

# **Aplicación del Método de Evaluación del Riesgo de Extinción de las Especies Silvestres de México (MER) al Playerito Occidental (*Calidris mauri*)**

**Propuesta**

**Roberto Carmona, Sharin Vidal, Nallely Arce y Betsy Martínez**



Fotografía de Víctor Ayala

## Contenido

|        |                                                                                                            |    |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.     | Datos generales de los responsables de la propuesta.....                                                   | 4  |
| 2.     | Nombre científico válido, citado por la autoridad taxonómica.....                                          | 5  |
| 2.1.   | Nombres científicos sinónimos .....                                                                        | 5  |
| 2.2.   | Nombres comunes.....                                                                                       | 5  |
| 2.2.1. | Clasificación taxonómica y una ilustración o imagen de la especie.....                                     | 5  |
| 3.     | Motivos de la propuesta.....                                                                               | 6  |
| 4.     | Método de evaluación del riesgo .....                                                                      | 6  |
| 4.1.   | Criterio A. Amplitud de la distribución del taxón en México .....                                          | 6  |
| 4.1.1. | Descripción de la distribución .....                                                                       | 6  |
| 4.1.2. | Método de construcción del mapa y evaluación del tamaño relativo de la distribución en el país .....       | 8  |
| 4.2.   | Criterio B. Estado del hábitat con respecto al desarrollo natural del taxón.....                           | 10 |
| 4.2.1. | Antecedentes (tipo de hábitat que la especie ocupa).....                                                   | 10 |
| 4.2.2. | Análisis diagnóstico del estado actual del hábitat y descripción de cómo se llevó a cabo la diagnosis..... | 13 |
| 4.2.3. | Evaluación de diagnóstico del estado actual del hábitat .....                                              | 17 |
| 4.3.   | Criterio C. Vulnerabilidad biológica intrínseca del taxón .....                                            | 17 |
| 4.3.1. | Antecedentes (historia de vida de la especie).....                                                         | 17 |
| 4.3.2. | Análisis diagnóstico del estado actual de la especie y descripción de cómo se obtuvo dicha diagnosis ..... | 20 |
| 4.3.3. | Evaluación de qué factores lo hacen vulnerable .....                                                       | 21 |
| 4.4.   | Criterio D. Impacto de la actividad humana sobre el taxón .....                                            | 23 |
| 4.4.1. | Factores de riesgo reales y potenciales con la importancia relativa de cada uno de ellos .....             | 23 |
| 4.4.2. | Análisis pronóstico de la especie .....                                                                    | 28 |
| 4.4.3. | Evaluación del impacto.....                                                                                | 28 |
| 4.5.   | Valor asignado total del MER .....                                                                         | 29 |
| 5.     | Relevancia de la especie .....                                                                             | 29 |
| 6.     | Consecuencias indirectas de la propuesta.....                                                              | 30 |
| 7.     | Análisis de costos .....                                                                                   | 31 |
| 8.     | Análisis de beneficios .....                                                                               | 32 |
| 9.     | Propuesta de medidas de seguimiento (recomendaciones para la conservación de la especie).....              | 32 |

|     |                                  |    |
|-----|----------------------------------|----|
| 10. | Referencias bibliográficas ..... | 33 |
| 11. | Resumen.....                     | 41 |

## 1. Datos generales de los responsables de la propuesta

Dr. Roberto Carmona<sup>1-2</sup> (beauty@uabcs.mx)

Biol. Mar. Sharin Vidal<sup>2</sup> (sharin.vidal@gmail.com)

M. en C. Nallely Arce<sup>1-2</sup> (nallely\_arce@hotmail.com)

Biol. Mar. Betsy Martínez<sup>1-2</sup> (betsy.solo.betsy@gmail.com)

<sup>(1)</sup> Pronatura Noroeste. Calle Diez. No. 60. Colonia Centro. C.P. 22800. Ensenada, B.C.

<sup>(2)</sup> Departamento Académico de Biología Marina. Universidad Autónoma de Baja California Sur. Carretera al Sur km 5.5. Colonia El Mezquitito. C.P. 23080. La Paz, B.C.S.



## 2. Nombre científico válido, citado por la autoridad taxonómica

*Calidris mauri* (Cabanis 1857) en: AOU (1998).

### 2.1. Nombres científicos sinónimos

*Ereunetes mauri* (Cabanis 1857) en: AOU (1998).

### 2.2. Nombres comunes

Nombre común en español: Playerito occidental (Escalante *et al.* 2014).

Nombre común en inglés: Western Sandpiper (AOU 1998).

#### 2.2.1. Clasificación taxonómica y una ilustración o imagen de la especie

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Aves

Orden: Charadriiformes

Familia: Scolopacidae

Género *Calidris*

Especie: *Calidris mauri* (Cabanis 1857)



### 3. Motivos de la propuesta

La propuesta presente plantea la necesidad de incluir al Playerito occidental (*Calidris mauri*) como una especie “amenazada” en el país. Dicho razonamiento se basa en que: **(1)** su distribución invernal está restringida a la zona costera (playas lodosas y arenosas) del país (2.3% del territorio nacional); **(2)** estas zonas pueden reducirse en el corto plazo por la elevación en el nivel medio del mar debido al calentamiento global, modificarse por efecto de huracanes o alterarse por movimientos telúricos; **(3)** se sospecha que a largo plazo existe una tendencia a la disminución poblacional para esta especie; debida a **(4)** diversos factores de impacto en los hábitat de reproducción, migración e invernada; los tres rubros más importantes incluyen, en este orden: pérdida o modificación de hábitat, perturbación y contaminación. Como consecuencia las poblaciones de *C. mauri* se están viendo afectadas y en un futuro posiblemente reducidas. Actualmente esta especie no cuenta con ningún estatus de protección en México. Así, debido a su hábitat geográficamente restringido, su historia de vida y su susceptibilidad a impactos naturales y antropogénicos el Playero occidental debe ser protegido en el corto plazo. En este documento y por las razones en él expuestas, se sugiere la categoría de **amenazada**.

### 4. Método de evaluación del riesgo

#### 4.1. Criterio A. Amplitud de la distribución del taxón en México

##### 4.1.1. Descripción de la distribución

El Playerito occidental es un ave migratoria pequeña (17 cm de longitud total promedio) que anida en las zonas costeras de Alaska y Siberia (Wilson 1994, Franks *et al.* 2014). Durante sus movimientos latitudinales utiliza ambas costas del Continente Americano, aunque es más abundante en el Pacífico (Wilbur 1987, Butler *et al.* 1996, AOU 1998). En otoño migran a lo largo de las costas del Pacífico, para pasar el invierno desde California hasta Perú y a lo largo de las costas atlánticas desde Nueva Jersey hasta Surinam (Fig. 1; Wilson 1994, Franks *et al.* 2014). Una de las regiones donde invernán números importantes de la especie (20-25% de su estimado poblacional total) es el noroeste de México

(Morrison *et al.* 1992, Engilis *et al.* 1998), incluyendo la Península de Baja California (Morrison *et al.* 1992, Page *et al.* 1997, Carmona *et al.* 2011).



**Figura 1.** Distribución del Playerito occidental (*Calidris mauri*). Tomado y modificado de NatureServe 2007 (<http://explorer.natureserve.org/servlet/NatureServe?searchName=Calidris+mauri>).

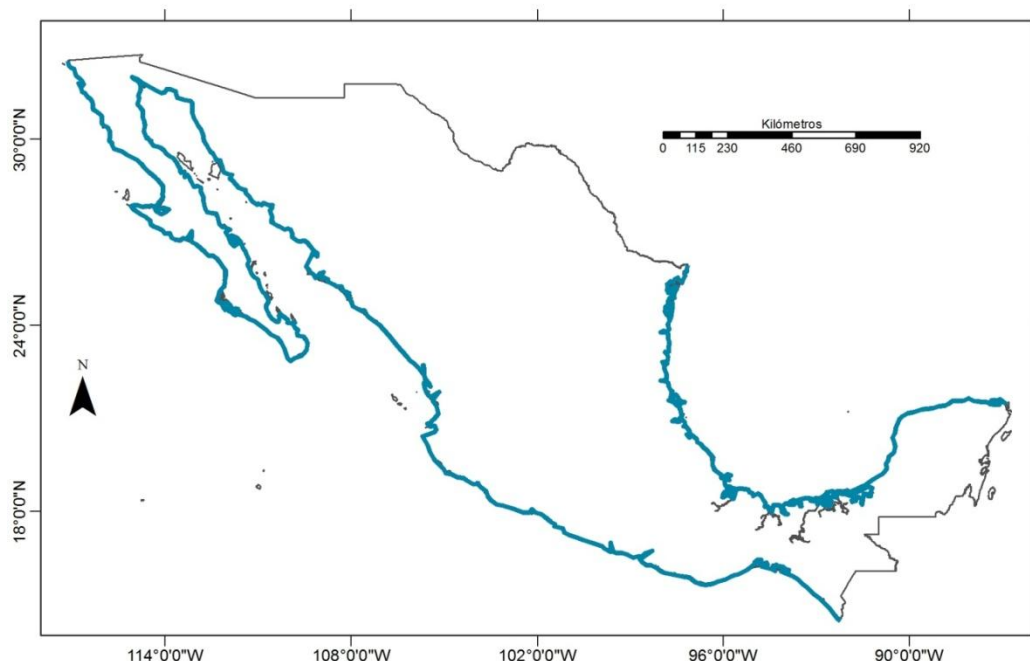
En invierno la especie tiene una notoria predilección por ambientes intermareales con sustratos finos (limos y arcillas; Paulson 1993). Para el país existen registros de su presencia para una amplia lista de sitios, principalmente lagunas costeras, que incluyen las costas de los estados de Baja California (Schick *et al.* 1984, Page y Palacios 1993, Page *et al.* 1997), Baja California Sur (Schick *et al.* 1984, Page y Palacios 1993, Page *et al.* 1997), Sonora (Harrington

1993, Mellink *et al.* 1997), Sinaloa (Engilis *et al.* 1998), Nayarit (Morrison *et al.* 1992, Morrison y Ross 2009), Jalisco (Parra *et al.* 2005), Colima (Vega *et al.* 2016) y Chiapas (Morrison *et al.* 1992, Morrison y Ross 2009); en el Pacífico. Tamaulipas (Garza y Navarro 2001), Veracruz (Montejo y McAndrews 2006) y Yucatán (Correa y Contreras 2008), en el Atlántico.

Es importante mencionar, que el Playero occidental durante el invierno presenta una distribución latitudinal diferencial por grupo de edad y sexo (Nebel *et al.* 2002). Al norte de la distribución hay una mayor proporción de machos. Respecto al grupo de edad, las aves presentan un patrón de “U”, con una mayor proporción de juveniles en los extremos del intervalo (Nebel *et al.* 2002). Así en el noroeste del país predominan en una relación de 3-4 a 1 los machos (Galindo 2003, Arce 2008) y por edad los adultos (Nebel *et al.* 2002), aunque estos son más abundantes en el continente (80%; Nebel *et al.* 2002), que en los humedales peninsulares (50%; Galindo 2003, Arce 2008).

#### **4.1.2. Método de construcción del mapa y evaluación del tamaño relativo de la distribución en el país**

Para la elaboración de este mapa (Fig. 2) se utilizó información histórica publicada (e.g. Morrison *et al.* 1992, Howell y Webb 1995, Mellink *et al.* 1997, Page *et al.* 1997, Engilis *et al.* 1998, Carmona *et al.* 2008, Morrison y Ross 2009, Carmona *et al.* 2011), reportes técnicos (e.g. Carmona y Danemann 2013 y 2014), y datos "publicados" en sitios web (e.g. [www.ebird.org/ebird/map](http://www.ebird.org/ebird/map)).



**Figura 2.** Distribución del Playerito occidental (*Calidris mauri*) en México.

Como fue comentado el Playerito occidental prefiere las zonas costeras. Los diferentes tipos de ecosistemas en donde se han registrado son planicies lodosas, playas arenosas y salitrales, entre los naturales (Paulson 1993, Warnock y Takekawa 1995, Carmona *et al.* 2003) y granjas de acuacultura, salinas y lagunas de oxidación entre los artificiales (Carmona y Danemann 1998, Danemann *et al.* 2002, Carmona *et al.* 2003), entre otros; con muy poca utilización de ambientes rocosos (Warnock y Takekawa 1995).

Para evaluar el tamaño relativo de la distribución de *C. mauri* se determinó la longitud total de las costas pacífica y atlántica del país (Fig. 2). En cada caso a la longitud total determinada le fue restada la que corresponde a costas rocosas, muy poco utilizada por el Playerito occidental. A la cual se le sumó la longitud de los cuerpos de agua protegidos (interiores), los ambientes preferidos. Cabe comentar que la especie está poco representada en ambientes arenosos, por lo que los cálculos realizados podrían sobreestimar la superficie del país en la que se encuentra, pero nunca subestimarla.

Toda la información referente a la longitud de costa y su descripción proviene de Ortiz Pérez y De La Lanza Espino (2006). En cada caso la longitud obtenida se

multiplicó por 2.64 km, el radio del ámbito hogareño (*home range*) promedio indicado para la población invernante en San Francisco, California (Warnock y Takekawa1995).

De tal forma se estima que, el área ocupada por esta especie en México es de aproximadamente 46 mil km<sup>2</sup>, que equivalen al 2.33% del territorio nacional, el 1.52% corresponde a la superficie de invernada en el Pacífico y el restante 0.81% en el Atlántico. **Como resultado del ejercicio anterior el Playerito occidental fue calificado con 4 puntos en el criterio A del MER; es decir, se le considera como un taxón con distribución muy restringida (<5%) dentro del territorio nacional.**

**Tabla 1.** Superficie que ocupa *Calidris mauri* en el Territorio Mexicano.  
\*información tomada de Ortiz Pérez y De La Lanza Espino (2006).

|                                             | Costa pacífica | Costa atlántica | Total    |
|---------------------------------------------|----------------|-----------------|----------|
| <b>Costa frontal*</b>                       | 7,775.2        | 2,169.7         | 9,944.9  |
| <b>Ambiente rocoso de la costa frontal*</b> | 2,213.3        | 90.0            | 2,303.3  |
| <b>Costa interior*</b>                      | 5,797.3        | 3,927.9         | 9,725.2  |
| <b>Frontal menos roca más interior</b>      | 11,359.2       | 6,007.6         | 17,366.8 |
| <b>Superficie (km<sup>2</sup>)</b>          | 29,988.3       | 15,860.0        | 45,848.3 |
| <b>Superficie (%)</b>                       | 1.52           | 0.81            | 2.33     |

## 4.2. Criterio B. Estado del hábitat con respecto al desarrollo natural del taxón

### 4.2.1. Antecedentes (tipo de hábitat que la especie ocupa)

#### *Hábitat de invernación*

Durante la época no reproductiva típicamente se puede encontrar al Playerito occidental en grandes concentraciones (Fig. 3), en lagunas costeras (Carmona et

*al.* 2008 y 2011, Carmona y Danemann 2013 y 2014). Los hábitats principalmente usados por la especie son similares a los de otros playeros migrantes costeros: playas lodosas, estuarios y con menor asiduidad playas arenosas; a veces descansa en estanques salinos (Colwell 1994, Stevenson y Anderson 1994, Howell y Webb 1995, Page *et al.* 1997, Dechant *et al.* 1998).

Durante la marea alta, el matorral desértico o la marisma costera, adyacentes a las lagunas que ocupa, son usados con frecuencia como sitios de posadero. Durante la marea baja, se encuentra en los canales de manglares, de playas lodosas y de salinas alimentándose (Brabata y Carmona 1998, Castillo-Guerrero *et al.* 2009).



**Figura 3.** Parvada de Playero occidental invernante en Guerrero Negro, B.C.S., durante marea alta.

### *Hábitat de alimentación*

En invierno el Playerito occidental utiliza para alimentarse humedales intermareales de baja profundidad (desde húmedos hasta 5 cm) en las playas lodosas (Fig. 4; Brabata y Carmona, 1998), así como en salitrales con escasa vegetación (Castillo-Guerrero *et al.* 2009), también en marismas y playas arenosas abiertas (Recher 1966, Luther 1968, Ramer *et al.* 1991).



**Figura 4.** Parvada de Playeritos occidentales alimentándose en la zona intermareal de la Bahía de Yavaros, Sonora.

Así, la especie depende de la marea baja para alimentarse; sin embargo, en marea alta puede usar sitios aledaños no influenciados para la marea, como lagunas de oxidación y salinas (Carmona y Danemann 1998, Danemann *et al.* 2002, Carmona *et al.* 2003), estos sitios son complementarios a los ambientes naturales (Castillo-Guerrero *et al.* 2009) y se utilizan como áreas de alimentación y de reposo (Fig. 5). Usualmente esta especie se alimenta de poliquetos, pequeños bivalvos y biofilm (Kuwaet *et al.* 2008, Mathot *et al.* 2010). Cuando la marea alta

impide el forrajeo, las aves buscan otros sitios cercanos donde la marea aún permita la alimentación o se mueven a lugares cercanos a descansar, hasta que la marea inicie su retroceso (Brabata y Carmona 1998, Castillo-Guerrero *et al.* 2009).



**Figura 5.** Parvada de *Calidris mauri*, descansando durante la marea alta en un ambiente artificial de Guerrero Negro, Exportadora de Sal.

#### **4.2.2. Análisis diagnóstico del estado actual del hábitat y descripción de cómo se llevó a cabo la diagnosis**

Las zonas costeras del país se caracterizan por un constante desarrollo (Díaz-García y Ojeda-Revah 2013), que las amenaza en diferentes grados, dichas amenazas (antrópicas) serán explicitadas en párrafos posteriores. Con respecto a amenazas naturales existen tres reales o potenciales. Aunque la primera sería discutible si es de origen antrópico o no, se prefirió incluirlas en esta sección, para separarlas de las originadas indiscutible y actualmente por el hombre (turismo no controlado, construcciones, entre otros). Dichas amenazas incluyen: **(1)** efectos del calentamiento global (elevación en el nivel medio del mar); **(2)** cambios en los

perfiles de playa originados por movimientos telúricos; e **(3)** incremento en la frecuencia de ciclones tropicales.

El calentamiento global (independientemente de su origen), entre otros efectos, trae aparejada una **elevación en el nivel medio del mar** (Martínez-Austria y Patiño-Gómez 2012). En zonas intermareales bajas, las preferidas por el Playerito occidental para alimentarse, sus efectos causarán una disminución de la superficie (Díaz *et al.* 2012). El ascenso de nivel del mar había ocurrido a una tasa media de 1.8 mm/año desde el último siglo, con recientes (1993-2003) incrementos a tasas estimadas entre 2.8 ( $\pm 0.43$ ) y 3.1 ( $\pm 0.74$ ) mm/año, que reflejan al menos parcialmente el calentamiento global. Así, se sugiere que los niveles del mar podrían ascender entre 19 y 59 cm hacia finales de este siglo. Según los modelos acoplados globales con diferentes escenarios, el nivel del mar mundial habrá aumentado entre 0.1 y 0.4 m durante el siglo XXI (datos compilados por Málikov 2010). Esta elevación traerá aparejada una disminución generalizada de las áreas de alimentación de *Calidris mauri*, pues en muchos casos aledaños a las playas se localizan promontorios que impedirán la creación de nueva zona intermareal y supramareal. Por lo que se prevé una reducción de las áreas óptimas de forrajeo, con un probable descenso en el tamaño de la población.

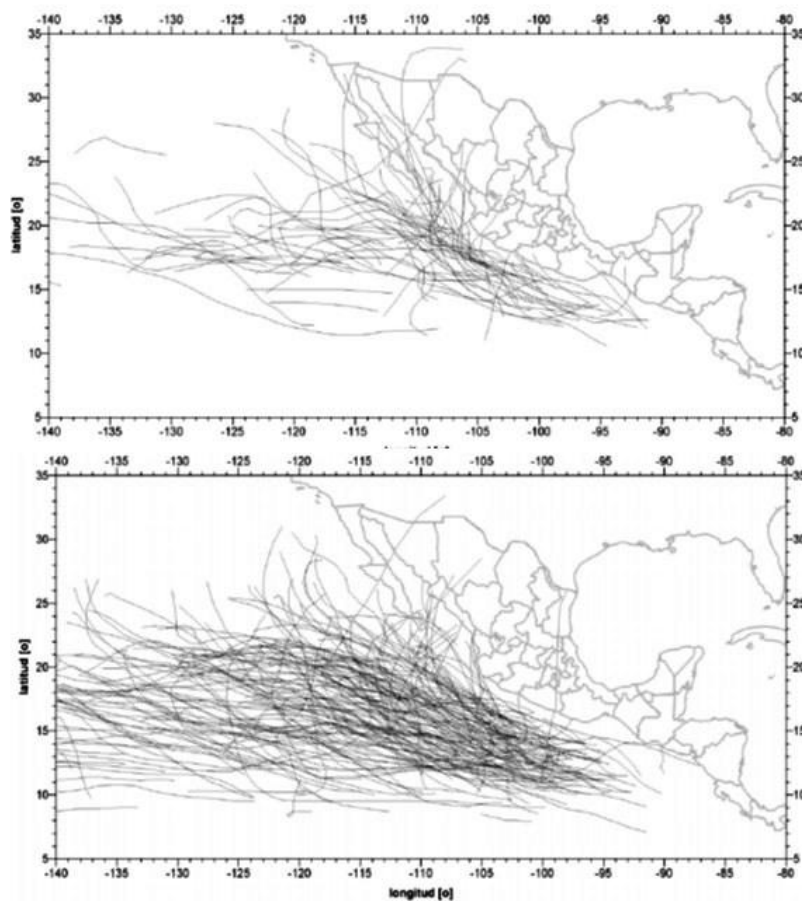
Adicionalmente el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) predice que la temperatura global aumentará entre 2.5 y 10.4° F (1.4-5.8°C) para 2100, un aumento probablemente sin precedentes en los últimos 10 mil años (IPCC 2001), este incremento afectará los ensambles de infauna, de los cuales depende el Playerito occidental para su alimentación.

Se puede esperar que estos cambios afecten a *C. mauri* y a todas las aves que utilizan la zona intermareal para su alimentación, aunque los impactos son difíciles de predecir. Así los efectos del aumento del nivel del mar y la temperatura sobre la disponibilidad de fuentes de alimento de aves playeras son desconocidos pero potencialmente graves.

Por otra parte los **ciclones tropicales** son un meteoro común en ambos litorales del país, sus efectos pueden modificar sustancialmente la fisonomía de las zonas de playa donde impacten (Rosengaus *et al.* 2014). El agua dulce y los

sedimentos que son acarreados durante estos eventos suelen cambiar drásticamente la línea de costa en períodos de tiempo muy cortos, lo que provoca una disminución en la calidad del hábitat para la especie de interés. Así el cambio climático ha favorecido, como fue indicado, una elevación en la frecuencia de estos meteoros, efecto particularmente evidente para la costa pacífica del país, la más usada por el Playerito occidental (Wilbur 1987, Butler *et al.* 1996, AOU 1998).

De tal manera el calentamiento global ha ocasionado que los ciclones tropicales que afectan las costas del país aumenten en número e intensidad (Rosengaus *et al.* 2014), estos meteoros al cambiar la fisonomía de la zona costera provocan un decremento en los sitios adecuados para la alimentación y descanso de *C. mauri*. Se desconoce cómo el ambiente costero y sus especies reaccionarán a tormentas más fuertes y más frecuentes (Rosengaus *et al.* 2014).



**Figura 6.** Trayectorias de los ciclones que han pasado por el Pacífico Mexicano: arriba década 1951-60; abajo década 1981-90.

Los **movimientos telúricos** también pueden afectar los perfiles de playa, mediante procesos activos de levantamiento, producidos principalmente por procesos tectónicos compresivos. Las costas donde se congregan las agregaciones más numerosas de *C. mauri* (el noroeste del país) están consideradas como de riesgo sísmico de intensidad intermedia. La mayor parte de la costa atlántica se clasifica como de riesgo bajo. Para la costa pacífica se trata de áreas activas por su localización en los límites de placas (zona de subducción) y de encuentro de fallas con desplazamientos horizontales y verticales, lo que configura zonas sismológicamente activas (Fig. 7). De esta forma, las áreas de invernada de la especie de interés pueden sufrir modificaciones ocasionadas por estos movimientos, en detrimento de su calidad.



**Figura 7.** Zonas sísmicas de la República Mexicana (tomado de: <https://blogcires.mx/tag/zonas-sismicas-en-mexico/>).

#### **4.2.3. Evaluación de diagnóstico del estado actual del hábitat**

El Playerito occidental concentra grandes grupos poblacionales en superficies relativamente pequeñas (principalmente las lagunas costeras), a este estrecho intervalo de ambientes se añaden la serie de factores naturales de riesgo recientemente comentados (efecto de la elevación en el nivel medio del mar, movimientos telúricos y ciclones), a los que se suma los efectos de actividades humanas (ver adelante).

**Por lo anterior se considera que el hábitat invernal para la *C. mauri* en el litoral mexicano debe calificarse con un puntaje de 2, esto es como intermedio o limitante.**

### **4.3. Criterio C. Vulnerabilidad biológica intrínseca del taxón**

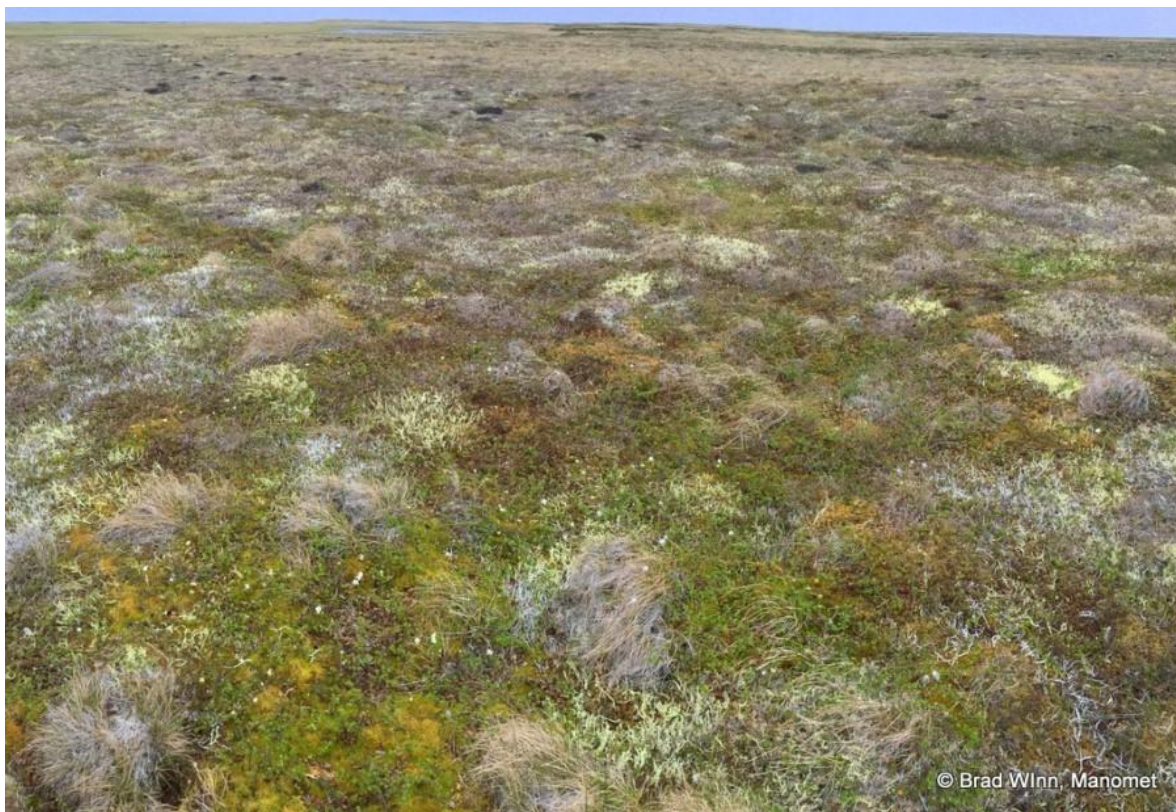
#### **4.3.1. Antecedentes (historia de vida de la especie)**

El Playerito occidental es un ave pequeña (17 cm de longitud total) que se caracteriza por presentar tarsos negros y un pico cónico, ligeramente decurvado y negro (Howell y Webb 1995, AOU 1998, Wilson 1994). Presentan dimorfismo sexual en talla, las hembras son más grandes que los machos (Fig. 8), por lo que con sólo medir el pico es posible sexar (con una confianza superior al 95%) a los individuos (Page y Fearis 1971). Presenta un amplio intervalo de pesos, que depende del sexo (mayor en hembras), la edad (mayor en adultos) y la época del año (mayor en épocas migratorias); que va de 20 a 40 g (Franks *et al.* 2014). El grupo de edad (adulto o juvenil) se puede determinar con base a la coloración del plumaje y/o estado de las plumas primarias (Page *et al.* 1972, Prater *et al.* 1977).



**Figura 8.** Diferencias en la longitud del pico (culmen) debidas al sexo, a la izquierda una hembra; a la derecha un macho.

El Playerito occidental anida en la tundra del noroeste de Alaska (Fig. 9). El hábitat principal que utilizan para anidar es la tundra dominada por el Abedul enano (*Betula nana*), el Sauce enano (*Salix herbacea*), talos (*Empetrum* spp.) y diferentes especies de pastizales. Es necesario para la anidación tener áreas elevadas y secas (donde asentar los nidos) cercanas a humedales para su alimentación (Wilson 1994). En las zonas de reproducción se alimentan principalmente de invertebrados bentónicos de agua dulce, insectos adultos y arañas (Franks *et al.* 2014). La alta productividad del verano boreal suministra la biomasa alimenticia requerida para que ésta y otras especies se alimenten (Wilson 1994, Franks *et al.* 2014).



**Figura 9.** Típica imagen de la tundra alaskana, el ambiente preferido para la anidación del Playerito occidental.

Durante sus movimientos migratorios la especie utiliza ambas costas del Continente Americano; sin embargo, es más abundante en la Ruta Migratoria del Pacífico (Wilbur 1987, Butler *et al.* 1996, AOU 1998).

Como fue comentado, los Playeritos occidentales presentan migraciones y áreas de invernada diferenciales por sexo y edad. Los machos pasan el invierno en sitios norteros y las hembras al sur; en cuanto a la edad, los juveniles se encuentran mayoritariamente en los extremos del área de distribución (Nebel *et al.* 2002).

También la historia natural es diferente en función a la distancia entre el sitio de invernada y las áreas de reproducción. Los juveniles de primer año que pasan la temporada invernal cerca de Alaska (como el noroeste de México) migran en su gran mayoría al norte en su segunda primavera (Franks *et al.* 2014), pero muchos

que pasan el invierno en sitios más alejados, como Panamá, pasan el verano en el “área de invernada”, hasta su tercer primavera (Fernández *et al.* 2010).

La falta de monitoreo adecuado crea una incertidumbre sobre su tendencia poblacional. Algunos informes sugieren un decline en el número de individuos migrantes. Desde 1992, la abundancia del Playerito occidental ha sido monitoreada por “Environment Canada”, quienes realizan conteos anuales en el delta del Río Fraser (migración al norte) y en la Isla Sindey (migración al sur; Butler y Lemon 2001), éstos evidencias que hay un decline numérico entre 1992 y 2000.

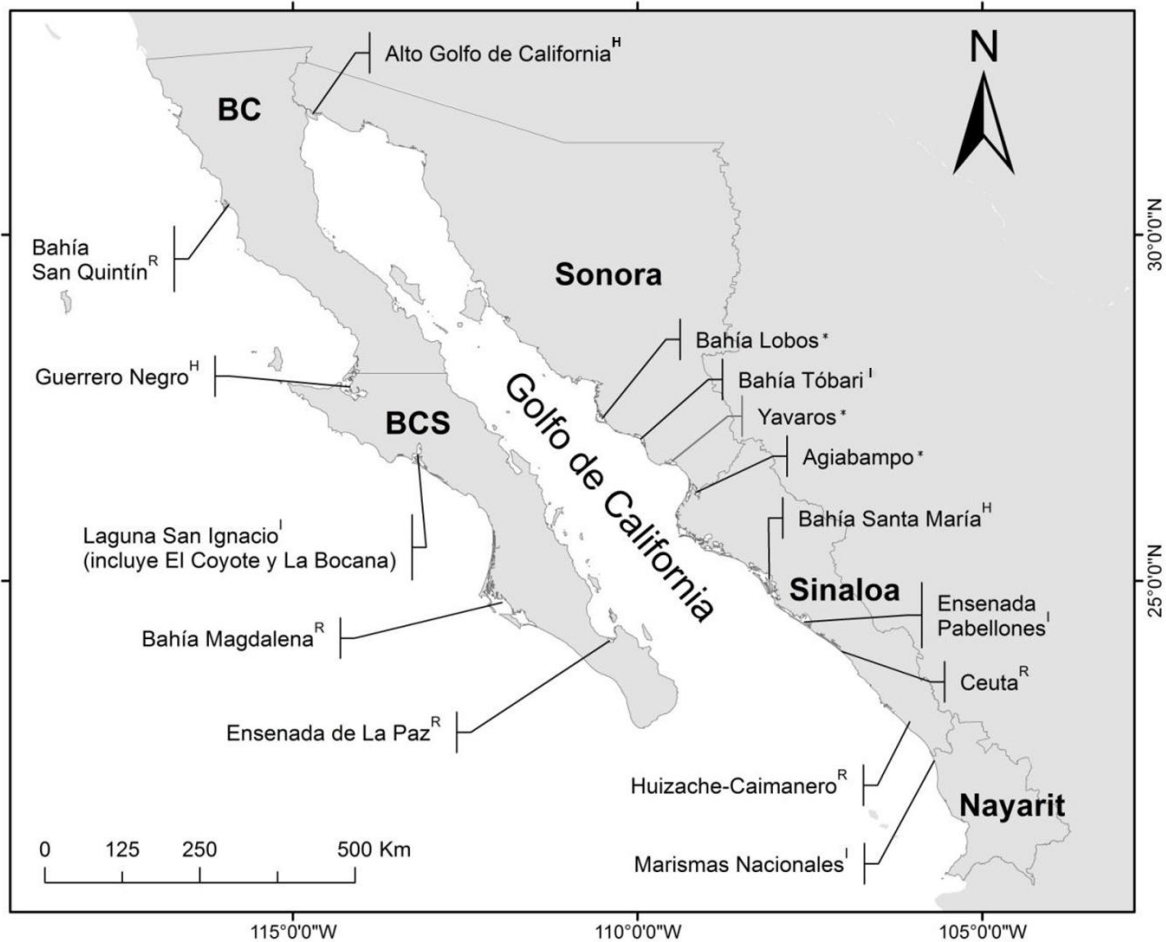
#### **4.3.2. Análisis diagnóstico del estado actual de la especie y descripción de cómo se obtuvo dicha diagnosis**

Para conocer el estado actual de la especie se usaron datos de planes de manejo (Donaldson *et al.* 2000, Fernández *et al.* 2006 y 2010), de estimados poblacionales (Morrison *et al.* 2006, Andres *et al.* 2012), tesis de grado y posgrado (Galindo 2003, Arce 2008) y de reportes a instancias financiadoras (Carmona y Danemann 2013 y 2014). También se utilizó información de la monografía de la especie (Wilson 2014, Franks *et al.* 2014).

La tendencia de la población de *Calidris mauri* es, a corto plazo, estable (Sauer *et al.* 2016); pero, a largo plazo, se ha determinado como incierta (Donaldson *et al.* 2000) a un aparente decline (Brown *et al.* 2001, Morrison *et al.* 2006, Andres *et al.* 2012).

En México, recientemente se determinaron las abundancias de ésta y otras especies de aves playeras, durante la ejecución del Programa de Monitoreo Biológico de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Carmona y Danemann 2013 y 2014), se visitaron 15 sitios localizados en el noroeste del país (Fig. 10).

El 20% de su población inverte en el noroeste de México (Carmona y Danemann 2013 y 2014). Los sitios de mayor relevancia se ubicaron en Sinaloa (Hiuzache-Caimanero, Bahía Santa María y Ensenada Pabellones) y uno en la Península de Baja California (Guerrero Negro; Tabla 2).



**Figura 10.** Sitios visitados en los monitoreos de 2013 y 2014. Para los 12 sitios que forman parte de la Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras la letra inmediata posterior se refiere a su categoría (R=regional, I=internacional, H=hemisférica). Con un asterisco (\*) se resaltan tres sitios adicionales.

#### 4.3.3. Evaluación de qué factores lo hacen vulnerable

Pese a que la población del Playerito occidental es la más grande dentro de las aves playeras del neártico, es probable que tenga una tendencia a la baja (Morrison *et al.* 2006, Andres *et al.* 2012), algunos de los factores implicados son el deterioro y pérdida de los humedales que utilizan, cambios de temperatura, así como un aumento de la tasa de depredación por halcones (Niehaus *et al.* 2004, Fernández 2005, Niehaus y Ydenberg 2006, Morrison *et al.* 2006).

**Tabla 2.** Abundancia del Playerito occidental en los humedales del noroeste de México. ND=no disponible.

| Sitio                                             | 2013           | 2014           |
|---------------------------------------------------|----------------|----------------|
| Ensenada de La Paz                                | 9,570          | 13,266         |
| Bahía Magdalena                                   | 3,323          | 2,650          |
| San Ignacio                                       | 5,448          | 2,037          |
| Complejo de Humedales Guerrero Negro              | 103,808        | 101,819        |
| Bahía San Quintín                                 | 634            | 1,945          |
| Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado | 43,054         | 11,698         |
| Bahía Lobos                                       | 9,503          | 17,227         |
| Bahía Tóbari                                      | 14,075         | 8,112          |
| Yavaros                                           | ND             | 36,215         |
| Agiabampo-Jitzamuri                               | 10,546         | 13,608         |
| Bahía Santa María                                 | 125,777        | 49,679         |
| Ensenada Pabellones                               | 86,594         | 102,934        |
| Ceuta                                             | 36,364         | 56             |
| Huizache Caimanero                                | 149,020        | 329,860        |
| Marismas Nacionales                               | 15,998         | 22,580         |
| <b>Total</b>                                      | <b>613,714</b> | <b>713,686</b> |
| <b>Porcentaje poblacional</b>                     | <b>17</b>      | <b>20</b>      |

En suma, son cuatro los factores intrínsecos que hacen particularmente vulnerable a *Calidris mauri*: **(1)** su limitada superficie geográfica de distribución (ver distribución de la especie), **(2)** su dependencia casi exclusiva de la zona costera (ver hábitat); **(3)** su estrategia reproductiva (ver historia natural) y **(4)** su tendencia a formar grandes agregaciones en las épocas migratoria e invernal (ver historia natural).

Los factores anteriores aunados a diferentes fuentes de perturbación y alteración del hábitat (ver adelante) pueden ocasionar disminuciones en sus tamaños poblacionales. A lo que se adiciona también la falta de estatus de protección en México y otros países.

**Al considera los factores que lo hacen vulnerable, al Playerito occidental se le asigna una vulnerabilidad media. Por ello se adjudica un valor de 2 en el Criterio C.**

#### **4.4. Criterio D. Impacto de la actividad humana sobre el taxón**

##### **4.4.1. Factores de riesgo reales y potenciales con la importancia relativa decada uno de ellos**

Buena parte de las amenazas que enfrenta la especie, tanto en las zonas de reproducción como en los sitios de escala migratoria e invernada son provocados por el hombre. Se agrupan en tres grandes rubros: **(1)** la pérdida de hábitat, **(2)** la contaminación y **(3)** la perturbación humana directa (Fernández *et al.* 2006, Zdravkovic 2013, Franks *et al.* 2014).

Referente a la **pérdida de hábitat**, como un reflejo de los altos niveles poblacionales humanos que se ubican en la zona costera, los ambientes que en ella existen se cuentan entre los más amenazados (Zdravkovic 2013) y en general han sido sometidos a una continua modificación por el hombre (Fig. 11). Además, éstos son dinámicos y carecen de la estabilidad física para sostener diferentes infraestructuras, por lo que existen esfuerzos de estabilización de la playa (como construcción de rompeolas) que interfieren con los procesos fisiográficos naturales, lo que con constancia conlleva la erosión de las playas (Zdravkovic 2013).

Así, muchos de los humedales que históricamente fueron utilizados por las aves playeras son ahora empleados por el hombre para diferentes actividades (Erwin *et al.* 1986, Myers *et al.* 1987), lo que ha ocasionado una importante reducción de dichas áreas. En Estados Unidos por ejemplo, se menciona que se ha perdido más del 40% de los ambientes costeros (Myers *et al.* 1987), de este porcentaje, un 90% se refiere a pérdidas para uso agrícola (Farmer y Parent 1997).

En las costas nacionales el panorama es semejante, con una notoria pérdida por cambio de uso de suelo, por ejemplo se estima una disminución del 20-40% en superficie de manglar para la creación de granjas camaroneras (Páez-Osuna

2005; Fig. 11); a estas pérdidas se suman las causadas por el desarrollo de la infraestructura turística y la expansión de la frontera agrícola y ganadera.

Además, de manera general, se debe considerar que la zona costera es explotada por el hombre para obtener alimentos, como sitio recreativo, para el transporte, como área de desechos y otras necesidades. De hecho, alrededor del 60% de la población humana reside en ella y la expectativa es que, en el corto plazo, se van a exacerbar los problemas de degradación del área (Páez-Osuna 2005).



**Figura 11.** Pérdida de hábitat natural debido a la implementación de granjas camaroneras.

En los lugares de parada costeros a las pérdidas relacionadas con los grandes desarrollos para acuicultura o agricultura, se suman las alteraciones de la costa, como la construcción de hoteles, casas vacacionales, caminos y muelles, entre otros (Zdravkovic 2013).

En México, por ejemplo para las costas de Sinaloa y Nayarit la principal amenaza es el reciente desarrollo de servicios públicos (agua y electricidad) a lo

largo de la costa (Melcher *et al.* 2010), que innegablemente fomentará el desarrollo de la región, pero que ha degradado diferentes ambientes, incluidas zonas de importancia para las aves playeras (Melcher *et al.* 2010). En Sinaloa y Sonora tanto los estanques para la producción de camarón como la agricultura han provocado el deterioro de los humedales costeros debido, de inicio, a la pérdida directa de hábitat y, posteriormente, al vertido de aguas de deshecho hacia las lagunas costera (ver contaminación).

Un tipo de “modificación de hábitat” interesante de comentar es el eventual abandono de áreas modificadas (Fig. 12). Es decir, algunas actividades realizadas por el hombre han resultado benéficas para las aves playeras, los individuos de diferentes especies, incluido el Playerito occidental (Ayala-Perez *et al.* 2013), pueden hacer uso de salinas y estanques de camaronicultura (Carmona y Danemann 1998, Danemann *et al.* 2002), de dejar de ser redituable la actividad, los sitios se abandonan y se degradan al cabo del tiempo. Es curiosa la paradoja, pues el cuidado de estos lugares implica la conservación de ambientes modificados.



**Figura 12.** Estanques de granjas camaroneras en desuso. Costa de Sonora.

La **contaminación** es quizás la menos evidente de las amenazas, pero para *Calidris mauri* se ha indicado como uno de los factores de impacto humano más severos (Ackerman *et al.* 2016).

Se ha documentado la contaminación por metales pesados, e.g. mercurio, en los tejidos de las aves (sangre) que se alimentan en sitios artificiales como campos de cultivo, así como en los huevos depositados por los adultos, lo que es directamente relevante para la reproducción de las aves (Ackerman *et al.* 2016).

En México el panorama no es más halagüeño, los tres estados de la República con las mayores abundancias invernales del Playerito occidental (Sonora, Sinaloa y Nayarit), se caracterizan por sus grandes extensiones de sembradíos, su ganadería y más recientemente por la implementación de grandes granjas camaroneras (Carrera y de la Fuente 2003). Los desechos de todas estas actividades llegan invariablemente al mar y en buena medida a las lagunas costeras usadas por la especie de interés. Por ejemplo, a la Bahía Tóbari arriban 16 drenes provenientes del Valle del Mayo, el agua que transportan está seriamente contaminada por agroquímicos (Carrera y de la Fuente 2003). Además, existen graves problemas de contaminación por residuos sólidos.

A lo largo de la costa del Golfo de México, una amenaza importante son los derrames de productos petrolíferos y químicos, así como la contaminación de, fuentes de industria. Se desconocen los impactos a largo plazo de los derrames sin embargo, los riesgos pueden ser mayores si el cambio climático genera tormentas más frecuentes e intensas (IPCC 2001).

En cuanto a la **perturbación**, de inicio, es pertinente indicar que se ubicó como la amenaza menos preocupante, dados los ambientes preferentemente utilizados por la especie, los planos lodosos, pues en éstos la cantidad y frecuencia de actividades humanas suelen ser menores que en las playas arenosas.

Las zonas no están exentas de perturbación humana, pues algunas actividades obligan al hombre, al menos, a pasar por estas zonas. Tal es el caso, por ejemplo, de diferentes actividades relacionadas con la pesca artesanal (Fig.

13). El paso constante de embarcaciones y gente ocasiona alteración en la conducta de las aves playeras, el Playerito occidental incluido.



**Figura 13.** Perturbación en los sitios utilizados por las aves playeras, debida a las actividades pesqueras.

Otra actividad que, aunque no está directamente enfocada en el Playerito occidental, puede ocasionar constantes perturbaciones es la cacería de patos y gansos, tanto por el paso de los aerobotes como por los disparos constantes (Fig. 14), que afectan la conducta habitual de la especie.



**Figura 14.** Paso de los aerobotes pos zonas someras, las utilizadas por aves playeras (izquierda) y cazador en su escondite (derecha).

Uno de los efectos más obvios de la perturbación es la interrupción constante en la conducta alimentaria de las aves (USFWS 2007), lo que puede ocasionar que éstas no obtengan los requerimientos energéticos requeridos para finalizar adecuadamente su migración o para iniciar el proceso reproductivo, en cualquier caso con posibilidades de declines poblacionales (González *et al.* 2006).

#### **4.4.2. Análisis pronóstico de la especie**

Como se indicó la tendencia de la población es, a corto plazo, estable (Sauer *et al.* 2014); pero a largo plazo, se ha determinado como incierto (Donaldson *et al.* 2000) a un aparente decline (Brown *et al.* 2001, Morrison *et al.* 2006, Andres *et al.* 2012).

#### **4.4.3. Evaluación del impacto**

Al ponderar y considerar todos los factores antrópicos que tienen un impacto, directo o indirecto, en las poblaciones del Playerito occidental y, que muchos de estos factores se vinculan con actividades productivas o económicas, las cuales no se atenuarán en el corto plazo, se espera que el impacto de la actividad humana sea alto. Especialmente si se relaciona con el desarrollo inmobiliario y turístico, que es parte fundamental de los programas de desarrollo económico

promovidos por los gobiernos y que en un corto plazo no se visualiza que tengan que cambiar. **Esto equivale a un valor de 3 puntos en el criterio D del MER, es decir, impacto medio.**

#### 4.5. Valor asignado total del MER

| Criterios                             | Descripción            | Puntaje   |
|---------------------------------------|------------------------|-----------|
| Distribución(Criterio A)              | Muy restringida        | 4         |
| Hábitat (Criterio B)                  | Intermedio o limitante | 2         |
| Vulnerabilidad (Criterio C)           | Media                  | 2         |
| Impacto antropogénico<br>(Criterio D) | Medio                  | 3         |
| <b>Total</b>                          |                        | <b>11</b> |

La puntuación obtenida para el Playero occidental (*Calidris mauri*) indica que debe estar incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2017 bajo la categoría de especie **amenazada**.

### 5. Relevancia de la especie

La eventual inclusión de *Calidris mauri* en la Norma Oficial Mexicana proporcionaría un "efecto paraguas" de protección para otras especies que usan los mismos hábitats (planicies lodosas). La necesidad de protegerla se ve reforzada pues, aunque se trata de una especie migratoria, un porcentaje importante de su estimado poblacional (20-30%) pasa el invierno en humedales mexicanos, de ahí se deriva un compromiso internacional para asegurar la conservación de la especie.

Es importante mencionar también un efecto sinérgico, pues el Playerito occidental comparte el hábitat con cuatro especies de aves playeras ya incluidas

en la Norma Oficial Mexicana 059: el Playero rojizo del Pacífico (*C. canutus roselaari*, peligro de extinción), el Ostrero americano del Pacífico (*Haematopus palliatus frazari*, en peligro de extinción), el Ostrero negro (*H. bachmani*, amenazado) y el Chorlo nevado (*Charadrius nivosus*, amenazado).

Por otra parte las aves playeras, incluido el Playerito occidental, son uno de los grupos taxonómicos más móviles en el planeta, lo que los hace vulnerables a perturbaciones, tanto naturales como antrópicas, que puedan llevarse a cabo a lo largo de su ruta migratoria o en sus sitios de reproducción e invernada (Sauer *et al.* 2016). Así mismo, los playeros son un componente conspicuo y relativamente fácil de evaluar en un ecosistema, por lo que pueden ser utilizados como centinelas a cambios en el ambiente, lo anterior se ve favorecido para especies que presentan altos números y tienden a agruparse en parvadas numerosas, como el Playerito occidental (Senner *et al.* 2016).

Al proteger a las aves se protegen a la vez a los sitios que utilizan. Los cambios recientes ocurridos en los humedales, pastizales, playas, manglares y tundra, requieren acciones prontas de conservación. Estos sitios presentan una variada gama de funciones muy importantes, como: proveen ecosistemas filtradores de agua, estabilizan la línea de costa, funcionan como guarderías para larvas de peces (específicamente manglares), son sitios de anidación, descanso o alimentación de una amplia variedad de aves, tanto residentes como migratorias, además, la vegetación en los humedales puede retener cantidades importantes de carbono y así ayudar a mitigar los efectos del cambio climático global (Senner *et al.* 2016). Por lo anterior, un esquema de protección para el Playerito occidental provocaría un efecto dominó positivo. Por otra parte, se trata de un consumidor terciario particularmente relevante para mantener los tamaños poblacionales de sus presas y así facilitar los ciclos de materia y energía del ecosistema.

## **6. Consecuencias indirectas de la propuesta**

La presente propuesta pretende incluir al Playerito occidental en la NOM-059-SEMARNAT 2018 como especie amenazada para México. Lo anterior puede

favorecer la disponibilidad de financiamiento para proyectos de educación ambiental, conservación e investigación sobre esta especie y su hábitat por parte de instituciones nacionales, como la CONANP, SEMARNAT y CONABIO, e internacionales. A pesar de que las mayores poblaciones del Playerito occidental en México se encuentran dentro de áreas protegidas, tales como las Reservas de la Biosfera del Vizcaíno, en Baja California Sur, y del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, en Sonora y Baja California, o Huizache Caimanero, Sinaloa, la cual forma parte de la Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras, también existen poblaciones importantes en algunas comunidades vecinas a dichas áreas, como Bahía Santa María y Ensenada Pabellones, Sinaloa (Carmona y Danemann 2013, 2014), las cuales no cuentan con ningún tipo de protección, por lo que la presencia del Playerito occidental en estas áreas permitirá a las dependencias gubernamentales antes mencionadas y a los gobiernos estatales y municipales tener instrumentos que permitan la protección legal del hábitat.

## **7. Análisis de costos**

Al proteger al Playerito occidental en México, se deben gestionar recursos que provengan de instancias nacionales, tanto gubernamentales como del sector privado, así como internacionales, que permitan desarrollar programas de conservación de los hábitat considerados como críticos para la especie, principalmente aquellos que se encuentran amenazados por desarrollos económicos (turístico, acuaculturales y agropecuarios, entre otros).

Se debe destinar recursos que permitan desarrollar campañas de educación ambiental y de divulgación con la finalidad de informar, sensibilizar y concientizar sobre la importancia de la especie y de los hábitats que ocupa, con lo que, a su vez, se garantice minimizar el disturbio humano a las aves.

También se deben buscar fondos para incrementar la información acerca de la ecología e historia de vida de la especie, llevar a cabo evaluaciones poblacionales y/o monitoreos, sin los cuales sería difícil establecer cómo y dónde centrar los esfuerzos de conservación.

Finalmente, parte de los recursos gestionados por investigadores y/o instituciones deberán ser utilizados para desarrollar programas de evaluación de la efectividad de las propias acciones de conservación.

## **8. Análisis de beneficios**

El desarrollo y establecimiento de acciones para la conservación del Playerito occidental y su hábitat tendrían beneficios importantes, ya que: **(1)** al proteger a la especie se pueden proteger a su vez los sitios que ésta utiliza, que incluyen humedales costeros, playas, manglares, entre otros, los cuales brindan diferentes servicios ecosistémicos al hombre y a las especies que los utilizan; **(2)** al proteger al Playerito occidental, ésta puede actuar como especie paraguas, ya que se conservaría, de forma indirecta, a las especies que componen la comunidad de su hábitat (otras aves playeras, garzas, anátidos, entre otras); **(3)** se trata de un consumidor terciario particularmente relevante para mantener los tamaños poblacionales de sus presas; **(4)** la protección de la especie contribuye a la conservación de la biodiversidad del país; **(5)** la conservación del Playerito occidental puede generar oportunidades para mejorar los lazos de colaboración entre los gobiernos, las instituciones académicas y la sociedad civil nacionales e internacionales, a través de la búsqueda de objetivos comunes que favorezcan a todos los actores sociales; **(6)** contar con una herramienta de protección para esta especie junto con la generación de información y la protección de su hábitat maximiza los esfuerzos de conservación; **(7)** finalmente, proteger al Playerito occidental en México garantizaría la conservación de la misma a lo largo de todo su intervalo de distribución.

## **9. Propuesta de medidas de seguimiento (recomendaciones para la conservación de la especie)**

Acciones de conservación recomendadas: **(1)** la primera acción es proporcionar a la especie una herramienta legal que permita su conservación, esto es incluirla en la Norma Oficial Mexicana (**amenazada**), tal como se propone a lo largo del documento presente; **(2)** también es importante implementar planes de

monitoreo que permitan determinar el estado y la tendencia poblacional de *Calidris mauri*, a través de censos regulares en las áreas de invernada más importantes; **(3)** a lo que se suma la identificación de otros hábitats claves de migración e invernación; **(4)** también se requiere priorizar investigaciones dirigidas a cubrir los principales huecos de información, como rutas migratorias, tasas de sobrevivencia invernal, competencia y dieta, entre otros, necesarios para plantear acciones de manejo y conservación adecuados; **(5)** en un tenor similar se requiere determinar los efectos de la perturbación y la contaminación sobre las poblaciones de esta especie; **(6)** también es prioritario que los sitios de mayor importancia para la especie sean nominados y nombrados bajo esquemas internacionales de protección, en este caso sobresalen la Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras y los sitios RAMSAR; **(7)** buena parte de los sitios en el país requieren esquemas de protección contra las perturbaciones y acciones específicas para ayudar a disminuir las amenazas de disturbios humanos y contaminación; y **(8)** es necesario aumentar la conciencia pública sobre la importancia de los ecosistemas costeros en general y su importancia para las aves playeras, en particular.

## **10. Referencias bibliográficas**

- Ackerman, J.T., C.A. Eagles-Smith, M.P. Herzog, C.A. Hartman, S.H. Peterson, D.C. Evers, A.K. Jackson, J.E. Elliott, S.S. Vander Pol y C.E. Bryan. 2016. Avian mercury exposure and toxicological risk across western North American: A synthesis. *Science of the Total Environment*, 568: 749-769.
- American Ornithologists' Union (AOU). 1998. Check-list of North American Birds. American Ornithologists' Union. Washington, D.C. EUA. 829p.
- Andres, B.A., P.A. Smith, R.I.G. Morrison, Ch.L. Gratto-Trevor, S.C. Brown y C.A. Friis. 2012. Population estimates of North American shorebirds, 2012. *Wader Study Group Bull.*, 119(3): 178-194.
- Arce, N. 2008. Uso migratorio e invernal de un ambiente natural y uno artificial en guerrero Negro, B.C.S., por *Calidris mauri* (Aves Charadriiformes). Universidad Autónoma de Baja California Sur. Tesis de Licenciatura. La Paz, B.C.S. México. 71p.

- Ayala-Perez, V., R. Carmona, N. Arce y G.D. Danemann. 2013. Methodology for shorebird monitoring in Mexico and Central and South America. Wader Study Group Bull., 120(3): 162-167.
- Brabata, G. y R. Carmona. 1998. Conducta alimentaria de cuatro especies de aves playeras (Charadriiformes: Scolopacidae) en Chametla, B.C.S., México. Rev. Biol. Trop., 47(1-2): 239-243.
- Brown, S., C. Hickey, B. Harrington y R. Gill, eds. 2001. The US shorebird conservation plan, 2nd ed. Manomet Center for Conservation Sciences, Manomet, MA.
- Butler, R.W. y M.J.F. Lemon. 2001. Trends in abundance of Western and Least Sandpipers migrating through southern British Columbia. Bird Trends, 8:36-38.
- Butler, R.W., F.S. Delgado, H. de la Cueva, V. Pulido y B.K. Sandercock. 1996. Migration routes of the Western Sandpiper. Wilson Bull., 108:662-672.
- Carmona, R. y G.D. Danemann. 1998. Distribución espaciotemporal de aves en la Salina de Guerrero Negro, Baja California Sur, México. Ciencias Marinas, 24(4): 389-408.
- Carmona, R. y G.D. Danemann. 2013. Monitoreo de aves playeras migratorias en 11 sitios prioritarios del Noroeste de México y reconocimiento invernal de cinco sitios adicionales. Reporte Final para la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 221p.
- Carmona, R. y G.D. Danemann. 2014. Monitoreo de aves playeras migratorias en 11 sitios prioritarios del Noroeste de México y reconocimiento de cuatro sitios adicionales. Reporte Final para la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 228p.
- Carmona, R., A. Álvarez, A. Cuéllar-Brito y M. Zamora-Orozco. 2003. Uso estacional de dos áreas, marina y dulceacuícola, por aves playeras en función al nivel de marea, en Baja California Sur, México. Ornitología Neotropical, 14:201-204.

- Carmona, R., G. Ruíz-Campos y R. Vázquez. 2008. Annotated checklist of shorebirds recorded at Ensenada de La Paz, Baja California Sur, Mexico. *Water Study Group Bull.*, 115(3): 140-147.
- Carmona, R., N. Arce, V. Ayala-Perez y G.D. Danemann. 2011. Seasonal abundance of shorebirds at the Guerrero Negro wetland complex, Baja California, Mexico. *Wader Study Group Bull.*, 118(1): 40-48.
- Castillo-Guerrero, J.A., G. Fernández, G. Arellano y E. Mellink. 2009. Diurnal abundance, foraging behavior and habitat use by non-breeding Marbled Godwits and Willets at Guerrero Negro, Baja California Sur, México. *Waterbirds*, 32: 400-407.
- Carrera, E. y G. de la Fuente. 2003. Inventario y Clasificación de Humedales en México. Parte 1. Ducks Unlimited de México, A.C. (DUMAC). México. 239p.
- Colwell, M.A. 1994. Shorebirds of Humboldt Bay, California: abundance estimates and conservation implications. *West. Birds*, 25: 137-145.
- Correa-Sandoval, J. y A.J. Contreras-Balderas. 2008. Distribution and abundance of shorebirds in the coastal wetlands of the Yucatan Peninsula, Mexico. *Wader Study Group Bull.*, 115(3): 148-156.
- Danemann, G.D., R. Carmona y G. Fernández. 2002. Migratory shorebirds in the Guerrero Negro Saltworks, Baja California Sur, Mexico. *Wader Study Group Bull.*, 97: 36-41.
- Dechant, J.A., M.L. Sondreal, D.H. Johnson, L.D. Igl, C.M. Goldade, M.P. Nenneman y B.R. Euliss. 1998. Effects of management practices on grassland birds: Marbled Godwit. Northern Prairie Wildlife Research Center, Jamestown, ND. 11p.
- Díaz-García, D.A. y L. Ojeda-Revah. 2013. La Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado: planeación territorial. *Región y sociedad*, 25(58): 57-85.

- Donaldson, G., C. Ityslop, G. Morrison, L. Dickson y I. Davidson. 2000. Canadian Shorebird Conservation Plan. Ottawa. En: Canadian WildlifeServiceSpecialPublication. 27p.
- Engilis, A. Jr., L.W.E. Oring, J. Carrera, W. Nelson, y A. Martínez-López. 1998. Shorebird surveys in Ensenada Pabellones and Bahia Santa Maria, Sinaloa, Mexico: critical winter habitats for Pacific Flyway shorebirds. Wilson Bulletin, 110:332-241.
- Erwin, R.M., M. Coulter y C. Howard. 1986. The use of natural vs. man-modified wetlands by shorebirds and waterbirds. Colonial Waterbirds, 9:137-138.
- Escalante, P., A.M. Sada y J. Robles-Gil. 2014. Listado de nombres comunes de las aves de México. Segunda edición. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 41p.
- Farmer, A.H. y A.H. Parent. 1997. Effects of the landscape on shorebird movements at spring migration stopovers. Condor, 99:698-707.
- Fernández, A.G.J. 2005. Ecological and social factors affecting the local habitat distribution of Western Sandpipers wintering at Bahía Santa María, Northwest México. Tesis de Doctorado. Simon Fraser University. Canadá. 130p.
- Fernández, G., N. Warnock, D.B. Lank y J.B. Buchanan. 2006. Conservation Plan for the Western Sandpiper, versión 1.0. Manomet Center for Conservation Science, Manomet, Massachusetts.
- Fernández, G., N. Warnock, D.B. Lank y J.B. Buchanan. 2010. Conservation Plan for the Western Sandpiper (*Calidris mauri*). Version 1.1. Manomet Center for Conservation Sciences, Manomet, Massachusetts.
- Franks, S., D.B. Lank y W.H. Wilson Jr. 2014. Western Sandpiper (*Calidris mauri*). The Birds of North America (P.G. Rodewald, Ed.). Ithaca: Cornell Lab of Ornithology; Retrieved from the Birds of North America: <https://birdsna.org/Species-Account/bna/species/wessan>. DOI: [10.2173/bna.90](https://doi.org/10.2173/bna.90).
- Galindo, E.D. 2003. Uso de dos humedales, dulceacuícola y costero, por *Calidris mauri* (Charadriiformes: Scolopacidae) al sur de la Península de Baja

- California, México. Tesis de Maestría. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. La Paz, B.C.S., México. 76p.
- Garza, T.H.A. y A.G. Navarro S. 2002. Avifauna de la laguna Madre de Tamaulipas. Universidad Autónoma de Tamaulipas. Instituto de Ecología Aplicada. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. S085. México, D.F.
- González, P.M., A.J. Baker y M.E. Echave. 2006. Annual survival of Red Knots (*Calidris canutus rufa*) using the San Antonio Oeste stopover site is reduced by domino effects involving late arrival and food depletion in Delaware Bay. *Hornero*, 21(2): 109-117.
- Harrington, B.A. 1993. A coastal, aerial winter shorebird survey on the Sonora and Sinaloa coasts of Mexico, January 1992. *Wader Study Group Bull.*, 67: 44-49.
- Howell, S.N.G. y S. Webb. 1995. A guide to Birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University, Press. Oxford. 851p.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2001. Climate change 2001: the scientific basis. IPCC. 94p. <http://www.ipcc.ch/pcc.ch/pub/spm22-01.pdf>.
- Kuwae, T., P.G. Beninger, P. Decottignies, K.J. Mathot, D.R. Lund y R.W. Elner. Biofilm grazing in a higher vertebrate: the Western Sandpiper, *Calidris mauri*. 2008. *Ecology*, 89(3): 599-606.
- Luther, J.S. 1968. Populations and behavior of wintering Marbled Godwits in relation to tide cycles on the Hayward Shore of San Francisco Bay. M.S. thesis, California State College, Hayward.
- Málikov, I. 2010. Análisis de las tendencias del nivel del mar a nivel local y su relación con las tendencias mostradas por los modelos internacionales. Nota técnica del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) Subdirección de Meteorología. Bogotá. 38p.
- Martínez-Austria, P.F. y C. Patiño-Gómez. 2012. Efectos del cambio climático en la disponibilidad de agua en México. *Tecnología y ciencias del agua*, 3(1): 5-20.

- Mathot, K.J., D.R. Lund y R.W. Elner. 2010. Sediment in Stomach Contents of Western Sandpipers and Dunlin Provide Evidence of Biofilm Feeding. *Waterbirds*, 33(3): 300-306.
- Melcher, C., A. Farmer y G. Fernández. 2010. Version 1.2. Conservation plan for the Marbled Godwit (*Limosa fedoa*). Manomet Center for Conservation Science, Manomet, Massachusetts. 119p.
- Mellink, E., E. Palacios y S. González. 1997. Non-breeding waterbirds of the delta of the Río Colorado, México. *Journal of Field Ornithology*, 68: 113-123.
- Montejo, D.J. y A. McAndrews. 2006. Listado de las aves de Veracruz, México/Check-list of the Birds of Veracruz, México. Boletín de Divulgación No. 1/Outreach Bulletin No. 1. Endémicos Insulares, A.C. Veracruz, Veracruz, México.
- Morrison, R.I.G. y R.K. Ross. 2009. Atlas of Nearctic Shorebirds on the Coast of Mexico. Special publication/Canadian Wildlife Service. 126p.
- Morrison, R.I.G., R.K. Ross y M.S. Torres. 1992. Aerial surveys of Nearctic Shorebirds wintering in Mexico: some preliminary results. Canadian Wildlife Service Program Notes, Ottawa, Canada. 201p.
- Morrison, R.I.G., B.J. McCaffery, R.E. Gill, S.K. Skagen, S.L. Jones, G.W. Page, Ch.L. Gratto-Trevor y B.A. Andres. 2006. Population estimates of North American shorebirds, 2006. *Wader Study Group Bull.*, 111: 67-85.
- Myers, J.P., I.G. Morrison, P.Z. Antas, B.H. Harrington, T.E. Lovejoy, M. Sallaberry, S.L. Senner y A. Tarak. 1987. Conservation strategy for migratory species. *American Scientist*, 75:19-26.
- Nebel, S., D.B. Lank, P.D. O'Hara, G. Fernández, B. Haase, F. Delgado, F.A. Estela, L.J. Evans Ogden, B. Harrington, B.E. Kus, J.E. Lyons, F. Mercier, B. Ortego, J.Y. Takekawa, N. Warnock, y S.E. Warnock. 2002. Western Sandpipers (*Calidris mauri*) during the nonbreeding season: spatial segregation on a hemispheric scale. *Auk*, 119:922-928.
- Niehaus, A.C. y R.C. Ydenberg. 2006. Ecological factors associated with the breeding and migratory phenology of high-latitude breeding Western Sandpipers. *Polar Biol.* 7p.

- Niehaus, A.C., D.R. Ruthrauff y B.J. McCaffery. 2004. Response of predators to Western Sandpiper nest exclosures. *Waterbirds*, 27(1): 79-82.
- Ortiz P.M.A. y G. De La Lanza Espino. 2006. Diferenciación del espacio costero de México: un inventario regional. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Geografía. Serie Textos Universitarios. 138p.
- Páez-Osuna, F. 2005. Retos y perspectivas de la camaronicultura en la zona costera. *Revista Latinoamericana de Recursos Naturales*, 1: 21-31.
- Page, G. y B. Fearis. 1971. Sexing Western Sandpipers by bill length. *Bird-Banding*, 42:297-298.
- Page, G.W. y E. Palacios. 1993. Pacific Flyway Project. Winter shorebird numbers in wetlands along the west coast of Baja California. PRBO and CICESE. Ensenada, Baja California, México. 17p.
- Page, G., B. Fearis y R.M. Jurek. 1972. Age and sex composition of Western Sandpipers on Bolinas Lagoon. *California Birds*, 3:79-86.
- Page, G.W., E. Palacios, L. Alfaro, S. González, L.E. Stensel y M. Jungers. 1997. Numbers of wintering shorebirds in coastal wetlands of Baja California, Mexico. *J. Field Ornithol.*, 68: 562-574.
- Parra, G., M. Guzmán, N. Covarrubias, G. Rocha, J.A. Espinosa, A. Bajas, T. Orendain, G. González, M.E. Magaña, R. Ramírez y B. Flores. 2005. Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR). Universidad Michoacana de San Nicolás de Departamento de Desarrollo Regional/Centro Universitario del Sur/ Universidad de Guadalajara. Guadalajara, México. 21p.
- Prater, T., J. Marchant y J. Vuorinen. 1977. Guide to the identification and ageing of holarctic waders. British Trust for Ornithology Field Guide, no. 17. Tring, United Kingdom. 27p.
- Paulson, D. 1993. Shorebirds of the Pacific Northwest. Seattle Audubon Society. 405p.
- Ramer, B.A., G.W. Page y M.M. Yoklavich. 1991. Seasonal abundance, habitat use, and diet of shorebirds in Elkhorn Slough, California. *West. Birds*, 22: 157-174.

- Recher, H.F. 1966. Some aspects of the ecology of migrant shorebirds. *Ecology*, 47:393-407.
- Rosengaus, M.M., M. Jiménez E. y M.T. Vázquez C. 2014. Atlas climatológico de ciclones tropicales en México. Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) e Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA). México. 108p.
- Sauer, J.R., J.E. Hines, J.E. Fallon, K.L. Pardieck, D.J. Ziolkowski, Jr. y W.A. Link. 2014. The North American breeding bird survey, results and analysis 1966-2013. Version 01.30.2015. U.S. Department of the Interior, Geological Survey, Patuxent Wildlife Research Center, Laurel, Maryland, USA.
- Schick, C.T., T.M. Johnson, C.M. Kunder J.P. Myers. 1984. Aerial censuses of sanderlings and estimates for other shorebirds on the Baja California Peninsula, Mexico, 1983-1984. *New World Section*, 14-15pp.
- Senner, S.E., B.A. Andres y H.R. Gates (eds.). 2016. Pacific Americas shorebirds conservation strategy. National Audubon Society, New York, New York, USA. Disponible en: <http://www.shorebirdplan.org>.
- Stevenson, H.M. y B.H. Anderson. 1994. The birdlife of Florida. Univ. Presses of Florida, Gainesville.
- U.S. Fish and Wildlife Service (USFWS). 2007. Recovery Plan for the Pacific Coast Population of the Western Snowy Plover (*Charadrius alexandrinus nivosus*). In 2 volumes. Sacramento, California. xiv + 751p.
- Vega-Rivera, J.H., E. Santana, S. Hernández-Vázquez y H. Verdugo-Munguía. 2016. Aves. En: La Biodiversidad en Colima. Estudio de Estado. CONABIO. México, pp. 445-461.
- Warnock, S.E. y J.Y. Takekawa. 1995. Habitat preferences of wintering shorebirds in a temporally changing environment: Western Sandpipers in the San Francisco Bay estuary. *Auk*, 112:920-930.
- Wilbur, S.R. 1987. Birds of Baja California. University of California Press. Berkeley. 253p.

- Wilson, H.E. 1994. Western Sandpiper (*Calidris mauri*). In The Birds of North America, no. 90 (A. Poole y F. Gill, Eds). Academy of Natural Sciences, Philadelphia, and American Ornithologists' Union, Washington, D.C.
- Zdravkovic, M.G. 2013. Conservation Plan for the Wilson's Plover (*Charadrius wilsonia*). Version 1.0. Manomet Center for Conservation Sciences, Manomet, Massachusetts, USA. 170p.

## 11. Resumen

La evaluación de *Calidris mauri* por medio del MER, le otorgó un total de **11 puntos**; lo que, de ser aceptada la propuesta presente le otorgaría la categoría de "amenazada".

La especie mostró una distribución invernal restringida, limitada a las zonas costeras lodosas y, en menor proporción, arenosas del Pacífico y del Golfo de México. La amplitud de la distribución se obtuvo considerando la longitud y anchura de todas las playas arenosas y lodosas, lo que es probable que conlleve una sobreestimación, pues existen playas en las que no hay reportes de la presencia de la especie. Aún así, el porcentaje calculado del territorio nacional que ocupa la especie es de apenas el 2.33%, **por lo que le fue asignado un puntaje de 4 (distribución muy restringida)**.

El Playerito occidental limita sus áreas de invernada a la zona costera (preferentemente planos lodosos), misma que es afectada por diferentes factores naturales, como su disminución por la elevación en el nivel medio del mar, ocasionada por el calentamiento global; la presencia regular de ciclones tropicales, incrementada también por efecto de dicho calentamiento y eventuales movimientos telúricos, por lo que se consideró que el **criterio B (Hábitat) debe considerarse "intermedio o limitante", adjudicándole un puntaje de 2.**

La tendencia de la especie a congregarse en altos números en zonas relativamente pequeñas y su estrategia reproductiva precoz, con presumibles

bajos éxitos reproductivos, la hacen vulnerable. Por lo que se le adjudicaron **2 puntos al considerar una “vulnerabilidad media” (Criterio C).**

Referente al impacto antrópico esta especie se enfrenta al menos a tres grandes riesgos: la pérdida de hábitat, la contaminación y la perturbación. Todos ellos están sucediendo actualmente, **por lo que el impacto antropogénico sobre la especie debe considerarse, al menos con un valor medio, 3 puntos en el Criterio D.**

Por lo que se considera urgente proteger oficialmente a esta especie y se sugiere la categoría de "amenazada " por las razones expuestas.