

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE ECONOMÍA Y RELACIONES INTERNACIONALES

PROGRAMA DE DOCTORADO EN ESTUDIOS DEL DESARROLLO GLOBAL



TESIS:

“Propuesta de Programa de Conservación Transfronteriza para el manejo y desarrollo del borrego cimarrón (*Ovis canadensis*) con área de actividad binacional entre Baja California y California”

PARA OBTENER EL GRADO DE: DOCTOR EN ESTUDIOS DEL DESARROLLO GLOBAL

PRESENTA: DANIEL GREGORIO MALDONADO AGUILAR

DIRECTOR DE TESIS: DR. ALEJANDRO MUNGARAY-LAGARDA

Tijuana, Baja California, Enero 2022

ÍNDICE

I) INTRODUCCIÓN

I.1) Justificación

I.2) Planteamiento del Problema

II) REVISIÓN DE LITERATURA

II.1) Concepto de Fauna Silvestre

II.2) Áreas de Protección Transfronteriza

II.3) Frontera México-Estados Unidos

III) METODOLOGÍA

III.1) Manejo en Estados Unidos

III.2) California

III.3) Arizona

III.4) Sonora

III.5) Baja California Sur

IV) ÁREA DE PROPUESTA PARA LA CONSERVACIÓN TRANSFRONTERIZA

V) RESULTADOS

V.1) Área de estudio

V.2) Características físico-geográficas

V.3) Características Biológicas

V.4) Contexto Arqueológico, Histórico, Cultural

V.4.a) Baja California

V.4.b) California

V.4.c) Contexto Demográfico, Económico y Social

V.4.d) Uso de Suelo y Agua

V.4.e) Diagnóstico y Problemática

VI) LA PROPUESTA DE DELIMITACIÓN DE LA APT BAJA CALIFORNIA/CALIFORNIA

VI.1) Subprograma de Protección

VI.2) Subprograma de Manejo

VI.3) Subprograma de Restauración

VI.4) Subprograma de Conocimiento

VI.5) Subprograma de Cultura

VI.6) Subprograma de Gestión

VII) ZONIFICACIÓN DEL ÁREA DE PROPUESTA

VII.1) Subzona de núcleo y protección

VII.2) Subzona del área de amortiguamiento de la propuesta

VII.3) Zona de Influencia

VII.4) Aplicación de las Reglas Administrativas

VIII) CONCLUSIONES DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA ZONA BINACIONAL PARA LA PROTECCIÓN DEL BORREGO CIMARRÓN

IV) REFERENCIAS

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1.- Movimientos de dos individuos de borrego cimarrón con un área de actividad transfronteriza entre Baja California y California. Estos movimientos se registraron en diciembre del 2013 y enero del 2014, como parte de los estudios de Maldonado (2016).

Fig. 2.- Área de estudio de La Rumorosa, localizada entre las fronteras de México y Estados Unidos.

Fig. 3.- Fotografía de un individuo macho de borrego cimarrón (*Ovis canadensis*) en La Rumorosa, Baja California

Fig. 4.- Barreras antropogénicas en el área de La Rumorosa, Baja California y en Ocotillo, California. En área verde se observa el proyecto de “Ocotillo Energy”, en azul el de “Energía Sierra Juárez”

Fig. 5.- Área de propuesta de ACP de borrego cimarrón.

Fig. 6.- Subzona del área de núcleo de la propuesta de ACP.

Fig. 7.- Subzona del área de amortiguamiento de la propuesta.

Fig. 8.- La zona de propuesta (rojo) y sus límites antropogénicos más importantes; la carretera Méx-2D, la Interstate 8 y los proyectos de Ocotillo Energy (café) y Energía Sierra Juárez (morado), con los desplazamientos de dos individuos de borrego cimarrón (azul y verde) con área de actividad transfronteriza.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.- Subprogramas del Componente de inspección y vigilancia.

Tabla 2.- Subprogramas del componente de mantenimiento de regímenes de disturbios y procesos ecológicos a gran escala.

Tabla 3.- Subprogramas del componente de prevención y control de incendios y contingencias ambientales.

Tabla 4.- Subprogramas del Componente de prevención contra especies invasoras y nocivas.

Tabla 5.- Subprogramas del Componente de prevención contra especies invasoras y nocivas.

Tabla 6.- Subprogramas del Desarrollo y fortalecimiento comunitario.

Tabla 7.- Subprogramas del Componente de Manejo y uso sustentable de recursos de vida silvestre.

Tabla 8.- Subprogramas del Componente de recuperación de especies prioritarias.

Tabla 9.- Subprogramas del Componente de agua y suelos.

Tabla 10.- Subprogramas del Componente de restauración de ecosistemas.

Tabla 11.- Subprogramas de fomento a la investigación.

Tabla 12.- Subprogramas de componente de inventario, líneas base, monitoreos ambiental y socioeconómico.

Tabla 13.- Subprogramas de Componente de Sistemas de Información Geográfica.

Tabla 14.- Subprogramas de Componente de fomento de la cultura de conservación y educación

Tabla 15.- Subprogramas de Componente de comunicación, difusión e interpretación ambiental.

Tabla 16.- Subprogramas de Componente de uso público y turístico.

Tabla 17.- Subprogramas de Componente de administración y operación.

Tabla 18.- Subprogramas de Componente de infraestructura, obra pública y señalización.

Tabla 19.- Subprogramas de Componente de profesionalización y recursos humanos.

Tabla 20.- Subprogramas de Componente de Cooperación y designaciones internacionales.

Tabla 21.-Subprogramas de Regulación de permisos, concesiones y autorizaciones.

I) INTRODUCCIÓN

El borrego cimarrón (*Ovis canadensis*) es una especie de bóvido que habita en las partes ponientes tanto de Canadá y Estados Unidos como en la zona noroeste de México (Shackleton 1985). Es una especie gregaria que comprende dos tipos de grupos sociales principales: grupos maternos de hembras, crías y machos entre dos y tres años, y los grupos de machos adultos mayores a tres años. Su búsqueda por condiciones de hábitat no es uniforme durante el año.

Por lo general, la especie suele subir las montañas en verano y evitar las cimas nevadas en invierno, llegando a tener un área de actividad por cada estación del año, con una alta relación con la flora y fauna de su hábitat. Se alimenta por lo general de pastos y cactáceas, ayudando a la dispersión de semillas de muchas especies vegetales, de chaparrales, pastos bajos y oasis, a diferentes alturas de las cordilleras montañosas.

La relación entre humano y borrego cimarrón se ha manifestado en diferentes culturas en diversas civilizaciones. En el Viejo Mundo se tenía respeto y veneración a las especies de borregos nativas en tierras de las antiguas civilizaciones de Egipto, Grecia y China. Las poblaciones humanas antiguas no representaron un peligro serio para el borrego cimarrón, pero poco a poco fueron causando estragos en su hábitat gracias a su capacidad de innovación y adaptación (Tapia, 1998). Sin embargo, el hábitat del borrego se ha visto reducido por fenómenos como la introducción de especies de ganadería, como vacas, ovejas y cabras en los hábitats con pastizales de alta calidad del borrego cimarrón, por lo que se ha ido desplazando a zonas de menor calidad con vectores de enfermedades, causando estragos en las poblaciones de la especie. Asimismo, la colocación de cercos en las zonas rurales, el desarrollo de zonas agrícolas y las vías de comunicación, han repercutido de forma negativa en su hábitat, sin menosprecio que el mayor daño ha sido provocado por la cacería furtiva.

Debido a la pérdida de los números de las poblaciones de fauna silvestre y de su hábitat, es que se han creado diversos programas que buscan la conservación y manejo basados en los conocimientos multidisciplinarios, basados en estudios de hábitat, biogeografía, ámbito hogareño y otros factores de la ecología alrededor de las especies, que permiten la salud de las poblaciones. También son importantes

los estudios de economía, sociología y antropología que permiten determinar los métodos más adecuados para la aplicación de los programas y de políticas públicas afines, (Pezoa, 2001).

Uno de los mayores retos de conservación en México y el mundo es la aplicación de prácticas y principios sustentables de desarrollo, tanto en zonas urbanas como rurales, pecuarias, industriales y turísticas principalmente de bajo impacto para el uso de recursos. Sin embargo, para que estos ejercicios se puedan realizar es necesario contar con condiciones favorables en los entornos político, social y productivo con influencia sobre las áreas designadas a protección, (March et al., 2009).

Diferentes especies de flora y fauna requieren un desplazamiento en zonas que por cuestiones geopolíticas se puede encontrar entre dos países diferentes. La migración y el área de actividad binacional, son ejemplos de especies que pueden requerir cruzar las fronteras políticas para la obtención de sus recursos y genera la necesidad de programas de protección que cuenten con una visión integral entre los diversos actores involucrados. De esta manera se evita que las especies silvestres, como el borrego cimarrón, vean reducidos sus hábitats, y, en caso de ser posible, se pueda remunerar a los habitantes de las zonas cercanas a su área de actividad para que sigan con la promoción de los ejercicios de manejo.

I.1) Justificación

El borrego cimarrón es una especie cuyo estudio no es sencillo, debido a las condiciones del hábitat que suelen formar parte de su ámbito hogareño, como montañas escarpadas y zonas desérticas, lo cual resulta muy agotador para los científicos que buscan saber cómo vive esta especie en el Estado de Baja California, donde los programas de manejo y conservación del cimarrón no han contado con la regularidad deseada.

Para las poblaciones antiguas de este Estado, el bóvido representaba un símbolo de veneración más alto que otras especies. Las primeras colonias españolas llegaron a documentar la presencia del cimarrón, sin reducir sus poblaciones de manera considerable. Con la expulsión de la orden Jesuita en 1768, con el cambio de las políticas de propiedad privada se empezaron a otorgar propiedades y permisos de uso de suelo y extracción de recursos. El establecimiento de ranchos, minas y de cercos perimetrales dividió el

hábitat del cimarrón en Baja California. Además, los colonos introdujeron a diversos competidores y vectores de enfermedades, como las vacas o los burros, los cuales desplazan al borrego de las mejores zonas de pasteo y recursos (Tapia, 2008).

Sin embargo, la materia más polémica en cuanto al manejo del cimarrón, es por el manejo cinérgico extractivo o cacería. Los vestigios cuentan que los antiguos pobladores utilizaban al cimarrón como una de sus posibles fuentes de alimento, incluso para algunas ceremonias religiosas. Con la llegada de las colonias, la cacería del borrego cimarrón se intensificó al grado de que esta especie estuvo en peligro de ser extirpada de Baja California. El más grande daño era causado por la cacería furtiva. Los permisos de caza son otorgados para la extracción de los borregos machos, pero la práctica ilegal no discrimina entre machos, hembras y crías, reduciendo gravemente el número de las poblaciones.

Actualmente la cacería es una práctica muy mal vista por la sociedad civil, pero a la vez es exigido por los dueños de tierras en donde el cimarrón tiene su hábitat, generando tensión y conflictos entre los actores interesados en cómo es que se debe de aprovechar al borrego como recurso de fauna silvestre. El estudio regular de la situación del cimarrón en Baja California permite rescatar acciones que han funcionado para que la especie mantenga sus poblaciones, y, poco a poco, encontrar la mejor manera de permitir ingresos sostenibles a los ejidatarios y dueños de los terrenos que el borrego utiliza como su hábitat, ya sea de manera extractiva o no extractiva

I.2) Planteamiento del Problema

El manejo y conservación del borrego cimarrón en Baja California, al ser una especie carismática y un emblema representativo de la población del Estado, es un tema que ha estado presente por mucho tiempo. La investigación es importante por ser una guía sobre la manera en que se puedan conservar y manejar de manera sustentable, los recursos naturales (GEBC, 2012).

Una fuente de fragmentación del hábitat del cimarrón en la zona Norte de Sierra Juárez en Baja California, fue la construcción de la Carretera Federal No. 2 entre Tijuana y Mexicali en 1952. En la misma zona se encuentra el acueducto de la Comisión Estatal del Agua, que se dirige desde el Río Colorado hasta Tijuana (Tapia, 2008). Recientemente proyectos industriales ha afectado negativamente

a las poblaciones de cimarrón en el Estado, con la colocación de los aerogeneradores en el hábitat de la Rumorosa, la transformación de la Sierra Cucapah en un parque industrial ecológico, con posibles actividades que incluyen el manejo de residuos tóxicos, la obtención de material pétreo, colocación de una planta de foto voltaje, complejos industriales, residenciales y comerciales, entre otros.

Frente a estas iniciativas, se ha tratado de mitigar el impacto en las poblaciones de borrego mediante diferentes medidas y acciones oficiales. Una de las primeras fueron las vedas impuestas en 1917 por el Gobernador Esteban Cantú, seguido por una veda nacional impuesta en 1922 por el Presidente General Álvaro Obregón, la cual duró 10 años, pero se extendió durante otros 10 años por el Presidente Emilio Portes Gil. En 1944 se declaró la veda permanente por el Presidente Manuel Ávila Camacho, pero el 7 de diciembre de 1963 se abrió una temporada experimental en Baja California. Durante estos periodos se empezaron a realizar estudios sobre el *Ovis canadensis cremnobates*, la subespecie históricamente descrita que habita en Baja California, (GEBC, 2012).

En 1976 se determinó que en el Estado se podían encontrar 4,000 borregos, por lo que se expidieron permisos de extracción cinérgica. En la década de 1980, el Programa de Borrego Cimarrón de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), estimó un número de 8,556 borregos, por lo que la delegación estatal de este organismo solicitó a la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) que realizara un estudio poblacional, en donde encontraron solamente 180 cimarrones en 387 kilómetros cuadrados (Tapia, 1998). El estudio de la UABC mostraba que las poblaciones de cimarrones ya se encontraban en declive, por lo que en la temporada de caza de 1988 se redujeron los permisos de 73 a 33 (GEBC, 2012). El decreto de 1991 por el Gobierno del Presidente Carlos Salinas de Gortari, puso marcha una temporada de veda para la subespecie *Ovis canadensis cremnobates*, con el fin de restablecer los números que alguna vez llegó a tener en el Estado, cancelando los permisos de extracción desde entonces.

La Estrategia Estatal para la Conservación y Manejo Sustentable del Borrego Cimarrón (*Ovis canadensis*) en Baja California (GEBC, 2012) fue una iniciativa rumbo a la sustentabilidad de la especie, establecida en la parte final del periodo de Gobierno de Guadalupe Osuna Millán. Forma parte de un esfuerzo multidisciplinario por parte del Gobierno del Estado de Baja California, en donde se tiene en cuenta el aprovechamiento de la especie de manera racional con la implementación de alternativas como el eco-turismo, safaris fotográficos, educación ambiental e investigación científica. Esto permite que las

estrategias se vayan adaptando a los problemas y necesidades que tiene el cimarrón a través del tiempo y con cada intervención del hombre.

Si bien, los programas de protección de borrego cimarrón en Baja California se han llevado a cabo a partir de los 1920, el buen manejo de manera sostenida de esta especie no ha sido posible. Actualmente, el plan de manejo del cimarrón en Baja California es inexistente (Sánchez, 2015). Al finalizar el periodo del Gobernador Osuna Millán, su relevo Francisco Vega de Lamadrid presentó un Plan de Desarrollo 2013-2019 que en materia de medio ambiente y desarrollo sustentable, fue ambiguo (GEBC 2014). Solo garantizó la continuidad del proyecto gestado por la UABC-SPA hasta 2016, el cual se reportó concluido en el 3er Informe de Gobierno de Vega de Lamadrid, con la obtención de información diversa sobre la actualidad del borrego cimarrón en el Estado.

La falta de información continua y la negligencia de la especie en el manejo han hecho que el número de la población de cimarrón en Baja California haya declinado en la nueva administración. La aplicación de la Estrategia Estatal no se ha visto reflejada en la presentación de resultados para el buen manejo y desarrollo de las condiciones del borrego cimarrón en Baja California. Ello ha hecho que los ejidatarios y la población se impacienten sobre el plan de manejo de las poblaciones de cimarrón.

Los ejercicios para la conservación del cimarrón son distintos entre ambos países. En Estados Unidos, el manejo cinérgico extractivo en las poblaciones de borrego cimarrón es posible siempre y cuando se cumplan con los diversos permisos que cada Estado tiene, los cuales son otorgados con base en reportes científicos constantes. En México se cuenta con las herramientas para el aprovechamiento del cimarrón mediante las Unidad de Manejo Ambiental (UMA) en los Estados de Sonora y Baja California Sur. En Baja California, el poco control de la cacería y la falta de información científica, ha provocado que el cimarrón esté en ámbito permanente de incertidumbre referente a su desarrollo y manejo. Esto ha impedido el manejo sustentable de la especie en el lado mexicano de su área de actividad.

Como parte de los resultados del proyecto sobre el borrego cimarrón en Baja California, utilizando datos de posicionamiento satelital, Maldonado (2016) determinó el área de actividad de las manadas de cimarrones de esta región. Ello permite conocer más a fondo las características del hábitat que ellos emplean y poder determinar cuáles son los factores por los que usa ciertos territorios, como la frontera

internacional con Estados Unidos, la Carretera Federal, proyectos de energía como el de Sierra Juárez, entre otros. Esto permite saber que mantener los corredores de dispersión y la conexión de funcionalidad es importante para que esta población pueda contar con los recursos que necesita para subsistir (Buchalski et al, 2015).

Al tener los cimarrones de La Rumorosa un área de actividad binacional, un ejercicio de cooperación entre los Estados de Baja California y California para el manejo y la conservación del borrego cimarrón requiere ser implementado para evitar que las poblaciones de esta especie sigan siendo afectadas por el desarrollo humano. Una alternativa para el cuidado de una zona fronteriza, es la declaración de la misma como Área Natural Protegida (ANP), o como menciona la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), un Área de Conservación Transfronteriza (ACT), la cual implica un alineamiento y cooperación entre países (Vasilijević et al., 2015), que están colaborando cada vez más en sistemas de conservación y manejo mediante estos sistemas de cooperación (Abreu, 2007). Este tipo de cooperación ayudaría a la población de cimarrón a mantener su ecología, y a las instituciones mexicanas, de Gobierno, académicas y ONG, a contar con una mayor comunicación con las contrapartes estadounidenses.

En consecuencia, en el siguiente trabajo se consideran las siguientes preguntas de investigación:

¿Qué beneficios pueden resultar de la correcta aplicación de un ejercicio de cooperación Transfronteriza para el borrego cimarrón con Área de Actividad Transfronteriza (AAT) entre Baja California y California?

¿Cómo influye un programa de conservación binacional en el manejo y conservación sustentable del borrego cimarrón?

¿Qué efecto tendría la aplicación del programa de conservación en los diversos actores interesados en el manejo y desarrollo del borrego cimarrón en Baja California?

Para responder las preguntas de investigación, se plantean los siguientes objetivos:

General:

Generar una propuesta de cooperación binacional para el manejo, desarrollo y conservación del borrego cimarrón, teniendo en cuenta el mantenimiento de las tradiciones y costumbres de las poblaciones cercanas, entidades sociales, gubernamentales, no gubernamentales y académicas de ambos lados de la frontera Baja California-California.

Específicos:

Analizar la situación actual de la zona Norte de Sierra Juárez, Baja California y su conexión con el Rango Peninsular en California.

Determinar la situación del borrego cimarrón con AAT en el área de La Rumorosa, para la implementación de planes de manejo sustentable de la especie.

Proponer de un Plan de Manejo que sienta las bases para el cuidado del ámbito hogareño transfronterizo del borrego cimarrón.

Apoyar la cooperación de los actores binacionales encargados del manejo y desarrollo del borrego cimarrón en la zona de La Rumorosa.

Fomentar la participación de los actores binacionales en un programa de desarrollo para el borrego cimarrón y para las comunidades humanas de la zona.

La hipótesis que conduce este trabajo, es que las relaciones entre México y Estados Unidos en sus instituciones estatales puede tener un gran impacto en el mejoramiento de la conservación del borrego cimarrón mediante la aplicación de un programa de conservación transfronteriza, tanto en el ámbito de seguridad, como de la ecología del cimarrón. Esto puede ser aprovechado por las comunidades locales para la obtención de un recurso constante, a través de un enfoque que incentive la cooperación entre entidades sociales, gubernamentales, no gubernamentales y académicas, para la conservación y desarrollo de las poblaciones de borrego cimarrón que cuentan con un ámbito hogareño transfronterizo.

II) REVISIÓN DE LITERATURA

II.1) Concepto de Fauna Silvestre

A lo largo de su historia y su evolución el ser humano ha convivido con las otras especies de flora y fauna que se encuentran a su alrededor. La fauna como recurso se puede considerar como renovable básico, la misma estima que se tiene a otros recursos naturales como el aire, el agua, el suelo, y la flora, las cuales conforman una gran diversidad de ecosistemas, formando el patrimonio natural de cada región en que se encuentra.

La Ley General de Vida Silvestre (LGVS) publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio del 2000, bajo la Presidencia de Ernesto Zedillo Ponce de León, define dos tipos de aprovechamiento con la fauna silvestre. Uno de ellos se denomina aprovechamiento extractivo y se refiere a la utilización de especies silvestres o sus partes, obtenidas por los programas de caza, captura o colecta, la recolección de muestras científicas, entre otras. El otro tipo de aprovechamiento, no extractivo, busca el fomento de actividades dentro del mismo hábitat de la fauna silvestre, que no impliquen la remoción de ejemplares, partes o derivados de estas zonas, debido a que se pueden causar daños y consecuencias que resultan significativas para los diversos eventos biológicos, poblacionales o de hábitat de las especies de fauna silvestre (PROFEPA, 2015).

La Comisión Nacional Forestal (2009) denomina vida silvestre a aquellos animales que viven de manera libre en las diferentes regiones que conforman México. Se incluyen a las especies de fauna tanto invertebrados y vertebrados, residentes o migratorios, en condiciones naturales, entre otras, sin que requieran del cuidado que pueden proporcionar los hombres para que puedan sobrevivir.

La sociedad valora las cosas de acuerdo a la utilidad que les puede presentar un cierto recurso, lo que generalmente se expresa en términos económicos. Estas valoraciones pueden ser de mercado, comercial

y no comercial (CONAFOR, 2009). Este enfoque suele ser diferente en cada región, dependiendo de una construcción colectiva relativa al uso que se le da en esa región en específico. Sin embargo, estas visiones de Etnozoología no llegan a estar representadas en los programas de manejo y de protección de recursos naturales. Incluso se deja de lado la opinión de los habitantes locales de la región en cuestión de ser manejada (Manzano-García y Martínez, 2017). De aquí que la biodiversidad está estrechamente relacionada con la diversidad cultural de la humanidad y la obtención de recursos junto con la satisfacción de las necesidades de las poblaciones humanas, asegurando el aprovechamiento al máximo posible (WRI, IUCN, PNUMA, 1992).

Uno de los mayores retos de la conservación en México y el mundo, es la aplicación de prácticas y principios sustentables de desarrollo tanto en zonas urbanas como rurales, pecuarias, industriales y turísticas. Para ello se promueven prácticas de bajo impacto para el uso de recursos, pero para que se puedan realizar se debe contar con condiciones favorables en los entornos político, social y productivo que tienen influencia sobre las áreas protegidas y los ecosistemas interconectados.

En México existen acciones para favorecer la biodiversidad y los procesos económicos que la sustentan (March et al 2009). Uno de ellos son las UMA, dedicadas al cuidado de la vida silvestre. Las UMA son un programa de desarrollo social y económico de las comunidades cercanas y de los propietarios de las áreas trabajadas, como los principales responsables de los recursos presentes en las mismas. Además, buscan la promoción de producciones compatibles con el cuidado del ambiente, mediante el uso racional, ordenado y planificado de los recursos naturales, incluyendo la fauna silvestre, lo que ayuda a reducir el deterioro ambiental. Adicionalmente respaldan actividades convencionales de obtención de recursos como la agricultura, la ganadería como una fuente alternativa de ingreso. (CONAFOR, 2009).

Otro programa para la conservación y manejo de la fauna silvestre es el de las Áreas Naturales Protegidas (ANP). Estas zonas toman un territorio representativo del ecosistema que no ha sido alterado, o áreas que requieren preservación. Actualmente en México se pueden identificar nueve categorías de las ANP, cada una con objetivos y legislaciones particulares que les permite la mejor conservación de los medios naturales (LGEEPA, 2017). La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas tiene como objetivo administrar las ANP con una visión social de la conservación, al reconocer el papel que tiene la sociedad en el mantenimiento de los ecosistemas y la biodiversidad, en particular aquellos cuyo modo de vida se

encuentran ligados al aprovechamiento de estos recursos naturales. Las ANP requieren un estudio técnico justificativo considerando los aspectos sociales, las poblaciones cercanas y las actividades económicas, un estudio técnico con información general, evaluación ambiental y diagnóstico del área en cuestión y una propuesta de manejo que se pretende ejecutar (Yáñez, 2007). Aunque la LGEEPA no considera a las ANP como un instrumento de política ambiental, son la mejor herramienta para la conservación de la biodiversidad, a través de planear con un modelo que provee bienes y servicios a la población. Las ANP son vistas como zonas de usos múltiples, aunque las actividades económicas son limitadas por que el uso de los recursos naturales no se realizan con una visión a largo plazo (Bezaury-Creel, 2009).

A nivel mundial uno de los programas de protección de los ecosistemas es el de las Reservas de la Biosfera. Estos tienen como propósitos la utilización de las reservas para la conservación de la diversidad biológica y cultural, modelos en ordenación de territorios y lugares de experimentación del desarrollo sustentable como pilares para la investigación, observación permanente, educación y capacitación, y la implementación de dicho concepto. Por lo general, se busca que los sectores privados sean el sostén de estos programas, debido a las tendencias de reducción del gasto público de los Estado-Nación, pero además se busca que los grupos sociales clave de la población como los niños y jóvenes se unan en los esfuerzos de conservación (UNESCO, 2000).

El borrego cimarrón es una especie presente en diversos países y cada uno de ellos cuenta con diversos métodos para su protección y manejo. Sin duda que la efectividad de estos programas en países como Canadá y Estados Unidos se encuentran muy avanzados respecto a los efectuados en México.

El manejo cinérgico extractivo del borrego cimarrón, está reglamentado y supervisado por los departamentos de caza y pesca estatales de los países en Estados Unidos. a través de otorgar una cierta cantidad de permisos regulados dependiendo de los resultados de reportes y proyectos sobre el estatus de las poblaciones del borrego. Los Departamentos de Caza y Pesca utilizan los recursos obtenidos de la caza del cimarrón para financiar y continuar con las investigaciones y el manejo regulado de las especies de fauna silvestre y su hábitat. El conocimiento y el control que tienen los departamentos e instituciones norteamericanos les permiten acciones drásticas en otras circunstancias. Entre estas puede estar remover un individuo de cimarrón por estar en contacto con una grupo de borregos domésticos (MagicValley, 2016) ; remover una población completa del bóvido salvaje por tener problemas de neumonía y re-

introducir individuos sanos en Montana (Fenson, 2016); el otorgar mediante concursos los permisos de manera limitada o no hacerlo en zonas donde los reportes mencionan que el ejercicio cinegético puede presentar problemas para la meta-población de borregos en California (CDFW & CFGC, 2018).

En México, las Unidades de Manejo Ambiental (UMA) para el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre vinculan mediante un plan de manejo específico aprobado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en donde están descritas las actividades a realizar (CONABIO, 2016). Para el borrego, se pueden obtener permisos de caza en Baja California Sur y Sonora, pero la información generada por las UMA no presenta los niveles de los estudios norteamericanos, tanto en resultados como en publicación de los reportes.

En Baja California no se puede realizar el ejercicio de extracción cinegética como en California. La falta de información y por la falta de recursos, no permiten efectuar otras actividades que presenten un ingreso constante de los manejo del borrego cimarrón, como pueden ser los eco-safaris, o el mantenimiento óptimo del hábitat natural. Para la construcción de la Estrategia Estatal, el Gobierno del Estado generó 14 artículos, 13 tesis, 6 reportes técnicos y 6 libros realizados sobre ecología, hábitat, genética y alimentación del borrego cimarrón. El último proyecto fue realizado por la UABC-SPA en 2013, denominado "Instrumentación de líneas de acción de la estrategia estatal para la conservación y manejo sustentable del borrego cimarrón en Baja California", apoyado por el San Diego Zoo Institute for Conservation Research y la ONG Cambium Sustenta.

II.2) Áreas de Protección Transfronteriza

Diferentes especies de flora y fauna requieren de un área que se pueda recorrer con libertad. Hay casos en que estas áreas se pueden encontrar entre dos países distintos. Fenómenos como la migración son comunes entre toda clase de animales, como la mariposa monarca, ballenas, murciélagos y tortugas (Medellín et al, 2009). Otras especies requieren de un área de actividad binacional para poder ejercer sus necesidades diarias de alimentación, obtención de agua y reproducción. El cuidado de los corredores y los hábitats es primordial para que estas especies puedan continuar manteniendo sus poblaciones. Du Saussay (1980) menciona que muchos parques nacionales y reservas naturales se encuentran situadas en zonas de frontera, al ser zonas escasamente pobladas, son las que más beneficio presentan para la

conservación, al no presentar una exposición a las modificaciones en el ambiente por parte del desarrollo humano.

Las áreas protegidas en fronteras políticas cuentan con un valor simbólico para una cooperación entre dos o más países y enfatizar lazos naturales y culturales. La International Union of Conservation of Nature (IUCN) ha promovido estos ejercicios desde 1977 con la implementación de instrumentos como los Parques de la Paz. Los conceptos han sido respaldados en diferentes eventos como la Conferencia Internacional de IUCN sobre Áreas Protegidas Transfronterizas como un Vehículo para Cooperación Internacional en 1997, el Simposio Internacional de Parques para la Paz en 1998 y un seguimiento de la reunión de Parques para la Paz: Promoviendo una Sociedad Mundial en 2000 (Sandwith et al, 2000).

La conservación Transfronteriza implica que los países involucrados en la misma trabajen para que juntos puedan lograr una administración de los recursos. Las problemáticas que pueden surgir en estos ejercicios incluyen la competencia por los recursos en zonas de frontera y los antecedentes de conflicto entre los países involucrados (WWE, 2021). Sin embargo, las áreas transfronterizas de protección han ido en aumento. Gracias a la convergencia de cuatro problemáticas, tres ecológicas y una política: la integración de áreas limitadas por frontera para contar con un área con el espacio necesario para protección, incrementar la importancia de la red de protección; contar con áreas en frontera más saludables, y la oportunidad de utilizar el campo del manejo ambiental para crear un ambiente de cooperación y de buenas relaciones entre dos o más países vecinos a través de la protección de las áreas naturales (Hall, 1999). Las áreas transfronterizas se desarrollan para contar con una visión mutua de cooperación, mediante diferentes mecánicas (Sandwith et al, 2001): a) las iniciativas de alto niveles: comprenden las ejecuciones por parte de un alto nivel político, como un Ministro, Líder de Agencia, o incluso un Jefe de Estado, siendo aplicada mediante un acuerdo formal que es firmado y reconocido en los países involucrados. La UNESCO y su programa Man And the Biosphere (MAB) pueden sugerir a las naciones a actuar de manera conjunta, o las áreas protegidas transfronterizas pueden ser propuestas a estas organizaciones para ser reconocidas. Las iniciativas locales pueden comenzar con una colaboración entre dos personas para lograr un bien común, llegando a ser percibida por sus sociedades de ser una buena medida para lograr dichos objetivos de las iniciativas por terceros es generalmente lograda por organizaciones no gubernamentales que son soporte y enlace para lograr el manejo transfronterizo, estas organizaciones

pueden ser incluso diferente en cada lado de la frontera. No obstante, una alternativa para el cuidado de una zona fronteriza, con una ANP o una Área de Conservación Transfronteriza (ACT), se puede mejorar la eficacia de su manejo y combatir las actividades ilegales que se pueden llevar a cabo en las fronteras, como la cacería furtiva y el contrabando de especies exóticas o en peligro de extinción.

Las Áreas de Protección Transfronteriza (APT) pueden ajustarse a cada necesidad de manera única, pero los factores que permiten su éxito son muy apreciados (Poole, 2006). Entre el valor que se le atribuye a las APT incluyen una integración ecológica para la supervivencia a largo plazo de las especies, el aseguramiento de la supervivencia de las especies migratorias, el potencial de generación de beneficios socio-culturales importantes y el manejo diario entre instituciones que resulta en diversos beneficios. Sus principales características incluyen la cooperación entre los países fronterizos involucrados, diferentes aproximaciones al uso de las tierras al no contar con un solo modelo de conservación y fomentar la gobernanza entre los actores en diversas escalas para diversos tipos de arreglos entre las instituciones involucradas. Para su buen funcionamiento requieren un fuerte ejercicio de cooperación, un soporte político fuerte y los diferentes monitoreos y evaluaciones en los diferentes niveles de integración (Vasilijević et al, 2015).

II.3) Frontera México-Estados Unidos

Cada frontera es diferente, y tiene problemáticas diferentes que deben ser tratadas de manera específica. La frontera de México-Estados Unidos es un área ecológicamente diversa, al cubrir 200,000 millas cuadradas. Esta zona ha sufrido diferentes problemáticas como las guerras en el pasado y actualmente, el tráfico de drogas y la inmigración de manera ilegal, que no permiten a ambos Gobiernos nacionales ponerse de acuerdo en cuáles son las mejores soluciones. El Gobierno de Estados Unidos no ve con buenos ojos la idea de un parque transfronterizo, debido a la creencia de que las acciones ilegales serían mayores (Poole, 2006). La construcción en diferentes etapas de un muro fronterizo en algunas partes representan una barrera física que causa la fragmentación de hábitat de las especies de flora y fauna silvestres locales (List, 2007). Sin embargo, la atención a la agenda política y los medios tiende a subestimar el impacto verdadero hacia la biodiversidad en regiones de frontera, lo cual incluye problemáticas como la modificación y/o anulación de leyes ambientales, la afectación de poblaciones

silvestres y la devaluación de inversión en manejo, conservación e investigación científica en áreas fronterizas (Peters et al, 2018).

La temática de la seguridad está relacionada con factores económicos y medioambientales en la frontera (De la Parra y Córdova, 2007). Los actores locales en la frontera están a favor de los ejercicios de cooperación, como los que se realizan en la frontera Estados Unidos-Canadá, en donde se puede encontrar un procedimiento más elaborado debido a que la cooperación se desarrolló desde los años 1930. La primera propuesta de un Parque de la Paz en la frontera México- Estados Unidos surgió en 1934, pero para 2006, no hay un solo parque oficial. El único que se puede encontrar es el parque Big Bend, ubicado en el desierto de Chihuahua, en donde se puede observar con un cierto grado de cooperación, sin un acuerdo oficial por parte de los Gobiernos (Poole, 2006).

Pese a ello, se pueden encontrar programas de cooperación medioambiental entre estos países, como el Programa Ambiental México-Estados Unidos: Frontera 2020, el cual es un esfuerzo binacional entre la SEMARNAT y la EPA, enfocado en la protección del medio ambiente y la salud pública en esta zona mediante un enfoque de desarrollo sustentable (SEMARNAT y EPA, 2012). Como se puede notar, a pesar de las grandes diferencias económicas y hasta culturales, los esfuerzos de cooperación transfronteriza han tenido un cierto éxito, en parte por la lejanía de los Gobiernos centrales, quedando estas problemáticas en las comunidades locales que actúan de acuerdo a sus necesidades (Salazar y Spalding, 2006).

III) METODOLOGÍA

Debido al crecimiento de las poblaciones humanas, los hábitats naturales han sufrido una disminución en sus áreas de cobertura (Vázquez-Valencia y García-Almada, 2017). Esto ocasiona una reducción en las especies de fauna silvestre, las cuales pueden ser aprovechadas para generar algún tipo de remuneración. Una de las dificultades más notorias en el manejo de la vida silvestre, es colocarle el valor adecuado. La sola economía no es suficiente para describir el valor de la vida silvestre. Se requieren de otros valores que resultan casi imposibles de cuantificar. Actividades como la observación y la fotografía son ejemplos de un uso del borrego cimarrón como un recurso, el cual no está bien documentado pero equivale a miles de días de recreación anualmente. Por lo general, se tiene en cuenta la presencia del cimarrón, aun por parte de las personas que no esperan ver uno (NDOW, 2001)

A pesar de que existen especies de alto valor cinegético para cacería como osos, alces, o pumas, los gremios de cazadores generalmente concluyen que el máximo trofeo que se puede conseguir con esta práctica es el borrego cimarrón. Esto es porque las oportunidades de caza son escasas debido a los controles y normas que se tienen para ello, sin contar el elevado precio de los permisos. Otra razón es que es una experiencia de supervivencia complicada, ya que se han registrado cacerías que han durado semanas (Branch, 2017).

El interés y el entusiasmo por el borrego cimarrón se expresa a través de organizaciones de conservación, la cual se manifiesta con el respeto y admiración tanto de deportistas como el público en general. Los proyectos para mejorar su hábitat, han beneficiado no solo a esta especie, sino también a todas aquellas con las que convive (NDOW, 2001).

III.1) Manejo en Estados Unidos

Las especies de plantas o animales que se encuentren en alguna categoría de riesgo deben de ser integradas a un plan de recuperación bajo la Sección 4 del Endangered Species Act of 1973. La meta de los planes de recuperación es mantener y asegurar las especies de vida silvestre bajo una inversión mínima de recursos (USFS, 2000).

Los planes y modelos de manejo norteamericanos están basados en los lineamientos del North American Model of Wildlife Conservation, el cual es considerado como uno de los más exitosos (USDA, 2014). El Modelo de Conservación es un juego de principios que al ser aplicados se encarga de fomentar las funciones de los planes de manejo en los Estados Unidos y Canadá (Organ et al, 2012), considerando el uso de la vida silvestre a través de la pesca y el manejo cinegético extractivo (cacería) como las fuentes primarias de fundación para los programas (USDA, 2014).

El Modelo ha sido una herramienta para evaluar, entender y celebrar los progresos de E.U.A. a través de los programas de conservación y de preparación para los desafíos del futuro. Algunos de las problemáticas del manejo y conservación de vida silvestre son (Organ et al, 2012):

1. La vida silvestre como un recurso público de confianza: Para combatir los reclamos inapropiados de vida silvestre, la venta irregular comercial, restricciones y prohibiciones para acceder a la vida silvestre y un sistema de valor de los derechos animales para formar una premisa de propiedad pública de la vida silvestre.
2. Mercados de caza eliminados: Estos mercados se mantienen robustos a través de arrendamientos, permisos reservados y reservas de tiro.
3. La locación de la vida salvaje es por la ley: la aplicación de las leyes son inconsistentes. Hay ocasiones que el desarrollo de condados y actores locales han sido más efectivos que la autoridad estatal, a pesar de estar bien definida. Si la aplicación de los cambios de uso de suelo tiene un impacto en la vida silvestre.
4. La vida silvestre solo se puede aprovechar energéticamente de manera legítima
5. La vida silvestre es considerada un recurso internacional: Se han considerado esfuerzos de cooperación y acuerdos entre los países norteamericanos para la conservación, pero aún hay

especies que requieren de un manejo muy cuidadoso para su manejo. Los procedimientos restrictivos pueden inhibir estas colaboraciones a pesar de ser diseñadas para la protección de la vida silvestre. Las barreras antropogénicas, como el muro fronterizo entre México y Estados Unidos, tendrá un impacto negativo en las interacciones y movimientos de la vida silvestre, siendo un ejemplo claro de esta afectación del borrego cimarrón.

6. La ciencia es la encargada para descargar la política de la vida silvestre: La fundación del conocimiento científico ha sido truncado y/o afectado el proceso de la fundación científica
7. La democracia en el manejo cinegético es estandarizado: La reducción al acceso a áreas de caza y la legislación restrictiva a armas de fuego para la misma han comprometido la igualdad de las oportunidades de manejo cinegético.

El manejo y la conservación de la vida silvestre varían alrededor del mundo en su forma, función y principios. A pesar de contar con ejercicios de conservación conjunto desde tiempos recientes, en Norteamérica son diferentes de aquellos del resto del mundo. Actualmente, el Modelo ha creado las bases para las políticas desarrolladas en las Asociaciones de Vida Silvestre y Asociaciones de Caza y Pesca. Además fue clave para el apuntalamiento de la Recreational Hunting and Wildlife Conservation Plan (Organ et al, 2012).

El 17 de Agosto del 2007, el entonces Presidente de los Estados Unidos George W. Bush firmó la *Executive Order 13443: Facilitation of Hunting Heritage and Wildlife Conservation*. Esta Orden indica a las agencias federales a “facilitar la expansión y el mejoramiento de las oportunidades de caza y el manejo de las especies cinegéticas y su hábitat” (SCC, 2008).

La Sport Conservation Council (SCC) fue creada en marzo del 2006 por el Secretario de Interior Gale Norton para asesorar al Departamento de Interior de E.U.A., en la conservación de recursos de interés de la comunidad de caza. Este documento menciona que el Modelo Norteamericano se enfoca en la propiedad pública sobre la vida silvestre, regla democrática de la ley y oportunidades de caza para todos. Además, menciona que es importante que la cacería siga manteniendo los esfuerzos para la conservación del medio y el financiamiento del mismo. Los tópicos generales de la SCC se centran en el Modelo Norteamericano de Conservación de Vida Silvestre, el Manejo de vida silvestre a nivel

Estatal/Federal/Tribal, la Conservación y manejo de hábitat, el Financiamiento para la conservación de la vida silvestre y de Perpetuar las tradiciones de caza

El North American Model of Wildlife Conservation es considerado como el sistema de conservación más exitoso del mundo. Es un modelo donde un usuario paga y el público se beneficia al poder ejercer la ciencia, la participación pública, el manejo del hábitat y una ley activa en pro de la conservación y desarrollo de las poblaciones de vida silvestre (AZGFD, 2019).

La comunidad de cazadores y pescadores son presentados como el gremio que más interés presenta en el presente y futuro de la vida silvestre. Esto llevó a que la formación del Modelo de Conservación Norteamericano, sea la principal fuente de inversión financiera. Los cazadores y pescadores pagan por la conservación y manejo de la vida silvestre con la compra de licencias, collares y estampas, además de un impuesto por el equipo necesario para la realización de estas actividades. A través de un impuesto del 10-12% para la cacería, pesca deportiva y tiro, los participantes de estas actividades han generado más de \$10 billones de dólares para la conservación de la fauna silvestre desde 1937. Este ingreso es manejado por los Departamentos de Caza y Pesca, los cuales no reciben impuestos estatales (AZGFD, 2019).

Actualmente, no hay un sistema de financiamiento para la conservación que pueda reemplazar los ingresos por el manejo cinegético. Los cazadores y pescadores le han dado ese valor a la fauna silvestre y están dispuestos a pagar por las licencias y el equipo para llevar a cabo estas actividades. Sin embargo, una de las consecuencias del crecimiento de la población es el porcentaje decreciente en las actividades cinegéticas (AZGFD, 2019).

El manejo cinegético sustentable podría permitir la caza controlada de especies que se encuentran en el Estado, como el borrego cimarrón o el venado bura. Un mejor aprovechamiento de la flora y fauna silvestre permite su desarrollo y conservación. Entre las ventajas se encuentra la diversificación productiva, la protección, rescate, reintroducción de especies, investigación, aprovechamiento genético, eco-turismo y protección ambiental de las especies de vida silvestre. Algunos terrenos tienen bajo potencial para la agricultura o ganadería, por lo que un desarrollo y aprovechamiento bien fundamentado y efectuado de la vida silvestre proporciona ganancias a los ejidos originalmente realizadores de otras prácticas (Retes et al, 2010).

La caza es considerada como una práctica mal vista por la sociedad; sin embargo, representa un negocio que genera 163 millones de dólares, representando el 1% de la industria turística en México en 2014. A pesar de las restricciones sociales que enfrenta, la cacería cuenta con un crecimiento de 5% por año según la Secretaría de Turismo y los permisos de caza aumentan en un 8% (de la Rosa, 2015). Paradójicamente, los cazadores son considerados como los principales conservacionistas. Las cuotas y permisos que los cazadores entregan para el derecho de extracción de individuos le permiten a los departamentos de Caza y Pesca en Estados Unidos, tener recursos para continuar con los cuidados de la especie. En Montana se pagó en 2013 un permiso en \$480,000 para una caza de 18 días en el Río Missouri. Vance Corrigan mencionó que la cacería de borrego cimarrón es un deporte elitista que permite que los borregos se conserven (Branch, 2017). En México, el permiso de manejo de caza para un borrego cimarrón cuesta desde 25,000 dólares. Un arma de cacería debe contar con registro de la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA) y tiene un costo de entre 350 y 3,000 dólares. Se requiere de ser integrante de un club de caza para el registro de armas, o se pueden rentar en los UMA. Un viaje cinegético dura en promedio siete días, en donde se le proporciona al cazador servicios de hospedaje, alimentación, transporte, guías y taxidermia (de la Rosa, 2015).

Al causar fragmentación del hábitat las carreteras disminuyen las áreas de actividad de los animales, la pérdida de hábitat de alta calidad debido a la interrupción (Ebert, 1993), permite que todos los animales pueden pasar los caminos creados para la comunicación de las poblaciones humanas, ya que suelen contar con barreras como puentes y contenciones, los cuales reducen aún más sus posibilidades de cruce y supervivencia, siendo las especies más vulnerables aquellas que no pueden volar, evitan los caminos, que tienen necesidades específicas o requieren múltiples recursos que los obliga a tener grandes áreas de actividad (Holderegger y Giulio, 2010).

Los impactos de las carreteras en Estados Unidos, han sido un factor importante en el cambio de los ecosistemas y los hábitats de la fauna silvestre. Las colisiones de venados (*Odocoileus spp.*) en caminos estadounidenses anualmente ha sido estimados hasta en 700,000 (Schwabe y Schuuhmann 2002, en Gagnon et al, 2013) lo cual ocasiona pérdidas de vidas humanas, perdidas de vida silvestre lo que reduce los números de las poblaciones y daños a propiedades materiales, más comúnmente, los vehículos implicados en estos accidentes. Esto fomenta un cambio por parte de los animales que suelen evitar el

contacto humano, en este caso, evitar acercarse a las carreteras, y aunque esto puede reducir la mortalidad inmediata de los individuos, genera la desventaja de ver reducido el intercambio genético a ambos lados de la carretera (Holderegger & Giulio, 2010).

El borrego cimarrón es una especie que ha sufrido el efecto de la pérdida de hábitat ocasionado por el desarrollo humano. La fragmentación de su hábitat ha reducido su capacidad de obtener recursos necesarios en su área de actividad. Como parte de esta fragmentación, las carreteras han afectado sus desplazamientos. El Arizona Department of Transportation Research Center (ADOT) considera a la carretera U.S. 93 en Arizona como una barrera significativa para el cimarrón, al contar con un rango de pase promedio de sólo 0.07 cruces/aproximaciones entre las millas 2.3 y 17, siendo los cruces más frecuentes en verano, cuando en el pasado los cimarrones contaban con más tolerancia hacia la carretera en la búsqueda de fuentes de agua (ADOT, 2014).

Una manera de evitar que las carreteras eviten el cruce de los individuos de un lado a otro del camino, es la colocación de pasos a desnivel, ya sea de sobre o por debajo del camino, los cuales deben contar con ciertas características, como contar con el conocimiento adecuado de las áreas de actividad de las especies involucradas, y las zonas de cruce o de intento de cruce. En esto el empleo de nuevos modelos y metodologías que emplean el uso de datos de GPS Satelital está tomando fuerza con tal de contar con mejores herramientas para mantener la conexión de las poblaciones (Epps et al, 2007). Para el cimarrón, este tipo de estudios resulta importante, pues su conectividad evita la disminución de sus poblaciones por la cacería y los malos manejos, como por la fragmentación del hábitat y el aislamiento provocado por las carreteras, algunas de ellas condenadas a la extinción al no contar con los recursos necesarios para su mantenimiento (ADOT, 2014).

En la US 93 en Arizona, se emplearon diferentes tipos de estas estructuras, en donde se buscó mantener la permeabilidad de los individuos de cimarrón de la zona y evitar las colisiones por los vehículos. Los primeros reportes han determinado que las colisiones con vehículos disminuyeron de 11 colisiones anuales en el estudio del 89-90 de Cunningham y Hana (1992, en ADOT 2014), a 2.5 colisiones anuales en el 2009-2010, y los pasos sobre la carretera han tenido resultados más positivos que los pasos por debajo, aunque aún se siguen monitoreando estos casos para asegurarse que los cimarrones no se coloquen en posiciones vulnerables por no poder cruzar el camino (Gagnon et al, 2013).

El interés y el entusiasmo por el borrego cimarrón se expresa a través de organizaciones de conservación, por el respeto y admiración que genera tanto de los deportistas como en el público en general. Los proyectos para mejorar el hábitat del cimarrón han beneficiado no solo a esta especie, sino también a todas aquellas con las que convive. De ahí que la calidad y cantidad de hábitat sustentable, determine el número de borregos cimarrones que son soportados. Y debido a que la mayoría del hábitat del cimarrón es manejado por diferentes organizaciones, es importante la cooperación y la colaboración entre las mismas. En Estados Unidos, entre estas organizaciones se encuentran el Bureau Of Land Management, el U.S. Forest Service, U.S. Fish and Wildlife Service, el National Park Service, Instalaciones Militares, Tribus de Indios y las Propiedades Privadas (NDOW, 2001)

III.2) California

En el Estado de California, el borrego cimarrón se encuentra principalmente en el Peninsular Range, un conjunto de montañas que se extienden desde San Jacinto Mountains y continúa al sur de la frontera con México, en donde se renombra como Sierra Juárez. La altitud en que se encuentran los borregos cimarrones es menor a los 1,400 m, aunque no suelen alejarse mucho de los hábitats de montaña. Generalmente, los borregos cimarrones del Estado de California se encuentran divididos en 8 subpoblaciones de grupos de hembras, conectados por los movimientos de las manadas de machos. Su hábitat está determinado por la topografía, la visibilidad, la disponibilidad de agua y la calidad y cantidad de vegetación. Para evitar a sus depredadores, los cimarrones prefieren una con gran visibilidad y vegetación densa como los chaparrales y dentro de su rango pueden utilizar cañones, terrenos arenosos y valles, estos últimos importantes para mantener la conectividad de las subpoblaciones y permitir el flujo genético (CDFW, 2020).

Los cimarrones en California han sido registrados desde las exploraciones en los años 1700's. En las estimaciones del número de borregos a partir de los años 1970's, se indicó un número cercano a 971. En los 1990's se afirmó que en el Peninsular Range, el cimarrón contaba con una población cercana a los 500 individuos. Con la información disponible, Rubin (2000) menciona que la distribución de los borregos cimarrones ha sido alterada. Entre los motivos se encuentra la construcción de la carretera Interstate-8, las actividades de ganadería, el paso del ferrocarril, la supresión de incendios y la cacería ilegal.

El borrego cimarrón ha estado protegido por la Ley Estatal de California desde 1971. En 1998, el U.S. Fish and Wildlife Service (USFWS) colocó la metapoblación del Peninsular Range en la lista de especies amenazadas y se creó un plan de recuperación en el año 2000. Este plan contaba con las metas de: contar con un mínimo de 25 hembras en cada una de las nueve regiones designadas, el tamaño de la metapoblación debió ser en promedio de 750 individuos con un crecimiento estable, y se establecieron mecanismos y compromisos en el manejo de tierras con hábitat esenciales, además de permitir una conexión a través de todos el Rango Peninsular y evitar el aislamiento genético. Para el año 2010, el número de individuos de cimarrón en esta cadena montañosa fue de 955 (CDFW, 2020).

La Ley existente de California (Section 4902, California Fish and Game Code (FGC)), permite el manejo cinegético extractivo de borregos cimarrones adultos en áreas con un programa de manejo desarrollado por parte del CDFW, según la Sección 401 del FGC. Las leyes del Estado de California indican que las oportunidades de caza deben darse cuando el uso de la misma es consistente con el mantenimiento de las poblaciones de fauna silvestre (CDFW, 2019). Para el año 2019, el CDFW (2020) determinó que la extracción cinérgica de individuos de borrego cimarrón era de 26 en siete de 10 zonas designadas para la práctica. Para el 2020 se hizo una propuesta de 27 permisos de extracción.

El Rango Peninsular se encuentra dividido en nueve zonas designadas para su recuperación. En cada una de ellas el CDFW cuenta con individuos de cimarrón equipados con un collar de Geoposicionamiento Satelital (GPS) y/o de Alta Frecuencia (VHF), lo cual permite la consulta de datos de manera remota y monitorear el estado de la situación. La zona de frontera está cubierta por la zona 9 denominada como Carrizo Canyon, con 866 km². En esta área se contó para 2018 con 12 collares, 3 de ellos en la zona de In-Ko-Pah Gorge, la más cercana a la frontera. Se registró la muerte de una hembra con collar en este grupo, la “Ewe 292” la cual empezó su registro de GPS en Octubre del 2013. Su collar fue detectado en modo de mortalidad dentro de un cañón en la zona de La Rumorosa, en México, en un viaje de obtención de datos telemétricos el 2 de septiembre, 2017. En colaboración con la PROFEPA Baja California se recuperó el collar, aunque no se llegó a comprobar la causa de la muerte, esta fue declarada como “posible depredación” por parte de un puma. Gracias a la recuperación del collar, se pudo obtener el área de

actividad de esta hembra y del grupo del cual era parte en la zona de La Rumorosa y el Jacumba Wilderness en los Estados Unidos (Colby & Botta, 2018).

Para la zona 9, Carrizo Canyon, Colby y Botta (2018) determinan una serie de amenazas para la recuperación de la población de la zona:

-Colisión por Vehículos: en la Interstate 8, se han registrado 14 casos de cimarrones fallecidos desde 2012, 3 de ellos con collar GPS.

-Enfermedades: Incremento del número de becerros enfermos en tres de los cuatro grupos de la zona

-Ganado: para Diciembre del 2017 se han registrado 4 cabras domésticas en el hábitat utilizado por los borregos hembra del grupo In-Ko-Pah, lo cual puede provocar un foco de infección

-Acceso al agua: La actividad humana en los aguajes requiere de acciones como la colocación de rejas para proteger los derechos al agua de los cimarrones

-Pérdida y Fragmentación del hábitat: Proyectos como el desarrollo de plantas de energía renovable, construcción de caminos de acceso, mantenimiento de la seguridad en frontera, y disturbios humanos, presentan desafíos para el cimarrón. Además, las zonas manejadas por el Bureau of Land Management permiten actividades como el tiro deportivo y la actividad fronteriza es intensa. Como el grupo de Jacumba es dependiente de los recursos en ambos lados de la frontera, la colocación de una muro afecta el acceso a los mismos y a su ámbito hogareño.

III.3) Arizona

El North American Model of Wildlife Conservation es la base para la conservación de la fauna silvestre en Arizona, siendo soportado por las personas que realizan el manejo cinegético extractivo. Los conceptos clave para el Departamento de Caza y Pesca de Arizona se basan en el North American Model of Wildlife Conservation (AZGFD, 2019). La población de borrego cimarrón en Arizona se compone de las subespecies de montaña y de Desierto. Actualmente la población de borrego cimarrón en este Estado norteamericano se estima entre 5,000-5,500 individuos (Munig, 2017). Esto es un contraste muy grande

en comparación con los números de antaño, los cuales se aproximan a 20,000 borregos de Desierto y 45,000 cimarrones de montaña. El mencionado declive en las poblaciones de borrego ocurrió principalmente entre los años 1850 y 1900 por la competencia del cimarrón con especies de ganado por comida y agua, además de la exposición a parásitos y enfermedades (AZGFD, 2019).

La primera referencia de la cantidad de individuos de borrego cimarrón en los Estados Unidos fue cuando los misioneros Franciscanos viajaron a Arizona entre 1687 a 1710. El cimarrón era parte de la dieta de las tribus de Nativos Americanos Pima y Pápago. Russo (1956, en USDA, 2014) dedujo que las poblaciones de cimarrón habían sido extirpadas de las regiones sureste y centrales en el Estado de Arizona, limitando su distribución de las zonas sur y suroeste hasta el Gran Cañón.

El borrego era una especie protegida del manejo cinegético desde 1893 hasta 1953, donde se determinó que la cacería controlada de machos era la única manera de salvar a la especie. El primer esfuerzo moderno de manejo del borrego cimarrón en Arizona, fue hecho por John Russo en la década de 1950. Estos estudios contribuyeron a la legalización de la cacería y un programa de translocación de individuos a zonas donde la especie se encontraba extirpada. Empezando con 20 individuos en 1953, el número de ejemplares para manejo cinegético ha ido en aumento. El Departamento de Caza y Pesca de Arizona condujo su primer translocación de borregos en 1957. A partir de este ejercicio, se prefirieron las capturas aéreas mediante helicópteros y redes (USDA, 2014). Durante la temporada de manejo cinegético del 2016, participaron 103 cazadores recolectando 101 individuos de cimarrón. macho (Munig, 2017)

Arizona y Sonora comparten una frontera de 362 millas. En esta zona se encuentran problemáticas relacionadas con los temas del agua, aire, desperdicios y vida silvestre, los cuales no dependen de las fronteras políticas. Es por ello que para seguir fomentando una sistema de cooperación, el Arizona Department of Environment Quality (ADEQ) y la Comisión de Ecología y Desarrollo Sustentable del Estado de Sonora (CEDES) presentaron el Arizona-Sonora Environmental Strategic Plan for 2017-2021. Como parte de las problemáticas identificadas por el CEDES, se encuentra el estudio y la recuperación de especies prioritarias, entre las cuales se encuentra el borrego cimarrón con una eficiente caza controlada. Se enfatiza el monitoreo y el manejo de la reproducción de la especie a través del programa de UMA y zonas prioritarias cuentan con las montañas y praderas del sur de Arizona, la Reserva El

Pinacate y Gran Desierto de Altar en la zona fronteriza de Sonora, Sierra Pinta y la cordillera central, además de la Isla Tiburón (ADEQ y CEDES, 2017).

III.4) Sonora

En Sonora, la Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales (SEMARNAT) facultó el Programa de Conservación y Recuperación del Borrego Cimarrón (*Ovis canadensis mexicana*) en el estado de Sonora a la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Recursos Hidráulicos, Pesca y Acuicultura (SAGARHPA), tanto para su administración en confinamiento como en vida silvestre (GES, 2006). Esta última secretaría Estatal fue creada el 18 de diciembre del 2003, con el fin de fomentar el desarrollo sustentable de la vida silvestre, para mejorar su calidad de vida (SAGARHPA, 2016). En Sonora se considera el programa de UMA como una alternativa de agro-negocio al representar un ingreso adicional a los productores de poblaciones de especies de caza. Estas últimas se encontraban bajo un serio compromiso antes del manejo público-privado que fue establecido con estos programas de conservación. A través de las UMA, los ranchos organizan ejercicios de manejo extractivo cinegético en las propiedades, bajo un programa de manejo previamente establecido. En Sonora se encuentran más de 1,600 UMA para diversas especies cinegéticas, sumando 18 millones de acres (Woodhouse, 2019).

El Programa de Conservación tiene contemplado el manejo del borrego cimarrón tanto en condiciones silvestres como en cautiverio. Para la parte de la conservación en condiciones silvestre, se basó en el Programa de Conservación de la vida silvestre y diversificación productiva en el sector rural, el cual estableció la conservación y recuperación de especies prioritarias. Para el borrego cimarrón se establecieron una serie de estrategias que permiten su conservación, manejo y el desarrollo dentro de sus hábitats y en zonas de monitoreo. Esto ayuda a contar con información actualizada del Estado en que se encuentra la especie. La Primera Estrategia es la conservación y recuperación de especies prioritarias, la cual se lleva a cabo a partir de los criterios de estar en una categoría de riesgo, su facultad de manejo y así recuperar sus poblaciones y generar una protección indirecta. La Segunda Estrategia es el SUMA, constituido por propiedades privadas, comunales o ejidales, las cuales están destinadas a la conservación de los hábitats y poblaciones silvestres que los conforman. La SUMA permite un sistema de conservación-aprovechamiento que promueve la producción alternativa de los recursos. Esto debido a

que la fauna silvestre cuenta como un recurso que puede ser aprovechado y monitoreado para la obtención de recursos económicos y la continuación de estos programas (GES,2006).

En 2006 se iniciaron las operaciones del Centro de Reproducción y Repoblación del Borrego Cimarrón (*Ovis canadensis mexicana*) en el Estado de Sonora (PATROCIPES). Su propósito es disponer del 75% de la producción de borrego para su reintroducción, establecer un sistema de investigación científica y tecnológica sobre el manejo sustentable del cimarrón, y ejercer la extracción sinérgica de individuos siempre y cuando el Comité especializado así lo autorice (GES, 2006).

Los Seri son un pueblo conformado de grupos nómadas que habitan en las costas de Sonora a la latitud de las Islas de la parte media del Golfo de California. Comparten su territorio con el borrego cimarrón sonorense, destacando la Isla Tiburón. El Gobierno Federal le otorgó a los Seris la opción de aprovechamiento del manejo cinegético extractivo del borrego cimarrón. Los Seris lo tomaron como una oportunidad de desarrollo aprovechando el valor que ellos mismos le dieron al borrego para sus necesidades alimentarias y rituales. Además de admirar la capacidad del cimarrón para resistir en el ecosistema desértico. Desde 1997, este grupo logró contar con el valor económico para el desarrollo de su comunidad. Bajo el esquema de las UMA, se le permite la integración a la comunidad Seri al ser una operación versátil que favorece la acción conjunta (SEMARNAP, 2000). Los Seri cuentan con dos UMA para el desarrollo del cimarrón, una en la Isla Tiburón de tenencia comunal, y la segunda en tierra continental con la comunidad ejidal. Los apoyos son gestionados para la conservación, manejo y vigilancia de la especie y de su hábitat (Sandoval, 2010).

El Programa pone un énfasis en el aprovechamiento cinegético del borrego cimarrón. A partir del manejo cinegético, las UMA son capaces de invertir los recursos en el cuidado de las poblaciones del cimarrón y de su hábitat. Esta especie es uno de los trofeos más codiciados por la comunidad de cazadores. En general se buscan a los machos adultos clases III (6-8 años) o IV (8-16 años) , con una cornamenta mayor de 160 puntos del método de medición Boone and Crocket. Una de las estrategias es la operación del Sistema de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (SUMA). Este sistema permite el mantenimiento de los corredores biológicos a través de diversos UMA vecinos con características similares. La delimitación del SUMA se lleva a cabo a través de la determinación del hábitat de cimarrón y la delimitación del SUMA para esta especie (GES, 2006). El documento del programa marca que cada

ejercicio de censo de población en las agrupaciones de UMA que conforman el SUMA de Sonora, debe realizarse cada tres años. Esto permite identificar la calidad del hábitat y la salud de la población de borrego en un corto y mediano plazo. Por lo general se elige el censo aéreo, ya que es el más rápido y preciso para la obtención del número, tanto de poblaciones como de disponibilidad cinérgica en el menor tiempo posible.

El documento del programa de conservación indica que la biología de la conservación es un campo multidisciplinario que investiga los efectos humanos sobre la biodiversidad y la capacidad de combatirlos. Esto permite prevenir la degradación de los hábitats, la restauración de los ecosistemas, la reintroducción de las poblaciones y potenciar las relaciones entre la sociedad humana y las comunidades naturales (Primack 2001, en GES 2006). Disciplinas como la agricultura, veterinaria, ingeniería forestal, pesquería y manejo de vida silvestre, han sido restringidas en sus alcances de conservación. Se requieren además, esfuerzos en materia de sociología, economía, biología, agronomía, entre otros, bajo un enfoque objetivo. El manejo de vida silvestre se basa en tres planteamientos: el incremento de poblaciones pequeñas, mantener la productividad de las mismas y la disminución de poblaciones problemáticas (Caughley, 1977, en GES, 2006). En la sustentabilidad de las poblaciones de borrego, se puede estimar la cosecha de una población para el manejo cinegético mediante el empleo de la fórmula de aprovechamiento. Tanto los Seri como los ganaderos en sinergia, deben determinar un número determinado de individuos a extraer de sus zonas de cacería para no dañar los números óptimos de la población de la especie.

Como parte del proyecto “Programa de conservación”, en 2010 se aprobó el “Proyecto para la reintroducción y repoblación del borrego cimarrón en el Estado de Sonora, México”. Dicho proyecto enfatizó las necesidades del borrego cimarrón para contar con una población estable, realizando una serie de monitoreos en un corto plazo (un año), mediano plazo (uno-tres años) y a largo plazo (tres-cinco años) en donde se espera el crecimiento de las poblaciones (GES, 2010). En octubre del 2011, la SAGARHPA ingresó el proyecto “Monitoreo Aéreo del borrego cimarrón en el Estado de Sonora”, el cual fue aprobado por la Comisión de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la Cámara del Congreso de la Unión. Dicho proyecto fue financiado en un 80% por Gray Thornton, entonces presidente de la Wild Sheep Foundation, y 20% por la Comisión de Fomento al Turismo del Estado de Sonora. Los resultados de este estudio se

publicaron bajo el título “El borrego cimarrón: el Rey del Desierto de Sonora. Una especie que debemos de conservar para aprovechar” como “Borrego cimarrón (*Ovis canadensis mexicana*): Resultados del monitoreo aéreo en el Estado de Sonora, México. Noviembre, 2012”. Los resultados del sobrevuelo en área continental determinaron que la mayoría de las UMA de cimarrón en este Estado tuvieron un incremento en sus índices de abundancia respecto al censo aéreo realizado en 2009, una población de 2562 individuos y un potencial de aprovechamiento de 48 ejemplares. El monitoreo aéreo en Isla Tiburón disminuyó desde el 2009 en un 19%, de 588 ejemplares a 477, con un potencial de aprovechamiento de 15 ejemplares (GES, 2012).

El Programa de Conservación mantiene como indicadores principales el tamaño y estructura de la población, los ingresos económicos que puede proporcionar por el aprovechamiento sustentable de los individuos machos de cimarrón, y la participación de las diferentes organizaciones y sectores de la sociedad (GES, 2010). Para el aprovechamiento cinegético, la SAGARPHA es el organismo encargado de vigilar los procedimientos de cacería. Sin embargo, esta organización estatal solo ingresa alrededor de \$140,000 dólares en venta de permisos de todas las especies cinegéticas. Una diferencia significativa con la venta de un individuo de cimarrón que puede costar hasta \$100,000 dólares, o el ingreso esperado para 2019 en el Estado de Sonora, estimado en \$30 millones de dólares (Woodhouse, 2019). El precio de cada individuo es puesto por cada UMA. Cada permiso tiene un valor de entre 80,000 a 90,000 dólares, llegando a recibir hasta 150,000 dólares si el permiso es subastado. En su caso, los Seri mantienen alrededor del 85% de las ganancias (CITES, 2019).

En 2016 se realizó un censo en Sonora para conocer el estado en que se encuentra el borrego cimarrón. Este se efectuó un año después de la recomendación de tres que marca el Programa de Conservación. Marco Antonio Valenzuela Martínez, director general Forestal y de Fauna de Interés Cinegético de la SAGARHPA, mencionó que las estimaciones de cimarrones fueron de aproximadamente 3,200 borregos en vida libre, 650 de ellos en la Isla Tiburón. Sumándolo a aquellos 3,600 en cautiverio, se puede estimar una cantidad de 7,000 borregos en el Estado (Rentería, 2017).

Las liberaciones de individuos para reintroducción desde el Centro PATROCIPES y otras UMA de encierro han sido también un factor importante del éxito del Programa de Conservación. En 2011 se liberaron 26 borregos cimarrones en la UMA “Ejido Lic. Alfredo V. Bonfil” . Estos individuos se

identificaron fácilmente con los borregos nativos por la colocación de un arete de identificación en la oreja (GES, 2012). Para el 2015, el último del Gobernador Guillermo Padrés, se había realizado la liberación de 134 individuos, 48 de ellos provenientes del UMA PATROCIPES (SAGARHPA, 2015). La Gobernadora de Sonora, Claudia Pavlovich, presentó la liberación de 12 ejemplares de borrego cimarrón en el UMA El Brasio, en Mayo de 2019. Entre los ejemplares liberados, provenientes del PATROCIPES, hay dos individuos con collares de geoposicionamiento los cuales ayudarán al monitoreo de la población en esa zona (El Sol de Hermosillo, 2019). En general en 2019 se contaban con 45 individuos de borrego cimarrón, 21 machos y 24 hembras, con un collar con sistema de geoposicionamiento Satelital para obtener información más detallada sobre los movimientos exactos del cimarrón en vida libre, siendo un gran complemento de los monitoreos aéreos. (Martínez y De León, 2019). El 4o Informe de Gobierno de Sonora de Claudia Pavlovich (2019) indica que el Programa de Conservación ha liberado 301 borregos cimarrones para repoblación contra 134 borregos en la administración anterior.

III.5) Baja California Sur

En este Estado, el borrego cimarrón también ha sufrido un descenso en los números de su población y han perdido su hábitat, debido a las acciones humanas como la introducción de cabezas de ganado, enfermedades, cacería furtiva y la fragmentación de hábitat. Debido a la consideración de esta especie como un recurso importante para el Estado, se decidió presentar en octubre de 1995 el “Programa de conservación de borrego cimarrón (*Ovis canadensis weemsi*) en Baja California Sur, México” por parte de OVIS, VITRO y Salinas del Pacífico S.A. de C.V. El proyecto fue aceptado tanto por el Gobierno Federal de México como por el Gobierno Estatal de Baja California Sur y para su realización se designó a la isla El Carmen como el centro de desarrollo por su calidad de hábitat y su poca actividad humana y depredadores. El programa se dividió en dos etapas:

-Etapa 1: Introducción de 26 individuos de cimarrón de Sierra El Mechudo, 22 hembras y 4 machos, en la isla El Carmen entre los años de 1995 y 1996. Se realizaron estimaciones de que indicaron que la proyección a 10 años la población llegaría a superar los 250 individuos

Etapa 2: Se presentó una propuesta de reintroducción de individuos en tierra continental del Estado de BCS, por parte de OVIS, VITRO y Salinas del Pacífico, sobre todo en zonas donde las poblaciones se encuentran en declive. Este proceso inició en 2005 con la autorización de la Dirección General de Vida Silvestre (DGVS) de la SEMARNAT.

A partir del año 2005, se solicitó la autorización de manejo cinegético sustentable para el borrego cimarrón en el Estado de Baja California Sur a la DGVS sin perturbar los recién logrados incrementos en los individuos de la población y su manejo. Esto permitió obtener recursos para el financiamiento del programa y tener un control de calidad respecto al trofeo del cimarrón. Después de seis temporadas de extracción cinegética, se otorgaron 57 permisos de cacería (Jiménez & Hernández, 2010).

Los cazadores provenientes de Estados Unidos son capaces de pagar desde 35 mil hasta 200 mil dólares con tal de obtener el permiso de cacería de un borrego cimarrón en Baja California Sur. Las principales UMA que cuentan con manejo del cimarrón en la entidad, se encuentran en Comondú, Loreto y Mulegé. Una de las más destacadas es la del ejido Bonfil, que cuenta con 500 ejemplares, de donde se subastan alrededor de 5 ejemplares por temporada, alrededor del 60% de los recursos de la venta de cada permiso se destina a la conservación, muestreo y vigilancia de la especie y su hábitat (León, 2007). Como resultado de estos esfuerzos, para el año 2016 isla El Carmen contaba con una población de borrego cimarrón calculada en 616 individuos, con una densidad de población de 4.96 borregos por km² bajo un total de 1,151 observaciones (Román-Valdez et al, 2016).

IV) ÁREA DE PROPUESTA PARA LA CONSERVACIÓN TRANSFRONTERIZA

La zona norte de Sierra Juárez es una región que ha sufrido muchos cambios antropogénicos por la actividad de los asentamientos humanos y la necesidad de conexión entre sí. Esto puede observarse en La Rumorosa en la forma de una “isla” binacional entre las carreteras Interstate 8, en CA, y la México 2-D en BC. Por sí solas, estas fronteras han sido perjudiciales al cimarrón que habita en este hábitat. Por ejemplo, en la carretera I-8 el California Department of Fish and Wildlife (2017) reportó seis atropellamientos, cuatro hembras, un macho y una cría de macho menor a un año entre el 2016-2017. Por su parte la carretera México 2-D ha demostrado ser una barrera importante para el borrego de la zona. Los cimarrones con radio-collares no cuentan con una gran cantidad de cruzamientos exitosos. Además, diferentes complejos como el acueducto Río Colorado-Tijuana y los parques eólicos en ambos lados de la frontera han influido en el hábitat de los borregos, en sus movimientos y en las áreas de actividad.

La importancia de esta área se destacó por las vías de comunicación y obtención de recursos que representan las obras en ella. Sin embargo, dejar de lado las necesidades de las especies que habitan en la zona y no conocerla a detalle, afectará la cadena trófica y las interacciones que tienen los habitantes y los visitantes de la región con sus elementos naturales y culturales. La realización del programa de manejo se sustentaría en lo presentado en el documento “Términos de Referencia para la Elaboración de Programas de Manejo de las Áreas Naturales Protegidas Competencia de la Federación”. Este documento indica que la LGEEPA define un programa de manejo como el instrumento rector que permite las actividades, acciones y lineamientos básicos y permitidos para la operación y administración del área natural protegida. El Plan de Manejo permite la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad al fortalecer y renovar la sinergia entre instituciones, la construcción de canales de participación entre los actores de la política de conservación y es un instrumento dinámico para el cumplimiento de los objetivos. Los documentos de cada Área Natural Protegida reconocidas continúan un formato parecido a los que recomienda este documento. Los Programas de manejo deben contar con componentes temáticos de carácter social, económico, ecológico y un marco legal (CONANP, 2020).

Como parte de los términos de referencia, se delimita el área que se pretende manejar como área protegida para conocer cuál es su situación actual. Para la realización de este trabajo, se realizó una revisión de los últimos trabajos sobre el borrego cimarrón en Baja California, enfocados en la zona norte de Sierra Juárez. Se eligió esta zona debido a que los últimos documentos del estatus del cimarrón se centran en esta región, y a que la población de borrego de esta zona maneja un área de actividad binacional (Maldonado et al, 2018).



Fig. 1.- Movimientos de dos individuos de borrego cimarrón con un área de actividad transfronteriza entre Baja California y California. Estos movimientos se registraron en diciembre del 2013 y enero del 2014, como parte de los estudios de Maldonado (2016).

Adecuadamente, es necesario contar con el conocimiento de las poblaciones locales que rodean el área natural en cuestión, ya que estas conviven con las especies de estos hábitats y cualquier cambio en el hábitat repercute en la forma de vida de las especies de flora y fauna. Identificar cuales son las capacidades de estas localidades y que tanto pueden ser un factor positivo en el mantenimiento de área, resulta de vital importancia.

V) RESULTADOS

V.1) Área de estudio

Sierra Juárez es una zona montañosa que se encuentra en el Norte del Estado de Baja California, México. Sus coordenadas extremas comprenden de Latitud N 31°19'12" a 32°35'24" y Longitud W 115°24'00" a 116°19'12". Comprende los municipios de Ensenada, Tecate y Mexicali una superficie de 4,568 km² (Arriaga et al, 2000). Desde 1923 ha sido base para la declaración de diversos ejercicios de protección en el Diario Oficial de la Federación (DOF), la declaración del Parque Nacional Constitución de 1857, con un terreno de 5,009 hectáreas para su manejo como centro de recreo y de protección de recursos naturales. Esta sierra es considerada como una extensión de la Sierra Nevada en Estados Unidos (CONANP, 2011). Muy cerca de la frontera entre Estados Unidos y México, se encuentra el poblado de La Rumorosa, ubicada en la Latitud N 32°31'28.405" y una Longitud W de 116°3'24.727" como parte del Municipio de Tecate.



Fig.2.- Área de estudio de La Rumorosa, localizada entre las fronteras de México y Estados Unidos.

En el lado de Estados Unidos, los poblados Jacuma en el condado San Diego, y Ocotillo en el condado Imperial, son los más cercanos a la zona propuesta, cubre el Jacumba Wilderness, la cual es manejada por el Bureau of Wildlife Management.

V.2) Características físico-geográficas

La geoforma predominante de esta región son la sierra y el piedemonte, el cual se refiere a las cordilleras y cañones que se originan de los cuerpos de montaña (Arriaga et al, 2000). Se compone principalmente de suelos arenosos y rocas de granito que cubren las montañas. La geomorfología está conformada por colinas, paredes, planicies, laderas con pendientes y cañones. En estos últimos se puede presenciar pequeños oasis debido a los escurrimientos de agua (Martínez, 2016).

En la región se encuentra una presencia de chaparral y bosque de pino en las zonas más altas y cuenta con una pendiente abrupta hacia el este, a la zona de la Laguna Salada. Su punto más alto corresponde al cerro de Santa Isabel con 1,900 metros sobre el nivel del mar (msnm). Entre sus localidades de referencia se encuentra La Rumorosa. Su clima comprende de templado a muy árido y su diversidad eco-sistémica está conformada por Chaparral en un 56%, Matorral desértico micrófilo en un 23% y bosque de pino en un 21%. (Arriaga et al, 2000).

V.3) Características Biológicas

Como parte de Sierra Juárez, La Rumorosa cuenta principalmente con dos tipos de diversidad ecosistémica: el chaparral que comprende una asociación de encinos bajos con vegetación arbustiva y está presente en la parte más alta de estas montañas, entre 1000 y 1300 msnm. El matorral desértico se encuentra en las zonas bajas de las montañas de La Rumorosa y comprende principalmente de vegetación arbustiva de hojas pequeñas. Entre ellas se puede encontrar la gobernadora (*Larrea tridentata*), plantas con estrategias para la conservación de agua como la biznaga (*Ferocactus cylindraceus*), plantas con modificaciones morfológicas como el agave (*Agave deserti*) y formas arbóreas como el palo fierro (*Olneya tesota*) y el mezquite (*Prosopis glandulosa*) (Martínez, 2016). El Parque Nacional Constitución de 1857 cuenta con un registro de siete especies de flora con alguna categoría de protección, entre las que se encuentra el Enebro de california (*Juniperus californica*) y los pinos del género *Pinus* (CONANP, 2010).

Santos (2015) propone una composición de 5 comunidades vegetales en la zona Norte de Sierra Juárez:

-Chaparral-bosque de pinos (CH): Se encuentra en alturas de 1000-1300 msnm. Riqueza importante con 46 especies de flora registradas, con estratos arbustivos principalmente. Alta proporción de suelo rocoso.

-Matorral desértico rosetófilo (MDR): Matorrales bajos ubicada entre los 450-1000 msnm, suelos graníticos con rocas de gran tamaño, con cantidades importantes de agua.

-Basalto(BA): Rocosidad cercana al 100%, con estructuras arbustivas menores a un metro con baja densidad de individuos.

-Aluvión(A): Cubre los valles del área. Están ubicadas debajo de los 1,000 msnm en suelos arenosos, con composiciones arbóreas.

-Matorral micrófilo (MM): Debajo de los 450 msnm, precipitaciones reducidas con una biomasa reducida y abundancia de especies suculentas

-Oasis: Se ubican debajo de los 1,000 msnm. y cuentan con cuerpos de agua perennes por los escurrimientos provenientes de las partes altas de la sierra. Se consideran oasis los cauces de arroyos en suelos de aluvión con desarrollo de estratos arbóreos (2-5m), arbustivo (0.5-2m) y herbáceas

La fauna de la zona norte de Sierra Juárez está caracterizada por su alta riqueza. Se cuentan alrededor de 44 especies de herpetofauna, 103 de aves y 40 especies (en 73 sub-especies) de mastofauna (CONANP, 2011). El Parque Nacional Constitución de 1857 cuenta con un registro de 39 especies en total que cuentan con algún tipo de protección ambiental bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010 (CONANP, 2010):

-Herpetofauna con 18 especies, entre las que se encuentran las víboras de cascabel (*Crotalus sp.*) y lagartijas como la de costado manchado (*Uta straburiana*)

-Ornitofauna con 9 especies, incluyendo el águila real (*Aquila chrysaetos*), ganso de collar (*Branta bernicla nigricans*) y el águila calva (*Haliaeetus leucocephalus*)

-Mastofauna con 5 especies, incluyendo el murciélago trompudo (*Choeronycteris mexicana*), zorra norteña (*Vulpes macrotis*), coyote (*Canis latrans*), puma (*Puma concolor*) y el borrego cimarrón.



Fig. 3.- Fotografía de un individuo macho de borrego cimarrón (*Ovis montanus*) en La Rumorosa, Baja California.

V.4) Contexto Arqueológico, Histórico, Cultural

V.4.a) Baja California

La zona de Sierra Juárez ha sido hogar de asentamientos nativos de pueblos kumiai. Esta etnia se encuentra distribuida en diferentes zonas del municipio de Tecate. Este grupo originalmente presentaba una distribución binacional, la cual se ha visto reducida a través del tiempo con las restricciones de paso de personas y artículos por la frontera. Actualmente su principal actividad es la agricultura, ganadería y

actividades artesanales como la elaboración de cestos, recolección de miel o el cultivo de vid. Generalmente sus celebraciones y cantos ceremoniales son dedicados a la naturaleza, a los héroes de la etnia, a la muerte, tristezas y experiencias (SFA, 2011).

Uno de los asentamientos más representativos del pueblo kumiai es la Zona Arqueológica El Vallecito. Se encuentra a 1 km de la carretera Federal No.2D a la altura del km 73.5 dirección Mexicali-Tijuana, a 1,300 msnm y cuenta con 23 conjuntos de pinturas rupestres. En la localidad está presente una zona de transición con vegetación de chaparral desértico; incluso se puede encontrar un bosque de pinos piñoneros que son recolectados en verano por los pobladores kiliwa para el intercambio de recursos y las ceremonias y rituales. Solo cinco estructuras y pinturas son accesibles al público en un recorrido de 2km, siendo el orden de la guía el Conjunto Tiburón, Conjunto del Solsticio o el Diablito, Conjunto del Hombre Enraizado, la Cueva del Indio y Conjunto de los Solecitos o Wittinhur (INAH, 2020). En el conjunto del Diablito es posible observar un fenómeno de sombras por el Sol. En el solsticio de invierno, calendarizado el 21 de diciembre, la luz del sol entra a la cueva e ilumina la pintura dentro de ella de manera precisa, centrándose en El Diablito y retrocediendo en la misma forma en que entraron a la cueva (Destinos México, 2018).

La casa de Piedra: La casa de Piedra se encuentra aproximadamente en el km 65 de la carretera de la Rumorosa en dirección Tijuana-Mexicali, después de la caseta de cobro. En el carril derecho se encuentra una entrada por un camino pedregoso y angosto. Al llegar se puede apreciar una construcción con un ventanal, una alberca y un mirador hacia la zona de la Laguna Salada y El Centinela, simbolismos distintivos de la carretera después de bajar La Rumorosa (Sosa, 2018). Actualmente representa uno de los grandes sitios turísticos en la localidad de La Rumorosa y cuenta con una gran cantidad de leyendas sobre su construcción y función.

Campo Alaska: El campo Alaska fue establecido en los años 1920s por el Gobernador Abelardo L. Rodríguez, como oficina de Gobierno en los meses de Junio a Octubre. Debido a las altas temperaturas en Mexicali, capital del Estado, durante el verano, la administración gubernamental tenía su oficina central en esta localidad que incluye un Palacio de Gobierno, una escuela y un Ex-Cuartel Militar dentro de sus 11 hectáreas de superficie. El Centro INAH en Baja California (Cinah-BC) empezó la restauración del edificio principal en 2004 con apoyo de la Asociación Histórico Carem A.C., El Fideicomiso

Autopista Rumorosa (FIARUM), el Gobierno Estatal y empresas privadas como Sempra Energy y Cannon Power Group. Fue abierto como museo el 19 de marzo de 2005 (El Vigía, 2019). Actualmente cuenta con el respaldo del Cinah-BC y una exposición cultural referente a las primeras poblaciones en Baja California y la región, en especial una leyenda del pueblo kumiai denominada *Maija Awi* y Nómadas de Barro, donde se exponen los utensilios de los pueblos yumanos (Arellano, 2019).

Antigua Carretera Federal Méx-2: Conocido como parte del Camino Nacional, esta ruta servía como la conexión entre Mexicali con el resto del Estado. La *magnum opus* del entonces Gobernador Esteban Cantú, inició su construcción en noviembre de 1915 y concluyó en 1917. El 18 de marzo de 1918 se inauguró la obra en el Campo Observatorio, cerca del Campo Alaska (Hernández, 2018). El Camino Nacional fue reemplazado en sus funciones en primera instancia por la carretera de 1953 y por la Carretera de Cuota La Rumorosa, administrada por FIARUM a mediados de 1994. Actualmente, este tramo sirve como una vía de acceso a la Casa de Piedra, caminata y senderismo. Sin embargo, una parte cercana al pueblo de La Rumorosa ha sido utilizada como basurero por los pobladores. Aunque de manera limitada, recientemente se han realizado operaciones de limpieza con el objetivo de promover el turismo y comercio del pueblo, así como de la cabecera municipal Tecate, que se ostenta como Pueblo Mágico (Jaime, 2018).

V.4.b) California

Jacumba Wilderness: El Jacumba Wilderness fue designado por el Congreso de Estados Unidos a partir de 1994 y cuenta con 31,358 acres (126 km²) (Wilderness Connect, 2020). Su manejo corresponde a la oficina de El Centro de la BLM. Se encuentra en la Latitud/Longitud 32.666412,-116.00414. Su entrada oeste se encuentra en la salida del In-Koh-Pah Park, la cual sirve como acceso también al Desert View Tower, mientras que por el este se puede acceder a través de la U.S. Highway 98. El Área permite actividades recreacionales con un cierto desafío y oportunidades para la soledad con la naturaleza, como el alpinismo, campamento, senderismo, observación de vida silvestre y fotografía (BLM, 2020). El wilderness se divide en cuatro zonas transicionales, en donde la zona oeste se caracteriza por la presencia del venado bura (*Odocoileus hemionus*), águila real (*Aquila chrysaetos*), ratas canguro (*Dipodomys spp.*) y borrego cimarrón. Las otras áreas incluyen el Myers Valley-Pinto Canyon donde se concentran oasis,

el valle más grande Davis Valley y el Skull Valley que incluye las montañas al este (Wilderness Connect, 2020).

Desert View Tower: Calificada como California Historical Monument #939, este complejo fue construido por Bert Vaughn entre 1922 y 1928. El entonces dueño del pueblo de Jacumba utilizaba la torre de 70 pies de altura como una dedicatoria a los largos viajes entre el Océano Pacífico y el desierto pasando las montañas en los años 1800s. Actualmente, es una parada en la Interstate 8 y el complejo cuenta con tres atractivos principales. Su museo es una torre de madera de tres pisos con una colección de piezas del viejo oeste, la Independencia de E.U.A. fotos de la construcción del complejo una vista a los tallados de animales en piedra de W.T. Ratcliffe. El mirador fue utilizado en la 2a Guerra Mundial para la vigilancia de la frontera con México. El llamado “Boulder Park” es un conjunto de rocas que con la erosión conforma veredas y cuevas para su caminata o juegos de niños (Jacuma Resort & Spa, 2018).

V.4.c) Contexto Demográfico, Económico y Social

En el 2010, el poblado de La Rumorosa presentó un grado de marginación bajo además de un muy bajo grado de rezago social en la localidad. Su población total suma los 1,836 habitantes entre 995 hombres y 841 mujeres, con un porcentaje de alfabetización en habitantes mayores de 15 años de 95.83% (SEDESOL, 2013). Las principales actividades socioeconómicas del poblado comprenden el turismo de sitios históricos y arqueológicos y la agricultura. Sin embargo, la localidad se ha limitado al ubicarse como lugar de paso entre las grandes poblaciones de Mexicali y Tecate y en una zona de montaña. Galván y colaboradores (2015) presentaron un Análisis DAFO de la población con las siguientes conclusiones :

-Debilidades: Resistencia al cambio, Alfabetización de la población, Escasez de empleos

-Amenazas: Falta de aceptación gubernamental, climas extremos, migración de residentes

-Fortalezas: Potenciar los atractivos turísticos, cultura del lugar

-Oportunidades: Mejoramiento de accesibilidad, Capacitación de la población, Desarrollo económico social, Transporte para visitantes.

El poblado de Jacumba, California, cuenta con una población entre 283 hombres y 278 mujeres, siendo 141 menores de 18 años y 79 mayores de 65 (USCB 2010). La población cuenta con un porcentaje de pobreza de 0%, educación mayor a preparatoria de 67.2%. Hay 134 unidades de habitación, 76.9% de estas cuenta con conexión a internet (USCB, 2014).

Para el 2017, su población constaba con una media de 72.4 años de edad, todos por aseguramiento médico y una media de \$26,636 de ingresos. 100% cuenta con residencia estadounidense, siendo 54% de ascendencia sajona, 31.3% hispana y 14.8 nativa. El valor medio de la propiedad promedia los \$129,900. Las actividades más destacadas de la región son bienes raíces, agricultura, caza, pesca y construcción (Data USA, 2017).

Ocotillo: El poblado de Ocotillo, California, cuenta con una población de 140 hombres y 126 mujeres, siendo 44 menores de 18 años y 71 mayores de 65 (U.S.C.B. 2010). La población cuenta con un porcentaje de pobreza de 8.6%, educación mayor a preparatoria de 100%, y 289 unidades de habitación donde 48.6% cuentan con conexión a internet (USCB, 2014). Para el 2017, su población consiste en 114 habitantes, 95.6% con cobertura de salud, con una edad media de 50.6 años, la totalidad de ellos residentes con ascendencia sajona. Las principales actividades en Ocotillo son la construcción, la manufactura y el transporte y almacenamiento. (DataUSA, 2017).

V.4.d) Uso de Suelo y Agua

La Rumorosa recibe su abastecimiento de agua de una cuenca hidrológica a la que pertenece el arroyo Agua Grande, el cual llega a la Laguna Salada y hacia los Estados Unidos como el arroyo Pinto Wash. En la zona se encuentran tres aprovechamientos de agua, dos norias y un pozo con un volumen de extracción de 1.8h³ anuales. Las conclusiones del Estudio Geo Hídrico para el Poblado de La Rumorosa indica que la principal fuente de abastecimiento es mediante el agua subterránea. Esta se recarga con los escurrimientos superficiales a los aluviones permeables. La calidad del agua suele variar entre buena a regular (CONAGUA, 2018).

Ocotillo cuenta con una cuenca subterránea de agua aluvial dividida en dos fozos principales. La capacidad de almacenamiento de Clark Valley es de 55506 h³ con una extracción de 148h³ anuales,

mientras que en la cuenca de Ocotillo Valley tiene 715419h³ con una extracción anual de 135 h³. El agua de esta zona cuenta con una alta concentración de sulfatos, cloruros y sulfatos. (CDWR, 2004).

El manto acuífero aluvial de la localidad de Jacumba, el cual se encuentra entre la Table Mountain Formation y los aluviones que esta forma, cuenta con un rango estimado entre 1184 a 1973 h³ con una extracción media de 121h³ anuales. La concentración del agua se cuenta con minerales de sodio y calcio (CDWR, 2004).

V.4.e) Barreras antropogénicas

Carretera Méx-2D: Como parte de la red federal de carreteras, el tramo entre Tijuana y Mexicali maneja caminos paralelos, de libre o cuota. Sin embargo, en la zona norte de Sierra Juárez se encuentra una caseta de cobro que no puede evitarse. Esta sección, conocida como La Rumorosa, es administrada por el Fideicomiso Autopista Rumorosa (FIARUM) y fue inaugurada en 1996 por el entonces Gobernador de B.C. Hector Teran Teran. A pesar de estar en constante mantenimiento, aún cuenta con la mala fama de ser una carretera de ida y vuelta con alto grado de peligrosidad (Ramos, 2016). Debido al lugar en que se ubica, este tramo carretero cuenta con información cultural en sus estaciones de descanso y reconoce especies de flora y fauna de la región, entre ellas el borrego cimarrón. Esta sección de la carretera federal resalta como uno de los puntos de quiebre poblacional de la meta-población Peninsular que ocupa la cadena montañosa del mismo nombre en CA (Buschalski et al. 2015).

Acueducto Río Colorado-Tijuana: La construcción de esta obra inició en el año 1975 y entró en operación en 1982. A partir de 1985 inició con la operación completa de abastecer a las ciudades de Tecate, Tijuana y Playas de Rosarito con agua proveniente del Río Colorado (CEA, 2016). La línea de conducción entre las plantas de bombeo recorren La Rumorosa de manera paralela a la carretera, llegando a atravesar en algunos tramos. Parte de esta sección puede presentar una permeabilidad para el paso de los borregos cimarrones en la región, al igual que la carretera México-2 (Buschalski et al. 2015).

Energía Sierra Juárez: Ocotillo cubre dentro de su Plan de Comunidad un área de aproximadamente 108,000 acres bajo las jurisdicciones del BLM, tierras estatales y privadas. El BLM cuenta con un área de 93,000 acres de tierras públicas en el área del plan. El área de Ocotillo es dependiente de agua

subterránea, con pozos de agua que históricamente han sido de una buena calidad. Las comunidades de Nomirage, Yuha Estate y la Unidad 3 en Ocotillo, reciben servicio por pozos industriales de agua. Cuatro empresas privadas de agua dan servicio al resto del pueblo y sus alrededores. La preservación y conservación del agua subterránea es uno de las mayores preocupaciones en el Plan de Ocotillo, al presentarse un posible declive en la calidad de algunos yacimientos (ONCAP, 1994). El desarrollo de los proyectos de energías renovables alrededor de la población y la barrera que representa la Interstate 8 hace que el corredor del cimarrón peninsular hacia México se encuentre cada vez más amenazado (U.S. Fish and Wildlife Service, 2011).

La subregión a la cual pertenece Jacumba y sus alrededores, Mountain Empire del Condado de San Diego, establece en su Plan que es necesario contar con un modelo constante de uso de su tierra. Debido a que se estima que la población crezca de aproximadamente 5,815 a 8,844 habitantes para el año 2030, se requiere de proveer suficiente área para el acomodo de la densidad de población. Cada habitante percibe la importancia de proteger las cualidades únicas naturales de la región, como árboles, yacimientos de roca, praderas y la fauna, entre otros. La Subregión depende de cuerpos de agua subterránea, ya que el agua superficial no cuenta con calidad constante y la importación de agua no fue considerada en un futuro como una posibilidad viable. Las demandas de agencias de jurisdicción de la ley en la Frontera Internacional se han incrementado y se prevé un aumento de la seguridad en el área (SDCGP, 2016).

Interstate 8: La carretera Interstate 8 es una carretera en dirección este-oeste entre Casa Grande AZ, y San Diego CA, respectivamente. Su longitud total comprende 348.25 millas (560.45 km), 178.33 millas en AZ y 169.92 millas en CA. En este último Estado, la ruta entre San Diego y el Centro California comprende de aproximadamente 113 millas en lo que cruza zonas urbanas, terrenos montañosos, desiertos y granjas del Imperial Valley (Interstate Guide, 2020) . En la zona de Jacumba-Ocotillo se encuentra el In-Ko-Pah Gorge, y es el límite norte del Jacumba Wilderness. A sus alrededores se pueden observar diferentes establecimientos de energía eólica.

Ocotillo Energy: Complejo de energía eólica de la empresa Pattern que cubre una superficie de aproximadamente 12,500 acres (50 km²) en el Imperial Valley en California. Se requirieron 350 trabajadores para su construcción y 20 para su operación. Comprende 112 aerogeneradores y ayuda a la conservación y desarrollo de la comunidad mediante el ahorro de 390 millones de galones de agua, evitar

la producción de 650,000 toneladas métricas de CO² y darle poder a 125,000 hogares. El 100% de la energía generada se vende al San Diego Gas & Electric bajo un acuerdo a largo plazo hasta el 2033 (Pattern, 2020). Su localización comprende mayormente tierras bajo la Bureau of Land Management y terrenos del Imperial County alrededor del poblado del mismo nombre. Sin embargo, se encuentra rodeado de áreas sensibles al parchado de hábitat, como el Anza-borrogo Desert State Park, Jacumba Wilderness, Coyote Mountains Wilderness, entre otras, los cuales son parte del ámbito hogareño del borrego cimarrón (Aspen Environmental Group, 2017). Debido a la preocupación que implica el cambio de área de actividad del cimarrón por la construcción de la granja de viento, se comenzó un estudio de movilidad del cimarrón y del impacto de la construcción del complejo en los ámbitos hogareños de esta especie hasta 5 años después de finalizada la construcción (HELIX, 2012). Sin embargo, a pesar de contar con la presencia del cimarrón en el área de la granja de viento, el proyecto fue demandado por el Juez Gonzalo P. Curiel el 20 de noviembre del 2020 bajo el argumento de que no se usó la mejor ciencia disponible respecto al uso del hábitat de baja elevación, que es donde se encuentran los aerogeneradores (Clarke, 2013).



Fig. 4.-Barreras antropogénico en el área de La Rumorosa, Baja California y en Ocotillo, California. En área verde se observa el proyecto de “Ocotillo Energy”, en azul el de Energía Sierra Juárez”.

V.4.f) Diagnóstico y Problemática

Ecossistémico: El hábitat de la zona de La Rumorosa se encuentra parchado de acuerdo a la calidad con la que cuenta. Martínez (2016) determinó que la calidad de hábitat del borrego cimarrón en esta zona era mala en ciertas áreas donde se realizaron cuadrantes de muestreo y se encontraba una intervención humana cerca. Las obras humanas que influyeron en este resultado incluyen la carretera México-2D, el Acueducto Río Colorado-Tijuana de la Comisión Estatal de Agua y el Parque Eólico La Rumorosa II. Además de las acciones humanas, se encontraron valoraciones bajas en otras características de evaluación como cuerpos de agua, la presencia de competidores y un alto nivel transitorio. La calidad Buena a muy buena del estudio se determinó en zonas con una presencia menor de intervención humana, incluso las zonas cercanas a la infraestructura, fueron evaluadas de buenas a muy buenas si se omite el factor humano.

En general, es el estrato de Matorral desértico rosetófilo el que presenta una mejor calidad de agua, al ser en este donde se encuentra los oasis y las pendientes que necesita el borrego cimarrón para su obtención de recursos (Santos, 2015). Sin embargo, es claro que la influencia de asentamientos e infraestructura humana, quitaría parte de estos recursos al cimarrón y a las demás especies, especialmente en esta zona binacional, ya que la exposición de diferentes estructuras a ambos lados de la frontera ha provocado la creación de una “isla” donde es difícil lograr una conexión entre la meta-población del borrego. El mantenimiento de estos estratos y su mejoramiento ayudará a las especies a conseguir sus recursos mientras se realizan diversos planes de amortiguamiento del hábitat.

La flora de La Rumorosa se encuentra categorizada en libros y artículos, pero son pocos los inventarios de especies y se encuentran en espacios de tiempo espaciados respecto a lo que sería deseable. A pesar de que los estratos que se encuentran en La Rumorosa son similares a los de otras regiones, tener un inventario propio es importante para contar con una referencia directa.

Las poblaciones de borrego cimarrón y otras especies de fauna utilizan las montañas en ambos lados de la frontera para la obtención de recursos. El cimarrón es capaz de encontrar los cañones y veredas con mejor calidad de hábitat y tratan de evitar el contacto con las personas que se encuentren en los alrededores. Sin embargo, hay partes que son poco vigiladas en la parte mexicana, mientras que en la parte estadounidense, el Jacumba Wilderness, se puede obtener un cierto grado de control por su uso turístico.

A pesar de que el principal atractivo para los programas de conservación del cimarrón sea la extracción cinegética extractiva, este último sería perjudicial para su implementación en la zona inmediata de frontera, al ser una población aislada y bajo una barrera antropogénica muy marcada como lo es la carretera.

Demográfico y Socioeconómico: La actividad en el poblado de La Rumorosa implica un uso del hábitat del borrego cimarrón para otras actividades. Al sur de la carretera Méx-2D y el poblado, se encuentran ganados alimentándose en chaparral de pino al encontrarse en las cimas de las montañas. Este ganado puede llegar a competir con el cimarrón por el alimento en las veredas y faldas de las montañas que dan cara a la Laguna Salada. Es importante contar con la capacidad del ganado del área para determinar la capacidad del hábitat en los alrededores del poblado de La Rumorosa.

Los pueblos norteamericanos que rodean el Jacumba Wilderness, la localidad homónima y Ocotillo, no cuentan entre sus actividades principales la ganadería. Jacumba cuenta en sus Planeación con el uso de suelo para agricultura y recreación turística de manera sustentable, debido a la carga de su ecosistema. El enfoque principal del programa de planeación permite que el pueblo se desarrolle de un modo que pueda ser un puesto rural remoto con un cierto grado de tranquilidad. Ocotillo por su parte, basa su labor en la construcción y el transporte. Principalmente se toma en cuenta como un recinto para almacenamiento y parada de servicios de transporte de la carretera Interstate 8. En este poblado el BLM cuenta con las oficinas del Jacumba Wilderness y del parque eólico de la localidad.

El turismo representa una gran oportunidad para el poblado de La Rumorosa, la más cercana a la zona propuesta. FIARUM cuenta en algunas de sus áreas de descanso con información de la región, su flora y fauna. Entre estas especies se encuentra el borrego cimarrón. Si bien su observación desde ciertos puntos

de descanso es complicada, la presencia del cimarrón es un incentivo para los automovilistas y turistas que se encuentran cruzando La Rumorosa. El poblado resultaría beneficiado por una promoción turística en la cual sea posible incluir al borrego cimarrón en sus planes. El senderismo y las actividades ecoturísticas como acampar ayudaría a contar con un ingreso soporte a sus actividades principales de obtención de recursos. La antigua carretera, por ejemplo, es un gran lugar para la ejecución de caminatas y los demás recintos turísticos alrededor del poblado son un gran atractivo y una fuente de ingresos para los negocios locales.

Del lado del Estado de California, la población de Jacumba es el punto medio de puntos de eco-turismo y de aprovechamiento del área de manera sustentable. Debido a que no se encuentra sobre la Interstate 8, no cuenta con la gran cantidad del paso de vehículos. Las actividades al aire libre y el eco-turismo son importantes para mantener una buena interpretación de la importancia de los recursos naturales. El complejo In-Ko-Pah se mantiene en parte por las visitas de turistas al ser una estación cultural con un alto valor en la zona. El poblado de Ocotillo representa una estación de paso y de emergencia para la subida de los automóviles a través de las montañas In-Ko-Pah en dirección a la costa Oeste, papel parecido a los alrededores de Ocotillo. En la zona también se encuentran casinos bajo la jurisdicción de poblaciones indias locales descendientes de yumanos, atrayendo a los turistas que gustan de apostar.

Hay que destacar que la zona de frontera de La Rumorosa cuenta con una problemática de cruce ilegal de personas, en especial del lado mexicano a Estados Unidos. Se han detenido personas en el Jacumba Wilderness por este motivo y el área del lado mexicano contiene restos de reciente actividad humana como botellas vacías de agua, basura por comestibles, incluso mochilas con ropa y otras pertenencias. La seguridad y la vigilancia de estas actividades puede ser importante para crear un vínculo de confianza entre las instituciones en ambos lados de la frontera.

Coordinación Institucional: El último estudio importante en La Rumorosa se llevó a cabo mediante la colaboración de la Universidad Autónoma de Baja California con el Zoológico de San Diego y la ONG Cambium Sustenta, siguiendo los lineamientos de la “Estrategia Estatal para la Conservación del Borrego Cimarrón en Baja California” publicada en 2012. Es bajo este estudio que se obtuvieron los datos más recientes sobre el ámbito hogareño, los movimientos, la genética, la calidad de hábitat y la presencia de flora en la misma en la zona Norte de Sierra Juárez.

La creación de una ANP requiere de una coordinación entre las administraciones del territorio del polígono como de los organismos relacionados que influyen en la creación y aceptación del área protegida, como la SEMARNAT a través de la CONANP. Los organismos que tienen un papel en la vigilancia de las zonas incluyen la Secretaría de Defensa Nacional (SEDENA) , la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA). Los ejercicios de vigilancia incluyen la inspección de las zonas núcleo y de amortiguamiento, la extracción ilícita de recursos forestales o de cacería, el cruce de frontera de manera ilegal, entre otros. Para estas labores, pueden ser auxiliados por cuerpos de Rescate con base en el poblado de La Rumorosa.

El Bureau of Land Management como encargado del Jacumba Wilderness, es el administrador inmediato en esta propuesta, mediante sus oficinas en Ocotillo, siguiendo las medidas establecidas en los planes del Condado Imperial. La U.S. Fish and Wildlife a través de sus oficinas en California mantiene en vigilancia a la población de borregos cimarrones en la zona fronteriza mediante el uso de collares de telemetría y son los que proporcionan el estatus de la meta-población en el Estado. Las empresas de energía que mantienen los aerogeneradores en ambos lados, IENova y Pattern, deben contar un programa de vigilancia y conservación de la zona, tanto por la presencia de sus activos, como por el cambio de hábitat que provocan para las especies del lugar al momento de los ejercicios de mantenimiento o de colocación de torres eólicas.

VI) LA PROPUESTA DE DELIMITACIÓN DE LA APT BAJA CALIFORNIA/CALIFORNIA

Si bien la problemática del borrego cimarrón en Baja California se encuentra documentada, el seguimiento de su manejo ha sido muy inconsistente. Fuera de los trabajos de la UABC, la documentación de trabajos y seguimientos a la problemática ha sido escasa. A partir del término del proyecto de la UABC-SPA en el 2016 nombrado en el Informe del Gobierno del Estado, encontrar información relevante sobre el tema ha presentado irregularidades. La misma SPA (Secretaría de Protección al Ambiente) fue reducida a una subsecretaría bajo la Secretaria de Economía Sustentable y Turismo (SEST) formada en 2019 bajo el Gobierno de Jaime Bonilla. Esta secretaría tiene como propósito el aseguramiento de la calidad de las actividades de desarrollo económico las cuales incluyen el turismo, la pesca, el comercio y la integridad ecológica de la región, garantizando una mejor calidad de vida (SEST, 2020).

Al inicio, esta unión de secretaria tuvo un desacuerdo con diferentes organizaciones ambientales por ser considerada un “retroceso” a las políticas ambientales al colocarlas bajo una secretaría nueva de finalidades principalmente económicas. Entre los cambios que se señalaron, fueron los de las políticas para la prevención y mitigación del cambio climático, protección al ambiente y gestión de residuos (Cruz, 2019). La unión de subsecretarías dejó como uno de sus resultados la baja de la página de la SPA, la cual no puede ser consultada.

La SEST sin embargo, se encuentra presente en las temáticas del medio ambiente, cambio climático y el manejo de recursos naturales en el Estado de Baja California, señalando al borrego cimarrón como una especie protegida bajo una política definida, solo permitiendo la “cacería fotográfica”. El secretario de la dependencia ha mencionado que la problemática más grande para la conservación del borrego, es la cacería furtiva. Los funcionarios mencionan que el Gobierno Estatal busca erradicar esta practica (González, 2020).

La valoración de aprovechamiento ha sido respaldada por la veda de 1991 al *Ovis canadensis cremnobates* y el sustento del cimarrón en Baja California como una especie protegida, aún se encuentra bajo el Programa de Conservación publicado en 2012, aunque los avances han sido principalmente académicos. La importancia de nuevos ejercicios de regulación y protección es importante para el borrego cimarrón y cada zona en donde se encuentra tiene diferentes dificultades para su manejo y conservación.

La propuesta de este ejercicio tiene como población núcleo a los cimarrones de La Rumorosa y su hábitat binacional. Actualmente, la zona de propuesta tiene ciertos limitantes muy bien identificados.

Sin embargo, en el área identificada para la APT, se requiere de una inventario de acciones consideradas por el programa para alcanzar los objetivos de acuerdo a las problemáticas presentes en la zona, atendiendo las problemáticas de la Protección, Manejo, Restauración, Conocimiento, Cultura y Gestión. Para la realización de cada programara de la propuesta se debe de contar con la integración de los actores interesados en la conservación del borrego cimarrón transfronterizo.

VI.1) Subprograma de Protección

Se refiere a las actividades que dan prevención o evitan que el medio natural sea desgastado debido a las acciones de inspección, vigilancia, corrección, prevención y control de especies invasoras o nocivas, reducción de otro tipo de riesgos que perjudiquen la evolución natural del paisaje. Como objetivo se plantea la instrumentación de estrategias que den lugar a un mejor mantenimiento de la diversidad biológica y del ecosistema bajo un ejercicio de coordinación de los actores involucrados. Bajo cada

componente de los subprogramas, se manejara el tiempo en que las metas deben cumplirse, ya sea a corto (C), mediano (M) o largo plazo (L), o en algunos casos, que sea de manera permanente (P).

Componente de inspección y vigilancia:: Dentro de este componente se combinan acciones a través de fomento, difusión, educación y participación de los usuarios del territorio de la propuesta. Los elementos de vigilancia en ambos lados de la frontera, no son ejercicios desarrollados de manera parecida. Del lado mexicano, el terreno difícil y poco explotado de la zona de montaña rocosa, ha hecho que sea utilizado para actividades ilícitas. Destaca de estas actividades el paso de personas de manera ilegal a Estados Unidos. Para los rescates de personas atrapadas, por lo general se deben emplear herramientas como el helicóptero para acciones de rescate bajo la responsabilidad del Grupo beta de rescate del Instituto Nacional de Migración (INM).

Cuerpos de rescate voluntarios con base en el Poblado de La Rumorosa también son capaces de ir al auxilio de personas atrapadas y de emergencias. El ejército mexicano cuenta con presencia en un retén al pie de La Rumorosa sobre la carretera, al lado de una subestación de la Comisión de Electricidad y la entrada a los servicios de la Comisión de Agua. En el lado del Jacumba Wilderness, a pesar de no contar con un impacto grande, algunas zonas están acondicionadas para actividades de bajo impacto como campamento y senderismo. Miembros del Border Patrol realizan patrullaje a lo largo de la frontera la cual no cuenta con valla fronteriza en la zona. Incluso llegan a ser notificadas por los grupos de rescate del lado mexicano si hay inmigrantes ilegales cruzando por la zona de montaña (U.S. Border Patrol, 2020). El apoyo entre instituciones de seguridad y rescate ha permitido que se puedan salvar las vidas de personas que se pierden o lesionan en las montañas son abandonadas a su suerte.

Si bien los terrenos en México parecen estar menos adaptados para estas actividades, recorridos de vigilancia no solo ayudarán a los temas de seguridad de frontera sino también con los temas de especies en su medio natural. Estos recorridos se deben de realizar con personal capacitado, de preferencia locales que conozcan la zona. Además, reduce la posibilidad de que individuos de borrego cimarrón sean extraídos de manera clandestina lo cual es generalmente considerado como el máximo peligro a sus poblaciones, en especial en esta zona en donde la fragmentación del paisaje es muy notoria.

Definición de los sitios prioritarios para el programa de vigilancia	C
Aplicación fija del Program de vigilancia	P
Recorridos de vigilancia frecuentes	P
Detección de proyectos que se realicen en la zona de propuesta	P
Evitar la extracción de individuos de fauna silvestre	P
Coordinación entre las dependencias de Gobierno	C

Tabla 1.-Subprogramas del Componente de inspección y vigilancia. C=resultados a corto plazo, P=resultados permanentes

Componente de mantenimiento de regímenes de disturbio y procesos ecológicos a gran escala: La diversa biodiversidad presente en el área de propuesta, requiere de diferentes calidades y tipos de hábitat para sus diversas especies. Esto debido a que cada una de ellas presenta diferentes necesidades que son cubiertas en distintas zonas. Es común que los habitantes sufran algún tipo de perturbación natural, que es lo que estos ejercicios tratan de identificar para la estructura de su programa de protección. Los objetivos comprenden la realización de un inventario de parches de paisaje dependientes a los disturbios del hábitat y la manutención de estos ambientes necesarios para los desarrollos de obtención de recursos y supervivencia de las diferentes especies. La coordinación con otros programas de protección también debe ser tomada en cuenta.

El disturbio mínimo es importante para no interrumpir los ciclos vitales. Los ejercicios de seguridad y vigilancia, sin embargo, resultan muy complicados en periodos de clima extremo, por el calor extremo del desierto en verano y el frío invernal acompañado de nevadas en las cimas de la montaña. Las especies de fauna silvestre suelen estar bien capacitadas para enfrentar los diversos climas de la zona, por lo que

este componente debe cubrir que los disturbios naturales no se amplifiquen por la actividad humana en la zona.

Caracterización de los disturbios presentes en la zona de propuesta	C
Priorizar los procesos naturales en la zona	C
Evaluación del manejo de la zona por disturbio	C
Identificación de las necesidades de especies a los procesos de disturbios	C

Tabla 2.-Subprogramas del componente de mantenimiento de regímenes de disturbio y procesos ecológicos a gran escala. C=resultados a corto plazo

Componente de prevención y control de incendios y contingencias ambientales

El objetivo de la prevención de incendios es evitar su daño en la calidad del hábitat si no se es controlado. Se requiere identificar cuáles son los posibles lugares en donde los incendios pueden ocurrir y además capacitar a cierto personal con la capacidad de combatir estos percances.

Aunque la zona propuesta no es muy propensa a desastres artificiales como los incendios provocados por la actividad humana, se debe tener en cuenta que pueden ocurrir y causar estragos en los hábitats cercanos. La eliminación del exceso de combustible puede auxiliar estos procesos, aunque remover demasiado puede causar un daño en los ciclos vitales de especies que requieren el fuego para sobrevivir y reproducirse. Es importante que estos procedimientos los efectúe el personal capacitado con el conocimiento científico de la capacidad del hábitat. En caso de presentarse un percance, se puede capacitar a los cuerpos de rescate y bomberos locales para su acción en zonas de difícil acceso para mitigar los posibles daños.

Identificación de zonas prioritarias	C
Manejo de material combustible	C
Fomentar la capacitación de brigadas en contra de incendios no controlados	C
Regular el uso de fuegos controlados	C

Tabla 3.-Subprogramas del componente de prevención y control de incendios y contingencias ambientales. C=resultados a corto plazo

Componente de prevención contra especies invasoras y nocivas: La introducción de especies invasoras es una problemática muy presente en diversas zonas de conservación. La presencia de estos competidores presenta para la fauna local una competencia nueva que los puede llevar a la extirpación en la zona, al no poder contar con los recursos necesarios para su supervivencia y desplazarse a zonas con mayores complicaciones, como a aquellas cercanas a carreteras. En este tema se tiene como objetivo prevenir que especies invasoras y/o ajenas al hábitat natural tengan interacción con las especies de flora y fauna silvestres, para evitar alterar la viabilidad de la cadena trófica. Por lo general se busca la extirpación de las especies invasoras de la zona en cuestión y fomentar la recuperación de las especies nativas.

Como parte de sus actividades, el poblado de La Rumorosa cuenta con algunas cabezas de ganado, sobre todo al sur de la Carretera Federal. Se deben de cuidar los contactos ya que los animales domésticos son, en primera instancia, competidores de recursos. En las zonas bajas de Sierra Juárez, hay casos de animales como vacas y burros ferales que se encuentran en hábitat del cimarrón, alejándose de los mejores lugares de obtención de recursos. La problemática más grande entre el contacto de animales de granja y silvestres, es la transmisión de enfermedades a poblaciones silvestres. Un ejemplo del peligro entre el contacto de cimarrones con borregos domésticos radica en que estos últimos cuentan con una bacteria llamada *Mycoplasma ovipneumoniae* la cual no los afecta del todo por contar con los

anticuerpos necesarios. Sin embargo, los cimarrones no cuentan con este anticuerpo y suelen sucumbir cuando la bacteria ataca su sistema respiratorio. Desde principios del siglo XIX, esta enfermedad ha sido una de las causas para que la población de cimarrón descendiera hasta 90% en ciertas zonas (Hagi, 2016). Es por ello que los Departamentos de Caza y Pesca de Estados Unidos han tenido que recurrir a medidas extremas como remover individuos por contacto con animales domésticos.

Identificar y evaluar las especies exóticas y su capacidad de daño	C
Extirpación de especies exóticas de la zona en cuestión	M
Dar información de los peligros de las especies exóticas	C
Acciones que eviten el contacto de especies nativas con especies exóticas	M

Tabla 4.-Subprogramas del Componente de prevención contra especies invasoras y nocivas. C=resultados a corto plazo, M= resultados a mediano plazo

VI.2) Subprograma de Manejo

El manejo de los recursos naturales es una serie de actividades que tienen como fin el que se pueda contar con un desarrollo regional a los alrededores de la zona de propuesta, sin agotar la producción de alimentos y materias primas. En general son procesos integrales que requieren de varios campos de estudio para llevarse a cabo (UdG, 2020). Como objetivo general se toma en cuenta la generación de actividades de uso responsable de los recursos naturales, así como el fortalecimiento del desarrollo de las poblaciones cercanas y la promoción de su patrimonio. El manejo de la zona de propuesta debe ser tratado con mucha precaución para evitar grandes perturbaciones.

Actividades tradicionales y alternativas: En los alrededores de la zona propuesta se cuentan con actividades de producción y estructuras para llevarlas a cabo, como ejemplo el Acueducto Río Colorado-Tijuana, la carretera Federal Méx-2 e I-8, las granjas generadoras de energía mediante aerogeneradores, entre otros. Otras actividades que se realizan a los alrededores de la zona propuesta son la agricultura y ganadería. Si bien la agricultura no se lleva a cabo de una manera directa, sí puede haber casos de ganado proveniente de los poblados cercanos.

El objetivo es contar con una disminución del impacto ambiental de estas actividades mediante la realización de un programa innovador de capacitación sobre la influencia de estas actividades en la zona.

Realización de estudios e investigaciones sobre alternativas de uso de recursos y paisaje	C
Promoción de actividades diversificadas de producción para las comunidades al alrededor de la zona	C
Evitar la realización de actividades de agricultura y ganadería en zonas vitales del área de propuesta	M

Tabla 5.-Subprogramas del Componente de prevención contra especies invasoras y nocivas. C=resultados a corto plazo, M= resultados a mediano plazo

Desarrollo y fortalecimiento comunitario: En este apartado se encuentran las actividades que invitan a la población local a la participación en la zona propuesta como una integración de actores sociales. Esto hace el modelo del aprovechamiento sustentable y que los pobladores locales puedan obtener los beneficios para continuar con la práctica de conservación sin tener la necesidad de abandonarla.

Como objetivo de este subprograma se encuentra la identificación de actividades que requieran de una activa participación de la comunidad. En especial se busca el fomento de las poblaciones locales que cuentan con los recursos de manera cercana y deben ser los primeros beneficiados.

En el caso de zonas de Patrimonio, dependiendo de las condiciones, se pueden realizar actividades de obtención de recursos principalmente en la materia de eco-turismo. Un claro ejemplo es la Bahía de Magdalena, en Baja California Sur, la cual es considerada como un Patrimonio por ser refugio de ballenas en su ciclo de migración y reproducción. Bajo un sistema normativo se han ejecutado programas de actividades turísticas sin realizar un daño permanente a la población (Loreto et al., n.d.). Este tipo de actividades es un incentivo para que los locales obtengan recursos secundarios, los cuales pueden ser usados en la mejora de la calidad de vida del poblado que habitan y ser un vínculo importante con la zona de propuesta y su importancia para el ecosistema que comparten. Del lado estadounidense, al estar bajo la jurisdicción del Wildlife Service, se pueden realizar ciertas actividades, sobre todo en las zonas más periféricas, para evitar disturbios que afectan a las poblaciones silvestres.

Identificación de actividades comunitarias en la zona de propuesta	C
Integración de las diversas comunidades a los alrededores de la zona de propuesta	C
Entrenamiento de personal capacitado para la realización de las actividades en la zona de propuesta	C

Tabla 6.-Subprogramas del Desarrollo y fortalecimiento comunitario. C=resultados a corto plazo.

Manejo y uso sustentable de recursos de vida silvestre: Dentro de este subprograma se toma en cuenta el uso de las diversas especies de la zona de propuesta con el fin de obtener un beneficio bajo el concepto de uso sustentable. Esto indica que las especies que cumplan con los requisitos, son candidatas a ser el principal factor de aprovechamiento para las poblaciones locales, principalmente. En el caso de esta propuesta, la principal especie de aprovechamiento es el borrego cimarrón. A pesar de no ser válida su extracción por la cacería cinegética en el Estado su aprovechamiento se puede dar mediante el empleo de otras metodologías como el eco-turismo. Estas actividades pueden ser manejadas por pobladores locales con el conocimiento adecuado de la zona y apoyados por personas con conocimientos académicos que indiquen cuáles son las actividades que se pueden efectuar en cada zona.

Los objetivos de este componente se basan en la identificación de las actividades de manejo pertinentes y la realización de dichas tareas, con las cuales se pretende obtener un beneficio económico para los pobladores locales principalmente.

Entrenamiento de personal capacitado para la realización de las actividades en la zona de propuesta	C
Realización de actividades de manejo de vida silvestre en la zona de propuesta	C
Evaluación de las actividades de manejo de vida silvestre en la zona de propuesta	M

Tabla 7.-Subprogramas del Componente de Manejo y uso sustentable de recursos de vida silvestre. C=resultados a corto plazo, M= resultados a mediano plazo

VI.3) Subprograma de Restauración

El estado en que se puede considerar que se encuentra el paisaje de la zona de propuesta es de un hábitat parchado por diferentes asentamientos humanos. Esto ha provocado una pérdida de hábitat importante, incluso llegando la carretera federal a ser considerada una barrera antropogénica importante para especies como el borrego cimarrón. Sin embargo, aún se pueden encontrar parches en donde la calidad del hábitat es importante para el mantenimiento de las actividades diarias de las especies de fauna silvestre. Este programa se enfoca principalmente en la reestructuración y mantenimiento de los hábitats críticos para su conservación, mediante la generación de acciones de rehabilitación.

Componente de recuperación de especies prioritarias: El mal manejo del hábitat y la situación del paisaje por las barreras antropogénicas ha provocado que algunas especies cuenten con dificultades para la obtención de recursos. Una de estas especies es el borrego cimarrón. Los objetivos de este componente son de recuperar la salud de las poblaciones de estas especies para que no sean extirpadas, ya sea en recuperación natural o en casos extremos, reintroducción de individuos.

Debido a la infraestructura alrededor de la zona de propuesta, ciertas adecuaciones son importantes para evitar un aislamiento de las poblaciones de cimarrón. Es complicado realizar ejercicios de restauración en algunas instalaciones, pero ha ocurrido en la zona. El ejemplo es el Camino Viejo, actualmente utilizado principalmente como una vía de senderismo recreativo. En el caso de los aerogeneradores, aunque no se tengan registros de control muy claros antes de su instalación, si es verdad que era un hábitat importante del cimarrón.

Evaluación de la dinámica en la cadena trófica de las especies endémicas	C
Generación de información de especies endémicas	C
Evaluación del estado de conservación de las especies endémicas	M

Tabla 8.-Subprogramas del Componente de recuperación de especies prioritarias. C=resultados a corto plazo, M= resultados a mediano plazo

Componente de agua y suelos: El suelo que compone la zona de propuesta, es una zona con ciertos cuerpos perennes de agua. Sin embargo, el principal acueducto transporta el agua del Río Colorado que cruza la frontera estatal entre Baja California y Sonora, las poblaciones al este del estado bajacaliforniano hasta llegar a Tijuana. El suelo se ha usado para diversos proyectos, los cuales han conformado un parche al hábitat y al ámbito hogareño de las especies de fauna silvestre. Sin embargo, el tipo de suelo y paisaje no ha cambiado demasiado en su composición. Este componente se plantea con el objetivo de evitar que el agua y el suelo se degraden de tal manera que impida la recolección de recursos esenciales para la supervivencia.

Diagnóstico de uso de agua perenne	M
Realización de un programa de calidad y conservación del agua	M
Diagnóstico del uso de suelo	C
Realización de un programa de calidad y conservación del suelo	M

Tabla 9.-Subprogramas del Componente de agua y suelos. C=resultados a corto plazo, M= resultados a mediano plazo

Componente restauración de ecosistemas: La presencia de proyectos de desarrollo humano provoca que los ecosistemas sufran cambios dentro de sus capacidades de carga biológica. El mantenimiento de estos ecosistemas es importante para evitar efectos negativos en la fauna silvestre endémica, como la extirpación y la pérdida de recursos. Como objetivo se plantea el evitar la degradación de los ecosistemas a partir de la ejecución de acciones de restauración.

Las carreteras que dividen la zona de propuesta cuentan con un grado de importancia muy notorio, siendo la Méx-2 una de las principales del país al encontrarse paralela a la frontera internacional. Mientras que la I-8 en California cuenta con la conexión al puerto de San Diego. Últimamente se ha estudiado los efectos causados por las carreteras sobre el borrego cimarrón. Los borregos no suelen cruzar la pavimentación, pero si hay casos de cimarrones en accidentes de tráfico. Estudios recientes se han enfocado en conectar las dos partes del hábitat que son separadas por las carreteras, ya sea son pasos a desnivel subterráneo o por puentes sobre los caminos, con resultados variados (McKinney & Smith, 2007)

Diagnóstico de las condiciones del ecosistema en sitios de prioridad	C
Identificación de las zonas prioritarias de utilización de hábitat por parte del cimarrón con herramientas de SIG	C
Elaboración de SIG en áreas con posible degradación	M

Tabla 10.-Subprogramas del Componente de restauración de ecosistemas. C=resultados a corto plazo, M= resultados a mediano plazo

VI.4) Subprograma de Conocimiento

Los procesos de estudio e investigación son importantes para la determinación de las acciones de desarrollo, mantenimiento y administración de un área con cierto grado de protección. El objetivo general de este subprograma consiste en la generación de conocimiento adecuado para el fomento de actividades que establezcan las mejores políticas de conservación posibles.

Componente de fomento a la investigación: El conocimiento de los procesos dentro del área de propuesta es indispensable. En especial se busca cómo es que las especies prioritarias como el borrego cimarrón llevan a cabo sus actividades diarias, en qué ámbito hogareño, de que se alimenta, su reacción a diferentes épocas del año, etc. Es por ello que el objetivo que se plantea es contar con un sistema de investigación que permita la toma de mejores decisiones.

El hábitat del borrego que se encuentra estable ha sido estudiado por la Universidad Autónoma de Baja California. Este conocimiento ha servido para delimitar cuales son las áreas específicas en donde se debe de contar con un programa de preservación más estricto para que el cimarrón pueda acceder a sus recursos.

Fomento de investigaciones en el área de propuesta	C
Monitoreo y continuación de investigaciones desarrolladas con anterioridad	C
Fomentar la difusión de la información generada	M

Tabla 11.-Subprogramas de fomento a la investigación. C=resultados a corto plazo, M= resultados a mediano plazo

Componente de inventario, líneas base, monitoreos ambiental y socioeconómico: En este componente se consideran las actividades que definen el desarrollo ambiental y socioeconómico para su evaluación y

otorga un grado de prioridad dentro del área de propuesta. El seguimiento de estos estudios son importantes, pero la poca aplicación de este conocimiento puede llegar a ser causa de frustración en la Comunidad local. La integración entre la parte académica y el trabajo de mantenimiento y desarrollo ayuda incluso al avance de los mismos estudios y otorga un valor a los recursos del cimarrón. Estos recursos pueden ser re-invertidos en la zona de propuesta para su mejoramiento continuo, como fomento a la educación, mejora de las instalaciones de vigilancia y estudio, mejor capacitación del personal humano y apoyo a la comunidades.

Realización de listados de especies de flora y fauna silvestre	C
Dar prioridad al monitoreo ambiental	C
Monitoreo de cambios de estilo de vida de los pobladores cercanos al parque	M
Definir las variables para los estudios de inventario y socioeconómicos	C
Otorgar apoyo a actividades y estudios técnicos dentro del área de propuesta	M

Tabla 12.-Subprogramas de componente de inventario, líneas base, monitoreos ambiental y socioeconómico. C=resultados a corto plazo, M= resultados a mediano plazo

Componente de Sistemas de Información Geográfica: Los Sistema de Información Geográfica (SIG) representan una herramienta importante que permite un mejor conocimiento de las actividades de las especies de fauna silvestre, así como el estado del hábitat que utilizan, factores de riesgo, entre otros. La generación de SIG permite contar con una base empírica sólida para la creación de acciones que permitan el desarrollo del área de propuesta. El objetivo de este componente es contar con una base actualizada de SIG a través del conocimiento generado.

Debido a la novedad que representan los estudios de SIG, se ha conseguido información que en otras circunstancias ha sido muy complicado por el hábitat que maneja el cimarrón. Contar con una zona núcleo donde las actividades queden prácticamente restringidas es una de las metas de las SIG para tomar las mejores decisiones en las zonas de amortiguamiento las cuales suelen estar más enfocadas en actividades eco-turísticas y de investigación (Maldonado, 2016).

Actualización de SIG en el área de propuesta	C
Aplicación correcta de SIG	C
Promoción de los proyectos de SIG	M
Publicación de los resultados entregados por el SIG	M

Tabla 13.-Subprogramas de Componente de Sistemas de Información Geográfica. C=resultados a corto plazo, M= resultados a mediano plazo

Las investigaciones en La Rumorosa, incluidas las del borrego cimarrón, han sido escasas. Del lado de México, se toma mucho en cuenta estudios realizados en Sierra Juárez, los cuales incluyen la mencionada zona, aunque no de manera específica. Se puede ver reflejado dicho fenómeno en las MIA de la Generadora de Energía Eólica en la zona, donde se referencia a especies que habitan a lo largo de la cordillera. Los estudios recientes del Zoológico de San Diego con la UABC han ayudado a comprender el ciclo del borrego en este hábitat en específico. El seguimiento de estos estudios y la ejecución de nuevos permitirá seguir estudiando de las actividades de la fauna silvestre y observar si el desarrollo de la zona de propuesta modifica su ciclo vital y de obtención de recursos.

VI.5) Subprograma de Cultura

Este complemento considera que tanto valor contribuyen los actores a la zona de propuesta. Se medirá cuál es el objetivo más importante para que los actores y encargados tengan las herramientas y capacitación para su participación. Las diversas instituciones presentes también son importantes para contar con un cambio en la cultura de las poblaciones locales, y así lograr acciones que den promoción, valorización y difusión de los recursos y las especies dentro de la zona de propuesta.

Componente de fomento de la cultura de conservación y educación: La educación ambiental cobra importancia debido a las problemáticas ambientales que se han ido presentando en el mundo, como lo ha sido por ejemplo el calentamiento global y la reducción del hábitat. La promoción de la cultura de conservación se logra a cabo con programas de cultura y otorgando un valor al entorno natural.

La difusión de las actividades de la zona de propuesta es algo que se tiene que desarrollar y fomentar para que la población local pueda contar con su opinión y otorgarle un valor propio como recurso. Hasta el momento se utiliza la imagen del cimarrón como una imagen del Estado de Baja California, pero no se han realizado la difusión correcta que indica que aún es habitante de las cordilleras que se encuentran en el Estado.

Eventos y actividades enfocados hacia los habitantes locales sobre la importancia de los recursos	C
Participación en eventos de las comunidades locales para trabajo de confianza y sensibilización	C
Promover la base estudiantil en las temáticas de educación ambiental de la zona de propuesta	C
Promover talleres de educación ambientales para los pobladores locales y cercanos a la zona del área de propuesta	M

Tabla 14.-Subprogramas de Componente de fomento de la cultura de conservación y educación: C=resultados a corto plazo, M= resultados a mediano plazo

Componente de comunicación, difusión e interpretación ambiental: La implementación de la difusión de las mejores prácticas de manejo y protección del área de propuesta es una manera importante para que el resto de la sociedad pueda enterarse de las actividades que se realicen y de la biodiversidad endémica del mismo.

Las noticias del borrego cimarrón en Baja California generalmente se relacionan con avistamientos cercanos a la carretera, con riesgos de atropellamiento. Videos y material del borrego cimarrón en su hábitat natural y en la zona de propuesta, como documentales y cortometrajes, generan la posibilidad de atraer más atención al área y a sus procesos de manejo. Ejemplos incluyen el video sobre el proyecto del 2013 del Zoo de San Diego y la UABC que describe el proceso de captura de los individuos, la colocación de collares de GPS y la toma de muestras (Sánchez, 2014).

Difusión de la importancia de los procesos de manejo y administración de la zona de propuesta	M
Difusión de la importancia del hábitat y del paisaje dentro de la zona de propuesta	M
El utilizar diversas herramientas de comunicación para la promoción de las actividades de la zona de propuesta	M

Tabla 15.-Subprogramas de Componente de comunicación, difusión e interpretación ambiental. C=resultados a corto plazo, M= resultados a mediano plazo

Uso público y turístico: El desarrollo de las actividades turísticas puede representar una fuente compatible para el desarrollo sustentable del área de propuesta, generando una fuente de ingresos sin perjudicar directamente el hábitat natural y promover el cuidado y la importancia del mismo. El objetivo de este componente es la promoción de actividades turísticas que beneficien el desarrollo sustentable de la zona para los habitantes que residen cercanos a la zona de influencia.

Definición de los sitios específicos para actividades turísticas	C
Fomentar la infraestructura de la zona de propuesta para realización de actividades turísticas	M

Monitoreo y mejoramiento de los servicios de turismo	M
--	---

Tabla 16-Subprogramas de Componente de uso público y turístico. C=resultados a corto plazo, M= resultados a mediano plazo

VI.6) Subprograma de Gestión

La administración de la zona de propuesta es desarrollada mediante la gestión administrativa hacia la organización y operación de la zona de propuesta. Para ellos se requiere de políticas que permitan que las instituciones encargadas y la sociedad estén involucradas en su conservación. Dentro de este subprograma se requiere que tanto la sociedad como las diferentes instituciones busquen una conservación sustentable de los productos naturales presentes en las zonas. Las acciones que no se encuentran enfocadas directamente en la biodiversidad y los ecosistemas se consideran como un elemento dentro del subprograma de gestión.

Componente de administración y operación: Una estructura administrativa consolidada requiere contar con material y personal capacitado para lograr el objetivo de la zona de propuesta. Se debe tener un diagnóstico de la zona. El área de los alrededores comprende de infraestructura de origen variado, como los aerogeneradores, la carretera y el acueducto. Debido a que la zona se encuentra sobre todo sobre suelo ejidal, la administración de los procesos dentro de ella debe caer sobre las personas a su cargo. Para ello se deben de señalar cuáles son las necesidades específicas de cada zona del parque que lo requiera y obtener recursos tanto financieros como humanos para lograrlo.

Diagnóstico y gestión de actividades prioritarias sobre recursos humanos, financieros y de material	C
---	---

Fomento de programas de administración financiera	C
---	---

Tabla 17.-Subprogramas de Componente de administración y operación. C=resultados a corto plazo.

Componente de infraestructura, obra pública y señalización: La señalización actual alrededor de la zona de propuesta corresponde a la encontrada en las carreteras y en las estructuras. Tener infraestructura acorde a lo que necesita la zona de propuesta es importante, sin embargo, se deben tener en cuenta las posibles afectaciones a los hábitats y al paisaje. Es por ello que se debe mantener una administración adecuada de la infraestructura y, de ser posible, contar con un sistema poco invasivo para su desarrollo.

Contar con la gestión necesaria para infraestructura de la zona de propuesta	M
Evaluación de mantenimiento de la infraestructura de la zona	M
Señalización prioritaria en la zona de propuesta	C

Tabla 18.-Subprogramas de Componente de infraestructura, obra pública y señalización. C=resultados a corto plazo M=resultados a medio plazo.

Componente de profesionalización y recursos humanos: Es importante mantener al personal y capital humano enterado de la administración y mantenimiento de la zona de propuesta. Para ello es necesario la promoción de actividades de actualización y capacitación del personal. La experiencia de otros ejercicios de conservación puede ayudar a contar con ideas renovadas sobre el mantenimiento y administración de la zona de propuesta.

Diagnosticar las necesidades laborales del personal	C
Evaluación de los programas de actualización y capacitación del personal	C

Promoción de la participación en congresos, talleres y clases sobre el manejo y desarrollo de zonas protegidas	M
--	---

Tabla 19.-Subprogramas de Componente de profesionalización y recursos humanos. C=resultados a corto plazo M=resultados a medio plazo.

Cooperación y designaciones internacionales: Al tratarse de una zona de frontera, la cooperación internacional es fundamental. Debido a la clasificación de la Jacumba Wilderness bajo el Departamento Forestal de Estados Unidos, la parte mexicana cuenta con una ventaja en cuanto a la conservación de la zona de propuesta. El reconocimiento del lado mexicano puede ser otorgado por el Gobierno Federal y respaldado por las organizaciones internacionales como la UNESCO, lo que implicaría un inicio en la capacidad de cooperación a ambos lados de la frontera en busca de la preservación del cimarrón. Diferentes organizaciones internacionales, como lo ha sido el Zoológico de San Diego, son capaces de otorgar un respaldo para las diferentes designaciones, basándose en la necesidad de obtener resultados científicos para la comprensión del funcionamiento del hábitat.

Identificación de las designaciones de la zona de propuesta	C
Establecimiento de vías de comunicación entre instituciones binacionales	C
Establecimiento de vías de comunicación entre instituciones binacionales	C

Tabla 20.-Subprogramas de Componente de Cooperación y designaciones internacionales. C=resultados a corto plazo.

Regulación de permisos, concesiones y autorizaciones

Los permisos para diversas actividades dentro de la zona de propuesta se deben de regular para evitar que las actividades permitidas sean perjudiciales en el hábitat del borrego cimarrón y de las otras especies presentes en el área. Debido a la naturaleza del cimarrón, algunas extracciones de muestras pueden ser utilizadas para conocer las condiciones de la población en esta zona, como lo pueden ser las muestras de excretas. Sin embargo, la extracción directa de otras muestras obtenidas de manera mas directamente debe de ser por periodos determinados por las autoridades correspondientes.

Regulación de actividades perjudiciales	C
Permisos de extracción de muestras para fines académicos	C
Posibilidad de obtención de muestras directas	M

Tabla 21.-Subprogramas de Regulación de permisos, concesiones y autorizaciones. C=resultados a corto plazo M=resultados a medio plazo.

VII) ZONIFICACIÓN DEL ÁREA DE PROPUESTA

Debido a la actividad humana presente en la zona, es importante que las actividades que perjudiquen al borrego cimarrón se eviten lo más posible. Entre estas actividades se encuentra el seguimiento de alteraciones de hábitat por parte de barreras antropogénicas, así como la extracción de individuos de cimarrón mediante el manejo cinérgico. La zona de La Rumorosa presenta además la problemática de ser una zona tranfronteriza, la cual debe permanecer abierta para que el cimarrón de este hábitat sea capaz de obtener sus recursos y evitar un aislamiento genético más grave del que se encuentra actualmente.

Del lado mexicano, la zona rural del poblado de La Rumorosa y los ejidatarios propietarios de las tierras a los alrededores, realizan actividades referentes a ganadería y en menor medida agricultura, sin un cierto control de los recursos nativos o rescate de los mismos. Como los terrenos presentan una orografía particular donde resulta complicado realizar actividades económicas, los ejidatarios y dueños han decidido rentar estas tierras a compañías las cuales colocan sus granjas de energía, a costa de una fragmentación de hábitat importante.

Por lo general, en la zona de propuesta se prevé mantener las peculiaridades de la zona de propuesta, con una zonificación del área. Esto implica la identificación de la importancia que cada parte del hábitat tiene para las especies de fauna silvestre de la zona, como el borrego cimarrón y así poder establecer qué parte de los programas de gestión es aplicable en cada una, dependiendo de su valor natural, económico, académico o cultural. Debido a los estudios de la UABC, estas zonificaciones nos dan una idea más clara de cuáles son las zonas que requieren atención y cuáles pueden ser utilizadas para diversas actividades, de acuerdo a lo establecido en los subprogramas de gestión.

La zonificación de la zona en general comprende un área tanto de Baja California como de California, aunque la parte binacional comprende la mayor parte de la zona con máximo nivel de protección. La zona a los alrededores del Jacumba Wilderness ya cuenta con asignaciones determinadas, por lo que es necesario realizar ese ejercicio en la parte mexicana. Dependiendo de la calidad de cada subzona de amortiguamiento presente, se prevé cuáles son los subprogramas que se ejecuten en cada uno. Mediante la identificación de estas características es posible determinar el grado de protección de cada subzona ya sea de núcleo, amortiguamiento o de conjunto.



Fig. 5.- Área de propuesta de ACP de borrego cimarrón. rosa= área núcleo propuesta, azul-verde= área de amortiguamiento propuesta.

VII.1) Subzona de núcleo y protección

La subzona núcleo está compuesta por el hábitat que el cimarrón emplea principalmente para obtención de recursos necesarios para llevar a cabo su supervivencia en este hábitat. Abarca principalmente los valles entre las montañas de La Rumorosa, las cuales cuentan con el alimento y pendiente de terreno que necesitan. La presencia de cuerpos de agua perenne también es importante en estas zonas y estos se

encuentran en forma de oasis. La calidad del hábitat y los tipos de vegetación han sido determinados, por lo que se conoce cuales son las características que se deben preservar. Debido a esta importancia, las actividades en esta zona núcleo deben de ser limitadas y/o esperar a que provoquen el menor disturbio posible a los individuos de cimarrón y de otras especies.



Fig. 6.- Subzona del área de núcleo de la propuesta de ACP.

La zona núcleo propuesta cubre un perímetro aproximado de 41.7 km y un área de 122 km². Dentro de la propuesta zona núcleo, se encuentra gran parte de la longitud de la frontera México-Estados Unidos del área. Al ser un área delicada en materia de seguridad nacional, sobre todo en el lado de California, las maneras del cuidado de estos hábitats pueden contar con un grado de dificultad mayor, por lo que la coordinación de las instituciones es vital. Diferentes métodos de poco impacto pueden ser utilizados para el manejo del cimarrón y otras especies de fauna silvestre en la zona, en especial el empleo de cámaras remotas y vigilancia por geoposicionamiento satelital. Un buen sistema de vigilancia logrará contar con

material científico de la fauna silvestre y del hábitat, para ser utilizado como material audiovisual y supervisar las faltas de seguridad.

Entre las actividades que se encuentran permitidas en la zona núcleo de la propuesta son:

-La recolección de muestras científicas, tanto de recursos forestales como de individuos de fauna silvestre. Cabe destacar que las muestras no incluyen la extirpación de individuos o de sus excretas por ejemplo, mediante el empleo de metodología, que les generen disturbios.

-La promoción de la educación ambiental del hábitat y la fauna silvestre de la zona

-Actividades de obtención de materiales audiovisuales en los que se incluyen audios, videos, captura de imágenes con cámaras tanto personales como trampa, con el fin de promoción de la zona y de las ventajas que conlleva su preservación.

-La investigación científica y el manejo y preservación de las especies mediante el empleo de material audiovisual.

-Adaptación de la zona de manera mínima, que no cause un daño permanente. Esto incluye señalizaciones de veredas de caminata o la colocación de instrumentos para la obtención de material audiovisual.

Las actividades que no son permitidas dentro de la zona núcleo y de preservación incluyen:

- Perturbación excesiva de la fauna silvestre. Esto implica la extracción de ejemplares, actividades que causen un disturbio exagerado, el parcheamiento del hábitat núcleo, colocación de infraestructura permanente.

-Aprovechamiento de recursos naturales tanto de flora como de fauna silvestre.

-Actividades ecoturísticas perturbadoras como campismo y uso de vehículos todo-terreno.

-Actividades como agricultura y ganadería.

-Aprovechamiento de recursos culturales y audiovisuales sin el previo consentimiento de las entidades encargadas.

-Actividades de alta perturbación como introducción de vehículos, construcción, uso de lámparas, construcción de caminos permanentes, depósito de basura.

VII.2) Subzona del área de amortiguamiento de la propuesta

En condiciones normales, las zonas de amortiguamiento son aquellas asignaciones a ciertas áreas en las cuales se pueden realizar algunas actividades de obtención de recursos. Esto con la finalidad de otorgar un incentivo a la población local para participar en las labores de la zona de protección mediante la interacción integral. Generalmente comprenden las zonas anexas a las de núcleo, en este caso, los hábitats que el borrego cimarrón de La Rumorosa no utiliza tan esencialmente para obtención de recursos, pero donde es posible verlo por ejemplo en desplazamientos entre ámbitos hogareños. El perímetro del área de amortiguamiento es de aproximadamente de 81.8 km y un área en aproximado de 246 km² sin contar con el área de núcleo la cual rodea.



Fig. 7- Subzona del área de amortiguamiento de la propuesta

Sin embargo, en los alrededores de la zona de propuesta de La Rumorosa, las denominadas zonas núcleo están rodeadas por el efecto de las carreteras a ambos lados de la frontera principalmente. La causante más grave de aislamiento genético es la Carretera Federal Méx-2, la cual cuenta con dos tramos, uno en dirección este-oeste y otro a orientación contraria. Entre estos caminos se han encontrado evidencias de cimarrón y la información de individuos con geoposicionamiento en La Rumorosa indica que no fueron capaces de cruzar de un lado a otro de la carretera.

Otros obstáculos en el área, son el Acueducto Río Colorado-Tijuana, el cual pasa por encima del suelo y en ciertas áreas comprende una barrera importante. Una ruta de acceso se encuentra de manera paralela a este acueducto, otorgando acceso a las plantas de tratamiento y almacenaje del acueducto. En la planta #5, el acueducto entra debajo del nivel del suelo y se puede observar desde la carretera un pequeño paso. Además los drenajes del acueducto pueden llegar a ser una fuente de agua o alimento para los cuerpos perennes en las zonas cercanas.

Otra presencia industrial en el área es la de los aerogeneradores de energía, los cuales fueron colocados en 2013. Al momento de la construcción del recinto, la información tanto del borrego cimarrón y demás especies de fauna silvestre y del hábitat como tal de La Rumorosa era de escasa a casi nula. El proyecto de geoposicionamiento solo recaudo información a posteriori de este mencionado evento, por lo que contar con un conocimiento de control no ha sido posible.

Cabe mencionar que este punto también aplica a la colocación tanto del acueducto como de la carretera federal. Esta última empezó como un solo camino de doble sentido. Con la construcción de los dos caminos paralelos, la vieja carretera fue empleada como un sendero turístico para grupos de senderistas, ciclismo, entre otras actividades, lo que demuestra su potencial para la proporción de recursos. Sin embargo, la parte de este camino más cercana al pueblo está descuidada, llegando a ser utilizado como un basurero del pueblo, por lo que una labor de limpieza debe de ejecutarse.

La nueva carretera federal implica la mayor barrera genética entre las poblaciones de borrego de la zona. Aunque la Interestatal-8 es también importante, los pasos a desnivel permiten que el cimarrón y otras especies tengan alternativas de cruce de un lado a otro a pesar de presentarse casos de cruce del pavimento. Del lado de La Rumorosa, estas estructuras son escasas y las especies silvestres no cuentan con una manera de cruce sin arriesgar su integridad en la carretera. Diferentes grupos de cimarrones se pueden observar desde diversas paradas de descanso que se encuentran en estas carreteras, dando promoción a esta especie endémica y otras que habitan en este hábitat.

Por la mala o nula consideración de las especies silvestres y el hábitat, las grandes estructuras de la zona de La Rumorosa causaron una influencia en el ámbito hogareño del cimarrón. La continuación de este tipo de proyectos reduce más el hábitat de las especies endémicas. A pesar de estas condiciones adversas, el cimarrón se ha adaptado a las perturbaciones y le es posible su desarrollo y obtención de recursos. Debido a que la zona ya se encuentra afectada y las actividades presentes cuentan con una cierta importancia para la región y las poblaciones locales, el manejo de hábitat y fauna silvestre debe considerar la zona con un hábitat fragmentado, sus características y las diferentes problemáticas.

Entre las actividades que se pueden efectuar en la zona de amortiguamiento se encuentra:

- Recolección de muestras para fines científicos sin provocación de perturbación excesiva
- Obtención de material visual para la promoción de la investigación, la cultura y la promoción de las especies endémicas locales.
- Prioridad de investigación para la determinación de posibles zonas de cruce del borrego cimarrón. Bajo este conocimiento, se pueden colocar alternativas como pasos a desnivel para el paso de fauna.

Las actividades sin permiso de realización dentro de la zona de amortiguamiento incluyen:

- Perturbación excesiva de la fauna silvestre. La presencia del acueducto, la carretera, los aerogeneradores y la frontera implican un disturbio ya importante para el hábitat de La Rumorosa.
- Aprovechamiento de recursos naturales tanto de flora como de fauna silvestre.

-Actividades caricaturistas perturbadoras.

-Actividades como agricultura y ganadería.

-Aprovechamiento de recursos tanto culturales como audiovisuales sin el previo consentimiento de las entidades encargadas.

VII.3) Zona de Influencia

La zona de influencia comprende los alrededores de los polígonos tanto de la zona núcleo como de la zona de amortiguamiento. Al ser hábitats aledaños, forman parte de corredores y paisajes que son utilizados por parte de las especies de fauna silvestre. Las zonas de influencia pueden contar con programas complementarios a los que se desarrollan dentro de las zonas núcleo y amortiguamiento del parque.

Dentro de estas zonas, las actividades de obtención de recursos como la agricultura y ganadería han sido permitidos. Sin embargo, se deben de considerar en qué zonas específicas es posible contar con estas actividades, ya que pueden perjudicar el ámbito hogareño de las especies presentes aunque no sean utilizadas como principales. Se debe de contar con lineamientos legales por parte de las autoridades estatales para verificar las actividades que se puedan seguir llevando a cabo dentro de la zona de influencia.

VII.4) Aplicación de las Reglas Administrativas

Las Reglas Administrativas se emplearán en cada persona que sean responsables de la realización de obras y/o actividades en la zona de Propuesta. Para la aplicación de estas Reglas se le corresponde a la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales bajo a las definiciones contenidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

Tanto la SEMARNAT como la CONANP son las principales autoridades que permiten las actividades de índole científico, turístico, recreativas, entre otros, dentro de la periferia del área de propuesta. Al momento de la realización de cada actividad permitida, se le debe de avisar a las autoridades inmediatas presentes en la zona de propuesta. Los permisos para la recolecta científica de ejemplares o recursos,

obras públicas o privadas y manejo de problemas de ejemplares se debe de contar con autorizaciones por parte de la SEMARNAT.

Los servicios turísticos dentro del parque deben de ser vigilados por las autoridades locales presentes, las cuales deben cerciorarse que los visitantes sepan las condiciones y acciones de las cuales son responsables al momento de visitar un área protegida. Los visitantes deben de conocer de que sus actividades pueden perjudicar aquellas del parque en cuanto al manejo y desarrollo del mismo.

Las actividades recreativas deben de realizarse bajo los límites que los programas correspondientes establezcan. Esto incluye los límites de desplazamiento dentro de la zona propuesta y las áreas de campismo. El uso de fogatas y de vehículos dentro de las zonas del parque debe de ser bajo las instrucciones impuestas por las personas encargadas del mantenimiento, al ser actividades con una gran impacto en el área de actividad del borrego cimarrón.

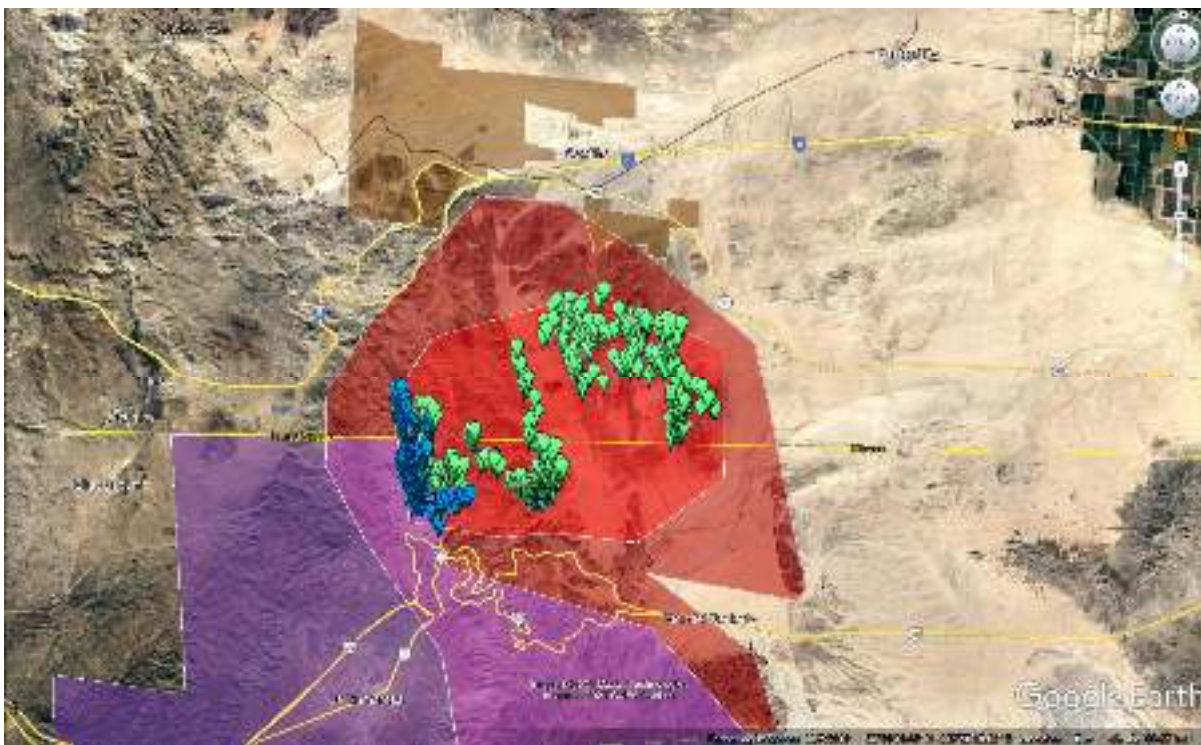


Fig. 8.- La zona de propuesta (rojo) y sus límites antropogénicos más importantes; la carretera Méx-2D, la Interstate 8 y los proyectos de Ocotillo Energy (café) y Energía Sierra Juárez (morado), con los

desplazamientos de dos individuos de borrego cimarrón (azul y verde) con área de actividad transfronteriza.

VIII) CONCLUSIONES DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA ZONA BINACIONAL PARA LA PROTECCIÓN DEL BORREGO CIMARRÓN

La situación actual de borrego cimarrón en Baja California aún presenta incertidumbre. Debido a las actividades del programa de conservación del Gobierno Estatal en 2012, la primera acción es de conservación. A pesar de los esfuerzos de la Universidad Autónoma y de diversas organizaciones, la situación no ha mejorado de la situación antes de la implementación. Aun contando con información valiosa, no se ha aprovechado ese conocimiento de la mejor manera en cuanto al manejo y conservación del cimarrón. Su hábitat natural cada vez se encuentra más parchado y entre autoridades, dueños de tierras y organizaciones no han llegado a acuerdos respecto a la especie bovina, por lo cual su aprovechamiento es nulo, incluso de manera no sinérgica.

Una implementación de área protegida en la zona de La Rumorosa debe de estar en consenso con ejidatarios e instituciones. Al no poder llegar a este tipo de acuerdos, la implementación de estos programas no ha sido posible. Los ejidatarios y dueños de las tierras han reportado incluso una falta de consulta por parte de las autoridades para el uso de sus tierras. Este tipo de acciones incrementa los niveles de desconfianza entre los actores, por lo que llegar a un acuerdo es más complicado.

La utilización del terreno en la parte del ámbito hogareño del borrego cimarrón en Estados Unidos se encuentra bajo jurisdicción federal, por lo que su cuidado es más claro, aún siendo de manera indirecta. A pesar de que en esta zona se encuentran barreras antropogénicas para las poblaciones de cimarrón como la carretera I-8 y diversas granjas de aerogeneración de energía, diversos ejercicios se efectúan para comprobar el estado del cimarrón en la región. A pesar de estos esfuerzos, se han suscitado defunciones de individuos de cimarrón principalmente de aquellos que no lograron cruzar las carreteras.

Del lado mexicano, la carretera Méx-2 ha sido una barrera importante que divide la población de la zona fronteriza. Algunos individuos de borrego se han reportado en sus alrededores, y los estudios de la UABC han demostrado que utilizan esta zona para obtención de recursos. A pesar de que ha tenido que adaptarse a nuevas estructuras que fragmentan el hábitat, lo ideal sería buscar que las nuevas infraestructuras no sigan haciendo parches en el ámbito hogareño del cimarrón. Las carreteras y el acueducto se construyeron en épocas donde el cuidado de la fauna silvestre se encontraba en etapas muy tempranas, pero las estructuras más recientes, como lo son las generadoras de energía deben de tener un claro programa de impacto ambiental para la mitigación a los daños al hábitat. En los alrededores del área de propuesta, el proyecto de Ocotillo Energy cuenta con un documento especializado de las labores a realizar en caso de que un individuo de borrego cimarrón se encuentre en o cercano a sus instalaciones, mientras que del lado de Energía Sierra Juárez, este tipo de ejercicios se encuentra menos especializado al menos en la forma de reportar los incidentes relacionados. El acomodo de la infraestructura para la mitigación del impacto del hábitat no solo se puede limitar a las plantas generadoras de energía; sino a las carreteras, caminos y acueductos, mediante adaptaciones como paso a desnivel para la fauna silvestre por ejemplo. Bien implementadas y con el conocimiento generado, se puede auxiliar a la población de borrego de la zona a conseguir sus recursos.

Los diferentes asentamientos humanos que rodean el área propuesta no son de una gran infraestructura, tanto del lado de Baja California como de California. El poblado de La Rumorosa actualmente es un pueblo de restablecimiento para los diferentes procesos de logística que cruzan la zona. No es necesario entrar al pueblo, ya que la sección de cuota evita el cruce por el mismo. Sin embargo, no deja de ser el centro de la actividad de la zona, conectando a diferentes ranchos y ejidos a sus alrededores que llevan a cabo labores rurales tradicionales, siendo estas la agricultura y ganadería. Algunas parcelas y ranchos realizan acciones de ecoturismo como el senderismo o campismo, lo cual se puede aprovechar de mejor manera, mediante algún tipo de publicidad y promociones, teniendo en cuenta las necesidades del mismo hábitat. Mención a la carretera de cuota Méx-2, la cual en algunas secciones de descanso ha implementado carteles, anuncios, estatuas, entre otras estructuras que explican cuales son las especies que se localizan en sus alrededores.

Del lado de Estados Unidos, el mismo Jacumba Wilderness es considerado como un área con protección federal, por lo que suelen contar con uso más regular para actividades al aire libre no invasivas. La vigilancia en la zona se da principalmente por la actividad de cruza de indocumentados pero es una actividad que se da de ese lado de la frontera, mientras que del lado mexicano no se ve una adecuación del área para emplear esas labores. Además sobre la carretera, las áreas de descanso como lo pueden ser la In-Koh-Pah pueden ayudar a los locales y foráneos sobre el valor cultural de la zona, sus pobladores antiguos y las especies de flora y fauna y el porqué es necesario que se mantengan presentes al representar parte importante de las cadenas tróficas. El poblado de Ocotillo se encuentra al pie de la planta generadora de energía homónima con muy poca población local, empleada en el mantenimiento de las estructuras cercanas. Mientras tanto, Jacumba ha sido una comunidad de retiro y de auxilio logístico más que para el empleo de grandes estructuras como lo es Jacumba.

Se han presentado ejercicios que indican que el cimarrón presenta un área de actividad en la zona, sin embargo, el enfoque ha sido más local que binacional. Es importante considerar este factor internacional ya que la falta de estos ejercicios de coordinación provoca que la especie sea gestionada bajo un número considerable de jurisdicciones, incluyendo los Gobiernos estatales, los Gobiernos federales, los ejidos y poblaciones locales, instituciones académicas, organizaciones sin fines de lucro, entre otras. Las problemáticas naturales del borrego cimarrón se limitan por esta disparidad de en los procesos de manejo, tanto en la obtención de recursos como agua y alimento, como en la reducción de su área de hábitat, como lo ha sido las carreteras, la plantas generadoras de energía y últimamente, la latente amenaza de la construcción de un muro fronterizo en la zona, la cual no se encontraba presupuestado. Cabe considerar que infraestructuras como las carreteras se consideran una barrera antropogénica importante, estas pueden ser modificadas para permitir la permeabilidad de las poblaciones de cimarrón y otras especies de fauna, mientras que un muro fronterizo no permite tal acción, lo que recorta la calidad de vida de las especies de fauna silvestre.

Al conocer el área de actividad del cimarrón transfronterizo de La Rumorosa, diferentes estudios de su hábitat han sido posible. A pesar de lo parchado de este hábitat, esta población ha logrado sobrevivir a estas condiciones. Sin embargo, esta zona es muy susceptible a seguir cambiando debido a su importancia logística. Un área de conservación transfronteriza es un paso a la generación de confianza entre los

actores involucrados en el cuidado y manejo del cimarrón, así como en temas que se pueden considerar más importantes como la seguridad nacional. No solo las especies de fauna como el borrego silvestre pueden ser beneficiados, sino que los pobladores locales también pueden sacar provecho de actividades de índole ecoturístico.

El poco seguimiento de los estudios de hábitat, flora y fauna en esta región no permite tomar decisiones concretas de inmediato, ya que se debe de conocer las necesidades actuales de la población de cimarrón. Este tipo de retrasos no solo ha sido un obstáculo para el sector académico, los mismo ejidatarios y dueños de tierras donde se encuentra el borrego se han molestado al ver como solo se realizan estudios sin ninguna acción concreta que les resulte en beneficios. Esto se intensifica con la comparación del manejo del cimarrón entre Baja California y sus estados vecinos, Baja California Sur, Sonora e incluso California. En este último, sin embargo, la cacería de borrego cimarrón se encuentra controlada y se realiza en áreas específicas donde se ha determinado su realización. Estas zonas no están designadas en zonas de la frontera con Baja California, al determinar que el hábitat se encuentra suficientemente parchado para que el manejo cinenergético perjudique aún más el estado de la población de cimarrón en esta área. Si del lado de California del Jacumba Wilderness la cacería de borrego no es permitida, por ejemplo, un buen ejercicio de cooperación debe incluir programas para que se evite esta actividad en la zona de La Rumorosa y del área de propuesta. Se debe mencionar que cada actividad de extracción, desde material biológico como muestras de excretas o de extracción de individuos de sus hábitats naturales, debe de ser registrado y tenido en cuenta para determinar el tipo de acciones a tomar para esa población silvestre en específico.

La gran importancia de los sistemas de información geográfica ha podido acelerar procesos de obtención de información de las poblaciones silvestres y es un gran auxiliar en zonas de accesos complicados como los desiertos y montañas de La Rumorosa. Gracias a ellos se comprobó que el borrego cimarrón en La Rumorosa utilizaba un área de actividad binacional y no se debe de ignorar. Al saber cuales son las mejores áreas para la obtención de recursos, se puede tener una base sólida para el empleo de un ACT y contar con un cierto grado de cooperación con las instituciones responsables.

En este trabajo, se presentaron los puntos de propuesta para la generación de un área de conservación tranfronteriza con el propósito de manejo y desarrollo del borrego cimarrón con área de actividad entre

Baja California y California. Las necesidades de dicho programa varían dependiendo de la situación actual del hábitat de La Rumorosa-Jacumba y la disposición de las instituciones responsables. Una buena cooperación en temas de agenda secundarios como el cuidado de especies, ha sido un catalizador para la confianza entre jurisdicciones internacionales para tratar temas más delicados y contar con una mejor cooperación. Mientras el borrego cimarrón en esta zona sea manejado de mejor manera, la divulgación y posible promoción de la zona puede ayudar a un mejor desarrollo de las poblaciones locales al contar con un recurso que puede ser aprovechado, generándoles una remuneración para cubrir sus necesidades.

IV) REFERENCIAS

- Abreu, D. (2007). La conservación transfronteriza. Hoy Digital. Disponible en la web en: <http://hoy.com.do/la-conservacin-transfronteriza/>
- ADEQ, CEDES. (2017). Arizona-Sonora Environmental Strategic Plan for 2017-2021. Disponible en la web en: http://static.azdeq.gov/pub/obep_strat_plan.pdf
- ADOT. (2014). Evaluation of Measures to Promote Desert Bighorn sheep Highway Permeability: U.S. Route 93.
- Aguirre, J. (2019). ``Aberrante retroceso’’ fusión de secretaría ambiental con la de Economía en BC: ambientalistas. Periodico Proceso, 20 de agosto. Disponible en la web en: <https://www.proceso.com.mx/nacional/estados/2019/8/20/aberrante-retroceso-fusion-de-secretaria-ambiental-con-la-de-economia-en-bc-ambientalistas-229743.html>
- Aragon, J. (2020, Marzo 28). *Arremete AMLO contra energía eólica en La Rumorosa; “nunca más permisos para afectar” al ambiente, promete.* ZETA. <https://zetatijuana.com/2020/03/arremete-amlo-contra-energia-eolica-en-la-rumorosa-nunca-mas-permisos-para-afectar-al-ambiente-promete/>
- Arellano, G. (2019). Museo de Sitio, Campo Alaska. El Herald de Baja California. Disponible en la web en: <http://heraldobc.info/museo-de-sitio-campo-alaska>

- Arizona Game & Fish Department. (2019). Bighorn Sheep. Disponible en la web en: <https://www.azgfd.com/hunting/species/biggame/bighornsheep/>
- Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. *Regiones terrestres prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México.
- Aspen Environmental Group. 2017. Ocotillo Wind Energy Facility. Disponible en la web en: <https://www.arcgis.com/apps/MapJournal/index.html?appid=c69b8c63952648c89840bec4d0045dfe#map>
- Bautista, V. (2020, Noviembre 18). *Secretaría de Cultura busca declaración estatal de La Rumorosa*. Excelsior. <https://www.excelsior.com.mx/expresiones/secretaria-de-cultura-busca-declaracion-estatal-de-la-rumorosa/1417414>
- Branch, J. (2017). The Ultimate Pursuit in Hunting: Sheep. The New York Times. Disponible en la web en: <https://www.nytimes.com/2017/02/16/sports/bighorn-sheep-hunting.html>
- Buchalski, M., Navarro, A., Boyce, W., Vickers, T., Tobler, M., Nordstrom, L., Alaniz, J., Gille, D., Penedo, M., Ryder, O., Ernest, H. (2015). Genetic population structure of Peninsular bighorn sheep (*Ovis canadensis nelsoni*) indicates substantial gene flow across US–Mexico border. Elsevier, Biological Conservation, 184, pp 218-228. Disponible en la web en: https://www.researchgate.net/publication/272569675_Genetic_population_structure_of_Peninsular_bighorn_sheep_Ovis_canadensis_nelsoni_indicates_substantial_gene_flow_across_US-Mexico_border
- California Department of Fish and Wildlife, California Fish and Game Commission. (2018). 2018 California Big Game Hunting Digest. 64 pp.
- California Department of Fish and Wildlife. (2019). Bighorn Sheep Hunting. Disponible en la web en: <https://nrm.dfg.ca.gov/FileHandler.ashx?DocumentID=166100&inline>
- California Department of Fish and Wildlife. (2020). Peninsular Desert Bighorn Sheep. Disponible en la web en: <https://wildlife.ca.gov/Conservation/Mammals/Bighorn-Sheep/Desert/Peninsular>
- California Department of Water Resources, CDWR. 2004. Ocotillo-Clark Valley Groundwater Basin. California's Groundwater Bulletin 118. Disponible en la web en: <https://water.ca.gov/>

[/media/DWR-Website/Web-Pages/Programs/Groundwater-Management/Bulletin-118/Files/2003-Basin-Descriptions/7_025_Ocotillo-ClarkValley.pdf](#)

- California Department of Water Resources, CDWR. 2004. Jacumba Valley Groundwater Basin. California's Groundwater Bulletin 118. Disponible en la web en: [https://water.ca.gov/-/media/DWR-Website/Web-Pages/Programs/Groundwater-Management/Bulletin-118/Files/2003-Basin-Descriptions/7_047_JacumbaValley.pdf](#)
- CITES. (2019). Community-based trophy hunting of Bighorn Sheep in Mexico. Disponible en la web en: [https://cites.org/sites/default/files/eng/prog/Livelihoods/case_studies/6.%20Mexico_bighornsheep_long_Aug2.pdf](#)
- Clarke, C. (2013). Judge Throws Out Suit Against Ocotillo Wind. KCET. Disponible en la web en: [https://www.kcet.org/define/judge-throws-out-suit-against-ocotillo-wind](#)
- Colby, J., Botta, R. (2018). Peninsular Bighorn Sheep 2017-2018 Annual Report. California Department of Fish and Wildlife. Disponible en la web en: [https://nrm.dfg.ca.gov/FileHandler.ashx?DocumentID=166178&inline](#)
- Comisión Estatal del Agua. (2016). Acueducto Río Colorado-Tijuana. Disponible en la web en: [http://www.cea.gob.mx/arct.html](#)
- CONAGUA. (2018). Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero La Rumorosa-Tecate (0236), Estado de Baja California. Disponible en la web en: [https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos_Acuiferos_18/BajaCalifornia/DR_0236.pdf](#)
- CONABIO. (2016). Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre. Disponible en la web en: [http://www.biodiversidad.gob.mx/usos/UMAs.html](#)
- CONAFOR.(2009). Manual técnico para beneficiarios: Manejo de vida silvestre. Disponible en la web en: [http://www.conafor.gob.mx/biblioteca/manejo-de-vida-silvestre.pdf](#)
- CONANP, (2010). ANP NOM-059-2010 Península de Baja California y Pacífico Norte. Disponible en la web en: [https://simec.conanp.gob.mx/pdf_especies/1.pdf](#)
- CONANP, (2011) (2020). *Simec.conanp.gob.mx*. Disponible en la web en: [https://simec.conanp.gob.mx/pdf_libro_pm/](#)
- Data USA. (2017). Disponible en la web en: [https://datausa.io/](#)

- De la Parra, C., Córdova, A. (2007). Introducción. En Cordova, Ana & de la Parra, Carlos. Una barrera a nuestro ambiente compartido. El muro fronterizo entre México y Estados Unidos. SEMARNAT, INE, COLEF, SCERP, México. 214 pp
- de la Rosa, A. (2015). La cacería: Un negocio mal visto que genera 163 mdd. Expansión. Disponible en la web en: <https://expansion.mx/negocios/2015/05/20/la-caceria-un-negocio-mal-visto-que-genera-163-mdd>
- Destinos México. (2018). Fenómeno Arqueoastronomía en el Vallecito en Baja California. Disponible en la web en: <https://programadestinosmexico.com/articulos-contenido/arqueologia/vallecito-baja-california.html>
- Dossier Político. (2010). Borrego Cimarrón, especie más demandada en Sonora. Disponible en la web en: <https://www.dossierpolitico.com/vernoticiasanteriores.php?artid=81037&relacion=dossierpolitico>
- Du Saussay, C. (1980). Los parques transfronterizos. Unasylva, 127. Disponible en la web en: <http://www.fao.org/docrep/n7750S/n7750s03.htm>
- El Sol de Hermosillo. (2019). Libera Gobernadora borregos cimarrones a la vida silvestre. Disponible en la web en: <https://www.elsoldehermosillo.com.mx/local/libera-gobernadora-borregos-cimarrones-a-la-vida-silvestre-3658935.html>
- El Vigia. 2019. Renace el Campo Alaska. Disponible en la web en: <https://www.elvigia.net/general/2019/8/5/renace-el-campo-alaska-333226.html>
- EVWind. (2019, Julio 18). *Eólica en México: IEnova continúa expansión de parque eólico en Baja California*. EVWind. <https://www.evwind.com/2019/07/18/eolica-en-mexico-ienova-continua-expansion-de-parque-eolico-en-baja-california/>
- Expansion. (2010, Marzo 9). La Rumorosa ya produce energía eólica. <https://expansion.mx/obras/2010/03/09/rumorosa-parque-eolico-baja-california#:~:text=El%20parque%20e%C3%B3lico%20situado%20en,mayor%20producci%C3%B3n%20de%20energ%C3%ADa%20renovable.&text=El%20parque%20E%C3%B3lico%20La%20Rumorosa,municipio%20de%20Tecate%2C>

- Fall, J. (1999). Transboundary biosphere reserves: a new framework for cooperation. *Environmental Conservation* 26 (4): 252–25
- Fenson, B. (2016). Kill All the Bighorn Sheep to Help Them? Outdoorhub. Disponible en la web en: <https://www.outdoorhub.com/news/2016/08/09/kill-bighorn-sheep-help/>
- Gagnon, J., Loberger, C., Sprague, S., Priest, M., Ogren, K., Boe., S., Kombe., E., Schweinsburg, R. (2013). Evaluation of Desert Bighorn Sheep Overpass along US Highway 93 in Arizona, USA. *Proceedings of the 2013 International Conference on Ecology and Transportation*, 18pp.
- Galván, A., Mendoza, A., Tenorio, A. (2015) Plan de desarrollo turístico y social de La Rumorosa, Baja California. Disponible en la web en: <https://prezi.com/yxfkfpqk0oo/plan-de-desarrollo-turistico-y-social-de-la-rumorosa-baja-c/>
- Gobierno del Estado de Baja California. (2012). Estrategia Estatal para la Conservación y Manejo Sustentable del Borrego Cimarrón (*Ovis canadensis cremnobates*) en Baja California. México.
- Gobierno del Estado de Baja California, GEBC. (2014). Desarrollo Económico Sustentable. En Plan Estatal de Desarrollo 2014-2029. Disponible en la web en: http://www.bajacalifornia.gob.mx/portal/gobierno/ped/doctos/desarrollo_economico.pdf
- Gobierno del Estado de Sonora. (2006). Programa de Conservación, Repoblación y Aprovechamiento Sustentable del borrego cimarrón (*Ovis canadensis mexicana*) en el Estado de Sonora. Disponible en la web en: <http://hunting.sonora.gob.mx/convenios/programaborregoc.pdf>
- Gobierno del Estado de Sonora. (2010). Proyecto para la Reintroducción y Repoblación del borrego cimarrón (*Ovis canadensis mexicana*) en el Estado de Sonora. Disponible en la web en: <http://www.hunting.sonora.gob.mx/convenios/proyectorrepoblacion.pdf>
- Gobierno del Estado de Sonora. (2012). Borrego cimarrón (*Ovis canadensis mexicana*): Resultados del monitoreo aéreo en el Estado de Sonora, México. Noviembre, 2012. Dirección General Forestal y Fauna de Interés Cinegético de la SAGARHPA.
- Gobierno del Estado de Sonora. (2019). Cuarto Informe de Gobierno. Disponible en la web en: <https://informe.sonora.gob.mx/images/documentos/2019/4to-informe-de-trabajo.pdf>

- Gonzalez, E. (2020). Se mantiene prohibida la caza del borrego cimarrón en Baja California. Hablemos del campo. 6 de octubre. Disponible en la web en: <http://hablemosdelcampo.com.mx/2020/10/06/se-mantiene-prohibida-la-caza-del-borrego-cimarron-en-baja-california/>
- Hagi, N. (2016, Octubre 23). *The Struggle of the Bighorn*. Undark. Disponible en la web en: <https://undark.org/2016/10/23/bighorn-sheep-bacteria-disease/>
- HELIX. (2012). Ocotillo Wind Energy Facility: Peninsular Bighorn Sheep Mitigation and Monitoring Plan. Disponible en la web en: http://ocotilloecomp.com/Wild1s_PBS_MMP.pdf
- Hernandez, O. (2018). El Camino Nacional 1915-1918. La Voz de la Frontera. Disponible en la web en: <https://www.lavozdelafrontera.com.mx/analisis/el-camino-nacional-1915-1918-1597576.html>
- Holderegger, R., Giulio, M. (2010). The genetic effects of roads: A review of empirical evidence. *GfÖ Ecological Society of Germany, Austria and Switzerland, Basic and Applied Ecology*, 11, pp 522-531.
- Infobaja. (2020, Julio 27). *La Rumorosa será patrimonio cultural; quitarán parque eólico*. Infobaja. Disponible en la web en: <https://www.infobaja.info/sera-patrimonio-cultural-la-rumorosa-quitaran-parque-eolico/>
- Instituto Nacional de Antropología e Historia. (2020). Zona Arqueológica El Vallecito. Disponible en la web en: <https://www.inah.gob.mx/zonas/58-zona-arqueologica-el-vallecito>
- Interstate Guide. (2020). Interstate 8. Disponible en la web en: <https://www.interstate-guide.com/i-008/#east-end>
- Jaime, A. (2018). Limpian antiguo camino de la Rumorosa. Horizonte Informativo. Disponible en la web en: <http://www.horizonteinformativo.info/limpian-antiguo-camino-de-la-rumorosa/>
- Jacuma Resort & Spa (2018). Desert View Tower. Disponible en la web en: <http://www.jacumbaresort.com/desert-view-tower/>
- Jiménez, S., Hernández, M. (2010). Programa de conservación de borrego cimarrón (*Ovis canadensis weemsi*) en Baja California Sur, Mexico. *Galemys*, 22, pp 447-468

- León, R. (2007). Pagan hasta 200 mil dólares para cazar un borrego cimarrón. La Jornada. Disponible en la web en:
<https://www.jornada.com.mx/2007/01/17/index.php?section=sociedad&article=042n1soc>
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Del Ambiente. (2017). México. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Secretaria General.
- List, R. (2007). Los impactos del muro Fronterizo sobre los mamíferos silvestres. En Cordova, Ana & de la Parra, Carlos. (2007). Una barrera a nuestro ambiente compartido. El muro fronterizo entre México y Estados Unidos. SEMARNAT, INE, COLEF, SCERP, México. 214 pp.
- Loreto, P. A., Fleischer, L., & Maravilla, O. (n.d.). Actividades Turístico-Educativas en dos Zonas de Refugio de la Ballena Gris *Eschrichtius robustus* (Lilljeborg, 1861) en Baja California Sur, México durante la Temporada 1991. *Escuela Nacional de Ingenieria Pesquera*, 33-51. Disponible en la web en: <http://www.enip.com.mx/ap1-3.pdf>
- MagicValley. (2016). Bighorn sheep removed by Fish and Game. Disponible en la web en: https://magicvalley.com/news/local/mini-cassia/bighorn-sheep-removed-byfish-and-game/article_45f21dc0-b5e2-5533-aeeb-1d8f0083b300.html
- Maldonado, D. (2016). Rango casero del borrego cimarrón (*Ovis canadensis*) en la zona norte de Sierra Juárez, Baja California. Tesis profesional. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Baja California.
- Manzano-García, J., Martínez, G. (2017). Percepción de la Fauna Silvestre en Áreas Protegidas de la provincia de Córdoba, Argentina: Un enfoque etnozoológico. *Revista Etnobiología*, 15, 1, pp 32-48.
- March, I.J., M.A. Carvajal, R.M. Vidal, J.E. San Román, G. Ruiz. (2009). Planificación y desarrollo de estrategias para la conservación de la biodiversidad, en *Capital natural de México*, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. Conabio, México, pp. 545-573
- Martínez, F., DeLeon, C. (2019). Casos de Éxito en la Implementación de la CITES en colaboración con Gobiernos Estatales: Borrego Cimarrón en Sonora. Tercer Encuentro Nacional sobre Estrategias de Biodiversidad. Disponible en la web en:

https://www.biodiversidad.gob.mx/region/EEB/pdf/presentaciones_3eneb/16_%20Borrego%20Cimarron%20en%20Sonora.pdf

- Martínez, F. (2020, Octubre 6). *Rescata INM a familia migrante abandonada en La Rumorosa*. La Jornada. <https://www.jornada.com.mx/ultimas/politica/2020/10/06/rescata-inm-a-familia-migrante-abandonada-en-la-rumorosa-103.html>
- McKinney, T., & Smith, T. (2007). US93 Bighorn Sheep Study: Distribution and Trans-Highway Movements of Desert Bighorn Sheep in Northwestern Arizona. *Arizona Department of Transportation*, 68.
https://apps.azdot.gov/ADOTLibrary/publications/project_reports/PDF/AZ576.pdf
- Medellín, R.A. (2009). Conservación de especies migratorias y poblaciones transfronterizas, en *Capital natural de México*, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. Conabio, México, pp. 459-515
- Mondragon, A. (2020, julio 27). *La Rumorosa será declarada Patrimonio Cultural de BC*. Cadena Noticias. <https://cadenanoticias.com/regional/2020/07/la-rumorosa-sera-declarada-patrimonio-cultural-de-bc>
- Munig, A. (2017). Status of Bighorn Sheep in Arizona, 2017. En *Desert Bighorn Council Transactions*. 54. pp 49-52.
- NDOW. (2001). Bighorn Sheep Management Plan. Disponible en la web en:
http://www.ndow.org/uploadedFiles/ndoworg/Content/public_documents/Wildlife_Education/Publications/bighorn_management_plan.pdf
- OCEARCH. (2020). <https://www.ocearch.org/tracker/?list>
- Ocotillo/Nomirage Community Area Plan. (1994). Planning/Building Department, County of Imperial, El Centro, California. Disponible en la web en:
<http://www.icpds.com/CMS/Media/Ocotillo-Nomirage-Community-Area-Plan.pdf>
- Organ, J.F., V. Geist, S.P. Mahoney, S. Williams, P.R. Krausman, G.R. Batcheller, T.A. Decker, R. Carmichael, P. Nanjappa, R. Regan, R.A. Medellín, R. Cantu, R.E. McCabe, S. Craven, G.M. Vecellio, and D.J. Decker. 2012. *The North American Model of Wildlife Conservation*. The Wildlife Society Technical Review 12-04. The Wildlife Society, Bethesda, Maryland, USA.

- Pattern. (2020). Ocotillo Wind. Disponible en la web en: <https://patternenergy.com/learn/portfolio/ocotillo-wind>
- Pezoa, A. (2001). Estrategia de la Conservación de la Diversidad Biológica. 18:273-280. En Libro Rojo de la Fauna Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación, Región de Coquimbo (F. A. Squeo, G. Arancio y J. R. Gutiérrez edi.). Universidad de La Serena. La Serena, Chile.
- Poole, C. (2006). "Transboundary Protected Areas as a Solution to Border Issues". Nebraska Anthropologist. 23, pp 41-57
- Ramirez, P. (2014). *Lo que Siempre se llevo*. Reporte Indigo. <https://www.reporteindigo.com/reporte/lo-que-sempra-se-llevo/>
- Ramos, G. (2016). 20 años de la autopista Rumorosa y sigue siendo la más peligrosa. Radar Tecate. Disponible en la web en: <http://radartecatenews.com/2016/07/31/20-anos-de-la-autopista-rumorosa-y-sigue-siendo-la-mas-peligrosa/>
- Renteria, R. (2017). Destacan aumento en número de borregos cimarrones en Sonora. La Última Palabra.
- Retes, R., Cuevas, M., Moreno, S., Denogean, F., Ibarra, F., Martín, M. (2010). Unidad de Manejo para la conservación como alternativa para "los nuevos agronegocios". Revista Mexicana de Agronegocios, Sociedad Mexicana de Administración Agropecuaria A.C., Torreón, México, 27, pp. 336-346
- Román-Valdez, R., González-Saldívar, F., Cantú-Ayala, C., Kawas-Garza, J., Uvalle-Sauceda, J., Marmolejo-Moncivais, & Estrada Castellón, E. (2016). Estructura poblacional de *Ovis canadensis weemsi* Goldman, 1937 en la isla El Carmen, Baja California Sur. *Revista mexicana de ciencias forestales*, 7(34), 69-84.
- Rubin, E. (2000). Recovery Plan for Bighorn Sheep in the Peninsular Range, California. U.S. Fish & Wildlife Service. Disponible en la web en: <https://nrm.dfg.ca.gov/FileHandler.ashx?DocumentID=43844&inline>
- SAGARHPA. (2015). Liberación del borrego Cimarrón en el Estado de Sonora. Disponible en la web en: <http://www.hunting.sonora.gob.mx/principal.php?op=18>

- Salazar, J., Spalding, M. (2006). Adjacent U.S.-Mexican Border Natural Protected Areas: Protection, Management, and Cooperation. En *The U.S.-Mexican Border Environment: Transboundary Ecosystem Management*, San Diego State University Press. Pp 69-107
- San Diego County General Plan. (2016). Mountain Range Subregión Plan. Disponible en la web en: https://www.sandiegocounty.gov/content/dam/sdc/pds/docs/CP/MTN_Empire_CP.pdf
- Sanchez, X. (2014). *BORREGO CIMARRON*.
<https://www.youtube.com/watch?v=cV1ekXgOotw>
- Sánchez, E. (2015). Baja California sin plan de manejo de borrego cimarrón, afirma especialista. *La Jornada Baja California*. Disponible en la web en: <http://jornadabc.mx/tijuana/03-03-2015/bajacalifornia-sin-plan-de-manejo-de-borregocimarron-afirma-especialista>
- Sandoval, Y. (2010). *La Experiencia en la Conservación del Pueblo Indígena Comcaac. El Caso del Borrego Cimarrón (Mojet)*. El Colegio de Sonora. Tesis de Maestría en Ciencias Sociales. 182 pp
- Sandwith, T., Shine, C., Hamilton, L., Sheppard, D. (2000). *Areas protegidas Transfronterizas para Paz y Conservación*. IUCN. Pautas de Mejor Prácticas en Areas protegidas, 7, 32 pp. Disponible en la web en: https://www.tbpa.net/docs/pdfs/TBPA_GUIDELINES_Spanish.pdf
- Sandwith, T., Shine, C., Hamilton, L., Shepard, D. (2001). *Transboundary Protected Areas for Peace and Cooperation*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. Xi+111pp.
- Secretaria Fomento Agropecuario. (2011). *Estudio Bibliográfico Sobre Grupos Indígenas de Baja California*. Oficina Estatal de Información para el Desarrollo Rural Sustentable. Disponible en la web en: <http://www.nacionmulticultural.unam.mx/empresasindigenas/docs/1945.pdf>
- Senado de La república. (2019, Julio 3). *Proposiciones de Ciudadanos Legisladores*. Gaceta de la Comisión Permanente.
https://www.senado.gob.mx/64/gaceta_comision_permanente/documento/97091
- SEDESOL.(2013). *Catálogo de Localidades. Sistema de Apoyo para la Planeación del PDZP*. Disponible en la web en: <http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/contenido.aspx?refnac=020030107>

- SEMARNAP, (2000). Proyecto para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable del Borrego Cimarrón (*Ovis canadensis*) en México. Instituto Nacional de Ecología. Dirección General de Vida Silvestre.
- SEMARNAT, EPA. (2012). Programa Ambiental México-Estados Unidos: Frontera 2020. Disponible en la web en:
<https://www.epa.gov/sites/production/files/documents/frontera2020.pdf>
- SEST, Secretaría de Economía Sustentable y Turismo de Baja California(2021). Disponible en la web en: <https://www.bajacalifornia.gob.mx/sest/>
- Shackleton, D. (1985). Ovis Canadensis. The American Society of Mammalogists. Mammalian species, 230, 1-9.
- Sosa, E. (2018). Conoce la verdadera historia de la famosa Casa de Piedra en La Rumorosa. Veraz Baja California. Disponible en la web en: <https://verazinforma.com/tecate/conoce-la-verdadera-historia-de-la-famosa-casa-de-piedra-en-la-rumorosa/>
- Sporting Conservation Council. (2008). Strengthening America's hunting heritage and wildlife conservation in the 21st century: challenges and opportunities. U.S. Department of the Interior and U.S. Department of Agriculture, Washington, D.C., USA.
- Sporting Conservation Council. 2008. Facilitation of hunting heritage and wildlife conservation: the recreational hunting and wildlife conservation plan as directed by Executive Order 13443. White House Council on Environmental Quality, Washington, D.C., USA.
- Sullivan, J. (2016, Septiembre 3). *Desde el correccaminos hasta el emblemático cactus saguaro: las especies que sufrirían con el muro de Donald Trump*. BBC News.
<https://www.bbc.com/mundo/noticias-37255316>
- Tapia, A. (1998). El borrego cimarrón: una especie que debemos proteger. México: Universidad Autónoma de Baja California, Gobierno del Estado de Baja California, Secretaria de Educación Pública.
- Tapia, A. (2008). Homo ovis: el borrego cimarrón en México. Mexicali, Baja California: Universidad Autónoma de Baja California, Centro de Investigaciones Culturales-Museo.
- UNESCO. (2000). Seville+5 International Meeting of Experts. Proceedings, Comptes rendus, Actas. MAB Report Series No 69. 191 pp.

United States Census Bureau. (2010). CA-Jacumba CDP. Disponible en la web en:

<https://archive.vn/20140715041111/http://www.census.gov/2010census/popmap/ipmtext.php?fl=06:0637022>

- Universidad de Guadalajara. (2020). *Ecología y manejo de recursos naturales*. Disponible en la web en: <http://www.cucsur.udg.mx/ecologia-y-manejo-de-recursos-naturales>
- United States Census Bureau. (2010). CA-Ocotillo CDP. Disponible en la web en: <https://archive.vn/20140715032154/http://www.census.gov/2010census/popmap/ipmtext.php?fl=06:0653378>
- U.S. Border Patrol. (2020, Junio 22). *Border Patrol Agents Rescue 13 Illegal Aliens in Mountainous Terrain*. U.S. Customs and Border Protection. Disponible en la web en: <https://www.cbp.gov/newsroom/local-media-release/border-patrol-agents-rescue-13-illegal-aliens-mountainous-terrain>
- U.S. Department of Agriculture. (2014). Preliminary Environmental Assessment for Authorization of Helicopter Landings in Wilderness Tonto National Forest, Gila, Maricopa, Pinal, and Yavapai Counties, Arizona. Disponible en la web en: https://www.fs.usda.gov/nfs/11558/www/nepa/98402_FSPLT3_2068197.pdf
- U.S. Fish and Wildlife Service. (2000). Recovery plan for bighorn sheep in the Peninsular Ranges, California. U.S. Fish and Wildlife Service. Portland. OR. 251 pp.
- United States Fish and Wildlife Service. (2011). Peninsular bighorn sheep (*Ovis canadensis nelsoni*). 5-Year Review: Summary and Evaluation. Disponible en la web en: https://www.fws.gov/carlsbad/SpeciesStatusList/5YR/20110421_5YR_PBS.pdf
- U.S. Fish and Wildlife Services. (2020). *Wildlife Webcams*. Disponible en la web en: <https://www.fws.gov/refuges/learn/webcams.html>
- Vasiljević, M., Zunckel, K., McKinney, M., Erg, B., Schoon, M., Rosen Michel, T. (2015). Transboundary Conservation: A systematic and integrated approach. Best Practice Protected Area Guidelines Series No. 23, Gland, Switzerland: IUCN. 107 pp
- Vasquez-Valencia, R., y Gracia-Almada, R. (2017). Indicadores PER y FPEIR para el análisis de la sustentabilidad en el municipio de Cihuatlán, Jalisco, México. *Nóesis. Revista de Ciencias*

Sociales y Humanidades, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez 27, 53-1. Disponible en la web en: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/859/85955159001/html/index.html>

- Wilderness Connect. (2020). Disponible en la web en: <https://wilderness.net/default.php>
- Woodhouse, M. (2019). Big-game hunting in Sonora boosts economy and conservation. Cronkite News. Arizona PBS. Disponible en la web en: <https://cronkitenews.azpbs.org/2019/03/04/sonora-hunting/>
- World Wildlife Fund. (2021). ¿Qué es la conservación transfronteriza y por qué es importante? Disponible en la web en: <https://www.worldwildlife.org/descubre-wwf/historias/que-es-la-conservacion-transfronteriza-y-por-que-es-importante>
- Yanez, F. (2007). Las Áreas Naturales Protegidas en México, criterios para su determinación. Caso estudio: Sierra Tarahumara, Estado de Chihuahua. AJ. México.