
Método de Evaluación del Riesgo de Extinción de las Especies Silvestres en México

Propuesta de cambio de categoría de riesgo en la Norma Oficial Mexicana 059-SEMARNAT-2010:

Algansea popoche de Amenazada (A) a En Peligro de Extinción (P)

5.7.1 Datos generales de los responsables de la propuesta MER

Nombres*: M. en C. Eréndira Patricia Canales Gómez¹; Dr. Omar Domínguez-Domínguez², Dr. John Lyons³
Domicilio: ¹Liga Periférico - Insurgentes Sur, Núm. 4903, Col. Parques del Pedregal, Delegación Tlalpan, 14010, México, D.F.
²Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo Edificio R; Ciudad Universitaria, Morelia, Michoacán, C.P. 58030
³2801 Progress Road, Madison, WI 53716, USA
Teléfono: ¹(55)50044966; ²(443)3167412; ³001 (608) 221-6328
Direcciones electrónicas: ¹erendiracanales@gmail.com; ²goodeido@yahoo.com.mx; ³John.Lyons@Wisconsin.gov
Institución: ¹Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad; ²Universidad Michoacana San Nicolás de Hidalgo; ³Wisconsin Department of Natural Resources

5.7.2 Especie evaluada

Nombre científico: *Algansea popoche* (Jordan & Snyder, 1899)

Sinonimia: *Xystrosus popoche* Jordan & Snyder, 1899

Nombres comunes: popocha, popoche chub (inglés)

Se propone el cambio de categoría de *Algansea popoche* en la Norma Oficial Mexicana 059-SEMARNAT-2010: bajo la categoría actual de especie "Amenazada (A)" a especie "En Peligro de Extinción (P)", según se deriva de la aplicación del MER, el análisis de la información contenida en la literatura científica y el conocimiento experto. Esta especie no se encuentra en CITES (CITES 2012) ni en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) (UICN 2013).

5.7.4 Justificación técnica científica de la propuesta

a) Análisis diagnóstico del estado actual de la especie y su hábitat

Algansea popoche era una especie muy abundante en el Lago de Chapala a principios del siglo pasado. Su población comenzó a declinar aceleradamente entre 1938 y 1970 presuntamente por la sobrepesca, volviéndose rara a finales de la década de los 60's (Lyons *et al.* 1998). Durante la década de los 80's se volvió una especie ausente de las capturas comerciales y a finales de los 90's se reportaba como desaparecida del Lago (Paré 1989). Actualmente se desconoce el estado de su población. Los expertos Domínguez-Domínguez y Lyons (2013, personal) consideran que podría estar extinta; no obstante, Moncayo-Estrada *et al.* (2012) y Arredondo-Vargas *et al.* (2013) han ratificado su presencia en el lago, aunque no existe información concreta sobre su abundancia.

El decremento en el tamaño poblacional de esta especie, probablemente también esté asociado a las modificaciones de su hábitat. Estas modificaciones iniciaron a principios del siglo pasado,

* Los coautores aparecen estrictamente de acuerdo con el orden alfabético de sus apellidos.

cuando se construyó un dique cerca del delta del río Lerma dividiendo en dos al Lago de Chapala (Goldman 1951). Esto repercutió directamente sobre el hábitat de la popocha, ya que se destruyó gran parte de la vegetación lacustre, ocasionando una disminución en su abundancia (Barbour y Miller 1978). Actualmente, el Lago de Chapala recibe descargas importantes de aguas con contaminantes de origen municipal, industrial, agrícola y pecuario que son aportadas por las actividades humanas a lo largo de la cuenca del río Lerma; esta contaminación, en conjunto con la extracción de agua para abastecimiento agrícola y de servicios municipales de las zonas aledañas, (incluyendo la ciudad de Guadalajara) ha generado un deterioro ecológico generalizado del ecosistema. Entre la problemática de este cuerpo de agua se encuentran la eutrofización, la proliferación de lirio acuático (*Eichornia crassipes*), la disminución en la productividad primaria (con la consecuente afectación para la cadena trófica) y la sobreexplotación de recursos pesqueros (Lind y Dávalos-Lind 2002).

b) Relevancia ecológica, taxonómica, cultural y económica

La popocha es una especie endémica del Lago de Chapala, considerada un recurso importante dentro de la pesquería del Lago. Era tan abundante en la década de los sesenta, que no se vendía por kilogramos sino por canoas, cientos o “veladas” (totalidad de la captura nocturna), registrándose capturas de hasta 10000 individuos por canoa (Paré 1989).

Como pez filtrador, la popocha participa de manera activa en la resuspensión y carga de nutrientes interna al sistema acuático, favoreciendo a los productores primarios y a toda la cadena alimenticia (Søndergaard *et al.* 2003), por lo que su presencia es vital en el buen funcionamiento de la cadena trófica del Lago.

c) Factores de riesgo reales y potenciales para la especie

Existen diversas amenazas que inciden directamente sobre la salud y ciclo de vida de la popocha, disminuyendo su éxito reproductivo y tamaño poblacional. Entre ellas, la contaminación e introducción de especies exóticas al Lago, que están relacionadas a diversas afecciones como la proliferación de enfermedades y parásitos en *A. popoche*. Existen reportes de pudrición de aletas por *Aeromonas punctata*, daño en la piel por el protozooario *Ichthyophthirius*, micosis en huevos, crías y adultos producida por *Saprolegnia*; así como el ectoparásito *Lernaea* y el céstodo *Bothriocephalus gowkongensis* que afectan severamente a las crías (Arreguí-Mendoza 1979).

Otro factor de riesgo para esta especie es la extracción del agua del río Lerma para uso agrícola y pecuario, la cual disminuye el aporte de agua de éste al Lago de Chapala durante la temporada de estiaje, repercutiendo negativamente sobre las zonas de desove y afectando el ciclo de vida de la popocha con consecuencias directas sobre su éxito reproductivo.

En el pasado, la pesca representó una fuerte amenaza para este pez, menguando severamente su abundancia, sin embargo, en el presente, podría considerarse como una amenaza menor.

El desconocimiento sobre su estado poblacional actual y la aparente falta de interés por su conservación, acentúan los riesgos para esta frágil especie.

d) Análisis pronóstico de la tendencia de la especie

La permanencia de la popocha en el Lago, dependerá de su capacidad de adaptarse a los cambios drásticos en la condición y calidad de su hábitat. Sin embargo, de no mitigarse los factores de

riesgo que la afectan (Ver inciso anterior), podría extinguirse en el corto plazo. Actualmente se desconoce el estado de su población; aunque es altamente probable que esté al borde de la extinción o extinta (Domínguez-Domínguez y Lyons 2013, personal).

e) Consecuencias indirectas de la propuesta

La presente propuesta contribuirá a incrementar la categoría de riesgo de la popocha en la NOM-059-SEMARNAT-2010, enlistándola como especie en peligro de extinción. Esta condición de riesgo contribuirá a robustecer las decisiones de manejo y conservación de su hábitat. Como consecuencia de esta propuesta, la autoridad debería implementar las siguientes acciones para garantizar la conservación de *Algansea popoche*:

- i) Restringir la introducción de especies exóticas y reforzar los programas de erradicación de flora y fauna introducida en el Lago de Chapala, dado que éstos tienen efectos nocivos sobre la biota nativa y su hábitat (Salgado-Maldonado y Pineda-López 2003; Villamagna *et al.* 2012).
- ii) La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA) y los gobiernos municipales involucrados, deben reforzar la capacitación a pescadores y la vigilancia del cumplimiento de la legislación vigente del Lago de Chapala, en orden de fomentar las buenas prácticas pesqueras, en observancia a lo señalado por la NOM-032-PESC-2003 (Semarnat 2004) y el PROY-NOM-064-PESC-2006 (Semarnat 2007). Esto disminuirá el impacto de esta actividad económica sobre el hábitat de *Algansea popoche*.
- iii) Es imprescindible que exista una estricta vigilancia del cumplimiento de la legislación vigente [NOM-001-SEMARNAT-1996 (Semarnat 1997), NOM-002-SEMARNAT-1996 (Semarnat 1998)] sobre los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales agrícolas, industriales y municipales principalmente en la cuenca del Lerma, que garantice el menor impacto antropogénico posible al hábitat de esta especie amenazada como consecuencia del desarrollo económico de la región.

Es importante señalar que existe incertidumbre sobre la permanencia de *A. popoche* en el Lago de Chapala, ya que los registros actuales no aportan evidencia concreta que permita corroborar una posible extinción. Es por esto –que derivado de esta propuesta– se espera un incremento en el interés de la comunidad científica y otros actores involucrados (p. ej. CONABIO, CONAGUA, INAPESCA) en conocer el estado actual de la especie, mismo que podría favorecer la disponibilidad de financiamiento para realizar investigación en la zona; la cual aportaría datos actuales que permitan adecuar los planes de manejo y políticas de acuerdo a las necesidades reales. De encontrarse una población viable de popochas en el Lago de Chapala, es altamente probable que surjan proyectos para su conservación y recuperación, en los que se contemple entre otros, su reproducción en cautiverio, repoblamiento, reubicación y restauración del hábitat. Esto generaría beneficios directos para el resto de la biota nativa. A largo plazo, podría favorecerse su cultivo con fines comerciales, con beneficios directos para los pobladores de la región.

f) Análisis de costos

No se considera que la reclasificación de categoría de riesgo de *Algansea popoche* propuesta en el presente documento genere algún costo operativo o de tipo social debido a que la especie en cuestión ya se encuentra listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y actualmente carece de importancia comercial.

Sin embargo, es probable que a partir de esta propuesta se desarrollen proyectos para evaluar el estado poblacional de la especie, cuya fuente de financiamiento pueda ser gestionada por los investigadores y dependencias involucradas (p. ej. INAPESCA).

La preparación de la presente propuesta generó un costo aproximado de \$7799.97. El desglose de los costos se presenta a continuación. Los montos fueron calculados en base al sueldo mensual promedio de un analista de la Conabio (\$16000.00):

Descripción del costo	Tiempo empleado aprox.	Cuantificación del monto	Monto
Revisión, análisis y síntesis de literatura científica	7 días	$(\$16000/30 \text{ días}) * 7 \text{ días}$	\$3733.33
Planeación, diseño, elaboración y ejecución de encuestas a expertos	3 días	$(\$16000/30 \text{ días}) * 3 \text{ días}$	\$1600.00
Respuestas a encuestas (expertos)	30 minutos	$(\$16000/30 \text{ días} / 8 \text{ h}) / 2 * 2 \text{ expertos}$	\$ 66.66
Elaboración del mapa	2 horas	$(\$16000/30 \text{ días} / 8 \text{ h}) * 2 \text{ h}$	\$ 133.33
Integración de propuesta formal	4 días	$(\$16000/30 \text{ días}) * 4 \text{ días}$	\$2133.33
Revisión y aprobación de la propuesta por experto	1 hora	$(\$16000/30 \text{ días} / 8 \text{ h}) * 2 \text{ expertos}$	\$ 133.32
Total			\$7799.97

g) Análisis de beneficios

En el pasado, la popocha representó una fuente alimenticia y económica para los pescadores del Lago de Chapala, quienes podrían involucrarse en las actividades relativas a su conservación mejorando sus prácticas pesqueras, resultando en beneficios directos para otras especies endémicas y de importancia comercial como el pescado blanco (*Chirostoma lucius*, *C. sphyraena*, *C. promelas*) y los charales (*C. jordani*, *C. chapalae*, *C. labarcae*, *C. arge*, *C. consocium* y *C. contrerasi*). La búsqueda de un bien común como la conservación y recuperación de *Algansea popoche*, fortalecerá los lazos entre la sociedad civil, academia y gobierno.

h) Propuesta de medidas de seguimiento de la especie

Como medida de seguimiento se sugiere realizar un estudio poblacional que permita determinar la permanencia en el Lago y el tamaño actual de la población de *A. popoche*. Se recomienda la implementación de un programa de monitoreo periódico, por lo menos estacional. Esta especie fue un recurso alimenticio importante en la región, por lo que se sugiere –de encontrar una población viable– se desarrollen programas y técnicas de cultivo que permitan disminuir la posible presión pesquera sobre la especie. El éxito en la conservación de este pez depende en gran medida de una buena calidad del hábitat, por lo que es necesario incrementar los esfuerzos en la rehabilitación de éste.

i) Referencias citadas

- Arredondo-Vargas, E., C. Osuna-Paredes, C. Meléndez-Galicia, C. de Jesús-Avendaño y D. Hernández-Montaño. 2013. Lago de Chapala, Michoacán y Jalisco. Pages 35-52 in M. T. Gaspar-Dillanes, and D. Hernández-Montaño, editors. *Pesquerías continentales de México*. Instituto Nacional de la Pesca, México, D.F.
- Arreguá-Mendoza, F. 1979. Plan Piscícola Chapala. Facultad de Ciencias Naturales y Agropecuarias. Universidad Autónoma de Guadalajara.
- Arriaga-Cabrera, L., V. Aguilar-Sierra y J. Alcocer-Durand 2000. Aguas Continentales y Diversidad Biológica de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Barbour, C. D. y R. R. Miller. 1978. A revision of the mexican cyprinid fish Genus *Algansea*. Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Mich. 155:1-72.
- CEA Comisión Estatal del Agua de Jalisco. 2013. Lago de Cahapala. Disponible en: <http://www.ceajalisco.gob.mx/chapala.html>, Guadalajara, Jalisco. Consultado el 7 de enero de 2014.
- CITES Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. 2012. Apéndices I, II y III. Disponible en: <http://www.cites.org/esp/app/appendices.php> . Consultado el 8 de enero de 2014.
- De Buen, F. 1946. Investigaciones sobre ictiología mexicana. III. La ictiofauna del Lago de Chapala, con descripción de una nueva especie (*Haustor ochoterenai* de Buen). Anal. Inst. Biol. 17:261-268.
- Díaz-Pardo, E. 2002. Ficha técnica de *Algansea popoche*. Peces en riesgo de la Mesa Central de México, Laboratorio de Ictiología y Limnología, Departamento de Zoología, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto No. W039. México D.F. Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/ise/fichasnom/Alganseapopoche00.pdf> Consultado el 11 de noviembre de 2013.
- Goldman, E. A. 1951. Biological Investigations in México. Smithsonian Institution.
- Lind, O. T. y L. O. Dávalos-Lind. 2002. Interaction of water quantity with water quality: the Lake Chapala example. *Hydrobiologia* 467:159-167.
- Lyons, J., G. González-Hernández, E. Soto-Galera y Guzmán-Arroyo. 1998. Decline of freshwater fishes and fisheries in selected drainages of West-central Mexico. *Fisheries Management* 23:10-18.
- Moncayo-Estrada, R., J. Lyons, C. Escalera-Gallardo y O. T. Lind. 2012. Long-term change in the biotic integrity of a shallow tropical lake: A decadal analysis of the Lake Chapala fish community. *Lake and Reservoir Management* 28:92-104.
- Paré, L. 1989. Los pescadores de Chapala y la defensa de su lago. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO).
- Salgado-Maldonado, G. y R. Pineda-López. 2003. The Asian Fish Tapeworm *Bothriocephalus acheilognathi*: a Potential Threat to Native Freshwater Fish Species in Mexico. *Biological Invasions* 5:261-268.

- Semarnat. 1997. Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. *Diario Oficial de la Federación* (DOF), 6 de enero de 1997.
- Semarnat. 1998. Norma Oficial Mexicana NOM-002-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.
- Semarnat, 2004. Norma Oficial Mexicana NOM-032-PESC-2003, Pesca responsable en el Lago de Chapala, ubicado en los estados de Jalisco y Michoacán. Especificaciones para el aprovechamiento de los recursos pesqueros. *Diario Oficial de la Federación* (DOF), 01 de junio de 2004.
- Semarnat. 2007. PROYECTO de Norma Oficial Mexicana NOM-064-PESC-2006, Sobre sistemas métodos y técnicas de captura prohibidos en la pesca en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos. *Diario Oficial de la Federación* (DOF), martes 8 de mayo de 2007.
- Søndergaard, M., J. P. Jensen y E. Jeppesen. 2003. Role of sediment and internal loading of phosphorus in shallow lakes. *Hydrobiologia* 506-509:135-145.
- UICN. 2013. Red List of Threatened Species. Version 2013.1. Disponible en: <http://www.iucnredlist.org/>. Consultado el 8 de enero de 2014.
- Villamagna, A. M., B. R. Murphy y S. M. Karpanty. 2012. Community-Level Waterbird Responses to Water Hyacinth (*Eichhornia crassipes*). *Invasive Plant Science and Management* 5:353-362.

j) Ficha resumen

Nombre de la especie:	<i>Algansea popoche</i> (Jordan & Snyder, 1899)
Categoría propuesta:	En Peligro de Extinción (P)
Distribución:	Endémica del Lago de Chapala y su efluente el río Grande Santiago antes de la caída de Juanacatlán.
Diagnóstico:	Especie severamente afectada por la modificación y pérdida de su hábitat, sobrepesca y enfermedades asociadas a la contaminación e introducción de especies exóticas. Es tan escasa que se presume extinta.

MER

Criterio A: (distribución)	Muy restringida	4 puntos
Criterio B: (hábitat)	Hostil o muy limitante	3 puntos
Criterio C: (vulnerabilidad)	Vulnerabilidad alta	3 puntos
Criterio D: (impacto)	Alto impacto	4 puntos
Suma		14 puntos

Responsables de la propuesta: M. en C. Eréndira Patricia Canales Gómez, Dr. Omar Domínguez-Domínguez, Dr. John Lyons.

5.7.5 Metodología empleada por el proponente para realizar su propuesta

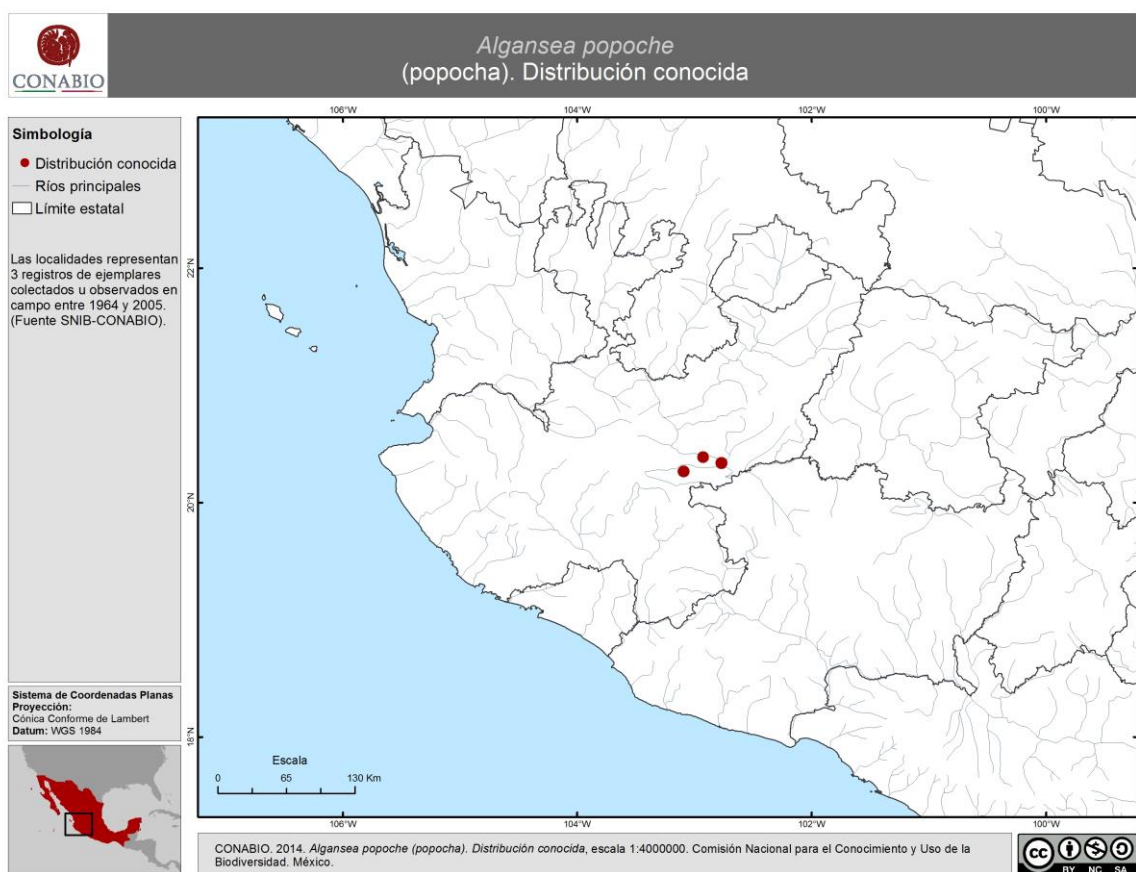
Esta propuesta fue realizada con base a la información de la ficha técnica elaborada por Díaz-Pardo (2002). Dicha información fue actualizada por medio de una revisión extensa de la literatura científica sobre *Algansea popoche* y se complementó con una encuesta a especialistas, para documentar la vulnerabilidad de la especie. El primer autor (Eréndira Canales) realizó la compilación, análisis y la primera versión de la propuesta, la cual fue revisada y avalada por los Dres. Domínguez-Domínguez y Lyons, reconocidos ictiólogos especialistas en peces dulceacuícolas mexicanos, quienes participaron en el proceso de evaluación de la vulnerabilidad de la especie.

Anexo Normativo I

Método de Evaluación del Riesgo de Extinción de las Especies Silvestres en México

Algansea popoche (Jordan & Snyder, 1899)**Criterio A. Amplitud de la distribución del taxón en México**

Algansea popoche es una especie endémica de México cuya distribución está restringida al Lago de Chapala y su efluente, el río Grande de Santiago, antes de la caída de Juanacatlán (Figura 1). Es probable que también ocurra en la porción baja del río Lerma, adyacente al Lago de Chapala (Barbour y Miller 1978). Esta región se encuentra dentro de la Región Hidrológica Prioritaria 58 “Chapala-Cajititlán-Sayula” cuya extensión de la cuenca de drenaje es 6150.42 km² y representa una superficie menor al 5% del territorio nacional (Arriaga-Cabrera *et al.* 2000), más aun, esta especie solo ha sido colectada en zonas restringidas del Lago y una pequeña porción del río Santiago. Por consiguiente, se asigna un valor de 4 puntos (“muy restringida”) a la amplitud de la distribución de esta especie en nuestro país.

Valor del Criterio A= 4Figura 1. Distribución de *Algansea popoche*.

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

El hábitat de esta especie se encuentra fuertemente alterado. Como se mencionó previamente, la construcción de un dique en la cuenca del Lerma a principios del siglo XX fue el primer factor asociado con la disminución de la especie, ya que tuvo un impacto directo sobre la vegetación acuática (hábitat primario) (Barbour y Miller 1978). El Lago de Chapala se encuentra severamente afectado por la contaminación municipal, industrial y agrícola del río Lerma, el cual es su principal afluente. Este cuerpo lacustre también proporciona cerca del 60% del agua potable para la Zona Metropolitana de Guadalajara, la segunda región más poblada del país (CEA Comisión Estatal del Agua de Jalisco 2013). Estos factores han deteriorado el hábitat de la popocha, el cual presenta serios problemas de eutrofización, proliferación de lirio acuático y baja productividad primaria, azolvamiento y sobreexplotación de recursos pesqueros (Lind y Dávalos-Lind 2002; Arredondo-Vargas *et al.* 2013), que en conjunto con otros factores generan condiciones no propicias para la especie en cuestión. La popocha es un pez lacustre que realiza migraciones hacia los ríos para desovar; los huevos fecundados necesitan de vegetación y agitación para su incubación, por lo que los cambios en la hidrología del lago y la erradicación de la flora nativa inciden negativamente sobre el éxito reproductivo de esta especie. Por lo anterior, se asigna un valor de 3 puntos (“hostil o muy limitante”) al estado del hábitat.

Valor del Criterio B=3

Criterio C. Vulnerabilidad biológica intrínseca del taxón

Se trata de una especie migratoria local, que remonta las corrientes de los ríos para desovar, permaneciendo en ellos desde mediados de junio hasta fines de agosto, el desove coincide con la temporada de lluvias y tiene lugar en zonas de ligero oleaje del lago y en la desembocadura de los ríos adyacentes. Los huevos fecundados son amarillentos y se encuentran en las orillas, entre los tules o sobre las piedras; su diámetro oscila entre 3 a 5 mm, son libres, transparentes y de forma esférica. Los huevos requieren de agitación para su incubación, la cual tiene una duración de cinco días a 24 °C. La popocha alcanza la madurez sexual en un año (De Buen 1946; Arreguí-Mendoza 1979). Es un pez omnívoro, se alimenta de lodo y materia orgánica por filtración (De Buen 1946; Barbour y Miller 1978). Modificado de Díaz-Pardo (2002). Estos factores representan una vulnerabilidad biológica alta (3 puntos) para la especie.

Valor del Criterio C= 3

Criterio D. Impacto de la actividad humana sobre el taxón

Las modificaciones y contaminación del hábitat de la popocha, así como su sobrepesca, disminuyeron considerablemente su población, actualmente se presume extinta. La popocha era una especie muy abundante en el Lago de Chapala a principios del siglo pasado. Su población comenzó a declinar aceleradamente entre 1938 y 1970. Sin embargo, ya era rara a finales de la década de los 60's. Durante la década de los 80's se volvió una especie ausente de las capturas comerciales y a finales de los 90's se reportaba como casi extinta (Paré 1989; Lyons *et al.* 1998) (Ver Numeral 5.7.4, inciso a).

Otros impactos asociados a la contaminación e introducción de especies exóticas están relacionados con la proliferación de enfermedades y parásitos. Para la popocha se tienen reportes de pudrición de aletas por *Aeromonas punctata*, daño en la piel por el protozooario *Ichthyophthirius*, micosis en huevos, crías y adultos producida por *Saprolegnia*; el ectoparásito *Lernaea* y el céstodo *Bothriocephalus gowkongensis* que afecta severamente a las crías (Arreguí-Mendoza 1979).

Otro factor de impacto importante para la especie es la extracción del agua del río Lerma para uso agrícola y pecuario, la cual disminuye el aporte de agua del río al Lago de Chapala durante la temporada de estiaje, repercutiendo negativamente sobre las zonas de desove y afectando el ciclo de vida de la especie. En consecuencia, el valor asignado a este criterio es de 4 (“alto impacto”).

Valor del Criterio D= 4

Puntaje asignado para la especie estudiada: 14 puntos

Categoría propuesta en la NOM-059-SEMARNAT-2010: En Peligro de Extinción (P)