

Ubicación de la información del MER de *Sceloporus hunsakeri* de acuerdo a lo establecido en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Este documento fue elaborado siguiendo la “Guía para la ubicación de la información en la evaluación del riesgo de extinción de una especie silvestre de acuerdo a lo establecido en la NOM-059-SEMARNAT-2001, Numeral 5.7” (Sánchez, *et al.* 2007, Recuadro 2, p. 27). Por lo que se presenta la siguiente tabla índice para facilitar la localización de la información requerida de acuerdo al numeral 5.7 de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Numeral	Descripción	Página (s)
5.7.1 Datos del proponente	Nombre, domicilio, teléfono, fax, correo electrónico e Institución	1
5.7.2. Nombre científico válido	a) Nombre científico válido b) Sinónimos c) Nombres comunes d) Motivos específicos de la propuesta	1-2
5.7.3. Mapa	Dentro de Criterio A, Anexo Normativo I o II	4
5.7.4 Justificación técnica científica de la propuesta	a) Análisis diagnóstico del estado actual que presentan la población o especie y su hábitat	5-9
	b) Relevancia ecológica, taxonómica, cultural y económica, en su caso.	12-13
	c) Factores de riesgo reales y potenciales para la especie o población	9-11
	d) Análisis pronóstico de la tendencia actualizada de la especie o población	11-12
	e) Consecuencias indirectas de la propuesta	14
	f) Análisis de costos	14-15
	g) Análisis de beneficios	15-16
	h) Medidas de seguimiento	13-14
	i) Referencias	17
5.7.5. Anexo Normativo I ó II	j) Ficha resumen	18-19
	Criterio A	2-5
	Criterio B	5-7
	Criterio C	7-9
	Criterio D	9-12
Especies de la categoría probablemente extinta en el medio silvestre (E)	Numeral 5.7.4	
	a) Análisis diagnóstico del estado actual que presentan la población o especie y su hábitat	NA
	b) Relevancia ecológica, taxonómica, cultural y económica, en su caso.	NA
	h) Medidas de seguimiento	NA
	Documentación del esfuerzo de búsqueda de la especie.	NA

MÉTODO DE EVALUACIÓN DEL RIESGO DE EXTINCIÓN DE *SCELOPORUS HUNSAKERI* DE ACUERDO AL NUMERAL 5.7 DE LA NOM- 059-SEMARNAT-2010

1. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE (Numeral 5.7.1)

Dra. Patricia Galina Tessaro
Centro de Investigaciones Biológicas del Noreste A.C.
Instituto Politécnico Nacional 195, Playa Palo de Santa Rita Sur; La Paz, B.C.S.
México; C.P. 23096.
Tel:(52) (612) 123-8484 Fax:(52) (612) 125-3625
pgalina04@cibnor.mx

OTROS PARTICIPANTES

M. en C. Daniela López Acosta
Biól. Jorge Valdez Villavicencio
Dr. Sergio Alvarez Cárdenas

2. NOMBRE CIENTÍFICO VÁLIDO (Numeral 5.7.2)

Sceloporus hunsakeri Hall & Smith, 1979

NOMBRES CIENTÍFICOS SINÓNIMOS

(Numeral 5.7.2)

No existen.

NOMBRE COMÚN (Numeral 5.7.2)

Bejori, lagartija espinosa de Hunsaker.

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Orden: Animalia

Phylum: Chordata

Clase: Reptilia

Orden: Squamata

Familia: Phrynosomatidae



3. MOTIVOS DE LA PROPUESTA (Numeral 5.7.2)

Este taxón aparece en la lista de especies silvestres de la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo la categoría de Protección especial (Pr), sin embargo el resultado de la evaluación del MER lo asigna a la categoría de Amenazada (A) (Flores-Villela y Rubio-Pérez, 2006), toda vez que *Sceloporus hunsakeri* es una especie endémica, de distribución restringida a la presencia de formaciones rocosas, con un alto riesgo debido a las amenazas humanas a su hábitat por perturbación y destrucción de afloramientos o formaciones rocosas. Es indispensable el cambio de categoría en la Norma Oficial Mexicana 059 así como llevar a cabo el monitoreo de sus poblaciones.

4. MER

CRITERIO A. Amplitud de la distribución del taxón en México

DESCRIPCIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN

Sceloporus hunsakeri es una especie endémica de la Región del Cabo, Baja California Sur. Se distribuye en forma discontinua, limitándose a parches de afloramientos o formaciones rocosas. La literatura indica que el rango de distribución de *S. hunsakeri* va desde la parte sur de La Paz hasta El Triunfo en Baja California Sur, continuando hacia el sur en las faldas del lado este de Sierra de La Laguna hasta Cabo San Lucas (Hall y Smith 1979). De Cabo San Lucas se extiende hacia el norte por el lado oeste de Sierra de La Laguna al menos hasta el Rancho La Palma (Grismer 2002). También está presente en las islas del Complejo Insular Espíritu Santo (Ballena, Gallo, Espíritu Santo y Partida Sur) ubicadas en la parte suroeste del Golfo de California (Hall y Smith 1979, Grismer 1999). López-Acosta (2011) realizó un estudio para conocer la distribución actual de *Sceloporus hunsakeri*, indicando que se encontró en la Región del Cabo desde el este de La Paz (24°13'58''N, 110°08'15''O)-al sur de la playa El Coyote- rodeando toda la costa oriental de la Región del Cabo hasta llegar a la parte más sureña, que corresponde a la ciudad de Cabo San Lucas (22°54'58 N, 109°52'19'' O). En la costa occidental (oeste) de la región se encontró desde Cabo San Lucas hasta el Km 95 de la carretera Cabo San Lucas-La Paz

(23°05'17'' N 110°06'17'' W). También se registraron organismos en la Sierra la Trinidad y Sierra de La Laguna en la selva baja caducifolia y en el matorral xerófilo. En la primera, se observaron ejemplares de *S. hunsakeri* en ambas vertientes de la Sierra y en Rancho Lengua de Buey. En cuanto a la Sierra de La Laguna también se encontraron individuos en ambas vertientes. Del lado este (vertiente del Golfo) se registro la presencia de *S. hunsakeri* en San Bartolo, Agua Caliente, Sol de Mayo, Cañón de San Jorge y Cañón San Dionisio; mientras en la vertiente del Pacífico se encontró en rancho La Burrera. Al sur de Sierra de La Laguna se observaron ejemplares a lo largo del camino que va de La Candelaria a San Felipe. Además se obtuvieron registros en Isla Espíritu Santo e Isla Partida siendo posible su presencia en todo el complejo insular. Cabe mencionar que la presencia de esta especie en la Región del Cabo no es continua, pudiéndola observar solo en aquellos sitios que presenten afloramientos rocosos o estructuras rocosas (especialmente de tipo Gneis, Granito y Granodiorita-Tonalita).

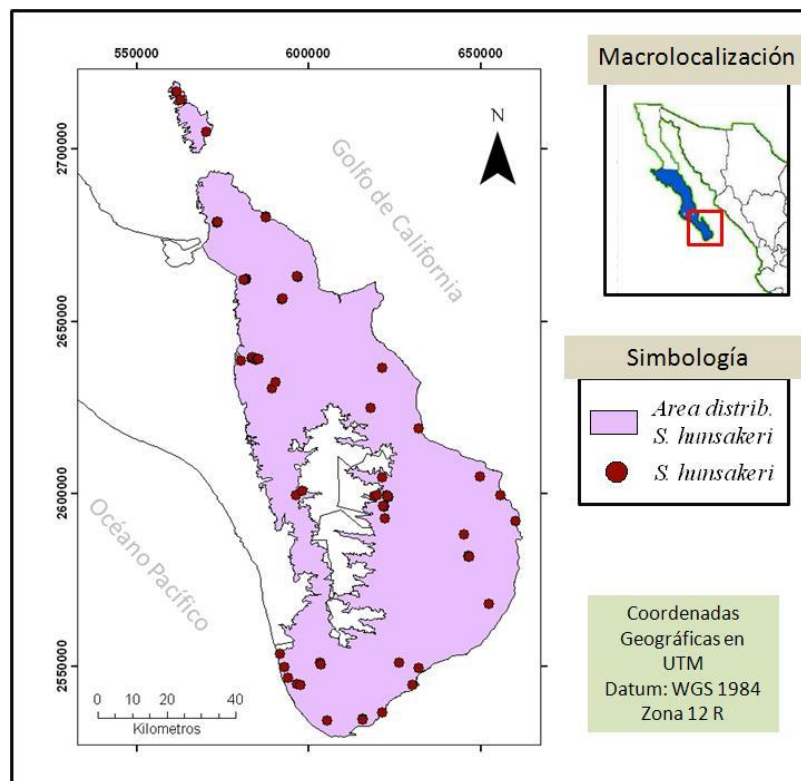
MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN DEL MAPA Y EVALUACIÓN DEL TAMAÑO RELATIVO DE LA DISTRIBUCIÓN

La descripción de la distribución actual de la especie se baso en información de museos, literatura y datos de campo georeferenciados (presencia). La información de museos se obtuvo de la base de datos de HERPNET (<http://www.herpnet.org>), esta cuenta con datos georeferenciados de colecciones herpetológicas de distintos museos de México y Estados Unidos. La búsqueda arrojo un total de 392 registros, sin embargo debido a que la mayoría de las colectas eran anteriores a 1979, año en que Hall y Smith describieron la especie *S. hunsakeri* diferenciándola de la antes denominada *Sceloporus orcutti licki*, y a la posible identificación errónea de ejemplares, se decidió utilizar solo los datos del Museo de Historia Natural de San Diego (66 registros) ya que fue posible visitar esta colección y corroborar la identificación de ejemplares.

Se obtuvo información de Hall y Smith (1979) en el que presentan el primer mapa de distribución de *Sceloporus licki* y *S. hunsakeri* tomándolas como especies separadas, así como del mapa presentado por Grismer (2002).

En cuanto a los puntos georeferenciados, se hicieron recorridos por toda la Región del Cabo en sitios en los que ya había sido descrita la distribución de la especie para confirmar los registros y en sitios nuevos en los que por las características del hábitat se suponía su presencia.

El mapa de distribución generado consta de un solo polígono, el cual fue delimitado basado en datos de colección y los puntos en donde se encontró a *S. hunsakeri* por los autores durante las visitas a campo durante los años 2009 al 2012 (31 localidades), tomando en cuenta también el tipo de vegetación y la altitud a la que se puede encontrar la especie de acuerdo a las observaciones en campo, pudiendo tener presencia de organismos tanto en matorral sarcocaulé y sarco-crasicaule así como en selva baja caducifolia con una altitud desde el nivel del mar hasta los 800 msnm (Arriaga y Ortega, 1988). Es importante resaltar que la presencia de ésta especie se encuentra limitada a afloramientos rocosos (y diversas formaciones rocosas que hasta el momento no han sido delimitadas en el mapa), con lo cual se reduce más el área de distribución presentada. En el mapa también se anexan los puntos específicos en donde fueron observados los organismos.



Ámbito general de distribución potencial de *Sceloporus hunsakeri* en México. Los puntos rojos son sitios de observaciones realizadas por los autores en 2009-2010. (Numeral 5.7.3)

El área de distribución total estimada es de 6, 618.91 Km², lo cual equivale al 0.33% del territorio nacional. Por lo cual *S. hunsakeri* ha sido **calificada con 4 (cuatro) puntos en el criterio A del MER, ya que se le considera una especie con un rango de distribución muy restringido (menos del 5% del territorio nacional).**

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

ANTECEDENTES (TIPO DE HÁBITAT QUE LA ESPECIE OCUPA) (Numeral 5.7.4, a)

Esta especie se distribuye en climas de tipo seco semicálido y templado subhúmedo con lluvias en verano (clave geodésica 03003 y 03008 de INEGI, 2009). Los tipos de vegetación según INEGI (2004) en los que podemos observar a la especie son matorral sarcocaula, matorral sarcocrasicaule y selva baja caducifolia, con las especies representativas *Pachycereus pringlei*, *Lophocereus schottii*, *Stenocereus gumosus*, *Opuntia cholla*, *Bursera microphylla*, *Jatropha cinerea*, *Cercidium* ssp y *Prosopis* ssp, *Lysiloma divaricata*, *Erythrina flabelliformis*, *Plumeria acutifolia*, *Bursera microphylla*, *Cassia emarginata*, *Haematoxylum brasiletto*, *Jatropha cinérea*, *Calliandra brandegeei*, *Mimosa brandegeei*, *Viguiera* spp., y *Ferocactus* spp. Altitudinalmente se encuentra desde el nivel del mar hasta los 800 metros sobre el nivel del mar (msnm), rango en donde se presentan los tipos de vegetación antes mencionados (Arriaga y Ortega 1988). Sin embargo, la altitud mayor que se tiene documentada durante nuestros muestreos es de 622 msnm. En dichos sitios es más común observarla en asociación con rocas grandes (afloramientos rocosos de tipo Gneis, Granito y Granodiorita-Tonalita).

En Isla Espíritu Santo, las lagartijas son encontradas en laderas rocosas con vegetación escasa. En isla Ballena, *S. hunsakeri* es común en los densos parches de pitahaya agria (*Stenocereus gumosus*), y ha sido observada tomando el sol en los brazos de los cactus que cubren la isla (Grismer 2002).

ANÁLISIS DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL DEL HÁBITAT (RIESGO DE FACTORES ESTOCÁSTICOS Y DRÁSTICOS, COMO SEQUÍAS PROLONGADAS Y HURACANES) (Numeral 5.7.4, c)

El hábitat en el que se encuentra el taxón actualmente está en general, en buen estado de conservación. Sin embargo, existen varias zonas en las que se han desarrollado ya conjuntos turísticos y habitacionales que han alterado el hábitat, en los que no ha sido posible encontrarlas, así como áreas donde se planean nuevos conjuntos turísticos, habitacionales, y proyectos mineros que modifican el hábitat. Las localidades costeras son más vulnerables debido a la presencia de asentamientos humanos y turísticos, mientras que los sitios de las islas Espíritu Santo, Isla Partida, así como parte de la Sierra de La Laguna se encuentran protegidos al ser éstas Áreas Naturales Protegidas, bajo la dirección de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). El hábitat de esta especie se encuentra también amenazado por factores estocásticos y drásticos ya que la Región del Cabo es una zona con alta incidencia de huracanes, que ocasionalmente impactan, o bien ocasionan fuertes lluvias que pueden causar estragos en el hábitat y por ende en las poblaciones de esta especie. Sin embargo, en los últimos años también se han presentado sequías prolongadas de más de 2 años (2010-inicios 2012) en las cuales fue posible observar una disminución en la abundancia de individuos en varias localidades, mientras que en temporada de lluvias, en los mismos sitios el número de individuos observados fue superior, mostrando la susceptibilidad de la especie a estos fenómenos.

EVALUACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL HÁBITAT CON RESPECTO A LAS NECESIDADES NATURALES DEL TAXÓN (Numeral 5.7.4, a)

Sceloporus hunsakeri habita zonas a elevaciones menores de ~650 msnm. en afloramientos rocosos localizados en vegetación de matorral sarcocaula, matorral sarcocrasicaule y selva baja caducifolia, los cuales no siempre están cubiertos por vegetación. De acuerdo con las observaciones directas en campo, la mayoría de los lugares en los que está presente *S. hunsakeri* actualmente son abundantes y se encuentran en buen estado aunque bajo serias amenazas. Sin embargo, es importante resaltar que al ser

una especie saxícola se debe tomar en cuenta el estado de conservación de este tipo de hábitat ya que es vital para el organismo haciéndose indispensable la presencia de afloramientos rocosos intactos, los cuales son más vulnerables a modificarse por el tipo de actividades humanas planeadas (desarrollos urbanos, turísticos y mineros). Por lo cual, **se le asignó 2 (dos) puntos en el criterio B del MER (hábitat intermedio o limitante).** Aunque de seguir el establecimiento de estos desarrollos, particularmente los mineros el puntaje asignado aumentará sin duda.

CRITERIO C. Vulnerabilidad biológica intrínseca del taxón

ANTECEDENTES (HISTORIA DE VIDA) DE LA ESPECIE (Numeral 5.7.4, a)

Sceloporus hunsakeri es una lagartija que presenta dimorfismo sexual, los machos presentan la cabeza con manchas turquesa y costados color amarillento. En la parte dorsal tiene una franja gruesa color rojo o púrpura que se extiende desde el cuello hasta la base de la cola. Los hombros presentan un parche negro de forma triangular, bordeado en la parte posterior con una línea clara y delgada. Los machos adultos de isla Espíritu Santo son ocasionalmente más claros en la parte dorsal que los de la península y tienen patrones más amarillentos o verde lima en la parte lateral de acuerdo con Grismer (2002). Las hembras presentan un fondo dorsal verde oscuro a café claro; puntos claros en la espalda de crías, usualmente acomodadas de manera pareada; color ventral blanco opaco, parches abdominales y mancha negra del pecho ausente (Hall y Smith 1979, Grismer 2002). En gravidez, las hembras toman una coloración naranja a los costados del cuerpo y parte de la cola, y algunas presentan coloración en la parte lateral del vientre pudiéndose confundir con juveniles.

Esta especie es activa durante todo el año, presentando un aumento en actividad de marzo a octubre cuando se considera su período reproductivo, el cual muestra un pico en agosto. Grismer (2002) observó crías en la Región del Cabo desde finales de septiembre hasta mediados de diciembre con un pico que regularmente ocurre en octubre y durante diciembre en isla Espíritu Santo. Nuestras observaciones coinciden con esto registrando la presencia de crías en el mismo período (principalmente en octubre y noviembre). Aunque

el mismo autor sugiere que *S. hunsakeri* tienen una estación reproductiva a finales de verano y durante el otoño, sin embargo análisis realizados en este proyecto sobre reproducción indican que la temporada inicia en marzo teniendo un periodo reproductivo un poco más largo. En este período, incluso en octubre se observaron hembras gordas con coloración muy naranja en la cabeza y cuerpo, posiblemente por la condición reproductiva. En algunas hembras hay registro de huevos en oviducto en junio y septiembre con un número que va de 3 a 10 huevos. Sin embargo hasta el momento se desconoce el desarrollo embrionario, el sitio de puesta y el período de gestación.

Sceloporus hunsakeri se alimenta principalmente de hormigas, coleopteros y termitas (Grismer 2002); este el estudio de dieta indicó que se alimenta de al menos 17 órdenes, entre ellos insectos, arañas, milpies, ciempiés y cochinillas. Se registro material vegetal en alta frecuencia (44% de los estómagos analizados) (hojas, frutos de cactáceas y otras plantas), por lo que permite asegurar que esta especie incluye regularmente plantas en su dieta.

La abundancia de individuos varió en los sitios estudiados con un promedio de observación de 1.6 indiv/hora/hombre, variando también a lo largo del año siendo más abundantes después de lluvias. El período de actividad es principalmente diurno, entre 8 de la mañana y las 6-7 de la tarde, dependiendo de la estación del año, aunque Grismer (2002) la reporta activa de noche. Las poblaciones estudiadas en el proyecto (San Blas-Casas Blancas y Cañón de San Dionisio) son abundantes particularmente en donde no convive con *S. licki*, sin embargo en otras áreas con perturbación de los afloramientos rocosos y modificación del hábitat fueron poco los individuos observados o en algunos casos estuvieron ausentes.

ANÁLISIS DIAGNÓSTICO DE LA ESPECIE Y DESCRIPCIÓN DE CÓMO SE OBTUVO DICHA DIAGNOSIS. (Numeral 5.7.4, a)

Se tiene poca información sobre su estado de conservación (Flores-Villela y Rubio-Pérez, 2006; Murphy y Méndez, 2010), que considera que la especie es altamente vulnerable y debe ser incluida en la lista NOM-059 como especie amenazada. A pesar de esto, al parecer la distribución de la especie se ha mantenido como fue descrita, con

excepción de algunos sitios cercanos a La Paz y Cabo San Lucas, en donde ya no fue posible encontrarla especialmente por perturbación del hábitat. El presente diagnóstico está basado, en la distribución y uso de hábitat, tomados tanto de datos bibliográficos (Hall y Smith 1979, Grismer 2002) como de muestreos de campo hechos de 2009 a 2012 en la Región del Cabo. También se tomó en cuenta la evaluación realizada por Hollingsworth y Frost (2007) para la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, donde fue catalogada en la categoría de "preocupación menor" indicando que es una especie adaptable y que puede encontrarse en zonas urbanas, excepto zonas agrícolas, las cuales son la mayor amenaza para esta especie. Sin embargo nuestras observaciones indican que esto solo se da cuando su hábitat natural (grandes formaciones rocosas) no es alterado o removido, desapareciendo cuando las rocas son turbadas.

EVALUACIÓN DE QUE FACTORES LO HACEN VULNERABLE

Las observaciones en campo han permitido detectar que es una especie principalmente saxícola, que ocasionalmente trapa árboles cercanos a las rocas pero que depende totalmente de los afloramientos y formaciones rocosas, por ello **se le asignó un valor de 2 puntos en el criterio C del MER (vulnerabilidad media).**

CRITERIO D. Impacto de la actividad humana sobre el taxón

FACTORES DE RIESGO REALES Y POTENCIALES CON LA IMPORTANCIA RELATIVA DE CADA UNO DE ELLOS. (Numeral 5.7.4, c)

Afortunadamente *Sceloporus hunsakeri* no es una especie aprovechada ni explotada económicamente por el ser humano, pero la población local cree que es una especie venenosa. Sin embargo, existen varios tipos de riesgo para la especie. Uno de ellos es la introducción de especies exóticas en su hábitat teniendo al gato doméstico y el ganado como aquellas especies que afectan de manera directa a esta lagartija. El gato doméstico está presente tanto en sitios cercanos a zonas urbanas, como en algunos ranchos en la Reserva de la Biosfera Sierra La Laguna. Los gatos que se encuentran en la Sierra no están controlados y pueden llegar a alimentarse de la fauna del sitio, lo cual podría estar afectando directamente a las poblaciones de *S. hunsakeri*. El ganado que se encuentra en

toda la región es en general bovino y caprino y puede estar afectando también de manera directa a la especie al interferir en sus actividades de termorregulación, alimentación, o reproducción al ahuyentarlos con su presencia al paso por las rocas, así como alterando el hábitat. No existe información demográfica de la especie, por lo que se desconoce si la introducción de especies exóticas a su hábitat ha afectado significativamente las poblaciones.

El mayor factor de riesgo para esta especie es la pérdida de su micro hábitat. Como ya se ha mencionado anteriormente, esta lagartija es saxícola y su distribución y permanencia dependen estrictamente de la presencia de afloramientos rocosos. Estos se encuentran altamente amenazados debido a distintas actividades como son el crecimiento urbano que se plasma en el Plan de Desarrollo Urbano de La Paz y de Los Cabos, proyectos mineros a cielo abierto (algunos de los cuales están ya en procesos de exploración), así como mega desarrollos turísticos existentes o en vísperas de llevarse a cabo por toda la Región del Cabo.

Según el Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz (PDUCP) la superficie actual de la ciudad es de 30,381-60-00 hectáreas y está proyectada a crecer hasta alcanzar 253,437-00-00 hectáreas (PDU La Paz), traslapándose en gran parte con el hábitat de *Sceloporus hunsakeri* en la parte sur, este y sureste de La Paz. De igual forma, el Plan de Desarrollo Urbano San José del Cabo-Cabo San Lucas contempla integrar dentro del centro poblacional a las ciudades de Cabo San Lucas, San José del Cabo, el corredor turístico entre estas dos ciudades y las localidades anexas ocupando una superficie de 54,551.49 hectáreas cuadradas importante del área de distribución de esta especie (PDU San José del Cabo-Cabo San Lucas 2040, 2011), considerándose ésta un área perdida para la misma.

En cuanto a la minería, la Secretaría de Economía Federal a través del Servicio Geológico Mexicano dio a conocer que durante el año 2009 y 2010 se otorgaron 141 concesiones mineras tituladas en todo el estado que en total cubren un área de 422, 442.0293 hectáreas de la superficie estatal (Periódico La Tribuna 08 enero 2011) de los cuales al menos 5 proyectos se encuentran localizados en la Región del Cabo amenazando

el hábitat de la especie y uno de ellos (Paredones Amarillos, Concordia y ahora denominado Los Cardones) dentro del área de amortiguamiento de la Reserva de la Biósfera Sierra La Laguna. Así la actividad minera representa en total más de 50,000 hectáreas deforestadas y totalmente degradadas.

Las poblaciones de la costa de la Región son las que se encuentran altamente amenazadas debido a más de 60 megaproyectos turísticos y residenciales que se pretenden construir en la Región del Cabo y de los cuales 30 caen en sitios en donde la especie está presente. De estos últimos, un total de 25 proyectos ya han sido autorizados por las autoridades municipales, estatales y federales y los restantes se encuentran en proceso.

El problema de estos mega proyectos es, en principio, la magnitud de terreno natural que va a ser destruido, primeramente por el número de edificaciones que se pretenden realizar y en segundo lugar, porque todos contemplan en su plan maestro la construcción de campos de golf. Este tipo de proyectos, y en especial los campos de golf, obviamente no pretenden conservar la cobertura vegetal y natural del sitio y mucho menos los afloramientos rocosos que ahí se pudieran encontrar. En la actualidad existen 13 campos de golf ya establecidos en la Región del Cabo, una vez terminados todos los proyectos autorizados y en proceso, al cabo de 20 años habrá cerca de 60 campos de golf en la Región.

ANÁLISIS PRONÓSTICO DE LA ESPECIE (Numeral 5.7.4, d)

Debido a que no existe información publicada sobre el efecto del crecimiento urbano en las poblaciones de estas lagartijas, es difícil evaluar este punto. Sin embargo, existen observaciones hechas por los autores en campo que ayudan de manera significativa a conocer la vulnerabilidad de *S. hunsakeri* hacia la modificación y pérdida de su hábitat.

1. En el mapa que presentan Hall y Smith (1979) reportan a *S. hunsakeri* al noreste de La Paz, hacia playa Pichilingue uno de los sitios en donde fue inexistente en el muestreo de 2009. Este lugar fue visitado pero se encontró modificado debido al proyecto residencial llamado “Maravía” que se está llevando a cabo en el sitio, y en

el que se observó urbanización del área y una remoción total de los afloramientos rocosos.

2. Durante una salida de campo, a un campo de golf en la ciudad de Cabo San Lucas donde los afloramientos rocosos fueron dejados intactos, formando parte del paisaje, se encontraron tres individuos de *S. hunsakeri*, mostrando la adaptabilidad a zonas urbanas mencionada por Hollingsworth y Frost (2007). Lo que nos lleva a pronosticar que *Sceloporus hunsakeri* tiene la capacidad de soportar (no sabemos hasta qué grado) modificaciones a su hábitat siempre y cuando su microhábitat inmediato (rocas) se mantenga intacto.

EVALUACIÓN DEL IMPACTO

Las poblaciones de Sierra de La Laguna pueden estar amenazadas por la presencia de especies domesticas y asilvestradas, y por el desarrollo de minas a cielo abierto. Las poblaciones de la costa presentan peligro de desaparecer si su hábitat no es conservado a la hora de desarrollar los proyectos residenciales. Además la presión sobre el hábitat de la especie es muy amplia por la minería, como lo muestra el panorama minero para el estado de Baja California Sur (Servicio Geológico Mexicano 2009) Tomando en cuenta la perdida potencial de hábitat por proyectos humanos, a la posible adaptabilidad de la especie a estos espacios y a la falta de información que indique una disminución actual de estas poblaciones **el impacto para esta especie equivale a 3 (tres) puntos en el criterio D del MER (impacto medio).**

Valor asignado total del MER (la suma de los valores de los CRITERIOS A + B + C + D).

A = 4, B = 2, C = 2, D = 3. Total = 11. La puntuación de 11 puntos sitúa a la especie *Sceloporus hunsakeri* como una especie en Amenazada (A).

5. RELEVANCIA DE LA ESPECIE (Numeral 5.7.4, b)

Debido a que *S. hunsakeri* es una especie microendémica, presenta una importancia ecológica y relevante para biodiversidad del país. Esta especie es importante en estudios sobre especiación, al ser especie hermana de *S. orcutti* (distribuida al norte del Istmo de La

Paz) y de *S. licki* (endémica de la Región del Cabo) y encontrarse en algunas zonas de simpatria con esta última; también destaca en estudios sobre biogeografía histórica y taxonomía, explicando eventos de vicarianza en zonas de contacto en diversos clados evolutivos (Hall & Smith 1979; Grismer & McGuire 1996; Wiens & Reeder 1997). Además esta especie forma parte de la comunidad de lacertilios saxícolas y escansoriales de la Región del Cabo constituida por al menos 7 especies todas endémicas de la Península y habitantes de afloramientos o formaciones rocosas. Además como especie carnívora es un importante regulador de las poblaciones de invertebrados. Son especies muy llamativas por los colores que presentan particularmente durante la época de reproducción que pudieran ser aprovechadas con un buen manejo de las poblaciones y programas de reproducción.

6. MEDIDAS DE SEGUIMIENTO (RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN DE LA ESPECIE) (Numeral 5.7.4, h)

Para poder proporcionar medidas adecuadas para la conservación de la especie, aun es necesario obtener información básica sobre su historia de vida. Se recomiendan una serie de estudios que permitirán tomar decisiones acertadas su conservación.

- a) Monitoreo de los efectos de especies introducidas (ej. depredación, alteración de hábitat, competencia) en poblaciones de *S. hunsakeri*.
- b) Estudios sobre la adaptabilidad de la especie ante cambios en su hábitat, para comprender si es capaz de adaptarse a zonas urbanas.
- c) Estudios sobre dinámica de poblaciones en áreas naturales e impactadas, para determinar el efecto de las actividades humanas sobre las poblaciones.
- d) En base a la problemática actual de cambio climático, y a la susceptibilidad de los reptiles por ser especies ectotérmicas, es necesario estudios para conocer los efectos del cambio climático sobre la especie.

La conservación de afloramientos rocosos es importante para *S. hunsakeri*. Recientemente se ha demostrado su importancia para la biodiversidad a nivel mundial (Michael *et al.* 2008). En la Región del Cabo existen por lo menos 7 especies de lagartijas

endémicas que habitan en los afloramientos rocosos: la iguana negra *Ctenosaura hemilopha*, el cachoron de la piedra o cocodrilo *Petrosaurus thalassinus*, las salamanquesas *Phyllodactylus xanti* y *Phyllodactylus unctus*, la cachora de árbol *Urosaurus nigricaudus* y los bejoris *S. licki* y *S. hunsakeri*, todas incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Por ello proponemos que la presencia de este tipo de hábitat sea tomado en cuenta, y tenga un mayor peso en la toma de decisiones en el caso de permisos y concesiones para la construcción de proyectos en la región. Exigiendo que este tipo de hábitat sea mantenido, con la posibilidad de colocarse como parte paisajista en las construcciones y como una manera de contribuir a la conservación de la biodiversidad.

7. CONSECUENCIAS INDIRECTAS DE LA PROPUESTA (Numeral 5.7.4, e)

Para la conservación de esta especie deben existir medidas preventivas, como regulaciones del crecimiento urbano y rural, el desarrollo turístico y las actividades mineras, que son sus principales amenazas. También se debe de hacer un seguimiento de las poblaciones, tanto en hábitats conservados como en hábitats modificados, para documentar el efecto de estas alteraciones sobre éstas. Estas medidas ayudarán a frenar la desaparición de sus poblaciones en los sitios en donde todavía persisten (alrededor del 60% de los sitios históricos).

Actualmente, parte del área de distribución de esta especie se encuentra protegida dentro de la Reserva de la Biosfera Sierra La laguna y dentro del Área de Protección de Flora y Fauna “Islas del Golfo de California” en el Complejo Insular Espíritu Santo, sin embargo, dentro de Sierra Laguna se encuentran proyectos mineros a cielo abierto, los cuales representan la contaminación y destrucción completa del hábitat, y representan una seria amenaza para las poblaciones existentes de esta especie, y de toda la flora y fauna, que se distribuye en esta área. Además, estas áreas naturales protegidas, dejan fuera a muchas poblaciones importantes de esta especie.

8. ANÁLISIS DE COSTOS (Numeral 5.7.4, f)

1) Costos directos: \$83,250.00 pesos (elaboración de MER)

2) Costos indirectos: costos derivados de acciones regulatorias relacionadas con la norma pero que se establecen en otros ordenamientos.

a) Para conocer los costos indirectos de incluir a una especie en la NOM un investigador se toma aproximadamente 20 minutos. Si el sueldo promedio mensual de un investigador es de 20,000 pesos, el costo de cumplir con este requisito está dado por: $20,000/20 \text{ días}/8 \text{ horas}/60 \text{ minutos} \times 20 \text{ minutos} = 41.66 \text{ pesos}$.

b) Para conocer los beneficios derivados de incluir a una especie en la NOM un investigador se toma aproximadamente 30 minutos. Si el sueldo promedio mensual de un investigador es de 20,000 pesos, el costo de cumplir con este requisito está dado por: $20,000/20 \text{ días}/8 \text{ horas}/60 \text{ minutos} \times 30 \text{ minutos} = 62.50 \text{ pesos}$.

3) Costo total: \$83,354.16 pesos.

9. ANÁLISIS DE BENEFICIOS (Numeral 5.7.4, g)

Aunque es difícil calcular el valor de una especie, enlistamos aquí la importancia, y por lo tanto el valor, que la misma juega en el ecosistema y por lo tanto para el hombre.

a) Valores de uso indirecto

La lagartija espinosa de Hunsaker es una especie carnívora que se alimenta de una gran variedad de artrópodos y puede constituir un buen control de las poblaciones de estos invertebrados.

b) Valores de no uso

Esta especie es importante en estudios sobre especiación, al ser especie hermana de *S. orcutti* (distribuida al norte del Istmo de La Paz) y de *S. licki* (endémica de la Región del Cabo) y encontrarse en algunas zonas de simpatría con esta última; también destaca en estudios sobre biogeografía histórica y taxonomía, explicando eventos de vicarianza en zonas de contacto en diversos clados evolutivos (Hall & Smith 1979; Grismer & McGuire 1996; Wiens & Reeder 1997). Además esta especie forma parte de la comunidad de lacertilios saxicolos y escansoriales de la Región del Cabo constituida por al menos 7

especies todas endémicas de la Península (5 de ellas exclusivas de la Región del Cabo) y habitantes de afloramientos o formaciones rocosas.

c) Valores de uso directo

Son especies muy llamativas por los colores que presentan particularmente durante la época de reproducción que pudieran ser aprovechadas con un buen manejo de las poblaciones y programas de reproducción.

d) Evidencia del valor de la especie

Christle et al. (2006) analizaron el valor de cada componente de la biodiversidad y encontraron que la sociedad valora más la protección de especies raras o amenazadas que aquellas familiares o carismáticas. En el caso de México, y de manera especial a las especies que se encuentran o ingresan a la NOM-059-SEMARNAT-2010, este valor añadido está respaldado por la aplicación del Método de Evaluación de Riesgo.

A partir de un análisis de transferencia de beneficios de los resultados publicados por Christle et al. (2006), se deriva que la sociedad mexicana en su conjunto le asignaría un valor de entre 2151 y 3974 millones de pesos por año a la protección de las especies que se daría mediante el buen funcionamiento de la NOM, con su listado y su mecanismo de actualización, así como la aplicación de la regulación asociada.

Por otro lado, un metaanálisis publicado por Nunes y Van den Bergh (2001) encontró en Estados Unidos que el valor de las especies individuales va desde los \$5 a los \$126 dólares por hogar por año y la de múltiples especies va de los \$5 y \$194 dólares. Esto implica que el beneficio estimado de la protección de cada especie de la NOM, con su listado y su mecanismo de actualización, así como la aplicación de la regulación asociada, tienen un valor esperado de 1239 millones de pesos por año por especie, con un mínimo de 86 y un máximo de 4615 después de realizar un análisis de transferencia.

En resumen, además de los beneficios de uso indirecto que se mencionaron, la protección de la lagartija espinosa tiene un beneficio en promedio de 1230 millones de pesos por año, más un valor social percibido de entre 2151 y 3974 millones de pesos.

10. Bibliografía (Numeral 5.7.4, i)

- Arriaga, L. y A. Ortega. 1988. La Sierra la Laguna de Baja California Sur. Centro de Investigaciones Biológicas de Baja California Sur, A.C.
- Christie, M., N. Hanley, et al. 2006. Valuing the diversity of biodiversity. *Ecological economics*, 58: 304-317.
- Flores-Villela, O. y I. V. Rubio-Pérez. 2006. Evaluación del riesgo de extinción de setenta y tres especies de lagartijas (Sauria) incluidas en la Norma Oficial Mexicana-059-SEMARNAT-2001. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ciencias. Informe final SNIB- CONABIO proyecto No. CK008. México D.F.
- Grismer L. L. 1994. Ecogeography of the peninsular herpetofauna of Baja California, Mexico, and its utility in historical biogeography. En: J.W. Wright, P. Brown (eds.), *Proc. Conf. Herpetology of North American Deserts* 89–125. Van Nuys, Calif.: Southwest. Herpetol. Soc. Spec. Pub. No. 5.
- Grismer, L. L. y J. McGuire 1996. Taxonomy and biogeography of the *Sceloporus magister* complex (Squamata:Phrynosomatidae) in Baja California, México. *Herpetologica* 2:416-427.
- Grismer, L.L. 1999. Check list of amphibians and reptiles on islands in the Gulf of California, México. *Bull. So. California Acad. Sci.* 98:45-56.
- Grismer. L. L. 2002. Amphibians and reptiles of Baja California, including its Pacific Islands and the Islands in the Sea of Cortes. University of California Press, California. United States of America.
- Hall W. P. y Smith H. M. 1979. Lizards of the *Sceloporus orcutti* complex of the Cape Region of Baja California. *Breviora* (452): 1-26.
- Hollingsworth, B., y D. R. Frost. 2007. *Sceloporus hunsakeri*. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on **17 August 2012**.
- INEGI. 2004. Carta de Uso del Suelo y Vegetación. Baja California Sur, México.
- INEGI. 2009. Carta de Climas escala 1:1000,000 Baja California Sur, México
- López-Acosta, D. 2011. Distribución, uso de hábitat y estado de conservación de las especies endémicas *Sceloporus licki* y *Sceloporus hunsakeri* en la región del Cabo, B.C.S. Tesis de Maestría. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, A. C.
- Michael, D. R., Cunningham, R. B. y D. B. Lindenmayer. 2008. A forgotten habitat? Granite inselbergs conserve reptile diversity in fragmented agricultural landscapes. *Journal of Applied Ecology*. 45, 1742:1752.
- Murphy, R. y F. Mendez 2010. The Herpetofauna of Baja California and its associated Islands: A conservation assessment and priorities. En: Wilson, I.D., J.H.Townsend and J.D. Johnson (Eds) *Conservation of Mesoamerican Amphibians and Reptiles*. Eagle Mountain Publishing.
- Nunes, P. A. and J. C. van den Bergh. 2001. Economic valuation of biodiversity: sense or nonsense? *Ecological economics*, 39: 203-222.
- Servicio Geológico Mexicano. 2009. Panorama Minero del Estado de Baja California Sur. Gobierno Federal. 40 pp. (<http://es.scribd.com/doc/65935593/Baja-California-Sur>).
- Wiens, J. J. y T. W. Reeder, 1997. Phylogeny of the spiny lizards (*Sceloporus*) based on molecular and morphological evidence. *Herpetological Monograph* 11, 1–101.

11. RESUMEN (Numeral 5.7.4, j)

La evaluación de *Sceloporus hunsakeri* con el MER le otorga el valor de 11 puntos. Esta puntuación implica que la especie debe catalogarse como especie "Amenazada" en base a las evidencias disponibles. Por lo que es necesario que la especie cambie de categoría en la lista de especies en riesgo de extinción de la NOM-059-SEMARNAT-2010, de la categoría de *Protección especial* a *Amenazada* debido a la situación de sus poblaciones.

Criterio A = 4 puntos. *Sceloporus hunsakeri* es una especie microendémica. El área de distribución determinada por medio de datos bibliográficos y de campo, estima un total es de 6, 618.91 Km², lo cual equivale al 0.33% del territorio nacional.

Criterio B = 2 puntos. Poco limitante. *S. hunsakeri* se localiza en un clima de tipos seco semicálido y templados subhúmedos con lluvia en verano. Prefiere la vegetación tipo matorral sarcocaula, matorral sarcocrasicaule y selva baja caducifolia. Altitudinalmente puede encontrarse desde el nivel del mar hasta los 800 metros sobre el nivel del mar. En general el hábitat actualmente está en buen estado de conservación. Sin embargo las localidades costeras son más vulnerables debido a la presencia de asentamientos humanos. La Región del Cabo cuenta con presencia de huracanes ocasionales, lo cual pueden traer consigo estragos en el hábitat y en las poblaciones de esta especie. Debido a la vulnerabilidad de los afloramientos rocosos donde habita le fue asignado los dos puntos en este criterio.

Criterio C = 2 puntos. Vulnerabilidad media. *Sceloporus hunsakeri* es activa todo el año, datos preliminares de dieta y reproducción indican que son consumidores generalistas de hormigas, coleópteros, termitas, arañas, milpies, ciempiés y cochinillas, así como material vegetal (hojas, frutos de cactáceas y otras plantas); el período reproductivo va inicia en marzo y finaliza en octubre y se han encontrado hembras con 8 huevos en oviducto. Pero aun faltan muchos datos sobre su historia de vida. *S. hunsakeri* puede ser una especie adaptable y que puede encontrarse en zonas urbanas, excepto zonas agrícolas, las cuales son la mayor amenaza para esta especie.

Criterio D = 3 puntos. Medio impacto. *Sceloporus hunsakeri* no es una especie aprovechada ni explotada económicamente por el ser humano. Sin embargo, existen varios tipos de riesgo para la especie: la introducción de gato doméstico en especial en la Reserva de la Biosfera Sierra de La Laguna; el ganado bovino y caprino el cual altera al hábitat y perturba en sus actividades diarias; y el riesgo más importante es la pérdida de su hábitat. La presencia de afloramientos rocosos se encuentran amenazados por planes de crecimiento y desarrollo urbano, proyectos de minería a cielo abierto y proyectos turísticos a lo largo de su distribución. Debido a que no existe información sobre el efecto de especies exóticas y actividades humanas sobre las poblaciones de lagartijas, fue difícil evaluar este punto, pero la decisión se tomó en base a la pérdida potencial de hábitat por proyectos humanos, a la posible adaptabilidad de la especie a estos espacios y a la falta de información que indique una disminución actual de estas poblaciones.