

Informe final* del Proyecto Q031
Monitoreo de las poblaciones de borrego cimarrón (Ovis canadensis weemsi) en Baja California Sur, México

Responsable: Fís. Carlos Manterola y Piña
Institución: Unidos para la Conservación AC
Dirección: Prado Norte # 324, Lomas de Chapultepec, Miguel Hidalgo, Distrito Federal, DF, 11000 , México
Correo electrónico: uni2@infosel.net.mx
Teléfono/Fax: Tel.: 5611 0158; 56159644
Fecha de inicio: Diciembre 15, 1998
Fecha de término: Junio 16, 1999
Principales resultados: Hoja de cálculo, Informe final
Forma de citar el informe final y otros resultados:** Manterola y Piña, C. 1999. Monitoreo de las poblaciones de borrego cimarrón (Ovis canadensis weemsi) en Baja California Sur, México Unidos para la Conservación A.C. **Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. Q031.** México D. F.

Resumen:

El presente proyecto se enmarca en los lineamientos que establece el "Programa de Conservación de la Vida Silvestre" y Diversificación Productiva en el Sector Rural 1997-2000", así como en el "Proyecto para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable del Borrego Cimarrón en México". En estos, se plantea que la conservación de esta especie se puede lograr a través del manejo y aprovechamiento sustentable de las poblaciones y ejemplares, por lo que es indispensable contar con estudios poblacionales que permitan estimar y evaluar el tamaño y la densidad de la población, las proporciones de los sexos y de edades, las tasas de natalidad, de mortalidad y de crecimiento, así como el número de individuos que se pueden aprovechar en un período y lugar determinado, sin afectar el mantenimiento del recurso y su potencial reproductivo en el largo plazo.

Los objetivos de este estudio son el conocer el estado que guardan las poblaciones de borrego cimarrón en Baja California Sur e incorporar los datos obtenidos en el último censo aéreo realizado en 1997 a los que se conocen de años anteriores y organizarlos a fin de contar con información que permita estimar el tamaño y densidad de las poblaciones, la estructura de edades y sexos, así como determinar el lugar y número de ejemplares que pueden aprovecharse de manera sustentable.

-
- * El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en www.conabio.gob.mx
 - ** El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.

Proyecto de estimación poblacional de borrego cimarrón (*Ovis canadensis weemsi*) en Baja California Sur, México.

INTRODUCCIÓN:

Taxonomía y distribución de la especie:

El borrego cimarrón o borrego del desierto, *Ovis canadensis*, pertenece al orden artiodactyla, a la familia bovidae, subfamilia caprinae, llegó a América vía el estrecho de Bering durante el pleistoceno hace aproximadamente medio millón de años. Es una especie de distribución restringida a las zonas áridas y montañosas de Norteamérica y consta de siete subespecies, de éstas, una se ha extinguido (*O.c.auduboni*) y tres de ellas se encuentran en México: *Ovis canadensis mexicana*, en Sonora, *O.c.cremnobates* en Baja California, y *O.c. weemsi*, en Baja California Sur (Figura 1). La primera ha visto considerablemente reducido su rango de distribución y ha desaparecido por completo de los estados de Coahuila, Nuevo León y Chihuahua; la última puede considerarse endémica a nuestro país, aunque el estatus taxonómico de éstas no es del todo claro ya que fueron definidas sobre la base de caracteres morfológicos que pueden considerarse relativos.

Administración y conservación de la especie.

Si bien la cacería furtiva y de subsistencia es una práctica que afecta a las poblaciones de esta especie, no es sin embargo el factor que más las ha afectado, sino que ha sido fundamentalmente la desaparición y degradación del hábitat lo que ha mermado y fragmentado a las poblaciones de borrego cimarrón.

Tradicionalmente la administración de los recursos cinegéticos se ha limitado a establecer tasas de aprovechamiento, regiones de caza y vedas. En el caso del borrego cimarrón la primera veda fue decretada en 1917 por el gobernador de Baja California E. Cantó, fue seguida por otra veda nacional decretada en 1922 por el entonces presidente General Alvaro Obregón, quien recibió noticias sobre el desmedido aprovechamiento de esta especie. Esta veda comprendió 10 años, pero en 1933 el presidente Emilio Portes Gil la extendió por 10 años más, y en 1944 el presidente Manuel Ávila Camacho la declaró permanente. No obstante, el largo período de veda provocó un incremento de la cacería furtiva.

En 1963, en un intento de regular esta actividad la Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG) suspendió la veda y autorizó el aprovechamiento con fines de caza deportiva exclusivamente. En 1964, 1966 y 1968 se organizaron cacerías "experimentales", lo que permitió que en 1969 se autorizarán temporadas anuales aunque sólo para ejemplares de trofeo. En 1974 el gobierno federal puso en marcha "El Programa Nacional del Borrego Cimarrón", desarrollando programas de vigilancia y de estudios poblacionales.

El cambio de administración en 1962 trajo consigo un nuevo esquema de gestión y algunas de las funciones que venía realizando la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) fueron encomendadas a la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE). En estos años se realizaron estudios en la península de Baja California contando con la participación de la Universidad estatal, se concluyó que la cacería debía suspenderse, que debían de realizarse más investigaciones y que debía incrementarse la vigilancia ya que había evidencias de furtivismo.

Esto tuvo repercusiones negativas en el Programa Nacional del Borrego Cimarrón, que se basaba en los recursos generados por la cacería. En 1987 se incluyó en el manejo de la especie al Consejo Nacional de la Fauna A.C. (CNF) a quien se le invitó a cooperar en la coordinación de la temporada de caza.

Hacia 1989 el descontento con relación al manejo y cuidado de la especie dio lugar a que al año siguiente se decretara por acuerdo intersecretarial una veda para la subespecie *O.c.cremnobates* en el estado de Baja California. En 1991 México suscribió los acuerdos con la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). En 1993 la Dirección General de Aprovechamiento Ecológico de los Recursos Naturales suspendió la actividad cinegética para las temporadas 93-94 y 94-95 "por no existir elementos técnicos que permitan fijar una tasa de aprovechamiento". Por todo lo anterior ésta especie es considerada desde 1994 en la NOM-059-ECOL-1994 como "Bajo Protección Especial", lo que implica que no está vedada pero su aprovechamiento está sujeto a condiciones que garanticen su continuidad.

En 1995 se creó la Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), lo que generó varios cambios en la administración pública, entre estos la formación de la Dirección General de Vida Silvestre (DGVN), que quedó a cargo, entre otras labores, de las especies consideradas prioritarias o en riesgo. Esto trajo consigo varios cambios y el planteamiento de una nueva estrategia que se vio plasmada en el "Programa de Conservación de la Vida Silvestre y Diversificación Productiva en el Sector Rural 1997-2000". Desde esta nueva perspectiva se ha estructurado el "Proyecto Nacional para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable del Borrego Cimarrón". Este proyecto incorpora un esquema de administración integral de la especie basado en el manejo sustentable, en la conservación, manejo y restauración del hábitat, en la participación social, en la diversificación productiva y en la educación ambiental. El proyecto se complementa además con otra estrategia de conservación basada en la operación del Sistema de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (SUMA).

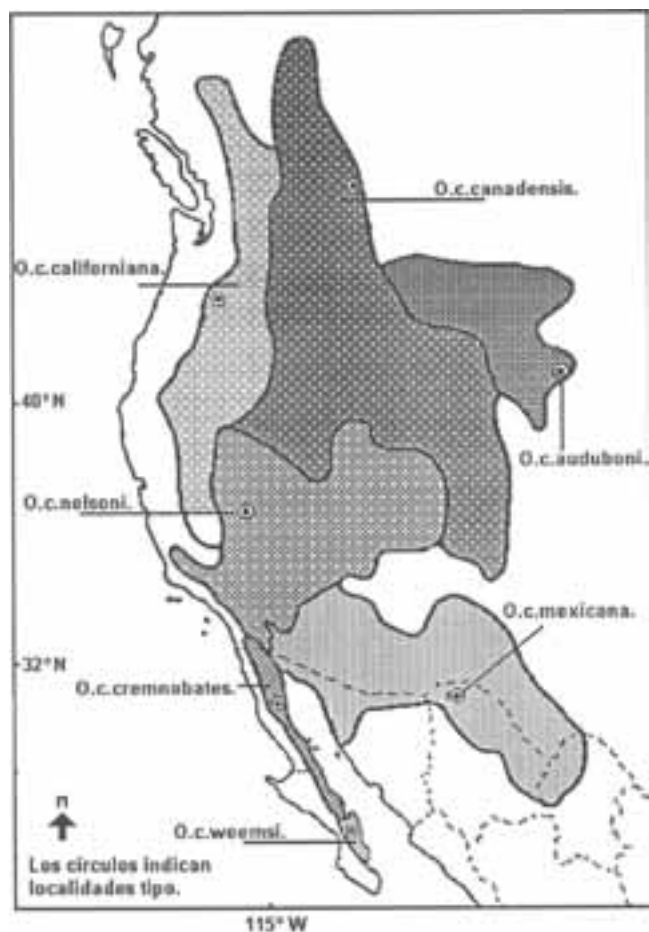


Figura 1.- Distribución histórica del borrego cimarrón *Ovis canadensis* en Norteamérica.

Estudios poblacionales.

Se calcula que antes de la intervención humana la población del borrego cimarrón, tan sólo en los Estados Unidos, alcanzó un número de alrededor de un millón de individuos (Buechener 1960, Cooperrider, 1985), cálculos hechos en 1980 mostraron que la población se ha reducido hasta poco menos de 12,000 individuos (Monson, 1980), alrededor del 1 % del total original, y se hallan distribuidos de manera dispersa en su rango de distribución histórico, poniendo en riesgo la sobrevivencia de la especie, sobretodo si consideramos que una de las siete *subspecies* conocidas (a.c. *auduboni*) se ha extinguido.

En México la primera estimación poblacional fue hecha en 1974 por el gobierno federal en el contexto del "Programa Nacional del Borrego Cimarrón", por lo que durante febrero y marzo de ese año, la Dirección General de Fauna Silvestre realizó un censo terrestre en la península de Baja California, en este se cubrieron alrededor de 2000 km². El total de ejemplares observados fue de 327 individuos máximo, a partir de lo cual se realizó una extrapolación a 12,000 km² de hábitat potencial y se estimó una población de 4,500 a 7,800 individuos para la península. (Alvarez, T. 1976). Los autores reconocen que "esta es sólo una aproximación que puede tener un considerable margen de error debido a la ausencia de conocimiento concerniente a la distribución

exacta del borrego cimarrón en Baja California".

Desde principios de la década de los noventa se han llevado a cabo varios estudios sobre el estatus poblacional de la especie, la mayoría de ellos utilizando helicóptero, que es el método empleado por el Departamento de Caza y Pesca (Game & Fish Department) de Arizona, y que ha probado ser el método más efectivo para realizar estimaciones poblacionales con esta especie. La mayoría de estos estudios se han llevado a cabo en los estados de Sonora y Baja California.

En Baja California Sur se cuenta con varios reportes y monitoreos poblacionales. Fernando Jaramillo-Monroy y Aradit Castellanos realizaron observaciones basadas en recorridos terrestres en 1983 y 1985 en las áreas de Las Vírgenes (Figura 2) y Loreto, además de un análisis de las temporadas de caza de 1986 y 1987, lo que les permitió definir tres áreas de distribución actual de esta subespecie en Baja California Sur: sierra de las Vírgenes al norte, sierra de la Giganta-Loreto al centro y sierra el Mechudo al sur; sus estimaciones poblacionales son de 500 a 700 individuos. No es sino hasta 1995 que se realiza el primer censo aéreo en la sierra de la Giganta, en los alrededores de Loreto, así como el la zona del Mechudo, en esta ocasión el número estimado es de 52 individuos. En 1996 continúan los censos aéreos y se estiman 247 ejemplares en la zona de la sierra de las Vírgenes y 37 en el área de la sierra el Mechudo. (ver cuadro 1.a y 1. b).

5

Baja California Sur	SARH	SEDUE	SEDUE	SEDUE	SEDUE	SARH-SEDUE
Año	1978	1983	1985	1986	1987	1978-87
Las Virgenes (490 km ²)	161	101	149	139	122	110 - 160
Loreto-La Giganta (720 km ²)	223	253	--	240	222	300 - 350
El Mechudo (60 km ²)	--	30	--	--	50	30 - 50
Número observado:	384	384	149	379	394	500
Número estimado:	--	--	--	--	--	500 - 700
Área cubierta en km²:	--	--	860	--	--	1,270 -2000
Número de días:	--	27-30	33	60-95	60-95	--

Cuadro 1.a.- Reportes y estimaciones de borrego cimarrón *C.c.weemsi* en Baja California Sur, realizados en recorridos terrestres por sendero y observación directa de ejemplares, algunos de estos durante las temporadas de caza. La columna de la derecha es una estimación y recopilación de la información del período 1978-1987 realizada por Jaramillo & Castellanos (1992).

Cuadro 1.b.- Reportes y estimaciones de borrego cimarrón *Q.c.weemsi* en Baja California Sur. Realizados con la técnica de vuelo en helicóptero. Las siglas indican lo siguiente: FMCBC= Fundación Mexicana para la Conservación del Borrego Cimarrón; BI= Bighorn Institute; SP= Salinas del Pacífico; FNAWS= Foundation for North American Wild Sheep; RBV= Reserva de la Biósfera "El Vizcaño", INE= Instituto Nacional de Ecología. CFE= Comisión Federal de Electricidad. UC= Unidos para la Conservación. 'Las estimaciones se realizaron considerando una tasa de observación del 40 %. ** Debido a que es una prospección del área no se realizan estimaciones.

Baja California Sur	BI & SP	FMCBC-FNAWS-RBV-INE UMA: A.Bonfil	INE-RBV- UMA A.Bonfil CFE	INE-RBV- CONABIO- U.C.
Año	nov-1995	oct-1996	oct. 1997	oct. 1997
Las Vírgenes - La Reforma (490 km ²)	--	99	103	--
Loreto-La Giganta (720 km ²)	7	--	--	36
El Mechudo (60 km ²)	14	15	--	25
Número observado:	21	99	103	61
Número estimado*:	52*	285*	257*	**
Área cubierta en km ² :	1673	--	--	--
Número horas vuelo:	8	4.2	5.6	5.4
Tipo de conteo:	aéreo	aéreo	aéreo	aéreo (prospección)
Individuos / hora:	2.4	23.6	11.4	--

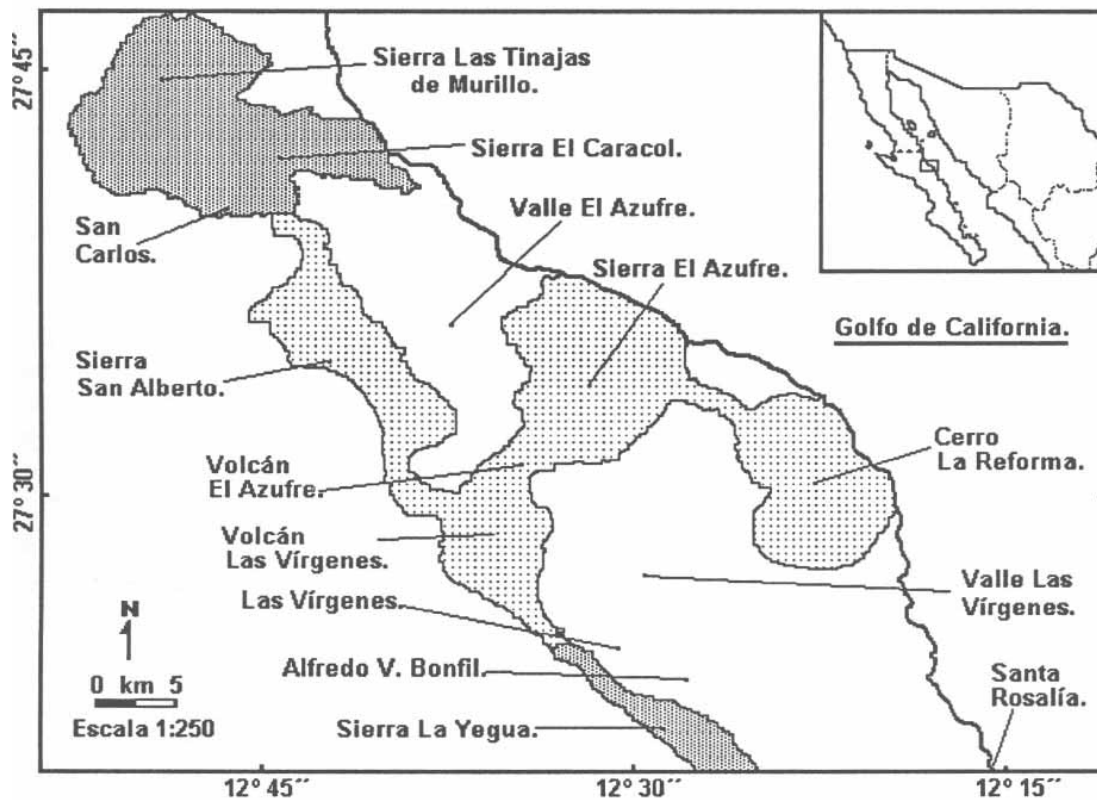


Figura 2.- Distribución del borrego cimarrón en la zona de "Las Vírgenes-La Reforma" en Baja California Sur. El área gris muestra la distribución obtenida a partir de observaciones directas, el área punteada indica distribución obtenida a partir de observaciones indirectas (huellas, excretas).

Sitio de estudio.

La península de Baja California tiene una extensión de 1,300 kms de Tijuana a Cabo San Lucas, y un ancho que varía de 30 a 200 kms, posee diversos climas, templado, árido, seco y predominantemente desértico. Es recorrida en dirección norte sur por una cadena montañosa, lo que define dos provincias fisiográficas: La sierra y la planicie costera. La sierra recibe diferentes nombres : Juárez, San Pedro Mártir, la Asamblea, la Giganta, y la Laguna, alcanzando la mayor altitud en San Pedro Mártir, Baja California, con 3,800 msnm y en el sur en la sierra de las Vírgenes, Baja California Sur, con 2,180 msnm. La vegetación presente es de tipo xerofítico con gran abundancia de cactáceas del género *Opuntia* y *Ferocactus*, también son abundantes los *Agaves*, pastos y otras especies arbustivas y herbáceas como *Fouqueria sp.*, *Franseria sp.*, *Encella farinosa*, *Bursera sp.*, *Prosopis sp.*, *Euphorbia sp.* y *Cercidium sp.* por mencionar algunas. En algunas sierras se observan bosques de pino. Posee una diversidad florística y faunística considerable, debido en parte al efecto pensinsular que favorece el aislamiento reproductivo de las especies provenientes del norte. El estado de Baja California Sur se inicia en el paralelo 28 y se extiende hacia el sur hasta poco más allá del paralelo 23. CONABIO definió 5 áreas prioritarias en el estado, de las cuales se proyecta trabajar en 3 de ellas: Reserva de la Biósfera El Vizcaíno, Sierra la Giganta-Bahía de Concepción y sierra El Mechudo. Figura 3.

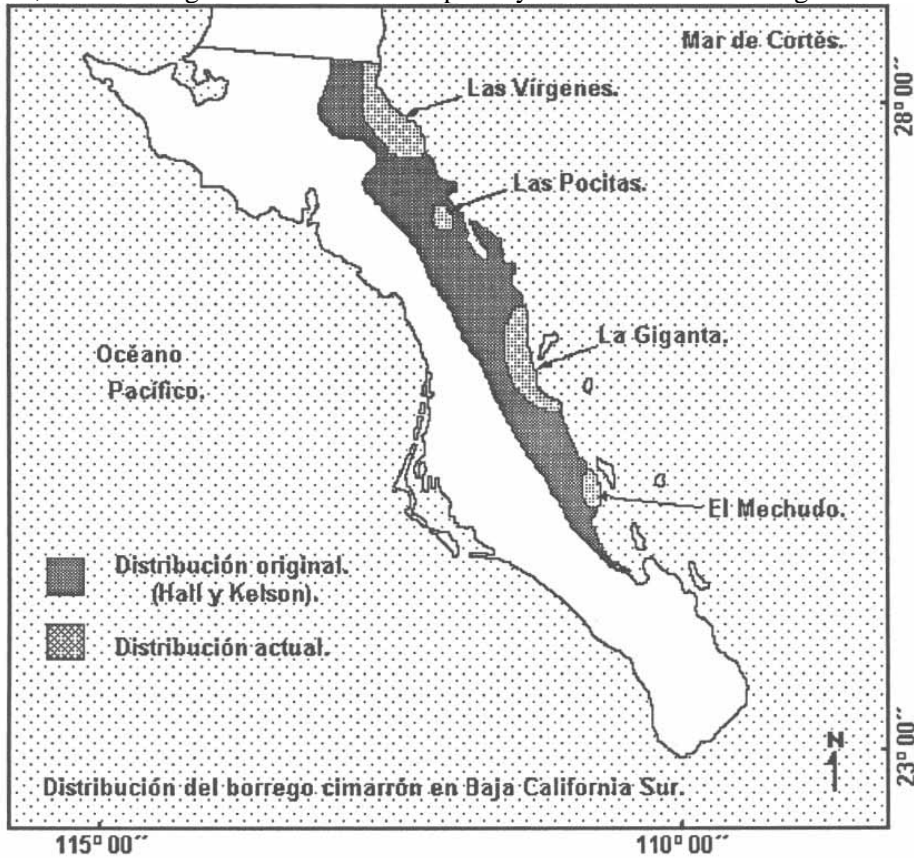


Figura 3.- Distribución del borrego cimarrón en Baja California Sur. Las zonas de Las Vírgenes, La Giganta y El Mechudo, fueron revisadas en el presente proyecto.

JUSTIFICACIÓN.

El presente proyecto se enmarca en los lineamientos que establece el "Programa de Conservación de la Vida Silvestre y Diversificación Productiva en el Sector Rural 1997-2000", así como en el "Proyecto para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable del Borrego Cimarrón en México". En éstos, se plantea que la conservación de esta especie se puede lograr a través del manejo y aprovechamiento sustentable de las poblaciones y ejemplares, por lo que es indispensable contar con estudios poblacionales que permitan estimar y evaluar el tamaño y la densidad de la población, las proporciones de sexos y de edades, las tasas de natalidad, de mortalidad y de crecimiento, así como el número de individuos que se pueden aprovechar en un período y lugar determinado, sin afectar el mantenimiento del recurso y su potencial reproductivo en el largo plazo.

El estudio poblacional no es un estudio asilado ni ajeno a las comunidades locales, ya que integra en un objetivo común de conservación a los distintos actores locales, que bajo la figura de "Unidades para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre" (UMA), tienen intereses legítimos y legales en el estudio, cuidado y aprovechamiento de la especie, de acuerdo con los lineamientos establecidos en el "Programa de Conservación de la Vida Silvestre y Diversificación Productiva en el Sector Rural". Tampoco es un esfuerzo aislado ya que es la continuación de los estudios poblacionales realizados con anterioridad por otros autores (véase introducción), así como el inicio de una serie de estudios que se realizarán en el futuro con el mismo propósito.

OBJETIVOS GENERAL

-Conocer el estado que guardan las poblaciones de borrego cimarrón, *Ovis canadensis weemsi* en Baja California Sur.

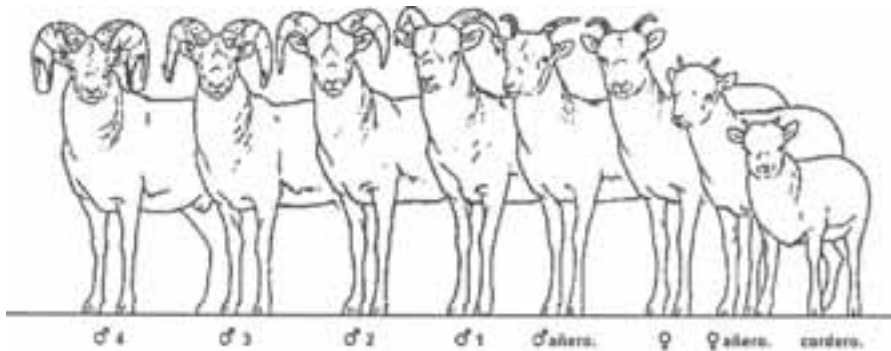
Particular.

Incorporar los datos obtenidos en el último censo aéreo realizado en 1997 a los que se conocen de años anteriores y organizarlos a fin de contar con información que permita estimar el tamaño y densidad de las poblaciones, la estructura de edades y sexos, así como determinar el lugar y número de ejemplares que pueden aprovecharse de manera sustentable.

METODOLOGÍA.

El censo poblacional realizado se basa en el método desarrollado por el Departamento de Caza y Pesca (Game & Fish Department) de Arizona, el cual ha probado ser el más efectivo para este propósito, ya que además de una gran precisión se requiere de mucho menor tiempo y esfuerzo que el método tradicional empleado basado en recorridos terrestres. La técnica, supuestos y análisis estadísticos se encuentran detallados en el reporte del proyecto: *Wildlife Surveys & Investigations: Efficiency of Bighorn Sheep Helicopter Surveys*. (Miller, R., R.Remington *et al.* 1989).

El método consiste en sobrevolar en helicóptero las sierras donde se presume que existen poblaciones de la especie. El vuelo se realiza sobre una zona conocida por la presencia de poblaciones y en él viajan el piloto y tres observadores en una nave de burbuja a la cual se le quitan las puertas a fin de tener una mejor visibilidad. El piloto vuela a baja altura y velocidad recorriendo las laderas y cimas de las sierras en tanto que los observadores buscan y registran a los ejemplares. Cuando se detecta un grupo se realiza un conteo rápido de individuos y se reconocen sexos y grupos de edad *de* acuerdo a la clasificación de V.Geist (1968) (crías, juveniles o añeros, hembras, machos 1,2,3 y 4. Figura 4), se registra también la localización empleando un geoposicionador (GPS), la altitud y datos referentes a la actividad de los ejemplares, así como las características generales del hábitat en que se encuentran



Edad en años:	0-16	6-8	3.5-6	2.5	1.5	-	1.5	0.5
---------------	------	-----	-------	-----	-----	---	-----	-----

Figura 4.- Clasificación de sexos y edades según Geist (1968). Nótese que los animales forman un gradiente en cuanto a tamaño del cuerpo y de los cuernos, y que **la hembra** adulta es muy similar en su apariencia externa a un macho añero.

RESULTADO

S. Actividades

realizadas.

Día 1. **El Vizcaíno-Las Vírgenes. 3.0 horas. Día**

2. El Vizcaíno-Guadalupe. 3.0 horas. Día 3. El

Vizcaíno-Reforma. 3.0 horas. Día 4. El

Mechudo. 1.7 horas. Día 5. La Giganta.

3.7 horas.

Total: 14.4 horas.

El presente trabajo permitió obtener los siguientes resultados:

- Una hoja de cálculo con **la** información obtenida en el censo de 1997, relativa **a** las poblaciones que se encuentran en los sitios explorados y que incluye el número de ejemplares

observados, su clasificación por edades y sexos y su altitud y localización geográfica en términos de latitud y longitud, estos datos se presentan al final del reporte en forma de Anexo 1, y además se acompañan de un disco que contiene esta información en una hoja de cálculo en Excel (versión 5.0).

- Un análisis de esta información permitió estimar el número poblacional considerando *el supuesto estadístico de que los 164 ejemplares observados representan el 40% de la población en el área (Lee, R. & J. Herbert 1992), lo que resulta en una población estimada de 410 ejemplares en las áreas sobrevoladas (anexo 2), lo que seguramente es una subestimación de la población total, ya que el censo no incluyó todas las sierras del Estado.*
- A partir de dicha estimación se realizó un cálculo de aprovechamiento sustentable, que se realiza sobre ejemplares macho clase III y IV (Geist, 1968), este análisis brinda una estimación de cosecha de 10 ejemplares.
- Dos mapas, un mapa con los sitios censados entre 1974 y 1997, acerca de los que se cuente con información, y un mapa con las observaciones del presente censo, mismos que se presentarán impresos y en formato de ARC/INFO (versión 7.03) a la Dirección General de Vida Silvestre así como a la CONABIO.
- Estos datos fueron presentados ante la Dirección General de Vida Silvestre del Instituto Nacional de Ecología y ante la Reserva de la Biósfera "El Vizcaíno" en Baja California Sur para su conocimiento y difusión.

ANEXO 1.

Resultados de los censos realizados. Se indica, Municipio, Sierra revisada, hora, Machos clase 1, 2, 3, y 4 (M1, M2, M3 y M4 respectivamente), Hembras (H), Crías (Cr), Machos juveniles (Mj) y Hembras juveniles (Hj), según la clasificación de Geist (1968). Número total observado (Nt), Altitud, Latitud y Longitud, estas últimas tomadas con GPS (precisión de décimas de segundo).

Municipio.	Sierra.	Fecha.	Hora	M1	M2	M3	M4	H	Cr	Mj	Hj	Nt	Altitud	Latitud	Longitud
Comondú	Las Virgenes	Oc-26-97	8:50										Inicio	Hr, Min, Seg	Hr, Min, Seg
Comondú	Las Virgenes	Oc-26-97	9:24		1	1		6				8	1767	27, 28, 36	112, 35, 19
Comondú	Las Virgenes	Oc-26-97	9:27			1		1				2	1615	27, 28, 29	112, 35, 29
Comondú	Las Virgenes	Oc-26-97	9:31	1		1		1				3	1645	27, 27, 99	112, 35, 72
Comondú	Las Virgenes	Oc-26-97	8:38				1	6	3	1		11	1798	27, 28, 46	112, 35, 60
Comondú	Las Virgenes	Oc-26-97	9:41										fin		
	Las Virgenes	Total	0.9	1	1	3	1	14	3	1		24			
Comondú	Azufre	Oc-26-97	9:43										inicio		
Comondú	Azufre	Oc-26-97	9:48			1		1				2	1341	27, 30, 40	112, 34, 79
Comondú	Azufre	Oc-26-97	9:49			1		1				2	1371	27, 30, 58	112, 35, 00
Comondú	Azufre	Oc-26-97	9:54		1		1	3	1			6	1127	27, 30, 14	112, 34, 10
Comondú	Azufre	Oc-26-97	10:05			1	1	4	1		1	8	944	27, 30, 01	112, 35, 84
Comondú	Azufre	Oc-26-97	10:12										fin		
	Azufre	Total	0.4		1	3	2	9	2		1	18			

Municipio.	Sierra.	Fecha.	Hora	M1	M2	M3	M4	H	Cr	Mj	Hj	Nt	Altitud	Latitud	Longitud
Comondú	Guadalupe	Oc-26-97	11:00										inicio		
Comondú	Guadalupe	Oc-26-97	12:04			1	1	4				6	335	27, 35, 99	112, 30, 70
Comondú	Guadalupe	Oc-26-97	13:02			1		2	1			4	975	27, 33, 80	112, 30, 54
Comondú	Guadalupe	Oc-26-97	13:35				1					1	1097	27, 32, 50	112, 30, 54
Comondú	Guadalupe	Oc-26-97	13:48			1	2	4	1			8	1219	27, 33, 10	112, 31, 10
Comondú	Guadalupe	Oc-26-97	13:50			1						1	1097	27, 33, 45	112, 32, 98
Comondú	Guadalupe	Oc-26-97	13:52				1					1	1066	27, 32, 93	112, 32, 89
Comondú	Guadalupe	Oc-26-97	13:56					1				1	1066	27, 33, 63	112, 32, 24
Comondú	Guadalupe	Oc-26-97	14:05				1					1	1097	27, 33, 78	112, 33, XX
Comondú	Guadalupe	Oc-26-97	14:02										fin		
	Guadalupe	Total	2.8			4	6	11	2			23			
Comondú	La Reforma	Oc-27-97	8:57										inicio		
Comondú	La Reforma	Oc-27-97	9:14					1				1	731	27, 31, 28	112, 22, 95
Comondú	La Reforma	Oc-27-97	9:45					1				1	944	27, 29, 72	112, 22, 74
Comondú	La Reforma	Oc-27-97	9:54		1		1	5	3			10	1158	27, 30, 38	112, 23, 65
Comondú	La Reforma	Oc-27-97	10:03					1				1	1127	27, 30, 07	112, 23, 75
Comondú	La Reforma	Oc-27-97	10:05	1		1	1	6	2	1		12	1158	27, 30, 22	112, 23, 75
Comondú	La Reforma	Oc-27-97	10:07				1	1				2	1158	27, 30, 22	112, 23, 75
Comondú	La Reforma	Oc-27-97	10:08			1						1	1219	27, 30, 31	112, 23, 46
Comondú	La Reforma	Oc-27-97	10:09		1			4					1219	27, 30, 64	112, 23, 43
Comondú	La Reforma	Oc-27-97	10:15										fin		
	La Reforma	Total	1.3	1	2	2	3	19	5	1		33			

Municipio	Sierra.	Fecha.	Hora	M1	M2	M3	M4	H	Cr	Mj	Hj	Nt	Altitud	Latitud	Longitud
Comondú	Santa Rosalía	Oc-27-97	10:15										inicio		
Comondú	Santa Rosalía	Oc-27-97	10:26	1				1	1			3	122	27, 29, 25	112, 20, 06
Comondú	Santa Rosalía	Oc-27-97	10:32			1		1				2	243	27, 28, 62	112, 20, 73
Comondú	Santa Rosalía	Oc-27-97	10:41										fin		
	Santa Rosalía	Total	0.4	1		1		2	1			5			
Mulegé	La Giganta Sur	Oc-28-97	12:38										inicio		
Mulegé	La Giganta Sur	Oc-28-97	12:56			1						1	1036	25, 51, 28	111, 24, 67
Mulegé	La Giganta Sur	Oc-28-97	13:12				1					1	975	25, 48, 49	111, 21, 91
Mulegé	La Giganta Sur	Oc-28-97	13:19					1				1	914	25, 46, 54	111, 21, 43
Mulegé	La Giganta Sur	Oc-28-97	13:22		1	1	1	3				6	1127	25, 46, 33	111, 21, 56
Mulegé	La Giganta Sur	Oc-28-97	13:25					1				1	1158	25, 46, 13	111, 21, 56
Mulegé	La Giganta Sur	Oc-28-97	14:16	1		1	1	2	2		1	8	457	25, 43, 08	111, 21, 05
Mulegé	La Giganta Sur	Oc-28-97	14:18					2				2	457	25, 43, 08	111, 21, 02
Mulegé	La Giganta Sur	Oc-28-97	14:25			1		2				3	274	25, 43, 50	111, 19, 72
Mulegé	La Giganta Sur	Oc-28-97	14:33	1			1	3	2			7	274	25, 45, 55	111, 20, 03
Mulegé	La Giganta Sur	Oc-28-97	14:37					1				1	487	25, 45, 10	111, 20, 48
Mulegé	La Giganta Sur	Oc-28-97	14:40					1	1			2	640	25, 48, 25	111, 21, 21
Mulegé	La Giganta Sur	Oc-28-97	15:21										fin		
	La Giganta Sur	Total	2.6	2	1	4	4	16	5		1	33			

Municipio.	Sierra.	Fecha.	Horas	M1	M2	M3	M4	H	Cr	Mj	Hj	Nt	N Estim.	M:H:J:C	N/hr
Comondú	Las Vírgenes	Oct-26-97	0.9	1	1	3	1	14	3	1		24	60	42:100:7:21	26.6
Comondú	Azulfre	Oct-26-97	0.4		1	3	2	9	2		1	18	45	68:100:11:18	45
Comondú	Guadalupe	Oct-26-97	2.8			4	6	11	2			23	57.5	90:100:0:18	8.21
Comondú	La Reforma	Oct-27-97	1.3	1	2	2	3	19	5	1		33	82.5	42:100:5:28	25.3
Comondú	Santa Rosalía	Oct-27-97	0.4	1		1		2	1			5	12.5	100:100:0:50	12.5
Mulegè	La Giganta sur	Oct-28-97	2.6	2	1	4	4	16	5		1	33	82.5	68:100:6:31	12.7
Mulegè	La Giganta Nte	Oct-28-97	1.3		1			2				3	7.5	50:100:0:0	2.3
La Paz	El Mechudo	Oct-28-97	1.7			4	2	11	5	2	1	25	62.5	54:100:27:45	14.7
		Total:	11.4	5	6	21	18	84	23	4	3	164	410	59:100:8:27	14.38

Anexo 2. Tabla de resumen de resultados que incorpora el cálculo estimado de población (N Estimado) considerando que los ejemplares observados representan el 40% de los presentes en el área, (de acuerdo con la metodología de estimación empleada); incluye también las proporciones de sexos y edades (M:H:J:C, machos, hembras, juveniles y crías respectivamente), así como la densidad medida en términos de ejemplares observados por hora de vuelo.

Resumen de resultados por zonas.

El aprovechamiento sustentable de la población está basado en la cosecha de ejemplares machos clase 111 o IV. Este cálculo se desarrolla de acuerdo con los lineamientos que establece la Dirección General de Vida Silvestre del Instituto Nacional de Ecología.

Este cálculo considera que un aprovechamiento de 0.107 de machos estimados clase 3 y 4 es sustentable. Debido a lo anterior la cosecha para el conjunto de datos ($21 + 18 = 391(0.4) = 97.5 \times 0.107$) es de $10.4 = 10$ ejemplares. Las zonas preferentes de caza son: Las Vírgenes-La Reforma, La Giganta en su región sur y la sierra El Mechudo,

BIBLIOGRAFÍA.

- *Alvarez, T. 1976. *Status of Desert Bighorn in Baja California.* en: *Bighorn Council Transactions*: 18-21.
- *INE-DGVS. 1997. Proyecto para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable del Borrego Cimarrón, *Ovis canadensis ssp.* en México.
- *INE-DGANP"s.en preparación. Plan de Manejo de la Reserva de la Biósfera "El Vizcaíno".
- *INE-DGVS. 1997. Programa de Conservación de la Vida Silvestre y Diversificación Productiva en el Sector Rural.
- *Geist,V. 1968. On the Interrelation of External Appearance, Social Behaviour, and Social Structure of Mountain Sheep. en: *Zeit. TierpsychoL25*:119-215.
- Jaramillo, F. J. Vallejo et al. 1991. Observaciones sobre la Población del Borrego Cimarrón en el Área de Santa Rosalía, Baja California Sur, México. en: *Ecológica* 1(2):2324.
- *Jaramillo, F. & A. Castellanos. 1992. Algunos Aspectos de la Población, Manejo y Conservación del Borrego Cimarrón en Baja California Sur, México. en: *Ecológica* 2(1):25-30.
- *Lee, R., J. Herbert et al. 1992. An Analysis of Bighorns Sheeps Surveys Conducted in Arizona. en: *36th Annual Desert Bighorn Council Meeting Reports. Arizona. USA.*
- Lee, R. & E. Mellink. 1995. Status of Bighorn Sheep in México. en: Reporte interno

Dirección General de Vida Silvestre.

*Miller, R., R. Remington et al. 1989. Wildlife Surveys & Investigations: Efficiency of Bighorn Sheep Helicopter Surveys. en: *Arizona Game & Fish Department Report*.

***Remington, R.** & G. Welsh. 1986. Surveying Bighorn Sheep. en: *Arizona Game & Fish Department Report*.