Sousa, F. 2013. Ciclo de vida e biología comportamental de *Rumina decollata* Linnaeus, 1758 (Mollusca, Subulinidae) em laboratorio. Universidade Federal de Juiz de Fora. Brasil. 63pp.
- Álvarez-Romero, J. G., Medellín, R. A., Oliveras de Ita, A., Gómez de Silva, H. y 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 pp.
- Álvarez-Romero, J. y Medellín, R. A. 2005. *Canis lupus*. Vertebrados superiores exóticos en México: diversidad, distribución y efectos potenciales. Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIBCONABIO. Proyecto U020. México. D.F.
- Barreda-Ruiz, E. 2012. *Estrategia de comunicación*. Programa conjunto OPAS-1969 "Prevención de conflictos, desarrollo de acuerdos y construcción de la paz en comunidades con personas internamente desplazadas en Chiapas, México 2009-2012". FIODM.
- Bastida-Zavala, R., de León-González, J.Á., Carballo, J.L. y. Moreno-Dávila, B. 2014. Invertebrados bénticos exóticos: esponjas, poliquetos y ascidias. En R. Mendoza y P. Koleff (coords.). *Especies acuáticas invasoras en México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, pp. 317-336.
- Blancas-Calva, E., Castro-Torreblanca, M., y Blancas-Hernández, J. C. 2014. Presencia de las palomas turca (*Streptopelia decaocto*) y africana de collar (*Streptopelia roseogrisea*) en el estado de Guerrero, México. *Huitzil*, 15(1): 10-16. Consultado en junio de 2020, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-74592014000100003&lng=es&tlng=es.
- CABI. 2019. Invasive Species Compendium. Centre for Agriculture and Biosciences International. <https://www.cabi.org/isc/> Consultado en junio de 2020.

- Capdevila- Argüelles, L., Iglesias García A., Orueta J. F., y Zilletti B. 2006. Especies Exóticas Invasoras: diagnóstico y bases para la prevención y el manejo. 287 págs. Organismo Autónomo Parques Nacionales – Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- Cervantes-Loredo, M.T. 2015. Educación ambiental en los medios de comunicación. *CiENCiA UANL-Revista de divulgación científica y tecnológica de la Universidad Autónoma de Nuevo León*. **18**(74):16-19. ISSN: 2007-1175 disponible en <http://cienciauanl.uanl.mx/?p=4439> Accesado: el 9 de junio de 2018.
- CONABIO 2002. Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS). AICA C-35. <http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/C-35.html>
- CONABIO. 2017a. Análisis de riesgo Rápido de *Prionospio malmgreni*. Sistema de información sobre especies invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F.
- CONABIO. 2017b. Análisis de riesgo Rápido de *Hydroides elegans*. Sistema de información sobre especies invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F.
- CONABIO. 2017c. Análisis de riesgo Rápido de *Hydroides sanctaecrucis*. Sistema de información sobre especies invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F.
- CONABIO. 2017d. Análisis de riesgo Rápido de *Branchiomma bairdi*. Sistema de información sobre especies invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F.
- CONABIO. 2017e. Análisis de riesgo Rápido de *Ficopomatus miamiensis*. Sistema de información sobre especies invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F.
- CONABIO. 2017f. Análisis de riesgo Rápido de *Euoniticellus intermedius*. Sistema de información sobre especies invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F.
- CONABIO. 2017g. Análisis de riesgo Rápido de *Digitonthophagus gazella*. Sistema de información sobre especies invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F.
- CONABIO. 2017h. Análisis de riesgo Rápido de *Rumina decollata*. Sistema de información sobre especies invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F.

- CONABIO. 2017i. Análisis de riesgo Rápido de *Linepithema humile*. Sistema de información sobre especies invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F.
- CONABIO. 2017j. Análisis de riesgo Rápido de *Solenopsis invicta*. Sistema de información sobre especies invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F.
- CONABIO. 2017k. Análisis de riesgo Rápido de *Ricinus communis*. Sistema de información sobre especies invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F.
- CONABIO. 2017l. Análisis de riesgo Rápido de *Cucumis dipsaceus*. Sistema de información sobre especies invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F.
- CONABIO. 2017m. Análisis de riesgo Rápido de *Catharanthus roseus*. Sistema de información sobre especies invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F.
- CONABIO. 2017n. Análisis de riesgo Rápido de *Dactyloctenium aegyptium*. Sistema de información sobre especies invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F.
- CONABIO. 2017o. Análisis de riesgo Rápido de *Cenchrus ciliaris*. Sistema de información sobre especies invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F.
- CONABIO. 2017p. Análisis de riesgo Rápido de *Arundo donax*. Sistema de información sobre especies invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F.
- CONABIO. 2017q. Análisis de riesgo Rápido de *Eleusine indica*. Sistema de información sobre especies invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F.
- CONABIO. 2017r. Análisis de riesgo Rápido de *Casuarina equisetifolia*. Sistema de información sobre especies invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F.
- CONABIO. 2017s1. Análisis de riesgo Rápido de *Tamarix aphylla*. Sistema de información sobre especies invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F.
- CONABIO. 2017s2. Análisis de riesgo Rápido de *Tamarix ramosissima*. Sistema de información sobre especies invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F.

- CONABIO. 2017t. Análisis de riesgo Rápido de *Tamarix ramosissima*. Sistema de información sobre especies invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F.
- CONABIO. 2017u1. Análisis de riesgo Rápido de *Columba livia*. Sistema de información sobre especies invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F.
- CONABIO. 2017u2. Análisis de riesgo Rápido de *Streptopelia decaocto*. Sistema de información sobre especies invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F.
- CONABIO. 2017u3. Análisis de riesgo Rápido de *Streptopelia roseogrisea*. Sistema de información sobre especies invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F.
- CONABIO. 2017v. Análisis de riesgo Rápido de *Sturnus vulgaris*. Sistema de información sobre especies invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F.
- CONABIO. 2017w. Evaluación rápida de invasividad de *Myiopsitta monachus*. Sistema de información sobre especies invasoras en México. Revisada por Ramírez-Bastida, P., A. G. Navarro-Sigüenza *et al.* 2016. Reporte final del proyecto CONABIO LI047. Diagnóstico de la invasión de cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*) en las áreas prioritarias circundantes a la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. Bases de datos SNIBCONABIO, Proyecto LI047, México.
- CONANP. 2018. Programa de Vigilancia Comunitaria (PROVICOM). Disponible en: <https://www.gob.mx/conanp/acciones-y-programas/programa-de-vigilanciacomunitaria-provicom-2011> Consultado el 10 de junio de 2018. CONANP. 2019. Programas de Conservación para el Desarrollo Sostenible (PROCOCES). Disponible en: <https://www.gob.mx/conanp/acciones-y-programas/programa-de-conservacion-para-el-desarrollo-sostenible-procodes2019> Consultado el 10 de julio de 2019. CONANP. 2018. Disponible en: https://www.gob.mx/conanp/archivo/acciones_y_programas
- Courchamp, F., Chapuis, J.-L., y Pascal, M. 2003. Mammal invaders on islands: impact, control and control impact. *Biological Reviews*, 78(3): 347-383.
- de Albuquerque, F. S., Macías-Rodríguez, M. Á., Búrquez, A., y Astudillo-Scalia, Y. 2019. Climate change and the potential expansion of buffelgrass (*Cenchrus ciliaris* L., Poaceae) in biotic communities of Southwest United States and northern Mexico. *Biological Invasions*, 21(11): 3335-3347.
- Diamond, J. M. 1989. Overview of recent extinctions. Pp. 37-41. En: Western, D. y Pearl M. C. (Eds.) Conservation for the Twenty-First Century. Oxford University Press. New York, USA.

- DOF - Diario Oficial de la Federación. 27 de noviembre de 2000. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. DECRETO por el que se declara área natural protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, el Archipiélago conocido como Islas Marías, ubicado en el mar territorial mexicano del Océano Pacífico, con una superficie total de 641,284-73-74.2 hectáreas.
- DOF - Diario Oficial de la Federación. 2014. Ley General de Vida Silvestre. Nueva ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 03 de julio de 2000. Diario Oficial de la Federación, 19 de marzo de 2014. DOF. 2014. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Nueva ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988. Diario Oficial de la Federación, 16 de enero de 2014.
- DOF - Diario Oficial de la Federación. 2016. ACUERDO por el que se determina la lista de las especies exóticas invasoras para México. 07 de diciembre de 2016.
- DOF - Diario Oficial de la Federación. 2019a. DECRETO por el que se desincorporan del Sistema Federal Penitenciario los Centros Federales de Readaptación Social que se indican, ubicados en el Complejo Penitenciario Islas Marías.
- DOF - Diario Oficial de la Federación. 2019b. ACUERDO Secretarial número 476/2019 por el cual se crea el Sector Naval de Islas Marías, en el Estado de Nayarit.
- DOF - Diario Oficial de la Federación. 26 de junio de 2020. ACUERDO mediante el cual se activa, integra y opera el Dispositivo Nacional de Emergencia de Sanidad Animal (DINESA), para el control y en su caso, erradicación de la enfermedad hemorrágica viral de los conejos, tipo 2 (EHVC2) en los estados de Chihuahua y Sonora, así como para prevenir su diseminación dentro del territorio nacional, y en caso de que se detecte o se tenga evidencia científica de la presencia o inminente diseminación de la enfermedad en otros estados del territorio nacional, extender su aplicación paulatina, parcial o total a las 8 regiones contempladas en el artículo 134 del Reglamento de la Ley Federal de Sanidad Animal.
- Gallo-Reynoso, J.P. y M.C. García-Aguilar. 2012. Perros ferales en la isla de Cedros, Baja California, México: una posible amenaza para los pinnípedos. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 83: 785-789.
- Global Invasive Species Database (GISD). 2020. Disponible en <http://www.iucngisd.org/gisd/search.php> Consultado en junio de 2020.
- Gómez de Silva, H., A. Oliveras de Ita y R. A. Medellín. 2005. *Columba livia*. 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

- Hathaway, S.A., y Fisher, R.N., 2010, Biosecurity plan for Palmyra Atoll: U.S. Geological Survey Open-File Report 2010-1097, 80 p.
- Koike, F., M. Clout, M. Kawamichi, M. DePoorter y K. Iwatsuki, 2006. Assessment and control of biological invasion risks. Kyoto y Gland, Suiza: Shoukadoh Book Sellers.
- Koleff, P. 2017. Conceptos básicos sobre las invasiones biológicas y sus impactos a la biodiversidad. Pp. 13-33. En: G. Born-Schmidt, F. de Alba, J. Parpal y P. Koleff (Eds.). *Principales retos que enfrenta México ante las especies exóticas invasoras*. Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública (CESOP), 260pp.
- Lockwood, J. L., M. F. Hoopes y M. P. Marchetti. 2013. *Invasion ecology*. 2nda edición. John Wiley & Sons.
- Lowe, S., Browne, M., Boudjelas, S. y De Poorter, M. 2000. 100 of the World's Worst Invasive Aliens Species: a selection from the Global Invasive Species Database. Publicado por The Invasive Species Specialist Group (ISSG). 12pp
- Luchian, V., Georgescu, M. I., Săvulescu, E., y Popa, V. 2019. Some aspects of morpho-anatomical features of the Invasive Species *Eleusine indica* (L.) Gaertn. *Agronomy Series of Scientific Research/Lucrări Stiintifice Seria Agronomie*, 61(2).
- Mack, R.N., D. Simberloff, W.M. Lonsdale, H. Evans, M. Clout y F.A. Bazzaz. 2000. Biotic invasions: causes, epidemiology, global consequences, and control. *Ecological Applications*, 10(3):689-710.
- Martínez-Huerta J. F. 2018. Fundamentos de la Educación Ambiental. UNESCO Etxea. Disponible en: <https://www.unescoetxea.org/ext/manual/html/fundamentos.html> Consultado: 10 de junio de 2018.
- Medellín Legorreta, R.A., López-Damián, L., Iñigo-Elias, E., Muñoz Lacy, L.G., Menchaca Rodríguez, A., Hernández Mijangos, A., Sierra-Corona, R., Vázquez-Arroyo, E. y Gaona Pineda, O. 2009. Estudio para la elaboración de planes de conservación y del inventario preliminar de vertebrados terrestres en las Islas Marías, Nayarit. Informe final. Dirección de Conservación de los Ecosistemas. Dirección General de Investigación de Ordenamiento Ecológico y Conservación de los Ecosistemas. Instituto Nacional de Ecología.
- Melendro-Estefanía, M., Novo-Villaverde, M., Murga-Menoyo, M. y M. Bautista-Cerro. 2009. Educación Ambiental y Universidad en la Sociedad de la Globalización. *Utopía y Praxis Latinoamericana*, 14(44):137-142.
- Montes de Oca, E., y Halffter, G. 1998. Invasion of Mexico by two dung beetles previously introduced into the United States. *Studies on Neotropical fauna and Environment*, 33(1): 37-45.

- Nogales, M., Martín, A., Tershy, B. R., Donlan, C. J., Veitch, D., Puerta, N., Wood, B., y Alonso, J. 2004. A review of feral cat eradication on islands. *Conservation Biology*, 18(2):310-319.
- Noriega, A.J., Moreno, J. y Otavo, S. 2011. Quince años del arribo del escarabajo coprófago *Digitonthophagus gazella* (Fabricius, 1787) (Coleoptera: Scarabaeidae) a Colombia: proceso de invasión y posibles efectos de su establecimiento. *Biota Colombiana*, 12(2): 35-44.
- Olalla, A., G. Ruiz, I. Ruvalcaba y R. Mendoza. 2009. Palomas, especies invasoras. CONABIO. *Biodiversitas*. 82:7-10.
- Ortiz-Alcaraz, A., A. Aguirre-Muñoz, F. Méndez-Sánchez, and A. Ortega-Rubio. 2016. Feral sheep eradication at Socorro Island, Mexico: A mandatory step to ensure ecological restoration. *Interciencia*, 41(3):184-189.
- Parpal-Servole, J., Saad-Alvarado, L. y G. Born Schmidt. 2017. Mecanismos económicos para la atención de especies exóticas invasoras en México. En: Born-Schmidt, F. de Alba, J. Parpal y P. Koleff (coords). *Principales retos que enfrenta México ante las especies exóticas invasoras*. Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública. Pp. 183-208.
- Prado-Navarro, A., Díaz-Castañeda, V., Leija-Tristán, A., de León-González, J.A. 2016. Composición y estructura de las comunidades de poliquetos (Annelida) asociadas a fondos blandos de la costa occidental de la península de Baja California, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 87:74-85.

Pacific Invasives Initiative. 2011. Guidelines on biosecurity. En: Resource Kit for Rodent and Cat Eradication. Disponible en: <http://rce.pacificinvasivesinitiative.org>.

- Pellicer Jordá, M. 2011. El cambio del paradigma publicitario. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey Estado de México, México. *Razón y Palabra*, 16(77).
- Pérez-Bedmar, M. y V.S. Pérez. 2003. Educación ambiental y especies exóticas: desde las normativas globales hasta las acciones locales. *Revista Ecosistemas*, 12(3). [Fecha de consulta: 10 de junio de 2018] Disponible en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=54012317>> ISSN 1132-6344
- Ramírez Herrera, M. y Urbano B. 2014. Moluscos invasores en México. Conabio. *Biodiversitas*, 112:6-9.
- Reichard, S. H., y White, P. 2001. Horticulture as a pathway of invasive plant introductions in the United States: Most invasive plants have been introduced for horticultural use by nurseries, botanical gardens, and individuals. *BioScience*, 51(2):103-113.
- Russell, J. C., D. R. Towns, y M. N. Clout. 2008. Review of rat invasion biology: Implications for island biosecurity. *Science for Conservation*, 286:1-53.

Russell, J. C., J. Y. Meyer, N. D. Holmes, y S. Pagad. 2017. Invasive alien species on islands: impacts, distribution, interactions and management. *Environmental Conservation*, 1-12. Doi: 10.1017/s0376892917000297

- Saad-Alvarado, L. 2016. Estudio sobre la viabilidad del desarrollo e implementación de instrumentos económicos para reducir el riesgo de introducciones intencionales de EEI que amenazan la biodiversidad. Informe al Global Environment Facility (GEF) sobre el Proyecto 00089333 Aumentar las Capacidades Nacionales para el Manejo de las Especies Exóticas Invasoras a través de la implementación de la Estrategia Nacional de EEI, México. PNUD, CONABIO, SEMARNAT.
- Santos del Prado, K., G. Negrete, Gabriel M., J. 2006. Diagnostico Ambiental Participativo en la Colonia Penal Federal Islas Marías. Hacia la Conservación y el Manejo Sustentable del Territorio. Gaceta Ecológica 81. Instituto Nacional de Ecología (INE).
- SEMARNAT. 2011. Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Islas Marías.
- Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA). 26 de junio de 2020. Enfermedad Hemorrágica del Conejo. <https://www.gob.mx/senasica/documentos/enfermedad-hemorragica-del-conejo>
- Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA). 26 de junio de 2020. Nota de prensa. <https://www.gob.mx/senasica/prensa/activa-agricultura-dispositivo-nacional-de-emergencia-contra-enfermedad-hemorragica-viral-de-los-conejos>
- Shine, C., N. Williams y L. Gündling. 2000. A guide to design legal and institutional frameworks on alien invasive species. IUCN, Gland.
- Teorema ambiental. 1 agosto 2004. Los medios y su cultura ambiental Revista técnico ambiental. En <http://www.teorema.com.mx/legislacionambiental/los-medios-y-su-influencia-en-la-cultura-ambiental/>
- Tovar-Hernández, M. A., de León-González, J. A. y García-Garza, M. E. 2018. Gusanos perforadores de conchas marinas y exóticos invasores. *Biología y Sociedad*, 1: 47-64.
- Villalobos-Guerrero, T. F., B. Yáñez-Rivera, M. A. Tovar-Hernández. 2012. Capítulo IV: Polychaeta. Pp: 45-66. En: Low Pfeng, A. M. & E. M. Peters Recagno (Eds.). *Invertebrados marinos exóticos en el Pacífico mexicano*. Geomare, A. C., INE-SEMARNAT, México.
- Villaseñor, J. L. y Espinosa-Garcia, F. J. 2004. The alien flowering plants of Mexico. *Diversity and Distributions*, 10(2): 113-123.

ANEXOS

Anexo 1. Listado de medidas preventivas al realizar previo a una expedición a las Islas Marías.

Fecha: _____ **Responsable:** _____

No. de pasajeros: _____ **Duración de la visita:** _____

Antes de embarcar a la isla:

	Si	No
• ¿He dado instrucciones claras sobre las medidas de bioseguridad a los pasajeros de la embarcación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• ¿Se han empacado las pertenencias en contenedores a prueba de roedores e insectos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• ¿El equipaje se ha guardado en áreas libres de roedores?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• ¿El equipaje se ha revisado antes del viaje?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• ¿Se lleva comida en bolsas abiertas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• ¿Se ha revisado que no haya insectos con la comida fresca?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• ¿Se han limpiado el calzado y está libre de tierra y semillas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• ¿Se ha revisado que las mochilas, bolsas, calcetines, cierres de velcro, etc., estén libres de semillas e insectos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• ¿Se limpió y desinfectó el equipo de buceo una noche anterior? Puede utilizarse amonio cuaternario	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• ¿Se desinfectó todo el equipo que pudo estar en contacto con conejos o libres silvestres? Puede utilizarse hidróxido de sodio al 10%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• ¿Se revisó que la embarcación esté libre de plagas terrestres y marinas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Existen riesgos adicionales en este viaje como:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• ¿Se viaja de noche?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• ¿Se llevan contenedores que no son a prueba de roedores?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• ¿Se lleva comida fresca o material que podría contener insectos, etc.?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Al desembarcar en la isla:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• ¿He dado instrucciones a los pasajeros de la embarcación sobre el manejo de la basura?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Al salir de la isla:		
• ¿Deseché adecuadamente o regresé toda la basura que se generó en la isla, incluyendo restos de frutas?		

SI NO SE HAN HECHO ESTAS TAREAS, ¿POR QUÉ NO?

Anexo 2. Opciones de limpieza para ropa y equipo.

Opción	Cantidad	Tiempo del tratamiento*
Jabón para lava trastes Toallas húmedas	Solución al 5% (Diluye 500mls en 10 litros de agua)	Sumerge o atomiza en toda la superficie al menos por un minuto
Hipoclorito de sodio (Cloro)	Solución al 2% Revisa la concentración de cloro antes de hacer la solución.	Sumerge o atomiza en toda la superficie al menos por un minuto
Agua caliente	Temperatura arriba de los 60°C Temperatura arriba de los 45°C	Sumerge por al menos un minuto Sumerge por al menos 20 minutos
Congelar		Hasta que esté completamente sólido

*Sumerge por más tiempo si los objetos son absorbentes.

Anexo 3. Formato de reporte de Respuesta rápida ante la detección de fauna exótica invasora.

FORMATO DE REPORTE
RESPUESTA RÁPIDA ANTE LA PRESENCIA DE FAUNA EXÓTICA INVASORA
REPORTE N°: _____

FECHA:		HORA:	
---------------	--	--------------	--

UBICACIÓN:

QUIEN REPORTA:			
DIRECCIÓN/COORDENADAS:			
VEGETACIÓN ASOCIADA:			
ALTURA DONDE SE ENCONTRÓ EL INDIVIDUO			
MEDIO DE INCURSIÓN:			
PERSONA QUIEN LO DENUNCIA/CAPTURA:			
ENTREVISTA A LA PERSONA QUE HIZO LA DENUNCIA			
NOTIFICACIÓN AL SUBCONSEJO DE BIOSEGURIDAD INSULAR:			
TRASLADO:	CONANP	VETERINARIO	OTRO

CARACTERÍSTICAS DEL INDIVIDUO

ESPECIE:

SEXO:

ESPECIE PROTEGIDA:

ESTATUS:

CLASE: MAMÍFERO _____ REPTIL _____ AVE _____ ANFIBIO _____

ESTADO	MUERTO:		
	VIVO:	EN CONDICIONES PARA SU LIBERACIÓN:	
		PRESENTA LESIONES:	
		ENFERMO:	
		RETENCIÓN PARA OBSERVACIÓN:	
		MUERE DURANTE EL TRASLDO:	

MEDIDAS MORFOMÉTRICAS

DATOS	VERTEBRADOS-CLASE				
	MAMÍFEROS	REPTILES	AVES	ANFIBIOS	PECES
PESO (P):					
LONGITUD TOTAL (LT):					
LONGITUD DE COLA (LC):					
LONGITUD DE CABEZA (LCA):					
MUESTRA DE TEJIDO:					
MARCA:					

LIBERACIÓN Y/O	LUGAR (ANP)	FECHA	HORA	X UTM	Y UTM

DESTINO FINAL					
--------------------------	--	--	--	--	--

OBSERVACIONES:

BORRADOR