

**Aplicación del Método de Evaluación del Riesgo de Extinción de
las Especies Silvestres de México (MER) al Playero dorso rojo del
Pacífico (*Calidris alpina pacifica*)**

Propuesta

Roberto Carmona, Hugo Ortiz Corral, Nallely Arce y Betsy Martínez



Fotografía Víctor Ayala

Contenido

1.	Datos generales de los responsables de la propuesta	4
2.	Nombre científico válido, citado por la autoridad taxonómica.....	4
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	7
4.1.	Criterio A. Amplitud de la distribución del taxón en México	7
4.1.1.	Descripción de la distribución	7
4.1.2.	Método de construcción del mapa y evaluación del tamaño relativo de la distribución en el país	9
4.2.	Criterio B. Estado del hábitat con respecto al desarrollo natural del taxón.....	11
4.2.1.	Antecedentes (tipo de hábitat que la especie ocupa).....	11
4.2.2.	Análisis diagnóstico del estado actual del hábitat y descripción de cómo se llevó a cabo la diagnosis.....	14
4.2.3.	Evaluación de diagnóstico del estado actual del hábitat	18
4.3.	Criterio C. Vulnerabilidad biológica intrínseca del taxón	19
4.3.1.	Antecedentes (historia de vida de la especie).....	19
4.3.2.	Análisis diagnóstico del estado actual de la especie y descripción de cómo se obtuvo dicha diagnosis	22
4.3.3.	Evaluación de qué factores lo hacen vulnerable	24
4.4.	Criterio D. Impacto de la actividad humana sobre el taxón	24
4.4.1.	Factores de riesgo reales y potenciales con la importancia relativa de cada uno de ellos.	24
4.4.2.	Análisis pronóstico de la especie	28
4.4.3.	Evaluación del impacto.....	29
4.5.	Valor asignado total del MER	29
5.	Relevancia de la subespecie	30
6.	Consecuencias indirectas de la propuesta.....	31
7.	Análisis de costos	31
8.	Análisis de beneficios	32
9.	Propuesta de medidas de seguimiento (recomendaciones para la conservación de la subespecie)	33

10.	Referencias bibliográficas	33
11.	Resumen.....	42

1. Datos generales de los responsables de la propuesta

Dr. Roberto Carmona¹⁻² (beauty@uabcs.mx)

Biól. Mar. Hugo Ortiz Corral¹⁻² (hugod.ortizc@gmail.com)

M. en C. Nallely Arce¹⁻² (nallely_arce@hotmail.com)

Biól. Mar. Betsy Martínez¹⁻² (betsy.solo.betsy@gmail.com)

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

(2) 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 alpina pacifica (Coues 1861 en: AOS 1957).

Nota: Las poblaciones que invernan en México son: *C. a. hudsonia* (costa atlántica) y *C. a. pacifica* (costa pacífica). Se propone para su consideración a la subespecie *C. a. pacifica*, utilizando este trinomio de ser incluida en la NOM-059-SEMARNAT 2018, ya que la propuesta se enfoca a la población del Pacífico.

2.1. Nombres científicos sinónimos

Pelidna pacifica se considera un nombre protónimo (AOU1998).

2.2. Nombres comunes

Dunlin y Red-backed sandpiper, en inglés (AOU 1998).

Playero dorso rojo, en español (Kaufman 2005).

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

Reino: Animalia

Phylum: Chordata

Clase: Aves

Orden: Charadriiformes

Familia: Scolopacidae

Género: *Calidris*

Especie: *Calidris alpina*

Subespecie: *Calidris alpina pacifica*



Calidris alpina pacifica en plumaje de invierno (izquierda) y plumaje de verano (derecha).

3. Motivos de la propuesta

El Playero dorso rojo del Pacífico presenta una población moderada (550,000 aves, Andres *et al.* 2012). Muchos de sus sitios de invernación se han perdido o se han degradado (Warnock y Gill 1996, Fernández *et al.* 2008). Por lo que la subespecie es de interés de diferentes instancias, por ejemplo, está considerada como una “subespecie de alta preocupación” por los planes de conservación de Estados Unidos (Brown *et al.* 2001), Sonoran Join Venture (SJV 2006) y la Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras (RHRAP 2017).

La propuesta presente plantea la necesidad de incluir al Playero dorso rojo del Pacífico (*C. a. pacifica*) como una subespecie **amenazada** en el país. Dicho razonamiento se sustenta en que: **(1)** en México su distribución invernal está restringida a la zona costera del noroeste (<1% del territorio nacional; Warnock y Gill 1996); **(2)** estas zonas pueden reducirse por la elevación en el nivel medio del mar, modificarse por efecto de los huracanes o alterarse por movimientos telúricos; **(3)** su tendencia a congregarse en números altos durante la migración y la invernada, su estrategia y éxito reproductivos limitados y su itinerario migratorio poco flexible, la hacen particularmente vulnerable; y **(4)** aunque México no es el mejor ejemplo, pues el 96% de los Playeros de dorso rojo del Pacífico invernada en Guerrero Negro, un sitio con altos niveles de conservación, la subespecie enfrenta en otros lugares tres grandes riesgos antrópicos: la pérdida de hábitat, la contaminación y la perturbación. Como consecuencia de los factores anteriores, las poblaciones de *C. a. pacifica* podrían verse reducidas. Actualmente esta subespecie no cuenta con ningún estatus legal de protección en México, por lo que a lo largo del presente se exponen las razones por las que el Playero dorso rojo del Pacífico debe ser protegido en el corto plazo, y 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

Globalmente el Playero dorso rojo tiene un intervalo reproductivo de distribución circumpolar, anida en la mayor parte de las regiones árticas, está ausente solo en las islas de Alto Ártico de Asia, el oeste de Groenlandia y el este de Canadá (Warnock y Gill 1996, Fernández *et al.* 2010). En migración está asociado a ambientes marinos, estuarinos y humedales interiores (Warnock y Gill 1996, Fernández *et al.* 2010). Durante el invierno se encuentra en o cerca de áreas costeras de gran parte del hemisferio norte. En Norteamérica se reproducen tres subespecies, *C. a. articola*, *C. a. pacifica* y *C. a. hudsonia*, en el norte de Alaska, en el oeste de Alaska y en la región central del norte de Canadá, respectivamente (Fig. 1; Warnock y Gill 1996, Fernández *et al.* 2010). De éstas, sólo *C. a. hudsonia* y *C. a. pacifica* migran e invernan en el Continente Americano y sólo esta última utiliza la costa pacífica del mismo (Warnock y Gill 1996, Fernández *et al.* 2008).

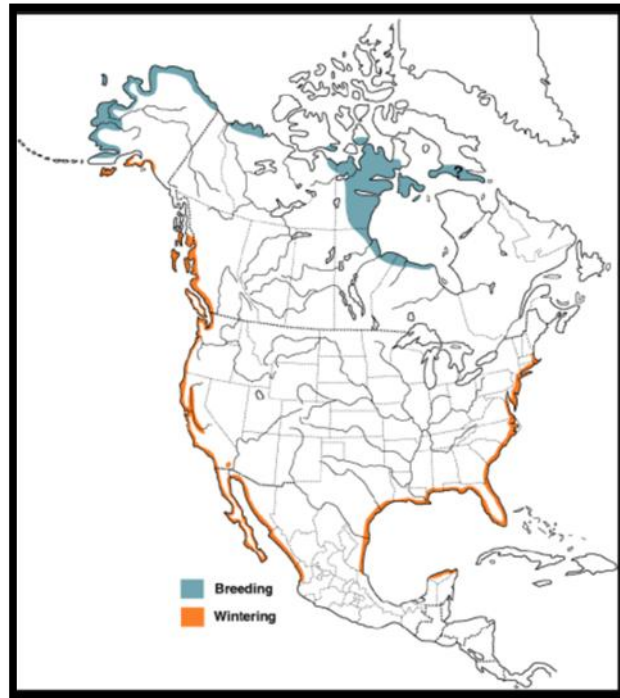


Figura 1. Distribución del Playero dorso rojo (*C. alpina*) en Norteamérica durante el periodo reproductivo (azul) y el invierno (naranja). Tomado de Warnock y Gill 1996.

Durante la temporada no reproductiva *C. a. pacifica* utiliza la costa pacífica del Continente Americano, desde el sur de la península de Alaska hasta el noroeste de México. En el país *C. a. pacifica* inverna en ambas costas de la Península de Baja California y en los litorales de Sonora, Sinaloa y Nayarit (Figs. 1 y 2; Warnock y Gill 1996). En estos sitios suele utilizar planicies litorales de sustrato suave, aunque también utiliza, en menor medida, una amplia variedad de humedales salobres o de agua dulce, con o sin vegetación. Por último se observa en ambientes artificiales, como campos agrícolas inundados, lagunas de oxidación y salinas (Warnock y Gill 1996, Fernández *et al.* 2008).

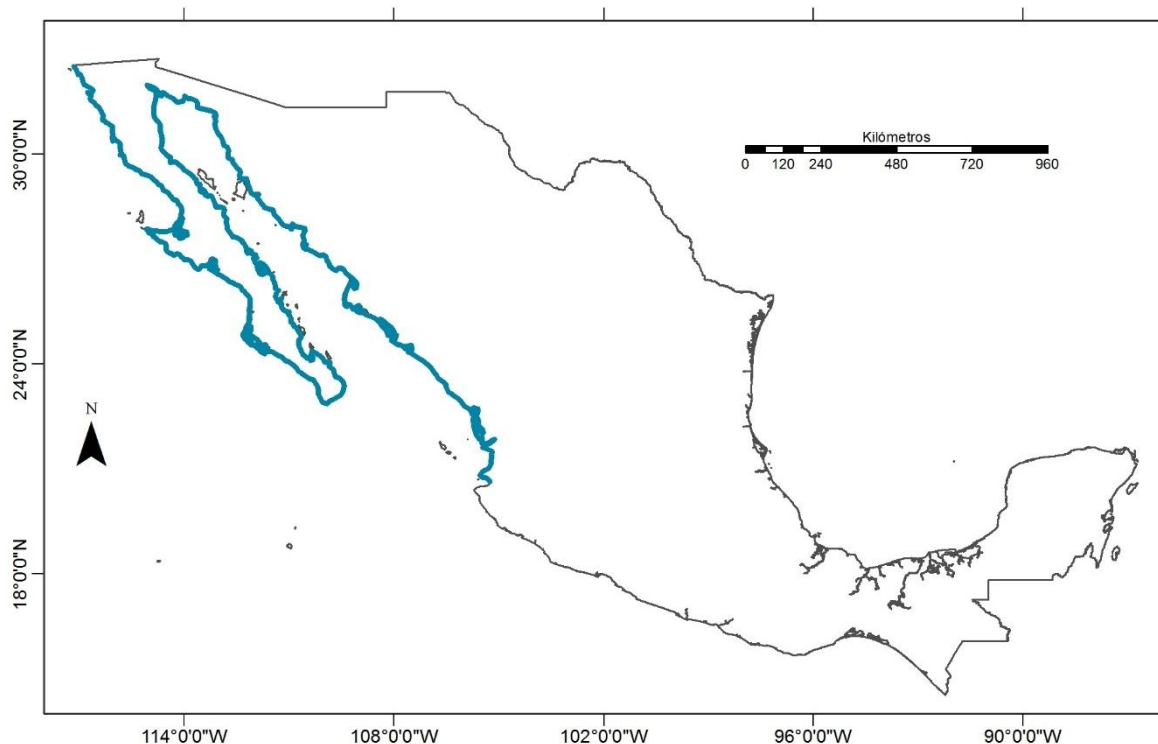


Figura 2. Distribución del Playero dorso rojo (*C. a. pacifica*) en México.

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 utilizaron datos históricos (e.g. Howell y Webb 1995, Warnock y Gill 1996, Mellink *et al.* 1997, Page *et al.* 1997, Engilis *et al.* 1998, Fernández *et al.* 2008, Carmona *et al.* 2011, Mendoza y Carmona 2013) e información de reportes técnicos no publicados (e.g. Carmona y Danemann 2013, 2014). Los sitios utilizados por *C. a. pacifica* en México durante la época no reproductiva se ubican principalmente en los ecosistemas costeros del noroeste del país (Warnock y Gill 1996, Fernández *et al.* 2008).

Para evaluar el tamaño relativo de la distribución de *C. a. pacifica* en México se partió de que el hábitat principal de invernación lo conforman las zonas costeras arenosas y lodosas (Warnock y Gill 1996, Fernández *et al.* 2008). Se realizó un cálculo de la extensión en longitud de dichas zonas (costas del noroeste) de acuerdo al trabajo de Ortiz-Pérez y De La Lanza-Espino (2006). A la longitud total determinada le fue restada la que corresponde a costas rocosas,

muy poco utilizada por el Playero dorso rojo. A la cual se le sumó la longitud de los cuerpos de agua protegidos (lagunas costeras), 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.

La longitud obtenida (Tabla I) se multiplicó por 2.4 km, el radio del ámbito hogareño (*home range*) promedio de mayor valor, indicado para una población invernante (Choi *et al.* 2014). La información compilada y sus análisis se presentan en la Tabla I. Así se estima que el área ocupada por el Playero dorso rojo del Pacífico en México es c.a. 18,500 km², que equivalen al 0.95% del territorio nacional.

Como resultado, *C. a. pacifica* fue calificada con 4 puntos en el Criterio A del MER; es decir, se le considera como un taxón con distribución muy restringida (menos del 5%) dentro del territorio nacional.

Tabla I. Superficie que ocupa *C. a. pacifica* en el territorio mexicano. (*) Tomado de Ortiz-Pérez y De La Lanza-Espino (2006)

Costas del noroeste	Cobertura
Costa frontal*	5,705.7 km
Ambiente rocoso de la costa frontal *	1,753.4 km
Aperturas o bocanas*	98.9 km
Costa interior*	3,999.4km
Frontal menos roca, menos aperturas y más costa interior	7852.36 km
Superficie (km²)	18,532.9
Superficie (%)	0.95

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 el Playero dorso rojo del Pacífico prefiere para alimentarse la zona intermareal de las planicies lodosas, localizadas dentro de las lagunas costeras y los ambientes estuarinos (Warnock y Gill 1996, Carmona *et al.* 2008, 2011, Fernández *et al.* 2008, Carmona y Danemann 2013), esta preferencia es notoria. Adicionalmente el Playero dorso rojo del Pacífico se ha registrado en otros tipos de ecosistemas, incluyendo playas y barras arenosas, marismas costeras, salitrales y ambientes modificados, como campos de cultivo, zonas de pastoreo, granjas acuícolas, lagunas de oxidación y estanques de evaporación para la producción de sal y sus diques aledaños (Fig. 3; Warnock y Gill 1996, Fernández *et al.* 2008, Carmona *et al.* 2011).



Figura 3. Parvada de Playero de dorso rojo del Pacífico descansando en un dique de la salina Exportadora de Sal, en Guerrero Negro, B.C.S.

Hábitat de alimentación

Esta subespecie muestra una marcada preferencia por ambientes marinos intermareales, donde usualmente se alimenta cercano a la línea de marea (Brennan *et al.* 1985). Es particularmente abundante en planicies lodosas, sitios donde, durante marea baja, se alimenta en pequeñas depresiones y arroyuelos (Fig. 4).



Figura 4. Planicie lodosa intermareal en Bahía Lobos, Sonora (arriba) y acercamiento a un Playero dorso rojo del Pacífico localizado en la zona (abajo).

Para su alimentación suele utilizar métodos táctiles (sondeo), es decir penetra el sustrato con el pico en busca de invertebrados, y picoteo (Fig. 5; Warnock y Gill 1996). Además la mayoría de los individuos utilizan ambientes terrestres adyacentes al área intermareal, para descansar y como sitios de alimentación complementarios durante marea alta (Shepherd y Lank 2004,

Fernández *et al.* 2008, Carmona *et al.* 2011). Algunos de los ambientes adyacentes para los que se tiene registro de su utilización son campos agropecuarios, lagunas de oxidación y salinas (Shepherd y Lank 2004, Evans Ogden *et al.* 2005, Conklin y Colwell 2007, Carmona *et al.* 2011).



Figura 5. Individuo de *Calidris alpina pacifica* alimentándose en una planicie lodosa intermareal. Nótese el pico introducido en el sustrato y el plumaje alterno (reproductivo).

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

En México el hábitat de invernación del Playero dorso rojo del Pacífico está restringido a las zonas costeras del noroeste del país, incluidos los estados de Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa y Nayarit (Warnock y Gill 1996, Fernández *et al.* 2008). Esta región se caracteriza por un constante desarrollo humano (Díaz-García y Ojeda-Revah 2013), que amenaza en diferentes

grados su línea de costa; dichas amenazas serán explicitadas en párrafos posteriores, pues son de origen antrópico.

Con respecto a amenazas naturales existen tres reales o potenciales. Aunque la primera sería discutible si es de origen antrópico o no, se prefirió incluirla en esta sección, para separarlas de las originadas indiscutible y actualmente por el hombre (turismo no controlado y construcciones, entre otros). Dichas amenazas incluyen, en este orden de importancia: **(1)** efectos del cambio climático (elevación en el nivel medio del mar), **(2)** presencia de huracanes, meteoros incrementados por el efecto del cambio climático y **(3)** eventuales cambios en los perfiles de playa originados por movimientos telúricos.

El clima es de importancia crucial en la dinámica poblacional de las aves playeras, el **cambio climático** está avanzando a un ritmo sin precedentes, generando desafíos para la conservación (IPCC 2007). El cambio climático es espacial y temporalmente heterogéneo, lo que hace difícil predecir las consecuencias ecológicas y diseñar estrategias de mitigación eficaces (Stutzman y Fontaine 2015). Efectos potenciales del cambio climático plantean preocupaciones serias en muchas regiones (Galbraith *et al.* 2002, Butler y Taylor 2005). El cambio climático (independientemente de su origen), se espera resulte en la aceleración de las tasas actuales de elevación del nivel del mar, inundando muchas áreas costeras intermareales de baja altitud (Myers y Lester 1992, Galbraith *et al.* 2002, Butler y Taylor 2005). Lo anterior podría tener importantes implicaciones para los organismos que dependen en esos sitios, incluyendo al Playero dorso rojo del Pacífico, pues estos sitios representan sus áreas de alimentación más importantes durante sus migraciones y en la temporada de invernación (Bildstein *et al.* 1991, Page *et al.* 1999, Lindstrom y Agrell 1999, Piersma y Lindstrom 2004).

Galbraith *et al.* (2002) modelaron el cambio potencial en la cantidad de hábitat alimenticio intermareal para aves playeras, como respuesta al cambio climático. Incluso bajo un escenario conservador, proyectaron pérdidas de hábitat significativas. Esas pérdidas pondrán en peligro la vocación de esos sitios para mantener los números actuales de aves playeras. Las pérdidas más severas

ocurrirán en sitios donde la costa es incapaz de moverse tierra adentro, debido a una topografía escarpada, rompeolas, u otros desarrollos humanos; es decir, los efectos del incremento del nivel del mar podrían ser exacerbados por factores antropogénicos adicionales (Galbraith *et al.* 2002).

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) en 2100, un aumento probablemente sin precedentes en los últimos 10 mil años (IPCC 2001), este aumento afectará los ensambles de infauna, de los cuales depende el Playero dorso rojo del Pacífico para su alimentación. Seguramente estos cambios afectarán a *C. a. pacifica* y a todas las aves que utilizan la zona intermareal para su alimentación, aunque los impactos son difíciles de predecir cuantitativamente. Así los efectos del aumento del nivel del mar sobre la disponibilidad de fuentes de alimento de aves playeras son desconocidos pero potencialmente graves.

Además del incremento del nivel del mar y la temperatura, el cambio climático afectará otros aspectos de la climatología a gran escala, que a su vez influirá en la calidad de hábitat del Playero dorso rojo del Pacífico. Una de las más evidentes es su efecto en la geografía, frecuencia y estacionalidad de los **ciclones tropicales**. Algunos modelos de cambio climático predicen que los ciclones se incrementaran tanto en frecuencia (número de ciclones por área por temporada) como en intensidad (Geng y Sugi 2003). Otros modelos predicen un incremento probable en la frecuencia e intensidad de ciclones de altas latitudes (McCabe *et al.* 2001), particularmente en el Pacífico, afectando potencialmente los hábitat utilizado por *C. a. pacifica* (Fig. 6). Los cambios en regímenes de tormentas afectará los ambientes litorales y humedales costeros, de los cuales el Playero dorso rojo del Pacífico depende durante el invierno y la migración, pues es una subespecie costera (Fernández *et al.* 2010). 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 provocará una disminución en la calidad del hábitat para la subespecie de interés.

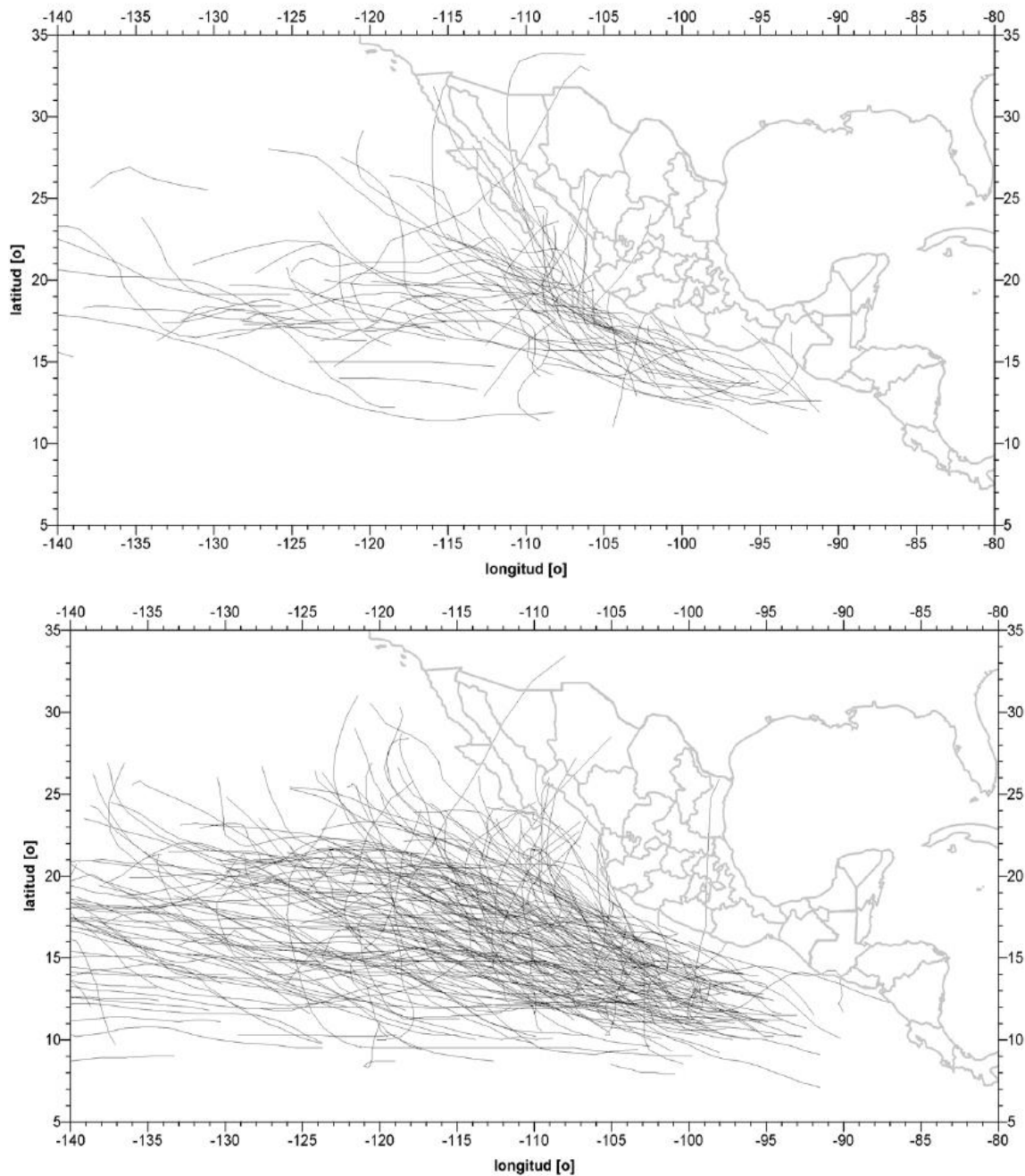


Figura 6. Trayectorias de los ciclones que han pasado por el Pacífico Mexicano: arriba década 1951-60; abajo década 1981-90.

Los **movimientos telúricos** también pueden afectar los perfiles de playa, mediante procesos activos de levantamiento, producidos principalmente por procesos tectónicos compresivos. Las costas de México donde se congrega el Playero dorso rojo (el noroeste del país) están consideradas como de riesgo

sísmico de intensidad intermedia (<https://blogcires.mx/tag/zonas-sismicas-en-mexico/>). La costa pacífica es un área caracterizada por presentar áreas sísmicamente activas, por su localización en los límites de placas (zona de subducción) y de encuentro de fallas con desplazamientos horizontales y verticales (Fig. 7). De esta forma las áreas de invernada pueden sufrir modificaciones ocasionadas por estos movimientos, en detrimento de la calidad de los sitios para *C. a. pacifica*.



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

La zona costera del noroeste del país es ampliamente usada por el hombre (Páez-Osuna 2005, ver adelante), a esto se suman los tres grandes factores de amenazas naturales descritos: **(1)** efectos del calentamiento global, **(2)** huracanes y **(3)** movimientos telúricos.

Por lo anterior se considera que el estado del hábitat de invernación para el Playero dorso rojo del Pacífico se debe considerar como intermedio o limitante, lo que implica la asignación de un puntaje de 2.

4.3. Criterio C. Vulnerabilidad biológica intrínseca del taxón

4.3.1. Antecedentes (historia de vida de la especie)

El Playero dorso rojo del Pacífico es un ave pequeña, de 22 cm de longitud total promedio, que se caracteriza por presentar los tarsos y el culmen negros, este último ligeramente decurvado, presenta un peso promedio de 60 g (Warnock y Gill 1996). El Playero dorso rojo tiene marcadas diferencias entre el plumaje de invierno (básico) y el de verano (alterno o reproductivo; Fig. 8). En invierno muestra un plumaje críptico, caracterizado por un dorso café-grisáceo claro y un vientre blanco, en contraste en verano presenta un dorso café rojizo y un evidente parche negro en el vientre (Warnock y Gill 1996; Fig. 8).

Es un ave que no exhibe dimorfismo sexual evidente, aunque se ha señalado que las hembras son más grandes y más pesadas que los machos (Warnock y Gill 1996, Shepherd *et al.* 2001). Respecto a la edad se ha indicado que el juvenil presenta un aspecto similar al adulto en plumaje de verano, aunque con una apariencia escamada y este plumaje rara vez se ha observado lejos de sus áreas de reproducción (Warnock y Gill 1996).



Figura 8. Playero dorso rojo en diferentes plumajes: invernol (superior izquierda), inicio de adquisición del alterno (superior derecha), ya avanzado en el cambio (inferior izquierda) y con plumaje alterno (inferior derecha).

El Playero de dorso rojo del Pacífico anida en las praderas costeras con numerosas pozas en la costa oeste de Alaska y la parte norte de la península de Alaska y pasa el invierno en un intervalo latitudinal, por comparación con otras aves del género (como *C. mauri*, *C. minutilla* y *C. canutus*), estrecho que va del sur de la península de Alaska hasta Nayarit, México (Warnock y Gill 1996, Fernández *et al.* 2008).

Referente a la edad de primera reproducción, la mayor parte de los individuos anidan hasta el segundo año de vida, aunque existen variaciones, que van de no reproducirse (en Escocia, Jackson 1994), hasta un 33% entrando a reproducción (Finlandia, Soikkeli 1967 en: Warnock y Gill 1996)

Los adultos se reproducen cada año y las aves llegan a su zona de reproducción desde principios de mayo (Warnock y Gill 1996). Los machos seleccionan el sitio y fabrican el nido, pueden hacer varias oquedades y aparentemente la hembra aprueba o no el primordio de nido (Holmes 1966, Warnock y Gill 1996). La mayoría de las aves se reproducen a principios de junio (Holmes 1971). Cada pareja generalmente produce una nidada por año, los nidos están ya establecidos en los primeros días de junio y los huevos eclosionan a finales de ese mes (Holmes 1966, 1971, Warnock y Gill 1996).

Típicamente incuban ambos sexos, al principio la hembra pasa más tiempo en el nido, pero esta tendencia se invierte conforme avanza la incubación (Holmes 1966, Warnock y Gill 1996). Los pollos son semiprecoces, al eclosionar son ya capaces de caminar, ver y picotear en la vegetación en busca de insectos para alimentarse (Warnock y Gill 1996). Los adultos, junto con los pollos, dejan el nido unas horas después de que el último huevo eclosionó. Los pollos se consideran volantes a los 26 días de edad (Holmes 1966, Warnock y Gill 1996).

El tiempo entre la eclosión y el primer vuelo puede variar entre 18 y 26 días (Holmes 1966, Warnock y Gill 1996). Después de adquirir las plumas de vuelo, los jóvenes forman grupos tierra adentro, mientras que los adultos se congregan en la costa (Holmes 1966). La mayoría de los juveniles se mezclan con los adultos a mediados de agosto, y los adultos realizan la muda de las plumas primarias entre junio y agosto (Warnock y Gill 1996). De tal forma el Playero de dorso rojo es de las pocas especies en las que adultos y juveniles migran juntos (Holmes 1966, Warnock y Gill 1996). La mayoría deja la península de Alaska en masa a principios de octubre (Warnock y Gill 1996).

Finalmente las aves arriban en masa a sus sitios de invernación entre octubre y noviembre y parten hacia las áreas de reproducción entre marzo y mayo (Warnock y Gill 1996). No hay información sobre el éxito reproductivo de la subespecie, pero al considerar el de la subespecie del norte de Alaska (*C. a. articola*) este debe ser similar, cercano al 70% (Erckmann 1981, Warnock y Gill 1996). La probabilidad de supervivencia anual en adultos se estima de 69 a 77%

(Warnock 1994) y se ha reportado que pueden vivir hasta 14 años (Warnock y Gill 1996).

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 utilizaron datos de planes de manejo (e.g. Donaldson *et al.* 2000, Brown *et al.* 2001, Fernández *et al.* 2008), de publicaciones con estimados poblacionales (e.g. Morrison *et al.* 2006, Andres *et al.* 2012) y de reportes no publicados (e.g. Carmona y Danemann 2013). También se utilizó la información contenida en la monografía de la especie (Warnock y Gill 1996).

La tendencia de la población de *C. a. pacífica* fue reevaluada recientemente y se indicó a corto plazo como estable (Andres *et al.* 2012, Sauer *et al.* 2014). Sin embargo, a largo plazo se considera en aparente decline (Donaldson *et al.* 2000, Brown *et al.* 2001). Los estimados más recientes (Andres *et al.* 2012, Senner *et al.* 2016) para *C. a. pacífica* indican un tamaño poblacional cercano a los 550 mil individuos.

De acuerdo con la información que se cuenta, en el país el noroeste es la región más importante para la internación del Playero dorso rojo y dentro del noroeste sobresale la Península de Baja California (Warnock 1996, Fernández *et al.* 2008). Aunque un solo sitio concentra la mayor parte de los registros, así en el complejo de humedales de Guerrero Negro se ha registrado internando a más de 43 mil aves (8% de su población total; Carmona *et al.* 2011). En fechas más recientes (invierno de 2013) se contabilizaron en 14 sitios del noroeste un total de 22,122 Playeros de dorso rojo, el 96% de estos registros se realizaron en Guerrero Negro (Carmona y Danemann 2013), por lo que este sitio es considerado como el de mayor importancia para la internada de la subespecie en México (Morrison *et al.* 1992, Mellink *et al.* 1997, Page *et al.* 1997, Carmona *et al.* 2011) y quizás el único realmente importante.

La conservación del Playero dorso rojo del Pacífico es un asunto prioritario pues diferentes aspectos de su ecología lo hacen vulnerable (especie migratoria; Myers *et al.* 1987). Entre dichos aspectos resaltan:

(1) la presión que ejercen en esta subespecie los depredadores, en la zona de reproducción éstos son variados y centran sus ataques en huevos y jóvenes, se incluyen aves como el Salteador cola larga (*Stercorarius longicaudus*), el Salteador parásito (*S. parasiticus*), la Gaviota blanca (*Larus hyperboreus*), la Gaviota cana (*L. canus*) y mamíferos como el Zorro ártico (*Alopex lagopus*; Holmes 1966, Page y Whitacre 1975, Warnock y Gill 1996). En la zona de invernada básicamente son depredados por aves de presa, como diferentes especies de halcones (*Falco* spp.; Page y Whitacre 1975, Warnock 1994).

(2) Su tendencia a congregarse en un número limitado de localidades durante la migración y en las áreas de invernación, lo que significa que cambios deletéreos pueden afectar una gran proporción de la población de una sola vez (Page *et al.* 1997, Page *et al.* 1999, Bishop *et al.* 2000).

(3) El éxito reproductivo es limitado, sujeto a factores ambientales y ciclos de depredadores en el Ártico, que en conjunto con la esperanza de vida larga, sugieren una recuperación lenta de disminuciones poblacionales (Holmes 1966, Warnock y Gill 1996). Por ejemplo un problema a corto plazo es que el cambio climático afectara los sitios de anidación en el oeste de Alaska, no solo por calentar el permafrost, sino también por el encogimiento de los paquetes de hielo, lo que provocará la entrega de olas e inundaciones frecuentes de las áreas de puesta (Mars y Houseknecht 2007).

(4) Su itinerario migratorio estrechamente sincronizado a las fuentes abundantes de alimento estacionales y regímenes de marea, lo que sugiere que puede haber una flexibilidad limitada en las rutas e itinerarios migratorios (Bishop *et al.* 2000, Warnock *et al.* 2004) y considerando que *C. a. pacifica* es un migrante asistido por vientos (Warnock y Gill 1996), que utiliza tormentas de fuerza y trayectoria particular, el efecto que el cambio climático tendrá en las estrategias migratorias es desconocido, pero potencialmente significativo.

(5) Un factor potencial adicional son las enfermedades (epizootias), ya que es sabido que diferentes enfermedades han tenido impactos negativos en poblaciones aviares (al menos en niveles locales), o tienen el potencial de hacerlo. Por ejemplo, el botulismo aviar (USGS National Wildlife Health Center 2007); el virus del oeste del Nilo que se ha dispersado rápidamente a través de Norteamérica, afectando muchas especies (Kilpatrick *et al.* 2007) y la gripe aviar (Hall *et al.* 2011, Hall *et al.* 2013). Pese a que la medida en que estas (y otras) enfermedades afectan y afecten al Playero dorso rojo del Pacífico es desconocida, hay dos factores que magnifican su potencial: **(a)** los impactos negativos causados por el hombre, como pérdida de hábitat de alimentación y contaminación (ver adelante); probablemente ocasionen que las aves playeras no estén en el mejor momento para hacer frente a las enfermedades (Adams *et al.* 2003) y **(b)** su tendencia a congregarse en áreas pequeñas favorece las posibilidades de contagio.

4.3.3. Evaluación de qué factores lo hacen vulnerable

En suma aunque se cuenta con poca información de los efectos de diferentes factores en la población de Playero dorso rojo del Pacífico, es probable que puedan existir efectos aditivos, entre al menos cinco factores intrínsecos: **(1)** la presión de los depredadores; **(2)** su tendencia a congregarse en altas densidades; **(3)** su estrategia y éxito reproductivos limitados; **(4)** su itinerario migratorio poco flexible y **(5)** las enfermedades (epizootias) potenciales.

Al ponderar todo lo anterior, se considera que el Playero dorso rojo del Pacífico tiene una vulnerabilidad media. Por ello, en el Criterio C se le asignó un valor de 2 puntos.

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

4.4.1. Factores de riesgo reales y potenciales e importancia relativa de ellos.

Para desarrollar este apartado resulta imprescindible sentar dos precedentes: **(1)** la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno, en la porción media occidental de la Península de Baja California y área donde se ubican los

humedales de Guerrero Negro y San Ignacio, es una de las regiones del país con mejor grado de conservación, a lo que cooperan su estatus de reserva y la baja población humana que en ella se asienta; pese a que la zona no está exenta de problemas, estos aún son mínimos y están debidamente regulados; y **(2)** al analizar datos recientes (inviernos 2013 y 2014) generados durante los monitoreos de aves playeras para el noroeste del país (Carmona y Danemann 2013, 2014) y en los cuales se visitaron 15 sitios localizados a lo largo de toda la región (Fig. 9), resalta que para ambos años más de 96% de los registros de Playero dorso rojo se llevaron a cabo en Guerrero Negro (Tabla II). Así la gran mayoría de los Playeros dorso rojo que invernan en México, lo hacen en uno de los complejos lagunares en mejor estado de conservación, Guerrero Negro.

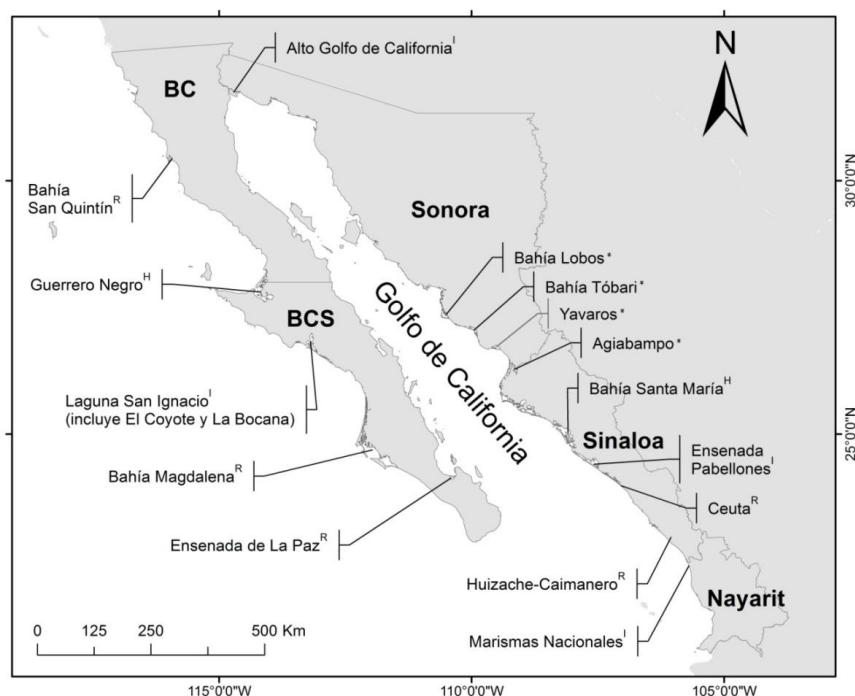


Figura 9. Sitios visitados para el monitoreo regional de aves playeras en el Noroeste de México. De ser el caso, la letra inmediata posterior hace referencia a su categoría en la Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras (R=regional, I=internacional, H=hemisférica).

Lo que no invalida los factores de impacto antrópico que se indicarán a continuación, pero que innegablemente son poco aplicables para Guerrero Negro, con mucho el sitio de mayor importancia en México para la invernación de la subespecie de interés. .

Tabla II. Abundancia invernal del Playero dorso rojo en 15 humedales del noroeste de México en las temporadas 2013, 2014, su promedio y porcentaje. ND=no disponible.

Sitio	2013	2014	Promedio	%
Ensenada La Paz	68	5	37	0.14
Bahía Magdalena	56	84	70	0.26
San Ignacio	175	154	165	0.61
Guerrero Negro	21,296	30,121	25,709	96.05
San Quintín	0	229	115	0.43
Alto Golfo de California	122	131	127	0.47
Bahía Lobos	0	0	0	0.00
Bahía Tóbari	380	0	190	0.71
Bahía Yavaros	ND	340	340	1.27
Agiabampo-Jitzamuri	12	0	6	0.02
Santa María	1	0	1	0.00
Ensenada Pabellones	0	0	0	0.00
Ceuta	0	0	0	0.00
Huizache-Caimanero	0	0	0	0.00
Marismas Nacionales	12	7	10	0.04
Total	22,122	31,071	26,767	

Los impactos por actividad humana sobre el Playero dorso rojo del Pacífico se agrupan en tres grandes rubros: **(1)** pérdida de hábitat, **(2)** contaminación y **(3)** perturbación. Cada uno de ellos con diferentes variantes, a continuación se mencionarán algunas.

Referente a la **pérdida de hábitat** vastas cantidades de planicies intermareales críticamente importantes para las aves playeras migratorias están siendo utilizadas para variadas actividades humanas.

A lo largo de la costa de Sinaloa, México, más de 21,000 hectáreas de pantanos intermareales y mangles importantes para las aves playeras, incluyendo *C. a. pacifica*, han sido convertidas en granjas camaroneras desde hace poco más de 20 años (Ducks Unlimited 2006). Existe también una pérdida de muchos sitios por cambio de uso de suelo, por ejemplo, se estima una disminución del 20-40% en superficie de manglar (Páez-Osuna 2005). Ninguno de estos problemas afecta aún a Guerrero Negro, pero la zona podría verse afectada en un futuro.

La **contaminación** es quizá la menos evidente de las amenazas, los principales contaminantes que afectan el Playero dorso rojo del Pacífico son el petróleo y productos químicos industriales. Los derrames de petróleo representan amenazas locales para el Playero dorso rojo del Pacífico, donde algunos de los humedales de parada e invernación están muy cerca de los canales de transporte y de refinerías. Los derrames son una amenaza a lo largo de las costas de Alaska, Washington, Oregon y California y en las aguas continentales, ya que una cantidad significativa de tráfico de buques marítimos pasa a través de estas aguas anualmente (Drut y Buchanan 2000), por ejemplo, un derrame de petróleo en la Bahía de San Francisco, California, en noviembre de 2007 afectó un gran número de aves playeras, incluyendo individuos de Playero dorso rojo del Pacífico.

En el noroeste de México toneladas de efluentes y desagües domésticos son descargados anualmente (Barter 2002, Soto-Jimenez *et al.* 2003) y ciertos químicos utilizados para la agricultura tiene el potencial de afectar a las aves playeras, incluido el Playero dorso rojo del Pacífico (Buchanan 2000). En la Bahía de San Francisco, la reducción de la circulación de agua y la descarga de fuentes industriales son responsables de los niveles más altos de algunos oligoelementos en el área que pueden afectar a *C. a. Pacifica* (Hui *et al.* 2001).

Aunque el uso de pesticidas (como el DDT) ha sido prohibido en muchos lugares, los químicos de remplazo actualmente utilizados (e.g. organofosfatos y carbamatos), pueden resultar en altas mortalidades para las aves playeras (Strum

2008). Aunque actualmente, los niveles de pesticidas en humedales costeros y planicies intermareales a lo largo de la costa pacífica son desconocidos, éstos y otros contaminantes ambientales tienen el potencial de impactar aves playeras localmente además de causar problemas de bioacumulación, por lo que estudios a este respecto son necesarios.

En cuanto a la **perturbación** es pertinente indicar que se ubicó como la amenaza menos preocupante, dado que en los ambientes preferentemente utilizados por la subespecie (los planos lodosos), la cantidad y frecuencia de actividades humanas suelen ser menores que en las playas arenosas, aunque como resultado del incremento poblacional, movilidad y tiempo libre, la presencia de humanos en muchas áreas importantes para aves playeras esta igualmente incrementándose.

La evaluación del efecto de la presencia humana se ha vuelto un tema de particular relevancia (Gill y Sutherland 2000), pues en respuesta a la presencia de humanos, las aves pueden evitar o subutilizar áreas, lo que equivale a degradación o pérdida de hábitat (Gill y Sutherland 2000). Está bien establecido que la perturbación humana puede tener un efecto adverso en la aptitud (*fitness*) de las aves playeras; primero, las obliga a volar constantemente, segundo, reduce los tiempos de alimentación y tercero puede privarlas de alimentarse en los sitios más rentables.

4.4.2. Análisis pronóstico de la especie

Como fue comentado previamente las tendencias de la población de *C. a. pacifica* fueron evaluadas como estables a corto plazo (Andres *et al.* 2012), pero a largo plazo se clasificaron en aparente decline (Donaldson *et al.* 2000, Brown *et al.* 2001).

Por lo que, al considerar que el Playero dorso rojo del Pacífico: **(1)** presenta una población moderada; **(2)** que el análisis de la tendencia de la población indica un aparente decline a largo plazo, **(3)** que en invierno la fracción poblacional que utiliza el país presenta una distribución muy restringida (96% en Guerrero Negro), **(4)** que esta zona puede ser afectada por diversos factores naturales (cambio

climático, por ejemplo), y **(5)** que su población invernante es susceptible a ser impactada negativamente debido a factores antrópicos, la subespecie debe ser considerada como un candidato adecuado para su inclusión en la normatividad mexicana.

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 Playero dorso rojo del pacífico, 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 sobre *C. a. pacífica* continúe siendo alto, al menos en otros lugares de invernada, pero una potencial disminución afectará también a la fracción poblacional que inverna en el país.

Esto equivale a un valor de 2 puntos en el criterio D del MER, es decir, impacto bajo.

4.5. Valor asignado total del MER

Criterios	Descripción	Puntaje
A) Distribución	Muy restringida	4
B) Hábitat	Intermedio o limitante	2
C) Vulnerabilidad	Media	2
D) Impacto antropogénico	Bajo	2
Total		10

La puntuación obtenida para el Playero dorso rojo del pacífico (*C. a. pacífica*) indica que debe estar incluida en la NOM-059-SEMARNAT 2018 bajo la categoría de especie amenazada.

5. Relevancia de la subespecie

La inclusión de *C. a. pacífica* en la Norma Oficial Mexicana proporcionará un "efecto paraguas" de protección para otras especies que usan los mismos hábitats. Es importante mencionar también un efecto sinérgico, pues *C. a. pacífica* comparte el hábitat de invernación con tres especies de aves playeras ya incluidas en la Norma Oficial 059, el Playero rojizo del Pacífico (*Calidris canutus roselaari*, peligro de extinción), el Ostrero americano del Pacífico (*Haematopus palliatus frazari*, en peligro de extinción) y el Chorlo nevado (*Charadrius nivosus*, amenazado).

Una consideración obligada es que los humedales de Guerrero Negro son un sitio de particular relevancia para diferentes especies de aves playeras, de hecho 10 especies presentan en la zona más del 1% de sus respectivas poblaciones (Carmona *et al.* 2011). Sobresalen el Picopando canelo (*Limosa fedoa*) con el 50%, el ya mencionado Playero rojizo del Pacífico (64%) y el Costurero de pico corto (*Limnodromus griseus*; 68%), por lo que el efecto paraguas de incluir al Playero dorso rojo en la NOM repercutiría en la conservación de esta serie de especies.

Por otra parte, las aves playeras, incluido el Playero dorso rojo del Pacífico, 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. Así mismo, los playeros son un componente conspicuo y fácil de evaluar de la funcionalidad de 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 Playero dorso rojo del Pacífico (Senner *et al.* 2016).

Por lo que, al proteger a las aves se protegen a la vez a los sitios que utilizan. Estos sitios presentan una variada gama de funciones *per se* importantes, como: proveen ecosistemas filtradores de agua, estabilizadores de la línea de costa, guarderías para larvas de peces (específicamente manglares), sitios para anidar, descansar o alimentarse, además la vegetación en los humedales puede atrapar carbono y mitigar los efectos del cambio climático global (Senner *et al.* 2016). Así, un esquema de protección para el Playero dorso rojo del Pacífico provocaría un positivo efecto dominó. 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 Playero dorso rojo del Pacífico 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 Playero de dorso rojo del Pacífico en México invernán en Guerrero Negro, un sitio con altos niveles de conservación, la subespecie enfrenta en otros lugares tres grandes riesgos antrópicos: la pérdida de hábitat, la contaminación y la perturbación; estos sitios no cuentan con ningún tipo de protección, por lo que la presencia del Playero de dorso rojo 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 Playero de dorso rojo del Pacífico 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 subespecie,

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 subespecie 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 subespecie, 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 Playero de dorso rojo del Pacífico 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 Playero de dorso rojo, 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 Playero de dorso rojo 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 subespecie junto con la generación de información y la protección de su hábitat

maximiza los esfuerzos de conservación; **(7)** finalmente, proteger al Playero de dorso rojo en México garantizaría la conservación de la misma a lo largo de todo su intervalo de distribución, ya que en Estados Unidos se encuentra incluida en diferentes planes de conservación como una subespecie de alta preocupación.

9. Propuesta de medidas de seguimiento (recomendaciones para la conservación de la subespecie)

Acciones de conservación recomendadas: **(1)** la primera acción es proporcionar a la subespecie 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 *C. a. pacífica*, a través de censos regulares en áreas de invernada; **(3)** 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; **(4)** determinar los efectos de la perturbación y la contaminación sobre las poblaciones de esta subespecie; **(5)** también es prioritario que los sitios de mayor importancia para la subespecie 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; y **(6)** es necesario aumentar la conciencia pública sobre la importancia de los ecosistemas costeros para todas las aves playeras.

10. Referencias bibliográficas

- American Ornithologists` Union (AOU). 1998. Check-List of North American Birds. American Ornithologists' Union 7th Edition. U.S.A. 829p.
- Andres, B.A., P.A. Smith, R.I.G. Morrison, C.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.
- Baker, A. J., P. M. González, T. Piersma, L. J. Niles, I. de Lima do Nascimento, P. W. Atkinson, N. A. Clark, C. D. T. Minton, M. K. Peck y G. Aarts. 2004.

- Rapid population decline in red knots: fitness consequences of decreased refuelling rates and late arrival in Delaware Bay. *Proceedings of the Royal Society, London Series B* 271:875–882.
- Barter, M. A. 2002. Shorebirds in the Yellow Sea: importance, threats and conservation status. *Wetlands International Global Series* 9, *International Wader Studies* 12, Canberra, Australia.
- Bengtsson, L., K. Hodges, y E. Roecker. 2006. Storm tracks and climate change. *Journal of Climate* 19:3518–3543.
- Bishop, M. A., P. M. Meyers, y P. F. McNeley. 2000. A method to estimate migrant shorebird numbers on the Copper River Delta, Alaska. *Journal of Field Ornithology* 71:627–637.
- Bildstein, K. L., G. T. Bancroft, P. J. Dugan, D. H. Gordon, R. M. Erwin, E. Nol, L. X. Payne, y S. E. Senner. 1991. Approaches to the conservation of coastal wetlands in the Western Hemisphere. *Wilson Bulletin* 103:218–254.
- Brennan, L. A., J. B. Buchanan, S. G. Herman y T. M. Johnson. 1985. Interhabitat movements of wintering Dunlins in western Washington. *Murrelet* 66: 11–16.
- Brown, S., C. Hickey, B. Harrington y R. Gills. 2001. The U. S. Shorebird Conservation Plan 2nd. edition. Manomet Center for Conservation Sciences. Manomet, MA. 64p.
- Brayshaw, D. 2005. Storm tracks and climate change. www.met.rdg.ac.uk/~sws06djb/bern2005/StormTrackCC.pdf
- Buchanan, J. B. 2000. Shorebirds: plovers, oystercatchers, avocets and stilts, sandpipers, snipes and phalaropes. Pages 22.1–22.64 in (Azerrad, J., E. Larsen, and N. Nordstrom, Eds). *Priority Habitat and species management recommendations. Volume IV: birds.* Washington Department of Fish and Wildlife, Olympia, Washington.
- Butler, R.W., y W. Taylor. 2005. A Review of climate change impacts on birds. USDA Forest Service Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-191.
- 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. y G.D. Danemann. 2015. Monitoreo de aves playeras migratorias en las lagunas costeras de la península de Baja California. Reporte Final para la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 198p.
- 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.
- 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.
- Choi, C., X. Gan, N. Hua, Y. Wang y Z. Ma. 2014. The habitat use and home range analysis of Dunlin (*Calidris alpina*) in Chongming Dongtan, China and their conservation implications. *Wetlands*. 34: 255-266.
- Conklin, J. R., y M. A. Colwell. 2007. Diurnal and nocturnal roost site-fidelity of Dunlin (*Calidris alpina pacifica*) at Humboldt Bay, California. *Auk* 124:677–689.
- Donaldson, G., C. Ityslop, G. Morrison, L. Dickson y I. Davidson. 2000. Canadian Shorebird Conservation Plan. Ottawa. En: Canadian Wildlife Service Special Publication. 27p.
- Ducks Unlimited. 2006.
<http://www.ducks.org/conservation/icp/Part2/WestCoastMexico.html>
- Drut, M. S., and J. B. Buchanan. 2000. Version 1. Northern Pacific Coast Regional Shorebird Management Plan. Unpublished report. Available through U.S. Fish and Wildlife Service, Arlington, Virginia.

- Engilis, A. Jr., L.W.E. Oring, J. Carrera, W. Nelson y A. Martínez-López. 1998. Shorebird surveys in Ensenada Pabellones and Bahía Santa María, Sinaloa, México: critical Winter habitats for Pacific Flyway shorebirds. *Wilson Bull.*, 110:332-241.
- Erckmann, W. J., Jr.. 1981. The evolution of sex-role reversal and monogamy in shorebirds. Ph.D. diss., Univ. of Washington, Seattle.
- Evans Ogden, L. J., K. A. Hobson, D. B. Lank, y S. Bittman. 2005. Stable isotope analysis reveals that agricultural habitat provides an important dietary component for nonbreeding Dunlin. *Avian Conservation and Ecology - Écologie et conservation des oiseaux* 1:3 [online] URL: <http://www.ace-eco.org/vol1/iss1/art3/>.
- Fernández, G., J. B. Buchanan, R. E. Gill, Jr., R. Lanctot, y N. Warnock. 2008. Conservation plan for Dunlin with breeding populations in North America (*Calidris alpina articola*, *C. a. pacifica* and *C. a. hudsonia*), Version 1.0. Manomet Center for Conservation Sciences, Manomet, Massachusetts.
- Fitzpatrick, S. y B. Bouchez. 1998. Effects of recreational disturbance on the foraging behaviour of waders on a rocky beach. *Bird Study* 45: 157–171.
- Frid, A. y L. Dill. 2002. Human-caused disturbance stimuli as a form of predation risk. *Conservation Ecology* 6:11–26.
- Galbraith, H., R. Jones, P. Park, J. Clough, S. Herrod-Julius, B. Harrington, y G. W. Page. 2002. Global climate change and sea level rise: potential losses of intertidal habitat for shorebirds. *Waterbirds* 25:173–183.
- Geng, Q., y M. Sugi. 2003. Possible change of extratropical cyclone activity due to enhanced greenhouse gases and sulfate aerosols – study with high resolution AGCM. *Journal of Climate* 16:2262–2274.
- Gill, J. A. y W. J. Sutherland. 2000. Predicting the consequences of human disturbance from behavioural decisions. Pages 105–124 in *Behaviour and Conservation* (L. M. Gosling and W. J. Sutherland, Eds.). Cambridge University Press, Cambridge, UK.

- Glenn, E. P., Ch. Lee, R. Felger y S. Zengel. 1996. Effects of water management on the wetlands of the Colorado River Delta, Mexico. *Conserv. Biol.* 10(4):1175–1186.
- Goss-Custard, J. D. y N. Verboven. 1993. Disturbance of feeding shorebirds in the Exe Estuary. *Wader Study Group Bulletin* 68:59–66.
- Goss-Custard, J. D., R. A. Stillman, A. D. West, S. McGrorty, S. E. A. le V. ditDurell y R. W. G. Caldow. 2000. Pages 65–82 in *The role of behavioural models in predicting the ecological impact of harvesting* (Gosling, L.M., and W. J. Sutherland, Eds). Cambridge: Cambridge University Press.
- Graham, N., y H. Diaz. 2001. Evidence for intensification of North pacific winter cyclones since 1948. *Bulletin of the American Meteorological Society* 82:1869–1893.
- Hall, J. S., J. C. Franson, R. E. Gill, C. U. Meteyer, J. L. Teslaa, S. Nashold, R. J. Dusek, y H. S. IP. 2011. Experimental challenge and pathology of highly pathogenic avian influenza virus H5N1 in Dunlin (*Calidris alpina*), an intercontinental migrant shorebird species. *Influenza and Other Respiratory Viruses* 5: 365–372
- Hall, J.S., S. Krauss, J.C. Franson, J.L. TeSlaa, S.W. Nashold, D.E. Stallknecht, R.J. Webby, R.G. Webster. 2013. Avian influenza ecology at Delaware Bay, USA: experimental infection of ruddy turnstones (*Arenaria interpres*) with low pathogenic and highly pathogenic avian influenza viruses. *Influenza Other Respir. Viruses* 7, 85–92.
- Hernández-Cornejo, R. y Ruiz-Luna, A. 2000. Development of shrimp farming in the coastal zone of southern Sinaloa (Mexico): operating characteristics, environmental issues, and perspectives. *Ocean & Coastal Management* 43:597–607.
- Hinojosa-Huerta, O. y Carrillo-Guerrero, Y. 2010. La cuenca binacional del Río Colorado. *Las Cuencas Hidrográficas de México: Diagnóstico y Priorización*. Ed. Arturo Garrido Pérez. México, DF: Pluralia Ediciones e Impresiones, 180-189.

- Holmes, R. T. 1966. Breeding ecology and annual cycle adaptations of the Red-backed Sandpiper (*Calidris alpina*) in northern Alaska. *Condor* 68: 3–46.
- Holmes, R. T. 1971. Latitudinal differences in the breeding and molt schedules of Alaskan Red-backed Sandpipers (*Calidris alpina*). *Condor* 73: 93–99.
- Howell, S.N.G. y S. Webb. 1995. A guide to Birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University, Press. Oxford. 851p.
- Hui, C. A., J. Y. Takekawa, and S. E. Warnock. 2001. Contaminant profiles of two species of shorebirds foraging together at two neighboring sites in south San Francisco Bay, California. *Environmental Monitoring and Assessment* 71:107–121.
- 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>.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2007. Climate change 2007: the physical science basis. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Kaufman, K. 2005. Guía de campo a las aves de norteamérica. Houghton Mifflin Harcourt. Boston. 392p.
- Kilpatrick, A. M., S. L. LaDeau, y P. P. Marra. 2007. Ecology of West Nile virus transmission and its impact on birds in the Western Hemisphere. *Auk* 124:1121–1136.
- Lindström, Å., y J. Agrell. 1999. Global change on the migration and reproduction of arctic-breeding waders. *Ecological Bulletin* 47:145–159.
- Mars, J. C. y D. W. Houseknecht. 2007. Quantitative remote sensing study indicates doubling of coastal erosion rate in past 50 yr along a segment of the Arctic coast of Alaska. *Geology* 35:583–586.
- McCabe, G. J., M. P. Clark, y M. C. Serreze. 2001. Trends in northern hemisphere surface cyclones frequency and intensity. *Journal of Climate* 14:2763–2768.
- 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.
- Mendoza, L. F. y R. Carmona. 2013. Distribución espacial y temporal de aves playeras (Orden: Charadriiformes) en Laguna San Ignacio, Baja California Sur, México. *Rev. Biol. Trop.*, 61(1): 229-241.

- Mitchell, J. R., M. E. Moser y J. S. Kirby. 1989. Declines in midwinter counts of waders roosting on the Dee Estuary. *Bird Study* 35:191–198.
- 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, C.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. and R. Lester 1983. Conservation of migrating shorebirds: Staging areas, geographical bottlenecks and regional movements. *American Birds* 37: 23-25.
- Myers, J. P., R. I. G. Morrison, P. Z. Antas, B. A. Harrington, T. E. Lovejoy, M. Sallaberry, S. E. Senner y A. Tarak. 1987. Conservation strategy for migratory species. *American Science*. 75: 19- 26.
- Ortiz Pérez, 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. W. y D.F. Whitacre. 1975. Raptor predation on wintering shorebirds. *Condor* 77: 73-83.
- 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.
- Page, G. W., L. E. Stenzel, y J. E. Kjelson. 1999. Overview of shorebird abundance and distribution in wetlands of the Pacific coast of the contiguous United States. *Condor* 101:461–471.
- Piersma, T. y Å. Lindström. 2004. Migrating shorebirds as integrative sentinels of global environmental change. *Ibis* 146 (Suppl. 1):61–69.

- 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.
- 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>.
- Shepherd, P. C. F. y J. S. Boates. 1999. Effects of a commercial baitworm harvest on Semipalmated Sandpipers and their prey in the Bay of Fundy hemispheric shorebird reserve. *Conservation Biology* 13:347–356.
- Shepherd, P. C., y D. B. Lank. 2004. Marine and agricultural habitat preferences of Dunlin wintering in British Columbia. *Journal of Wildlife Management* 68:61–73.
- Shepherd, P. C., D. B. Lank, B. D. Smith, N. Warnock, G. W. Kaiser, y T. W. Williams. 2001. Sex ratios of Dunlin wintering at two latitudes on the Pacific coast. *Condor* 103: 351–357.
- Sonoran Joint Venture Technical Committee (SJV). Beardmore, C.J., ed. 2006. Sonoran Joint Venture: Bird Conservation Plan, Version 1.0. Tucson: Sonoran Joint Venture. 254p.
- Soto-Jiménez, M. F., F. Páez-Osuna y H. Bojórquez-Leyva. 2003. Nutrient cycling at the sediment-water interface and in sediments at Chiricahueto marsh: a subtropical ecosystem associated with agricultural land uses. *Water Research* 37:719–728.
- Strum, K. M. 2008. Ecotoxicology of migratory shorebirds. Master's Thesis, Kansas State University, Manhattan, Kansas.
- Stutzman, R. J., y J. J. Fontaine. 2015. Shorebird migration in the face of climate change: potential shifts in migration phenology and resource availability. Pp. 145–159 en E. M. Wood y J. L. Kellermann (eds.), *Phenological synchrony and bird migration: changing climate and seasonal resources in North America*. Studies in Avian Biology (no. 47), CRC Press, Boca Raton, FL.

- Thomas, K., R. G. Kvitek y C. Bretz. 2003. Effects of human activity on the foraging behaviour of Sanderlings *Calidris alba*. Biological Conservation 109:67–71.
- 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.
- USGS National Wildlife Health Center. 2007. Disease Information. Online at: http://www.nwhc.usgs.gov/disease_information/.
- Vortice WEB. <http://vorticeweb.com/2017/04/19/dejan-turistas-mas-de-100-toneladas-de-basura-en-el-golfo-de-santa-clara/> Consultado el 10 de Julio de 2017.
- Warnock, N. 1994. Biotic and abiotic factors affecting the distribution and abundance of a wintering population of Dunlin. Ph.D. diss., Univ. of California, Davis, and San Diego State Univ., San Diego.
- Warnock, N. D., y R. E Gill. 1996. Dunlin (*Calidris alpina*). En. Poole, A. y F. Gill (Eds.). The Birds of North America, No. 203. The Academy of Natural Sciences, Philadelphia, and The American Ornithologists' Union, Washington, D.C.
- Warnock, N., J. Y. Takekawa, y M. A. Bishop. 2004. Migration and stopover strategies of individual Dunlin along the Pacific coast of North America. Canadian Journal of Zoology 82:1687–1697.
- Yin, J. H. 2006. A consistent poleward shift of the storm tracks in simulations of 21st century climate. Geophysical Research Letters 32: L18701.
- 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 *Calidris alpina pacifica* por medio del MER, le otorgó un total de 10 puntos, lo que equivale a la categoría de "**amenazado**" de ser aceptada su inclusión en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

La especie mostró una distribución invernal en el país restringida, limitada a la zona costera del noroeste. **Por lo que le fue asignado un puntaje de 4, es decir "distribución muy restringida".**

C. a. pacifica limita sus áreas de invernada a la zona costera, misma que es afectadas por diferentes factores naturales, como su disminución por la elevación en el nivel medio del mar, la presencia de ciclones incrementada también por efecto del cambio climático y eventuales movimientos telúricos, por lo que se consideró que el **Criterio B (Hábitat) debe considerarse "Intermedio o limitante", adjudicándole un puntaje de 2.**

El moderado tamaño poblacional, su tendencia a congregarse en números altos durante la migración en invernada, su estrategia y éxito reproductivos limitados y su itinerario migratorio poco flexible, la hacen particularmente vulnerable. Por lo que se le adjudicaron **2 puntos al considerar una "Vulnerabilidad media" (Criterio C).**

Referente al impacto antrópico esta subespecie se enfrenta al menos a tres grandes riesgos: la pérdida de hábitat, la contaminación y la perturbación. Todos ellos están sucediendo actualmente, pese a lo anterior se le dio un bajo puntaje, pues la mayor parte de la fracción poblacional que inverte en el país lo hace en Guerrero Negro, B.C.S., una de las lagunas en mejor estado de conservación en México. **Por lo que el impacto antropogénico sobre la especie debe considerarse, con un valor de 2 puntos (Criterio D).** Por lo que se considera importante proteger oficialmente a esta subespecie y se sugiere la categoría de "amenazada " por las razones expuestas.