

**PROPUESTA DE PROGRAMA DE MANEJO DEL
SITIO RAMSAR
HUMEDAL LOS COMONDU**



**Centro de Investigaciones Biológicas
del Noroeste, S.C.**



***Propuesta del Programa de
Manejo del Humedal Los
Comondú,
Baja California Sur, México.***

**Centro de Investigaciones Biológicas del
Noroeste, S.C.**



Caracterización



CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN.....	
2.	ANTECEDENTES.....	
2.1.	<u>Origen de la designación y sus implicaciones.....</u>	
2.2.	<u>Acuerdos intersectoriales para la conservación de los ecosistemas de humedal y su biodiversidad.....</u>	
3.	CONTRIBUCION A LA CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO NATURAL DE MÉXICO.....	
4.	DESCRIPCIÓN.....	
4.1.	<u>Ubicación General y Coordenadas geográficas.....</u>	
4.2.	<u>Características físico-geográficas.....</u>	
4.2.1.	Clima.....	
4.2.1.1.	Tipo de Clima.....	
4.2.1.2.	Evapotranspiración.....	
4.2.1.3.	Precipitación.....	
4.2.1.4.	Tiempo de retorno de precipitaciones máximas...	
4.2.1.5.	Definición de las curvas IDF.....	
4.2.1.6.	Vientos dominantes.....	
4.2.1.7.	Huracanes.	
4.2.1.8.	Tendencias ante el Cambio Climático.....	
4.2.2.	Geología y Geomorfología.	
4.2.2.1.	Marco geológico regional.....	
4.2.2.2.	Geomorfología.....	
4.2.2.3.	Conflictos ambientales.....	
4.2.3.	Suelos.....	
4.2.4.	Origen del humedal.....	
4.2.5.	Hidrología.....	
4.2.5.1.	Los recursos de aguas superficiales.....	
4.2.5.2.	Definición de cuencas y sub-cuencas hidrográficas.....	
4.2.5.3.	Obras de retención y captura de agua en el humedal Los Comondú.....	
4.2.5.4.	Definición del sistema acuífero.....	
4.2.5.5.	Análisis de la calidad del agua superficial.....	
4.2.5.6.	Análisis de la calidad del agua subterráneo.....	
4.2.5.7.	Zonas de peligro por inundación en La Purísima y San José de Comondú.....	
4.3.	<u>Características biológicas.....</u>	
4.3.1.	Vegetación.....	
4.3.1.1.	Sierra La Giganta.....	



4.3.1.2. *Tipos de vegetación del Humedal Los Comondú..*

4.3.2. Flora.....

4.3.2.1. *Humedal de La Purísima-San Isidro.....*

4.3.2.2. *Humedal de Los Comondú.....*

4.3.3. Fauna.

4.3.3.1. *Mamíferos.....*

4.3.3.2. *Aves.....*

4.3.3.3. *Anfibios y Reptiles.....*

4.3.3.4. *Peces.....*

4.3.3.5 *Invertebrados.....*

4.4. Contexto demográfico, económico, social y cultural.....

4.4.1. Características Históricas y Culturales.....

4.4.1.1. *Introducción.....*

4.4.1.2. *La sociedad indígena y su patrimonio arqueológico.....*

4.4.1.3. *La colonización jesuita.....*

4.4.1.4. *La cultura ranchera.....*

4.4.1.5. *Prioridades y estrategias de conservación.....*

4.4.1.6. *Síntesis.....*

4.4.2. Descripción Socioeconómica.....

4.4.2.1. *Introducción.....*

4.4.2.2. *Metodología.....*

4.4.2.3. *Análisis socio demográfico del humedal los Comondú.....*

4.4.2.4. *Uso y aprovechamiento de flora y fauna silvestre.*

4.4.2.5. *Percepciones en torno a la variación en cantidad de los principales recursos naturales en el humedal.....*

4.4.3. Descripción Socioeconómica.....

4.4.3.1. *Población ocupada por localidad.....*

4.4.3.2. *Actividades económicas.....*

4.4.3.3 *Calidad de vida medida a través del rezago social.....*

4.4.3.4. *Atractivos culturales y turísticos en principales localidades.....*

4.4.4 Tenencia de la tierra.

4.4.4.1. *Superficie ejidal en el humedal “Los Comondú”*

4.4.4.2. *Superficie ejidal por subcuenca.....*

5 DIAGNÓSTICO Y PROBLEMÁTICA DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL

5.1. Ecosistémicos.....

5.2. Demográfico y socioeconómico.....

5.2.1. *Deterioro de Infraestructura Hidráulica.....*

5.2.2. *Migración.....*



	5.2.3. Alternativas y recomendaciones.....	
	5.2.4. Pérdida de patrimonio cultural e histórico.....	
	<u>5.3. Presencia y coordinación institucional.....</u>	
	<u>5.4. Gestión y consenso del programa</u>	
6.	RASGOS/ASPECTOS DE INTERÉS PARA LA CONSERVACIÓN	
7.	OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN DEL SITIO RAMSAR.....	
	<u>7.1 OBJETIVO GENERAL.....</u>	
	<u>7.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS</u>	
8	PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN	
	<u>8.1. SUBPROGRAMA DE PROTECCIÓN</u>	
	<u>8.2. SUBPROGRAMA DE MANEJO Y USO RACIONAL.....</u>	
	<u>8.3. SUBPROGRAMA DE CONOCIMIENTO.....</u>	
	<u>8.4 SUBPROGRAMA DE CECOP (Comunicación, Educación y</u>	
	<u>Concienciación del Público).....</u>	
	<u>8.5 SUBPROGRAMA DE GESTIÓN.....</u>	
9	ZONIFICACIÓN.....	
10	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	
	ANEXOS	



AUTORES

Clima: Sara Cecilia Díaz Castro¹, Oscar Gerardo Gutiérrez Ruacho¹, Jobst Wurl², Miguel A. Imaz Lamadrid² y Cynthia Nayeli Martínez García².

Geología y Geomorfología: Saúl Chávez López¹.

Suelos: Yolanda Maya¹.

Hidrología: Jobst Wurl², Miguel A. Imaz Lamadrid² y Cynthia Nayeli Martínez García².

Vegetación: José Luis León de la Luz¹ y Aurora Breceda¹.

Flora: José Luis León de la Luz¹ y Raymundo Domínguez Cadena¹.

Fauna: Patricia Galina¹, Patricia Cortés¹, Alejandro Maeda¹, Gopal Murugan¹, María Luisa Jiménez¹, Ricardo Rodríguez-Estrella¹, Raquel Bolaños¹ y Bruno Granados¹.

Características Históricas y Culturales: Micheline Cariño², Rosa Elba Rodríguez Tomp² y Lorella Castorena².

Descripción Sociodemográfica: Lorella Castorena² y Arely M. Martínez Valencia².

Descripción Socioeconómica: Mariana Vázquez Hurtado y Reyna Ibáñez

Diagnóstico y Problemática de la Situación Ambiental: Aurora Breceda¹

Aspectos de Interés para la Conservación: Aurora Breceda¹

Objetivos de Conservación: Aurora Breceda¹

Programas de Conservación: Aurora Breceda¹

Zonificación: Rosario Vázquez Miranda¹ y Aurora Breceda¹

Colaboración en la parte arqueológica: Carlos Mandujano³

Elaboración de cartografía: María del Rosario Vázquez Miranda¹ y Joaquín Rivera Rosas¹ (Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica)

Apoyo editorial: María del Rosario Vázquez Miranda¹.

Coordinación: Aurora Breceda¹, Patricia Cortés¹ y Patricia Galina¹

Integración: Aurora Breceda¹

¹ Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, ² Universidad Autónoma de Baja California Sur, ³ Instituto Nacional de Antropología e Historia, B.C.S.

CARACTERIZACIÓN DEL SITIO RAMSAR COMONDÚ

1. INTRODUCCIÓN.

La importancia de los humedales como áreas de alta productividad biológica y de múltiples servicios ambientales (zonas de captación de agua, estabilizadoras de la línea de costa, centros de alta biodiversidad, productores de recursos naturales, entre otros), ha sido reconocida por diversas instancias internacionales. Asimismo las fuertes presiones y amenazas que han ocasionado la pérdida de muchos humedales en el mundo, han generado políticas públicas internacionales y nacionales para la protección de los mismos.

La Convención Ramsar es una de las iniciativas más importantes para lograr los objetivos de protección y uso racional de los humedales. La Convención Ramsar es un tratado intergubernamental que sirve de marco para la acción nacional y la cooperación internacional en pro de la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos. Este tratado se adoptó en el año 1971 en la ciudad de Ramsar, Irán y entró en vigor en 1975; en la actualidad la Convención cuenta con 159 países contratantes e incluye 1,869 humedales reconocidos de importancia internacional. México se adhiere a la Convención en 1986, y hasta febrero del 2008, incorporó 112 sitios de importancia internacional, con una superficie total de ocho millones de hectáreas. Baja California Sur cuenta con 10 humedales de importancia internacional y es la entidad de mayor superficie con sitios Ramsar.

La adhesión a la Convención señala un compromiso por parte del gobierno nacional de trabajar activamente en apoyo de los “tres pilares” de la Convención, 1) garantizar la conservación y el uso racional de los humedales, 2) incluir en la planificación ambiental nacional el uso racional de los humedales en la mayor medida posible, y 3) entablar consultas con otras Partes acerca de la aplicación de la Convención. El contar con humedales de importancia internacional abre una ventana de oportunidad para el intercambio de experiencias y recibir apoyo internacional para el cumplimiento de los objetivos de conservación y uso racional.

Es bajo este contexto que el presente trabajo tiene como objetivo, generar instrumentos que orienten en la conservación y protección de los

atributos del sitio de importancia internacional “Los Comondú (1761)”, con la participación de los sectores gubernamentales y sociales involucrados en la región, estableciendo con ello los lineamientos básicos para el Programa de Manejo sustentable de este sitio. En el presente documento incluye, la caracterización del sitio, para lo cual se contó con la valiosa ayuda de 26 especialistas de las ciencias naturales y sociales; el diagnóstico de la problemática socio-ambiental, para lo cual se realizaron talleres de consulta con los especialistas involucrados y con representantes de los diferentes actores sociales y gubernamentales; la propuesta de acciones del programa de conservación y un propuesta de zonificación del humedal.

2. ANTECEDENTES.

2.1. Origen de la designación y sus implicaciones.

El humedal de Los Comondú fue designado como uno de importancia internacional (Ramsar) el 2 de febrero de 2008. La inclusión de este humedal dentro de la lista Ramsar fue el resultado de un largo proceso de estudio y concertación interinstitucional. Desde hace aproximadamente cinco años, un grupo de investigadores del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. (CIBNOR) iniciaron con estudios sistemáticos sobre las características biológicas de este sitio, particularmente se logró consolidar un grupo de investigadores y estudiantes que desarrollaron trabajos sobre diversidad de artrópodos y aves, de este esfuerzo se lograron varias publicaciones y tesis. Como producto de concertación interinstitucional entre el CIBNOR y la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) se desarrolló la propuesta de elevar este sitio como Ramsar, para lo cual la Dra. María Luisa Jiménez del CIBNOR compiló y desarrolló la ficha para su inclusión en Ramsar, y fue en febrero de 2008 que se acepta su incorporación como humedal de relevancia internacional.

Esta designación tiene implicaciones a diferentes niveles, mundialmente su aceptación como sitio Ramsar implica compromisos por parte de la Convención para vigilar y coadyuvar en la protección y uso racional de los humedales. Para los gobiernos nacionales, en este caso para México, formar parte de la Convención implica una serie de compromisos dirigidos a trabajar

activamente en apoyo de los “tres pilares” de la Convención; 1) garantizar la conservación y el uso racional de los humedales que ha designado como Humedales de Importancia Internacional, 2) incluir en la planificación ambiental nacional, el uso racional de todos los humedales en la mayor medida posible, y 3) entablar consultas con otras Partes acerca de la aplicación de la Convención.

En México la autoridad administrativa responsable de la aplicación de los acuerdos de la Convención es la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), particularmente la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). Desde su ingreso, en 1986 hasta 2002, México cumplía con el seguimiento de los acuerdos de la Convención; sin embargo, es hasta 2003 que se define una estrategia para potenciar y aprovechar los acuerdos de la Convención, es en ese año que se designa a la CONANP como el nuevo punto focal de los sitios Ramsar en México. Desde ese entonces hasta la actualidad se han desarrollado varias iniciativas con el propósito de avanzar en la conservación y manejo racional de los humedales, entre éstas se encuentra la formación de un Comité Nacional de Humedales Prioritarios (CNHP) con diferentes sectores usuarios/beneficiarios de humedales, la conformación de un grupo de trabajo interinstitucional para efectuar el Inventario Nacional de Humedales (INH) con base en los lineamientos expuestos en el Documento Estratégico Rector (DER) que sienta las bases para la elaboración del Inventario con fecha marzo 2008. Se ha colocado en la agenda nacional el tema de los humedales como ecosistemas que, ligados al agua, son de seguridad nacional. El tema se ha visto reflejado en materia de presupuestos, es discutido y considerado en el Congreso, y es parte de la agenda transversal de los sectores de gobierno. Asimismo, la CONANP promueve y apoya financieramente la elaboración de los Programas de Manejo y Conservación (PCyM) de Sitios Ramsar, actualmente se cuenta con planes de manejo para alrededor del 25% de los sitios Ramsar del país.

La designación de un sitio Ramsar tiene también implicaciones a escala local, toda vez de que los gobiernos estatales y municipales están directamente involucrados en las acciones de estos humedales, y finalmente son los pobladores locales quienes se ven directamente involucrados en las decisiones que se toman respecto de los sitios en donde viven, es por ello indispensable

construir estos instrumentos de manejo con la amplia participación de las comunidades locales y los diferentes sectores o actores que están involucrados en los humedales Ramsar.

2.2. Acuerdos intersectoriales para la conservación de los ecosistemas de humedal y su biodiversidad.

El marco jurídico que involucra la protección y aprovechamiento de los humedales es muy amplio, y se encuentra contenido desde convenios internacionales hasta leyes y reglamentos municipales. Para el caso del Humedal Los Comondú las principales leyes, normas y convenios que regulan la acción en este humedal se enumeran en el Cuadro 1.

CUADRO 1. MARCO REGULATORIO QUE RIGE LA ACTIVIDAD EN EL HUMEDAL LOS COMONDÚ.

Instrumento	Objetivo	Relevancia
Convenio de Diversidad Biológica (CDB). Convenio sobre Humedales de Importancia Internacional o Convenio de Ramsar Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático Código Penal Federal Ley de Aguas Nacionales Ley de Información Estadística y Geográfica Ley Federal del Mar Ley General de Bienes Nacionales Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables (LGPAS) Ley General de Vida Silvestre Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Baja California Sur NOM-022-SEMARNAT-2003 Norma Oficial Mexicana de Manglares NOM-059-SEMARNAT	Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de	

Norma sobre Caudal Ecológico	riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo". Norma Mexicana (NMX) que establece el Procedimiento para la Determinación del Caudal Ecológico en Cuencas Hidrológicas, la cual permitirá establecer un punto de equilibrio mínimo entre la demanda de agua para satisfacer las necesidades humanas y la subsistencia de los ecosistemas.
Estrategia Nacional de Cambio Climático Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California	

El manejo de humedales de importancia internacional implica la concurrencia de múltiples sectores gubernamentales y no gubernamentales, entre los que se encuentran unidades administrativas de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), órganos desconcentrados como la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), el Instituto Nacional de Ecología (INE) y la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), órganos descentralizado como la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), y la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO), el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). Asimismo participan otras dependencias federales como la Secretaría de Marina, estatales y municipales. Cabe señalar que hasta antes de la designación de este humedal como sitio Ramsar no existía ningún programa de conservación del área, con excepción de lo referente a la inclusión de partes de la Sierra La Giganta en el programa de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) de CONABIO; y a la Ley de Aguas Nacionales la cual tiene por objeto: regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

3. CONTRIBUCION A LA CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO NATURAL DE MÉXICO.

El Humedal Los Comondú es de tipo continental, manantial de agua dulce, oasis, que conducen a arroyos intermitentes, irregulares y estacionales. Su designación como un humedal de relevancia internacional responde principalmente a que cumple con cuatro criterios relevantes:

Criterio 1. Se trata de un complejo de oasis en estado semi-natural, bien conservado, poco representado como ecosistemas en la Península de Baja California, en los que históricamente se ha ubicado parte de la población humana rural, y que antes de la designación como sitio Ramsar no se había incorporado en los sistemas de protección en la región.

Criterio 2. Dentro de la avifauna se encuentra registrada la especie *Geothlypis beldingi*, la cual se encuentra listada en la NOM-059-SEMARNAT-2001 como en peligro de extinción y en la Lista Roja de la IUCN en estatus de amenazada críticamente (CR). También se encuentran listadas en la NOM-059 *Vireo bellii* y *Poliopotila californica* como amenazadas, y *Tachybaptus dominicus*, *Falco peregrinus*, *Accipiter striatus* y *A. cooperi* en protección especial. En cuanto a reptiles, de 29 especies registradas, 18 se encuentran listadas en la NOM-059. Destaca la presencia abundante de *Trachemys scripta nebulosa*, el único galápagos presente en la península enlistada en estatus de protección.

Criterio 3. La vegetación de los oasis es utilizada para el anidamiento de *Geothlypis beldingi*, la cual además de encontrarse listada en la NOM-059 y en la Lista Roja de la IUCN, es endémica del suroeste de la Península de Baja California. También se presenta el colibrí endémico *Hylocharis xantusi*. En cuanto a reptiles se registran 10 especies endémicas, dentro de las cuales se destaca la presencia de *Gambelia copeii*, típico habitante de los fondos de arroyo, y de *Eumeces lagunensis*, ambas endémicas de la península. Asimismo, se registra a *Elgaria velazquezii* especie de Anguido endémico de la región, y muy dependiente de los ambientes mésicos. De los invertebrados, en el oasis La Purísima se registraron 64 especies únicas de arácnidos; en el oasis de San José de Comondú se registraron 75 especies exclusivas. De estas especies destacan 4 que posiblemente sean poblaciones relictas *Pardosa sierra*, *Pardosa bellona* y *Tetragnatha nitens*. De estos oasis se cita a:

Camptocosa paralella y *Oecobius hoffmannae*, *Creugas comondensis* y *Loxosceles mulegé* por ser endémicas de esta región. En el oasis San José de Comondú se encuentran 12 especies de alacranes endémicos de Baja California. *Vaejovis bruneus bruneus*, *Vaejovis bruneus loretoensis* y *Vaejovis gravicaudus*, sólo se registran para esta región, siendo más afines a la zona métrica. Para el oasis La Purísima se registra a *Fundulus lima* como especie de pez endémico. Además, existen aproximadamente cuatro especies endémicas de flora, las especies hidrofílicas *Washingtonia robusta* endémica del Desierto Sonorense, y el pasto *Cenchrus palmeri*; microendémicas como *Agave gigantensis* y *Galium carterae*.

Criterio 4. Los oasis que conforman este humedal sirven como sitios de descanso, refugio y alimentación de 36 especies de aves neotropicales migratorias. Asimismo, son utilizados como sitio de reproducción por el passerino *Geothlypis beldingi* en peligro de extinción, que utiliza como sitios de reproducción microhabitats (carrizales) dentro de estos oasis.

Estas características hacen de este humedal un sitio de gran relevancia para el patrimonio natural de México, particularmente por tratarse de oasis y de sistemas riparios poco comunes en el norte árido de México. Su condición de humedal y de oasis permanentes en uno de los ambientes más secos del país, hacen que sean ecosistemas ricos en flora y fauna, ya que son refugios de aves migratorias, y fuente de alimento y agua para múltiples animales. Su condición de aislamiento geográfico y ecológico ha permitido la evolución de especies endémicas, particularmente de arácnidos y reptiles. En este humedal se encuentran también especies enlistadas bajo algún estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2001 y en la Lista Roja de la IUCN.

Aunado a su relevancia natural, el humedal Los Comondú reviste una gran importancia social y cultural, toda vez que son en estos sitios en donde se desarrollaron las diferentes culturas que han habitado la península. Para los grupos indígenas, los cuerpos de aguas permanentes y temporales fungían como centros de reunión y desarrollo, dejando para la actualidad múltiples rasgos arqueológicos como pinturas rupestres. Posteriormente, los Jesuitas se asentaron en los alrededores de los oasis donde, además de construir las misiones, desarrollaron sistemas agrícolas únicos, legado que sigue hasta nuestros días en las huertas de los oasis de esta serranía; es en el humedal

Los Comondú donde se localizan las primeras huertas jesuitas y conservan hasta la actualidad cultivos y prácticas de manejo exclusivos de los oasis peninsulares. En la actualidad, los oasis son los centros poblacionales y en ellos se continúa con los cultivos en huertas y prácticas ganaderas, además de diversas manifestaciones artesanales. Este humedal es sin duda una valiosa contribución al patrimonio natural y cultural de México que justifica su inclusión como Humedal de Relevancia Internacional.

4. DESCRIPCIÓN.

4.1. Ubicación General y Coordenadas geográficas.

El Humedal de Los Comondú se localiza entre los paralelos 111° 21' 56.18" y 112° 17' 26.35" O, y los meridianos 25° 32' 52.31" N y 26° 39' 3.04" N, sobre la porción central de Baja California Sur, México (Fig. 1), ocupando parte de los municipios de Comondú y Loreto, sobre las estribaciones de la Sierra La Giganta. El punto central aproximado se localiza en 111°47' 58.65" Longitud O y 26° 04' 34.79" Latitud N. El Humedal Los Comondú está conformado por al menos tres conjuntos de oasis ubicados en la Sierra de la Giganta, la cual es una cordillera alargada de forma asimétrica, con una longitud de 150 km y altura máxima de 1,560 msnm. La región occidental se caracteriza por sus valles intermontanos, donde se forman lagunas, además de estuarios, oasis y una planicie dirigida hacia el Océano Pacífico.

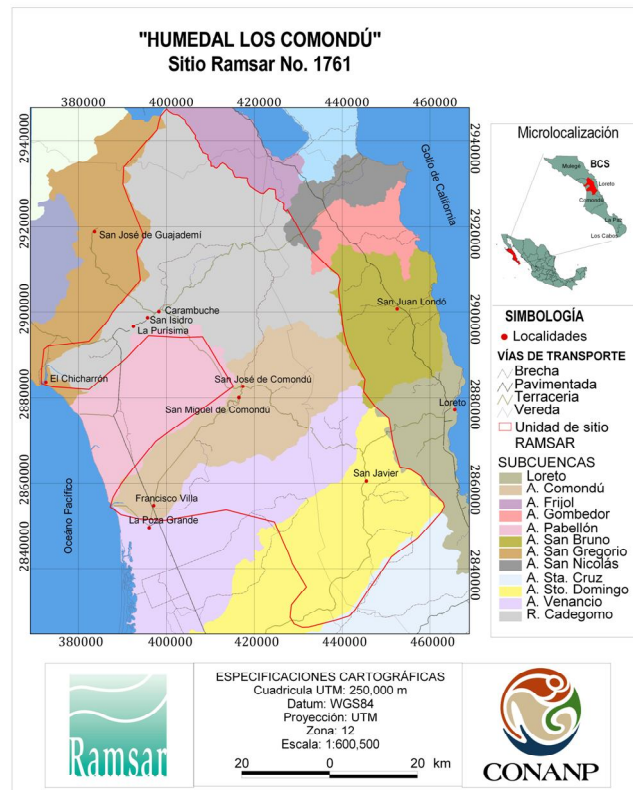


FIGURA 1. LOCALIZACIÓN DEL HUMEDAL LOS COMONDÚ.

El área del humedal es de 460,959 ha, comprende principalmente cuatro sub-cuencas: Cadegomo, Comondú y parte de las cuencas San Venancio y Santo Domingo, alrededor de estas subcuencas se localizan pequeñas porciones de otras subcuencas, que forman parte del área de influencia de las cuatro sub-cuencas principales. Dentro del humedal, la subcuenca que presenta mayor extensión es Cadegomo con 44% del área del sitio Ramsar (Cuadro 2). El total de la población que está incluida dentro de este sitio Ramsar es de 2,178 personas, agrupadas en 117 localidades, la mayoría de la población (63%) se ubican en la cuenca de Cadegomo.

CUADRO 2. SUB-CUENCAS DEL HUMEDAL LOS COMONDÚ

Sub-cuenca	Área (%)	Población Total (%)	Localidades (%)
Cadegomo,	44	63	48
Comondú	22	17	12
San Venancio (arroyos Sta. Isabel y San Andrés)	13	2	10
Santo Domingo	21	18	30
Total	100	100	100

Las condiciones de humedal se presentan en el sistema de arroyos intermitentes que, a lo largo de su travesía hacia el Océano Pacífico, forma numerosas pozas y oasis, desembocando en la costa occidental formando estuarios. Los principales oasis presentes en el área son el sistema formado por La Purísima-San Isidro-Carambucho, dentro de la cuenca de Cadegomo; los oasis de San José y San Miguel de Comondú, localizados en la cuenca de Comondú, y el sistema de oasis formados por San Javier-Los Dolores-Santa Rosa-Santo Domingo localizado en la sub-cuenca de Santo Domingo (Fig. 2).

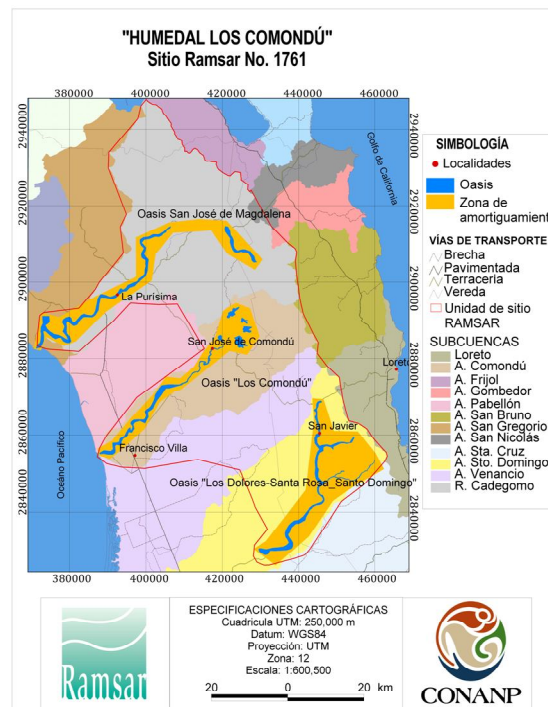


FIGURA 2. LOCALIZACIÓN DE LOS HUMEDALES OASIS Y ESTUARIO.

4.2 Características físico-geográficas.

4.2.1. Clima.

El humedal Los Comondú se encuentra en una región cuya precipitación es escasa, debido a factores como la Celda Semipermanente de Alta Presión del Pacífico, y a la presencia de la Corriente de California. Esta corriente fría también influye en la temperatura, ya que las temperaturas que presenta son más bajas, comparadas con sitios ubicados en una latitud similar de la vertiente del Golfo de California.

4.2.1.1. Tipo de Clima.

Según la clasificación climática de Köppen, modificada por García (1973, 1998a), el humedal Los Comondú comprende cuatro regiones climáticas (Fig. 3). El tipo de clima que ocupa mayor superficie es BWh (x'), se trata de un clima muy seco o desértico, semicálido con una temperatura media anual entre 18° y 22°C, le sigue en extensión un clima de tipo BW(h')(x') que representa condiciones cálidas con una temperatura media anual mayor de 22°C y una temperatura del mes más frío mayor de 18°C (Cuadro 3).

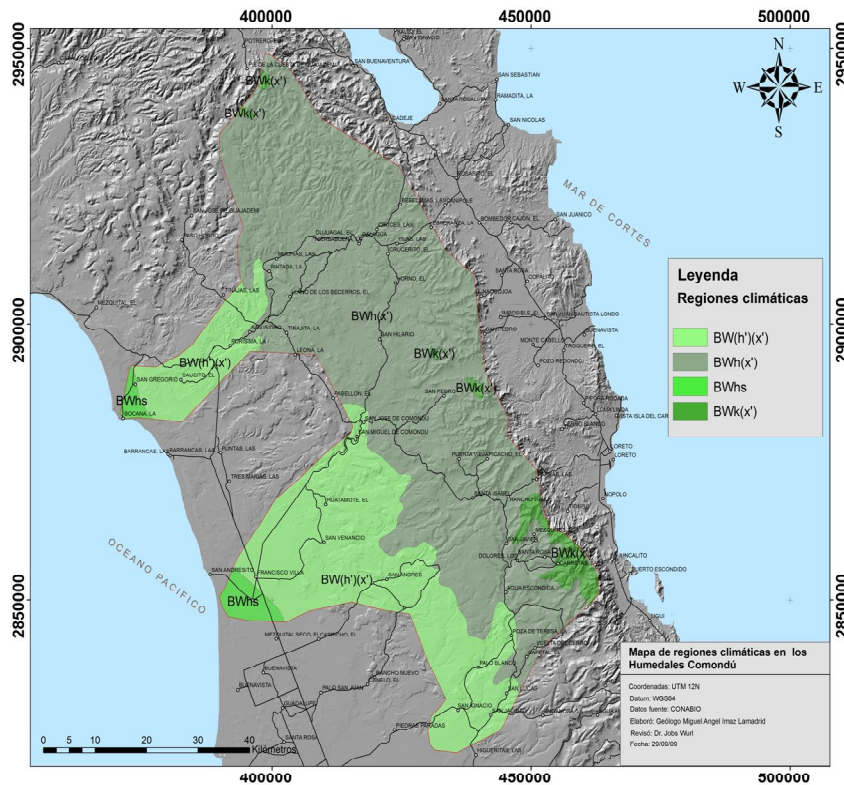


FIGURA 3. REGIONES CLIMÁTICAS EN EL ÁREA DEL HUMEDAL LOS COMONDÚ SEGÚN KÖPPEN, ADAPTADO DEL MAPA DE GARCÍA (1998A).

CUADRO 3: TIPOS DE CLIMAS EN EL ÁREA DEL HUMEDAL LOS COMONDÚ, SEGÚN KÖPPEN, MODIFICADO POR GARCÍA (1998A)

Tipo de clima	Descripción	Área (%)
BWh(x')	Muy árido, semicálido, temperatura media anual entre 18° y 22°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C, con régimen de lluvias intermedio entre lluvias de invierno y verano.	64
BWk(x')	Muy árido, templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes mas frío entre -3°C y 18°C, temperatura del mes mas caliente menor de 22°C.	3
BW(h')(x')	Muy árido, cálido, temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes mas frío mayor de 18°C.	32
BWhs	Muy árido, semicálido, temperatura media anual entre 18°C y 22°C, temperatura del mes mas frío menor de 18°C, temperatura del mes mas caliente mayor de 22°C.	2
TOTAL		100

Con el objeto de presentar información detallada de precipitación y temperatura en el área del humedal Los Comondú, se tomaron datos de la estación climatológicas la Purísima, localizada en 26°10'55" Latitud N y 112°04'40" Longitud O, los datos comprenden un periodo de 1971-2000 provenientes del Servicio Meteorológico Nacional. Con base en la información promedio anual se presenta el climograma (Fig. 4).

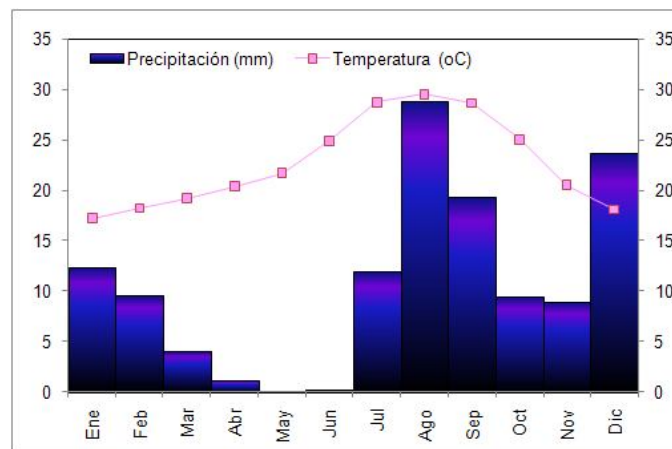


FIGURA 4. CLIMOGRAMA DE LA ESTACIÓN LA PURÍSIMA), B.C.S.

En la Purísima la temperatura media anual es de 22.7 °C, siendo los meses de verano los más cálidos, esto es debido a que las variaciones de temperatura anual están directamente relacionadas con la radiación solar, y a que el área de estudio se encuentra al norte del Trópico de Cáncer, es

precisamente en el verano cuando mayor radiación solar recibe en el año. De acuerdo al promedio de los registros de 1971-2000, la temperatura mensual más baja se presenta en el mes de enero, con un promedio de 17.2 °C; a partir de marzo se observa un aumento paulatino en la temperatura, hasta el mes de agosto, que es cuando se registra la temperatura media mensual más altas de 29.5°C. Después, en octubre, la temperatura media mensual va descendiendo hasta alcanzar la temperatura más baja nuevamente en enero.

La precipitación total anual promedio para el periodo analizado fue de 129.6 mm siendo el verano la estación de mayor precipitación; sin embargo, en la época invernal se presentan también precipitaciones importantes para la flora y fauna regional.

4.2.1.2. Evapotranspiración.

La evapotranspiración representa la acción de dos factores, la evaporación y la transpiración. Para el área de estudio existen datos de evaporación para la estación climatológica San Ignacio. En la figura 5 se presenta el promedio registrado durante los años 1956 y 2002.

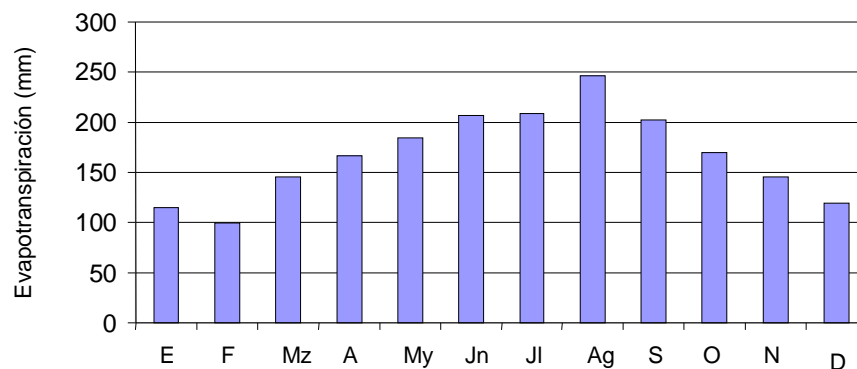


FIGURA 5. PROMEDIO DE LA EVAPORACIÓN POTENCIAL MENSUAL ENTRE 1956 Y 2002 REGISTRADA EN LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA SAN IGNACIO.

En la estación climatológica San Ignacio la suma de la evaporación potencial anual es de 2,008 mm en promedio, con los máximos registros en agosto alcanzando valores hasta casi 250 mm/mes; mientras que en febrero sólo se registró 100 mm/mes en promedio.

Un referente de la evapotranspiración real media anual para el país es el trabajo de Maderey (1990), quien utilizó el método de Turc y datos de 543 estaciones meteorológicas, de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) y la Comisión Federal de Electricidad (CFE). Para un período de 25 años (1945 - 1980) generó un mapa de la evapotranspiración real. El método que utilizó se basa en la precipitación y la temperatura media anual. En el caso del área Los Comondú, Maderey (1990) reconoce un intervalo de evapotranspiración de poco menos de 100 mm/mes hasta 200 mm/mes. Contrastando los valores de precipitación con los de evapotranspiración se puede apreciar que se trata de una zona árida, con altos valores de evaporación.

4.2.1.3. Precipitación.

Para tener una apreciación regional de la precipitación en el área de Los Comondú se tomó el trabajo de García (1998b), quien elaboró un mapa de la precipitación anual total para toda la República Mexicana. Para ello, trazó las isoyetas tomando en cuenta el relieve, la dirección principal del viento y los efectos de barrera montañosa, como son: la sombra pluviométrica, el embalse y el descenso y ascenso orográfico. Con base en ese mapa se registran para el área de estudio rangos de precipitación total anual de 50 a 125 mm en la porción occidental, cerca de la línea de costa, y 125 a 400 mm en la parte oriental, en la zona serrana, (Fig. 6). En la mayor parte de la entidad, las lluvias se presentan principalmente en verano, debido al efecto de ciclones tropicales, y en menor grado en invierno.

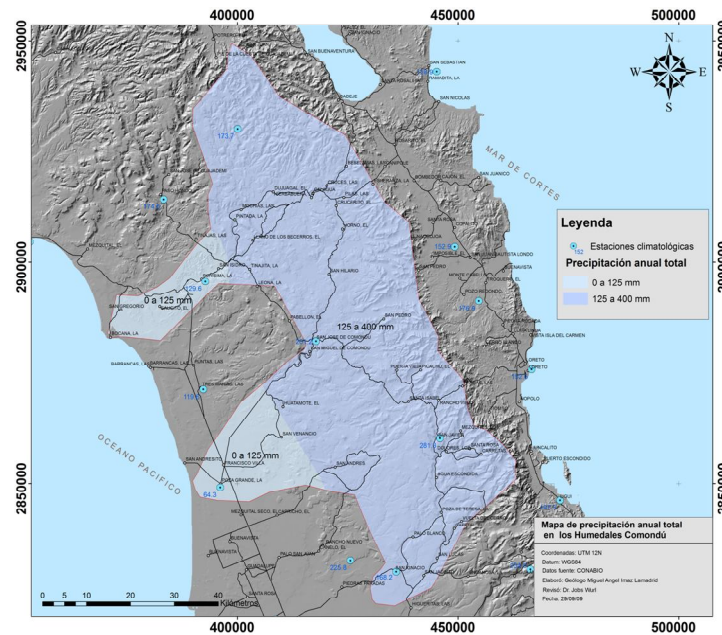


FIGURA 6. ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS Y PROMEDIO DE LA PRECIPITACIÓN ANUAL (MM) EN EL ÁREA DE ESTUDIO, TOMADO DE GARCÍA (1998B)

4.2.1.4. Tiempo de retorno de precipitaciones máximas.

En la parte sur de la Península de Baja California, debido a las condiciones climáticas, las precipitaciones máximas, resultan de la cercanía de ciclones tropicales, y se registran entre los meses de junio a noviembre. Dependiendo de la intensidad de las precipitaciones en la sierra, se puede generar una recarga en los acuíferos fracturados (rocas volcánicas y epiclásticas de la Sierra de la Giganta) que resultan en un flujo subterráneo hacia la costa del Océano Pacífico. La forma más común de representar el carácter probabilístico de los ciclones tropicales es en términos de un periodo de retorno (recurrencia), que es el lapso que en promedio transcurre entre la ocurrencia de fenómenos de cierta intensidad. Para el cálculo del periodo de retorno se utilizó una base de datos de precipitaciones diarias de 13 estaciones meteorológicas proporcionadas por CONAGUA (Cuadro 4). Los registros más antiguos datan del año 1938 y corresponden a las estaciones Comondú y La Purísima (67 registros por cada una). Estos datos son de gran utilidad toda vez que nos permiten calcular escenarios de inundaciones en diferentes lapsos de tiempo, estos fueron empleados para estimar las zonas de inundación en este humedal (ver capítulo 4.2.5 Hidrología).

CUADRO 4. LLUVIA MÁXIMA DIARIA (mm) CORRESPONDIENTE A UN TIEMPO DE RETORNO ENTRE 2 Y 100 AÑOS, CALCULADO PARA 13 ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS, POR EL MÉTODO GUMBEL.

Nombre	Altura (m)	Pp anual media (mm)	Tiempos de retorno (años)					
			2	5	10	25	50	100
San Nicolás	15	128.9	41.89	92.00	131.03	187.09	233.67	284.21
Ojo de Agua	160	173.7	37.48	60.25	75.16	93.72	107.41	121.00
Cadegé	60	99.1	24.90	44.32	57.99	75.87	89.51	103.32
San Nicolás	20	70.9	20.71	38.94	52.64	71.63	86.86	102.89
Ojo de Agua	45	152.9	41.89	92.00	131.03	187.09	233.67	284.21
Cadegé	95	129.6	27.63	49.11	63.67	82.16	95.93	109.66
San Juanico	440	281.3	58.49	127.86	173.78	231.81	274.86	317.60
San Juan Londó	25	64.3	17.53	38.01	53.71	75.89	94.01	113.39
La Purísima	140	168.2	41.12	72.73	93.77	120.14	136.99	159.07
San Javier	18	127.9	31.36	66.32	92.18	127.33	154.99	183.67
La Poza Grande	40	129.9	29.92	50.56	65.63	86.22	102.60	119.83
San Ignacio de								
Los Romero	200	246.5	46.07	75.43	97.27	127.74	152.62	179.38
Santo Domingo	35	155.4	37.18	72.96	96.23	124.82	145.81	166.70
Las Cruces	23	101.7	22.82	40.88	53.32	69.29	81.27	93.3

4.2.1.5. Definición de las curvas IDF.

La intensidad de la precipitación se define como la tasa temporal de precipitación por unidad de tiempo (mm/hr) (Chow *et al.*, 1994). Las curvas Intensidad-Duración-Frecuencia (IDF) describen el comportamiento de la lluvia en una estación climatológica. Para su construcción se une la intensidad media calculada en intervalos de diferente duración respecto a un cierto período de retorno (Témez, 1978). En las figuras 7 y 8 se representa las curvas Intensidad-Duración-Frecuencia (IDF) para las estaciones El Molino (El Refugio), y El Rosarito ubicadas al sur y al norte del área de estudio como reinterpretación de los mapas del (DGST-SCT, 2009).

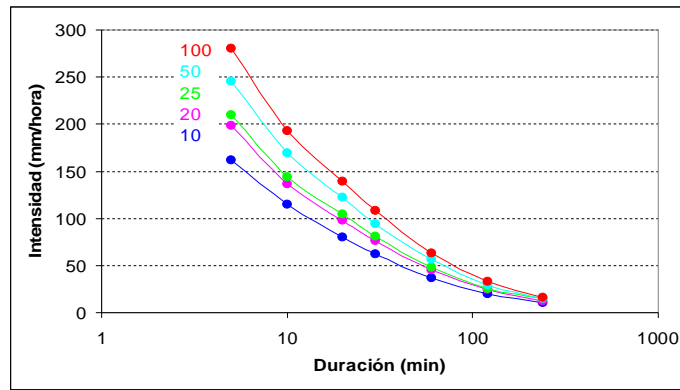


FIGURA 7. RELACIÓN DURACIÓN INTENSIDAD PARA TIEMPOS DE RETORNO DE 10 HASTA 100 AÑOS PARA LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA EL MOLINO (EL REFUGIO), UBICADA AL SUR DEL ÁREA DE ESTUDIO, DATOS TOMADOS DE DGST-SCT (2009).

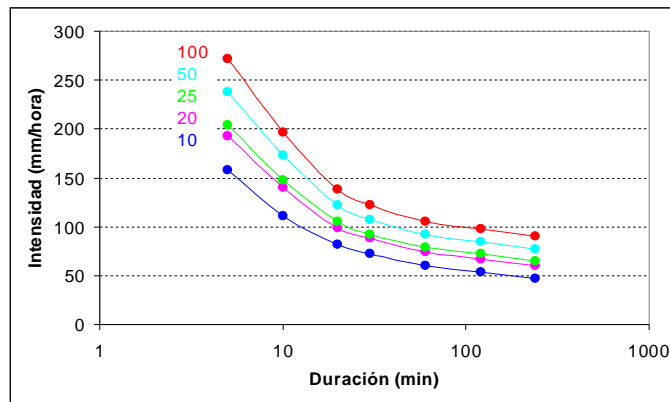


FIGURA 8. RELACIÓN ENTRE DURACIÓN E INTENSIDAD PARA LOS TIEMPOS DE RETORNO DE 10 HASTA 100 AÑOS PARA LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA EL ROSARITO, UBICADA AL NORTE DEL ÁREA DE ESTUDIO. DATOS TOMADOS DE DGST-SCT (2009).

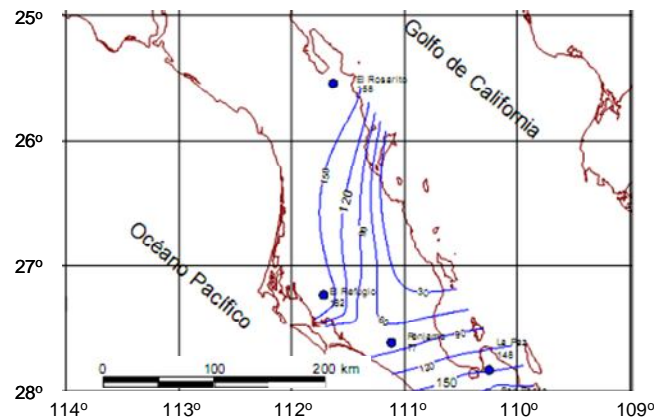


FIGURA 9. UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES EL ROSARITO Y EL MOLINO (EL REFUGIO) E ISOYETAS DE INTENSIDAD DE LLUVIA (mm/hr) EN UN PERÍODO DE RETORNO DE 10 AÑOS CON DURACIÓN DE 5 MINUTOS, MODIFICADO DE SCT-DGST 2000.

Los resultados muestran que en el norte la precipitación disminuye su intensidad más rápidamente que la estación ubicada al sur del área de estudio.

4.2.1.6. Vientos dominantes.

Los vientos presentan, para esta región, una dirección clara marcada del noroeste al sureste, las calmas se presentan con frecuencia, lo que permite explicar las prolongadas sequías (SARH, 1977). Los vientos de mayor violencia se observan asociados a los ciclones tropicales que se llegan a acercar, principalmente durante el otoño. En esta región es frecuente observar neblinas y una nubosidad fuertemente estratificada asociada a una inversión térmica (Flores, 1998).

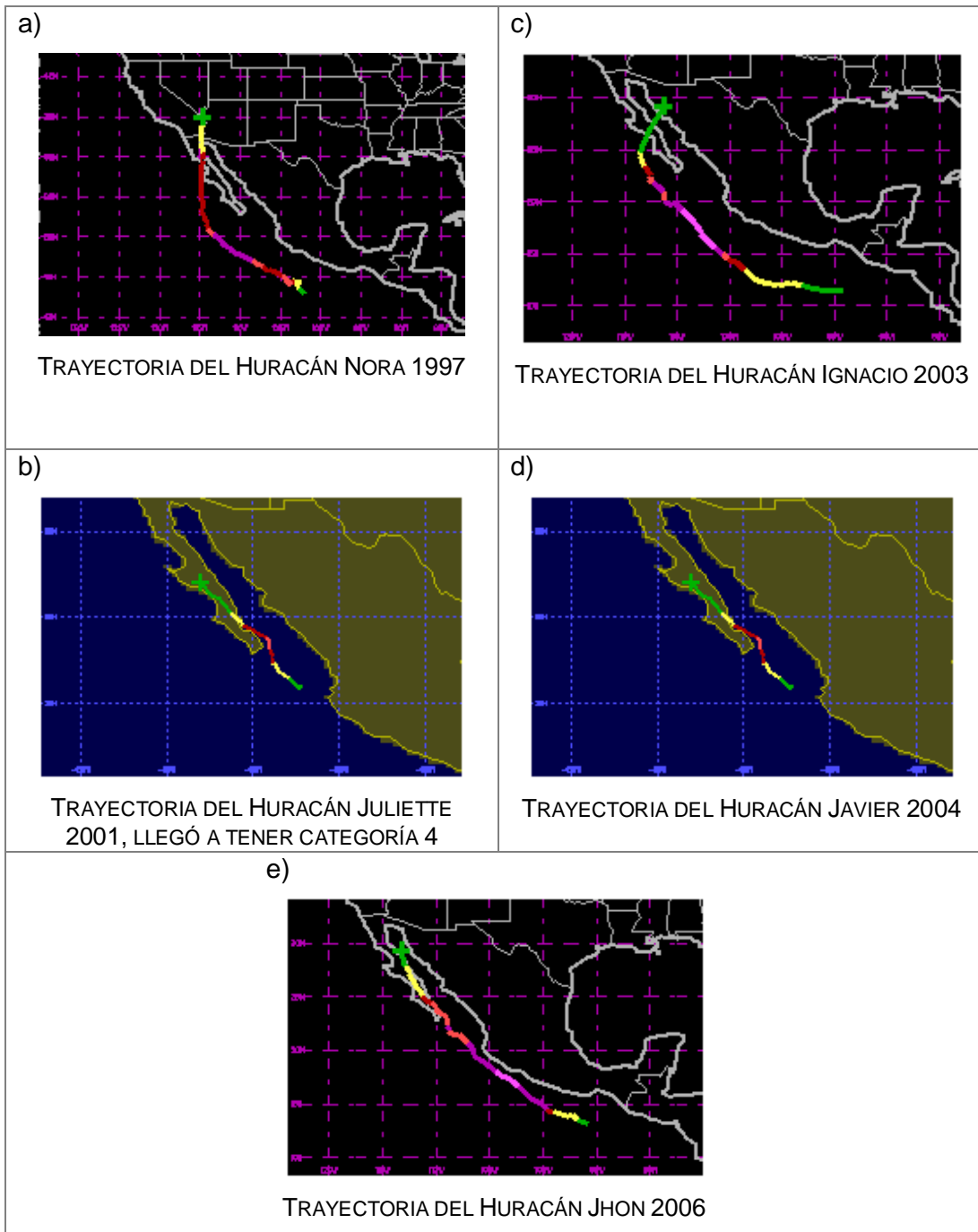
4.2.1.7. Huracanes.

Los principales eventos climáticos extremos que llegan a afectar la zona son las perturbaciones ciclónicas de origen tropical, que se originan en el Pacífico Nororiental. Éstas pueden ser tormentas tropicales o llegar a la clasificación de huracán; sin embargo, debido a las aguas frías de la Corriente de California, que bañan la costa occidental de la Península, generalmente la trayectoria de tales perturbaciones sufre desviación hacia el oeste. Es por eso que sólo en raras ocasiones llegan a cruzar la península. Analizando las trayectorias de los huracanes durante el periodo de 1997 a 2008, se registran los siguientes ciclones tropicales y las fechas en que tuvieron influencia en la región.

CUADRO 5. CICLONES TROPICALES QUE HAN TENIDO MAYOR INFLUENCIA EN LA REGIÓN (1997-2008).

Año	Nombre	Fecha
1997	Nora	Sep. 02-03
2001	Juliette	21 Sep-3 Oct.
2003	Ignacio	Ago. 26-27
2004	Javier	Sep. 18-19
2006	John	28 Ago-4 Sep.

En las figuras (10 a-e) se muestra las trayectorias que siguieron los ciclones tropicales que llegaron presentar mayor afectación en la región.



FIGURAS 10 (A-E). TRAYECTORIAS DE CICLONES.

CUADRO 6. INDICACIÓN SOBRE LOS COLORES DE LAS TRAYECTORIAS.

Tipo	Categoría	Presión	Viento	Color
------	-----------	---------	--------	-------

		(mb)	(mill/hr)	
Depresión Tropical	DT	--	< 39	Verde
Tormenta Tropical	TT	--	39-73	Amarillo
Huracán	1	>980	74-95	Rojo
Huracán	2	965-980	96-110	Rojo claro
Huracán	3	945-965	111-130	Magenta
Huracán	4	920-945	131-155	Magenta claro
Huracán	5	< 920	> 155	Blanco

Como puede observarse en las imágenes, aunque se llegan a presentar huracanes intensos de categoría 4 ó 5 en el Pacífico nororiental, en su trayectoria al norte-noroeste, van disminuyendo su fuerza en la medida que se encuentran con las aguas frías de la Corriente de California, es por eso que rara vez llegan a impactar al Estado huracanes mayor a categoría 2. Sin embargo, cuando impactan en la región de estudio pueden llegar a ocasionar daños económicos por inundación y pérdida de cosechas o ganado.

4.2.1.8 Tendencias ante el Cambio Climático.

Tomando los datos históricos de la estación San Juanico de Comondú (ubicada en 26° 15' Latitud N y 112° 28' Longitud O) se hizo el análisis de las tendencias de la variabilidad climática. En cuanto a las temperaturas máximas, analizando el periodo de 1976 a la fecha, se observa una tendencia significativa a disminuir la temperatura máxima extrema (menos cálidos). En el análisis de la tendencia específica por mes, también hay una tendencia a disminuir principalmente en los meses fríos. En el cuadro 7, aparece el color amarillo en los meses cuya tendencia es significativa:

CUADRO 7. ANÁLISIS DE LA TENDENCIA A DISMINUIR

EN LA TEMPERATURA MÁXIMA EXTREMA

Variable	Pendiente	Significancia
Media	-0.056	0.004
Enero	-0.074	0.008
Febrero	-0.080	0.001
Marzo	-0.091	0.008
Abril	-0.095	0.006
Mayo	-0.117	0.000
Junio	-0.044	0.132
Julio	-0.052	0.037
Agosto	-0.002	0.924
Septiembre	0.007	0.760
Octubre	-0.033	0.242
Noviembre	-0.043	0.153
Diciembre	-0.078	0.002

En cuanto al análisis de la temperatura mínima extrema (Cuadro 8) se observa que para el mismo periodo analizado, los meses de diciembre a abril presentan una tendencia a disminuir (más fríos), mientras que de junio a septiembre presenta la temperatura mínima una tendencia a incrementarse.

CUADRO 8. ANÁLISIS DE TENDENCIA DE LA TEMPERATURA MÍNIMA EXTREMA

Variable	Pendiente	Significancia
Enero	-0.074	0.000
Febrero	-0.058	0.000
Marzo	-0.047	0.001
Abril	-0.035	0.025
Mayo	0.000	0.974
Junio	0.048	0.020
Julio	0.098	0.010
Agosto	0.105	0.020
Septiembre	0.115	0.012
Octubre	0.015	0.664
Noviembre	-0.024	0.336
Diciembre	-0.085	0.000

En cambio para el análisis de la tendencia de la precipitación y de los eventos extremos de precipitación, no se observa ninguna tendencia significativa.

En el análisis de la tendencia histórica de ciclones tropicales del Pacífico mexicano, no se observa una tendencia hacia el incremento en número o intensidad de estos meteoros (Díaz *et al.*, 2008), por otra parte encontraron que

para esta región el aporte de lluvia debida a los ciclones tropicales ha llegado a ser en ocasiones hasta del 41% de la lluvia anual, así como en otros años los ciclones no han contribuido a las lluvias anuales.

En general, la información climática de esta zona indica que se trata de una región desértica, donde la precipitación es escasa y se presenta una gran evapotranspiración. La precipitación media anual corresponde a una de las más bajas del país, aunque en las partes más elevadas de la sierra se recibe una mayor precipitación, y las temperaturas disminuyen conforme aumenta el gradiente altitudinal. Y como sucede en las regiones áridas, la cantidad de lluvia que cae en determinado mes o año es rara vez igual a la que cae en el mismo mes de otro año o en el año siguiente. Los Comondú pertenece a una región en donde la precipitación es muy poca en el transcurso del año, siendo un poco mayor en los meses de verano cuando se presentan ciclones tropicales, de ahí la importancia de estos fenómenos meteorológicos como proveedores de agua.

Las condiciones de aridez que prevalecen en la zona hacen que los cuerpos de agua permanentes, como los oasis, o temporales, como las lagunas o pozas, sean de extrema importancia tanto para la biota como para las personas que se asientan estos lugares. Asimismo la preservación del buen estado de las partes altas de las cuencas hidrográficas son fundamentales para la recarga de mantos freáticos. Por último cabe recalcar que el análisis sobre las tendencias al Cambio Climático para la región mostró tendencias a temperaturas más frías durante el invierno y primavera; sin embargo, no mostraron variaciones significativas en precipitación o incidencia de ciclones.

4.2.2. Geología y Geomorfología.

4.2.2.1. Marco geológico regional.

El sitio Ramsar Los Comondú, se encuentra en la provincia fisiográfica Península de Baja California (I), porción central y norte de la subprovincia Sierra La Giganta (03), y Discontinuidad Llanos de Magdalena (04) (INEGI, 1996; CRM, 1999). Su relieve lo integra, en su mayor parte, sierras con mesetas orientadas NO-SE y bajadas con lomeríos las cuales descienden con

pendientes abruptas a moderadas, pasando a suaves hasta alcanzar la llanura que López-Ramos (1980) denomina como planicie Purísima Iray (Fig. 11).

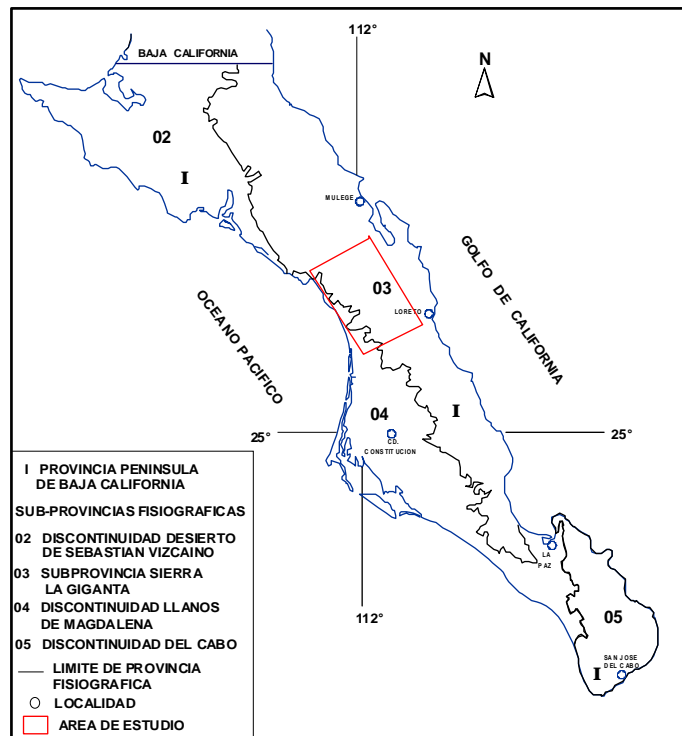


FIGURA 11. UBICACIÓN DEL SITIO RAMSAR LOS COMONDÚ, DENTRO DE LAS PROVINCIAS Y SUBPROVINCIAS FISIOGRAFICAS (INEGI, 1996; CRM, 1999).

Las unidades geomorfológicas de sierras, mesetas y lomeríos de la subprovincia Sierra La Giganta (03), se componen principalmente de rocas volcánicas de la Formación Comondú, del Mioceno. El Consejo de Recursos Minerales (CRM, 1999), refiere estas rocas como Cinturón Volcánico Miocénico (Fig. 12), con fuertes variaciones horizontales, las cuales se explican como un modelo de facies volcánicas, compuesta de tres zonas: una proximal donde abundan las brechas volcánicas monolíticas, brechas intercaladas, aglomerados y areniscas tobáceas de grano grueso; facies central, con predominio de derrames de lava y depósitos de ceniza y coluviales; y facies volcánica distal, con areniscas tobáceas y aglomerados de grano fino a medio (CRM, 1999; Hausback, 1984).

La subprovincia Discontinuidad Llanos de Magdalena (04) corresponde a una depresión orientada NO-SE, colmatada por rocas sedimentarias de las formaciones del Mesozoico (Formación Valle), y Cenozoico (Formaciones

Santo Domingo, Malarrimo, Bateque, Zacarías, Santa Clara, La Zorra, San Joaquín, Isidro, San Ignacio, Tortugas, San Raymundo, Almejas), que atestiguan ambientes costeros, lagunares y de plataforma: dichas rocas se encuentran cubiertas por sedimentos derivados de la Sierra La Giganta, los cuales dan origen a los depósitos Cuaternarios que integran la llanura costera.

Estructuralmente el área de estudio se encuentra afectada por la evolución tectónica del cinturón volcánico miocénico y las subcuencas Vizcaíno-Purísima (Fig. 12). Mina (1957) considera que el suministro de la gran cantidad de rocas de la Formación Comondú que integran el cinturón volcánico miocénico, debió encontrarse en un cinturón ubicado al este de la actual costa del Golfo de California, cuyo origen se asocia al arco magmático miocénico a lo largo del margen occidental de México, producto de la subducción de la placa de América del Norte con el margen noroccidental de México durante el Terciario (Hausback, 1984; Sedlock *et al.*, 1993; CRM, 1999). Esta región se encuentra afectada por tres patrones de fallas, el dominante adopta una dirección noroeste-sureste, de las cuales destaca la falla transcurrente de Santa Rosalía; a la que se encuentran asociados los aparatos volcánicos de las Vírgenes, el siguiente patrón de fallas se observa en dirección noreste-suroeste y por último el que va de norte a sur (INEGI, 1984).

En la secuencia de la Formación Comondú, se encuentran acuñamientos y lengüetas de los materiales volcánicos con los detritos derivados de ella (areniscas y conglomerados), que probablemente marca los inicios de la separación del bloque Californiano del resto de la masa continental. Los derrames basálticos se encuentran en posición horizontal, lo que marca un periodo de disminución en las manifestaciones volcánicas que presentan basaltos de tipo acordonado, emitidos por fisuras ya que no se localizan aparatos volcánicos por los cuales hayan sido extruidos (INEGI, 1984).

Según la Dirección General de Integración y Análisis de la Información (DGIAI, 1983), La secuencia que constituye la Formación Comondú no muestra fuertes deformaciones tectónicas; sin embargo, muestra un acentuado levantamiento epirogénico y un buzamiento de sus estratos ligeramente inclinados hacia el oeste.

En cuanto a las Subcuencas Vizcaíno-Purísima, Lozano (1976), las interpretó basado en datos geofísicos y perforaciones realizadas por Petróleos Mexicanos (PEMEX), como un sinclinal e identificó una secuencia litológica del Triásico al Reciente, menciona que los sedimentos que la forman se acuñan en rocas ígneas en la porción oriental y señala la existencia a profundidad de un bloque levantado de rocas ofiolíticas que separa a la Cuenca del Vizcaíno de la de Purísima-Iray-Magdalena, cuya orientación es perpendicular a la tendencia general de la península entre los paralelos 27° y 28°. Según CRM (1999), el origen de las formaciones que rellenan el sinclinal se encuentra asociada a sedimentación y transgresiones marinas acompañadas de procesos de emersión y movimientos compresivos y tensionales en diferentes épocas. Dicha tectónica puede ser atribuible como respuesta de la subducción de la Placa del Pacífico bajo la Placa Continental Americana, así como a la apertura del Golfo de California (PEMEX, 1976).

El Consejo de Recursos Mineros (CRM, 1999) refiere que las rocas sedimentarias que rellenan el sinclinal presentan muy poca deformación, la cual disminuye hacia el sur del estado, en donde el paquete sedimentario del Mioceno, en especial la Formación San Raymundo y Monterrey presentan plegamientos locales intensos, los cuales disminuyen en localidades relativamente cercanas, hasta desaparecer en otros sitios donde los estratos permanecen horizontales, lo que infiere que el plegamiento de estas secuencias fue causado por una tectónica gravitacional durante un levantamiento regional (INEGI, 1984). Sin embargo, las formaciones sedimentarias del Cenozoico que afloran en la península del Vizcaíno desde Punta Eugenia a Punta Abreojos, se encuentran plegadas y falladas, formando estructuras anticlinales y sinclinales orientados NO-SE, paralelos a la costa del Pacífico lo cual indica una intensa actividad tectónica de tipo compresional en esta área (CRM, 1999; DGIAI, 1983).

En general podemos referir que la actividad tectónica ha condicionado el marco regional en tres franjas (Fig. 12) con características litológicas y estructurales distintivas (CRM, 1999; Sedlock *et al.*, 1993). Dicha actividad se puede resumir en dos principales fases de deformación (Hausback, 1984; Moore, 1985); una compresiva al occidente, la cual manifiesta la evolución estructural de una paleocorteza oceánica en un límite convergente, dando

origen al Bloque Tectónico Mesozoico, y una distensiva al oriente relacionada con la apertura del Golfo de California, y que afecta estructuralmente al Cinturón Volcánico Miocénico (sierras altas: La Giganta). La tercera franja corresponde al Sinclinal Californiano (Subcuencas Vizcaíno-Purísima), que se ha visto afectado en mayor o menor grado por las dos fases de deformación tectónica referidas anteriormente.

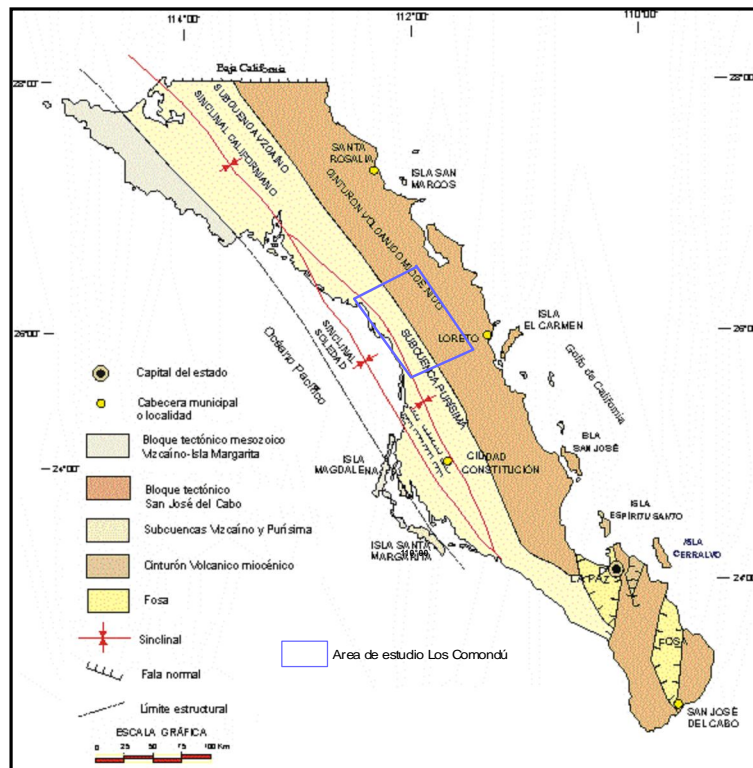


FIGURA 12. UBICACIÓN DE LA PROPUESTA COMO SITIO RAMSAR LOS COMONDÚ, EN EL ESQUEMA TECTÓNICO-GEOLÓGICO DE BAJA CALIFORNIA SUR (CRM, 1999).

4.2.2.2. Geomorfología.

El área donde se delimitan los humedales que incluye el sitio Ramsar Los Comondú, se delimita siguiendo los parteaguas de tres subcuencas hidrográficas, en donde se localizan los poblados de La Purísima, San José de Comondú y San Javier, que dan como resultado el polígono que se muestra en la figura 13. Dicha área corresponde a la vertiente occidental de la Sierra La Giganta que drena hacia el Océano Pacífico mediante una red hidrográfica de arroyos intermitentes de régimen dendrítico y subparalelo.



FIGURA 13. POLÍGONO QUE DELIMITA EL ÁREA PROPUESTA COMO SITIO RAMSAR LOS COMONDÚ.

Las unidades geológicas que se encuentran en el sitio se muestran en la figura 14.

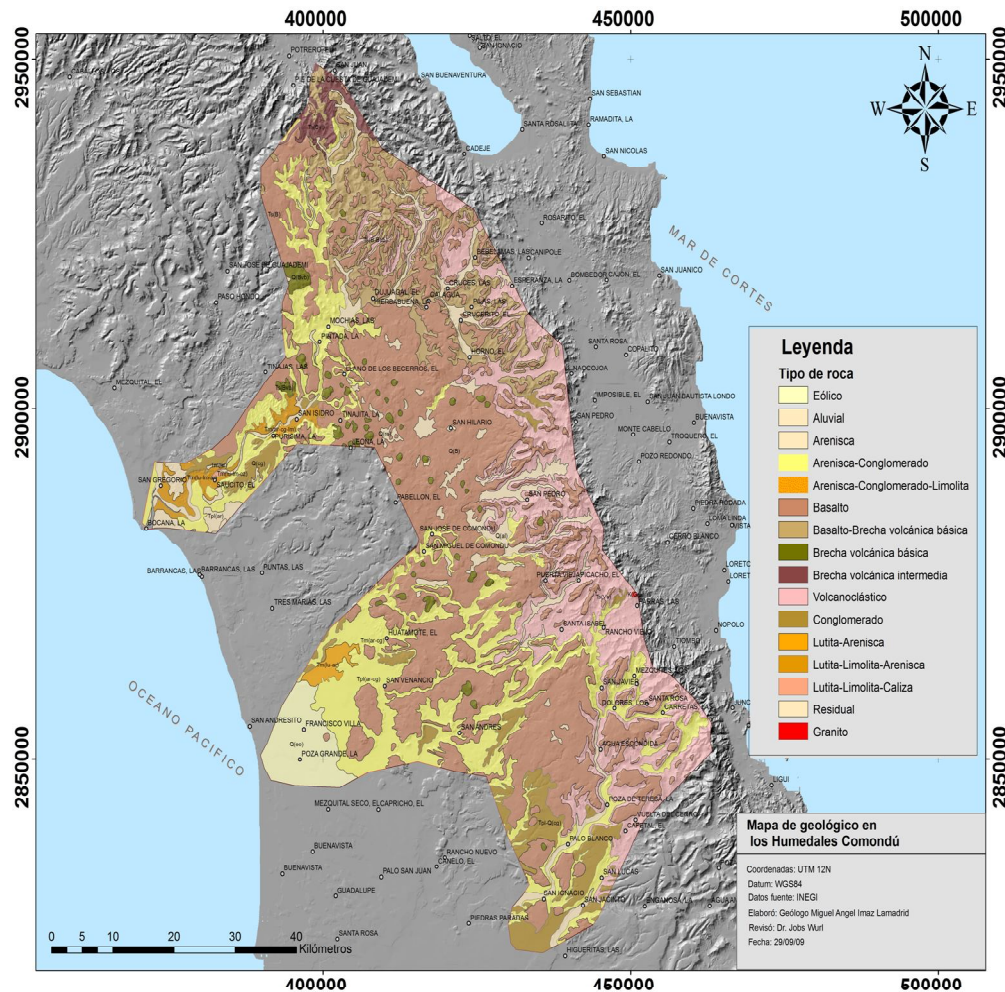


FIGURA 14. MAPA GEOLÓGICO PARA EL ÁREA DEL HUMEDAL LOS COMONDÚ SEGÚN INEGI.

En esta área el paisaje se integra por dos unidades geomorfológicas principales: 1) sierras altas y 2) llanura.

1) Las sierras altas de pendientes pronunciadas, corresponden a la Sierra La Giganta orientada NO-SE, con alturas de entre 800 a 1600 m, integrada por rocas volcánicas (basaltos) y volcanoclásticas de la Formación Comondú (Mioceno), cuyas secuencias están falladas e intensamente fracturadas; en superficie se encuentran muy intemperizadas formando regolita por la desintegración *in situ* de la roca basáltica. A estas rocas le subyacen rocas sedimentarias del Terciario, en las que destacan coquina, areniscas y conglomerados de la Formación San Gregorio (Oligoceno Superior).

En esta unidad geomorfológica, la erosión diferencial ha labrado un paisaje de valles intermontanos, picachos, profundas cañadas con estrechos valles aluviales, mesas y mesetas basálticas, siendo estas últimas las mejor representadas (Fig. 15a, b, c).

Un aspecto a destacar en esta unidad es el manantialismo en las partes altas de las cuencas hidrográficas (cañadas) cuyo origen se debe en principio al fallamiento e intenso fracturamiento de las rocas volcánicas de la Formación Comondú, que le confieren permeabilidad secundaria a través de la cual brotan manantiales. La existencia de estos manantiales no significa que estas rocas actúen como acuíferos, ya que su funcionamiento geohidrológico durante las lluvias es como zona de recarga y facilitan el flujo al subsuelo hacia las rocas sedimentarias de la Formación San Gregorio, las cuales almacenan agua actuando así como acuíferos con flujo subterráneo.

En las cañadas, la erosión ha interceptado y dejado al descubierto partes de los acuíferos, por lo que su flujo subterráneo brota como manantiales que junto a los de las rocas volcánicas dieron origen, en los estrechos valles aluviales de las cañadas, a la formación de oasis (humedales), en los que se establecieron las misiones y poblados de La Purísima, San José de Comondú, San Javier, así como una serie de rancherías (Fig. 14a, b, c). De igual forma es de destacar que de los tres valles aluviales antes referidos el del oasis de la Purísima es relativamente más ancho que el de San José de Comondú y San Javier.

Dentro de esta misma unidad geomorfológica se ubica una zona de bajada con lomeríos con pendiente moderada, la cual podemos considerar como zona de transición entre las sierras altas y la llanura. En esta zona las cuencas y los valles aluviales de las cañadas se ensanchan y predominan los depósitos Cuaternarios de materiales detríticos y aluviales.

2) Llanura, referida como Llanos de Magdalena o Llanos Purísima-Iray. Ésta unidad geomorfológica se caracteriza por su poca pendiente y bajo relieve topográfico, el cual se ve interrumpido por la presencia de cerros testigos (*inselbers*), y cordones de paleodunas orientados NO-SE, así como por la disección del terreno por arroyos. Predominan los depósitos Cuaternarios de materiales detríticos, aluviales y eólicos que cubren la secuencia sedimentaria del Triásico que colmató el sinclinal Purísima-Iray-Magdalena.

Como continuidad de esta unidad geomorfológica hacia la costa Pacífico, se integra la franja costera formada por los ambientes de depósito Cuaternarios de planicies de inundación, pantanos de manglar, dunas estabilizadas y activas, bermas y playas arenosas. De igual manera es de destacar los cuerpos de agua costeros referidos en la región como esteros, los cuales corresponden a la porción más baja y desembocadura hacia el Océano Pacífico de los arroyos principales provenientes de las sierras altas y consecuentemente han sido invadidos por el mar (Fig. 13). De norte a sur se encuentra el estero San Gregorio, que corresponde a la porción final del arroyo en donde se ubica el oasis de la Purísima (Fig. 15a); San Andresito, porción final del arroyo donde se ubica el oasis de San José de Comondú (Fig. 15b) y Santo Domingo, porción final del arroyo donde se ubica el oasis de San Javier-Santo Domingo (Fig. 15c), este último desemboca en la laguna Santo Domingo, la cual forma parte del sistema lagunar de Bahía Magdalena.

A lo largo de los valles de los arroyos antes referidos y hacia la llanura es común el manantialismo que aparece esporádicamente formando corrientes efímeras las cuales desaparecen en el aluvión sin alcanzar la costa.

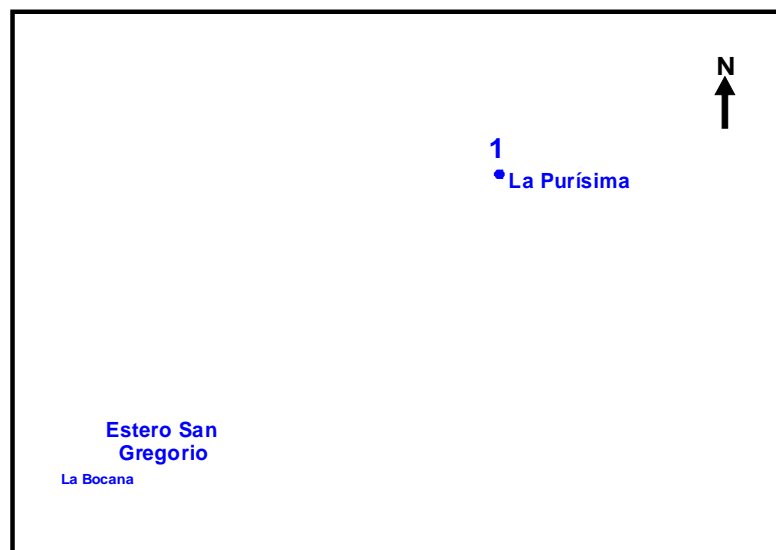


FIGURA 15A. DETALLE DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA EN DONDE SE UBICA EL OASIS DE LA PURÍSIMA Y SU DESEMBOCADURA EN EL ESTERO SAN GREGORIO (IMAGEN TOMADA DE GOOGLE EARTH).

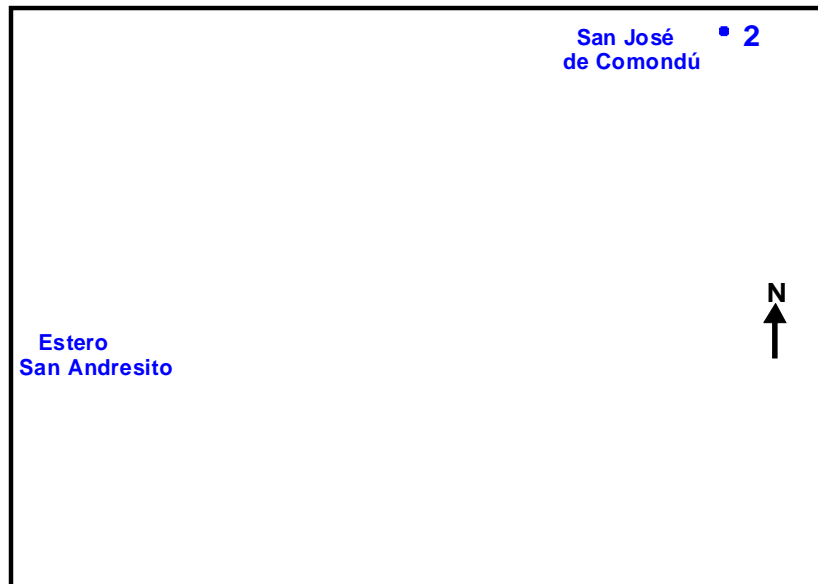


FIGURA 15B. DETALLE DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA EN DONDE SE UBICA EL OASIS DE SAN JOSÉ DE COMONDÚ Y SU DESEMBOCADURA EN EL ESTERO SAN ANDRESITO (IMAGEN TOMADA DE GOOGLE EARTH).

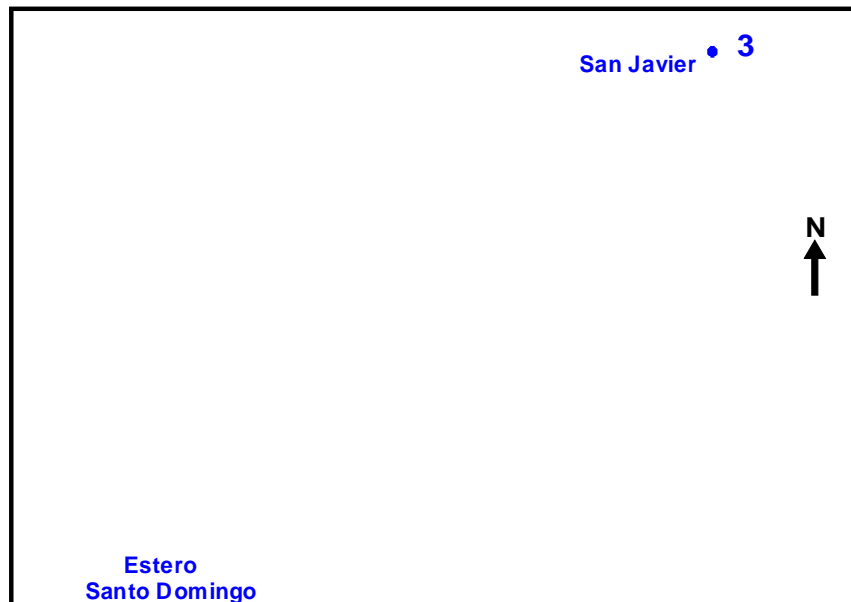


FIGURA 15C. DETALLE DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA EN DONDE SE UBICA EL OASIS DE SAN JAVIER Y SU DESEMBOCADURA EN EL ESTERO SANTO DOMINGO (IMAGEN TOMADA DE GOOGLE EARTH).

4.2.2.3. Conflictos ambientales.

En el área propuesta como sitio Ramsar Los Comondú, se diferencian humedales en dos subunidades geomorfológicas distintivas que corresponden a: 1) cañadas y 2) franja costera.

1) En las cañadas (parte de la unidad geomorfológica de sierras altas) las condiciones geológicas, que dan origen al manantialismo y al establecimiento de oasis, permitieron la fundación de las misiones y poblados de La Purísima, San José de Comondú y San Javier, en las que se desarrollan actividades agrícolas y ganaderas en pequeña escala. Dichas actividades al paso del tiempo han terminado por impactar el ambiente prístino de los oasis. Sin embargo, la presencia de agua y vegetación introducida (como árboles frutales y palmeras datileras) enmarcadas en un conjunto de formaciones rocosas en las que destacan las columnas basálticas, dan a estos sitios un paisaje espectacular y un gran valor ambiental que contrasta con la aridez que caracteriza a la mayor parte de la península. A esto se suma actualmente el valor histórico y antropológico de las misiones, por lo que estos sitios se hacen acreedores a su conservación y protección. Al mismo tiempo es de hacer notar que la ubicación de los oasis en las cañadas los hace susceptibles a deslizamientos de tierra y derrumbes de bloques rocosos, de igual forma al encontrarse como parte de los valles aluviales estos se encuentran sujetos a inundaciones, cuya mayor probabilidad de ocurrencia es en la temporada de lluvias asociadas a huracanes.

2) En la franja costera (como parte de la unidad geomorfológica de llanura), los humedales los conforman los esteros (San Gregorio, San Andresito y Santo Domingo) a los que se encuentran asociados otros ambientes de depósito como pantanos de manglar, dunas, playas y marismas. Por la protección que ofrecen estos cuerpos de agua de mar abierto, generalmente son empleados como campos pesqueros, por lo que el impacto por la actividad humana sobre su medio ambiente se puede considerar, a la fecha, como baja. Sin embargo, existen en la región proyectos de desarrollo turístico que ponen en riesgo la integridad de estos ambientes. Esta aseveración se basa en las experiencias que se tienen en lugares como el corredor turístico San José del Cabo-Cabo San Lucas, Ensenada de La Paz y Loreto entre otros, en donde los

intereses de los empresarios y políticos, se anteponen a la protección y conservación, aun existiendo una legislación y reglamentación que protege ambientes como los manglares y campos de dunas que han terminado remplazados por hoteles y campos de golf.

4.2.3. Suelos.

En las pendientes escarpadas de las laderas de la sierra predominan los afloramientos rocosos con Leptosoles Nudilíticos (Esqueléticos), asociados a suelos que pueden ser muy diferentes, dependiendo de la roca de la que se están formando. En las cadenas montañosas que se encuentran al norte son dominantes las tobas intermedias que al meteorizarse forman suelos de poco espesor: Regosoles Epiléticos (Epiesqueléticos) y Regosoles Háplicos (Eutricos), con fases pedregosas. En la mayor parte de la serranía de este sitio RAMSAR en cambio, son abundantes los suelos arcillosos que se están formando a partir de escurrimientos basálticos y que califican para Vertisoles Endoléticos (Crómicos). Estos suelos en algunos puntos pueden alcanzar espesores mayores a un metro. A lo largo de los oasis, en donde están establecidas comunidades de vegetación méstica, se encuentran suelos de tipo Phaeozem, de colores oscuros y con elevado contenido de materia orgánica, producto del aporte constante de hojarasca (Fig. 16).

4.2.4. Origen del humedal.

El humedal Los Comondú está formado por tres sistemas de arroyos principales que dan origen a manantiales, pozas y oasis. En algunas partes de este arroyo se han instalado obras de contención del agua, como en los poblados de La Purísima, San Isidro y Los Comondú.

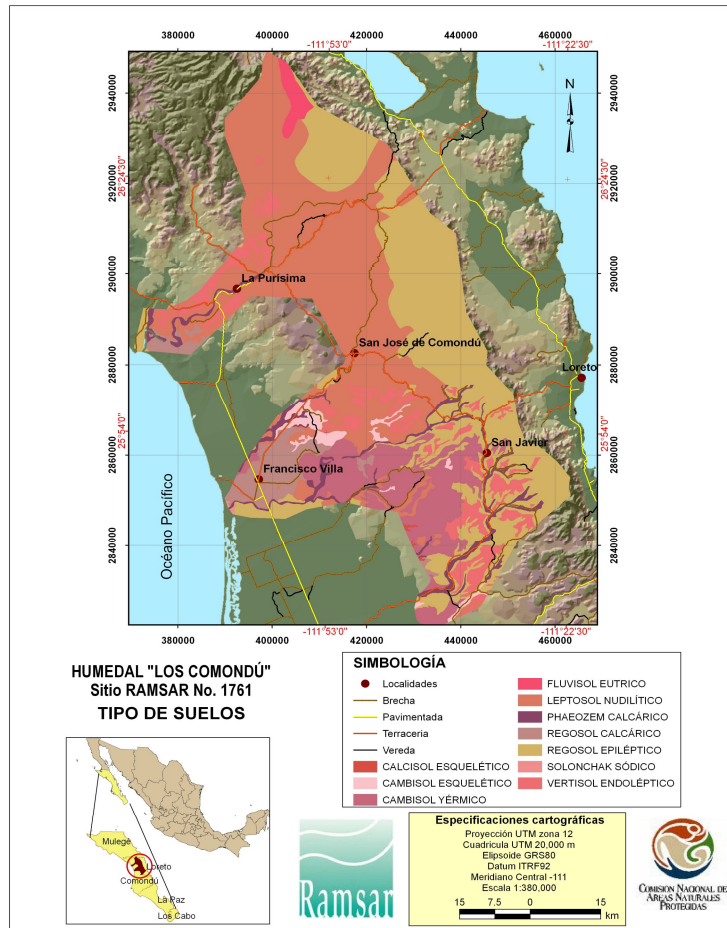


FIGURA 16. TIPOS DE SUELOS, HUMEDAL "LOS COMONDÚ".

4.2.5. Hidrología.

4.2.5.1. Los recursos de aguas superficiales.

El humedal Los Comondú tiene un área de 4,610 km², e incluye porciones de cuatro cuencas hidrográficas que desembocan hacia el Océano Pacífico. Una superficie de aproximadamente 23% del área total del humedal se define como zona central.

Los escurrimientos superficiales son una fuente importante de agua, su origen se debe a las intensas precipitaciones, en la mayoría de los casos, resultado de la aproximación de ciclones tropicales a la Península de Baja California. Las precipitaciones que generan los escurrimientos, se dan principalmente en verano, entre los meses de mayo y noviembre (temporada de ciclones tropicales). Con el Huracán Juliette del año 2001, por ejemplo, se

registró en la estación meteorológica Comondú 200 mm/día y con el Huracán *Henriette* del año 2007 precipitaciones de hasta 400 mm/día en la estación San Javier (CONAGUA 2008). Después de lluvias significativas se forman escurrimientos temporales en los arroyos. Los arroyos más importantes por su extensión son Comondú y Cadegomo (Purísima), donde algunos tramos conservan agua durante la mayor parte del año.

El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 1996) elaboró una caracterización de unidades de escurrimiento, con base en un coeficiente determinado a partir de la permeabilidad del terreno, vegetación y precipitación media anual. El coeficiente de escurrimiento, se define para el área de estudio de 0 a 5% en las partes topográficamente bajas y de 5 a 10% en la zona de la sierra.

Los recursos hídricos principales representan los siguientes manantiales: Paso Hondo, Ojo de Agua, San Miguel, San José de Comondú, San Javier y los ojos de Agua: San Isidro y La Purísima y la presa El Rey. El ojo de agua más amplio tiene un volumen medio anual de 4,507 Mm³ de escurrimiento, con un gasto máximo de 3,863 m²/seg y mínimo de 0.069 m²/seg (CIBNOR, 2006). Además se forman escurrimientos temporales en los arroyos después de lluvias significativas. Uno de los arroyos más importantes por su extensión es el Arroyo Comondú. El Arroyo Cadegomo (Purísima) tiene un cauce más definido y algunos tramos conservan agua durante la mayor parte del año. Los cuerpos de agua permanentes representan volúmenes entre 0.15 a 2.70 km² (CIBNOR, 2006).

4.2.5.2 Definición de cuencas y sub-cuencas hidrográficas.

La sierra de La Giganta está constituida por rocas volcánicas con una elevación media de 600 m.s.n.m. y una altura máxima de alrededor de 1,000 m.s.n.m. Sus puntos más elevados definen el parteaguas entre los escurrimientos que descargan al Océano Pacífico y al Golfo de California. En el caso del humedal Los Comondú sus escurrimientos desembocan en el Océano Pacífico y está formado principalmente por porciones de cuatro cuencas hidrográficas: 1) arroyo **Cadegomo**, 2) arroyo **Comondú**, 3) arroyo **San Venancio** (Santa Isabel y San Andrés), 4) arroyo **Santo Domingo**.

Por medio de un modelo de elevación tomado del ASTER Global Digital Elevation Model (ASTER GDEM), con una resolución espacial de 1 arco de segundo (≈ 30 m), se generó de manera automatizada las cuencas y subcuencas correspondientes (Fig. 17) y se calculó el orden de drenaje según Horton-Strahler, siguiendo las siguientes reglas: una corriente de orden 1 es un tributario sin ramificaciones, una de orden 2 se forma cuando dos corrientes de orden 1 se unen, la unión de dos corrientes de orden 2 forma una corriente de orden 3 y así sucesivamente. La unión entre dos corrientes de orden diferente no resulta en una corriente de orden superior. Mientras los arroyos Cadegomo y Santo Domingo alcanzan el quinto orden antes de su desembocadura al Pacífico, los arroyos de Comondú y Arroyo San Venancio sólo llegan hasta el cuarto orden.

Además se realizó, con base al modelo de elevaciones, un análisis morfométrico de las cuencas hidrográficas que incluyó los siguientes factores: área, pendiente, longitud, factor de forma, sinuosidad, perímetro y elevación media. A continuación se detalla el significado y relevancia de cada parámetro.

Área.

El área de la cuenca delimita el volumen total de agua que recibe la cuenca. Para poder determinar el área es necesario delimitar el parteaguas.

CUADRO 9. CLASES DE TAMAÑO DE CUENCAS (km²).

Clases de área de cuencas según INE 2004	
Clases de tamaño	Rangos de áreas
Muy pequeña	12.5 - 35
Pequeña	35.5 - 58
Mediana	58.5 - 81
Grande	> 81.5

Fuente: Fuentes (2004).

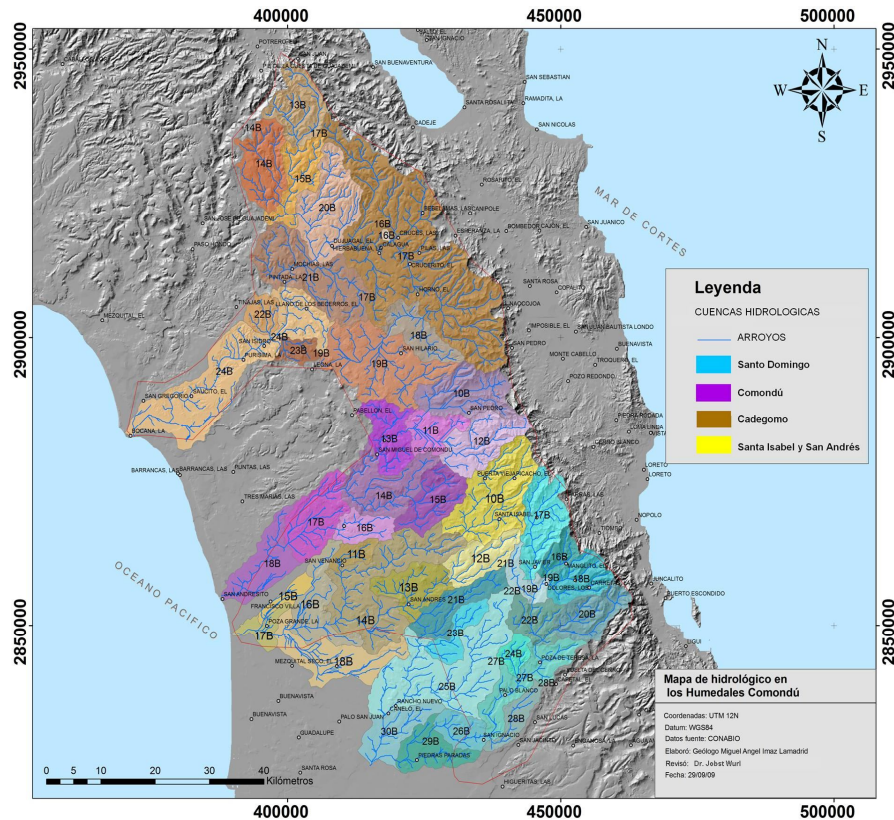


FIGURA 17. CUENCAS Y SUBCUENCAS HIDROLÓGICAS EN EL ÁREA DEL HUMEDAL LOS COMONDÚ

Pendiente media de los cauces.

Es la relación entre la altura total del cauce principal (cota máxima menos cota mínima) y la longitud del mismo en porcentaje. El papel que juega la pendiente en los procesos de infiltración y escurrimiento es muy importante, dado que entre más tiempo permanece el agua en una zona determinada (pendientes suaves), más posibilidades tendrá de infiltrarse, o en caso contrario de escurrir superficialmente. La cubierta de pendiente se derivara y reclasificara directamente del modelo de elevación digital generado. Los intervalos empleados son: unidad de montaña (> 20%), unidad de lomeríos (10 a 20 %) y unidad de planicie (0 a 10 %)

Longitud del cauce principal.

Es la medida del arroyo principal de la cuenca desde la parte más alta hasta la desembocadura. Este parámetro influye en el tiempo de concentración y en la mayoría de los índices morfométricos.

CUADRO 10. CLASES DE VALORES DE LONGITUD DEL CAUCE PRINCIPAL

Rangos de longitud (km)	Clases de longitud del cauce
6.9-10.9	Corto
11-15	Mediano
> 15.1	Largo

Fuente: Fuentes (2004).

Factor de forma.

Se calcula el factor de forma a partir de la relación entre el ancho promedio de la cuenca y la longitud de la cuenca (desde la salida hasta el punto más alejado a ésta) (Fuentes, 2004).

CUADRO 11. CLASIFICACIÓN DE SUBCUENCAS SEGÚN EL FACTOR DE FORMA

Clasificación	Intervalos de Factor de Forma
Muy poco achatada	.01-.18
Ligeramente achatada	.18-.36
Moderadamente achatada	.36-.54

Fuente: Fuentes (2004).

Sinuosidad hidráulica.

Una característica de un cauce principal de una cuenca está representada por el coeficiente de sinuosidad hidráulica (la relación entre la longitud directa y la longitud del cauce principal (Llamas, 1993). Según Campos (1992), se puede clasificar un cauce, como recto, cuando su sinuosidad hidráulica es menor a 1.25 y la longitud del tramo es mayor de diez veces la sección transversal del cauce.

Perímetro.

El perímetro es la medida del contorno de una cuenca hidrográfica.

Elevación media de la cuenca.

La variación altitudinal de una cuenca hidrográfica incide directamente sobre su distribución térmica, y por lo tanto en la existencia de microclimas y hábitats muy característicos de acuerdo a las condiciones locales reinantes; constituye un criterio de la variación territorial del escurrimiento resultante de una región, el cual da una base para caracterizar zonas climatológicas y ecológicas (Fuentes, 2004).

Los resultados del análisis de cada una de las cuencas y subcuencas se presentan a continuación:

- **Cuenca hidrográfica arroyo Cadegomo.**

Para la cuenca hidrográfica arroyo Cadegomo (Fig. 18), con un área total de 657.84 km², se definieron 13 subcuencas con áreas entre 22 y 104 km².

CUADRO 12. CARACTERÍSTICAS DE LAS SUBCUENCAS DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA ARROYO CADEGOMO.

Cuenca hidrográfica arroyo Cadegomo								
Nombre	ID	Área Km ²	Pendiente (%)	Longitud (m)	Factor de forma	Sinuosidad	Perímetro (m)	Elevación Media
14B	14	33.27	13	7855.23	0.54	1.05	30597.45	367.28
15B	15	62.52	10	10796.23	0.54	1.14	54467.79	490.25
16B	16	39.97	11	8809.50	0.52	1.20	44767.99	245.29
17B	17	23.61	12	7601.24	0.41	1.09	28132.86	305.05
18B	18	30.55	7	10053.33	0.30	1.00	42726.61	155.93
19B	19	103.80	12	16857.58	0.36	1.20	65314.81	339.53
20B	20	73.39	6	14296.63	0.36	1.15	70959.01	130.39
21B	21	47.97	8	13883.11	0.25	1.22	51423.15	415.06
22B	22	57.51	7	11086.43	0.47	1.04	52919.43	130.43
23B	23	46.29	9	14770.26	0.21	0.99	52229.90	158.42
24B	24	92.82	3	10221.12	0.88	1.26	71605.92	49.81
25B	25	22.20	3	7488.73	0.40	1.00	28631.42	70.79
26B	26	23.94	2	6845.15	0.51	1.10	29235.34	32.59

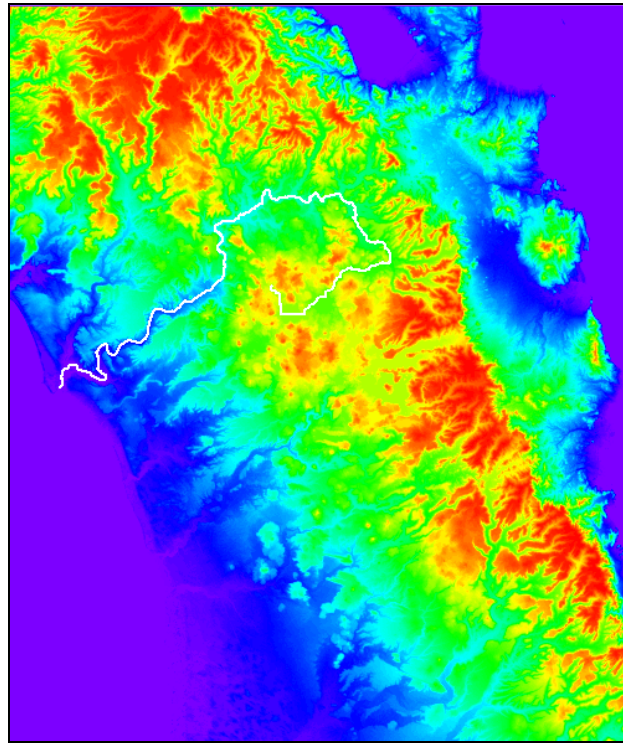


FIGURA 18. CAUCE PRINCIPAL DEL ARROYO CADEGOMO, ALTITUD ENTRE 0 Y 1,216 msnm.

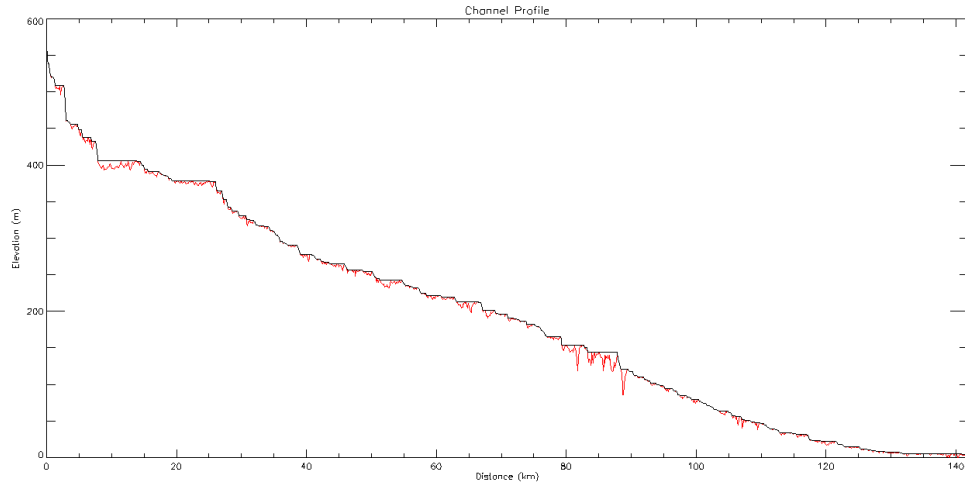


FIGURA 19. PERFIL CON LA ALTURA A LO LARGO DEL CAUCE PRINCIPAL DEL ARROYO CADEGOMO.

- **Cuenca hidrográfica arroyo Comondú.**

Para el arroyo Comondú con un área total de 853.23 km² (Fig. 20) se definieron nueve subcuencas con áreas entre 48 y 123 km².

CUADRO 13. CARACTERÍSTICAS DE LAS SUBCUENCAS DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA ARROYO COMONDÚ.

Cuenca hidrográfica arroyo Comondú								
Nombre	ID	Área Km ²	Pendiente (%)	Longitud (m)	Factor de forma	Sinuosidad	Perímetro (m)	Elevación Media
10B	10	120.29	26	16577.14	0.44	1.08	76338.04	626.34
11B	11	59.58	13	11851.16	0.42	1.19	54550.93	522.26
12B	12	108.75	30	16819.70	0.38	1.32	70534.17	716.43
13B	13	88.38	13	11302.00	0.69	1.42	67445.73	487.98
14B	14	122.91	15	18985.61	0.34	1.40	81438.76	369.77
15B	15	91.02	15	10527.00	0.82	1.35	60989.61	460.20
16B	16	48.26	9	11266.82	0.38	1.15	44296.41	270.58
17B	17	112.46	8	16514.10	0.41	1.14	65617.35	138.70
18B	18	101.58	2	21645.39	0.22	1.13	77892.41	53.06

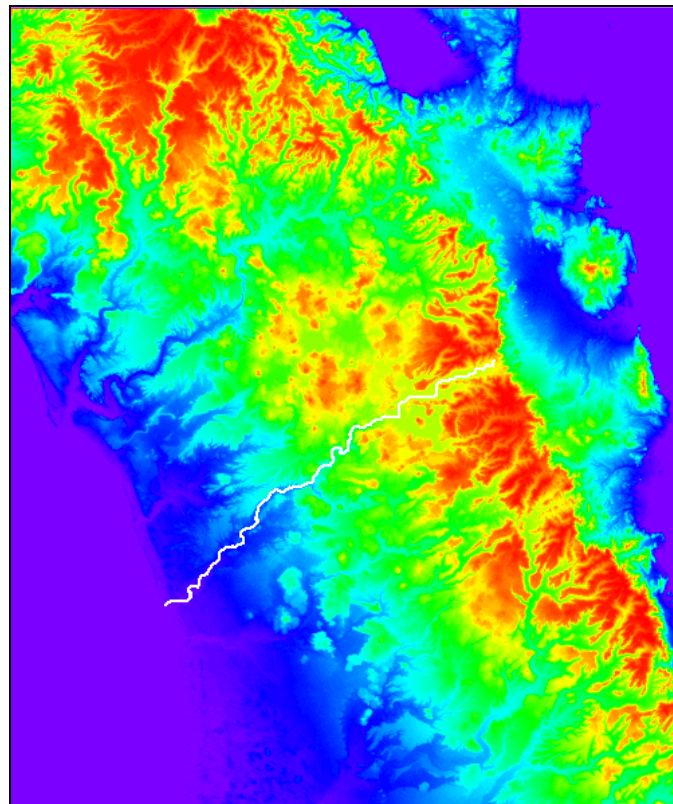


FIGURA 20. CAUCE PRINCIPAL DEL ARROYO COMONDÚ, ALTITUD ENTRE 0 Y 550 msnm.

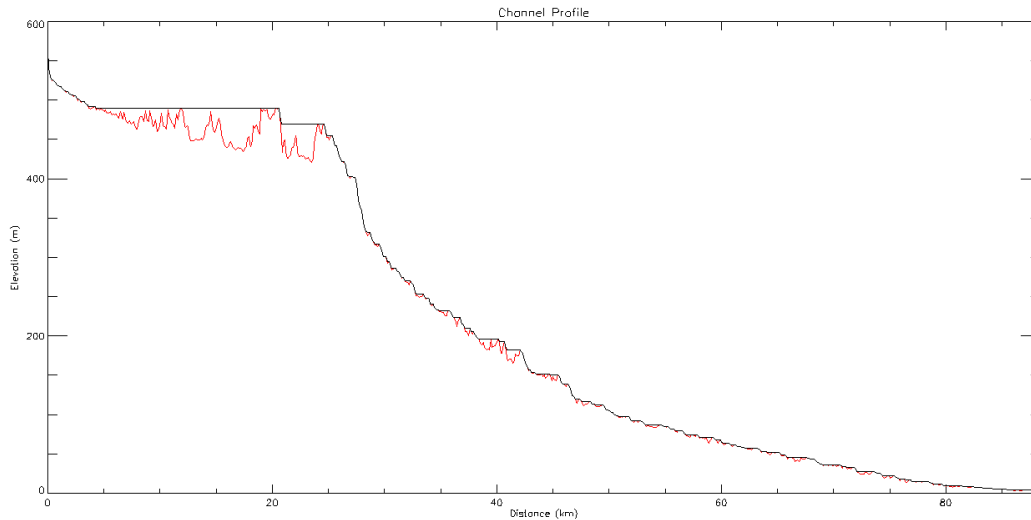


FIGURA 21. PERFIL CON LA ALTURA A LO LARGO DEL CAUCE PRINCIPAL DEL ARROYO COMONDÚ.

- **Cuenca hidrográfica San Venancio (arroyos Santa Isabel y San Andrés).**

En caso de arroyos Santa Isabel y San Andrés (Fig. 22) con un área total de 902.78 km² se definieron nueve subcuencas con áreas entre 30 y 236 km².

CUADRO 14. CARACTERÍSTICAS DE LAS SUBCUENCAS DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA ARROYOS SANTA ISABEL Y SAN ANDRÉS

Cuenca hidrográfica arroyos Santa Isabel y San Andrés								
Nombre	ID	Área Km ²	Pendiente (%)	Longitud (m)	Factor de forma	Sinuosidad	Perímetro (m)	Elevación Media
10B	10	181.12	29	20917.08	0.41	1.22	90262.84	595.96
11B	11	30.29	8	9285.22	0.35	1.05	39801.98	202.53
12B	12	74.57	21	15903.41	0.29	1.08	56824.09	526.06
13B	13	89.18	11	11401.96	0.68	1.31	63120.14	269.73
14B	14	236.59	10	28792.03	0.29	1.35	144444.25	220.34
15B	15	26.35	1	12944.46	0.16	0.92	42826.04	58.10
16B	16	101.31	4	18331.85	0.30	1.08	92254.92	86.88
17B	17	33.83	1	12442.23	0.22	0.85	50781.26	20.90
18B	18	129.54	2	25272.98	0.20	1.28	105426.97	67.63

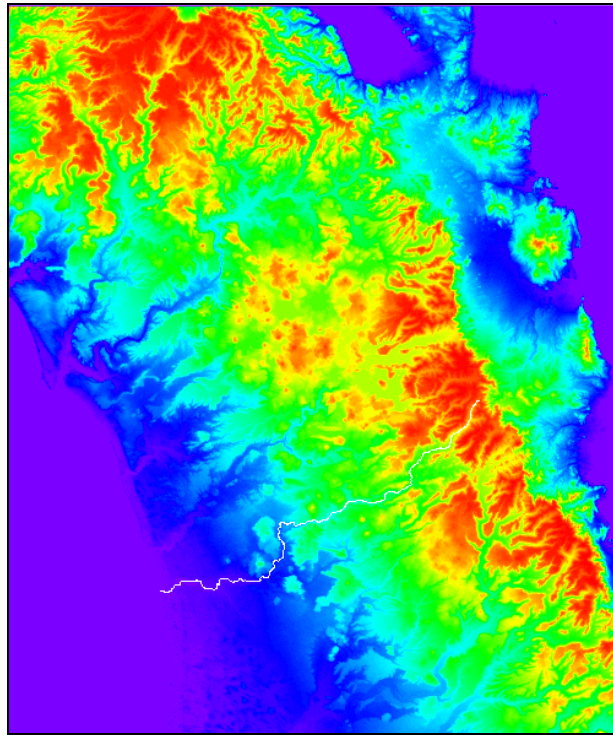


FIGURA 22. CAUCE PRINCIPAL DE LOS ARROYOS SANTA ISABEL Y SAN ANDRÉS, ALTITUD ENTRE 0 Y 740 MSNM.

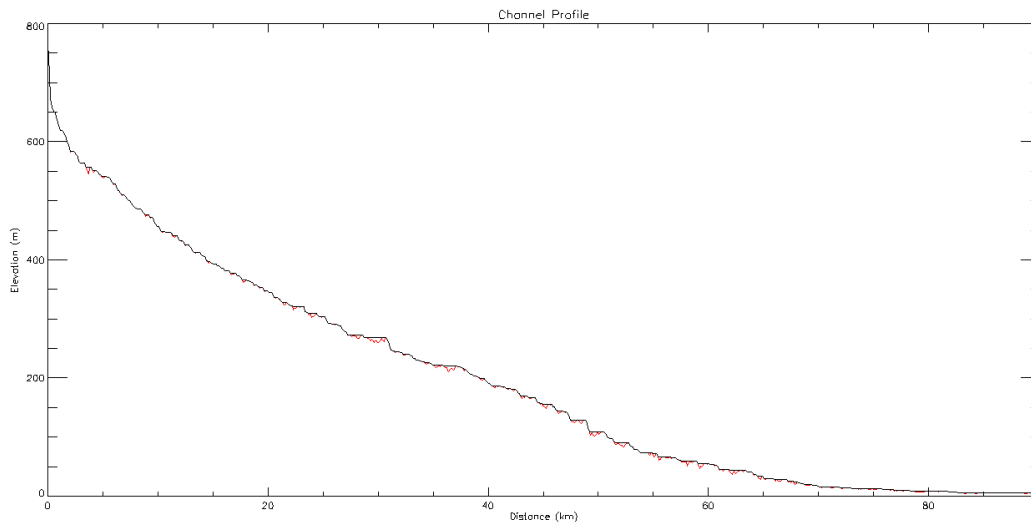


FIGURA 23. PERFIL CON LA ALTURA A LO LARGO DEL CAUCE PRINCIPAL DE LOS ARROYOS SANTA ISABEL Y SAN ANDRÉS

- **Cuenca hidrográfica arroyo Santo Domingo.**

Para el arroyo Santo Domingo (Fig. 24) con un área total de 1250.15 km² se definió 16 subcuencas con áreas entre 29 y 280 km².

CUADRO 15. CARACTERÍSTICAS DE LAS SUBCUENCAS DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA ARROYO SANTO DOMINGO.

Cuenca hidrográfica arroyo Santo Domingo								
Nombre	ID	Área Km ²	Pendiente (%)	Longitud (m)	Factor de forma	Sinuosidad	Perímetro (m)	Elevación Media
16B	16	33.41	32	9955.12	0.34	1.08	36294.15	657.03
17B	17	109.54	29	19811.63	0.28	1.18	76697.37	647.09
18B	18	72.28	37	12325.94	0.48	1.16	48551.61	725.45
19B	19	39.42	17	11089.22	0.32	1.16	48303.11	625.88
19B	19	39.42	17	11089.22	0.32	1.16	48303.11	625.88
20B	20	85.60	33	15630.27	0.35	1.24	58569.93	629.29
21B	21	83.20	9	20796.14	0.19	1.06	71180.90	377.30
22B	22	61.99	18	10354.04	0.58	1.14	51026.54	498.28
23B	23	51.02	8	14360.55	0.25	1.15	54117.61	322.71
24B	24	29.50	15	8009.05	0.46	1.05	31171.35	405.52
25B	25	280.65	7	32945.04	0.26	1.33	143829.12	244.39
26B	26	50.88	5	11004.30	0.42	1.22	40586.95	141.51
27B	27	109.70	12	25018.17	0.18	1.16	93473.26	317.03
28B	28	43.87	5	14546.95	0.21	1.03	52840.20	289.45
29B	29	77.45	3	16217.70	0.29	1.04	64308.17	86.57
30B	30	82.22	2	17506.10	0.27	1.03	70197.61	66.21

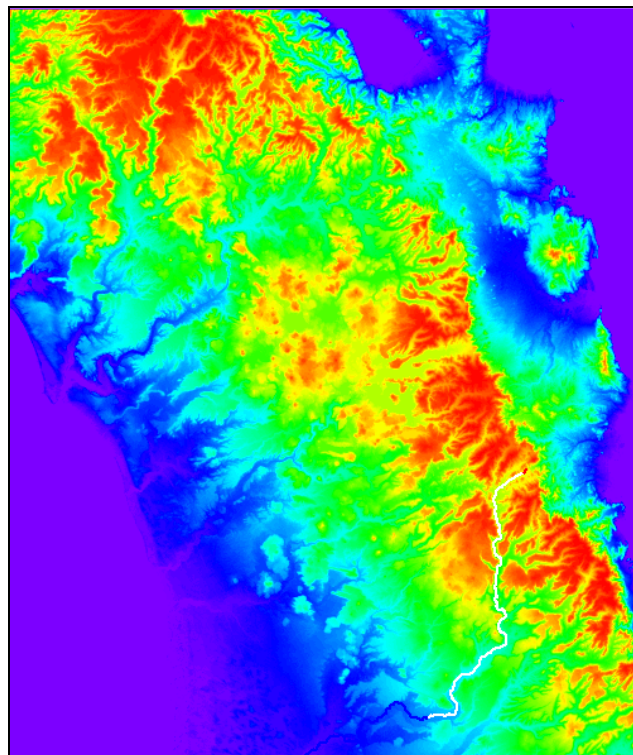


FIGURA 24. CAUCE PRINCIPAL DEL ARROYO SANTO DOMINGO, ALTITUD ENTRE 100 Y 520 MSNM.

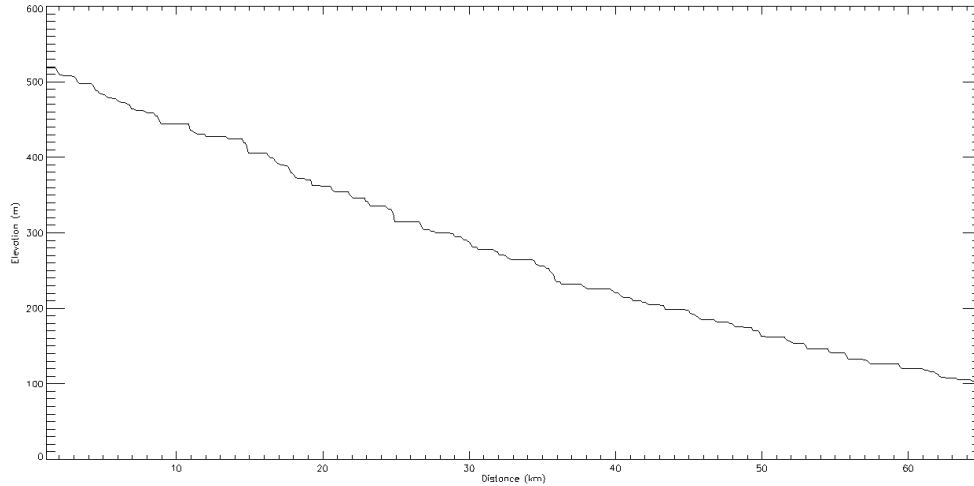


FIGURA 25. PERFIL CON LA ALTURA A LO LARGO DEL CAUCE PRINCIPAL DEL ARROYO SANTO DOMINGO.

- **Conclusiones.**

Para conocer la relación entre diferentes parámetros de las subcuencas se efectuaron dos regresiones, cuyos resultados se muestran en las figuras (26 y 27). De acuerdo con los resultados se observa que las pendientes más pronunciadas se presentan a partir de 500 metros de altura, además se observa una relación lineal entre el área y el perímetro de las subcuencas.

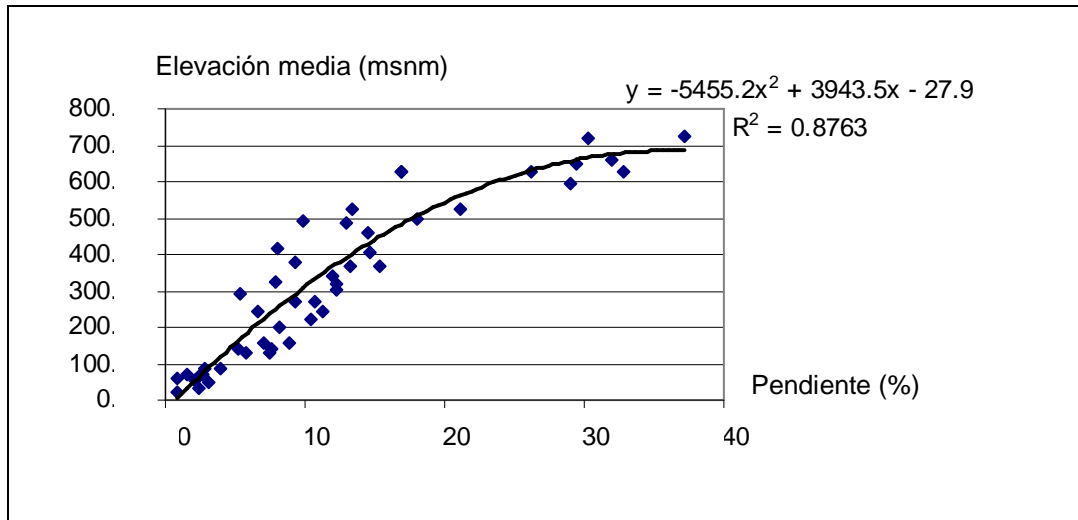


FIGURA 26. RELACIÓN ENTE PENDIENTE Y ELEVACIÓN DE LAS SUBCUENCAS DEL ÁREA DE ESTUDIO.

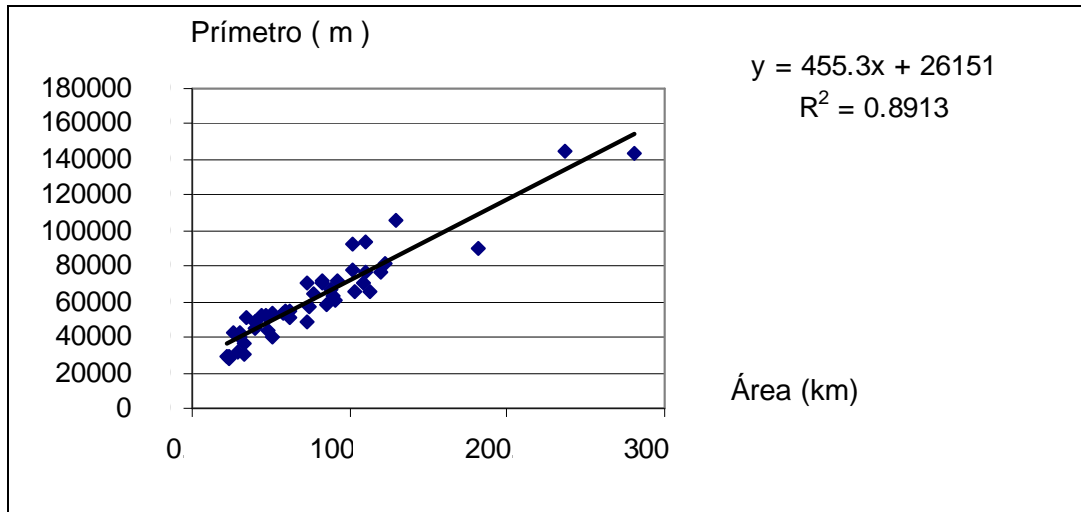


FIGURA 27. RELACIÓN ENTE ÁREA Y PERÍMETRO DE LAS SUBCUENCAAS DEL ÁREA DE ESTUDIO.

En la figura 28 se presentan gráficas comparativas de las características de las subcuencas, de acuerdo con estos resultados, se puede apreciar que la cuenca de Comondú que presenta mayores altitudes de sus subcuencas, así como perímetro, pendiente y sinuosidad, esto sugiere de que es una de las cuencas con mayor diversidad en ambientes. Las subcuencas de Cadegomo presentan la menor pendiente y esto es un factor que contribuye a una mayor recarga.

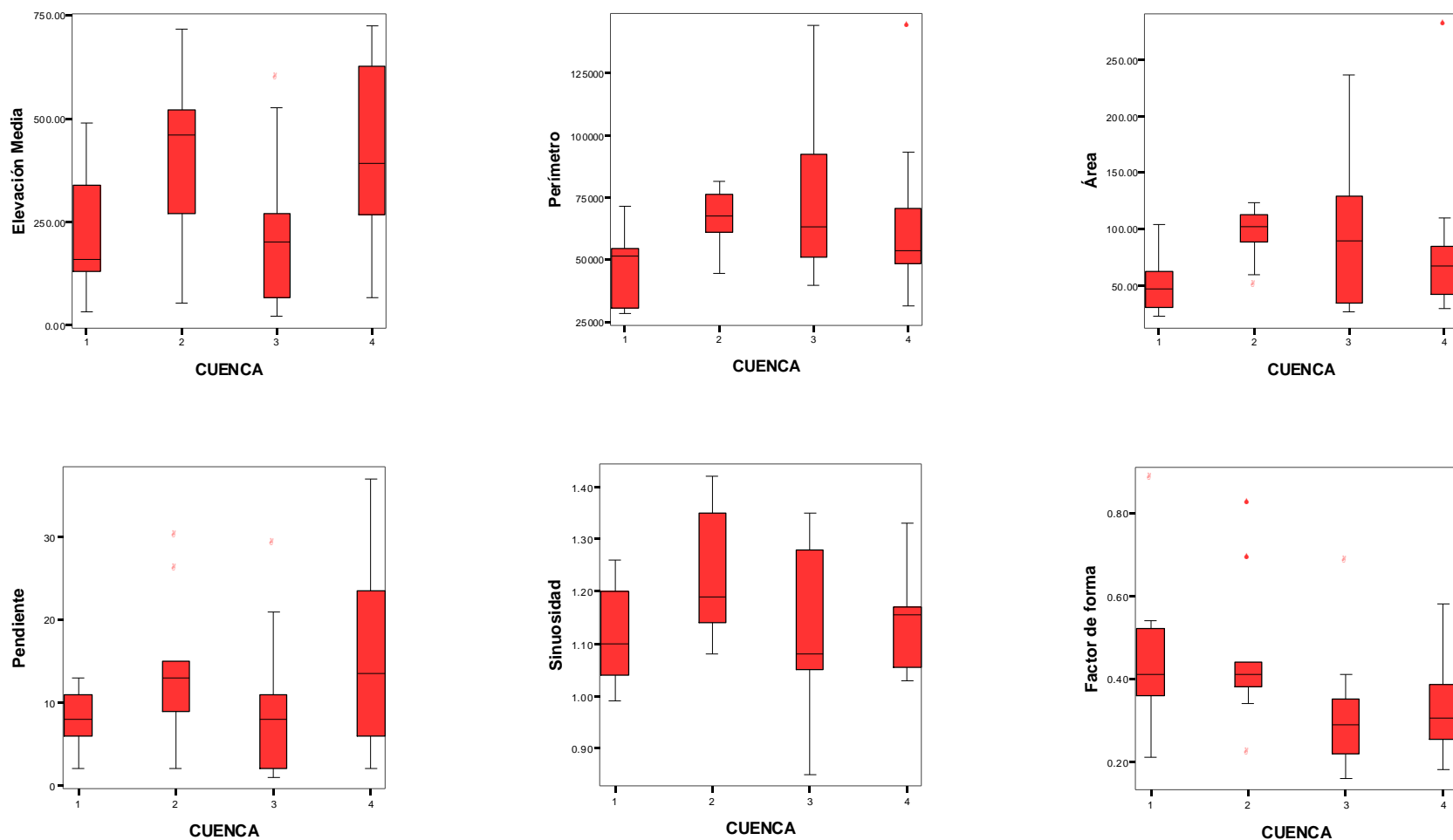


FIGURA 28. COMPARACIÓN ENTRE 1) ARROYO **CADEGOMO**, 2) ARROYO **COMONDÚ**, 3) ARROYO **SAN VENANCIO (SANTA ISABEL Y SAN ANDRÉS)**, 4) ARROYO **SANTO DOMINGO** RESPECTO A LOS SIGUIENTES FACTORES MORFOMETRICOS: ÁREA, PENDIENTE, LONGITUD, FACTOR DE FORMA, SINUOSIDAD, PERÍMETRO Y ELEVACIÓN MEDIA.

4.2.5.3. Obras de retención y captura de agua en el humedal Los Comondú.

En el área de estudio existe una serie de obras para la retención de escurrimientos superficiales. En el Cuadro (16) se enlistan las obras y sus características, documentadas en la base de datos de la CONAGUA (2009). En la Figura 29 se grafica el orden de la corriente como resultado del análisis del modelo de elevación y la ubicación de las presas San Isidro y La Purísima y otras obras hidráulicas según la base de datos de la CONAGUA (2009).

CUADRO 16. OBRAS HIDRÁULICAS (PRESAS Y REPRESAS) EN EL ÁREA DE ESTUDIO Y SUS CARACTERÍSTICAS SEGÚN CONAGUA (2009).

NOMBRE	ALTURA DE LA CORTINA (m).	LONGITUD DE LA CORTINA (m).	ANCHO DE LA CORTINA (m).	LONGITUD DE LA CRESTA (m).	COORDENADAS GEOGRAFICAS	
					Y	X
SAN JAVIER	3.00	80.00			25.8686667	111.7075000
LAS ANIMAS	5.50	28.80	1.20	17.70	25.9705000	111.6836667
CAYUCO	9.00	10.60	1.00	2.50	25.9765000	111.6556667
LA ANGOSTURA	4.00	22.00		22.00	26.1053333	111.8345000
EL PABELLON	1.50	150.00			26.1085000	111.8845000
EL ZORRILLO	7.00	19.00	1.50	19.00	26.1093333	111.8873333
YERBABUENA II	5.50	37.00	1.80	19.30	26.1243333	111.9055000
PALO VERDE	6.00	30.00	1.30	24.00	26.1706667	111.7688333
PALO VERDE	6.00	30.00	1.30	24.00	26.1706667	111.7188333
SAN LAZARO	8.00	20.00		20.00	26.1745000	111.7401667
LA PURISIMA	2.00	130.00		105.00	26.2006667	112.0520000
SAN ISIDRO	5.00	150.00		100.00	26.2385000	112.0006667
EL PICACHO	7.00	24.00	1.00	24.00	26.2401667	111.7706667
LOS BECERROS	2.00	150.00	2.00		26.2570000	111.9583333
LA YERBABUENA	3.50	20.00		20.00	26.2598333	112.1545000
LA SANDIA	7.00	28.00	1.50	12.00	26.2741667	112.1238333
LA YERBABUENA III	3.50	17.00		17.00	26.3430000	111.8258333
EL REY	2.00	143.50		143.50	26.3515000	112.1685000
LAS CRUCES	5.00	355.00	5.20	35.00	26.3705000	111.8005000
LOS PAJAROS	5.00	354.00	5.00	18.00	26.3861667	111.7738333
LA SOSPECHOSA	8.30	26.00	2.40	10.00	26.4033333	112.0053333
LAS BEBELAMAS	5.00	520.00	5.50	40.00	26.4070000	111.7528333
LA BOCA DEL VIEJO	3.00	24.00		24.00	26.4246667	112.0181667
LA HIGUERA	4.00	18.00		18.00	26.4371667	112.0178333
LA BECERRITA	5.50	44.50	1.20	44.50	26.4388333	111.9910000
LA MATRERA	3.00	17.00	0.40	17.00	26.4576667	112.0170000
TAJO VIEJO	2.00	100.00			26.4693333	112.1858333
CHENCHO	5.00	23.50	0.85	23.50	26.4926667	112.0513333
LA GALLINETA	2.50	71.00		71.00	26.5010000	111.9868333
LOS CLAVELES	3.00	36.00	0.80	36.00	26.5021667	112.0003333
EL SERIVIENTO	2.50	100.00			26.5426667	112.1080000
EL COLORADO	2.00	150.00			26.5681667	112.1181667
EL LLANITO	3.00	160.00			26.5833333	112.1228333

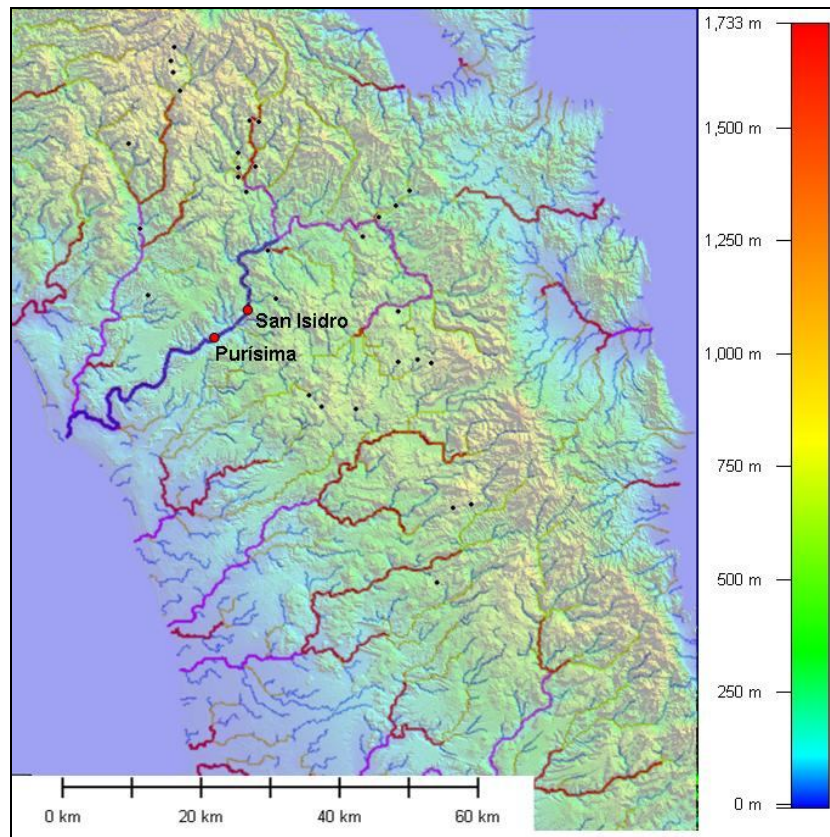


FIGURA 29. ORDEN DE LA CORRIENTE, UBICACIÓN DE LAS PRESAS SAN ISIDRO Y LA PURÍSIMA Y OTRAS OBRAS HIDRÁULICAS SEGÚN LA BASE DE DATOS DE LA CONAGUA (2009).



FIGURA 30. PANORÁMICA DE LA PRESA LA PURÍSIMA.



FIGURA 31. PANORÁMICA CERCA DEL CERRO EL PILAR.



FIGURA 32. IMAGEN DE SATÉLITE DE DIGITAL GLOBE (2008) DE LA PRESA SAN ISIDRO CON UN VOLUMEN MÁXIMO ESTIMADO DE 37500 M³.



FIGURA 33. IMAGEN DE SATÉLITE DE DIGITAL GLOBE (2008) DE LA PRESA LA PURÍSIMA CON UN VOLUMEN MÁXIMO ESTIMADO DE 13650 M³.

Dentro del Programa Integral de Agricultura Sostenible y Reconversión (PIASRE), la Comisión Nacional de las Zonas Áridas (CONAZA) realizó en 2005 y 2006 un total de 15 obras de captación de agua superficial en el área de estudio (Cuadros 17 y 18)

CUADRO 17. BORDOS CONSTRUIDOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO POR LA COMISIÓN NACIONAL DE LAS ZONAS ÁRIDAS (CONAZA) EN 2005.

Nombre	Lugar dentro del Municipio de Comondú	Coordenadas geográficas	
		Y	X
“Palo de Estribo”	San Miguel de Comondú	25.9256	-111.899
“Cañada del Bautista”	San Miguel de Comondú	26.0156	-111.852
“Cañada del Bautista”	San Miguel de Comondú	26.0156	-111.852
“El Cardon Escrito”	San Miguel de Comondú	26.1025	-111.808
“Cañada el Ranchito”	San José de Comondú	26.0336	-111.651
“Agua Las Palomas”	San José de Comondú	26.0611	-111.8
“El Aviadero”	San José de Comondú	26.0608	-111.863
“Cañada Honda”	San José de Comondú	26.0608	-111.836
“Cañada el Imposible”	San Isidro	26.3536	-111.841
“El Salto”	San Isidro	26.1931	-111.801
“El Zapote”	La Purísima	26.1814	-112.095
“Los Romeritos”	La Purísima	26.0561	-112.073
“El Detalle”	La Purísima	26.215	-112.065
“San Ramón”	La Purísima	26.0786	-112.216
“La Píldora”	La Purísima	25.9728	-112.001

CUADRO 18: PEQUEÑAS PRESAS CONSTRUIDAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO POR LA COMISIÓN NACIONAL DE LAS ZONAS ÁRIDAS (CONAZA) EN 2006.

Tipo de obra	Lugar	Coordenadas	
Construcción de presas derivadores o de desviación	San Miguel de Comondú	26° 01' 19" N	111° 50' 47" W
Pequeñas presas (mampostería concreto)	El Infiernito	26° 03' 24" N	111° 50' 11" W
Pequeñas presas (mampostería concreto)	San Antoñito	26° 04' 12" N	111° 47' 32" W
Pequeñas presas (mampostería concreto)	San José de Comondú (Chorrito Don Félix)	26° 02' 46" N	111° 43' 03" W

Además existen obras en la parte alta de la cuenca hidrográfica del arroyo Santo Domingo. Por medio de imágenes de satélite de Digital Globe (2008) fue posible reconocer

11 represas en el arroyo Santo Domingo. Se estimó el embalse de las represas utilizando las imágenes en conjunto con un modelo digital de elevación de 30 m de resolución. En el Cuadro (19) se enlistan las obras que se ubican en la parte alta de la cuenca Santo Domingo; los volúmenes estimados alcanzan en suma casi 50,000 metros cúbicos. En la figura 34 se muestran todas las obras hidráulicas del área de estudio.

CUADRO 19. UBICACIÓN, LARGO, ANCHO Y VOLUMEN ESTIMADO DE 11 REPRESOS EN EL ARROYO SANTO DOMINGO.

Numero	Coordenadas UTM		Largo (m)	Ancho (m)	Volumen estimado (m ³)
	X	Y			
1	445197	2861512	60	2	11937
2	445395	2861068	65	2	21946
3	444483	2858525	48	2	8899
4	445524	2865043	17	2	--
5	444365	2866321	35	2	1372
6	445636	2868502	34	2	1145
7	445857	2868733	29	1	925
8	446311	2869078	30	1	631
9	446459	2869334	24	1	814
10	448456	2870743	25	1	1417
11	447972	2857159	75	2	--
Total					49086

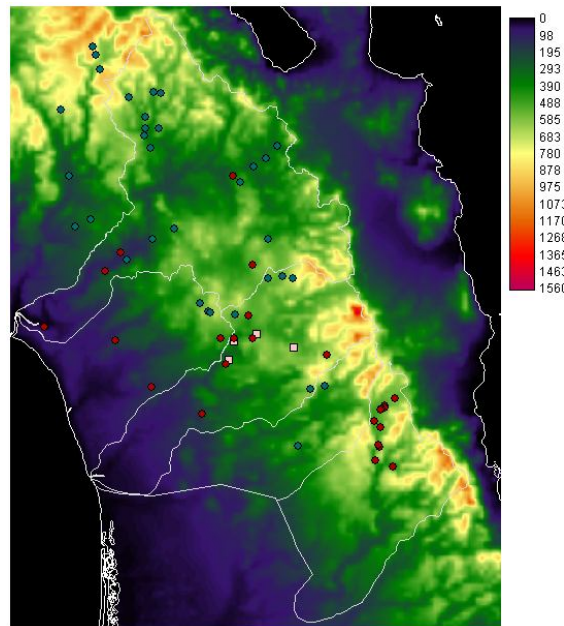


FIGURA 34. OBRAS HIDRÁULICAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO (ROJOS= BORDOS Y REPRESOS, AZUL= PRESAS, AMARILLO=PEQUEÑAS PRESAS).

4.2.5.4. Definición del sistema acuífero.

La relación entre las cuatro cuencas hidrográficas que forman el humedal Los Comondú y los acuíferos según la definición de la CONAGUA se presenta en el siguiente cuadro.

CUADRO 20. SUPERFICIE DE LAS CUATRO CUENCAS HIDROGRÁFICAS QUE FORMAN EL HUMEDAL LOS COMONDÚ Y SU RELACIÓN CON LOS ACUÍFEROS SEGÚN CONAGUA.

Nombre del arroyo (cuenca hidrográfica)	Área de la zona central del humedal	Forma parte del acuífero (*)	Área total del acuífero ^{*)} (km ²)	Recarga del acuífero en promedio ^{*)} (mm)
Cadegomo	378.14 km ²	La Purísima	4,966	1.8
Comondú	455.84 km ²	La Purísima	4,966	1.8
Arroyo Santa Isabel y arroyo San Andrés		Mezquital Seco	1,332	0.3
Arroyo Santo Domingo	266.77 km ²	Valle Santo Domingo	11,848	15.9
SUMA	722.61 km ²		18.146	18.0

(*) Según la definición de la CONAGUA (DOF 2007))

En conjunto los acuíferos porosos y fracturados constituyen el medio en el cual fluye el agua subterránea en el área de estudio, y corresponden a las unidades geológicas de depósitos aluviales, eólicos, lacustres, y de los conglomerados las coquinas y areniscas.

Dentro de los acuíferos porosos de alta productividad se encuentran los depósitos de Cuaternario como son los eólicos y fluviales, las unidades sedimentarias del Terciario Inferior a Medio, y Pliocénicas representadas por areniscas y conglomerados que se caracterizan como acuíferos porosos de mediana productividad. Por último las unidades sedimentarias del Terciario Inferior a Medio, así como del Plioceno conformadas por limolitas, lutitas, fangolitas y calizas representan acuíferos porosos de baja productividad.

Los estratos en la Sierra de la Giganta están conformados por rocas de la Formación Comondú, que corresponden a rocas volcánicas y epiclásticas, representan un medio fracturado. Por sus características hidráulicas se consideran acuíferos. Dentro de esta clasificación se incluyen rocas bien consolidadas y poco o sin porosidad, que permiten el flujo del agua subterránea exclusivamente por estructuras geológicas como fallas y fracturas. Se reconocen como acuíferos fracturados las rocas volcánicas y epiclásticas que conforman la Formación Comondú (Hausback, 1984), más específicamente por basaltos, brechas

volcánicas, rocas volcanoclásticas. Dentro de esta categoría también se encuentra hacia el extremo oriental del área de estudio una secuencia granítica de edad cretácica.

Respecto a los volúmenes de extracción y déficit de los acuíferos se muestran los datos obtenidos del Diario Oficial de la Federación de 2007 y 2009.

CUADRO 21. VOLÚMENES DE EXTRACCIÓN Y DÉFICIT DE ALGUNOS ACUÍFEROS.

CLAVE	ACUÍFERO	R Mm ³	DNCOM Mm ³	VCAS Mm ³	VEXTET Mm ³	DAS Mm ³	DÉFICIT Mm ³
0306	SANTO	188.0	10.4	176.762742	314.0	0.837258	0.000000 (*)
	DOMINGO	188.0	9.00	180.098317	307.0	0.000000	-1.098317 (**)
0304	LA PURISIMA	6.1			2.9		
0305	MEZQUITAL SECO						-0.13

(*)DOF 28/08/09, (**)DOF 01/01/03

R: recarga media anual; DNCOM: descarga natural comprometida; VCAS: volumen concesionado de agua subterránea; VEXTET: volumen de extracción de agua subterránea consignado en estudios técnicos; DAS: disponibilidad media anual de agua subterránea. Las definiciones de estos términos son las contenidas en los numerales “3” y “4” de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000

De acuerdo con estos datos se aprecia una relativa recuperación del acuífero de Santo Domingo, como producto de una serie de medidas dirigidas por la Comisión Nacional del Agua para atender los graves problemas de sobreexplotación que presenta ese acuífero. De igual manera se aprecia que el acuífero Mezquita Seco presenta déficit, aún cuando este volumen es, relativamente pequeño es importante tomar medidas de protección y recarga para revertir esta tendencia.

Respecto a los usuarios del recurso agua, se obtuvo información de la CONAGUA respecto de la extracción y concesiones de agua en los pozos ubicados dentro del área de estudio. En el cuadro 22 se muestran los porcentajes de uso por sector.

CUADRO 22. PROPORCIÓN DEL USO DE AGUA POR SECTOR.

	Concesiones de agua por sector (%)			
	Agrícola	Pecuario	Público-Urbano	Otros
La Purísima	66	5	12	17
Mezquital Seco	98	2		
Santo Domingo	94	0.8	5	0.3

Fuente: datos proporcionados por CONAGUA

En todos los casos el mayor volumen concesionado es para uso agrícola, con más de del 60% del agua, es importante incidir en técnicas agrícolas eficientes en el uso del agua, con el fin de evitar sobre explotación de los acuíferos.

4.2.5.5. Análisis de la calidad del agua superficial.

Muestreo.

Para analizar la calidad de agua superficial se emplearon los resultados del muestreo de Palacios-Cardiel (2008), quien analizó durante los meses Abril hasta Octubre del 2006 el agua superficial en dos lugares del humedal Los Comondú. El sitio 1 se encuentra cerca del poblado San Miguel de Comondú y el sitio 2 cerca del poblado San Isidro (la posición según las coordenadas documentadas están marcadas en las imágenes (Figs. 35 y 36).

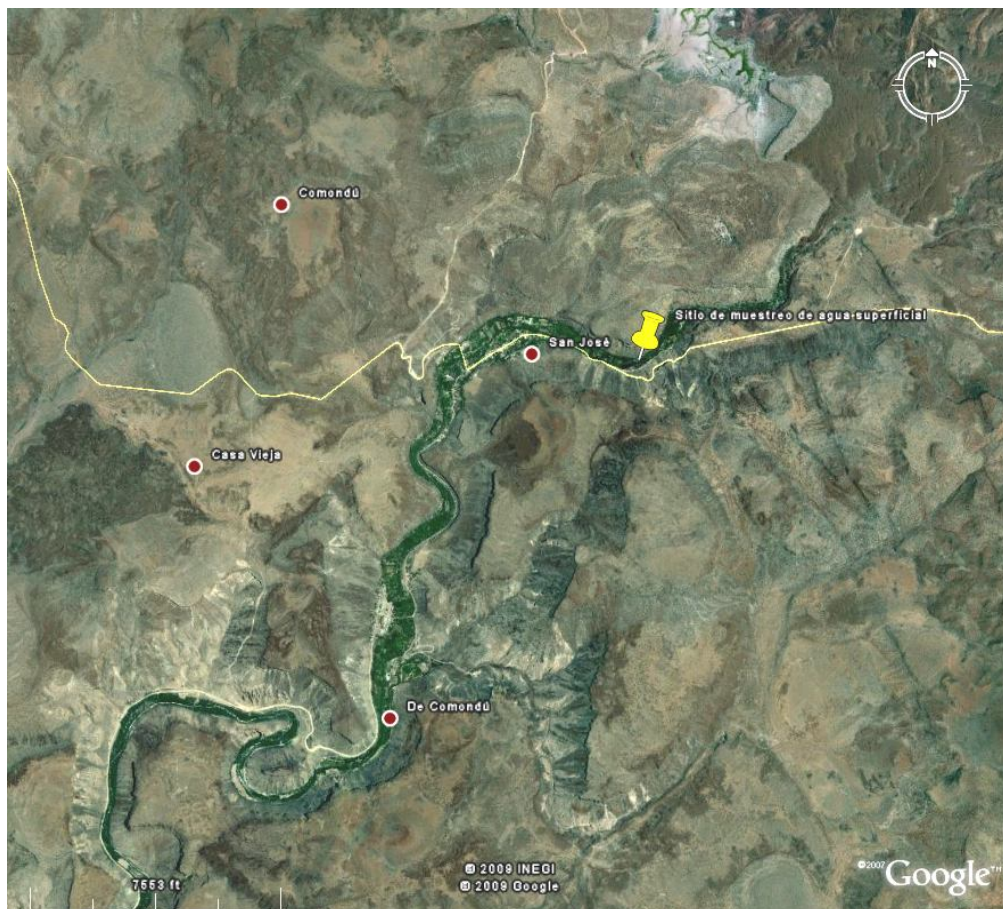


FIGURA 35. POSICIÓN DEL SITIO 1 DE MUESTREO DE AGUA SUPERFICIAL EN 2006 SEGÚN PALACIOS-CARDIEL, 2008.



FIGURA 36. POSICIÓN DEL SITIO 2 DE MUESTREO DE AGUA SUPERFICIAL EN 2006 SEGÚN PALACIOS-CARDIEL, 2008.

Los resultados de 8 muestras se muestran en los cuadros 23.

CUADRO 23. PARÁMETROS FISCO-QUÍMICOS OBSERVADOS EN EL SITIO SAN MIGUEL DE COMONDÚ EN 2006 SEGÚN PALACIOS-CARDIEL, (2008).

Localidad: San Isidro					
Altitud: 96 m.s.n.m, Coordenadas. 26° 12' 22" N y 112° 02' 00 W					
Variables	TOC mg/l	pH	O₂ mg/l	Salinidad ppm	Temperatura* °C
Abril	24.07	8.13	6.90	0.13	
Junio	29.72	7.83	7.49	0.37	29.72
Agosto	25.21	8.29	8.08	0.18	
Octubre	23.55	7.13	7.51	0.18	
Promedio	25.63	7.60**	7.49	0.21	

TOC = Carbono orgánico total

O₂ = Oxígeno disuelto

* Temperatura máxima observada entre abril y octubre 2006

** Promedio de la actividad de hidrogeno expresado como Ph.

CUADRO 24. PARÁMETROS FISCO-QUÍMICOS OBSERVADOS EN LOS OASIS DE SAN MIGUEL DE COMONDÚ EN 2006, SEGÚN PALACIOS-CARDIEL (2008).

Localidad: San Miguel de Comondú					
Altitud: 310 m.s.n.m, Coordenadas: 26° 03' 29" N y 111° 48' 41" W					
Variables	TOC mg/l	pH	O ₂ mg/l	Salinidad ppm	Temperatura* °C
Abril	19.28	8.16	8.3	0.15	
Junio	19.23	8.13	7.8	0.26	
Agosto	25.3	8.30	8.2	0.33	25.3
Octubre	21.8	8.30	7.4	0.20	
Promedio	21.40	8.21**	7.92	0.23	

TOC = Carbono orgánico total

O₂ = Oxígeno disuelto

* Temperatura máxima observada entre abril y octubre 2006

** Promedio de la actividad de hidrogeno expresado como pH

En la figura 37 se muestra la variación de salinidad en las dos estaciones estudiadas.

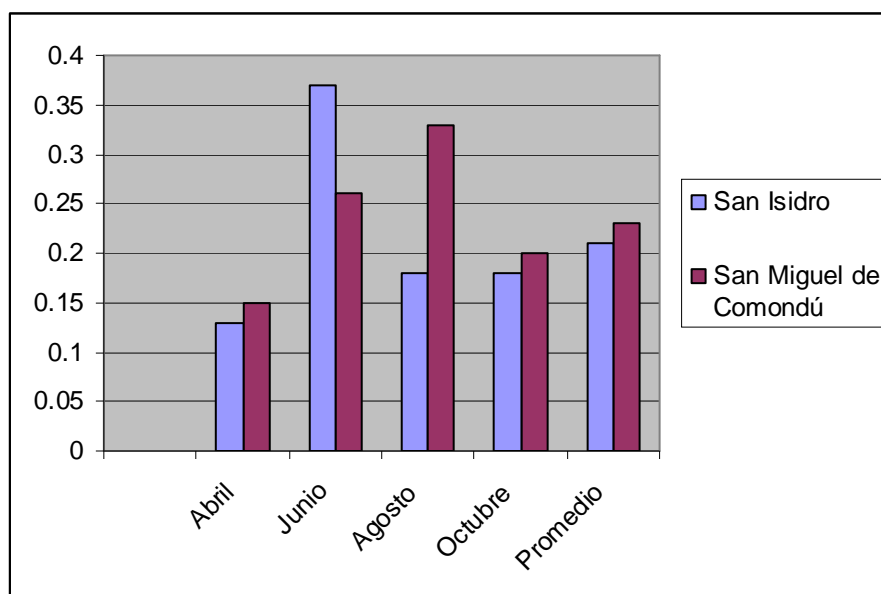


FIGURA 37. VARIACIÓN DE LA SALINIDAD OBSERVADA ENTRE ABRIL Y OCTUBRE 2006.

Oxígeno disuelto.

El oxígeno disuelto es vital para la respiración de los microorganismos aerobios así como para otras formas de vida aerobia. De manera general se puede decir que 5 mg y menos son insalubres en aguas naturales (Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 1976). La cantidad máxima de oxígeno que puede estar disuelto en el agua está determinada por cuatro factores (Mitchell *et al.*, 2000): La solubilidad del oxígeno, la presión parcial del oxígeno en la atmósfera, la temperatura y la composición química del

agua (salinidad). Las concentraciones de oxígeno disuelto en aguas naturales dependen de las características fisicoquímicas y la actividad bioquímica de los organismos en el agua. De acuerdo con los resultados obtenidos por Palacios-Cardiel (2008), la condición de oxígeno disuelto para ambos oasis se puede considerar como aceptable, por lo que las poblaciones de peces e invertebrados no se encuentran en peligro por este factor.

pH.

El pH indica la actividad de los iones hidrógeno en el agua. La mayoría de las aguas naturales tienen un pH entre 4 y 9, aunque muchas de ellas tienen un pH ligeramente básico debido a la presencia de carbonatos y bicarbonatos. Un pH muy ácido o muy alcalino puede ser indicio de contaminación. En el sitio 1 (San Isidro) el mayor valor de pH registrado fue de 8.29 en el mes de agosto, abatiéndose considerablemente para el mes de octubre con 7.13, es decir hay un aumento de la concentración de iones hidrogeno en octubre. En el sitio 2 (San Miguel de Comondú), los valores del pH se mantuvieron muy similares durante todo el periodo de muestreo: El mayor valor fue observado en los meses de agosto y octubre (pH 8.30). En el pH promedio para San Isidro-La Purísima es de 7.60 unidades y de 8.21 unidades para San José de Comondú. Los datos generales de pH para ambos oasis los coloca en un buen estado de calidad para la preservación de flora y fauna, así como para uso doméstico.

Temperatura y salinidad.

Los valores de temperatura, y salinidad, en los dos sitios mostraron diferencias estacionales de acuerdo a las medias Palacios-Cardiel (2008). Para San Isidro-La Purísima, la mayor temperatura y salinidad se registro para el mes de junio (periodo seco), con 29.72°C Y 0.37 ppm, respectivamente. Para San José de Comondú en cambio, la mayor temperatura y salinidad fueron registradas en agosto (verano) con 25.3°C y 0.33 ppm. El nivel de salinidad mínima en San Isidro-La Purísima fue de 0.13 ppm, mientras que para San José de Comondú fue de 0.15 ppm, ambos valores coincidieron en el mes de abril Palacios-Cardiel (2008).

Carbono Orgánico Total (TOC).

El Carbono Orgánico Total representa el carbón, que forma parte de las sustancias orgánicas de las aguas superficiales. Existen muchas sustancias naturales y artificiales que

contribuyen a incrementar los niveles de TOC en el ambiente, no obstante, esta sustancia puede ser descompuesta por microorganismos, durante el proceso de consumo de oxígeno. En comparación con el TOC el carbono orgánico disuelto (DOC) es un parámetro que incluye sólo la materia química activa con moléculas más pequeñas dispersas de 0,45 micras. Se trata principalmente de polímeros de ácidos orgánicos, son los elementos de las sustancias húmicas. Según Eshleman y Hemond (1985) la materia orgánica disuelta (DOC) es un agente complejante para muchos metales (como el hierro, cobre, aluminio, zinc y mercurio) que aumenta la solubilidad y en consecuencia afecta a su movilidad y el transporte. Niemiryicz *et al.* (2006) describen que la fracción de carbono orgánico disuelto (DOC) representa la principal fracción de la materia orgánica total TOC (63-85%) en el caso del río Odra. El cuadro 25, indica los valores típicos de TOC según BarańskiEwicz y Siepak (1994) y de DOC según Eshleman y Hemond (1985) en las aguas naturales.

CUADRO 25. VALORES TÍPICOS DE TOC SEGÚN BARAŃKI EWICZ Y SIEPAK (1994) Y DE DOC SEGÚN. ESHLEMAN Y HEMOND (1985) EN LAS AGUAS NATURALES.

	TOC (C en mg/l)	DOC (C en mg/l)
Aguas subterráneas	hasta 0,7	0,5 a 0,7
Aguas subterráneas con altas cantidades de sustancias húmicas	-6-15	
El mar	2	0,5 a 0,7
Ríos y lagos	hasta 10	
aguas en los pantanos	.	hasta 30

4.2.5.6. Análisis de la calidad del agua subterráneo.

En los años 2004 y 2005 la CONAGUA y la Sociedad de Historia Natural *Niparajá, A.C.*, una organización no gubernamental, colaboraron para realizar un muestreo del agua en 500 pozos a lo largo del estado de Baja California Sur. Se analizaron la calidad del agua respecto a tres rubros: salinidad, nivel bacterial y arsénico. Los análisis fueron conducidos en 122 pozos de agua para el uso humano, 82 pozos agrícolas y 296 pozos a cielo abierto en comunidades rurales (Cassassuce *et al.*, 2005). Los resultados de 8 pozos a cielo abierto, ubicados en el área de estudio, están documentados en el cuadro 26, su posición está marcada en la figura 38.

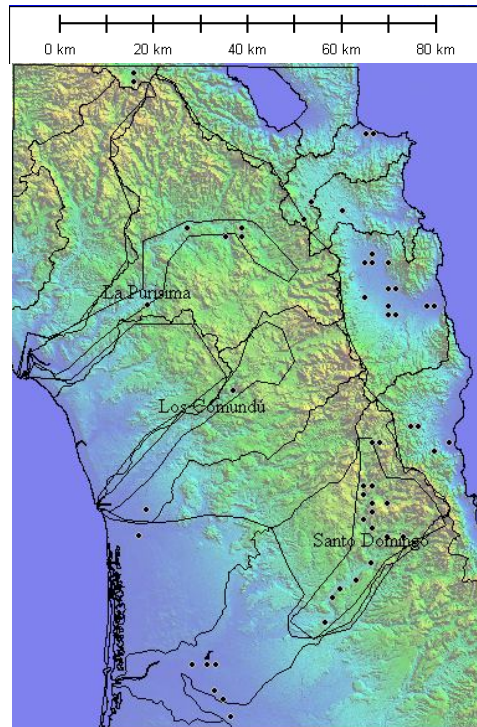


FIGURA 38. UBICACIÓN DE POZOS INCLUIDOS EN EL PROGRAMA:
ESTUDIO DE LA CALIDAD DEL AGUA EN 500 POZOS DE B.C.S. (CASSASSUCE, ET AL., 2005)

CUADRO 26. RESULTADOS DE ANÁLISIS DE AGUAS SUPERFICIALES Y DE POZOS SEGÚN NIPARAJA 2005 (Cassassuce *et al.*, 2005 .

COMUNIDAD	Muestra	Tipo	Coordenadas		Arsenico (ug/L)	Nitrato (ppm)	B (ppm)	Sodio (ppm)	<i>E.coli</i>	Colif. Tot.	Temp (C)	pH	Cond (mS)	SDT (ppm)
Limite Permissible Norme 127 - 1999					25	10	-	200	0	0		7-8.5	-	500
COMUNIDAD	Muestra	Tipo	X	Y	As (ug/L)	NO3 (ppm)	B (ppm)	Na+ (ppm)	<i>E.coli</i>	Colif. Tot.	Temp (C)	pH	Cond (mS)	SDT (ppm)
CAMINO EL PELOTEADO	Arroyo	Rural	449853.22	2848132.2	5	-		82	-					0
CAMINO SAN JAVIER	Arroyo	Rural	446487.67	2842608.1	5	-		94	-					0
EL PELOTEADO	Pozo	Rural	453196.39	2848120	5	1.5		49	19		31.7	7.31	0.59	401
FCO VILLA	Llave	Potable	398075.08	2853967.9	0			498			23.5	8.78	1.72	1170
LA POZA GRANDE	Llave Poza Grande	Potable	396360.63	2848443.2	0			163			28.8	8.19	0.93	632
PALO BLANCO SAN IGNACIO RANCHO	Pozo	Rural	439773.36	2837099.6	5	-		136	-		29.7	7.23	1.18	802
	Pozo Arroyo	Rural	436392.07	2829732.2	5	-		839	-		31.7	7.73	4	2720
SAN ISIDRO	Canal	Rural	398419.72	2898270.5	0			120			22.7	9.41	0.62	422
SAN ISIDRO	Rcho Los Naranjos	Rural	406866.26	2914821.8	0			115			25.1	8.8	0.66	449
SAN ISIDRO	Cola de Venado	Rural	415170.01	2912918.4	0			132			24.2	9.15	0.67	456
SAN ISIDRO	Tambo Yerba Buena Presa	Rural	418496.82	2912896.9	0			50			26	9.37	0.38	258
SAN ISIDRO	Corral de 2 puertas	Rural	418508.49	2914742.9	0			219			29.1	8.73	0.81	551



Programa de manejo del Sitio Ramsar Humedal Los Comondú

SAN ISIDRO	La Esperanza	Rural	431823.43	2916511.5	0	145	23.8	7.84	0.84	571
SAN JAVIER	San Matias	Rural	448261.44	2868442.1	0	66	29	7.6	0.62	422
SAN JAVIER	A.P. San Javier	Potable	446554.91	2859219.9	0	74	26.6	7.7	0.67	456
SAN JAVIER	La Fortuna	Rural	446539.94	2855528.4	0	112	27.4	7.5	0.82	558
SAN JAVIER	Los Dolores	Rural	449881.25	2855515.2	0	58	27.9	7.7	0.58	394
SAN JAVIER	Rancho Nuevo 2	Rural	444853.86	2851843.7	0	89	28.2	7.6	0.78	530
SAN JAVIER	Rancho Viejo	Rural	446592.43	2868448.8	0	136	24.1	9.05	0.68	462
SAN JAVIER	Segundo Paso	Rural	444884.72	2859226.8	0	157	24.6	8.8	0.88	598
SAN JAVIER	El Segundo Paso	Rural	444877	2857381	0	157	26.9	7.9	0.9	612
SAN JAVIER	Agua Escondida	Rural	446517.51	2849991.1	0	121	27.7	7.71	0.77	524
SAN JAVIER	La Presa Vieja	Rural	446532.46	2853682.6	0	81	26	8.1	0.59	401
SAN JAVIER	El Eden	Rural	443127.26	2838930.5	0	196	26.6	8.7	1.11	755
SAN JAVIER	La Palmita	Rural	438091.76	2835261.5	0	176	26.6	8.6	1.19	809
SAN JAVIER	San Ignacio	Rural	436392.07	2829732.2	0	982	24	8.13	4.46	3033
SAN JAVIER	San Ignacio	Rural	436392.07	2829732.2	0	398	24.7	8.18	2.09	1421
SAN MIGUEL COMONDU	Llave	Potable	416620.17	2879680.8	0	66	27.9	8.32	0.48	326

De acuerdo con los resultados del estudio realizado por CONAGUA y Niparajá, se puede observar que la mayoría de los pozos estudiados dentro del área del humedal de Comondú presentan condiciones relativamente aceptables: sin embargo, es notable que las muestras de los sitios ubicados en la localidad de Francisco Villa y alrededores son muestras de agua potable que contienen altas concentraciones de Sodio y Sólidos Disueltos Totales, lo que no es muy recomendable para consumo humano.

4.2.5.7. Zonas de peligro por inundación en La Purísima y San José de Comondú.

La incidencia de huracanes es un fenómeno relativamente frecuente en el área de Los Comondú, es común también que debido a estos eventos se presenten fuertes escorrentías por los cauces de los arroyos. En eventos de mayor magnitud se corre el riesgo de inundaciones de las zonas habitadas y de las huertas, como fue el caso del pasado huracán Jimena, acontecido en el verano del 2009. Este huracán ocasionó fuertes daños a la población, principalmente por la destrucción en las huertas y sembradíos, asimismo numerosas familias perdieron sus pertenencias al inundarse sus viviendas. Es por ello que es importante identificar las zonas de inundación con fines de prevención de desastres.

En este apartado se elaboró mapa de peligro por inundación de los humedales de La Purísima y San José, para ello se utilizó como referencia la metodología sugerida por la CONAGUA para la delimitación zonas federales y zonas de inundación. Dicha metodología consiste en realizar estudios estadísticos de la precipitación, contar con datos topográficos de la zona, elaborar estudios hidrológicos y modelos hidráulicos sobre el caudal máximo, el volumen y la frecuencia de las crecidas en los cursos de los arroyos de interés.

- **Metodología.**

- a) Estudio topográfico.**

Para este estudio se utilizó un Modelo Digital de Elevación (MDE) de 30 m, para la delimitación de la cuenca y red de drenaje en el Software WMS 7.1, asimismo se determinaron los parámetros morfométricos de la cuenca y su red de drenaje. De este MDE se generó la plata topográfica con curvas de nivel a 1 m de elevación el cual se utilizó como base para el modelo hidráulico (Fig. 39).

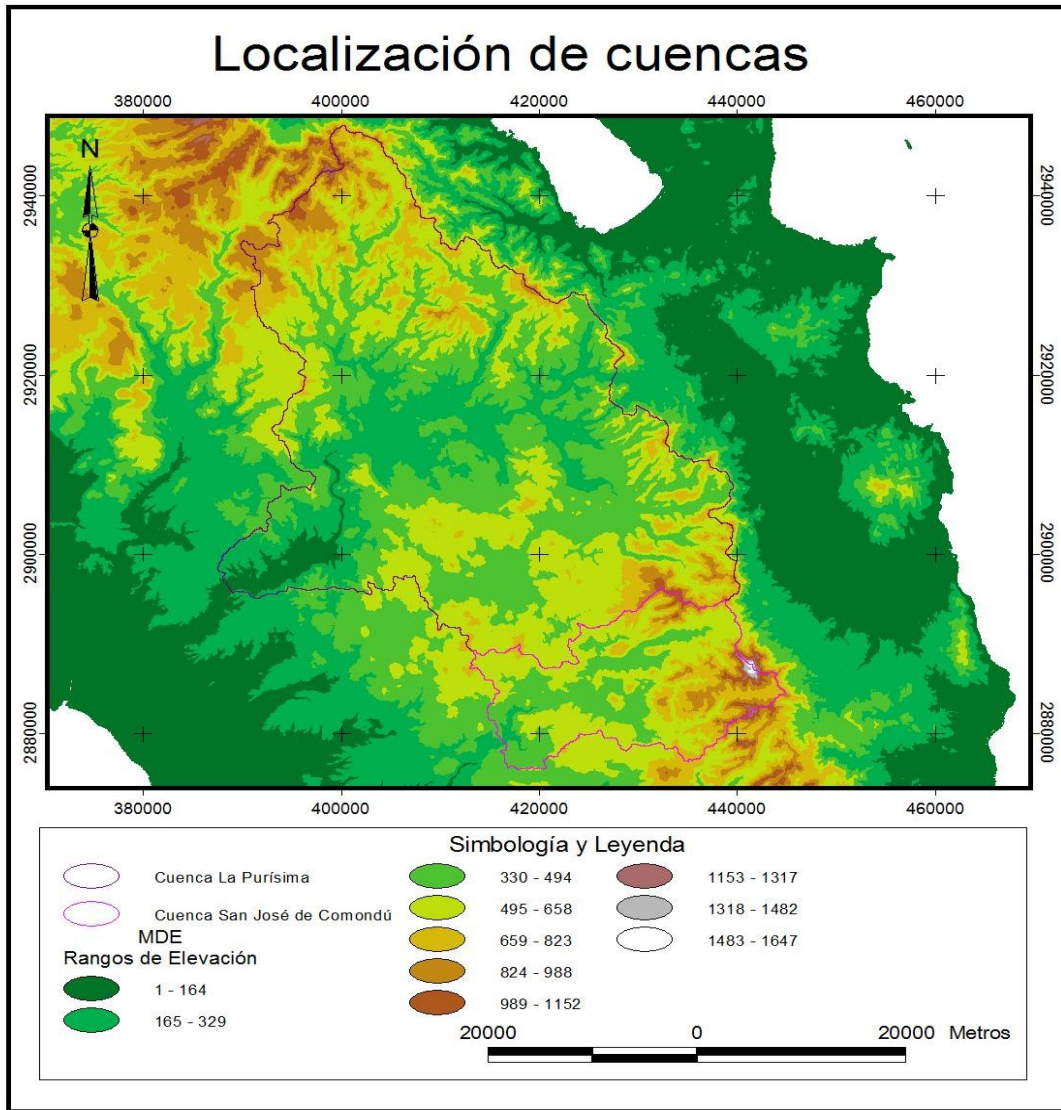


FIGURA 39. LOCALIZACIÓN DE LAS CUENCAS GENERADAS EN EL SOFTWARE WMS 7.1 Y MDE UTILIZADO COMO BASE.

b) Estudio hidrológico.

Consistió en realizar un análisis estadísticos de las estaciones presentes en las cuencas a estudiar, en este caso las estaciones “La Purísima” y Comondú” (Cuadro 27 y Anexo 1) y determinar el caudal estimado para un determinado tiempo de retorno, para este estudio se utilizó el de 1000 años.

CUADRO 27. CLAVE Y COORDENADAS DE LAS ESTACIONES UTILIZADAS.

Estación	Clave	Coordenadas Geográficas (UTM)				msnm
		Y	X	Y	X	
La Purísima	3008	26°10'57" N	112°04'41" O	2,882,409 N	416,974 E	95
Comondú	3029	26°03'30" N	111°49'48" O	2,896,342 N	392,274 E	260

El análisis estadístico se obtuvo mediante el Software AX (Ajuste de Función de Probabilidad) en su versión 1.05 elaborado por el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) y la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) (Jiménez, 1992). Este programa ajusta distintas funciones de probabilidad a muestras de datos y calcula el error estándar de cada una de ellas respecto a las de la muestra. Las funciones de probabilidad que contempla el programa son las siguientes: Normal, Log-normal, Gumbel, Exponencial, Gamma y doble Gumbel (Cuadro 28), en este caso la CONAGUA recomienda un análisis por el método Doble Gumbel debido a las características propias de la región y a la presencia de los ciclones tropicales.

CUADRO 28.- FUNCIONES DE PROBABILIDAD Y PARÁMETROS CONTEMPLA EL PROGRAMA AX.

<i>Nombre</i>	<i>Funcion</i>	<i>Parámetros</i>
<i>Normal estandarizada</i>	$F(t) = \int_{-\infty}^t \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{t^2}{2}} dt$ <p style="text-align: center;">donde $t = \frac{x - \alpha}{\beta}$</p>	a y β
<i>Lognormal</i>	$F(t) = \int_0^t \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{t^2}{2}} dt$ <p style="text-align: center;">donde $t = \frac{\ln(x - \delta) - \alpha}{\beta}$</p>	a, β y d
<i>Gumbel</i>	$F(x) = e^{-e^{-a(x-\delta)}}$	a: parámetro de forma β : parámetro de escala
<i>Exponencial</i>	$F(x) = 1 - e^{-\frac{x-\beta}{\alpha}}$	a y β
<i>Gamma</i>	$F(x) = \frac{1}{\alpha \Gamma(\beta)} * \int_{\delta}^x \left(\frac{x-\delta}{\alpha}\right)^{\beta-1} e^{-\frac{x-\delta}{\alpha}} dx$ <p style="text-align: center;">donde $\Gamma(\beta)$: funcion matematica gamma</p>	a, β y d
<i>Doble Gumbel</i>	$F(x) = p(e^{-e^{-a_1(x-\delta_1)}}) + (1-p)(e^{-e^{-a_2(x-\delta_2)}})$	a_1 , β_1 , a_2 , β_2 y P

Una vez identificada cual será la precipitación esperada para un periodo de retorno de 1000 años, se realizó el modelo HEC-1. Este modelo está diseñado para simular escurrimientos superficiales en respuesta a la precipitación sobre una cuenca hidrológica interconectada a un sistema hidrológico y de componentes hidráulicos. Cada componente modela un aspecto de los procesos de precipitación-escurrimiento dentro de una porción de la cuenca. Un componente puede representar un escurrimiento, una corriente de canal o un reservorio. La representación de los componentes requiere un conjunto de parámetros los cuales especifiquen las características particulares de cada componente y las relaciones matemáticas que describen el proceso físico. El resultado del proceso de modelación es el cálculo de hidrogramas de escurrimiento para una localidad específica.

Para calcular el tiempo de retraso se utilizó el método Tulsa Rural el cual se expresa con la siguiente fórmula:

$$\text{Tiempo de retraso} = C_t * (L * L_{ca} / \sqrt{S})^m$$

Donde:

C_t es un coeficiente.

L es la Longitud de la cuenca.

L_{ca} es la longitud al centroide.

m es el coeficiente de poder.

S es la pendiente de la distancia de flujo máximo.

b) Estudio hidráulico.

Para este estudio o modelo hidráulico se utilizaron los Softwares ArcView 3.2 con la extensión Geo-RAS, y HEC-RAS (Hydrologic Engineering Center's Analysis System).

HEC-RAS es un software integrado que realiza cálculos hidráulicos unidimensionales para una red de canales naturales o artificiales. El sistema está conformado por una interfase grafica, componentes de análisis hidráulicos, almacenamiento de información y una interfase para la generación de graficas y reportes. Mediante este software se puede modelar el comportamiento de un escurrimiento en respuesta a la topografía, puentes, bordos y presas. El modelo HEC-RAS usa como base la Formula de Manning para calcular el área hidráulica:

$$Q = \frac{1}{n} R h^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}} A$$

Donde:

Q = gasto real máximo, m³/s

S = pendiente

R_h = Radio Hidráulico = A/p

A = area, m²

n = coeficiente de Manning =0.033

P = perímetro mojado, m

Para la preparación geométrica del modelo se realizó utilizando la extensión GEO-RAS para lo que primeramente se creó un Red Triangular (TIN) utilizando curvas de nivel a 1

m de equidistancia obtenidas del MED. Se definieron los perfiles cada 20 m para el sitio de San José de Comondú y 50 m para el sitio de la Purísima, bordos y límites del arroyo.

Una vez construidas las geometrías se ingresaron los escurrimientos generados por el modelo HEC-1 y se corrió el modelo en modalidad supercrítica.

- **Resultados.**

- a) **Estudio topográfico.**

La cuenca generada a partir de MDE para el sitio de La Purísima abarca un área de 1,728.6 km², un perímetro de 330.24 km y una pendiente media de 20% (0.20). La Cuenca del Sitio de San José de Comondú abarca un área de 361.43 km², un perímetro de 144.72 km y una pendiente media de 21% (0.21)

La topografía base del sitio de La Purísima utilizada para el modelo en HEC-RAS presenta elevaciones que van de 59 m hasta área con elevaciones cercanas a los 220 m y consiste en una área de aproximadamente 1 km de ancho por aproximadamente 13 km a lo largo del arroyo (Fig. 40).

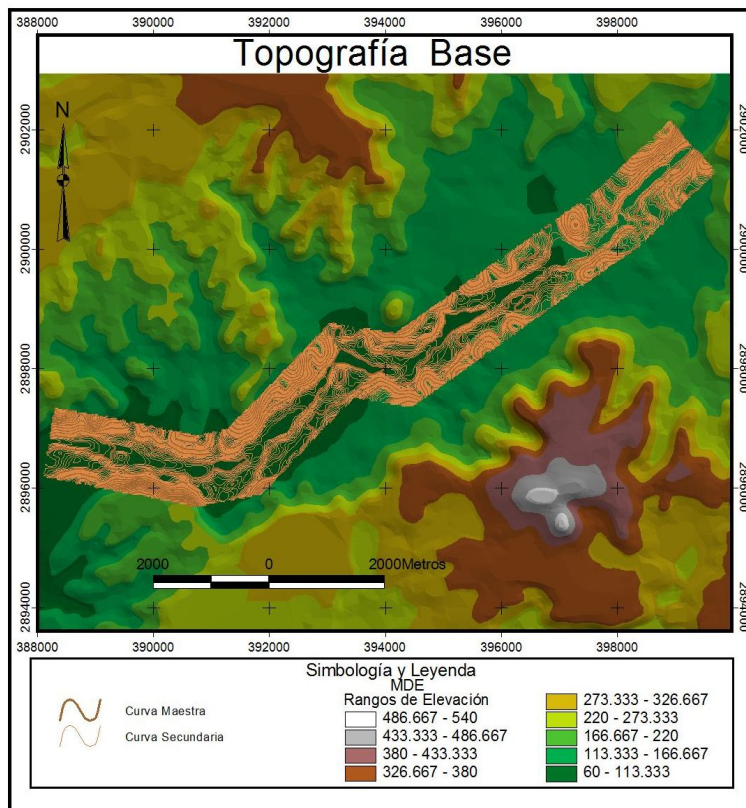


FIGURA 40. TOPOGRAFÍA BASE DEL SITIO LA PURÍSIMA.

Para el sitio de San José de Comondú, la topografía base presenta elevaciones que van de 227 msnm hasta área con elevaciones cercanas a los 530 msnmm y consiste en una área de aproximadamente 800 m de ancho por aproximadamente 7.8 Km a lo largo del arroyo (Fig. 41).

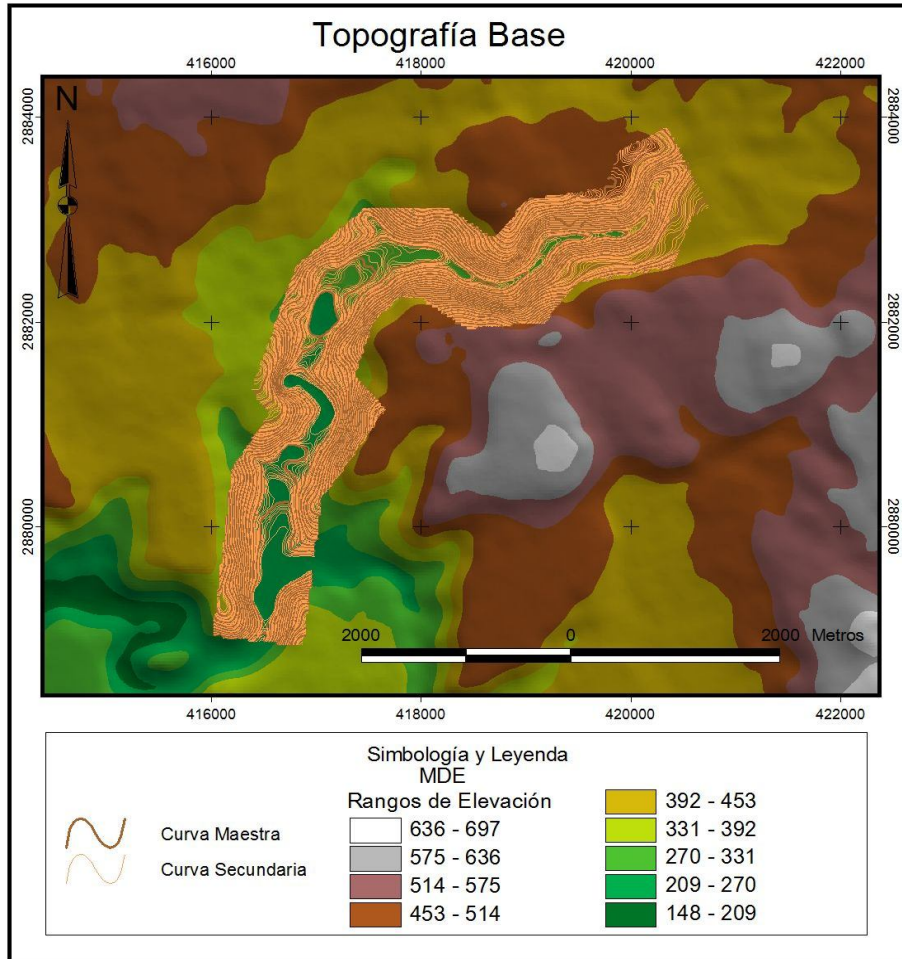


FIGURA 41. TOPOGRAFÍA BASE DEL SITIO SAN JOSÉ DE COMONDÚ.

b) Estudio hidrológico.

Como resultado del análisis estadístico en Ax se obtuvo una precipitación para el evento de los 1000 años en la estación La Purísima de 208.24 mm; de una precipitación promedio de 33 mm, una máxima de 111 mm y una mínima de 1 mm de precipitación máxima diaria. Mientras para la estación Comondú se obtuvo una precipitación de 245.12 mm para el evento de los 1000 años, de una precipitación promedio de 47 mm, una máxima de 200 mm y una mínima de 5 mm de precipitación máxima diaria (Cuadro 29).

CUADRO 29.- DATOS ESTADÍSTICOS DE LAS ESTACIONES UTILIZADAS.

ESTACIÓN	Clave	Precipitación para 1000 años (mm)	Precipitación promedio (mm)	Precipitación máxima (mm)	Precipitación mínima (mm)
La Purísima	3008	208.24	33	111	1
Comondú	3029	245.12	47	200	5

Los resultado del modelo para el área La Purísima indican un máximo escurrimiento de 3827.7 m³/s con un tiempo de retraso de 13.96 horas con respecto a la precipitación. La duración de los escurrimientos máximos es de 840 minutos. En cuanto al volumen total de escurrimientos para toda la cuenca es 209,417,951.70 m³ (Fig. 42).

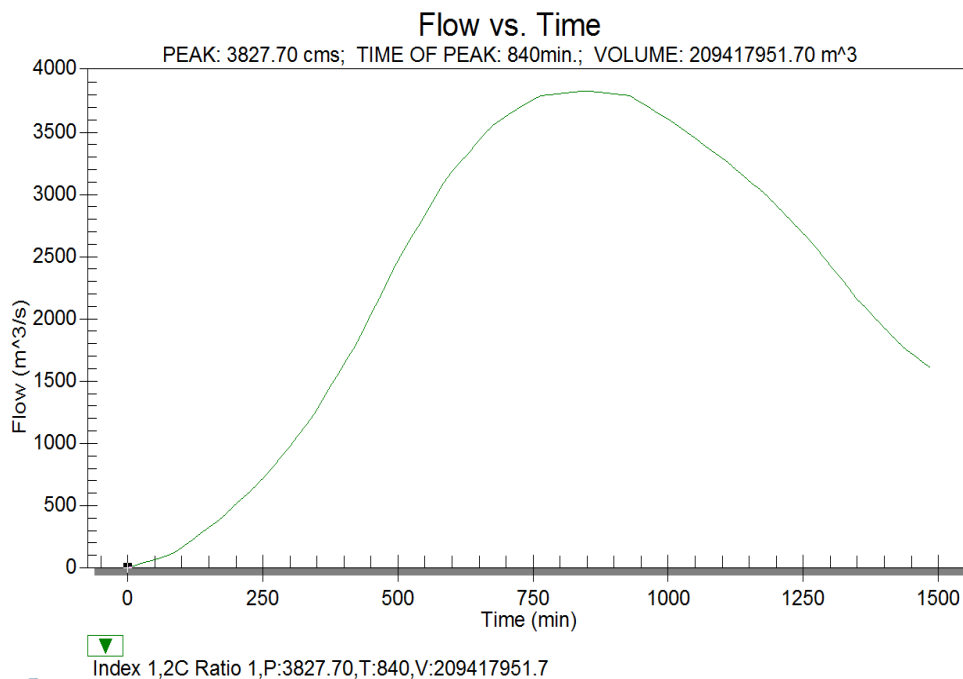


FIGURA 42. HIDROGRAMA OBTENIDO PARA LA CUENCA DE LA PURÍSIMA EN EL SOFTWARE WMS 7.1.

Para el sitio de San José de Comondú indica un máximo de escurrimiento de 2194.32 m³/s con un tiempo de retraso de 5.29 horas con respecto a la precipitación. La duración de los escurrimientos máximos es de 330 minutos. En cuanto al volumen total de escurrimientos para toda la cuenca es 57,233,159.10 m³ (Fig. 43).

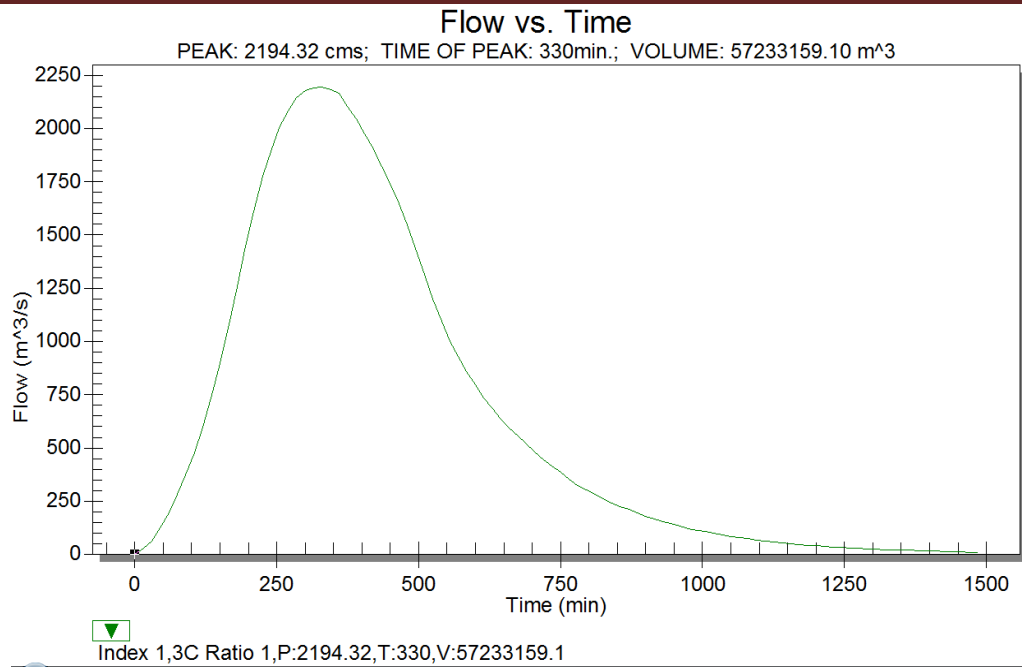


FIGURA 43. HIDROGRAMA OBTENIDO PARA LA CUENCA SAN JOSÉ DE COMONDÚ EN EL SOFTWARE WMS 7.1.

c) Estudio hidráulico.

Una vez corrida la simulación en el modelo HEC-RAS se identificó que para el sitio de la Purísima el área de la inundación es de aproximadamente de 3.8 km² (Figs. 44, 45 y 46), incluyendo al cauce del arroyo principal y arroyos tributarios, con una altura promedio de la elevación del agua de 3.54 m a una velocidad promedio de 5.5 m/s. Para el sitio de San José de Comondú se obtuvo un área de inundación aproximada de 1.25 km², (Figs. 47, 48 y 49) incluyendo también al cauce del arroyo principal y arroyos tributarios, con un promedio 3 m de altura de la elevación del agua alcanzando una velocidad promedio de 7.4 m/s.

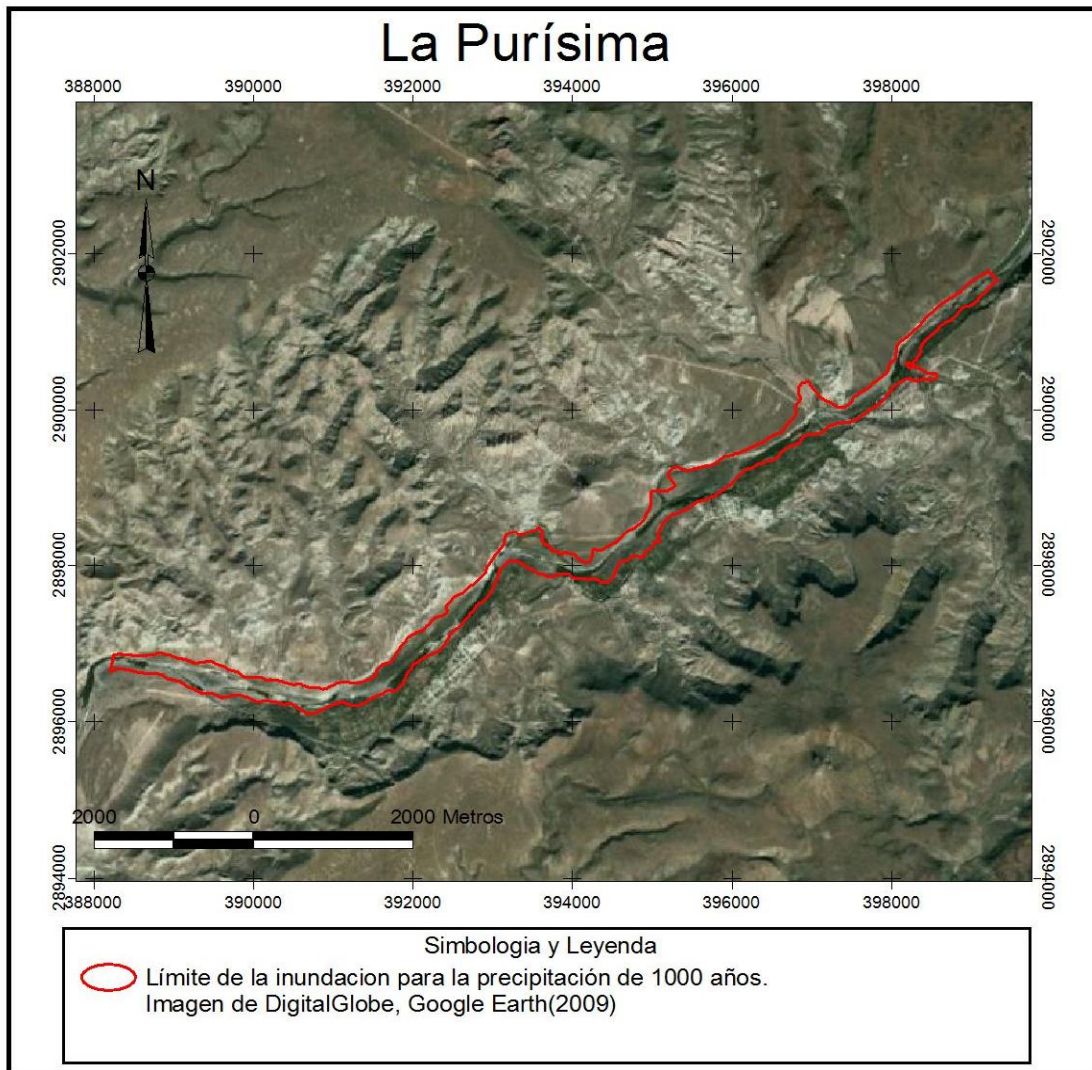


FIGURA 44. ÁREA DE INUNDACIÓN PARA EL SITIO LA PURÍSIMA.

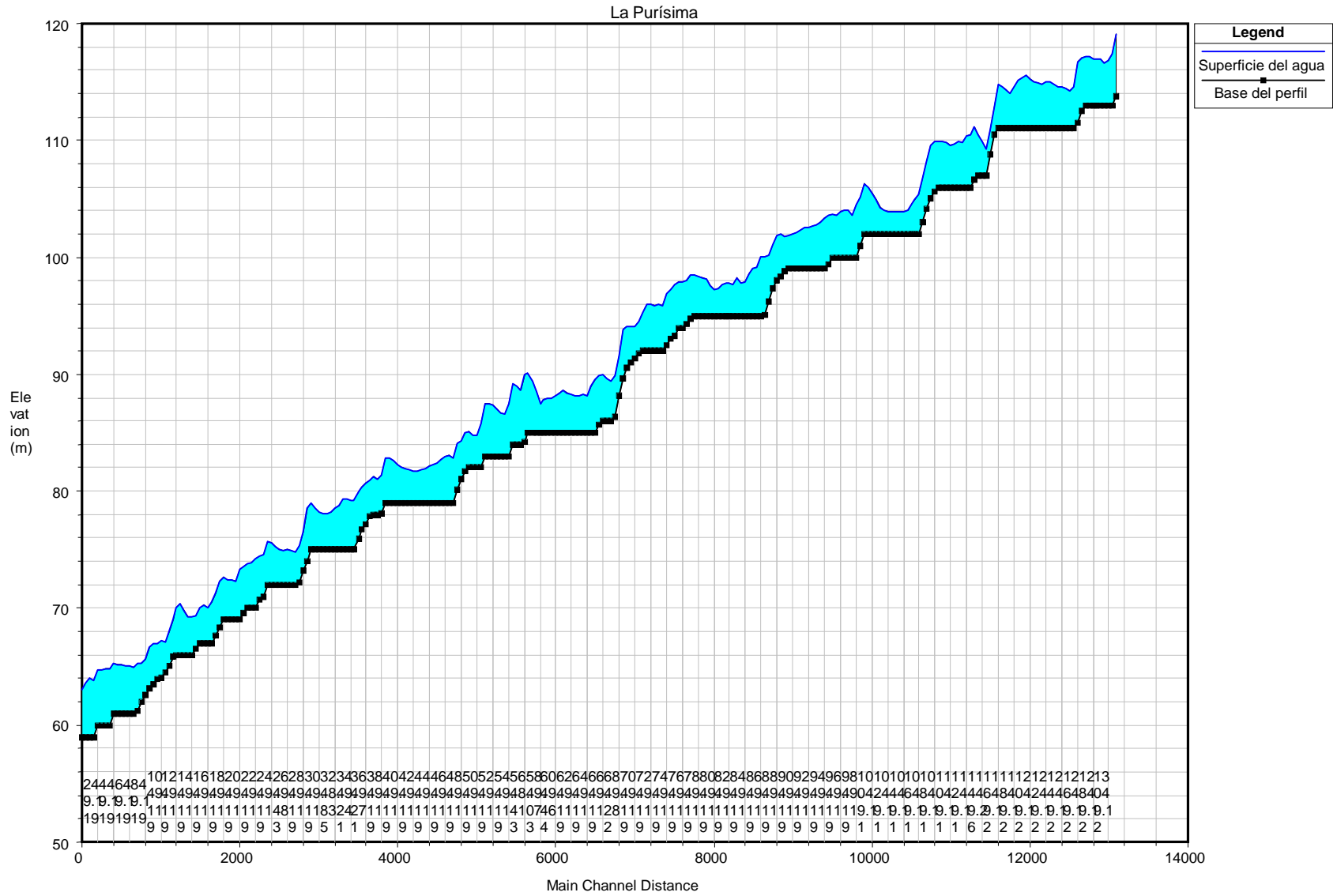


FIGURA 45. PERFIL LONGITUDINAL DEL MODELO HEC-RAS PARA EL SITIO LA PURÍSIMA

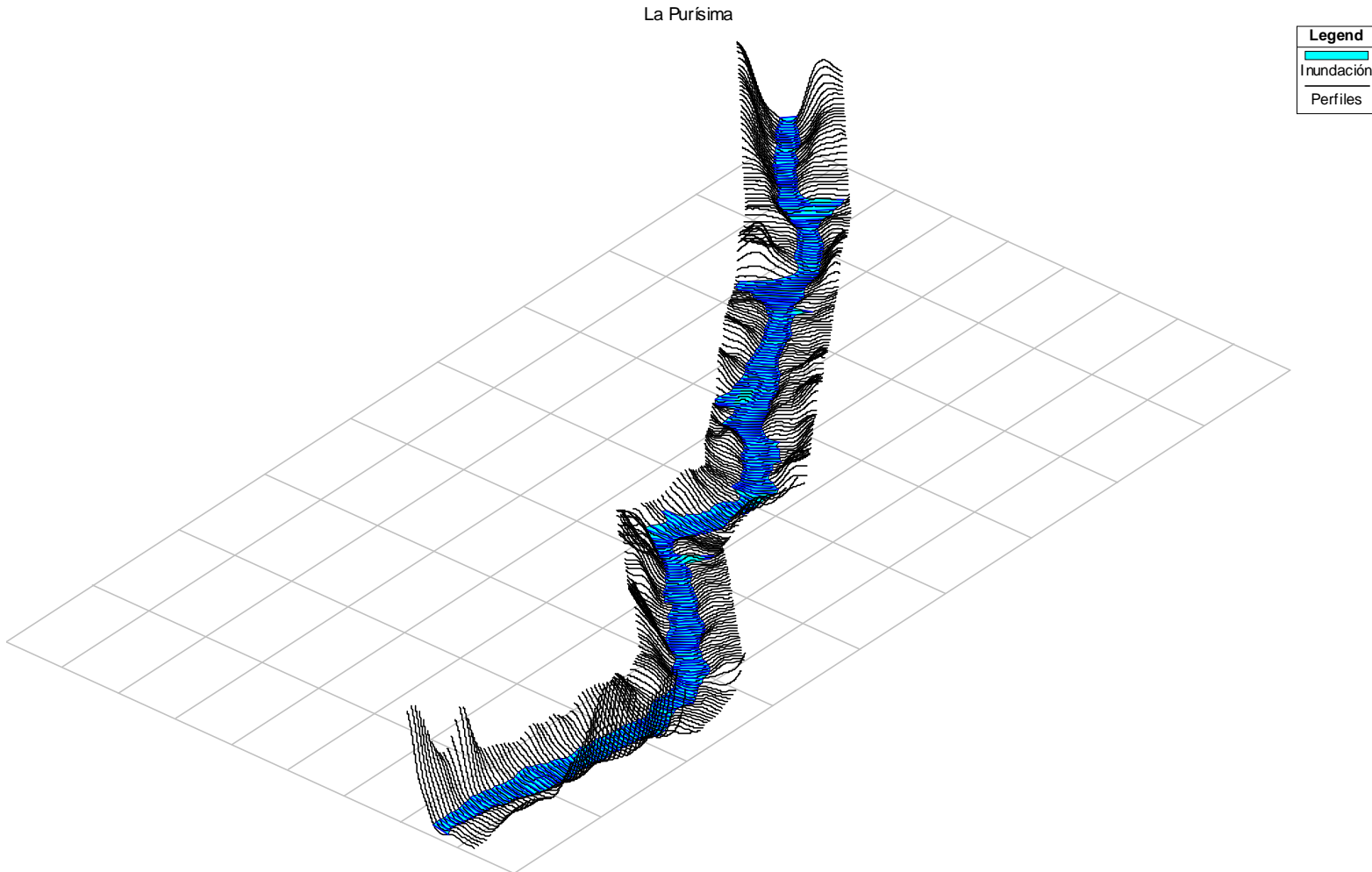


FIGURA 46. PERSPECTIVA 3D DEL MODELO HEC-RAS PARA EL SITIO LA PURÍSIMA

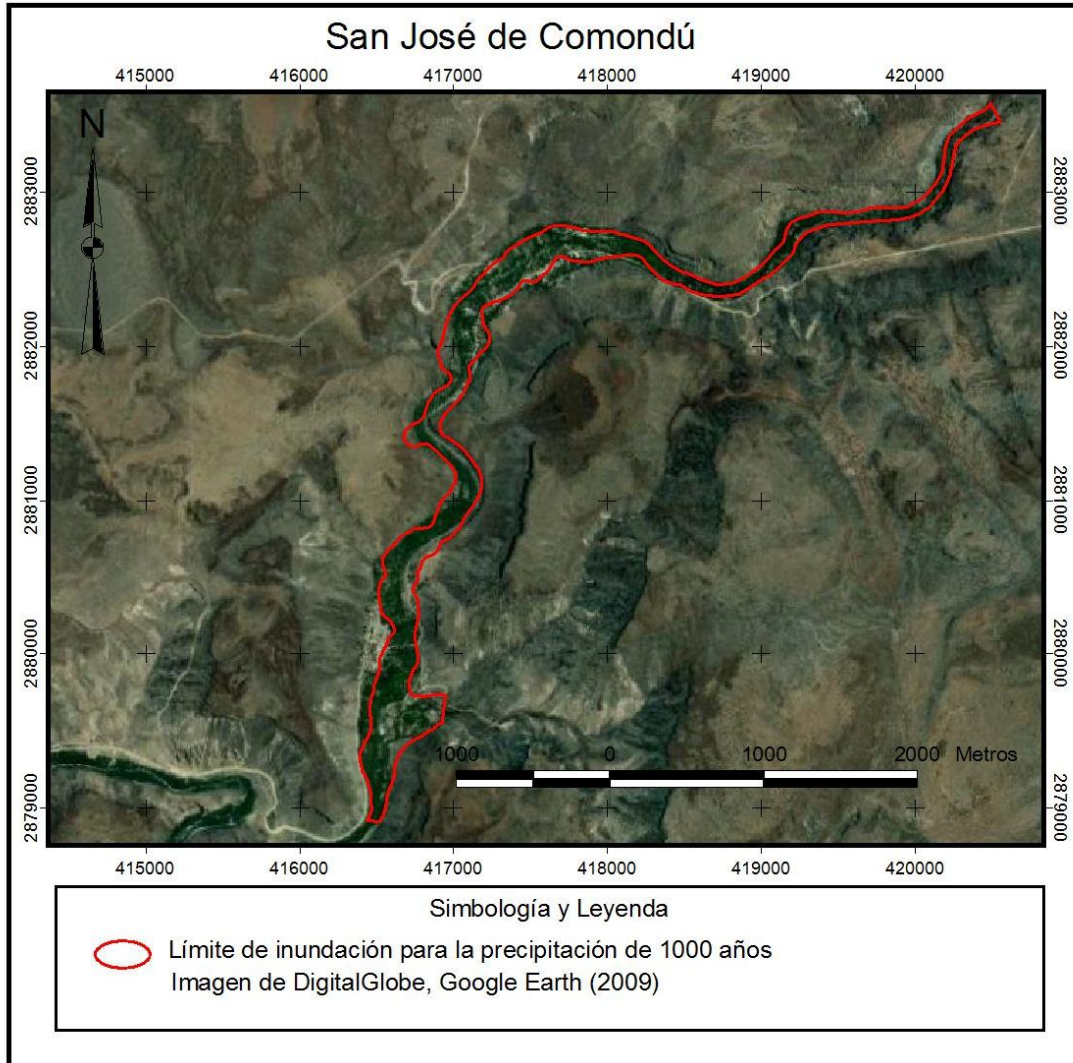


FIGURA 47. ÁREA DE INUNDACIÓN PARA EL SITIO SAN JOSÉ DE COMONDÚ

Las imágenes muestran que en caso de eventos ciclónicos, las áreas susceptibles de inundación constituyen principalmente zonas en donde se encuentran las huertas y algunos asentamientos se pueden ver afectados, principalmente en el caso de San José y San Miguel de Comondú. Esta situación impone tomar medidas de protección a la población civil en caso de la presencia de huracanes de alta intensidad.

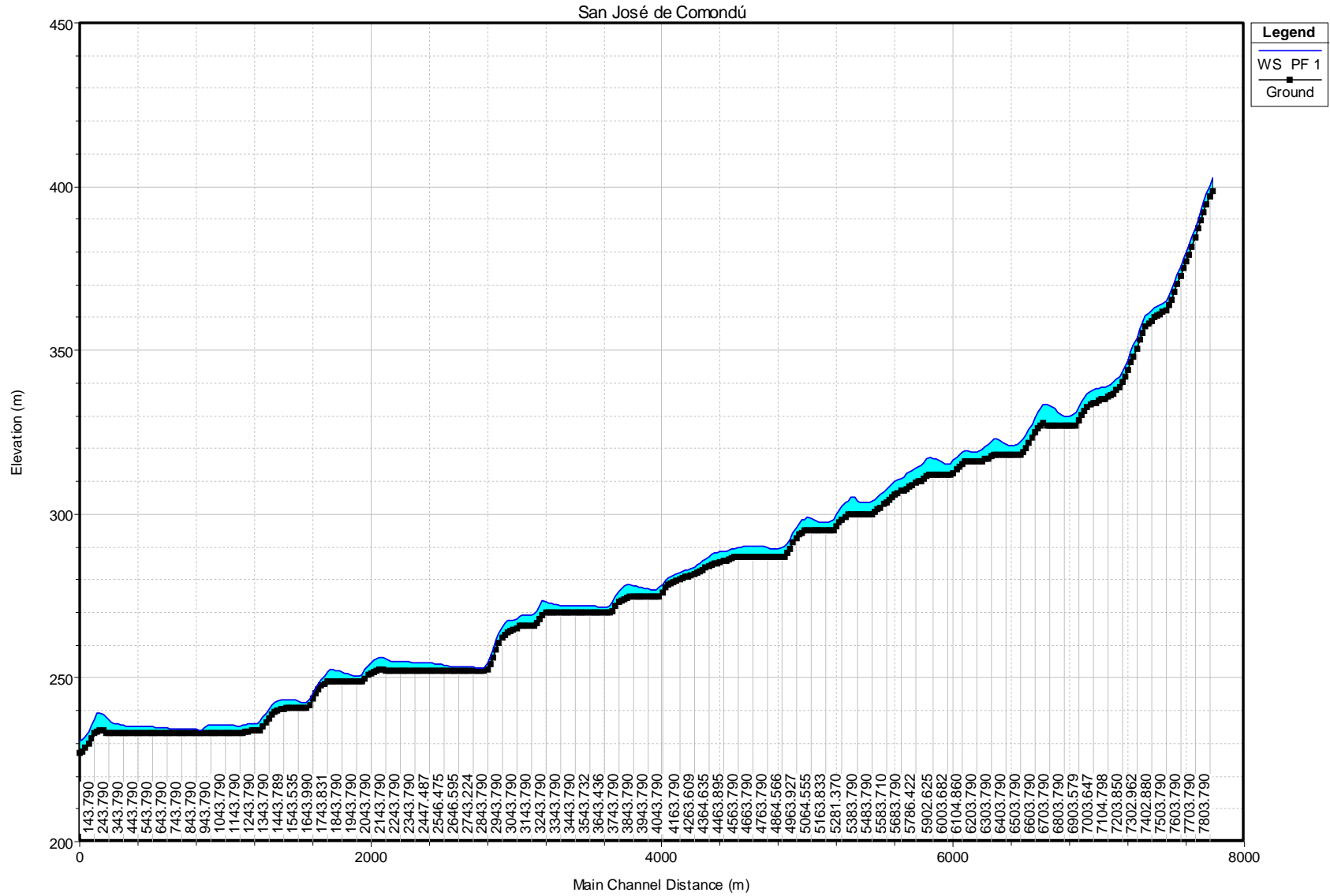


FIGURA 48. PERFIL LONGITUDINAL DEL MODELO HEC-RAS PARA EL SITIO SAN JOSÉ DE COMONDÚ.

San José de Comondú

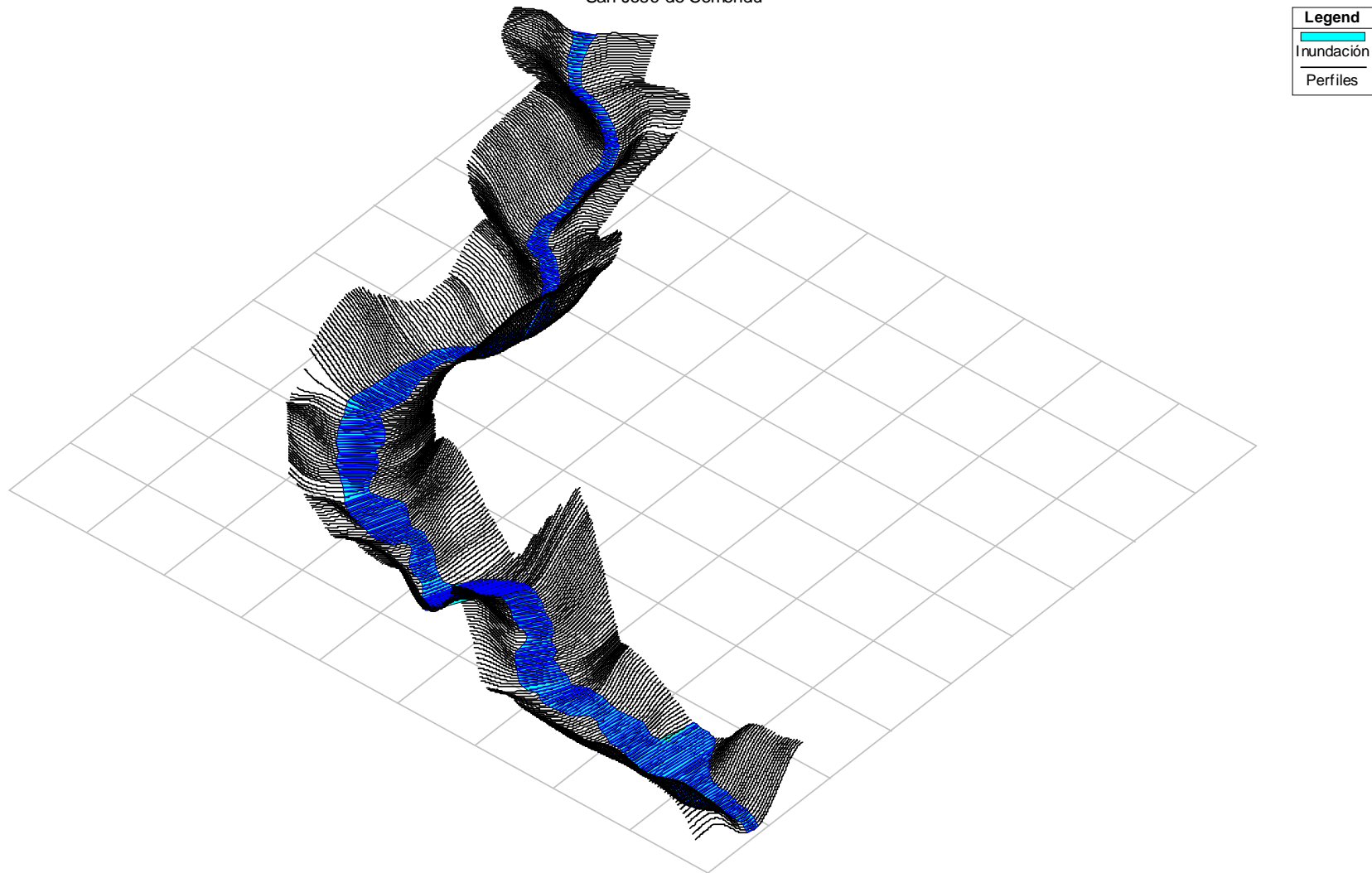


FIGURA 49. PERSPECTIVA 3D DEL MODELO HEC-RAS PARA EL SITIO SAN JOSÉ DE COMONDÚ

4.3. Características biológicas.

4.3.1. Vegetación.

4.3.1.1. Sierra La Giganta.

La Península de Baja California se encuentra conformada por un continuo de serranías dispuestas en sentido longitudinal (SE-NW). Entre las latitudes de 25° N y 26° 30' N se reconoce a la Sierra de La Giganta (Flores, 1998). Esta serranía se compone de un complejo sustrato geológico, básicamente rocas volcánicas y sedimentos de ese mismo origen. Estratigráficamente está caracterizada por la denominada Formación Comondú, generada a partir de vulcanismo durante el Mioceno (12-16 ma; Hausback, 1984), misma que se compone de numerosos estratos sedimentarios de conglomerados y tobas, así como afloramientos rocosos de andesitas y riolitas.

Entre los accidentes geográficos importantes en esta amplia zona, que se estima que cubre cerca de 7,400 km² de superficie (sobre los 200 m de elevación) se encuentran el Cerro Giganta (1660 m, 26°06' N, 111°35' W), ubicado en el norte de esta serranía, y el Cerro Cabeza del Mechudo (1120 m, 24°47' N, 110°43' W) en el extremo sur.

La Sierra de La Giganta se encuentra localizada más próxima a la costa del Golfo de California que a la del Océano Pacífico, a partir de los 300 m de elevación se percibe la presencia de plantas epifitas como *Tillandsia recurvata* y numerosas especies de líquenes que se desarrollan sobre la misma vegetación o sobre rocas, particularmente de los géneros *Roccella*, *Roccellina*, *Niebla* y *Ramalina*. Fitogeográficamente, esta serranía se ha relacionado al denominado Desierto Sonorense por Shreve (1937), Shreve y Wiggins, (1964); sin embargo, en Wiggins (1980) ésta queda marginada de tal provincia. En el trabajo de León de la Luz *et al.*, (2008) se realiza una comparación entre esta flora y otras peninsulares y del NW de México, en tal trabajo se concluye que el conjunto de dicha flora muestra un claro gradiente en cuanto al parecido taxonómico de su composición; hecho que se refleja en un cierto nivel de semejanza con la flora del trópico-seco del extremo sur de la península pero también con la propia del Desierto

Sonorense. Puede entonces interpretarse que en general la flora de esta serranía, misma que comprenden una extensión rectilínea de cerca de 200 km y 2° de latitud, refleja el gradiente entre el ambiente del trópico seco y el propiamente desértico.

Desde el punto de vista de vegetación, entendiéndose tal concepto como el arreglo de los componentes florísticos, y particularmente de aquellos componentes fisonómicamente dominantes, los integrantes más importantes en la serranía son sin duda el Cardón *Pachycereus pringlei*, el palo fierro *Prosopis articulata*, la choya común *Cylindropuntia cholla*, el lomboy rojo *Jatropha vernicosa*, el lomboy blanco, *J. cinerea*, la matacora *J. cuneata*, el torote *Bursera microphylla* y el palo Adán *Fouquieria diguetii*. Estas especies se encuentran omnipresentes en cada sector de la serranía en menor o mayor grado. La presencia y relativa abundancia de otras especies arbóreas, arbustivas o de herbáceas presentes puede atribuirse al grado de perturbación de cada sitio o bien a la permisibilidad-selectividad de cada uno, pues en las condiciones de la serranía dominan los suelos pobres en nutrientes aportados por la materia orgánica (regosoles y litosoles) y con baja capacidad de almacenamiento de agua.

Uno de los rasgos importantes de la vegetación en general es la presencia de los denominados oasis. Aunque la vegetación de los oasis es sumamente inestable, debido particularmente a que son localidades afectadas en diferente medida por los eventos de lluvias torrenciales y a la actividad humana (directa e indirecta), el “universo” de plantas que allí suele encontrarse es limitado. De este modo, de un total de 780 especies de plantas vasculares para la serranía, para los oasis se identifican 57 especies de hidrófitas (plantas ligadas necesariamente al agua o a suelos saturados), que corresponden a 30 dicotiledóneas, 26 monocotiledóneas y 1 helecho (León de la Luz *et al.*, 2006). Estas hidrófitas son vegetales ubicuistas; esto es que tienen una amplia distribución geográfica (en América Tropical o en los trópicos del mundo), y que aparentemente su principal condicionante es la disponibilidad de agua. En este grupo predominan especies de los géneros *Typha*, *Phragmites*, *Lemna*, *Echinodorus*, *Cyperus*, *Eleocharis*, y otros.

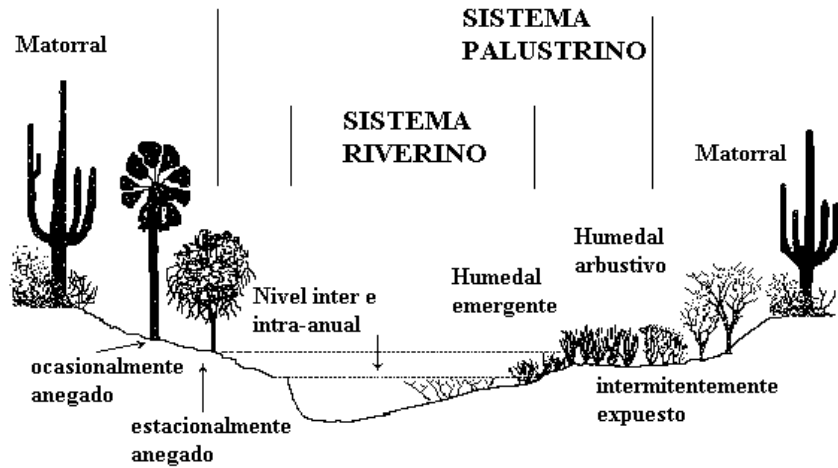


FIGURA 50. PERFIL DE LA VEGETACIÓN EN LAS INMEDIACIONES DE LOS OASIS DE LAS SIERRAS DE LA GIGANTA

Los oasis se ubican en las estribaciones inferiores de la serranía, los respectivos manantiales aparecen debido a la presión artesiana de corrientes subterráneas que encuentran alguna fisura en el lecho rocoso (Grismer y McGuire, 1993, León de la Luz *et al.*, 2006). Los oasis son sitios en donde, desde hace generaciones, se han asentado rancherías que dependen de su adecuada condición y básicamente de la preservación del agua, alrededor de estos se desarrollan actividades agropecuarias limitadas y agricultura de subsistencia.

En los oasis parecen depender en gran medida del agua captada y almacenada durante meses en pequeñas cuencas endorreicas o valles montanos, situados sobre los 400 m de elevación, los cuales gradualmente filtran el agua y ésta se conduce por corrientes subterráneas hasta los oasis, y de aquí a los mantos freáticos de las planicies aluviales, y eventualmente al mar. Dichas cuencas no son propiamente humedales, porque el agua allí no es permanente y porque pueden pasar varios años sin almacenarla, su flora consiste básicamente

en herbáceas anuales o de corta vida como *Lythrum acinifolium*, *Petunia parviflora*, *Bergia texana*, *Rumex spp.*, *Ammania coccinea*, y otras.

Las serranías son disectadas por arroyos o torrenteras que gradualmente se unen para formar grandes cañones que finalmente desembocan en el mar. Es precisamente a lo largo de estos cañones, y particularmente en los arroyos que forman en la planicie aluvial, en donde se desarrolla una composición florística particular, caracterizada por árboles de gran porte, hasta 6 metros, dominados particularmente por el mezquite amargo *Prosopis articulata* y numerosas especies que crecen bajo el resguardo de su sombra como el otatave *Vallesia glabra*, efecto que se magnifica en algunos sitios porque el suelo llega a ser muy fértil gracias a los continuos depósitos de limo, traído durante las inundaciones.

La flora de la Sierra de La Giganta se encuentra documentada por León de la Luz *et al.*, (2008). De acuerdo a los resultados de ese trabajo se identificaron un total de 780 especies, y corresponde a las siguientes formas de crecimiento o de vida, Árboles (Ar), Arbustos (Ab), Herbáceas perennes (Hp), Herbáceas anuales (Ha), Hidrófitas (hf), Parasitas (Pa), Suculentas (S) y trepadoras (T) (Cuadro 30).

CUADRO 30. CLASIFICACIÓN DE LAS FORMAS DE VIDA DE LA FLORA DE LA SIERRA DE LA GIGANTA

Forma de crecimiento	Número de especies
Árboles	30
Arbustos	152
Hierbas perennes	216
Hierbas anuales	227
Hidrófitas	61
Parásitas	13
Suculentas	28
Trepadoras	48

A nivel macroambiental, la continua cadena montañosa en que consiste esta serranía actúa como un importante corredor para grupos de plantas, permitiendo a especies de origen norteco alcanzar ciertos sectores en el sur de la península (por ejemplo especies del género *Rhus*), o bien permitiendo a ciertas especies tropicales alcanzar latitudes mas hacia el norte (por ejemplo *Jatropha vernicosa*, *Tecoma stans*). Para el primer caso, el factor sombra en la cara norte

de las montañas suele albergar plantas de origen norteño y en mayor densidad que las caras del sur, más expuestas a la radiación, estos factores actúan sinérgicamente con otros ya bien conocidos como: la roca superficial, el tipo de suelo, la disponibilidad de agua, la radiación solar y la temperatura del aire para determinar la existencia de ciertas especies y excluir a otras (Halvorson y Patten, 1974; McAuliffe, 1994). El resultado da lugar entonces a asociaciones de vegetales, propios de cada sitio, pero en los que persisten las especies más comunes anotadas renglones arriba, en donde pueden añadirse el copalquín *Pachycormus discolor* de marcada preferencia por las laderas con sombra, y la pitaya dulce *Stenocereus thurberi*, de preferencia por las laderas expuestas.

4.3.1.2. Tipos de vegetación del Humedal Los Comondú.

En el sitio Ramsar Los Comondú se encuentran seis tipos de vegetación y áreas con otros usos del suelo, como pastizales inducidos, sistemas agropecuarios o zonas urbanas (Fig. 51). La vegetación mejor representada es el matorral sarcocaulé con 60% de la superficie (Cuadro 31). En el Anexo 2 se presenta un listado florístico de Sierra La Giganta.

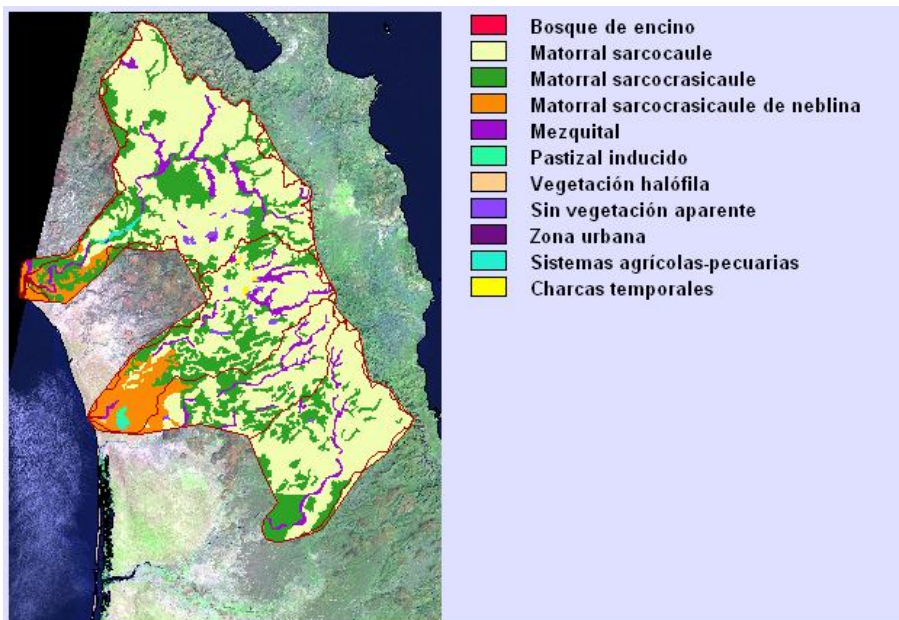


FIGURA 51. TIPOS DE VEGETACIÓN EN EL SITIOS RAMSAR LOS COMONDÚ.

CUADRO 31. SUPERFICIE DE LOS DIFERENTES USOS DE SUELO EN EL HUMEDAL LOS COMONDÚ.

Vegetación y Uso del Suelo	Área (%)
Bosque de encino	0.01
Charcas temporales	0.13
Matorral sarcocaulé	60.96
Matorral sarcocrasicaulé	25.32
Matorral sarcocrasicaulé de neblina	6.82
Mezquital	5.52
Pastizal inducido	0.18
Sin vegetación aparente	0.64
Sistemas agrícolas-pecuarias	0.29
Vegetación halófila	0.10
Zona urbana	0.02

4.3.2. Flora de oasis.

En general, la florística y la descripción de la dinámica de los humedales de la Sierra de La Giganta fueron abordados en una publicación del autor de estas líneas (León de la Luz *et al.*, 2006). En tal estudio se abordaron 12 oasis, de éstos sólo se refrenda el de Comondú. Por otro lado, el humedal de San Isidro-La Purísima, no fue considerado en ese entonces por ser un oasis impactado en alto grado por causas humanas. En términos amplios, las conclusiones surgidas de esa publicación establecen que: 57 fueron las especies de hidrófitas (esto es plantas ligadas a corrientes de agua, ya sea dentro de la misma agua o bien a suelo saturado), de éstas 30 son dicotiledóneas, 26 monocotiledóneas y sólo 1 helecho. Bajo otra perspectiva, 35 son perennes y 22 estacionales o anuales; sólo 3 son leñosas, 7 parcialmente leñosas y 47 son vegetales de consistencia herbácea.

Ese estudio concluyó en la división de los oasis en dos grandes tipos. El primero incluye a los considerados en “aceptables condiciones de conservación” y el otro en los “impactados”, ya sea por causas humanas directas o indirectas o ambientales (particularmente avenidas del cauce del arroyo). Los primeros se estructuran con la mayor participación de especies, entre 28 a 34 hidrófitas de las 57 que se registraron en la totalidad de los oasis, mientras que los oasis impactados contienen entre 14 a 24 especies de hidrófitas. También, en el primer grupo se concentran las formas propiamente acuáticas, que representan vegetales

frágiles, altamente susceptibles al disturbio. Finalmente, es importante considerar que estas hidrófitas son especies ubicuistas, de amplia distribución geográfica (particularmente en los trópicos del continente Americano, y cosmopolitas en un segundo plano), algunas otras procedentes de zonas agrícolas relativamente cercanas.

Del mismo modo, es importante recalcar que debido a la susceptibilidad de los oasis a eventos drásticos como la avenida de los arroyos durante las erráticas precipitaciones ciclónicas, estos ecosistemas no presentan en su conjunto una estructura semejante, sino que cada uno parece tener su propia dinámica de recuperación (resiliencia), que sigue una deriva particular a partir de: a) la severidad de los impactos, particularmente de los grandes b) de los restos de los vegetales que allí permanecen (semillas, rizomas, tubérculos), c) del arribo de diásporas de otras zonas, y d) del grado de adicionales disturbios durante el período de recuperación.

Los siguientes humedales se visitaron en Septiembre del 2009, al término del huracán Jimena que azotó esta región con un grado 2 ó 3 en la escala de Saffir-Simpson, el cual debe considerarse como de alto impacto.

4.3.2.1. Humedal de La Purísima-San Isidro.

Este humedal se encuentra ocupado por dos poblaciones que albergan en su conjunto casi 600 habitantes. Como asentamiento, este conjunto de personas han hecho uso de los recursos suelo y agua desde hace al menos 150 años.

El siguiente esquema (Fig. 52) ilustra en términos generales el perfil idealizado de este humedal, en donde se señala el cauce del arroyo, la zona inundable, una zona de suelo estabilizado, y finalmente el margen del arroyo.

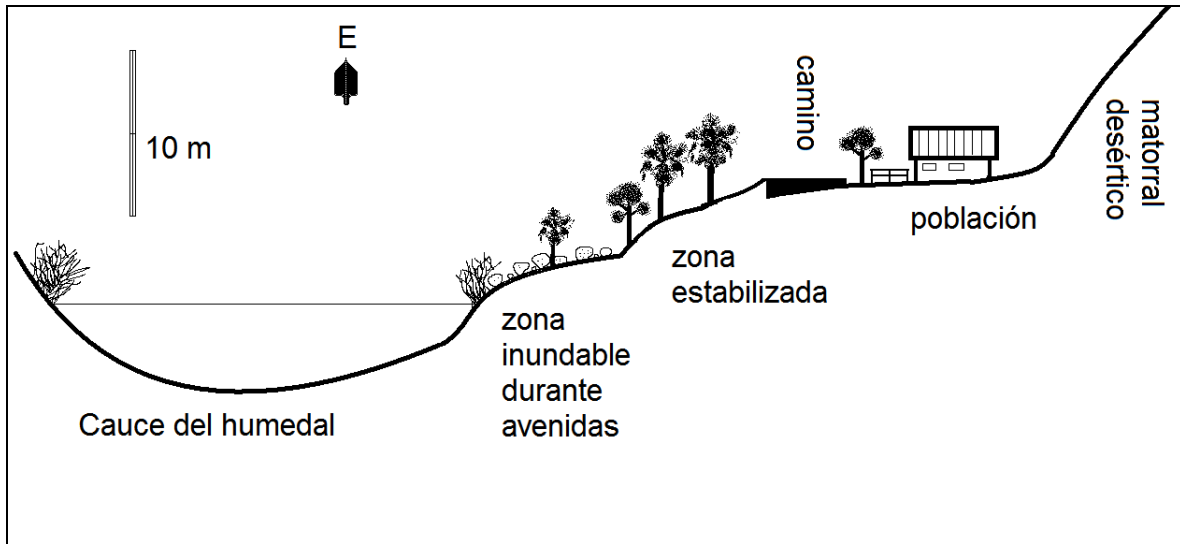


FIGURA 52. PERFIL IDEALIZADO DEL HUMEDAL DE LA PURISIMA-SAN ISIDRO.

El cauce es la zona que regularmente alberga los cuerpos intermitentes de agua, y por lo tanto es la primer zona afectada por la avenida de los arroyos durante la temporada de lluvias, por esta razón prácticamente cada año su estructura florística cambia en cuanto a su composición. En este humedal, las dimensiones son sumamente variables dentro del cauce, en promedio puede considerarse 25-30 m de ancho, algunas pozas logran 3 m de profundidad. El suelo particulado es un factor determinante en este sector, ya que las avenidas lo trasladan de un sitio a otro en el sistema riverino, algunas plantas hidrófitas suelen establecerse en el margen o aun dentro del agua cuando encuentran el suficiente sustrato particulado. Durante la presente inspección (2009), dicho material fue transportado por la fuerza del caudal fuera del sistema, y con éste las plantas hidrófitas, algunas excepciones lo constituyeron el carricillo (*Phragmites communis*) quien aparentemente desarrollo sus rizomas dentro de las grietas de las rocas. Pero en circunstancias ordinarias, esto es cuando se ha acumulado sustrato particulado por años, suelen encontrarse en este sitio especies como tule (*Typha dominguensis*), huatamote (*Baccharis* spp.), y otras hidrófitas como *Cyperus elegans*, *Eleocharis geniculata*, *Cressa truxillensis*, *Schoenoplectus pungens*, y el espadín *Juncus acutus*.



FIGURA 53. CAUCE DEL ARROYO CON HIDRÓFITAS, MAYO DEL 2009



FIGURA 53. CAUCE DEL ARROYO DESPUÉS DEL PASO DEL HURACÁN JIMENA, SEPT. 2009.

La zona inundable se compone generalmente de rocas y arena en diferente proporción, en este suelen establecerse hidrófitas perennes, como palmas *Washingtonia robusta* y *Phoenix dactilifera*, carrizo *Arundo donax* y la buena mujer *Chloracantha spinosa*, así como otras especies propios de los arroyos sudcalifornianos en donde destacan las arbóreas como *Acacia brandegeana*, *A. peninsularis*, mezquite amargo *Prosopis articulata* y el mangle dulce *Maythenus*

phyllantoides, aunque sólo las avenidas extraordinarias de los arroyos logran perturbarlas, como fue el caso de este año 2009. Las dimensiones son también variables en el sistema, en promedio comprende una franja de 30 a 40 m.



FIGURA 54. ZONA INUNDABLE CON ACUMULACIÓN DE ARENA.



FIGURA 55. ZONA INUNDABLE DESPUÉS DEL PASO DEL HUARACAN JIMENA EN SEPT. 2009.

La zona de suelo estabilizado es el sitio en donde se asientan actualmente las huertas, esta zona se compone básicamente de suelo arenoso en la superficie y escasas rocas, es posible que sólo los eventos catastróficos realmente extraordinarios logren afectar de manera sustancial este sector del humedal, razón por la cual el suelo persiste sobre el sustrato rocoso y sobre éste se realizan actividades agropecuarias. También, es posible que este sector sea una zona de

depósito de suelo más que de exportación del mismo. Es en este sector donde se establecieron los primeros asentamientos humanos y a través del desmonte de la vegetación original esta zona se ha transformado, primero en parcelas de cultivo (en sus inicios, caña de azúcar *Saccharum officinarum* y hortalizas diversas). Posteriormente se presenta un nuevo cambio en el uso del suelo: los cultivos cesan y estos se transforman en huertas, en donde todavía es posible encontrar: olivo *Olea europaea*, higuera *Ficus carica*, tamarindo *Tamarindus indica*, mango *Manguifera indica*, aguacate *Persea americana*, granada *Punica granatum*, guayaba *Psidium guava*, naranja *Citrus sinensis*, limón *C. limon*, toronja *C. grandis* y vid *Vitis vinifera*.



FIGURA 56. ZONA DE SUELO ESTABILIZADO CON PALMARES.

Algunas especies invasoras que se han arraigado en esta zona comprenden al guamúchil *Phytolobium dulce*, pirúl *Schinus molle*, junco *Cercidium parkinsonia* y vinorama *Acacia farnesiana*, así como la grama *Cynodon dactylon*. Desde la década de los 90's, se ha presentado una particular invasión del zacate bufel *Pennisetum ciliare*, en esta zona, posibles causas de esta transformación ha sido en parte la falta de la mano de obra para mantener las parcelas agrícolas y las huertas, ya que éstas demandan considerable mano de obra para realizar deshierbes y riegos regulares, pero sin duda la disminución del recurso agua ha sido la principal causa de dicha transformación, ya que desde

entonces este recurso se ha privilegiado para el uso de la creciente población humana. Prueba de ello es el tendido de un acueducto de 12 pulgadas que lleva agua desde San Isidro a La Purísima.



FIGURA 57. ZONA DE SUELO ESTABILIZADO INVADIDA POR ZACATE BUFFEL.



FIGURA 58. ACUEDUCTO QUE DESVÍA EL AGUA DEL HUMEDAL PARA USO HUMANO, IMPACTADO POR LA CORRIENTE DEL HURACÁN JIMENA, SEPT. 2009

Los poblados suburbanos de La Purísima y San Isidro, así como caseríos dispersos entre ambos, se asientan sobre los sitios más elevados del cause del arroyo. En esta zona se encuentran algunas especies vegetales que potencialmente pueden convertirse en plantas invasivas de no contar con la atención que se merecen, como: clavel de España *Cryptostegia grandiflora*, higuierilla *Ricinus communis*, vinorama *Acacia farnesiana*, junco *Cercidium*

parkinsonia, guaje *Leucaena leucocephala*, y particularmente el pino salado *Tamarix aphylla*, a quienes los pobladores consideran como ornamentales o elementos de sombra.

Finalmente, las zonas poco impactadas, como lo son las laderas de los cerros vecinos y zonas de escasa pendiente que bordean el humedal, parecen estar en un relativo equilibrio, la diversidad vegetal es relativamente alta dominada por especies como: gobernadora *Larrea divaricata*, lomboy *Jatropha cinerea*, palo adán *Fouquieria diguetii*, matacora *Jatropha cuneata*, choya *Cylindropuntia cholla*, clavellina *Cylindropuntia molesta*, cardón *Pachycereus pringlei*, torote *Bursera microphylla*, pitaya agria *Stenocereus gummosus* y mariola *Solanum hindsianum*.

Un listado complementario de la vegetación colectada en las inmediaciones de este humedal se enlista el cuadro 32. Estas colectas se encuentran depositadas en el herbario del CIBNOR.

CUADRO 32. PLANTAS DEL HUMEDAL LA PURÍSIMA-SAN ISIDRO.

FAMILIA	ESPECIE
Acanthaceae	<i>Holographis virgata ssp. glandulifera</i>
Amaranthaceae	<i>Iresine alternifolia</i>
Asteraceae	<i>Perityle crassifolia var. robusta</i>
Cactaceae	<i>Cylindropuntia molesta var. clavellina</i>
Cactaceae	<i>Echinocereus brandegeei</i>
Cactaceae	<i>Mammillaria dioica</i>
Cactaceae	<i>Opuntia molesta var. clavellina</i>
Convolvulaceae	<i>Cressa truxillensis</i>
Fabaceae	<i>Acacia brandegeana</i>
Fabaceae	<i>Marina vetula</i>
Hydrophyllaceae	<i>Eucrypta chrysanthemifolia var. bipinnatifida</i>
Hydrophyllaceae	<i>Pholistoma membranaceum</i>
Labiatae	<i>Leonotis nepetifolia</i>
Loasaceae	<i>Eucnide cordata</i>
Cyperaceae	<i>Cyperus elegans</i>
Cyperaceae	<i>Eleocharis geniculata</i>
Cyperaceae	<i>Schoenoplectus pungens</i>
Juncaceae	<i>Juncus acutus</i>

4.3.2.2. Humedal de Los Comondú.

Este humedal también se encuentra ocupado dos poblaciones, San Miguel de Comondú y San José de Comondú, que albergan en su conjunto casi 250 habitantes. Como población, ha hecho uso de los recursos suelo y agua desde hace al menos 250 años.

El siguiente esquema ilustra en términos generales el perfil idealizado de este humedal, en donde se señala el cauce del arroyo, la zona inundable, una zona de suelo estabilizado, y finalmente el margen del arroyo. Una diferencia importante con el humedal anterior es que éste es mucho más estrecho, pues en un punto apenas alcanza 130 m de ancho entre las laderas norte y la sur, mientras que en su porción más ancha logra apenas 150 m, así también el cauce del arroyo es más superficial. Durante las avenidas, la inundación alcanza la zona estabilizada.

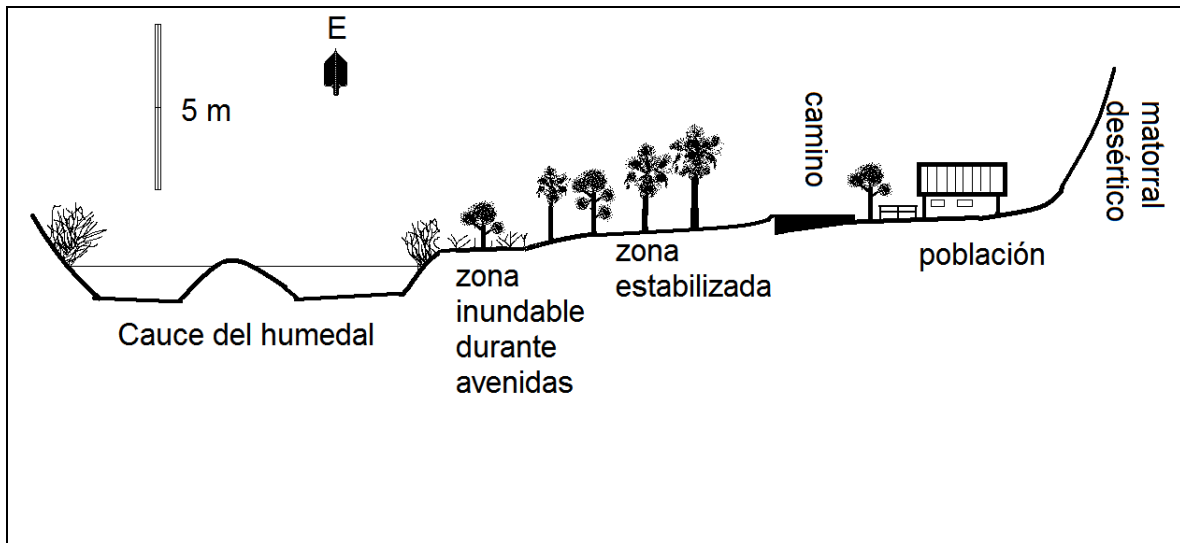


FIGURA 59. PERFIL IDEALIZADO DEL HUMEDAL DE LOS COMONDÚ.

La zona del cauce del humedal corresponde a donde regularmente se observan los intermitentes cuerpos de agua. Las dimensiones del ancho dentro del cauce son variables, en promedio puede considerarse 5-20 m, no existen pozas profundas como en el caso del humedal de La Purísima, los depósitos de agua raramente alcanzan 1m de profundidad. La disponibilidad de suelo particulado es

también un factor determinante en este sector, ya que las avenidas lo trasladan de un sitio a otro en el sistema ribereño, las plantas hidrófitas se establecen en el margen o aun dentro del agua cuando encuentran el suficiente sustrato particulado.



FIGURA 60. VISTA GENERAL DEL HUMEDAL CERCANO A LOS COMONDÚ.

Durante la inspección del 2009, este material fue transportado por la fuerza del caudal fuera del sistema así como una importante cantidad de hidrófitas. Algunas de estas plantas reconocidas son el carricillo *Phragmites communis* y el tule *Typha dominguensis*. En circunstancias ordinarias, esto es cuando se ha acumulado sustrato particulado por años, suelen encontrarse en este sitio especies como la hierba del manso *Anemopsis californica*, el huizapolon *Xanthium strumarium*, buena mujer *Chloracantha spinosa*, carrizo *Arundo donax*, junquillo *Eleocharis geniculata*, *Najas guadalupensis*, *Echinodorus berteroi*, *Cressa truxillensis*, *Schoenoplectus pungens* y el berro *Rorippa palustris* var. *hispida*.



FIGURA 61. ZONA DEL CAUCE DEL HUMEDAL
LOS COMONDÚ.

La zona inundable se compone de un sustrato de arena con un alto contenido de humedad, sino superficial si a algunos centímetros de profundidad, así como de algunas rocas dispersas, este sitio se caracteriza por un palmar en elevada densidad de la palma real *Washingtonia robusta* y del dátil *Phoenix dactylifera*, así como otras especies herbáceas propios de los otros humedales sudcalifornianos como diferentes especies de *Mimulus*, *Bacopa monnieri*, *Petunia parviflora* y *Veronica americana*, este conjunto de especies de consistencia herbácea surgen de estolones o tallos subterráneos que forman una fuerte red bajo el suelo, 5 a 10 cm de profundidad, lo cual lo retiene con gran fuerza y representa una gran resistencia a la erosión del mismo ante los embates de la corriente. Las dimensiones son también variables en el sistema, en promedio comprende una franja de 30 a 40 m de ancho.



FIGURA 62. PALMAR EN LA ZONA INUNDABLE.

La franja de suelo estabilizado es el sitio en donde se asientan algunas huertas y el vecindario de las poblaciones, esta zona se compone básicamente de suelo arenoso aunque con un evidente menor contenido de humedad que en la franja inundable. Debido a la escasa pendiente en el sistema; también, durante fuertes tormentas como lo fue el caso del 2009 el agua del arroyo logran alcanzar marginalmente esta franja, aunque en esta posición logran depositar ciertos niveles de sustrato de corriente arriba. Debido a la disposición de suelo aquí se realizan actividades agropecuarias.



FIGURA 63. HUERTA DE CÍTRICOS EN LA ZONA DE SUELO ESTABILIZADO.

A través del desmonte de la vegetación original esta zona se ha transformado en parcelas de cultivo de caña de azúcar *Saccharum officinarum* en donde todavía es tradicional el procesamiento de la melaza en trapiches. Aunque en tiempos recientes este cultivo es escaso. Las escasas huertas todavía es

posible encontrar restos de: olivo *Olea europaea*, higuera *Ficus carica*, mango *Manguifera indica*, aguacate *Persea americana*, guayava *Psidium guava*, naranja *Citrus sinensis*, limón *C. limon* y vid *Vitis vinifera*.



FIGURA 64. HUERTA DE MANGOS
CON RIEGO.

Algunas especies invasoras que se han arraigado en esta zona comprenden al guamúchil *Phitecellobium dulce*, junco *Cercidium parkinsonia* y vinorama *Acacia farnesiana*, así como la grama *Cynodon dactylon*. Como en el caso del humedal anterior, y en general en la península de Baja California, a partir de la década de los 90's, se ha presentado una particular invasión del zacate bufel *Pennisetum ciliare*, que también ha afectado severamente esta zona, particularmente la zona donde hasta hace algunas décadas se establecieron las huertas y donde el suelo había sido continuamente removido para deshierbes. En esta zona de Los Comondú también se presenta el mismo caso de la Purísima, las huertas están en proceso de abandono, ante todo por la migración de personas que encuentran mejores oportunidades de vida en las ciudades grandes, y esto ha ocasionado el desarrollo de malezas en esos sitios.

Los poblados suburbanos de San Miguel y San José de Comondú se asientan sobre los sitios más elevados del cauce. En las inmediaciones de las casas se encuentran algunas especies que pueden convertirse en invasivas, como: clavel de España *Cryptostegia grandiflora*, la cual ha invadido severamente

el cauce inferior del humedal (al Oeste de San Miguel o corriente abajo). A este respecto, afortunadamente debido a la fuerza de la corriente de este evento 2009, el suelo fue socavado desarraigando una cantidad de vegetales incluidos los rizomas y tallos subterráneos de esta agresiva maleza, razón por la cual su persistencia en el humedal ha sido afectada. Otras malezas adicionales, aunque menos peligrosas que la primera son la higuera *Ricinus communis*, vinorana *Acacia farnesiana*, junco *Cercidium parkinsonia* y guaje *Leucaena leucocephala*.

Al margen de los poblados, y corriente abajo por espacio de 5 km, el humedal se mantiene dentro de un sistema de “cañada”, en donde el mezquite *Prosopis articulata*, otatave *Vallesia glabra*, y la palma real *Washingtonia robusta* son las especies más conspicuas. Es en esta zona donde también el clavel de España *Crystostegia grandiflora* se encontraba fuertemente arraigado, trepando incluso sobre las palmas amenazando su integridad, pero ocurrió que el sustrato de este sector fue lavado por la fuerte corriente de este evento 2009 y se llevó consigo los rizomas de muchos individuos de esta peligrosa maleza.

Las laderas de los cerros adyacentes que bordean el humedal se componen de las siguientes especies: lomboy *Jatropha cinerea*, palo adán *Fouquieria diguetii*, matacora *Jatropha cuneata*, choya *Cylindropuntia cholla*, cardón *Pachycereus pringlei*, torote *Bursera microphylla*, pitaya agria *Stenocereus gummosus* y mariola *Solanum hindsianum*.

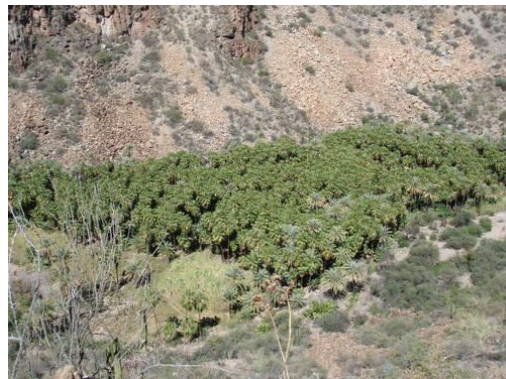


FIGURA 65. PALMAR ENTRE LAS LADERAS.

Finalmente, cabe señalar que al menos este humedal es abastecido directamente por los “llanos inundables” que se encuentran inmediatamente arriba del mismo (20 a 30 m), a escasos kilómetros de distancia, estos son: San Julio, San Luis, Chipi, La Laguna, San Casimiro, Santa María y Laguna Seca. Aunque estos dos últimos parecen abastecer más directamente al humedal de La Purísima-San Isidro por su relativa cercanía.



FIGURA 66. LLANO DE SAN JULIO INUNDADO.



FIGURA 67. SISTEMAS DE LLANOS INUNDABLES EN LA CUENCA DEL HUMEDAL DE COMONDÚ.

Un listado complementario de la vegetación colectada en las inmediaciones de este humedal se muestra en el cuadro 33. Estas colectas se encuentran depositadas en el herbario del CIBNOR.

CUADRO 33. PLANTAS DEL HUMEDAL DE COMONDÚ.

FAMILIA	ESPECIE
Acanthaceae	<i>Justicia palmeri</i>
Aizoaceae	<i>Glinus radiatus</i>
Amaranthaceae	<i>Dicraurus alternifolius</i>
Apiaceae	<i>Apium graveolens</i>
Apiaceae	<i>Eryngium nasturtiifolium</i>
Apocynaceae	<i>Vallesia glabra</i>
Asteraceae	<i>Bahiopsis chenopodina</i>
Asteraceae	<i>Brickellia glabrata</i>
Asteraceae	<i>Heliopsis parvifolia</i> var. <i>parvifolia</i>
Asteraceae	<i>Heliopsis parvifolia</i> var. <i>rubra</i>
Asteraceae	<i>Perityle lobata</i> .
Boraginaceae	<i>Heliotropium angiospermum</i>
Boraginaceae	<i>Heliotropium procumbens</i>
Boraginaceae	<i>Tournefortia hartwegiana</i>
Brassicaceae	<i>Rorippa palustris</i> var. <i>hispida</i>
Burseraceae	<i>Bursera hindisiana</i>
Cactaceae	<i>Cylindropuntia alcahes</i> var. <i>gigantensis</i>
Cactaceae	<i>Cylindropuntia bigelovii</i> var. <i>ciribe</i>
Cactaceae	<i>Opuntia alcahes</i> var. <i>gigantensis</i>
Cactaceae	<i>Opuntia alcahes</i> var. <i>gigantensis</i>
Cactaceae	<i>Opuntia lindsayi</i> x <i>O.</i>
Caryophyllaceae	<i>Drymaria glandulosa</i>
Celastraceae	<i>Tricerna phyllanthoides</i>
Chenopodiaceae	<i>Atriplex barclayana</i>
Chenopodiaceae	<i>Atriplex californica</i>
Asteraceae	<i>Heliopsis anomala</i>
Asteraceae	<i>Perityle lobata</i>
Asteraceae	<i>Trixis californica</i>
Convolvulaceae	<i>Ipomoea ternifolia</i> var. <i>leptotoma</i>
Euphorbiaceae	<i>Croton boregensis</i>
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia albomarginata</i>
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia tomentulosa</i>
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia xantii</i>
Fabaceae	<i>Prosopis palmeri</i>
Lamiaceae	<i>Hedeoma nana</i> ssp. <i>californica</i>
Lamiaceae	<i>Satureja brownei</i>
Lythraceae	<i>Lythrum bryantii</i>
Malpighiaceae	<i>Malpighia ovata</i>
Malvaceae	<i>Malvella leprosa</i>
Malvaceae	<i>Sphaeralcea ambigua</i> var. <i>rosacea</i>
Martyniaceae	<i>Proboscidea parviflora</i> ssp. <i>gracillima</i>
Nyctaginaceae	<i>Boerhaavia intermedia</i>
Nyctaginaceae	<i>Commicarpus scandens</i>

Monocotiledóneas

Agavaceae	<i>Agave aurea</i>
Agavaceae	<i>Agave sobria ssp. sobria</i>
Poaceae	<i>Eragrostis reptans</i>

Algas verdes

Characeae	<i>Chara fragalis</i>
-----------	-----------------------

4.3.3. Fauna.

El humedal de los Comondú consta de una gran variedad de ambientes (serranías, cañones con vegetación riparia y oasis), que permiten la existencia de una gran diversidad de especies animales, que en su mayoría son de origen neártico. Sin embargo, en el humedal de Los Comondú, los oasis son ecosistemas que le confiere al área una riqueza particular de flora y fauna, ya que muchas de las especies que se encuentran en ellos están adaptadas a ambientes méxicos, restringiendo su presencia a estos ecosistemas. En el caso de la fauna se encuentran varias especies endémicas de la península (presentes sólo en los distintos oasis que existen a lo largo de la Península), además de una gran diversidad de aves que encuentran refugio en estos ambientes en su paso por su ruta migratoria. Cabe señalar que los oasis de la península de Baja California han sido considerados como los más prístinos en el mundo debido a que su flora y fauna son indicadoras del buen estado de conservación

El Humedal Los Comondú cuenta con alrededor de 240 especies de vertebrados nativos (34 de mamíferos silvestres, 163 de aves, 3 anfibios y 39 reptiles y 1 de pez) , 2 de langostinos de agua dulce y 159 especies de Arácnidos, además de algunas especies introducidas de distintos grupos faunísticos. Esta diversidad puede variar estacional y anualmente por la presencia de las aves migratorias. En cuanto a los vertebrados, 49 especies se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001: 18 amenazadas, 29 bajo Protección y 2 en peligro (Anexo 3).

4.3.3.1. Mamíferos.

Para el área del humedal se han registrado 28 especies de mamíferos terrestres de distinto tamaño corporal (6 de ellas introducidas), así como 12 especies de murciélagos (Hall, 1981, Álvarez-Castañeda y Patton, 1999; 2000). Las especies nativas están incluidas en 6 órdenes y 14 familias. Algunas especies se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001, como Amenazadas (A) se encuentran: la musaraña (*Notiosorex crawfordi*), el tejón (*Taxidea taxus*), y el babisuri (*Bassariscus astutus*); como Protegidas (Pr) se encuentra, el murciélago orejas largas *Myotis evotis evotis* y el borrego cimarrón (*Ovis canadensis*).

Como es sabido, esta región geográfica de México estuvo sometida a procesos geológicos del pasado por lo que alberga especies con importancia biogeográfica tal como son los endemismos, las especies tipo y de distribución restringida por citar algunos. Sin embargo, es en este humedal donde podemos encontrar a muchas de las especies más representativas de la península de Baja California, de ahí que tenga una importancia biogeográfica (Riddle 2000; Spradling *et al.*, 2001). Un ejemplo de ello, es lo que hemos observado en las poblaciones de la ardilla negra (*Spermophilus atricapillus*), la que se distribuye en los distintos oasis que conforman el humedal (distribución fragmentada). *Spermophilus atricapillus* es considerada como endémica de los oasis de Baja California (Yensen y Valdes, 1999). Al analizar filogenéticamente las poblaciones de ardillas de los distintos oasis con la especie hermana *S. beecheyi* (de distribución en el NW de Norte América), concluimos que todos los especímenes de *S. atricapillus* y *S. beecheyi* provienen de un grupo monofilético, y que la variación genética entre ellas, es menor que la variación que existe dentro de las poblaciones de *S. beecheyi*, por lo que se propone que *S. atricapillus* sea considerados como subespecie *S. beecheyi atricapillus* (Álvarez-Castañeda y Cortes-Calva, en prensa), este es un caso de estudio que señala la importancia del humedal como reservorio genético.

Con relación a las especie cinegéticas y/o carismáticas se observa la presencia del venado bura (*Odocoileus hemionus*) y el borrego cimarrón (*Ovis canadensis*), este último común en las partes altas de las serranías. El borrego

cimarrón es de gran importancia económica, ya que por ser uno de los ungulados silvestres de mayor talla son sumamente atractivo para los cazadores deportivos, y presenta un elevado valor como trofeo de caza a nivel nacional e internacional y por el cual se paga un elevado precio para obtener dicho permiso ante las autoridades de la SEMARNAT. Desde la perspectiva ecológica y económica es importante mantener sana la población de borregos, y controlar su cacería a través de un adecuado manejo que permita poblaciones silvestres con animales de tallas y edades apropiados para la cacería (categoría III y IV) buscados por los cazadores. El área “borreguera” que se encuentra en este humedal (las partes elevadas de la Sierra de La Giganta a la altura de Loreto-Ligüi) y en donde existen varias Unidades de Manejo UMA’s, es una de las zonas más importantes por las poblaciones de esta especie que ahí se distribuyen y en donde también se reporta la presencia de pumas y águilas reales .

El puma (*Puma concolor*) gran depredador, es más común en las serranías, al igual que el babisuri (*Bassariscus atutus*); el gato montés (*Lynx rufus*) el coyote (*Canis latrans*) y la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*) son otros carnívoros de gran sagacidad y distribución de la región. El puma se caracteriza por cazar borrego cimarrón, venado y otros mamíferos, entre los que se encuentra el ganado doméstico, siendo ésta la principal razón por la que ha sido cazado. En los oasis el mapache (*Procyon lotor*) es particularmente abundante y pueden verse sus huellas a lo largo de los arroyos.

Con relación a los consumidores primarios se cita la presencia de roedores, los cuales cumplen con la función de dispersores de semillas, las familias más representativas corresponden a Cricetidae y Heteromyidae con cuatro especies cada una. Las especies de mamíferos especializados al vuelo, son las más diversas y abundantes, sin embargo es el grupo que menos se ha estudiado. Se han registrado 12 especies de tres familias (Molossidae, Phyllostomidae y Vespertilionidae), estas dos últimas son las más representativas. Ecológicamente es sabido que cumplen un papel funcional en el área de humedal y el matorral circundante (Kalko y Handley, 2001). Los quirópteros tienen distintas estrategias de forrajeo (frugívoros, insectívoros, nectarívoros), cumplen con funciones

ecosistémicas dentro y fuera del humedal como es la polinización y como controladores biológicos.

Finalmente, hacemos mención de la presencia de la fauna introducida, la cual puede estar relacionada a actividades antrópicas, ya sea como ganado o como mascotas (ganado vacuno, caprino, caballo, gatos y perros, sin olvidar la presencia del ratón de casa). Es evidente que estas especies invaden los nichos ecológicos de la fauna silvestre, ocurriendo una alteración de su hábitat y uso de sus recursos alimenticios. Cuando no se tiene el cuidado en su distribución, algunas de ellas pasan a ser ferales y se dispersan a ambientes naturales convirtiéndose en una potencial amenaza para las especies silvestres de mamíferos pequeños y otros grupos animales y vegetales.

4.3.3.2. Aves.

El total de aves que pueden ser observadas en este Humedal en los oasis y en la porción terrestre asciende a cerca de 140 especies, sin embargo, considerando las aves que se distribuyen en las áreas costeras del Pacífico pertenecientes al Sitio Ramsar, el número se incrementa a 163 especies. Este total de especies están incluidas en 16 órdenes y 47 familias (Anexo 3). Este número puede variar principalmente por la presencia de aves migratorias.

En cuanto a las aves observadas en los oasis 27 especies son netamente acuáticas. Se han observado varias especies de patos y vadeadores, pero el número de especies de este tipo y su abundancia son bajas comparativamente a lo que se observa en un ambiente marino. También se encuentra al águila pescadora *Pandion haliaetus* de manera frecuente pero en bajo número, y *Megaceryle alcyon*. Del total de especies de aves acuáticas registradas, 10 especies no llegan a reproducirse en los oasis.

En el oasis de La Purísima y alrededores se han registrado 91 especies, 54 residentes, 36 migratorias y una transeúnte; de éstas 65 son aves terrestres y 26 acuáticas (Carmona *et al.*, 2003; Rodríguez-Estrella *et al.*, 1997), sin embargo como se menciona anteriormente es posible que el número de especies que pueden registrarse sea mayor considerando que existen diversas especies

migratorias de ocurrencia ocasional, que no hayan sido registradas por estos autores por el período en el que se realizaron los estudios. Los trabajos que existen al respecto resaltan la importancia de estos oasis para las aves pues representan sitios favorables para la permanencia de especies locales residentes, así como migratorias e invernantes relacionándolo a la presencia de recursos alimenticios predecibles y ambientes particulares (tipo de vegetación y presencia de agua).

Los oasis que conforman este humedal sirven como sitios de descanso, refugio y alimentación de 61 especies de aves migratorias (43% del total de aves registradas). Si consideramos solo las especies netamente terrestres, serían 49 especies migratorias utilizando el sitio Ramsar (35%). La mayoría proviene de California, aunque hay algunas poblaciones que pueden venir hasta de Oregon y Alaska. Esta proporción es muy alta, lo que confirma el carácter de sitio de escala (stopover) que representan los oasis para una parte de la avifauna terrestre migratoria, pero también parte del desierto es importante.

Es común observar al colibrí endémico *Hylocharis xantusi*, al cardenal (*Cardinalis cardinalis*), diversos carpinteros (*Melanerpes uropygialis*, *Picoides scalaris* y *Colaptes auratus*), mosqueros cardenales (*Pyrocephalus rubinus*), entre muchos otros. Algunas especies están más asociadas a la vegetación de palmar encontrándose también en el borde del agua, como las calandrias (*Icterus parisorum*, *I. cucullatus*), carpinteros (*Melanerpes uropygialis*), aves de presa como el aguililla cola roja (*Buteo jamaicensis*), el aguililla (*Buteo albonotatus*), y gorriones como el gorrión mexicano (*Carpodacus mexicanus*) (Rodríguez-Estrella *et al.*, 1997). Se ha reportado un mayor número de especies en el carrizal y palmar de los oasis que en las otras asociaciones vegetales como el matorral y cultivos en La Purísima (Rodríguez-Estrella *et al.*, 1997). De ahí que la perturbación de los oasis y extracción completa del agua provocaría la eliminación del carrizo y del alimento que encuentran ahí las aves, lo que disminuiría la diversidad de especies entre ellas las migratorias y las fuertemente asociadas a este tipo de vegetación como lo es el tapaojitos *Geothlypis beldingi* que se ha encontrado con mayor frecuencia a distancias menores a 5 metros de los cuerpos de agua en la

vegetación de borde. La mayoría de las especies residentes en el oasis de La Purísima también han mostrado un alto grado de selectividad por los parches de carrizal-palmar.

Especies asociadas a los oasis, es decir oasis-dependientes son *Melospiza melodia*, *Cistothorus palustris* y *Sayornis nigricans*. Se debe de tener atención sobre estas especies que son las primeras que desaparecerían, junto a *Geothlypis beldingi* e *Hylocharis xantusii*, al desaparecer o modificarse un oasis de manera importante. El cipe de Tolmei *Oporornis tolmei* (Amenazado) ha sido registrado tanto en el oasis como en el desierto.

Destaca en el Sitio Ramsar, la presencia de especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001 como el vireo de Bell *Vireo bellii*, la perлита *Poliopotila californica* (ambas como amenazadas) y, el zambullidor menor *Tachybaptus dominicus*, los gavilanes *Accipiter striatus* y *A. cooperi*, y el halcón peregrino *Falco peregrinus* que anida en los acantilados, todas bajo protección especial. *Accipiter striatus*, *Accipiter cooperi*, *Buteo albonotatus*, que son especies migratorias y *Parabuteo unicinctus* que es residente. Asimismo, *Falco peregrinus* y *Falco mexicanus*, el primero que sí se reproduce en los alrededores de los oasis y se encuentra en Protección, mientras que el halcón mexicano se encuentra en categoría de Amenazado. Dentro de las aves acuáticas migratorias se registran para la zona la presencia de patos como *Anas strepera*, *Anas americana*, *Anas discors*, *Anas cyanoptera*, *Recurvirostra americana*, *Tringa flavipes* y *Actitis macularia*. Como aves acuáticas residentes tenemos a *Fulica americana*, *Gallinula chloropus*, *Egretta thula*, *Egretta tricolor*, *Butorides virescens*, y *Podilymbus podiceps*.

Dentro de la avifauna endémica se encuentra registrada el tapaojitos o mascarita peninsular *Geothlypis beldingi*, la cual se encuentra listada en la NOM-059-SEMARNAT -2001 como en Peligro de Extinción y la Lista Roja de la IUCN-2009 en estatus de amenazada críticamente (CR) (<http://www.birdlife.org/datazone/species/index.html?action=SpcHTMDetails.asp&id=9138&m=0>). Esta especie tiene una distribución en parches. Se considera que algunas especies como *Geothlypis beldingi*, *Melospiza melodia*, *Cistothorus*

palustres, *Icteria virens*, *Icterus cucullatus* e *I. parisorum* se verán afectadas por la pérdida y modificación del hábitat al igual que muchas de las especies migratorias.

Se han registrado (Rodríguez-Estrella y colaboradores) tres especies que son colonizadoras recientes (*Sturnus vulgaris*, *Molothrus ater*, *Passer domesticus*). Estas han colonizado aparentemente por las modificaciones hechas por la actividad humana en los sitios. Se debe de tener especial cuidado con darle un seguimiento a *Sturnus vulgaris* y *Molothrus ater* por los efectos que podrán tener sobre las especies reproductoras de la región, ya que ambos compiten muy exitosamente por sitios de anidación y la segunda parasita los nidos.

Por otro lado, se han observado juveniles y adultos de *Haliaeetus leucocephalus* en uno de los oasis y en el desierto. Esta especie esta considerada en peligro de extinción en la NOM-059-SEMARNAT-2001. Esta formidable ave de presa es rara y difícil de observar en general en el norte país.

En los cañones que se encuentran en la Sierra de La Giganta en la porción oriental del humedal se ha reportado la presencia del águila real (*Aquila chrysaetos*) y también se observan ocasionalmente en los oasis individuos inmaduros de águila real. Ésta es la segunda ave rapaz más grande que se puede encontrar en México; llega a medir hasta un metro de altura y al extender sus alas puede alcanzar una envergadura de hasta dos metros y medio, siendo una especie de gran importancia ecológica, que se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2001 como amenazada y de la cual existen a nivel nacional proyectos de protección conservación y recuperación y programa de acción para la conservación de esta especie elaborado por la SEMARNAT (1999,2008).

Algunas especies son utilizadas por el hombre como aves de ornato y canoras como el cardenal rojo *Cardinalis cardinalis*, el centzontle *Mimus polyglottos*, el brevero *Icteria virens*. Esta última especie según los pobladores ha sido mermada por el comercio que han establecido algunas personas sacando a los polluelos del nido para criarlos. También son objeto de cacería como especies cinegéticas la codorniz o chacuaca *Callipepla californica* y las palomas *Zenaida asiática* y *Zenaida macroura*.

En la zona costera del humedal es posible observar grandes grupos de pelícanos (*Pelecanus occidentalis*), gaviotas (*Larus heermanni*, *L. occidentalis*, *L. californicus*), particularmente alrededor de las embarcaciones cuando descargan la pesca del día y en los esteros. Es posible también observar al cormorán orejudo (*Phalacrocorax auritus*), al picopando canelo (*Limosa fedoa*), el pihuiuí *Catoptrophorus semipalmatus* (*Tringa semipalmata*) y otras especies marinas playeras como *Calidris minutilla*, *C. mauri*, *Charadrius wilsonia*, y garzas como la garceta azul *Egretta caerulea*, el pedrete corona negra *Nycticorax nycticorax*, la garza blanca *Ardea alba* entre otros (Anexo 3). Algunas de estas especies están enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001 bajo protección especial como la garza morena *Ardea herodias*, la gaviota ploma *Larus heermanni*, y el zambullidor menor *Tachybaptus dominicus*.

4.3.3.3 Anfibios y Reptiles.

Existe en la zona una gran diversidad de herpetofauna entre las que destacan las especies endémicas de los oasis o ambientes méxicos de la península (Grismer y McGuire, 1993). Entre anfibios y reptiles la región cuenta con cerca de 42 especies nativas pertenecientes a 3 órdenes y 17 familias. Se encuentran 3 especies nativas de anfibios: el sapo cavador *Scaphiopus couchi*, el sapo pinto *Anaxyrus punctatus* (antes conocido como *Bufo punctatus*), y la ranita *Pseudacris hypochondriaca* (antes llamada *Hyla regilla*), siendo estos dos últimos los más abundantes, particularmente en los oasis, es decir en donde existe agua permanente. Estas especies utilizan como refugio la vegetación circundante al cuerpo de agua y la hojarasca y hojas de palma acumuladas en el suelo, debajo de las cuales la humedad del sustrato les favorece. El sapo cavador es una especie difícil de observar incluso en el oasis. Las dos especies de sapos son posibles de observar en el matorral desértico en temporada de lluvias cuando se forman charcas temporales, que aprovechan para salir a reproducirse ya que dependen del agua para el nacimiento y desarrollo de los estadios larvarios. La ranita sin embargo está estrechamente ligada a la presencia de agua permanente,

por ello su distribución se limita a los oasis. Es por ello que la introducción de especies invasoras como sucede en ciertos oasis afecta sus poblaciones.

En cuanto a reptiles se han registrado 18 especies de lagartijas y 19 de serpientes, y destaca en los oasis la presencia abundante de *Trachemys nebulosa* la única tortuga acuática presente en la península, la cual llega a ser consumida por algunos rancheros siendo más común en La Purísima. También asociadas a los cuerpos de agua o ambientes mésicos se encuentran las culebras acuáticas *Thamnophis hammondi*, y *Masticophis lateralis*, éstas se alimentan generalmente de peces y anfibios y es posible observarlas nadar cercanas a la orilla entre la vegetación.

En cuanto a reptiles se registran 11 especies endémicas dentro de las cuales destaca la presencia de *Elgaria velazquezi* ánguido endémico de la porción media y norte de la entidad, al igual que *Eumeces lagunensis* (endémica de Baja California Sur) que se distingue por su cola roja-azul y el cuerpo oscuro con líneas claras a lo largo del cuerpo, dependiente de los ambientes mésicos; ambas tienen escamas lisas y se encuentran debajo de la hojarasca y hojas de palma aunque *E. velazquezi* es nocturna y vive en ambientes rocosos; la cachora o lagartija *Gambelia copeii* antes denominada como *Gambelia wislizenii copeii* es típica habitante de los fondos de arroyo y es depredador de otros reptiles más pequeños. Muchas de las serpientes son de hábitos nocturnos o secretivos por lo que no es muy fácil su observación (Grismer, 2002). Se pueden encontrar 3 de las 4 especies de serpientes de cascabel que se encuentran en Baja California Sur (*Crotalus enyo*, *C. ruber* y *C. mitchellii*, la primera endémica de la entidad. Son las únicas serpientes venenosas, y al igual que otras 16 especies de reptiles se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001 (éstas bajo protección especial).

La gran mayoría de las especies de lagartijas endémicas de los oasis, así como diversas serpientes, utilizan la hojarasca y las hojas de palma apiladas en el suelo como refugio ya que permiten mantener la humedad y temperatura que requieren y podrían verse seriamente afectadas sus poblaciones si se realizan quemadas o se eliminan totalmente del suelo (Observ. Pers Galina).

4.3.3.4. Peces.

Los humedales de La Purísima, Los Comondú y Santo Domingo son hábitat de la especie endémica *Fundulus lima* (“sardinilla peninsular”, “killifish”), la cual es considerada una especie amenazada según la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001 (SEMARNAT, 2002). La sardinilla peninsular es una especie cuya distribución geográfica se limita a los humedales (oasis) de las cuencas de San Ignacio, La Purísima, Comondú, Santo Domingo, San Luis (Las Bramonas), Santa Rita y El Pilar-Las Pocitas. Por lo tanto, dichos humedales son sitios críticos para la supervivencia de esta especie la cual no es migratoria.

Con base a recientes estudios donde se demostró la reducción progresiva y aún la extirpación de poblaciones de *Fundulus lima* de los humedales a lo largo de su distribución, especialistas mexicanos recomiendan el cambio de su estatus, de especie amenazada a especie en peligro (Ruiz-Campos *et al.*, 2002, 2006). El nivel de endemismo de peces en dichas cuencas puede considerarse como alto. El 20 al 25% de las especies de peces que habitan los humedales de estas cuencas lo representa la especie endémica *Fundulus lima* (Ruiz-Campos, 2006).

Un factor adverso es la presencia de especies exóticas que afectan la integridad ecológica de los humedales como es el caso de peces invasores como *Tilapia cf. zilli*, *Poecillia reticulata*, *Xiphophorus helleri* y *X. maculatus* (Ruiz-Campos *et al.*, 2002) y de plantas invasoras como *Cryptostegia grandiflora* (Arriaga *et al.*, 1998).

4.3.3.5. Invertebrados.

Entre los Invertebrados acuáticos sobresalen especies de crustáceos tipo langostinos como *Macrobrachium hobbsi* y *M. olfersii* (Hernandez *et al.*, 2007). Los langostinos son importantes transportadores de energía al alimentarse de materia en descomposición, así como de pequeños crustáceos, larvas de insectos y peces (Bowles *et al.*, 2000). A su vez, los langostinos son consumidos en etapas larvarias por insectos, arácnidos y peces (Villalobos, 1982), mientras que en etapas juvenil y adulto son presa de crustáceos, peces, aves, mamíferos y el hombre (Ríos, 1989).

Respecto a su aprovechamiento, los langostinos son objeto de una pesquería tipo artesanal ribereña, y no se han realizado intentos de su cultivo en ésta área. No obstante a su talla y potencial de aprovechamiento, se carece de programas de manejo de estos langostinos en la península. A excepción de su taxonomía y sistemática molecular (Hernández *et al.*, 2007), la información sobre aspectos básicos de su biología y ecología en los oasis es muy escasa.

En México se han registrado 17 especies de langostinos del género *Macrobrachium*, de las cuales, siete se encuentran en la vertiente Pacífico. La importancia de la biodiversidad de decápodos que ocurre en los oasis y humedales de la península de Baja California es evidente, ya que alberga el 100% de las especies de *Macrobrachium* que ocurren en las costas de todo el Pacífico mexicano. El límite norte de distribución de los langostinos de México se encuentra a la altura del paralelo 27°, en la cuenca de La Purísima de éste sitio RAMSAR.

En cuanto al grupo de los invertebrados terrestres, tan sólo en el oasis de La Purísima se ha registrado cerca de 137 especies de las cuales 64 son endémicas de este oasis. En San José de Comondú se registraron 75 especies endémicas del oasis, destacando 4 especies cuyas poblaciones pueden considerarse relictas y entre las que se encuentran *Pardosa sierra*, *Padosa bellona* y *Tetragnatha nitens*. Las especies *Camptocosa paralella* y *Oecobius hoffmannae*, *Creugas comondensis* y *Loxosceles mulegé* son endémicas de la región.

San Isidro-La Purísima y San José de Comondú son los sitios con la más alta riqueza de especies de alacranes de cuatro oasis estudiados (Jiménez y Palacios en prensa), lo que coincide con lo establecido por Due y Polis (1986) quienes mencionan que la región media es la más diversa en especies de alacranes de toda la península, favorecida posiblemente por los procesos geológicos y de desertificación. De estos sitios, se registraron 13 especies de alacranes en San Isidro-La Purísima y 11 en San José (Anexo Fauna) de las cuales *Hadrurus concolorus*, *Serradigitus gertschi*, *Serradigitus puritanus*, *Vaejovis bruneus bruneus*, *V. bruneus loretoensis*, *V. gravicaudus* sólo se localizan en esta

región. Aunque la mayoría de los alacranes tienen mayor afinidad a los hábitats xéricos, se encontró que hay especies distribuidas entre el matorral desértico y los hábitats méxicos. Otros como *Centruroides exilicauda*, *V. bruneus loretoensis* y *V. gravicaudus* en San José de Comondú y *V. bruneus bruneus* en la Purísima tuvieron una alta ocurrencia en las áreas méxicas (Jiménez y Palacios, en prensa).

Del grupo de los matavenados (Solifugae) se han registrado ocho especies, de las cuales sólo *Ammotrechula saltatrix* es conocida, las restantes son especies nuevas y pertenecen a los géneros *Ammotrechula*, *Eremobates* y *Eremochelis*, todas ellas de afinidad xérica (Posada-Baltazar, 2004).

De los estudios realizados en los Comondú destacan las arañas como el grupo más diverso. De esta región se han registrado 184 especies, 68 exclusivas de La Purísima y 75 de San José. De las 21 especies asociadas a la vegetación de orilla destacan cuatro que posiblemente sean poblaciones relictas de pasados remotos: *Pardosa sierra*, *Padosa bellona*, *Tinus peregrinus* y *Tetragnatha nitens* (Llinas y Jiménez 2004, Jiménez *et al.*, 2006; Jiménez y Palacios, 2007). Gracias a los marcadores moleculares se comprobó que *P. sierra*, considerada de amplia distribución en México y Estados Unidos, es una especie endémica a la península de Baja California (Correa-Ramírez *et al.*, enviado a publicación) . En este mismo tenor destacan también *Camptocosa paralella* y *Oecobius hoffmannae*, *Creugas comondensis* y *Loxosceles mulege* por ser exclusivas de estos oasis. (Dondale *et al.*, 2005; Jiménez y Llinas, 2005a; Jiménez y Llinas, 2005b; Jiménez *et al.*, 2006; Jiménez, 2007). Especies como *Hamataliwa grisea*, *Philodromus coachelae* son dominantes en la vegetación xérica, mientras que *Eustala californiensis*, *Larinia directa* y *Anyphaena* sp. lo son en la vegetación méxica (Jiménez y Palacios, 2007).

En estos cuerpos de agua también la fauna de insectos acuáticos es de suma importancia, tanto por su diversidad y abundancia, además de que son excelentes indicadores de la calidad del agua, pues se ha encontrado que existe una relación significativa entre los valores de la abundancia y diversidad con la temperatura y salinidad (Palacios-Cardiel, 2009). Se registran 14 especies de Hemípteros acuáticos y semiacuáticos, con una mayor diversidad y riqueza de

especies en La Purísima, mientras que en San José se presentó la mayor abundancia. Las especies *Lethocerus medius*, *Nertrha martín*, *Notonecta indica*, *Ranatra brevicollis* y *Trepobathes becki* son exclusivas de La Purísima, mientras que *Hidrómetra lillianis* y *Neocorixa* se registran solo de San José (Palacios-Cardiel, 2009).

Entre los himenópteros destaca la avispa lodera *Sceliphron jamaicense lucae*, constructora de nidos de lodo con celdas en donde almacena arañas que servirán como alimento a su progenie. Los nidos son colocados bajo piedras, troncos u oquedades; sin embargo, las avispas se han adaptado muy bien a las viviendas del hombre en donde depositan sus nidos en los lugares más protegidos y estratégicos. Las celdas abandonadas son usadas a su vez como refugios de anidación para otras especies de avispas como *Chalybion californicum* y *Trypoxylon tridentatum tridentatum*. Estas tres especies en conjunto son más abundantes en La Purísima que en San José (Gadar-Aguayo, 2009). Sin embargo, *S. jamaicense lucae* es la especie más abundante en San José de Comondú, debido a que está más asociada a viviendas humanas abandonadas, donde puede construir sus nidos por ser los lugares más protegidos.

La fauna de alacranes de la península de Baja California e islas aledañas agrupa 60 especies y es probablemente la población de alacranes más diversa en el mundo (Due y Polis, 1986) y de las cuales el 75% de las especies son endémicas. De esta fauna destaca los alacranes de la especie *Hadrurus concolorus* que por su gran tamaño pueden ser capturados para su venta como mascotas. Asimismo las tarántulas *Aphonopelma helluo*, endémica de la región media de Baja California Sur pudiera correr esta misma suerte.

En la zona también se han registrado especies introducidas, durante estudios realizados en hábitats críticos de zonas protegidas en Baja California Sur, se han detectado a las especies *Trachyzelotes jaxartensis* y *Zelotes nilicola* en los oasis de la Purísima y San José de Comondú como especies exóticas. Ambas son nativas del Mediterráneo (Platnick y Murphy, 1984; Platnick y Shadab, 1983) y *Zimiris doriai* que es originaria de Asia Central (Platnick y Penney, 2004). Estas especies se consideran fueron introducidas en América, y probablemente a Baja

California durante la época colonial, con diversas plantas de uso agrícola. De estas tres especies, *T. jaxartensis* es la más exitosa, sobre todo en la zona métrica de los oasis norteños. Sin embargo Jiménez y Navarrete (en prensa) la encontraron muy abundante en una comunidad desértica de la península. Jiménez (1998) la reportó como especie sinantrópica en viviendas de La Paz, al igual que *Z. dorai*

Como especies de importancia médica se registran a *Loxosceles mulege* y *Latrodectus hesperus*, especies silvestres y a *Latrodectus geométricos* araña sintrópica introducida a los asentamientos humanos en los Comondú. Sin embargo, hasta ahora no existen registros médicos de su morbilidad.

A pesar de que la fauna de alacranes es muy diversa y abundante, ninguna especie es de alta peligrosidad. Se ha registrado a *Centruroides exilicauda*, especie endémica de la península, como de poca importancia médica ya que los niveles de morbilidad entre 1998 y 2006 alcanza sólo el 3.01% del promedio nacional de picaduras registradas (63,320), con un valor un poco mayor en Baja California Sur (Ponce-Saavedra y Francke, 2009), pero hasta la fecha nunca se ha detectado ninguna defunción por su picadura.

4.4. Contexto demográfico, económico, social y cultural.

4.4.1. Características Históricas y Culturales.

4.4.1.1. Introducción.

El sitio Ramsar-Comondú, ubicado en la porción media de la montañosa, larga y esbelta península de Baja California, tiene una compleja orografía entrecortada por profundas cañadas que han sido esculpidas a lo largo de millones de años por arroyos cuyos cauces en su mayoría se encuentran secos. No obstante, el agua subterránea aflora intermitentemente formando centenares de oasis. La existencia de estas ínsulas de humedad permitió el establecimiento de las diferentes culturas que conforman la historia sudcaliforniana.

El hecho de que los principales centros de población de La entidad se encuentren actualmente ubicados en la costa, podría hacernos creer que la historia regional se desarrolló siempre lejos de las recónditas zonas serranas. Esto sería un gran error, ya que hasta mediados del siglo XIX, fue precisamente en las sierras, cañadas y oasis donde se desarrolló la historia regional. Ésta muestra los retos extraordinarios que las diferentes sociedades peninsulares han superado mediante astutas estrategias basadas en el conocimiento, aprovechamiento y adaptación al ambiente. Todas ellas han estado centradas en torno al agua y a los recursos bióticos que ésta sustenta, es por esto que las sierras y los oasis son poseedores de un importante patrimonio histórico y cultural que aún no ha sido justamente reconocido ni valorado. El objetivo de esta síntesis histórica en tres tiempos es contribuir a superar esta situación.

Sabemos que en las zonas áridas, los oasis han sido centros de confluencia e intercambio, cultural, económico, étnico y biológico. En el Antiguo Mundo, las sociedades que transitaron por y vivieron en los oasis tuvieron flujos relativamente constantes. Esto no fue así en el continente americano, donde la conquista europea significó un verdadero *encuentro de dos mundos*, en el sentido más literal del término. Hubo un cambio radical y súbito en el momento en el que las dos culturas confluyeron, ya que no habían tenido nunca conocimiento la una de la otra.

Es así como las culturas y sociedades amerindias que se desarrollaron en los muy diversos ecosistemas del Nuevo Mundo, lo hicieron sin tener idea de las formas en las que sus congéneres de Europa, Asia y África lo hacían. Esto en los oasis bajacalifornianos es evidente. Antes de la conquista estas ínsulas de humedad fueron habitadas por sociedades recolectoras-cazadoras-pescadoras que desconocieron cualquier forma de agricultura y ganadería. Después de la conquista, su flora se modificó por completo y el aprovechamiento del agua y el suelo se transformó radicalmente, en ellos fueron creados sistemas de riego, parcelas agrícolas y corrales; así como habitaciones con paredes y techos. Al semi-nomadismo amerindio sucedió el sedentarismo occidental. Evidentemente la ruptura no fue total, y los nuevos habitantes de los oasis aprendieron muchos conocimientos adaptativos de sus antecesores, no obstante, su tónica de ocupación del espacio ya no fue la adaptación sino la transformación.



FIGURA 68. AGRICULTURA EN EL OASIS DE COMONDÚ

4.4.4.2. La sociedad indígena y su patrimonio arqueológico.

Los habitantes de los territorios centrales de la Baja California, durante por lo menos 10 000 años antes de la conquista de América (Bendímez, 1999), vivieron un largo proceso de adaptación a través del conocimiento, aprovechamiento y modificación de los ecosistemas que recorrían. Desde tiempos muy antiguos, los grupos humanos que habitaron la Península construyeron en torno de los oasis un conjunto importante de valores, símbolos, y de actitudes sociales que transmitieron de una generación a otra.

La abundante población indígena¹ fincó su existencia y desarrolló su cultura con base en la disponibilidad y el uso de agua dulce, especialmente aquella de las fuentes permanentes, sólo disponible en los oasis. Los límites de los territorios de recorrido de cada *banda*² reflejan esa estrecha dependencia. La simbiosis hombre/naturaleza que así establecieron les permitió subsistir durante miles de años, pero los confinó al espacio que dominaban (Cariño *et al.*, 1995). Durante milenios conformaron un conocimiento intuitivo de la riqueza biológica de su vasta prisión y aprendieron a usarla de forma sustentable; pues su subsistencia dependía absolutamente de la salud de los ecosistemas que habitaron.

Se puede afirmar que los indígenas peninsulares eran asiduos residentes y beneficiarios de los oasis, tanto a partir del registro arqueológico como de los relatos de los extranjeros que atestiguaron el modo de vida indígena. A partir de sus hallazgos en la zona, el arqueólogo William C. Massey configuró un complejo cultural al que denominó “Cultura Comondú”, compuesta por numerosos artefactos de piedra, sitios primitivos de habitación, petroglifos y pinturas rupestres (Massey, 1966).

Aunque resulta difícil señalar las características étnicas específicas de los antiguos pobladores de la región central, todos los investigadores concuerdan en

¹ Las crónicas misionales y las investigaciones antropológicas permiten considerar que la Península de Baja California llegó a tener entre 40 y 50 mil habitantes en la época prehispánica. Esta población fue diezmada durante las primeras siete décadas de ocupación misional. A partir de entonces una de las causas de atraso del desarrollo regional fue la falta de población. La Península sólo volvió a tener tan elevado número de habitantes hasta mediados del siglo xx.

² Nombre que los antropólogos han dado a la organización social de estos grupos de recolectores-pescadores-cazadores. Las bandas estaban formadas por un número variable de familias.

que estaba poblada por bandas de diversos dialectos de la lengua cochímí, de la que estudios recientes han confirmado su pertenencia al tronco yumano peninsular (Mixco, 1978). Las fuentes permanentes de agua eran el centro del cual partían distintos caminos que eran recorridos y negociados por bandas emparentadas o en alianzas temporales, por lo que esos parajes pueden haber sido en la cultura nativa lo que Gilberto Giménez denomina “geosímbolos”, es decir, construcciones culturales que se convierten en objetos de representación, apego y pertenencia (Giménez, 1996).

A partir del régimen de precipitaciones y el clima que priva en la región, Eric Ritter ha reconstruido el patrón de desplazamiento de las bandas.

1. En primavera-verano las bandas podían reunirse en grupos mayores en torno a los aguajes de estos sitios para colectar y consumir diversas plantas, semillas, raíces y animales, teniendo cerca la fuente de agua permanente.
2. A finales del verano y principios del otoño, si se presentaban lluvias, se hacía posible una gran movilidad del interior a la costa y *viceversa*, para aprovechar los recursos alimenticios de los litorales del Pacífico y del golfo de California, contando con la existencia de reservorios temporales de agua que se formaban en los cañones y cantiles (Ritter, 1998).
3. En los restantes meses del año, el recurso hídrico escaseaba y entonces las fuentes permanentes se convertían en imanes para todos los grupos que, por turnos, tenían que llegar a conseguir el agua, mientras que los mezcales (*Agave spp.*) quedaban como sustento principal.

La flexibilidad fue la principal característica en la organización de los indígenas peninsulares. Los rituales y otras actividades sociales dependían de las condiciones de humedad cambiantes, por lo que la población estaba sujeta a un mecanismo de concentración-dispersión determinado por la abundancia o escasez de las lluvias.

A partir de testimonios de los misioneros jesuitas y de los vestigios arqueológicos que se han registrado como pertenecientes a la “cultura Comondú”, es posible definir un patrón de desplazamientos que permitió cierta homogeneidad

cultural en un territorio que abarca lo que Massey y otros investigadores posteriores han reconocido como territorio cochimí. Los habitantes de un área que comprende, con algunas irregularidades, desde los 26° hasta los 30° de latitud³ (Fig. 69), establecieron formas de apropiación de los distintos paisajes y de comunicación que les permitieron el desarrollo de una tradición común (Massey, 1949).

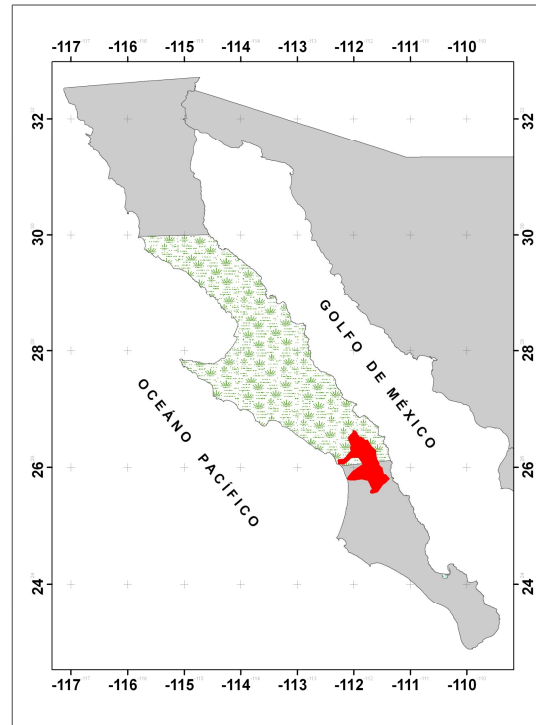


FIGURA 69. TERRITORIO COCHIMÍ Y UBICACIÓN DEL HUMEDAL DE LOS COMONDÚ.

Los territorios de recorrido eran construidos por cada grupo a partir de la red mental que creaban de paisajes y caminos en los que transcurría su experiencia vital. Además, en el continuo transitar por estos espacios y sus cercanías, los indígenas iban dejando semillas de los frutos que consumían, lo cual dotaba a los oasis de nueva y abundante vegetación que podía crecer con

³ El límite de 30° ha sido reconocido a partir del reporte del jesuita Fernando Consag, quien hizo un viaje de reconocimiento desde Loreto hasta el Colorado en 1746 y señaló claramente que a partir de esa latitud resultaba muy difícil para sus intérpretes entender a los nativos.

mayor holgura, tomando en cuenta la humedad de la zona. Es por ello que consideramos que la construcción cultural de esos espacios ya tenía varios milenios de haber iniciado cuando llegaron a la región los europeos.

Así, el paisaje lleva la huella de la cultura y le sirve de matriz, y por ello muestra las señales de los esfuerzos que efectúa la sociedad por moldearlo y adaptarlo a sus necesidades y deseos (Claval, 1999). Muchas de las fuentes permanentes de agua, tan importantes para los cazadores-recolectores han conservado hasta hoy – en innumerables vestigios- huellas de las técnicas y estrategias que esa sociedad practicaba. Por ello, los oasis, arroyos, cañones y mesetas de la zona de estudio aportan información clave para comprender las culturas ya desaparecidas; a menudo la única que nos queda.

Es así como dentro en esta zona que se localiza un importante patrimonio arqueológico en pinturas rupestres y petroglifos de gran relevancia. Estos sitios han sido clasificados por el INAH y se encuentran bajo su custodia y manejo. En el cuadro 34, que presentamos a continuación, mostramos información general de las zonas con vestigios arqueológicos.

CUADRO 34. PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO DEL SITIO RAMSAR COMONDÚ

Región	Estilo de pinturas rupestres	Vestigios registrados
Sierra de Guadalupe	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Gran Mural.</i> Monumentales. • Formas humanas y animales. • Escenas diversas. 	<ul style="list-style-type: none"> • 29 sitios con pinturas. • 13 sitios con manifestaciones gráfico rupestres. • más de 50 sitios de abrigo rocosos y/o cuevas. La mayoría de ellos con vestigios de cerámica y lítica.
Sierra La Giganta	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Arte abstracto.</i> • Medianas y pequeñas. • Figuras geométricas, rayas, puntos, manos y esquemáticas figuras humanoides. • No hay escenas. 	<ul style="list-style-type: none"> • 13 sitios con manifestaciones gráfico rupestres. • 30 sitios de abrigo rocosos y/o cuevas. La mayoría de ellos con vestigios de cerámica y lítica. • - 1 entierro.

4.4.4.3. La colonización jesuita.

Si bien la incorporación de la Península al imperio español data de principios del siglo XVI, cuando el 3 de mayo de 1535 Hernán Cortés realizó el primer Auto de Posesión en las costas de bahía de La Paz (entonces llamada de la Santa Cruz, por honor a la fecha), fue hasta finales del siglo XVII, con el trabajo colonizador y evangelizador de los misioneros jesuitas que se concretó la conquista de la región. Durante las diecisiete décadas que transcurrieron desde el descubrimiento de la California hasta la fundación de la primera misión –dedicada a la Virgen de Loreto- el 26 de octubre en 1697, los contactos entre indígenas y colonizadores fueron esporádicos y se llevaron a cabo fundamentalmente en la zona costera; ya que la principal razón de esos contactos fue la pesca de perlas. Las tierras interiores y las zonas serranas sólo llegaron a ser exploradas en muy contadas ocasiones, cuando los exploradores se internaban en busca de fuentes de agua y recursos naturales de interés comercial. Debido a la altura y al difícil acceso de la zona de estudio, podemos asegurar que la presencia colonial en ella data del periodo jesuita.

Los misioneros jesuitas fueron los primeros forasteros capaces de enfrentar el reto que implicaba el mortífero dueto aridez-aislamiento. No obstante, ellos llegaron con dificultad y se establecieron con esfuerzos aún mayores. La presencia de la Compañía de Jesús en la Península se llevó a cabo en un contexto sumamente especial, ya que en 1685 el rey Carlos II había ordenado al virrey que suspendiera todos los esfuerzos de colonización en California. Este veredicto tenía por fundamento la dificultad que implicaba la colonización en esa árida y aislada región, así como la inexistencia de valiosos recursos naturales que justificaran los gastos y esfuerzos. Sin embargo, la expedición del almirante Isidoro Atondo y Antillón y del padre Francisco Kino, que tuvo lugar entre 1683 y 1685, sembró en los jesuitas el ardiente deseo de evangelizar a los nativos californios y de crear con ellos en esas inhóspitas tierras, un “reino mariano”.

Entre 1685 y 1697, los padres Kino y Juan María de Salvatierra lucharon por tener la autorización real para regresar a California y fundar misiones. Un requisito indispensable para realizar tal labor era lograr la autonomía financiera. Para ello idearon la formación del Fondo Piadoso de las Californias, que además de ser un argumento decisivo para obtener la autorización real, les permitió tener condiciones excepcionales en la colonización de la Península. El dinero y las propiedades que reunió este Fondo fueron considerables y se utilizaron para financiar el establecimiento y la subsistencia de las misiones (así como el desarrollo de diversas obras en California, aun después del término de la época colonial a lo largo del siglo XIX). El Fondo fue empleado para comprar los barcos, pagar a los soldados y financiar todo lo que era requerido en la Península. Estos recursos financieros administrados exclusivamente por los jesuitas fueron siempre empleados con suma austeridad para comprar lo mínimo indispensable.

Dado que los jesuitas se comprometieron a financiar los gastos de las misiones peninsulares, además del usual control sobre los aspectos espirituales, la Corona delegó en el padre Rector, de manera excepcional, también la autoridad política y jurídica de la nueva provincia. Éste fue facultado para seleccionar, contratar y despedir a los soldados que les acompañarían, así como para decidir quienes podían ir a colonizar California y qué era lo que podían o no hacer ahí. Tal situación limitó el número de pobladores y las actividades económicas, pero tan estricto control acarreo a los misioneros muchos problemas y fue uno de los factores que provocó su difamación.

Una vez superada la prohibición real para establecer misiones en la California, los jesuitas tuvieron que enfrentar el agreste medio geográfico, que había constituido el principal obstáculo a los anteriores esfuerzos de colonización. Realizaron expediciones de reconocimiento en busca de lugares propicios para fundar las misiones. Además de contar con agua permanente y tierras cultivables, el sitio debía ser frecuentado por cierta densidad de población indígena. Los jesuitas creaban su zona de influencia estableciendo primero uno o más *pueblos de visita*, que eran sitios donde los misioneros se instalaban durante algunos días con el propósito de iniciar su trabajo de aculturación y conversión.

Una vez decidida la ubicación de la nueva misión, se realizaban improvisadas construcciones para establecerse y celebrar los primeros servicios religiosos, así como ingeniosos sistemas de riego para iniciar las actividades agrícolas. Además de la provisión de alimentos, la práctica de la agricultura fue uno de los métodos más efectivos para enseñar a los indígenas nuevas formas de extraer su subsistencia del medio geográfico. Pero en la mayoría de las misiones el rendimiento de los campos cultivados era menos abundante y seguro que aquello que los californios obtenían por la colecta; de ahí la permanente importación de alimentos desde las vecinas misiones de Sonora.

La civilización material de la que eran portadores los jesuitas requería grandes cantidades de agua y una disponibilidad constante de ella, lo que les obligó a establecerse en los oasis. Además, la necesidad de producir la mayor cantidad posible de alimentos *in situ*, implicó para Baja California el primero y uno de los más profundos impactos ecológicos que ha tenido; se introdujo gran cantidad de plantas y animales, y el paisaje de todos los sitios donde se establecieron las misiones fue drásticamente transformado.

Esto es especialmente válido en el caso de los oasis más grandes donde hay agua permanente y tierras fértiles. Con la introducción de palmas datileras y con el establecimiento de acequias, los oasis sudcalifornianos adquirieron la fisonomía característica de aquellos de Andalucía, el Maghreb, el Levante y la India septentrional.

Antes del arribo de los jesuitas, la agricultura y la ganadería eran totalmente desconocidas en Baja California, por lo que ésta es una de las pocas regiones en el mundo donde es posible precisar la fecha y el sitio donde se obtuvo la primera cosecha: en agosto de 1700, el padre Piccolo sembró en Viaundó dos almudes de maíz, que dos meses después produjeron una cosecha de nueve fanegas.

El maíz, alimento básico, se sembró en todas las misiones, pero también se cultivaron: trigo, frijol, garbanzo, así como gran variedad de frutas y hortalizas. Por la semejanza climática, varias especies mediterráneas como olivares, viñedos y palmas datileras prosperaron y permitieron producir aceite, vino y dátiles. El ganado vacuno, caprino y lanar también contribuyó al sostenimiento de las

misiones. Los caballos, mulas y asnos fueron igualmente importantes para la transportación de bienes y personas.

Con fines de autoconsumo en las misiones, y en los ranchos allegados a ellas, se desarrolló una modesta actividad artesanal. Se producían rudas telas de lana y de algodón, se fabricaban quesos, se pasaban frutas, se producía vino de uva y aceite de oliva. De las reses se aprovechaba todo: los huesos para fabricar utensilios, el cebo para elaborar velas y jabón, y la piel para hacer sandalias, sillas de montar, sacos de carga y muchas otras cosas. Por la falta de forraje, el ganado siempre vagó por el monte, dando lugar a una particular forma de su manejo por los rancheros bajacalifornianos.

Ante tantas actividades ajenas a la evangelización, los misioneros requerían ser auxiliados en las tareas agropecuarias y artesanales por los soldados adscritos al Presidio de Loreto, así como por familias de rancheros traídas ex profeso. Con el paso del tiempo, y después de la expulsión de los misioneros jesuitas en 1768, estas familias rancheras conformarían la población pionera y permanente de la Baja California.

En el área del sitio Ramsar Comondú se encuentran cuatro de las dieciocho misiones que conformaron la California jesuita (Fig. 70) y, por las fechas de su fundación, así como por su ubicación geográfica, su establecimiento corresponde a dos fases de expansión misional. En el cuadro 35 y 36 que encontramos a continuación, presentamos información correspondiente a cada una de ellas que nos permite comparar su desarrollo. Después reseñamos datos sobresalientes de las misiones ubicadas en la zona de estudio.

CUADRO 35. DATOS GENERALES DE LAS MISIONES JESUITAS DE LA SIERRAS DE GUADALUPE Y DE LA GIGANTA

Mis.	Nombre de la misión	Población en la que se estableció	Fecha de fundación ⁴	Misionero fundador	Fecha de clausura, abandono o secularización
1	San Francisco Javier	Viggee Biaundó	1699	Francisco María Piccolo	1817
2	San José de Comondú	Comondú	1708	Julián de Mayorga	1827
3	La Purísima Concepción	Cadegomó	1720	Nicolás Tamaral	1825

CUADRO 36. CARACTERÍSTICAS Y DESARROLLO DE LAS MISIONES DE LA SIERRAS DE GUADALUPE Y DE LA GIGANTA

Mis.	Desarrollo	Dificultades	Agricultura	Otras actividades
1	Pueblo de visita San Miguel, San Pablo y Santa Rosalía, fundados por Ugarte.	Epidemias que constantemente mermaron la población. En 1768 Gálvez mandó 44 indígenas a San José del Cabo	En 1707 encontraron un arroyo, en 1714 Ugarte hizo las primeras siembras. Primeros sistemas de riego en la Península.	Aprendieron a hacer vestidos y sombreros.
2	Pueblos de visita: San Juan Londó y San Ignacio, así como los dos primeros sitios de la misión: Comondú viejo y San Miguel.	Las constantes epidemias provocaron que la misión fuera dos veces reubicada.	Naranjas, granadas, vid, olivos, limones, higos, plátanos. Extensos sistemas de riego.	Producían vino, aceite de olivo, aceitunas, frutas pasadas y queso.
3	De Guadalupe les enviaron un grupo de neófitos.	Tamaral se fue a San José del Cabo.		Producían vino y brandy.

⁴ En las distintas fuentes existe una seria discrepancia en las fechas de fundación de las misiones. Hemos optado por apegarnos a las consignadas por Miguel del Barco en su obra *Historia natural y crónica de la Antigua California*, escrita en la década de 1770 y publicada por Miguel León Portilla en 1973.

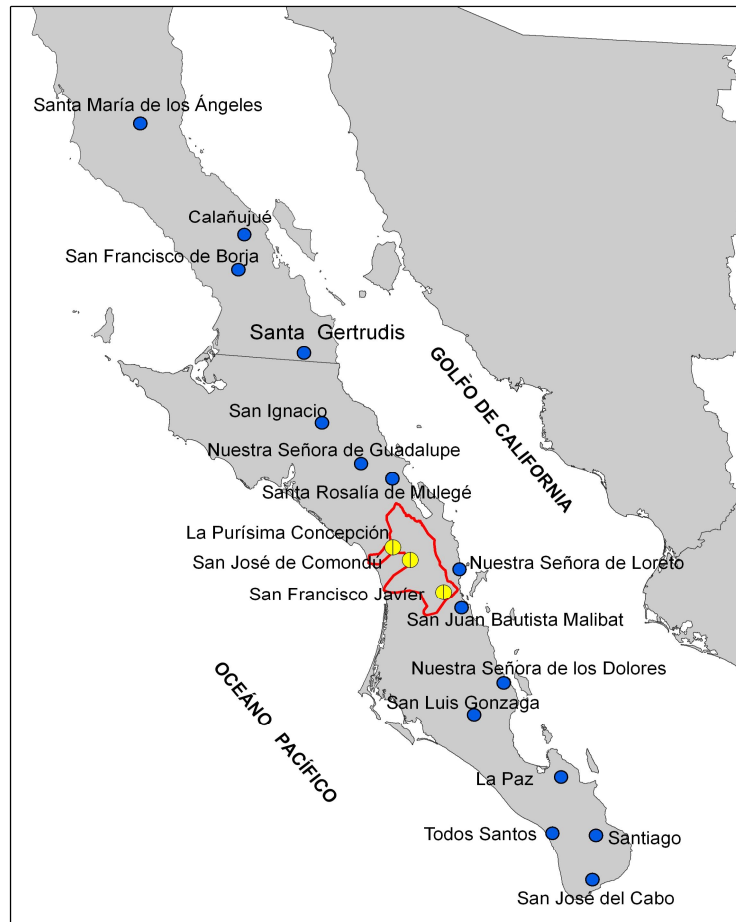


FIGURA 70. LAS MISIONES JESUITAS EN LA BAJA CALIFORNIA⁵.

- **Misión de San Francisco Javier.**

Fue la segunda misión fundada en territorio californiano, en 1699 por el padre siciliano Francisco María Pícolo. En 1708 fue sustituido por el padre Juan de Ugarte, quien hizo llevar a la misión árboles y animales para servir de sustento a los neófitos. En 1744 tenía un rancho con ganado mayor y un poco de ganado caprino y ovejuno, caballada y mulada. Se sembraba trigo y tenía dos viñas con riego. Distribuidas en varias rancherías esta importante misión atendió hasta 115 familias (Martínez, 1956).

⁵ Fuente: Del Barco, 1973; Olmos, 2002.

En 1776, el gobernador Felipe Neve se aplicó a la tarea de realizar parte del proyecto económico que José de Gálvez había ideado para la California y buscó promover las actividades productivas que, como la agricultura y la minería, atravesaban una de sus peores crisis. Neve ordenó que los misioneros de Santa Gertrudis y San Borja enviaran de sus respectivos establecimientos las familias que se necesitaban para repoblar las misiones de Loreto, San Javier, Todos Santos, Santiago y San José del Cabo, pues eran estos establecimientos los que tenían “más proporción para aumentar sus siembras y laboríos, aprovechando todas las tierras útiles de humedad y riego” que habían dejado de trabajarse por la escasez de mano de obra. Así, se repobló un poco la misión de San Javier. Las enfermedades infecciosas que los indios de las misiones del norte contraían al establecerse en las del sur hicieron que Neve ordenara por segunda vez en 1779 traer nueva población a San Javier (Amao, 1997). No obstante el decaimiento demográfico continuó hasta que la misión fuera clausurada definitivamente en 1817.

Actualmente, San Javier es una de las misiones mejor conservadas de la región y es la única que ostenta modestos pero importantes retablos, ya que son los únicos en tierras peninsulares. En torno a la iglesia subsisten los canales de riego originales, así como olivos tricentenarios y sepas de vid traídas por los misioneros.

A pesar de la destacada calidad arquitectónica y artística que entre las misiones bajacalifornianas tiene San Javier, sobresale aun más su importancia cultural, ya que las fiestas que se llevan a cabo en honor a su santo patrono -el principal para los jesuitas- ocupan aún un papel crucial en la cultura ranchera. Durante los primeros cinco días de cada mes de diciembre llegan a San Javier numerosas cabalgatas provenientes de todo el estado, es la ocasión en la que se congrega el mayor número de rancheros para festejar la subsistencia de su cultura y tradiciones.

- **La Misión de San José de Comondú.**

Los indios que frecuentaban el arroyo de Comondú habían tenido contacto con los extranjeros desde 1684, cuando el padre Eusebio Kino, acompañando al almirante Isidro de Atondo y Antillón, había explorado la ladera occidental de la sierra de La Giganta (Mathes, 1974). Kino reportó entonces haber encontrado mucha gente en los arroyos de Comondú y Cadegomó, a quienes identificó como un grupo étnico llamado “güimes” (Bolton, 1936).

A partir de la fundación de la misión de Loreto, en el paraje conocido como Conchó, los misioneros y sus auxiliares comenzaron a recorrer los territorios aledaños en busca de nuevos sitios de fundación. Supieron casi enseguida que los espacios al occidente y al norte de Loreto estaban poblados por bandas de grupos que eran denominados por los catecúmenos de Conchó como “cochimíes” (Salvatierra, 1997).

Habida cuenta del número importante de “rancherías” –como los misioneros llamaban a las bandas de nativos-, así como de la existencia de agua permanente y buena tierra, en 1708 se llevó a cabo la fundación de un establecimiento misional, con el nombre de San José, cerca del arroyo de Comondú, del cual tomó también el nombre. De inmediato el paisaje comenzó a cambiar, pues se construyó una capilla, un almacén, dos piletas para almacenar agua y un sistema de irrigación que incluía varios cientos de canales labrados en piedra (Vernon, 2002).

Muy pronto la tragedia golpeó a San José, pues en 1710 una epidemia de viruela mató a la mitad de sus catecúmenos, además de que el sitio elegido presentó serias dificultades para las labores agrícolas. Se tomó entonces la decisión, en 1736, de mover el asentamiento unos 48 kilómetros al suroeste, hacia un paraje que había sido en un principio “pueblo de visita”⁶, llamado San Miguel. En 1737 la misión de San José fue movida por tercera y última ocasión al sitio, que también había sido pueblo de visita, con el nombre de San Ignacio, unos 3

⁶ Así llamaban los misioneros a ciertos parajes en los que se reunía a grupos alejados del establecimiento principal para iniciar su evangelización. La mayor parte de estas Visitas consistían solamente en algunas chozas para guardar enseres.

kilómetros corriente arriba del arroyo. Comondú viejo y San Miguel continuaron como zonas de ocupación menores, con la categoría de Visitas.

La fertilidad de la tierra y la abundancia de agua permitieron la prosperidad de cultivos y plantas de ornato. Además, a partir de 1750 edificios en piedra sustituyeron a las primeras construcciones hechas de adobe, cambiando por completo la apariencia de Comondú. Sin embargo, la población de neófitos continuó su disminución, de más de 300 que fueron registrados en 1740, a sólo 80 en 1768 y 28 en 1800. Por falta de neófitos que atender la misión cesó en 1827 (Vernon, 2002).

Actualmente subsisten importantes muestras de la arquitectura misional, ya que a pesar de la destrucción que sufrió la iglesia en 1930 -dinamitada por orden del entonces gobernador- se conservan en muy buen estado la sacristía y la casa donde vivían los padres misioneros. Además, ocho cuadros del siglo XVIII han sido recientemente restaurados por el INAH, dotando a la “misión” de un valor artístico inusual en Baja California Sur.

- **Misión de La Purísima Concepción.**

Fue fundada en 1720 en el pueblo de visita de Cadegomó. Desde que el padre Píccolo residía en Mulegé había visitado frecuentemente a los indios de Cadegomó, ubicado 65 kms. al suroeste de aquel lugar y al oeste de Loreto, muy cerca de la costa del Pacífico. En 1712 el referido misionero se trasladó a la comarca con el Capitán Rodríguez Lorenzo, algunos soldados y un grupo de neófitos de su propia misión. Después de atravesar la sierra encontraron una corriente que siguieron hasta llegar al mar. Como en la costa no hallaron lugar bueno para establecer un pueblo, remontaron la corriente hasta localizar una región fértil y capaz de ser aprovechada fácilmente, región que Píccolo nombró de La Purísima Concepción. Los indios que ahí acudían lo recibieron con gusto y le obsequiaron plumas y frutas. En toda la región había una abundante población indígena y el misionero continuó visitándola de vez en cuando, al mismo tiempo que hacía gestiones para que se enviara a la zona un sacerdote que atendiera la misión permanentemente.

Este encargo lo realizó el padre Nicolás Tamaral, joven jesuita que había llegado a California en marzo de 1717 y había sido comisionado en distintos lugares, entre otros, en San Miguel, pueblo de visita de San Javier, bajo la autoridad del padre Ugarte. Los historiadores están en desacuerdo sobre la fecha de la fundación de La Purísima. Unos dicen que tal hecho sucedió en 1717, otros en 1718 y 1722. Sin embargo, la fecha más coincidente de la fundación de la misión de La Purísima es 1720.

En 1744 se sembró trigo, maíz y viña. Contaba con una huerta con riego y un rancho con ganado mayor, cabrío y ovejuno, mulada y caballada. Tenía un pueblo de visita, la casa del misionero y una capilla. En ella se atendieron 156 familias, pero la población fue presa del mismo acelerado declive y al igual que sucedió en otras zonas fértiles de la Península; por lo que población indígena de otras misiones menos favorecidas fue trasladada. Las epidemias, el choque cultural y la desesperanza por ver su mundo destruido continuaron menguando el número de neófitos hasta el abandono de la misión en 1825. En 1838 se entregaron 12 suertes de tierra de los antiguos terrenos misionales a un soldado (Piñera, 1991).

La historia de los jesuitas en Baja California es trágicamente contradictoria. En su afán por hacer de ésta una *ciudad de Dios* en el plano terrenal, los misioneros trastornaron la cultura de los indígenas al grado de invalidar las estrategias de adaptación al entorno que habían sustentado durante milenios su reproducción social. La destrucción de la simbiosis hombre/naturaleza, aunada a los estragos de las epidemias y a las escasas pero cruentas represiones, provocaron que en la California jesuita sólo quedaran *Campanas para llamar al viento* (León, 1987). Los caminos que llevaban personas y bienes desde Loreto, puerta de entrada a la California misional, también llevaron brotes epidémicos para los que los nativos no tenían ninguna defensa. A partir de la primera década del siglo XVIII existen referencias constantes a enfermedades tales como la viruela, el sarampión, y otras como el tifo y la disentería, que hicieron estragos entre los catecúmenos.

Las dieciocho misiones subsisten en muy diversos estados de conservación. En la mayoría de los casos los edificios que permanecen en pie han sido reconstruidos tanto en épocas pasadas como en más recientes, en otros sólo se conserva el emplazamiento y algunas ruinas, sólo en muy contados casos podemos aun contemplar la obra arquitectónica y artística de los jesuitas. El cuadro 37 sintetiza el estado en el que se conservan las misiones del área de estudio.

CUADRO 37. PATRIMONIO HISTÓRICO MONUMENTAL DE LAS SIERRAS DE GUADALUPE Y DE LA GIGANTA

Mis	Nombre de la Misión	Estado actual	Observaciones generales
1	San Francisco Javier	muy bueno	Contiene los mejores retablos de la Península y conserva su zona agrícola histórica y sistemas de riego
2	San José de Comondú	muy bueno	Iglesia destruida, pero se conserva la sacristía y la casa misional. Cuadros recientemente restaurados.
3	La Purísima Concepción	nada	Se ha perdido incluso el sitio de emplazamiento original.



FIGURA 71. MISIÓN DE SAN FRANCISCO JAVIER.



FIGURA 72. MISIÓN DE SAN JOSÉ DE COMONDÚ

4.4.4.4. La cultura ranchera.

Como hemos señalado para satisfacer las necesidades de producción alimenticia de las misiones no bastaba con la introducción de especies vegetales y animales; se requería también fuerza de trabajo. Para tal efecto, colonos laicos fueron seleccionados por los jesuitas y, a partir de mediados del siglo XVIII, cuando los misioneros perdieron el control que tenían sobre la inmigración a la Península, nuevos asentamientos se establecieron formando un padrón de ocupación del espacio en ínsulas de población en torno de los oasis: los ranchos.

Paulatinamente los rancheros incorporaron a la población indígena, sobreviviente de las enfermedades y del cambio en su estilo de vida, como trabajadores o como miembros de la familia mediante el matrimonio. La convivencia cotidiana y la necesidad imperiosa de responder a los retos impuestos por la geografía peninsular llevaron a los rancheros a sumar este conocimiento americano a la forma de aprovechar los oasis en otras regiones áridas del mundo. De esta manera, entre rancheros e indios, en los oasis se realizó un proceso de mutua aculturación, conformándose así un mestizaje cultural que conformó una nueva cultura *oasiana*.

Los elementos de la cultura occidental que se incorporaron implicaron un uso más intensivo del agua y el suelo, pero prevaleció el principio de su uso racional. Así, el mestizaje cultural que se realizó en los oasis sudcalifornianos conformó la estrategia de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

En los oasis se constituyó una forma original de apropiación territorial que se refleja en la vida cotidiana, en las actitudes y en los comportamientos de sus habitantes. Su núcleo es el aguaje, sus límites son los de la zona húmeda donde la tónica de la vida de sus habitantes transcurre volcada hacia el interior, su zona de influencia es el agostadero circundante. Es en la creación y recreación de estas fronteras geográfico-culturales, donde podemos encontrar los orígenes de la identidad regional. Ésta, como diría Guillermo de la Peña, “se define en el recuerdo de los paisajes cotidianos” (De la Peña, 1994).

Una de las principales razones que justifica el decreto de humedal de importancia internacional (Ramsar) es la función de refugio cultural que han desempeñado las regiones serranas y los oasis, donde subsiste aun la identidad *oasiana*. El aislamiento geográfico de dichas regiones ha obligado a sus pobladores a subsistir tal como aprendieron a hacerlo durante siglos: aprovechando sustentablemente los recursos de su territorio. Por la misma razón, estas zonas han permanecido al margen de cantidad de procesos que en otras regiones de la Península han modificado por completo el estilo de vida tradicional.

En las sierras, en un tiempo largo y lento, se consolidó en la mentalidad colectiva una relación hombre/naturaleza que arraiga tierra adentro a sus habitantes y les impone un amoroso respeto vital por el ambiente. De ahí el aventurado término de *oasisidad*, para designar los orígenes de la identidad sudcaliforniana (Cariño, 2001). Esto confiere a los ranchos y rancheros un valor histórico y sociocultural que debe ser entendido y valorado como uno de los patrimonios culturales más importantes de Sudcalifornia.

Los oasis que habían sustentado a la población nativa y que luego hicieron posible la fundación de los establecimientos jesuíticos, siguieron siendo el lugar de residencia de los pioneros de la población moderna: los rancheros. En los oasis se conformó una compleja red cultural de interacciones sociedad/ambiente que ha prevalecido durante generaciones. No obstante, el acelerado crecimiento económico que han tenido algunas regiones de Baja California Sur ha impactado tanto social como naturalmente a estos espacios excepcionales.

Una de las más severas consecuencias de este fenómeno es la fluctuación demográfica que repercute en el abandono de los ranchos y el consecuente desarraigo de las familias rancheras. La modernización de la economía estatal también ha influido en la disponibilidad relativa y en el uso, tanto del agua, como de la vegetación.

El manejo del agua es un asunto muy delicado, pues se trata de un recurso sumamente escaso en el marco de la aridez que caracteriza a la región. Pero esta condición natural ha tendido a agravarse a partir de la década de 1960, tanto por circunstancias naturales como sociales. A la sequía hay que agregar el tremendo

consumo de agua que requiere el modelo de crecimiento económico que favorece el establecimiento de macro proyectos turísticos y de campos agrícolas de producción intensiva. Ese modelo constituye una de las principales amenazas para los oasis, además de ser la causa de otros problemas socioeconómicos en la región.

4.4.4.5. Prioridades y estrategias de conservación.

Indudablemente una de las prioridades de conservación del sitio Ramsar Comondú es su extraordinario Patrimonio Arqueológico, Histórico y Cultural.

Afortunadamente, desde el punto de vista territorial los sitios donde se localizan los vestigios y testimonios de este patrimonio se encuentran relativamente concentrados, situación que debe facilitar la implementación de estrategias y acciones de conservación y manejo.

Los sitios con **vestigios arqueológicos** han sido registrados por el INAH y se encuentran bajo su resguardo. Es responsabilidad del Instituto velar por la integridad de este patrimonio. No obstante, también le corresponde colaborar con otras instancias para permitir a las comunidades que habitan esas zonas poder aprovechar esos sitios con la finalidad de mejorar sus –muy bajos- niveles de ingreso. Evidentemente, la apertura al turismo de estas zonas debe hacerse con sumo cuidado asegurando la integridad y seguridad de los vestigios, así como la capacitación de los custodios.

San Francisco Javier y San José de Comondú, dos de las tres **misiones jesuitas** que se localizan en la zona de estudio y se encuentran en bastante buenas condiciones de conservación; de hecho, ambas han sido objeto de varios programas de restauración. Son frecuentemente visitadas por sudcalifornianos, por mexicanos de otras entidades y por extranjeros. Vale la pena notar que en San Javier, los primeros días de diciembre, se lleva a cabo una de las más importantes manifestaciones culturales de los rancheros.

Sin embargo, las condiciones de visita tanto de las misiones como de los sitios en donde se ubican podría ser muy mejorada al incorporar –por diferentes

medios- información histórica y antropológica que permita interpretar el enorme valor histórico de esos monumentos y de su emplazamiento. La Misión de Nuestra señora de Guadalupe carece por completo de cualquier forma de atención o cuidado, pero con un adecuado instrumental de información e interpretación podría adquirir una importancia turística relevante.

La **cultura ranchera** es sin lugar a duda el patrimonio histórico más importante de la zona de estudio –ya que se trata de una cultura viva- y es el más amenazado; por lo tanto es el que requiere mayor y urgente atención. En los ranchos que aun se encuentran habitados y produciendo, podemos encontrar un estilo de vida cuyo fundamento data del siglo XVIII (claro con adecuaciones modernas); incluso algunos procesos artesanales, como la elaboración de vino, se llevan a cabo con sepas introducidas por los misioneros jesuitas.

Para conservar la cultura ranchera, deben llevarse a cabo estrategias de valoración, rescate, preservación e interpretación. Concomitantemente, es indispensable aportar a los rancheros elementos que les permitan mejorar sus ingresos y su calidad de vida, pero que tengan por base la permanencia de las familias en su lugar de origen. Las alternativas productivas que se establezcan para este fin, deben partir de una base de respeto y dignificación de la cultura ranchera, así como tomar en consideración la importancia de la diversificación productiva.

Diseñar un programa de valoración, rescate y conservación de esta cultura es tan urgente como complejo y requiere la participación de expertos en diversas disciplinas, pero fundamentalmente requiere la voluntad y decisión política.

4.4.4.6. Síntesis.

A Manera de síntesis, en la figura 73, se representa visualmente la larga, rica y poco valorada historia de las sierras y los oasis sudcalifornianos, cuna de la identidad regional y valuarate patrimonial de la Sudcalifornia moderna.

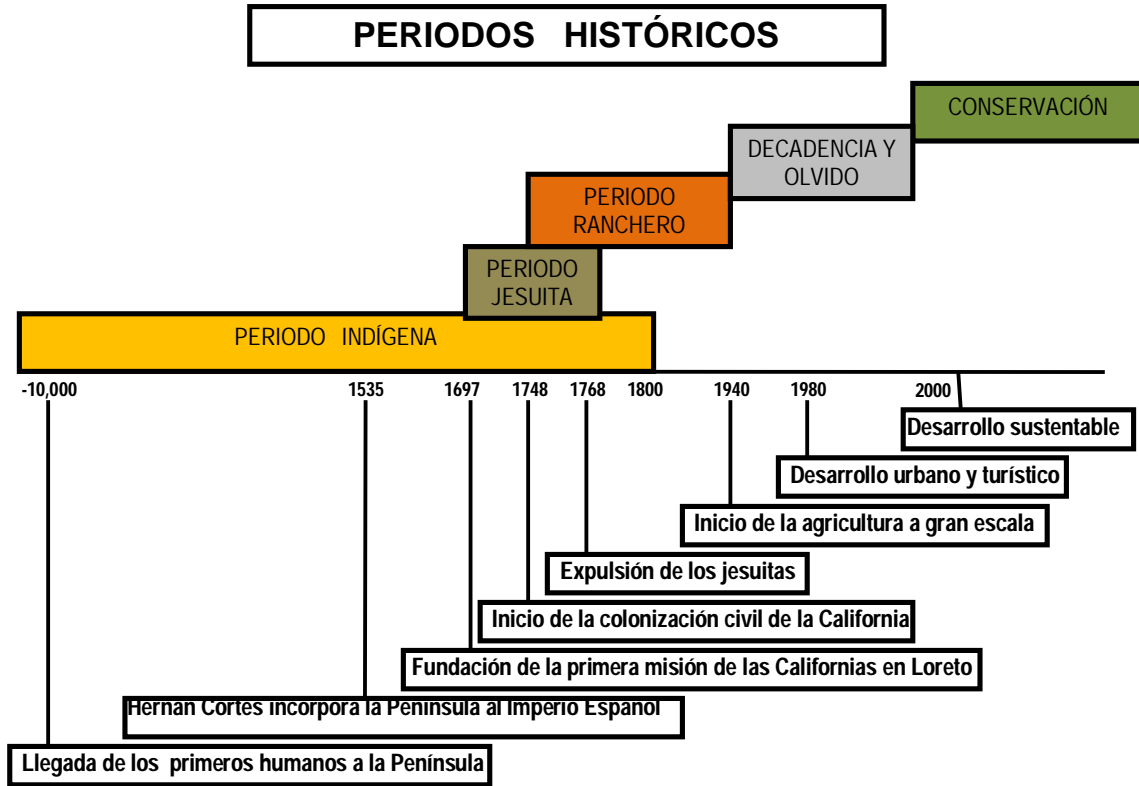


Figura 73. Síntesis del periodo histórico.

Elaborado por Micheline Cariño

4.4.2. Descripción Sociodemográfica.

4.4.2.1. Introducción.

Lo que se ha denominado Humedal Los Comondú, abarca en realidad un conjunto de localidades rurales que forman parte de los municipios de Comondú y Loreto. En este territorio se emplazan y dispersan un conjunto de pequeñas comunidades asentadas en pueblos, rancherías y ranchos territorialmente articuladas en función de dos actividades productivas que fueron la base sobre la cual se construyó la antigua ruralidad sudcaliforniana: la ganadería como actividad económica principal y la horticultura, como actividad económica secundaria.

Estas comunidades representan una de las más antiguas estrategias de apropiación territorial de la península de Baja California. Como grupo social, los rancheros y sus familias fueron durante el siglo XIX y hasta la primera mitad del siglo XX, los únicos representantes de la sociedad rural sudcaliforniana, cuyo predominio se perdió en la década de los cuarenta, cuando se emplazaron las primeras colonias agrícolas y se dio inicio al reparto ejidal. Las colonias agrícolas del Valle de Santo Domingo fueron concedidas a un contingente de campesinos provenientes de regiones centrales de México como Jalisco y Querétaro, en tanto que los ejidos se repartieron entre algunos grupos campesinos y los antiguos habitantes de la ruralidad sudcaliforniana, como los rancheros que forman parte de los ejidos La Purísima, Los Naranjos, San Javier, Loreto, La Poza, Francisco Villa y Santo Domingo. Las formas de apropiación territorial efectuadas por los campesinos que llegaron a colonizar el Valle de Santo Domingo, difieren de las de los rancheros. Mientras éstos últimos son ganaderos y horticultores, los campesinos de las colonias agrícolas, y muy pocos ejidatarios dentro del área de estudio, han destinado el aprovechamiento de sus parcelas a la agricultura extensiva.

La organización social y cultural de las comunidades rancheras está determinada por el factor demográfico: pocos habitantes emplazados de manera dispersa y aislada. En realidad, los ranchos son pequeñas unidades productivas cuya estructura económica corresponde a lo que algunos autores han identificado

como sociedades de pastores, dependientes de una economía de subsistencia fundada en la ganadería. De antigua raigambre peninsular, los rancheros son propietarios (privados o sociales) de unidades de producción compuestas por grandes extensiones de tierra deshabitada destinada al libre pastoreo de ganado mayor, históricamente emplazadas en puntos próximos a una fuente permanente de agua.

4.4.2.2. Metodología.

Para la realización de este capítulo, se desarrolló una estrategia metodológica a partir de dos fuentes de datos, que combinadas han permitido delinear con suficiente precisión la forma de vida y de trabajo de las comunidades del humedal. La primer fuente, es la base de datos del segundo Censo Nacional de Población y Vivienda, INEGI (2005) de donde se obtuvo la información geográfica y estadística básica que permitió ubicar la totalidad de localidades que conforman al humedal.

Dado que la mayoría de las localidades son ranchos y cada uno de éstos representan una unidad familiar y productiva con menos de 10 habitantes cada una, el INEGI no despliega para estas localidades la totalidad de indicadores que se utilizan para unidades mayores, el análisis detallado del conjunto de las localidades rurales se dificulta si se realiza sólo a partir de la base de datos del Censo Nacional de Población y Vivienda (INEGI, 2005)

Además, como la información estadística más actualizada es la del 2005 y ésta no deriva un censo sino de un conteo, el número de indicadores utilizados por el INEGI, se reduce a recoger información intermedia entre censo y censo sobre la población, los tipos de hogar y la vivienda, sin profundizar otros indicadores que si encuentran en la recogida de datos por década.⁷

⁷ Los censos que se aplican cada década o año 0, incluyen un conjunto de indicadores mayores a los de los conteos. En México sólo se han aplicado dos conteos, el primero en 1995 y el segundo en 2005. La metodología de recogida de datos varió entre ambos conteos, pero lo cierto es que aún cuando el INEGI atribuye al conteo 2005 la categoría de censo por la cobertura geográfica de las localidades, el número de indicadores varía significativamente de los utilizados en los censos.

Para zanjar esta dificultad y obtener información más precisa sobre el área de estudio, se diseñó un instrumento para la captura de datos en campo bajo el formato de encuesta que se aplicó sobre una muestra territorial y poblacionalmente estratificada, sobre un total de 49 hogares o unidades familiares distribuidas entre localidades que forman parte de los tres sistemas de oasis que conforman al humedal, de tal manera que se logró captar información de aproximadamente 9% de los hogares en los que residen habitualmente 179 personas, equivalente al 8.2% del total de la población del humedal (ver cuadro de asignación de número de encuestas por localidad en anexos).

La descripción que sigue, se nutre de los datos aportados por ambas fuentes. A partir de la información contenida en la base de datos del conteo, se realizaron los cuadros y gráficas insertas en el análisis, cuando sea necesario citar el conteo en el cuerpo del texto, la referencia será INEGI (2005). Cuando los datos utilizados provengan de la encuesta, la referencia será LCE: 11/2009.⁸

4.4.2.3. Análisis socio-demográfico del humedal los Comondú.

a) Distribución de la población.

El análisis se ha realizado con base en la información socio-demográfica disponible contenida en el Censo Nacional de Población y Vivienda 2005, (INEGI, 2005) sobre el conjunto de localidades que se encuentran dentro del área geográfica del Humedal Los Comondú (Región Hidrológica de Magdalena), en torno al cual se articulan tres sistemas de oasis: San José de Magdalena-La Purísima, Los Comondú y Los Dolores-Santa Rosa-Santo Domingo (Fig. 74).

⁸ Las siglas se componen por autoría de la encuesta Lorella Castorena (LCE) y por el mes en que se levantó el último grupo de encuestas en el área, más el año: 10:2009.

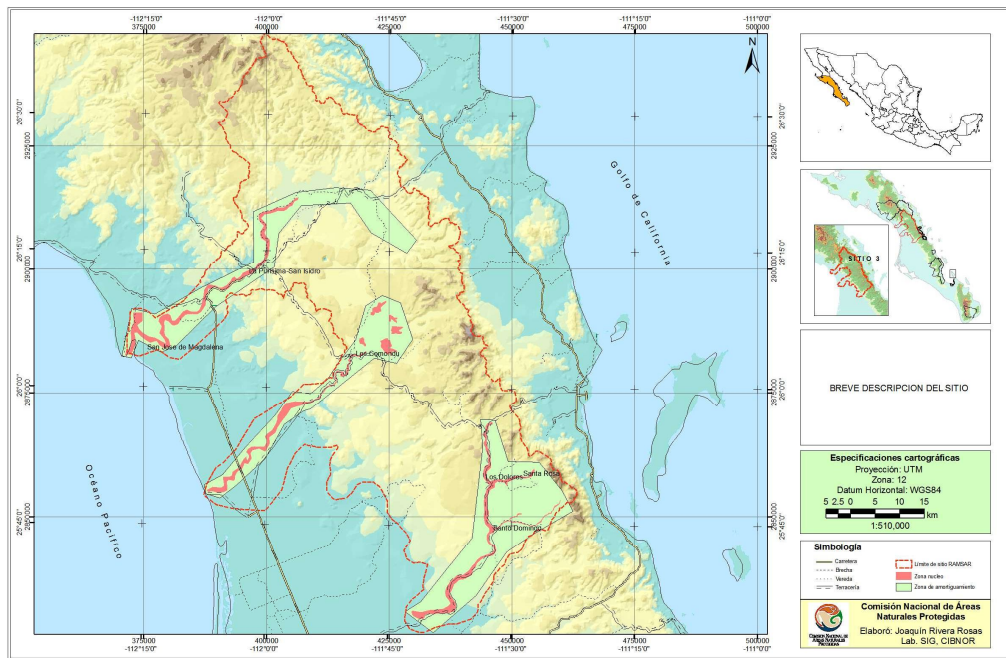


FIGURA 74. LOCALIZACIÓN DEL HUMEDAL LOS COMONDÚ

Para comprender la distribución de la población en el territorio del humedal, se han definido tres categorías de localidad rural en función tanto de su dimensión numérica, como del grado de concentración-dispersión territorial. En cuanto a número de localidades, en el área predominan los ranchos, ya que de 117 sitios que fueron registrados por el INEGI como habitados en el 2005, 99 corresponden a unidades familiares en las que viven menos de 10 personas, con un promedio de 4 habitantes por vivienda. A pesar de que en algunos ranchos es posible encontrar hasta tres o cuatro viviendas habitadas por miembros de una misma familia, los ranchos son en su mayoría casas unifamiliares que corresponden a la categoría de viviendas unifamiliares típicas o tradicionales del campo sudcaliforniano.⁹

⁹ Es importante mencionar que el INEGI ha desarrollado un conjunto de definiciones de vivienda con base en los principios y recomendaciones sugeridas por la División de Estadísticas de las Naciones Unidas (UNSD) por las siglas en inglés del *United Nations Statistics Division* (UNSD-2008), con el objetivo de describir los conceptos sobre tipos de vivienda que Naciones Unidas recomienda, a fin de conocer sus características y emplearlas, de acuerdo con las necesidades de cada país, para la elaboración de los censos. La definición de vivienda que más se ajusta a la ruralidad sudcaliforniana es la de vivienda semipermanente: “Este tipo de viviendas se utilizan en regiones subtropicales, en donde las condiciones climáticas son propicias para utilizar materiales naturales de origen local como: bambú, hojas de palma, paja u otros materiales vegetales

A diferencia de los ranchos que se emplazan de manera individual, aislada y dispersa, las rancherías son una pequeña reunión de casas o caseríos que se organizan en torno a la producción ranchera (ganadería y horticultura) pero que no alcanzan a formar un pueblo. Para efectos de este estudio, se considerará ranchería una pequeña reunión de viviendas en las que habitan más de 10 y hasta 100 personas, integradas por más de 5 y hasta 15 viviendas. Se consideran pueblos todos aquellos núcleos rurales de población que albergan de 100 a 500 habitantes, integrados por un mínimo de 16 y hasta 200 viviendas, con un promedio de 3.4 ocupantes cada una. Sin embargo, sobre la consideración estadística, prevalece un criterio histórico cultural: los pueblos que conforman al humedal se originaron en el tránsito de misiones a pueblos y han permanecido desde entonces como parte fundamental de la antigua ruralidad sudcaliforniana, intrínsecamente vinculados con una red de ranchos y rancherías que se articulan al sistema de oasis de la región.

Una de las dificultades para el estudio de regiones rurales, es la falta de información censal que dé cuenta del total de indicadores definidos por el INEGI para realizar descripciones socio-demográficas detalladas de la totalidad de las localidades geográficamente identificadas como tales. Mediante la base de datos del Censo Nacional de Población y Vivienda 2005, se identificaron un total de 117 localidades, en las que residen habitualmente 2 178 personas. De éstas, 1 532 personas residen habitualmente en los pueblos, que representan el 70.5%; en las rancherías, residen 252 personas que representan el 11.5%, en tanto que en los ranchos que se dispersan por todo el humedal, habitan 394 personas, esto es 18%.

El 98.7% del total de la población del humedal es de origen sudcaliforniano, la mayoría nació y ha vivido toda su vida en el área de estudio y cuando no, es

análogos. Estas viviendas suelen tener paredes de barro o techo de bálago y cabe prever que tengan una duración limitada (de unos meses a 10 años). Esta categoría tiene por objeto incluir unidades de habitación que son típicas y tradicionales de muchas zonas rurales de trópico. Esas unidades pueden denominarse por ejemplo: cabañas, ranchos o bohíos, entre otros. INEGI, FUENTE: UNSD, Principles and Recommendations for Population and Housing Censuses, Revision 2, Economic and Social Affairs, New York, 2008. http://unstats.un.org/unsd/demographic/sources/census/docs/P&R_Rev2.pdf

porque ha nacido en alguno de los poblados o ciudades cercanas. El 1.3% identificado como nacido fuera de la entidad, sólo confirma el hecho de que se está frente a una población poco compleja y diferenciada en términos de diversidad cultural y étnica.

La distribución de la población en el territorio del humedal, ha dependido históricamente de los tres sistemas de oasis que lo conforman. En el Oasis San José de Magdalena-La Purísima, viven 1 079 (49.5%) personas en los pueblos de Carambuche, San Isidro y La Purísima; 124 (5.7%) se distribuyen entre las rancherías El Mezquital, El Chicharrón y El Zapote. Sin tomar en consideración la población de los ranchos, éste es el más poblado de todo el humedal ya que concentra el 55.2% del total de los habitantes de pueblos y rancherías del área.

En el Oasis Los Comondú, 311 (14.2%) personas viven en los pueblos de San Miguel y San José de Comondú; 34 (1.6%) residen en Francisco Villa, la única ranchería (núcleo de población ejidal) que se articula éste oasis.

Finalmente, en el Oasis Los Dolores-Santa Rosa-Santo Domingo, 142 (6.5%) personas viven en San Javier, el único núcleo rural de población del oasis, en tanto que en las rancherías El Peloteado, Los corrales, La fortuna, Agua Escondida y Dolores, viven 94 (4.3%) personas.

Los pueblos y rancherías de los oasis concentran por tanto, la mayor parte de la población del humedal con 1 784 habitantes, esto es el 82% del total de la población del área, en tanto que el 18% restante (394 personas) se asientan dispersas en la intrincada red de 99 ranchos que se emplazan en las laderas de los arroyos que conforman las sub-cuencas que nutren los oasis. Aún cuando la distribución de los habitantes en el espacio del humedal sea relativamente desigual (más alta en los pueblos y más baja en los ranchos) la densidad poblacional del área es de 0.47 hab/km².¹⁰

¹⁰ La densidad poblacional del área de estudio se obtuvo al aplicar la siguiente fórmula:

$$d = \frac{2178 \text{ habitantes}}{4609.59 \text{ km}^2} = 0.47$$
 Baja California Sur es la entidad con la densidad poblacional más baja del país con 7 hab/km². Los municipios con menor densidad se encuentran en Chihuahua, Coahuila y Sonora con 1 hab/km², en tanto que la densidad nacional es de 53 hab/km². INEGI: 2005.

Tomando en consideración que se trata de una región rural en que la población de por sí escasa se concentra en los pueblos y las rancherías y, se dispersa en los ranchos, el INEGI sólo ha registrado información censal desagregada para 18 de las 117 localidades que componen al humedal. Para efectos del análisis, estas 18 localidades se consideran principales. Como se observa en el gráfico 1 (Fig. 75), la distribución porcentual de la población por localidad principal se concentra en los pueblos, donde San Isidro y La Purísima concentran un poco más del 50%. En las 18 localidades principales, viven 1,810 personas (83% de la población del humedal) distribuidas en 6 pueblos, 9 rancherías y 3 ranchos, tal y como se ilustra en la Cuadro 38.

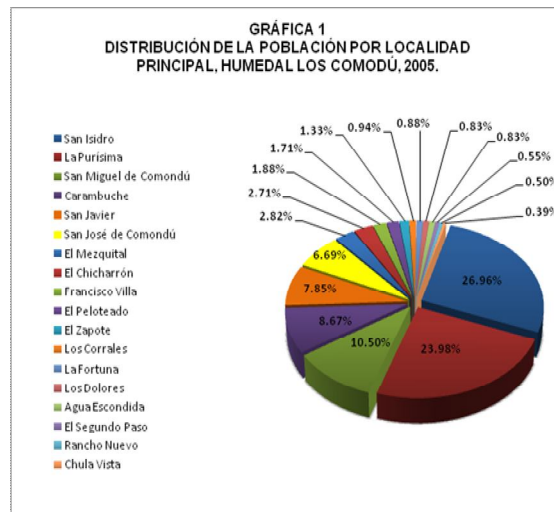


FIGURA 75. POBLACIÓN POR LOCALIDAD.

CUADRO 38. POBLACIÓN TOTAL CON PROPORCIÓN Y DIFERENCIAL DE GÉNERO.

POBLACIÓN ¹ TOTAL POR LOCALIDAD PRINCIPAL EN EL HUMEDAL LOS COMONDÚ, CON PROPORCIÓN Y DIFERENCIAL DE GÉNERO, 2005								
Municipio	Localidades	Población Total	%	Hombres	%	Mujeres	%	Diferencial de Género ²
TOTAL DE POBLACIÓN		1810	100	937	51.77	873	48.23	3.54
PUEBLOS								
Comondú	San Isidro	488	100	250	51.23	238	48.77	2.46
Comondú	La Purísima	434	100	219	50.46	215	49.54	0.92
Comondú	San Miguel de Comondú	190	100	103	54.21	87	45.79	8.42
Comondú	Carambuche	157	100	84	53.5	73	46.5	7.01
Loreto	San Javier	142	100	76	53.52	66	46.48	7.04
Comondú	San José de Comondú	121	100	55	45.45	66	54.55	-9.09
RANCHERÍAS								
Comondú	El Mezquital	51	100	29	56.86	22	43.14	13.73
Comondú	El Chicharrón	49	100	32	65.31	17	34.69	30.61
Comondú	Francisco Villa	34	100	19	55.88	15	44.12	11.76
Loreto	El Peloteado	31	100	8	25.81	23	74.19	-48.39
Comondú	El Zapote	24	100	12	50	12	50	0
Loreto	Los Corrales	17	100	11	64.71	6	35.29	29.41
Loreto	La Fortuna	16	100	7	43.75	9	56.25	-12.5
Loreto	Agua Escondida	15	100	10	66.67	5	33.33	33.33
Loreto	Los Dolores	15	100	8	53.33	7	46.67	6.67
RANCHOS								
Loreto	El Segundo Paso	10	100	5	50	5	50	0
Loreto	Rancho Nuevo	9	100	5	55.56	4	44.44	11.11
Loreto	Chula Vista	7	100	4	57.14	3	42.86	14.29
ELABORACIÓN PROPIA: ARELY MARTÍNEZ								
Fuente: Il Censo de Población y Vivienda 2005, www.inegi.org.mx.								
¹ La población que se asienta en el territorio del humedal corresponde a la categoría de rural. Sin embargo, ésta varía dependiendo de la concentración de habitantes en tres unidades de población rural: rancho 0-10 habitantes; ranchería de 11 a 100 y pueblos de 100 a 2 500 habitantes.								
² Diferencial de género: es la diferencia entre el total de hombres y mujeres, determinada por el número de hombres: cuando el número es positivo indica más hombres, cuando es negativo, menos.								

b) Distribución de la población por grupos de edad y sexo.

Las características básicas de una población son las que derivan de la edad y el sexo. La composición por edad y sexo es decir, el número y proporción de hombres y mujeres en cada grupo de edad varían con el tiempo y en cada región

o país adquieren características propias: “La estructura de la población por edad y sexos es resultado de la interacción de los tres componentes de la dinámica demográfica: fecundidad, mortalidad y migración” (INEGI, 2003:4). Dependiendo de cómo se estructura una población a partir de la edad y el sexo, serán los efectos demográficos y socioeconómicos del presente y futuro de una sociedad. En el cuadro 38, se observa que por cada 52 hombres, hay 48 mujeres, proporción que da cuenta de un índice de masculinidad mayor al de feminidad, condición que se presenta en toda la ruralidad sudcaliforniana.

En el cuadro 39, se reflejan los valores totales y porcentuales de la población por grandes grupos de edad, donde se expresa que en los grupos de 6 a 14 y de 15 a 59 años, se mantiene un índice de masculinidad en proporciones semejantes, en tanto que en los grupos de 0-4 y mayor de 60 años, se observa una disminución de la población masculina en favor de la femenina. Los y las niñas y adolescentes (0-14 años) representan alrededor del 27% del total de la población del humedal, en tanto que la población en edad productiva y reproductiva (15-59), representa el 41.5%. Las y los ancianos que son el grupo mayor de 65 años, representan el 14.2%.¹¹ Según los resultados de la encuesta, 30.7% de la población encuestada tiene entre 0 y 11 años de edad; el 42%, entre 18 y 59 años y el 17.3% más de 60 años (LCE: 11/2009).

¹¹ Según cálculos recientes realizados por el INEGI (2008), la población infantil y adolescente del país presentará una importante disminución para el 2010. Las entidades con mayor porcentaje de niños son Chiapas (34.4%) y Guerrero (33.8%), en tanto las que presentan menor porcentaje son Distrito Federal (22.5%), Colima, Nuevo León (27.5%) y Baja California Sur (27.7%).

CUADRO 39. POBLACIÓN TOTAL POR LOCALIDAD PRINCIPAL POR GRANDES GRUPOS DE EDAD, SEGÚN SEXO, HUMEDAL DE LOS COMONDU, 2005.

Grandes grupos de edad	Población total / ¹	Sexo					
		%	Hombres	%	Mujeres	%	Diferencial de Género ²
TOTAL	1781	100	921	100	860	100	61
0 - 4 años	122	6.85	54	5.86	68	7.91	-14
6 - 14 años	444	24.93	256	27.8	188	21.86	68
15 - 59 años	904	50.76	461	50.05	443	49.95	0.05
60 años y más	311	17.46	150	16.29	161	18.72	-11

ELABORACIÓN PROPIA: ARELY MARTÍNEZ
 Fuente: II Censo de Población y Vivienda 2005, www.inegi.org.mx.
¹ El dato de la población total no corresponde con las 1810 personas que habitan en las
² Diferencial de género: es la diferencia entre el total de hombres y mujeres, determinada

En general, es posible decir que la estructura de la población por grandes grupos de edad mantiene todavía un equilibrio capaz de garantizar el reemplazo generacional de la población del humedal. Sin embargo, esto no ocurre de la misma manera en todo el territorio, ya que la mayoría de los niños y los jóvenes viven en los pueblos, en tanto que en las rancherías y los ranchos es frecuente observar la ausencia de niños y la escasa presencia de jóvenes. La vitalidad y el futuro de la población del área se encuentran por tanto, en los pueblos del humedal.

c) Acceso a los servicios de salud.

Como se observa en la gráfica 2 (Fig. 76), la mayoría de la población (41%) no tiene acceso a servicios públicos de salud, por lo que debe atenderse a través de la medicina privada. Los derechohabientes ascienden a (29.4%), de éstos, el 14% tiene cobertura del ISSTE, el 13% cuenta con Seguro Popular, en tanto que los afiliados al IMSS representan la minoría, con 2.5% (INEGI, 2005).

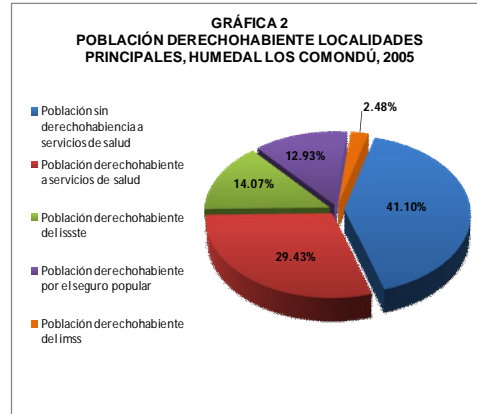


FIGURA 76. POBLACIÓN DERECHOHABIENTES.

Entre los y las encuestadas, el 53% declaró hacer uso del Seguro Popular, el 20% se beneficia del programa de jornadas médicas para la atención de la población rural de la Secretaría de Salud, el 14% es derechohabiente del ISSSTE en tanto que el 12% carece de cobertura institucional y se atiende a través de la medicina privada. La encuesta no captó ningún derechohabiente del IMSS (LCE: 11/2009). Quienes viven en ranchos y rancherías, deben trasladarse para recibir atención médica mayor o de emergencia, a Loreto o a Ciudad Constitución. Cuando requieren de una consulta para problemas de salud más allá de la atención provista por las jornadas médicas, deben trasladarse a los pueblos. La forma de traslado a los centros de salud es el auto.

De acuerdo con la percepción de los y las encuestadas las enfermedades más frecuentes son: respiratorias (49%), diabetes, enfermedades reumáticas (10%) y cardiovasculares (8%) y, la mayoría (87%) recibe tratamiento médico para su padecimiento. La mayoría de los niños (95%) tiene cartilla de vacunación. El 72% de las mujeres asiste regularmente a revisiones ginecológicas, a diferencia de los hombres, quienes sólo el 10% se han practicado la revisión de próstata. A pesar de que el 17% de la población encuestada es mayor de 60 años, sólo el 22% recibe atención especial. La mayoría de los y las ancianas que viven con su familia, son atendidas por sus hijas.

El promedio de hijos nacidos vivos por mujer es de 3.4. El más bajo se presenta en la ranchería el Zapote con 1.4, en tanto que el más alto fue en el

rancho El Segundo Paso con 5.5. La mayoría de las mujeres acude para la atención de sus embarazos y partos a un centro de salud u hospital y, no se presentan niveles de mortalidad infantil fuera de la media nacional positiva. El número de hijos nacidos vivos en el humedal corresponde con el promedio nacional para zonas rurales que es de 3.2. (INEGI, 2005) No se reportan evidencias del uso extendido de medicina tradicional, ni la presencia de parteras empíricas comunitarias (LCE: 11/2009).

d) Nivel educativo.

El análisis de este indicador debe realizarse por estratos de edad porque la información varía sustancialmente cuando se observa en función de los grupos etarios. Según se refleja en el cuadro 40, en el grupo de 15 años y más que es analfabeta, se encuentran 93 personas, esto es 4.2% del total de la población del área y en porcentaje idéntico, quienes no tienen escolaridad.¹² La mayoría (32.5%) de la población de 15 años y más, no terminó la educación básica (preescolar, primaria y secundaria); 10% si la completó, en tanto que el 8% tiene educación pos-básica (preparatoria y/o licenciatura). De acuerdo con los datos obtenidos en campo, el promedio de escolaridad en el humedal es de 7 años (LCE: 11/2009).

Estos datos se modifican de manera radical cuando se analizan a partir de la población infantil y adolescente, donde el 99.9% de la población entre los 8 y 14 años de edad, son alfabetas y el 99.1% de la población entre 6 a 14 años, asiste a la escuela, datos que reflejan el cambio generacional que da cuenta que la población analfabeta en los grupos más jóvenes, está de salida gracias a la

¹²Para definir la calidad de persona analfabeta y alfabetada, se utiliza la definición de INEGI basada en la Recomendación Revisada relativa a la Normalización Internacional de Estadísticas Educativas, de la División de Estadística de la UNESCO, según la cual: Persona Alfabetada: es quien puede leer y escribir con comprensión un comunicado corto y sencillo sobre su vida cotidiana y, Persona Analfabeta, es quien no puede leer ni escribir con comprensión un comunicado corto y sencillo sobre su vida cotidiana. UNESCO, *Revised Recommendation concerning the International Standardization of Educational Statistics*, 1978, París. <http://www2.inegi.gob.mx/estestint/ficha.asp?idf=940>. Escolaridad: Grado máximo aprobado por las personas de 5 años y más en el nivel más alto alcanzado dentro del Sistema Educativo Nacional, o equivalente en el caso de estudios en el extranjero. Sin escolaridad define a las personas de 5 años y más que no han alcanzado ningún nivel dentro del sistema, pero que son alfabetadas.

cobertura de la educación básica. Sin embargo, el porcentaje de asistencia escolar disminuye hasta 3.7% entre los 15 y 24 años, edad que corresponde a los niveles medio superior y superior que es cuando los y las jóvenes deben trasladarse a San Isidro, Loreto, Ciudad Constitución o La Paz.

Si a estos datos aplicamos el diferencial de género, se obtiene que la situación de las mujeres en cuanto a nivel educativo, dista mucho de ser igualitaria: más mujeres que hombres son analfabetas, en tanto que más hombres entre los 15 y los 24 años asisten a la escuela, han terminado la educación básica y tienen algún grado de educación pos-básica.

CUADRO 40. POBLACIÓN TOTAL POR LOCALIDAD PRINCIPAL SEGÚN NIVEL EDUCATIVO POR SEXO Y EDAD, HUMEDAL LOS COMONDÚ, 2005.

POBLACIÓN		SEXO					
NIVEL EDUCATIVO POBLACIÓN DE 5 AÑOS Y MÁS	Población total / ¹	%	Hombres	%	Mujeres	%	Diferencial de Género ²
	1 375	100	704	100	671	100	2.40
Población de 8 a 14 años que no sabe leer y escribir	2	0.15	1	0.14	1	0.15	0.00
Población de 15 años y más analfabeta	93	6.76	41	5.82	52	7.75	-11.83
Población de 5 años que no asiste a la escuela	2	0.15	1	0.14	1	0.15	0.00
Población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela	20	1.45	13	1.85	7	1.04	30.00
Población de 15 a 24 años que asiste a la escuela	81	5.89	50	7.10	31	4.62	23.46
Población de 15 años y más sin escolaridad	93	6.76	47	6.68	46	6.86	1.08
Población de 15 años y más con educación básica s/t	708	51.49	349	49.57	359	53.50	-1.41
Población de 15 años y más con educación básica completa	210	15.27	111	15.77	99	14.75	5.71
Población de 15 años y más con educación posbásica	166	12.07	91	12.93	75	11.18	9.64

ELABORACIÓN PROPIA: ARELY MARTÍNEZ
 Fuente: Il Censo de Población y Vivienda 2005, www.inegi.org.mx.
¹ La población total varía respecto a los 1810 habitantes por localidad principal, debido a que no se han contabilizado los niños menores de cinco años.
² Diferencial de género: es la diferencia entre el total de hombres y mujeres, determinada por el número de hombres: cuando el número es positivo indica más hombres, cuando es negativo, menos.

e) Tipos de hogar.¹³

En el humedal, el 83% de los hombres y las mujeres viven en hogares con jefatura masculina, que representan el 86% del total, como se expresa en la

¹³ La definición de hogar es diferente a la de vivienda, ya que indica al conjunto de personas que residen habitualmente en una vivienda particular y se sostienen de un gasto común principalmente para alimentación. Aunque el INEGI define distintos tipos de hogar, para el área de estudio estos se diferencian sólo por el tipo de jefatura, es decir, por la persona reconocida como tal por los demás integrantes del hogar y que puede ser masculina o femenina. <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/rutinas/glogen>

siguiente gráfica (Fig. 77). De éstos, el 98% son hogares familiares en los que predomina una cerrada red de parentesco endógeno que se ha reproducido a lo largo de al menos tres siglos, con un nivel muy bajo de diversidad étnica.¹⁴

Así se demuestra cuando 51% de las 179 personas que residen habitualmente en los 49 hogares encuestados, se identifican al menos, con cinco apellidos que signan a las antiguas familias del humedal: Arce (21%), Mayoral (8%), Murillo (7%), Meza (6%), Veliz e Higuera (5%).¹⁵ (LCE: 11/2009)

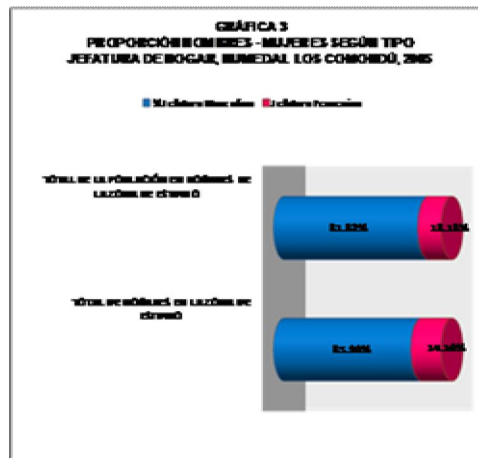


FIGURA 77. PROPORCIONES ENTRE MUJERES DE ACUERDO A TIPO DE JEFATURA.

f) Características de la vivienda.

Por vivienda, se entiende el lugar delimitado por paredes y cubierto por techos con entrada independiente, donde generalmente las personas comen, preparan alimentos, duermen y se protegen del ambiente, ya sean particulares o colectivas y que forman hogares (INEGI, 2005). En el humedal, casi la totalidad de

¹⁴ Según la *Guía Familiar de Baja California 1700-1900*, de Pablo L. Martínez, (INM, México, 2002) los primeros apellidos de origen criollo o colonial que se diseminaron por la península fueron Rodríguez, Márquez y Arce. Sin que esta referencia indique que se ha realizado un profundo estudio histórico en torno a los parentescos sudcalifornianos, ciertos apellidos como los que se enlistan en el texto son por lo menos, distintivos de la antigüedad sudcaliforniana.

¹⁵ Para efectos del análisis, de la LCE: 11/2009 se extrajeron los cinco apellidos que presentaron mayor frecuencia. Los porcentajes corresponden a 92 personas de 179 que los ostentan. Sin embargo, la lista de apellidos que distinguen a las familias del humedal es más amplia y casi todos remiten a la antigua sudcalifornia: Aguiar, Osuna, Romero, Ceseña, Verdugo, Arvizu, Cota, Peralta, Amador, Geraldo, de los Santos, Bastida, Navarro o Aguilar, entre otros.

las personas (99%) reside habitualmente en una vivienda particular y el 61% tiene piso de material como se aprecia en la grafica 4 (Fig. 78), porcentaje equivalente al de las viviendas con techo de palma (59%) (LCE: 11/2009).

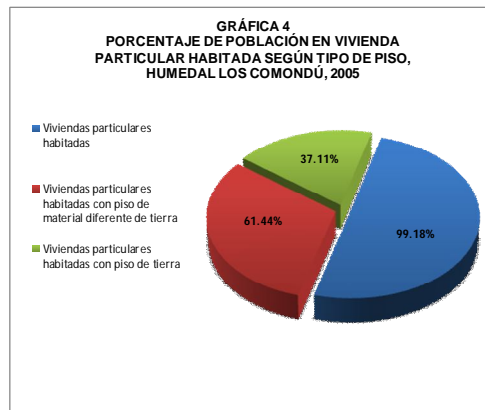


FIGURA 78. POBLACIÓN EN VIVIENDA PARTICULAR DE ACUERDO AL TIPO DE PISO.

Según la gráfica 5 (Fig. 79), casi el 99% de las viviendas tiene excusado o sanitario exclusivo y al menos, 3 cuartos (74.4%), dos de los cuales se utilizan en un porcentaje casi equivalente (67%) para dormitorio. Los cuartos redondos o viviendas de un solo cuarto, son minoría en el humedal (5%) y la mayoría de los niños/as (86%) duerme en habitaciones distintas a la de sus familiares adultos (LCE: 11/2009).

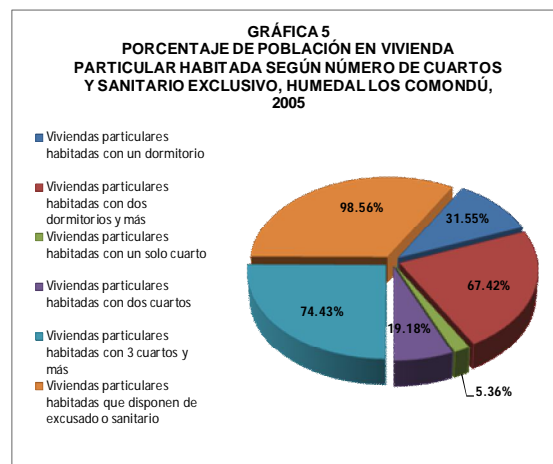


FIGURA 79. POBLACIÓN EN VIVIENDA PARTICULAR, DE ACUERDO AL NÚMERO DE CUARTOS Y SANITARIO.

En el 70% de las viviendas, duermen como máximo dos personas por habitación. El grado de hacinamiento en las viviendas del humedal es tan bajo (8.3%), que no sobrepasa las tres personas compartiendo un mismo cuarto para dormir (LCE: 11/2009).

Mientras en los pueblos el sanitario o excusado se encuentra dentro de la vivienda y su mantenimiento depende fundamentalmente de fosas sépticas (76%), en los ranchos (24%) los excusados de cajón o letrinas se emplazan fuera de la casa y a varios metros de distancia. La mayoría de las viviendas (92%), carece de drenaje. Aquellas que cuentan con sanitario dentro de vivienda, resuelven el problema de los desechos gracias a una fosa séptica o letrina (LCE: 11/2009).

Mientras en las casas de los pueblos la cocina se encuentra normalmente dentro de la vivienda (60%), en la mayoría de los ranchos se encuentra fuera (40%), usualmente bajo un techado de palma y algunas veces, dentro de un jacal. Suele usarse estufa de gas y de leña en la misma proporción (50%), por tanto el tipo de combustible que se usa para cocinar es, también en la misma proporción gas doméstico y leña. Cada casa en la que existe una estufa de gas consume en promedio 130 kg de gas por año. En las casas donde se usa estufa de leña, el promedio es de 1 a 4 cargas por semana (LCE: 11/2009).

El tipo de bienes que se poseen en las viviendas del humedal varía significativamente según se accede a los servicios públicos como la electricidad y/o el agua potable. Como se observa en la gráfica 6 (Fig. 80), el bien más extendido en el área es la televisión, seguido de refrigerador y lavadora. El 15% de las viviendas del humedal carecen de este tipo de bienes y sólo el 7% cuenta con una computadora. El 83% de las casas tiene un radio, el 16% de las casas que tienen televisión, están suscritas a algún servicio de televisión cerrada. El 50% de las viviendas tiene teléfono fijo o accede a la red de telefonía móvil (LCE: 11/2009).

La lectura de periódicos, revistas y libros es muy limitada. Predominan revistas de espectáculos e historietas, y los libros más leídos son de tipo religioso.

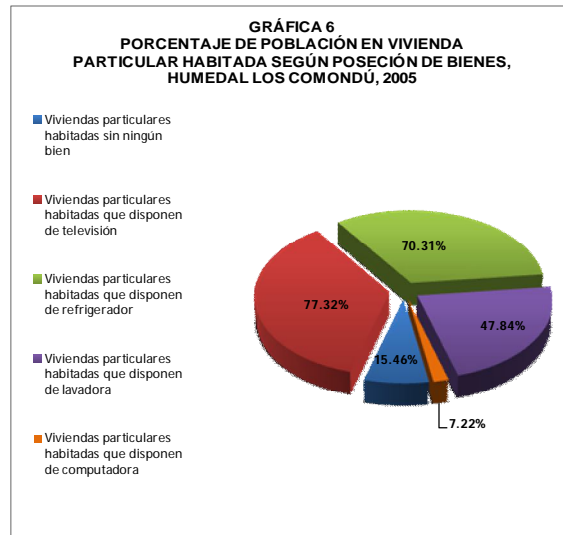


FIGURA 80. POBLACIÓN EN VIVIENDA PARTICULAR POR POSESIÓN DE BIENES.

g) Acceso a servicios públicos.

Debido a que se trata de un área rural, el acceso a los servicios públicos es aún más desigual que en las zonas urbanas. En los pueblos del Humedal, una tercera parte (33%) de las de las viviendas particulares habitadas cuenta con energía eléctrica y agua potable entubada. El 47% de los hogares accede a los servicios de la CFE, en tanto que 31% hacen uso de generadores solares, 16% generadores diesel o de gasolina y sólo el 2% utiliza energía eólica. (LCE: 11/2009).

Las principales fuentes de agua son en orden de importancia, los pozos (33%), la red municipal de agua potable (29%), los ojos de agua (22%) y los arroyos (14%). Salvo las viviendas conectadas a la red municipal de agua potable, en el 50% de las viviendas del humedal, el agua se transporta directamente de la fuente de agua mediante un sistema de mangueras que la conducen a tinacos, tibores o pilas de almacenamiento por la fuerza de la gravedad o una bomba (LCE: 11/2009).

El 94% de los usuarios del agua considera que es potable y de buena calidad. Salvo algunas excepciones, la mayoría la consume sin ningún tratamiento

(83%) y cuando así lo hacen, recurren a la Uveta (12%)¹⁶ (LCE: 11/2009). El consumo de agua embotellada es muy bajo y se presenta fundamentalmente en los pueblos.

h) Vías de acceso.

Como se observa en el mapa carretero (Fig. 80), la principal vía de acceso al humedal en la porción que da al océano Pacífico, es la carretera transpeninsular 53 que se origina en Ciudad Insurgentes, toca Francisco Villa, La Purísima y finaliza en San Isidro. A través de caminos de terracería y/o de brechas se puede acceder al resto de los poblados, rancherías y ranchos serranos, salvo en el caso de San Javier, a donde se accede a través de un ramal de la carretera transpeninsular 1, a 0.5 km de la ciudad de Loreto. El 49% de la población tiene acceso directo a las carreteras 53 y 1, en tanto que el 51% restante lo hace a través de caminos de brecha o terracería, la mayoría de los usuarios considera que el estado de estos caminos es malo, sobre todo en temporada de lluvias (LCE: 11/2009).

i) Problemas ambientales.

El principal problema ambiental identificado por los y las encuestadas es la basura. Mientras en los pueblos existe un limitado servicio público de limpia y colecta de basura, en los ranchos depende totalmente de la población, que suele recurrir a la quema para deshacerse de los desechos. Cuando los hay, los basureros públicos son a cielo abierto. Al interior de casa, la mayoría pone la basura en bolsas plásticas, cubetas o botes para luego depositarlas (por el servicio público o particulares) en los basureros o tiraderos a cielo abierto. A pesar de que reconocen la problemática derivada del mal tratamiento de la basura,

¹⁶ La UVeta es un sistema de desinfección de agua casero que permite purificar 20 litros de agua en 10 minutos, gracias al efecto de los rayos ultravioleta, muy eficientes para la eliminación de bacterias y virus, sin adición de químicos. La Sociedad de Historia Natural Niparajá, A. C., ha introducido esta forma de potabilización de agua en comunidades cuyo abasto depende directamente de una fuente de agua, como es el caso. Ver en: <http://www.niparaja.org/uveta/>

prácticamente nadie se involucra, ni participa en la resolución de este problema (LCE: 11/2009).



FIGURA 80. VÍAS DE COMUNICACIÓN EN BAJA CALIFORNIA SUR.

Para los y las lugareñas, el principal problema ambiental deriva del mal manejo que tienen de la basura debido a la contaminación y al uso excesivo de bolsas plásticas. Apenas identifican la participación de organizaciones gubernamentales y no gubernamentales vinculadas con el ambiente y suelen asociarlas a campañas de limpieza y recolección de basura.

j) Problemas sociales.

Alrededor del 40% de los y las encuestadas, identificaron la existencia de problemas sociales, tales como alcoholismo, drogadicción, embarazos adolescentes, corrupción y falta de trabajo. La mayoría coincidió en que las causas que producen estos problemas son atribuibles a las pocas o nulas opciones de entretenimiento. Consideran que las autoridades responsables no hacen nada o casi nada para resolver estos problemas. Para el 20% de los/las

entrevistadas que viven en el humedal, su vida es apacible y tranquila, pero al mismo tiempo, muy aislada. Algunos incluso mencionaron tener una sensación de abandono (LCE: 11/2009).

k) Valoración del entorno.

En el cuestionario se incluyeron algunas preguntas que permitieran tener una idea acerca de las percepciones de los habitantes del humedal respecto de su entorno social y natural. Lo que más valoran es la tranquilidad y la vida apacible que tienen en sus pueblos y ranchos, el haber nacido allí y estar cerca de sus familiares. Aprecian criar sus animales, sembrar la tierra y disfrutar del paisaje. A la mayoría, le gusta su forma de vida, aunque reconocen que la falta de trabajo, provoca ciertos conflictos sociales y que la dificultad en el acceso a vías de comunicación limita sus posibilidades de desarrollo y la búsqueda de opciones para mejorar. A pesar de ello, el 60% de los y las entrevistadas declaró no haber pensado nunca en cambiar su lugar de residencia. A quienes sí lo han pensado (32%), les gustaría moverse a la ciudad de La Paz o a Loreto, con la finalidad de mejorar sus condiciones de vida (LCE: 11/2009).

Uno de los conflictos sociales señalados se relaciona con la tierra, aunque nadie precisó el tipo de conflicto, el asunto fue mencionado al menos en tres ocasiones (LCE: 11/2009).

l) Principales actividades productivas.

Como se adelantó en la introducción, la actividad productiva principal en el área de estudio es la ganadería. La mayoría de los hombres (64%) se dedica a esta actividad, en tanto que la mayoría de las mujeres sólo se asumen como amas de casa, a pesar de que en el rancho y el pueblo desempeñan un conjunto de actividades económicas relacionadas con la transformación de los productos del rancho y la huerta, como la producción de quesos, machaca y dulce regional (guayaba, mango e higo). Un ranchero dijo producir vino de las uvas de su huerta, otro se dedica además a la construcción de palapas con las hojas de palma de su rancho y una mujer realiza objetos de tejido de palma (LCE: 11/2009).

Además del ganado, en las huertas se produce una rica variedad de frutos y vegetales: cebolla, alfalfa, chícharos, frijol, ajo, calabaza, habas, lentejas, rábanos, tomate, calabacitas, maíz, chile verde y cilantro, además de naranjas, limones, toronjas, guayabas, dátiles, higos, mangos, uvas y ciruelas. La mayoría de la producción hortícola se usa para el autoconsumo, aunque suelen vender los dulces y las conservas (LCE: 11/2009).

Si bien el turismo alternativo no está generalizado en el área, alrededor de una docena de personas se dedica a atender a los visitantes, a quienes ofrecen guía para las pinturas rupestres, renta de cabañas y venta de comida, tanto en La Purísima, como en San José y San Miguel de Comondú y San Javier.

4.4.2.4. Uso y aprovechamiento de flora y fauna silvestre.

Según la percepción de los y las entrevistadas, en la actualidad se les dificulta encontrar palo fierro, palo verde y clavellina. Algunos consideraron también que la pitahaya ha escaseado. La mayoría no considera que el ramoneo afecte la vegetación, pero dos personas señalaron que se reduce el tamaño de los arbustos. Respecto a la leña, la mayoría respondió que la recoge en los arroyos y alrededor de sus casas. Salvo una persona, nadie más declaró vender o comprar leña (LCE: 11/2009).

A pesar de que no se hace uso extensivo de la medicina tradicional, algunas entrevistadas identificaron ciertas hierbas para el tratamiento de padecimientos leves, como la hierba del manzo para la gripa y la raíz de choya y guaco para el dengue (LCE: 11/2009).

En el cuadro 41, se incluyen la flora silvestre identificada por los encuestados.

CUADRO 41. LISTA DE FLORA SILVESTRE.

FLORA SILVESTRE	
Botones de biznaga	Paleo(te)
Carrizos	Palo fierro
Choya	Palma de taco
Hierba del cáncer	Raíz choya
Hierba del indio	Tabardillo
Hierba del manzo	Leña
Hoja de palma	Palo blanco
Mezquite	Uña de gato
Orégano	Hierba buena

Elaboración propia. Fuente: (LCE: 11/2009)

El tipo de animales silvestres que más se consume (para alimentación) son las chacuacas, codornices, liebres y palomas. Reconocen que antes consumían mucho venado, pero que ya casi no lo hacen porque está protegido. En el cuadro 42 se presentan las principales especies silvestres identificadas por la encuesta.

CUADRO 42. LISTA DE ANIMALES SILVESTRES.

ANIMALES SILVESTRES	
Ardillas	Mapaches
Borrego	Murciélagos
Chacuacas (codornices)	Palomas
Chureyas o corre caminos	Puma
Coyote	Ratones
Gato leoncillo(cola larga)	Venado
Gato montés	Venado cola blanca
Juancitos	Zorras
León	Zorrillos
Liebres	Víboras

Elaboración propia. Fuente: (LCE: 11/2009)

Aunque la mayoría (28%) considera que la fauna silvestre permanece igual que siempre, algunos tienen la impresión de que ha disminuido (16%) y se lo atribuyen a la cacería, tanto de locales, como de gente de fuera. Algunos mencionaron la existencia de un club de caza conformado por gente de

Constitución que visita la zona con mucha frecuencia. Respecto al venado, consideran que ahora hay más porque está protegido.

4.4.2.5. Percepciones en torno a la variación en cantidad de los principales recursos naturales en el humedal.

Con la finalidad de recoger las percepciones de los habitantes respecto a la permanencia, aumento o disminución de la cantidad de recursos naturales, se diseñó una escala inspirada en el método de evaluaciones sumarias o Escala de Likert (Likert, R. 1932) que permite medir tanto el grado positivo o negativo de un determinado ítem.

En este caso, se solicitó a los entrevistados su percepción respecto a los cambios ocurridos en ciertos recursos naturales en cuanto a cantidad y calidad. Dependiendo de la edad del entrevistado, se le pidió realizar su evaluación por períodos de hasta 40 o 20 años, con base en cinco opciones que de manera general permiten establecer el grado de cambio percibido por los principales usuarios de los recursos.

La escala utilizada para evaluar los cambios tanto cantidad como calidad fue: mucho, regular, poco, nada y no sé. Los recursos evaluados fueron los siguientes: agua (pozo, arroyo, aguaje); vegetación (mezquite, palo fierro, cactáceas); fauna (borrego, venado, león); ganado y forraje.

En adición a lo anterior, se realizó también un ejercicio de evaluación con base en las percepciones de los y las residentes en el área respecto a los períodos de lluvia y sequía. Para este caso se utilizó la misma escala temporal, en tanto que la evaluativa para medir los tiempos de lluvias y sequías fue: más cortos, más largos, más intensos, igual que siempre y no lo sé.

A continuación, se presentan los resultados generales.

1. Resultados de la evaluación según percepciones de los habitantes del humedal respecto a los recursos naturales.

Escala temporal 20 años.

Cantidad:

- Agua (pozo, arroyo, aguaje)
 - ✓ 12 de 34 personas perciben que no hay ningún cambio.
 - ✓ 7 de 34 personas perciben la cantidad ha cambiado mucho porque hay más agua
 - ✓ 2 de 34 perciben que ha cambiado mucho porque hay menos agua
 - ✓ 6 de 34 personas perciben que ha habido poco cambio, aunque hay menos agua
- Vegetación (mezquite, palo fierro, cactáceas)
 - ✓ 12 de 34 personas perciben que no hay ningún cambio.
 - ✓ 9 de 34 perciben que ha cambiado mucho porque hay menos de este tipo de vegetación
 - ✓ 9 de 34 perciben aunque el cambio ha sido regular, hay menos vegetación
 - ✓ 3 de 34 perciben que ha cambiado poco, aunque hay menos vegetación
- Fauna (borrego, venado, león)
 - ✓ 9 de 34 perciben que aunque el cambio ha sido regular, hay más fauna
 - ✓ 7 de 34 perciben que ha cambiado mucho porque hay más fauna
 - ✓ 6 de 34 perciben que no hay ningún cambio
 - ✓ 4 de 34 perciben que ha cambiado poco, pero que hay más
 - ✓ 3 de 34 consideran que aunque el cambio ha sido regular, hay menos fauna
- Ganado y forraje
 - ✓ 10 de 34 perciben que el cambio ha sido regular (+ o -)
 - ✓ 6 de 34 perciben que ha cambiado mucho porque hay menos
 - ✓ 5 de 34 perciben que no hay ningún cambio

- ✓ 5 de 34 perciben que aunque ha cambiado poco, hay menos
- ✓ 4 de 34 perciben que aunque ha cambiado poco, hay más

Calidad:

Los resultados respecto al ítem calidad, los entrevistados perciben que no ha habido cambios en ninguno de los recursos valorados. De manera excepcional y aislada, una persona mencionó la basura como factor que reduce la calidad del agua y dos personas mencionaron que “ya no hay árboles como antes”.

Escala temporal 40 años.**Cantidad:**

- Agua (pozo, arroyo, aguaje)
 - ✓ 9 de 16 perciben que no ha habido ningún cambio
 - ✓ 6 de 16 perciben que ha cambiado mucho porque antes había más agua
- Vegetación (mezquite, palo fierro, cactáceas)
 - ✓ 8 de 16 personas perciben que no hay ningún cambio en esta vegetación
 - ✓ 3 de 16 perciben que ha cambiado mucho porque antes había más
 - ✓ 3 de 16 perciben que aunque ha cambiado poco, antes había más
- Fauna (borrego, venado, león)
 - ✓ 5 de 16 personas perciben que no ha habido ningún cambio en esta fauna
 - ✓ 3 de 16 personas perciben que ha cambiado mucho porque antes había más fauna
 - ✓ 3 de 16 personas perciben que aunque el cambio ha sido regular, antes había más fauna
- Ganado y forraje
 - ✓ 6 de 16 personas perciben que no hay ningún cambio
 - ✓ 4 de 16 personas perciben que ha cambiado mucho porque antes había más
 - ✓ 4 de 16 personas perciben que aunque el cambio ha sido regular, antes había más

Calidad:

Como en la escala temporal anterior, casi la totalidad de los entrevistados perciben que no ha habido cambios en cuanto a calidad en ninguno de los recursos valorados. Sin embargo, una persona mencionó que la presencia de tilapia ha modificado la calidad del agua porque la enturbia y otra, que el sabor del agua se ha modificado. No hay observaciones respecto al resto de los recursos.

2. Resultados de la evaluación de los habitantes del humedal respecto a los períodos de lluvia y sequía.**Escala temporal veinte años.****Temporada de lluvias:**

El 84% (de 49) entrevistados, coincidió con el hecho de que los niveles de lluvia se han modificado en los últimos 20 años. A la hora de valorar las razones por las cuales éstos se han modificado, el número de respuestas se redujo a 37, así:

- ✓ 10 de 37 personas perciben que las lluvias han cambiado por efecto de los huracanes
- ✓ 8 de 37 personas perciben que los aguaceros de verano se han reducido y que hay más lluvias por efectos de huracán
- ✓ 5 de 37 personas perciben que a diferencia de los aguaceros, los huracanes traen muchos destrozos

Temporada de secas:

- ✓ 26 de 38 personas perciben que los tiempos de secas son más largos
- ✓ 7 de 38 personas perciben que son más cortos
- ✓ 4 de 38 personas perciben que no se han modificado

Escala temporal cuarenta años.**Temporada de lluvias:**

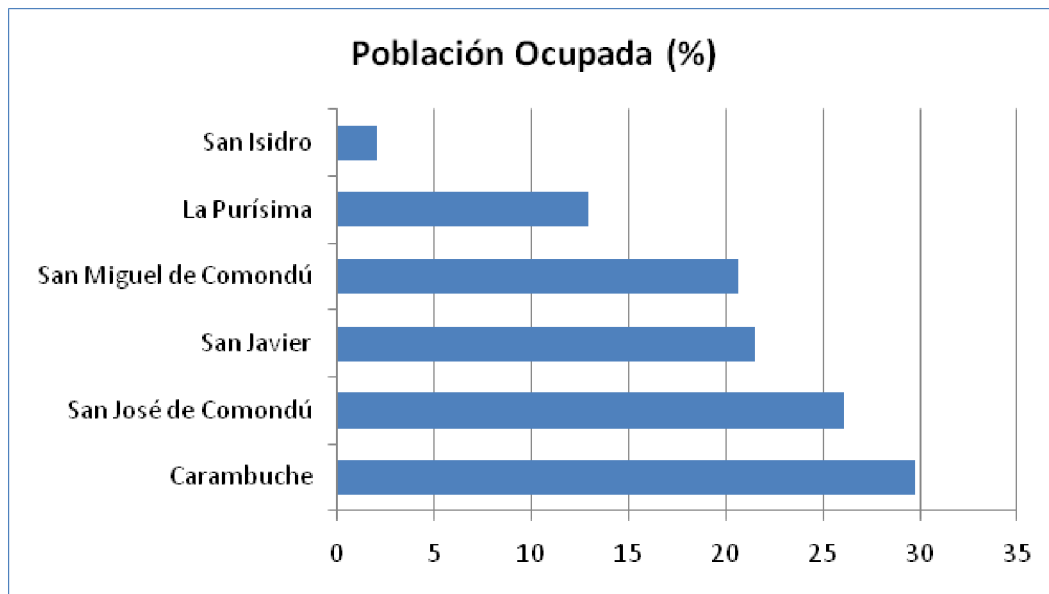
Dada la escala temporal el número de personas que respondió a esta evaluación se redujo a 18 personas, de éstas, el 94% percibe que los niveles de lluvia se han modificado en los últimos 40 años.

- ✓ 4 de 18 personas percibe que llueve más en huracanes
- ✓ 4 de 18 personas percibe que antes llovía más
- ✓ 3 de 18 personas percibe que ahora llueve menos con los huracanes
- ✓ 5 de 18 personas no supo dar una explicación de su percepción
- ✓ 1 de 18 personas percibe que la temporada de lluvias llega más tarde y que llueve menos.

4.4.3. Descripción Socioeconómica.

4.4.3.1. Población ocupada por localidad.

En la figura 85 se muestra la proporción de la población de las principales localidades del humedal Los Comondú que participa en alguna actividad productiva, cumpliendo un horario definido y recibiendo un sueldo o salario.



Fuente: INEGI, Censo Nacional de Población 2005.

FIGURA 85. PROPORCIÓN DE LA POBLACIÓN QUE ESTÁ OCUPADA, DATOS PARA EL AÑO 2000.

De acuerdo con esta información se puede apreciar que, en general en todas las localidades mencionadas la población ocupada es menor al 30% de la población total registrada en el año 2000, siendo la localidad de Carambucho la que tiene una mayor participación de personas que reciben un salario y horario

definido. Las principales actividades que realiza la población ocupada por localidad se muestran en el cuadro 43.

CUADRO 43. ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN OCUPADA POR LOCALIDAD, 2000.

Localidad	Población 2000	Población Ocupada	Actividades Primarias	Actividades Industriales	Actividades de Servicios
San Miguel de Comondú	232	48	27	1	18
Carambucho	175	52	19	16	17
La Purísima	462	60	19	26	15
San Isidro	518	11	11	0	0
San José de Comondú	180	47	24	9	14
San Javier	144	31	19	4	8

Fuente: INEGI, Censo Nacional de Población 2005

Con excepción de La Purísima, en todas las localidades la mayoría de la población ocupada se dedica a actividades del sector primario, es decir a actividades agrícolas o ganaderas. A continuación se desarrollan las principales actividades

4.4.3.2. Actividades económicas.

Agricultura.

La agricultura es una de las principales actividades económicas en las localidades que conforman el humedal Los Comondú. En algunos casos (San Miguel y San José de Comondú, La Purísima y San Isidro) la abundancia de agua es propicia para el desarrollo de la misma, cabe mencionar que el desarrollo de las comunidades se ha logrado a través del tiempo a la orilla y a lo largo de los oasis o brotes de agua y de ahí se extendió a lo largo de los mismo, por consiguiente las huertas y las parcelas detallan la fluctuación de las mismas.

Los principales productos han sido el maíz grano, frijol, garbanzo, trigo, sorgo grano, chile verde, jitomate, papa, alfalfa, espárrago, naranja, dátil, etc. La rama forestal no es muy representativa. En las maderables, su explotación radica básicamente en leñas muertas, postes, varas, tallos y hoja de palmas y corte de leña para carbón; siendo el mezquite una especie aprovechada e incluso para

comerciar a otros municipios del estado. Así también, estas localidades, tienen un amplio potencial en especies no maderables, donde se explota casi exclusivamente la jojoba, la damiana, el orégano y algunas hojas de palma. Cabe Mencionar, que en el caso de Loreto, la actividad agrícola de las especies antes mencionadas, se lleva a cabo pero a una más baja escala, principalmente con fines de subsistencia y como medio alternativo y actividad complementaria que sirve para que los pobladores de algunas rancherías obtengan otros medios de ingreso.

A la fecha no se cuenta con estadísticas detalladas sobre el valor de la agricultura a nivel localidad, haciendo referencia a su volumen y valor en el municipio de Comondú, se observa según la cuadro 44.

CUADRO 44. VOLUMEN Y VALOR DE LA AGRICULTURA EN EL MUNICIPIO DE COMUNDÚ, 1997-2007.

1997		2003		2007		Tasa de crecimiento	
VOLUMEN (Ton)	VALOR (Miles \$)	VOLUMEN (Ton)	VALOR (Miles \$)	VOLUMEN (Ton)	VALOR (Miles \$)	VOLUMEN (Ton)	VALOR (Miles \$)
150,764	279,966	211,673	555,125	241,563.00	828,375	2.39%	5.57%

Fuente: CENTRO ESTATAL DE INFORMACIÓN (CEI, 2007)

Dentro del periodo: 1997-2007, el volumen de producción observa un crecimiento moderadamente bajo; sin embargo, en valor de producción se observa un crecimiento considerado como alto, si lo comparamos a la tasa de crecimiento del PIB nacional. No obstante, los datos aquí mostrados están dados en términos nominales¹⁷. Lo anterior, debe entrever que en el caso de Comondú, si bien la agricultura es una actividad económicamente muy importante, también ha perdido productividad y no se compara en nada a la producción de aquellos tiempos de bonanza de décadas pasadas.

¹⁷ Es decir son datos a los cuales la inflación, no les ha sido restada.

Ganadería.

Al igual que la agricultura, la ganadería forma parte de las principales actividades que se desarrollan en la zona, y que marcan y dan vida al desarrollo económico característico de la zona, en este sentido es considerable observar que la actividad ganadera, al igual que la agrícola; son el detonante económico de la zona pues son las actividades donde se encuentra inmersa la mayor parte de la población ocupada. Este es un renglón importante en la actividad económica del municipio. De las localidades estudias, las zonas ganaderas más importantes son: la Purísima, San Isidro, San José de Comondú y San Miguel de Comondú. Las principales especies son: bovinos (para carne y para leche); porcinos; ovinos; caprinos; aves (para carne y para huevo) y colmenas. Recientemente se inició un programa sobre la explotación del avestruz, contemplándose en su etapa inicial, su reproducción y, posteriormente, el beneficio de su carne, huevo, piel y plumaje.

Al igual que pasa con la agricultura, a la fecha no se cuenta con estadísticas detalladas a nivel localidad sobre el valor de la ganadería, haciendo referencia al número y tipo de hatos en el municipio de Comondú, se observa según la cuadro 45.

CUADRO 45. NÚMERO DE HATOS Y GANADO EN EL MUNICIPIO DE COMONDÚ, 1998-2002.

TIPO	MULEGE	Tasa de crecimiento promedio	COMONDU	Tasa de crecimiento promedio	LA PAZ	Tasa de crecimiento promedio	LOS CABOS	Tasa de crecimiento promedio	ESTADO	Tasa de crecimiento promedio
<u>BOVINOS:</u>										
1998	75,793	31%	141,385	-4%	158,490	5%	152,488	22%	537,767	13%
2002	225,729		122,060		192,917		335,747		891,524	
<u>PORCINOS:</u>										
1998	724	11%	9,496	6%	3,297	12%	2,429	3%	16,084	9%
2002	1,081		12,080		5,231		2,700		22,598	
<u>OVINOS:</u>										
1998	131	24%	5,362	-11%	1,401	-1%	787	-2%	8,194	-7%

2002	314		3,430		1,373		728		6,051	
<u>CAPRINOS:</u>										
1998	8,100	2%	16,476	-11%	7,868	3%	4,474	3%	38,570	-2%
2002	8,928		10,359		8,769		4,970		35,838	
<u>AVES:</u>										
1998	70	16%	932	-23%	3,649	11%	101	17%	4,750	6%
2002	127		320		5,466		191		6,104	
<u>COLMENAS:</u>										
1998	N.D.	N.D.		23%	1,442	17%	892	8%	2,399	14%
2002	N.D.		150		2662		1,200		4,092	

Fuente: CENTRO ESTATAL DE INFORMACIÓN (CEI, 2007)

Dentro del periodo: 1998-2002, a número de hatos, solo las colmenas y porcinos mostraron un crecimiento, en cambio se observa que tanto caprinos, aves y bovinos, tuvieron un crecimiento promedio negativo. Derivado en gran medida por las condiciones de sequia y el enorme costo del alimento para el ganado. Lo que, contribuye a deteriorar los ingresos de los ganaderos comundeños.

Turismo.

El ecosistema de la zona enmarcado Los rasgos característicos de la serranía, la afluencia de agua, las huerta, oasis, palmares, y en general las comunidades de la zona RAMSAR tanto del municipio de Comondú como de Loreto, presentan en conjunto un potencial enorme de actividades desarrolladas con el turismo dentro de las cuales solo algunas en la actualidad son llevadas a cabo, por mencionar algunas de las más sobresalientes:

1. Visitas a las misiones de San José de Comondú, San Javier y Loreto.
2. Casas antiguas en todas las poblaciones consideradas monumentos históricos naturales.

3. La frescura de sus aguas en las huertas, con sus ojos de aguas y el balneario de San Miguel de Comondú, en San Javier, San Isidro, y La Purísima.

En el caso de las zonas de influencia, específicamente Loreto, este se ha constituido como un destino turístico importante, se practica la pesca deportiva y comercial, el turismo ha detonado la economía de la región al grado de pasar en pocos años de ser un pueblo olvidado en la geografía mexicana a ser una ciudad con importantes desarrollos inmobiliarios. Como destino turístico atrae principalmente a viajeros de los Estados Unidos, Canadá y del estado de Baja California, muchos de ellos han establecido en Loreto sus casas de retiro. Esta localidad, cuenta en la actualidad con todos los servicios que puede proporcionar una ciudad de tamaño mediano ubicada de cara al mar, desde campos de golf hasta restaurantes de mediana y alta categoría, marinas para yates y hoteles de cinco estrellas.

Industria.

A nivel de pequeña y mediana industria, el sector industrial en el área de estudio se encuentran las pasteurizadoras de leche, maquiladoras, tortillerías, elaboración de alimentos, medicamentos y dulces caseros, elaboración de artesanías, muebles, elaboración de productos regionales (quesos, chorizo, machaca), talabartería, fabricación de insecticidas y algunas otras actividades en su mayoría a baja escala. Es notable elaboración de artesanías y productos consumibles típicos y característicos de la región. La actividad industrial básicamente, está integrada por la industria manufacturera y el ramo de la construcción. En localidades de influencia, tal es el caso de Loreto, el turismo, ha permitido fortalecer el desarrollo de la industria, en las comunidades y centros turísticos aledaños a ésta, tal es el caso de los desarrollos de Nopoló y Puerto Escondido.

Comercio.

En las principales localidades de influencia, San Miguel de Comundú, San José de Comundú, La Purísima, San Isidro, se encuentran pequeños establecimientos que tienen en venta ropa, calzado, alimentos e incluso gasolina en galón. En cambio en Loreto, al ser un centro poblacional mas habitado existen comercios más grandes y especializados, desde: mueblerías, refaccionarias, ferreterías, materiales para la construcción, equipos agropecuarios, farmacias, papelerías, etc.

Otros servicios.

La actividad de servicios, abarca los diferentes aspectos relacionados con la actividad administrativa, económica, social, financiera, etc., como son: casas de huéspedes y hoteles (pequeños en el caso de la Purísima, San Isidro, San Miguel y San José de Comundú), predomina los servicios de tráiler park, restaurantes, agencias de viajes, transportes turísticos y foráneos, comunicaciones. En caso de Loreto, podemos encontrar servicios variados, tal es el caso de: discotecas, centros nocturnos, bancos, talleres mecánicos, hospitales y oficinas de gobierno.

4.4.3.3. Calidad de vida medida a través del rezago social.

El índice de rezago social (cuadro 46) que caracteriza a las comunidades de la zona RAMSAR y localidades de influencia, detalla una dispersión del nivel 3 medio al nivel 1 muy bajo, derivado de situaciones tales como la ubicación geográfica, el difícil acceso, las deficiencias en servicios de salud, educación, abasto, etc. Lo que da origen a una calidad de vida estable derivada de las condiciones que encierran el desarrollo social y económico de la población. En este sentido, cabe mencionar que el arraigo cultural y social que se vive en estas comunidades ha sido y sigue formando parte de la usanza en la vida cotidiana de la población.

4.4.3.4. Atractivos culturales y turísticos en principales localidades.

Dentro los atractivos culturales y turísticos del área de observación se encuentran las misiones de San Javier y San José de Comondú, el cerro del pilón en La Purísima, las cañadas y serranías de San Miguel y San José de Comondú, así como los desarrollos turísticos de Loreto, Nopoló y Puerto Escondido.

La zona RAMSAR cuenta además con innumerables afluencia de agua natural muy codiciadas por el turismo de aventura donde se pueden realizar prácticas turísticas enfocadas a la protección y conservación del medio ambiente.

CUADRO 46. COMPORTAMIENTO GENERAL DEL ÍNDICE DE REZAGO SOCIAL EN LAS PRINCIPALES LOCALIDADES DE INFLUENCIA, DE LA ZONA RAMSAR Y DE LOS MUNICIPIOS DE COMONDÚ Y LORETO, 2000

Entidad	Índice de rezago social	Grado de rezago social
Zona RAMSAR		
La Purísima	0.86573	2 bajo
San Isidro	1.36302	1 muy bajo
San José de Comondú	0.88170	2 bajo
San Miguel de Comondú	0.76648	2 bajo
San Javier	0.25307	3 medio
Carambucho	0.71847	2 bajo
Localidades de influencia		
Santo Domingo	1.14631	1 muy bajo
San Bruno	1.02233	1 muy bajo
Loreto	1.65461	1 muy bajo
San Nicolás	0.00109	3 medio

Fuente: CONEVAL,2005

Fiestas, Danzas y Tradiciones.

Los festejos más comunes que se celebran en el área de observación son los días de Semana Santa, Fiestas Patrias, día de Todos los Santos, Día de Difuntos, Fiestas Guadalupanas y de Navidad. Además todas las comunidades celebran sus fiestas tradicionales donde se festeja al santo patrono, la fundación

de la comunidad o refleja una fecha importante de misma. Las más conocidas y destacadas son la de Javier, Loreto La Purísima San Isidro, San Miguel y San José de Comondú donde celebran al santo patrono.

Trajes Típicos.

El traje de la flor de pitahaya y la cuera son los principales trajes típicos.

Artesanías.

Tejido de Palma; Trabajos en Concha, Coral Negro y en Carey; Trabajos de Cuero (se confeccionan monturas, bolsas, cintos, tehuas (zapatos); Trabajos con Plumas y cascarones de Avestruz; Tallado de madera en palo fierro, cuchillos en mango de carey y Vitrales.

Gastronomía.

Alimentos: Machaca de Langosta, de Mantarraya y de Marlin; Mariscos y Albóndigas de Pescado, Cabrito de Leche, Empanadas de Carne, Comida Típica Mexicana (pozole, menudo, Barbacoa, Antojitos, etc.) y Queso Regional. Dulces de Leche, Guayabate, Dulces en Almíbar y Piloncillo. Diferentes bebidas como Champurrado, Café de Grano, Vino de Uva, licor de damiana y mezcal de dátíl.

Gobierno.

Dentro del gobierno municipal y de acuerdo a las denominaciones por orden jerárquico en puestos políticos, las principales autoridades se definen en proceso políticos y por elección popular, destacando los Delegados y subdelegados, de acuerdo con la Ley Orgánica Municipal; la elección de delegados se hace por Plebiscitos, previa convocatoria expedida por el ayuntamiento. Los subdelegados son nombrados por el Cabildo a propuesta del Presidente Municipal. Para tal efecto se nombran 6 delegados y 33 subdelegados. Cuyas funciones predominan en cumplir y promover la observancia de las leyes federales, estatales y municipales; ejecutar los acuerdos y reglamentos expedidos por el ayuntamiento; fomentar la participación de la comunidad en la realización de obras y acciones que apoyen su desarrollo y bienestar; realizar actividades cívicas, deportivas y educativas en su jurisdicción.

4.4.4. Tenencia de la tierra.

4.4.4.1. Superficie ejidal en el humedal “Los Comondú”.

De acuerdo a la información sobre superficie ejidal del Programa de Certificación de Derechos Ejidales y Titulación de Solares (PROCEDE), la cual fue obtenida del Registro Agrario Nacional, cerca del 81% de la superficie del sitio Ramsar “Los Comondú” es ejidal, el porcentaje restante se encuentra bajo otras categorías (Cuadro 47).

CUADRO 47. TENENCIA DE LA TIERRA EN EL SITIO RAMSAR “LOS COMONDÚ”.

Tipo de superficie	Superficie (ha)	%
Total del humedal	460,959	100
Ejidal	373,314	81.0
Otro (privada, etc)	84,940	19.0
Agua	164	0.04

La superficie ejidal dentro del sitio Ramsar, está representada por nueve ejidos, siendo los principales por su extensión: la Purísima, Santo Domingo y Comondú, con el 73% del total de la superficie ejidal; siguiéndole los Naranjos y San Javier, y en menor proporción Colonia de la Poza, General Francisco Villa, Loreto y el Portón (Cuadro 48).

CUADRO 48. EJIDOS REPRESENTATIVOS EN EL SITIO RAMSAR “LOS COMONDÚ”.

Nombre del ejido	Sup. Ejidal en humedal (ha)	%
La Purísima	128,961	35
Santo Domingo	82,944	22
Comondú	60,390	16
Los Naranjos	41,366	11
San Javier	35,206	9
Colonia de la Poza	12,495	3
General Francisco Villa	7,389	2
Loreto	4,291	1
El Portón	272	0
TOTAL	373,314	100

Sin embargo, al considerar la superficie total de cada ejido en relación a la superficie que cada uno ocupa dentro del sitio Ramsar, se aprecia que una parte importante de la superficie de los ejidos Francisco Villa, Los Naranjos, Comondú y San Javier están dentro del humedal (Cuadro 49).

CUADRO 49. PROPORCIÓN DE SUPERFICIE TOTAL DE CADA EJIDO DENTRO DEL SITIO RAMSAR.

Nombre del ejido	Superficie total ejidal (ha)	Superficie ejidal dentro del humedal (ha)	%
General Francisco Villa	7,611	7,389	97
Los Naranjos	50,129	41,366	83
Comondú	74,457	60,390	81
San Javier	45,769	35,206	77
Santo Domingo	236,378	82,944	35
Colonia de la Poza	38,438	12,495	33
La Purísima	425,432	128,961	30
Loreto	39,516	4,291	11
El Portón	10,037	272	3

4.4.4.2. Superficie ejidal por subcuenca.

El humedal “Los Comondú” esta conformado por 12 subcuencas, de las cuales R. Cadegomo, A. Comondú, A. Sto. Domingo y A. Venancio, son las más representativas, ya que ocupan cerca del 94 % de la superficie del sitio Ramsar. El resto de las subcuencas están representadas por una superficies menor al 11% (Cuadro 50).

CUADRO 50. SUPERFICIE DE LAS SUBCUENCAS DENTRO EL SITIO RAMSAR.

Subcuenca	Superficie total de c/subcuenca (ha)	Superficie de c/subcuenca en el humedal (ha)	%
R. Cadegomo	182,897	181,962	99
A. Comondú	98,312	98,229	99.9
A. Sto. Domingo	161,546	89,327	55
A. Venancio	132,633	61,200	46
A. San Gregorio	87,609	8,778	10
A. Pabellón	76,690	8,099	11
A. Santa Cruz	201,796	3,199	2
A. San Bruno	68,482	2,387	3
A. San Nicolás	26,923	2,112	8
Loreto	82,743	1,488	2
A. Gombedor	27,416	1,116	4
A. Frijol	59,012	146	0

En el cuadro 51, se muestra los ejidos presentes en cada una de las subcuencas del sitio Ramsar. En este cuadro se aprecia que los ejidos de mayor superficie abarcan varias cuencas, siendo la Purísima, Santo Domingo y Comondú los ejidos que se distribuyen en varias de las cuencas predominantes.

CUADRO 51. SUPERFICIE EJIDAL POR SUBCUENCA

Subcuenca	Superficie total/subcuenca (ha)	Superficie subcuenca en el sitio Ramsar (ha)	Nombre del ejido	Superficie (ha)	%
R. Cadegomo	182,897	181,962	LA PURISIMA	114,957	63
			LOS NARANJOS	39,214	22
			COMONDU	5,066	3
			EL PORTON	272	0
				159,509	88
A. Comondú	98,312	98,229	COMONDU	45,772	47
			COLONIA DE LA POZA	10,788	11
			GENERAL FRANCISCO VILLA	6,682	7
			LA PURISIMA	3,515	4
			SAN JAVIER	3,260	3
			SANTO DOMINGO	2,363	2
				72,381	74
A. Sto. Domingo	161,546	89,327	SANTO DOMINGO	47,195	53
			SAN JAVIER	20,311	23
			LORETO	3,634	4
				71,140	80
A. Venancio	132,633	61,200	SANTO DOMINGO	30,328	50
			SAN JAVIER	9,486	16
			COMONDU	5,070	8
			COLONIA DE LA POZA	723	1
			GENERAL FRANCISCO VILLA	526	1
	46,133	75			
A. Pabellón	76,690	8,099	COMONDU	4,482	55
			COLONIA DE LA POZA	984	12
			GENERAL FRANCISCO VILLA	137	2
			LA PURISIMA	1,654	20
				7,257	90
A. San Gregorio	87,609	8,778	LA PURISIMA	4,534	52
			LOS NARANJOS	2,152	25
				6,686	76
A. San Nicolás	26,923	2,112	LA PURISIMA	2,009	95
				2,009	95
A. Gombedor	27,416	1,116	LA PURISIMA	1,116	100
				1,116	100
A. San Bruno	68,482	2,387	SAN JAVIER	1,446	61
			LA PURISIMA	909	38
				2,356	99
Loreto	82,743	1,488	SAN JAVIER	702	47
			LORETO	657	44
			SANTO DOMINGO	11	1
				1,371	92
A. Sta. Cruz	201,796	3,199	SANTO DOMINGO	3,047	95
				3,047	95
A. Frijol	59,012	146	LA PURISIMA	145	100
				145	100



Es importante mencionar que la información descrita arriba proviene de la delimitación de la superficie ejidal realizada por el programa PROCEDE, y que en la actualidad, debido a la titulación y legalización de las tierras han habido cambios en la superficie original de los ejidos, disminuyendo ésta al venderla.

5. DIAGNÓSTICO Y PROBLEMÁTICA DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL.

La identificación de la problemática ambiental y socioeconómica del humedal de Comondú se efectuó utilizando diversas aproximaciones. Una fue la consulta de especialistas de las ciencias ambientales y sociales, que con base en la caracterización, identificaron los problemas relacionados a su campo de especialidad. Otra aproximación fue entrevistas con informantes claves y consulta abierta a los pobladores del área. La consulta y discusión con los investigadores se hizo desde el momento en que se solicitó su participación para la elaboración de este documento. Posteriormente se llevó a cabo un taller, efectuado el 23 de noviembre de 2009 en las instalaciones del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, en La Paz, B.C.S. En esta actividad participaron once especialistas de instituciones académicas (UABCS, CICIMAR, y CIBNOR)

La consulta con los pobladores locales se hizo en colaboración con una Organización de la Sociedad Civil (Niparajá, A.C.). El proceso de consulta consistió en levantamiento de encuestas y talleres comunitarios. Las encuestas se aplicaron sobre un total de 49 hogares o unidades familiares, distribuidas entre localidades que forman parte de los tres sistemas de oasis. Los talleres comunitarios se realizaron en dos etapas; 1) La primera consistió en visitas a las localidades del sitio Ramsar, en esta visita se expuso la importancia de las Áreas Naturales Protegidas, de los humedales y de la designación RAMSAR. 2). La segunda etapa consistió en la realización de talleres comunitarios en ocho localidades (Fig. 86) con una participación de 90 personas. En estos talleres se expuso la experiencia de los representantes y líderes comunitarios en el Taller de Reunión del Intercambio de Experiencias de vivir en Áreas Naturales Protegidas, organizado por Niparajá, A.C. el 31 de octubre en Loreto, y se enfatizó acerca del significado de las Áreas Naturales Protegidas y de la declaratoria Ramsar. Posteriormente los participantes identificaron los principales problemas y las áreas para protección o preservación, uso tradicional, uso público, de aprovechamiento y restauración, sobre una mapa de su región escala 1:50,000 (Fig. 87).

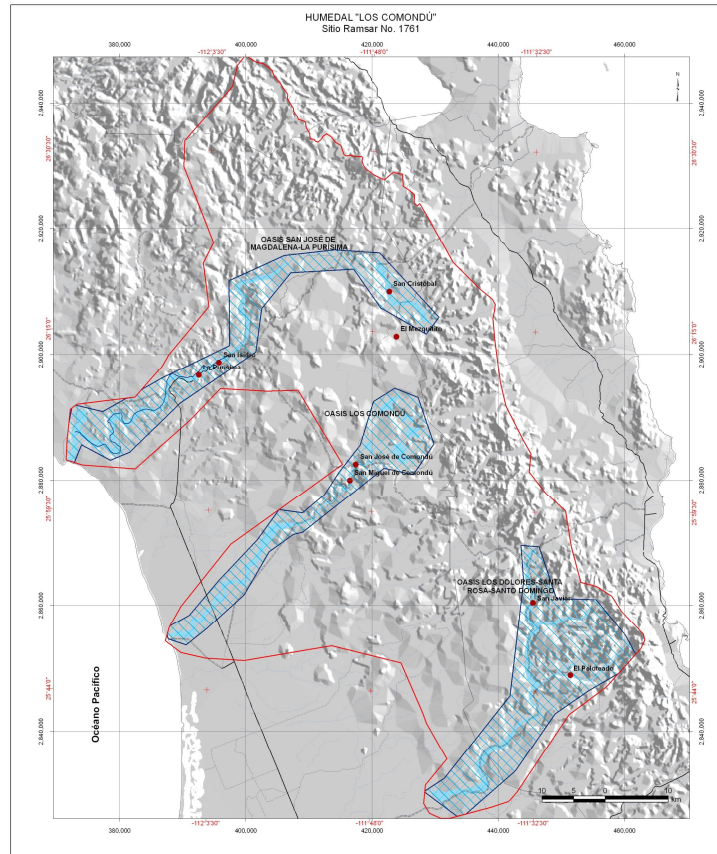


FIGURA 86. LOCALIDADES EN LAS QUE SE REALIZÓ EL MAPEO COMUNITARIO.





FIGURA 87. PROCESO DE MAPEO COMUNITARIO.

Con base en las observaciones y discusión con estos autores se identificaron los principales problemas ambientales y sociales de este humedal, los cuales se muestran en el siguiente árbol de problemas (Fig. 88).

Árbol General de Problemas

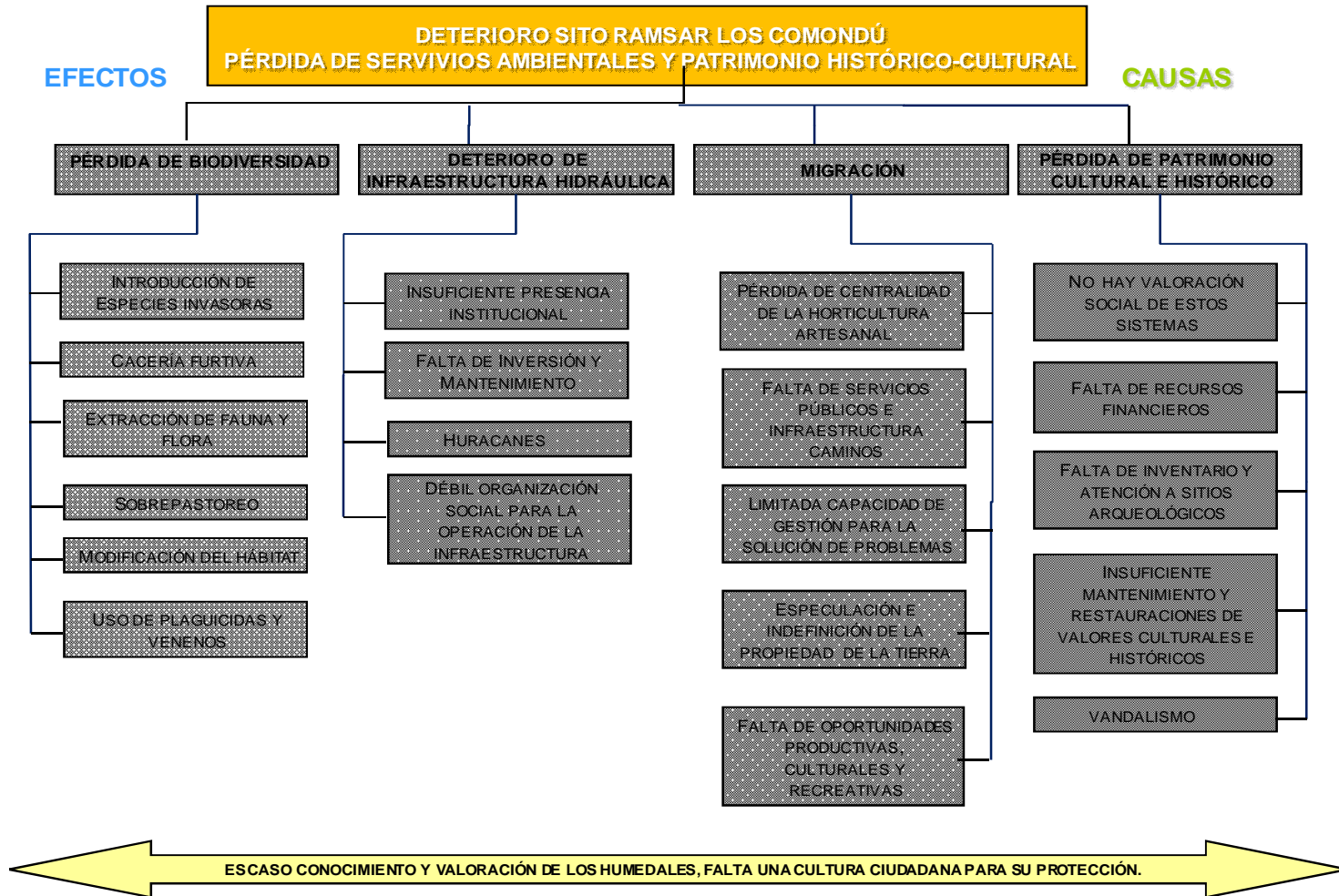


FIGURA 88. ÁRBOL DE PROBLEMAS AMBIENTALES Y SOCIALES.

5.1. Ecosistémicos.

El principal problema identificado es la pérdida de biodiversidad, y las principales causas asociadas a ésta son:

Introducción de especies invasoras.

Las especies invasoras son animales, plantas u otros organismos transportados e introducidos por el ser humano en lugares fuera de su área de distribución natural, que han conseguido establecerse y dispersarse en la nueva región de una manera invasiva, es decir desplazando a especies nativas y causando desequilibrios ecológicos entre las poblaciones silvestres, cambios en la estructura y composición de las comunidades así como en su funcionamiento, pérdida de poblaciones silvestres, degradación de la integridad ecológica de ecosistemas terrestres y acuáticos, reducción de la diversidad genética y transmisión de enfermedades que afectan la salud humana y la flora y fauna silvestres (CONABIO, 2010; Lowe *et al.*, 2004). La presencia de especies exóticas es considerada como una de las mayores amenazas para la conservación de especies, hábitat y procesos ecológicos, por la magnitud de sus efectos nocivos (Vitousek *et al.*, 1996), con un fuerte costo ambiental y económico (Pimentel *et al.*, 2000).

En el Humedal Los Comondú se han identificado numerosas especies invasoras, en el caso de la flora se reconocen once especies invasoras: *Acacia farnesiana* (vinorama), *Cercidium parkinsonia* (junco), *Chara fragilis* (alga), *Cryptostegia grandiflora* (clavel de España), *Cynodon dacylon* (zacate bermuda o grama), *Pennisetum ciliare* (zacate buffel), *Phragmites communis* (carricillo), *Pithecellobium dulce* (guamúchil), *Ricinus communis* (higuerilla), *Schinus molle* (pirú) y *Tamarix aphylla* (pino salado). De estas especies se han documentado como muy peligrosas al clavel de España y al zacatel buffel.

a)



b)

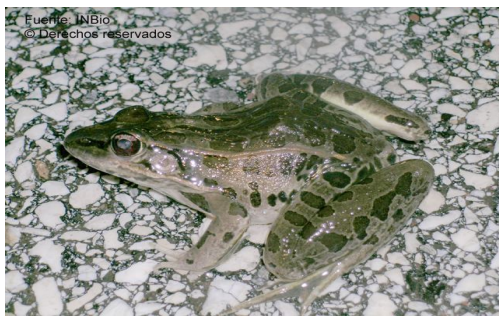


FIGURA 89. A) ZACATE BUFFEL, Y B) CLAVEL DE ESPAÑA EN LAS HUERTAS DE LA PURÍSIMA.
<http://www.bh-froe.com/ZC/images/Rubbervine.gif>

En el primer caso se trata de una trepadora originaria de Madagascar, crece sobre los árboles ocasionando asfixia y muerte de éstos, puede llegar a medir hasta 15 m de altura, disminuye la captación de agua debido al aumento de la transpiración, forma densas masas vegetales que restringen el acceso al agua y ocasiona pérdida de árboles y enredaderas nativos, que a su vez conduce a una pérdida de la biodiversidad y el hábitat. El buffel es un pasto originario de África, en la década de los años cuarenta fue introducido en Estados Unidos con fines de evitar erosión y como agostadero, actualmente es una de las especies invasoras más extendida en las zonas áridas de Norte América, forma densas masas de pastos susceptible de incendiarse, cambiando la estructura de las comunidades áridas y semiáridas de matorrales xerófilos a

sabanas, reduciendo con ello la biodiversidad y pérdida de servicios ambientales en el mediano y largo plazo.

Para la fauna terrestre y dulceacuícola se identificaron cuatro especies invasoras, un anfibio *Lithobates forreri* (rana de Forrer), y cuatro especies de peces dulceacuícolas *Poecilia reticulata* (gupi), *Tilapia cf. zilli* (tilapia), *Xiphophorus helleri* (cola de espada) y *Xiphophorus maculatus* (espada sureña) (Fig. 88). La introducción de estas especies dulceacuícolas es de particular relevancia, toda vez que por competencia o consumir los recursos utilizados por especies nativas producen cambios en la estructura de los escasos cuerpos de agua de estas zonas áridas, y desplazan especies únicas como la sardinilla peninsular (*Fundulus lima*), afectan el hábitat de los langostinos, tortuga de agua dulce y anfibios nativos.



a)



b)



c)



d)

FIGURA 88. ESPECIES EXÓTICAS PRESENTES EN EL HUMEDAL LOS COMONDÚ: A) *Lithobates forreri*; B) *Poecilia reticulata*; C) *Tilapia zilli*; D) *Xiphophorus helleri*.

FUENTE: TOMADA DE INTERNET

http://attila.inbio.ac.cr:7777/pls/portal30//IMAGEDB.GET_BFILE_IMAGE?p_imageld=38180&p_imageResolutionId=2

http://perso.wanadoo.es/emdala/Acuario/Galeria/poecilia_reticulata.gif

http://www.nvcweb.nl/portal/images/nvc-soorten/Tilapia_zilli.jpg

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/38/Xiphophorus_helleri_01.jpg

Además de las invasoras se encuentra otro grupo de especies introducidas por el hombre como mascotas y ganado, que cuando escapan del cuidado doméstico pueden ocasionar serios daños a la diversidad del humedal. En el caso de gatos (*Felis catus*) y perros (*Canis familiaris*) depredan sobre fauna silvestre, en el caso concreto de gatos, Rodríguez Estrella y colaboradores (com. per.) han hecho análisis de la dieta de estos felinos, encontrando una proporción importante de restos de invertebrados, micromamíferos, reptiles, aves terrestres y carroña. Esta depredación puede ser importante en oasis pequeños donde las poblaciones de fauna tienen tamaño pequeño, como es el caso de varias especies de reptiles endémicos. Hacen falta estudios sobre la densidad de gatos domésticos que libremente depredan dentro del oasis, paralelamente es recomendable llevar a cabo programas de educación ambiental sobre la conservación de los oasis en relación a las aves y otros grupos de animales y plantas. Mostrar la interrelación de los procesos y de las especies, y sensibilizar a los pobladores sobre el manejo de sus mascotas y los riesgos de las poblaciones asilvestradas.

El ganado bovino (*Bos taurus*), caprino (*Capra*), burros (*Equus asinus*), y caballos (*Equus caballus*), son también especies exóticas, que al escapar de los cuidados domésticos se convierten en poblaciones asilvestradas, y compiten por recursos alimenticios con las especies nativas como el venado y borrego, es por ello recomendable controlar las especies asilvestradas u orejanas.

Además de las especies invasoras, en las entrevistas realizadas entre los pobladores se mencionó el mal manejo de la basura como uno de los principales problemas ambientales de la zona, además de los problemas de salud e imagen pública, estos tiraderos provocan la proliferación de fauna nociva.

Cabe señalar que uno de los principales problemas en la introducción y expansión de varias especies invasoras como tilapia y buffel se debe a la constante promoción de su introducción por parte de autoridades federales (SARGAPA) y locales (Plan de Desarrollo Municipal 2008-2011), que ofrecen semillas u organismos para la introducción en diversas áreas del humedal, un ejemplo de ello es la recién entrega de 26 toneladas de semillas de buffel por parte del Gobierno Estatal a la Asociación de Ganaderos Llanos de Magdalena y Pioneros de Comondú (Tribuna de los Cabos,

01/12/200), de igual forma es importante resaltar que en el Plan de Desarrollo Municipal del H. XIII Ayuntamiento de Comondú la introducción del buffel es una de las principales estrategias para el sector agropecuario. La falta de acuerdos interinstitucionales para el cumplimiento de objetivos dirigidos al desarrollo sustentable es, sin duda una de las principales causas de deterioro de la biodiversidad.

Cacería furtiva.

En Baja California Sur se encuentran más de doce especies cinegéticas, entre las aves están, branta negra, codornices, paloma, huilota, patos y cercetas; y entre los mamíferos están, puma, coyote, liebre, conejos, gato montés, venado bura y borrego cimarrón. La actividad cinegética controlada se desarrolla dentro de las Unidades de Manejo Sustentable de la Vida Silvestre (UMA's), en el caso del Humedal Los Comondú existen dos UMA's, la del Ejido La Purísima (DGVS-CR-EX-1873-B.C.S.) con una superficie de aprovechamiento de 41,000 ha, y Ejido San Javier (DFYFS-CR-EX-0726-BCS) con una superficie de 454,000 ha; en ambas se puede aprovechar borrego cimarrón.

A pesar de que existe una fuerte normatividad respecto del aprovechamiento de fauna cinegética, aún existen evidencias de una actividad importante de cacería furtiva. De acuerdo con los resultados de las entrevistas y comentarios de los pobladores durante los talleres participativos, se percibe que la cacería furtiva ha ocasionado pérdida de fauna silvestre, cacería que es ejercida tanto por locales, como de gente de fuera. Algunos mencionaron la existencia de un club de caza conformado por gente de Constitución que visita la zona con mucha frecuencia.

En el sitio Ramsar hay cacería local y sin regulación sobre patos, palomas de ala blanca y huilota, e incluso algunos entrevistados de San Javier comentaron que existe cacería furtiva dentro de la UMA. Aunque la cacería furtiva ha sido registrada, hasta el momento, no se ha hecho un estudio sistemático para evaluar su intensidad y cantidades. Lo mismo sucede con algunas especies de mamíferos que son perseguidos no sólo para consumo sino en muchas ocasiones para realizar un “control” de ellos por considerarlos peligrosos para el ganado. Sobre el águila real (*Aquila chrysaetos*) y el águila calva (*Haliaeetus leucocephalus*) existe también la percepción de

que son dañinas para las actividades ganaderas; sin embargo, no se han hecho estudios específicos del impacto de estos animales sobre el ganado, en el caso del águila real es muy probable que una buena proporción de su de su dieta esté constituida por carroña. El águila calva no depreda sobre ganado, sino sobre aves acuáticas y peces. En el caso del venado la percepción de las personas es que su población se ha incrementado debido a que es una especie protegida.

Uno de los aspectos más relevantes en torno al aprovechamiento de fauna silvestre en la zona, es la existencia de dos UMA's borregueras. La cacería sobre este ungulado es de mucho valor económico, es por ello que el manejo adecuado, tanto de la población de borregos como de la organización de las UMA's reviste una gran importancia. Actualmente el número de permisos de caza se otorga en función de los resultados de censos poblacionales; sin embargo, es recomendable llevar a cabo un seguimiento del cumplimiento del límite de animales capturados, y estudios precisos de los cambios poblacionales que permitan un mejor manejo, es particularmente relevante que las decisiones de manejo se desarrollen en coordinación con todas las UMAS borregueras de la región, debido a que siendo un recurso muy valorado por cazadores deportivos es necesario mantener sana la población, y con ejemplares de talla y cornamentas adecuadas para ser atractivas y bien cotizadas, además el manejo debe permitir la recuperación de la población. Se necesita también llevar un programa de vigilancia de manera que los permisos de cacería realmente se limiten a las áreas y ejemplares autorizados sin que se presenten irregularidades al respecto. De igual forma se recomienda que se realice investigación en las UMAS para estudios más detallados de la población, ámbito hogareño y movimientos de las manadas de borrego cimarrón en los corredores para determinar si los individuos de una misma meta población se mueven entre las UMAS existentes y asegurar si son los mismos animales, no se utilice el mismo censo para asignar los permisos.

Extracción de fauna y flora.

En los oasis de Los Comondú y La Purísima-San Isidro es común la captura de aves canoras y de ornato, tales como *Icteria virens*, *Mimus polyglottos*, *Cardinalis cardinalis*, *Icterus parisorum*, *Icterus cucullatus*, *Carpodacus mexicanus*, *Pheucticus*

melanocephalus. Aunque se ha visto que la captura de adultos o pollos en el nido de estas especies es una práctica común, también se han presentado casos de extracción de aves en el desierto, no se ha hecho una evaluación sistemática que indique el grado de comercio que se realice con estas especies, y si esta actividad está afectando la dinámica de estas poblaciones, es recomendable profundizar respecto de esta situación y en caso necesario regularla.

De acuerdo con la información proporcionada por los pobladores, otras especies que se extraen son mezquites y palos fierros para elaboración de carbón, la extensión e intensidad de esta actividad no ha sido evaluada, por lo que no se sabe si esta actividad está ocasionando pérdidas significativas de biodiversidad o servicios ambientales. Asimismo se reportó la extracción de biznagas como complemento alimenticio para el ganado; sin embargo las observaciones en campo sobre estos especímenes muestran una población saludable en términos de abundancia y tamaño. Además de hacer una evaluación más precisa de estas actividades extractivas, es recomendable impulsar alternativas para un mejor manejo de estos recursos forestales.

Sobrepastoreo

La actividad económica más difundida en el Humedal Los Comondú (64% de la población masculina) es la ganadería extensiva, principalmente de chivas; esta actividad representa no sólo una fuente de subsistencia para la población, sino también reviste importancia por el significado social y cultural de ser ranchero. En el municipio de Comondú, para el año 2002 se reportaron un total de 34,530 cabezas de ganado caprina, de éstos 91.8% se encontraba en las la parte alta de la sierra y norte del municipio, lo que incluye la zona del humedal Los Comondú (Plan de Desarrollo Municipal 2002-2005).

Hasta el momento no se cuenta con una estimación real del impacto de estos animales sobre la cubierta vegetal y biodiversidad del humedal; sin embargo, se conoce que las cabras son animales que al no ser selectivas y poder desplazarse en sitios agrestes han ocasionado serios daños a los hábitats en los que se encuentran, es por ello recomendable evaluar su efecto así como impulsar programas que añadan valor a la producción ganadera más que ampliar el número de cabezas de ganado bajo

esquemas de producción poco eficiente y de alto costo ambiental, como introducir especies invasoras que a pesar de haber sido una política instrumentada en el norte de México desde hace ya varias décadas no ha mostrado elevar la eficiencia de la producción ganadera, pero si altos costos ambientales y económicos. La estrategia debe enfocarse a elevar el valor de la producción, entre las medidas sugeridas están los programas de suplemento alimenticio y rotación de parcelas. Una vieja demanda del sector ganadero en la región ha sido la instalación de un rastro TIF en la zona para tener mejores oportunidades de comercialización, otras opciones es reorientar los mercados hacia nuevos esquemas como orgánicos o únicos, tanto para la carne como para el queso. Una de las fortalezas del sector es la existencia de Asociaciones Ganaderas que cuentan con un largo prestigio y presencia en la zona.

Cabe señalar que una de las preocupaciones más persistente entre los pobladores del humedal fue el de que la declaratoria del humedal como sitio Ramsar, o en su caso como una posible Área Natural Protegida se convirtiera en obstáculo para el ejercicio ganadero, es por ello muy importante que cualquier actividad o normatividad referente a la ganadería se haga a través de un proceso participativo y consensuado con los habitantes de la zona y las organizaciones ganaderas locales.

Modificación del hábitat.

Los oasis del humedal Los Comondú están sujetos a fuertes modificaciones por disturbios naturales y humanos, la recuperación a estas modificaciones depende de varios factores como, el tamaño y la intensidad del disturbio, la frecuencia con la que se presentan, los propágulos que allí permanecen y de las propias características de cada oasis. Entre los disturbios naturales que mayor impacto tienen sobre los oasis y el hábitat ripario se encuentran los huracanes, los cuales son frecuentes en la zona; sin embargo, la recuperación es relativamente rápida, como ha sido observado por Breceda *et al.*, 2006 en otros humedales de la entidad.

Otra causa de modificación y que puede llegar a producir pérdida de hábitat es la influencia y las actividades humanas, en el caso del humedal Los Comondú las principales actividades que modifican el hábitat son:

a) Extracción de hoja de palma *Washingtonia robusta* y del carrizo (*Phragmites*), materiales que son utilizados para la construcción de viviendas locales; pero más recientemente también para satisfacer la creciente demanda de estas especies para construcción rural en destinos turísticos (como Loreto y San Bruno). Asociado con la extracción de palma se encuentra la promoción de fuegos para limpiar la zona y poder realizar las actividades extractivas, tanto de hoja de palma como de dátiles, es frecuente que estos incendios provocados salgan de control y se presenten con gran intensidad alcanzando las copas de las palmas, así como afectar una mayor superficie debido a la intensidad y al presencia de masas de pasto buffel en las huertas. Estas actividades ocasionan pérdida de hábitat, principalmente para la microfauna y la avifauna de los oasis, que utilizan el sotobosque y los palmares como sustrato o sitio de anidación, interrumpiendo sus ciclos reproductivos.

b) El consumo de carrizo de manera incontrolada por ganado caballar, en particular mulas y burros. Estos animales consumen de manera total, pero temporal, el carrizo. Cuando este consumo coincide con la temporada reproductiva de las aves que dependen de esa vegetación para su reproducción, como *Geothlypis beldingi*, se presenta una amenaza para la persistencia y sanidad de las poblaciones de esta ave endémica.

c) Fragmentación del hábitat por la constante apertura de nuevas brechas entre los ranchos y poblados. Este parece ser un efecto acumulable que no aparenta ser relevante a simple vista, pero en un análisis paisajístico de varios kilómetros alrededor de los poblados se puede apreciar ya un efecto importante.

La modificación de los oasis afecta a especies endémicas y a especies reproductoras. Pero también a especies de aves migratorias que utilizan los oasis como sitios de descanso y reposición de sustancias energéticas acumulables. Cerca de 30% de las especies registradas son migratorias, con lo que un número considerable sería afectado por modificaciones o pérdida de los oasis.

Derivado de esta problemática es recomendable llevar a cabo ciertas acciones como, impulsar programas de manejo para las especies forestales aprovechadas, realizar las podas de especies que se usan para construcción rural en la época no reproductiva de las especies dependientes del oasis (en particular *Geothlypis beldingi*),

tener un manejo controlado de fuego dentro de los palmares y contar con infraestructura, información y capacitación de la población para poder atender estas contingencias.

Uso de plaguicidas y venenos.

En un reciente estudio elaborado por Rodríguez-Estrella y colaboradores (com. per.) encontraron un número importante de pesticidas, sobre todo organoclorados en algunos de los oasis de este sitio Ramsar. Algunos se habrán acumulado de tiempos pasados en que se usó aparentemente de manera más intensiva este tipo de pesticidas, pero algunos otros son de reciente uso. Los utilizan para los cultivos prácticamente familiares que tienen los locales, pero es posible que para algunos cultivos (como la parra o el chícharo), utilicen más frecuentemente este tipo de pesticidas. Falta hacer una exploración de otro tipo de pesticidas, los organofosforados, que nos encontramos realizando para poder evaluar los daños potenciales a la fauna. Hay numerosos estudios que muestran los efectos negativos que estos pesticidas organoclorados tienen en la reproducción de las aves. Los contaminantes encontrados pueden estar causando un problema en la fauna de los oasis.

Uso de venenos.

El uso de algunos venenos tipo estricnina para controlar a los depredadores tipo coyote, puede ocasionar de manera local en los oasis y alrededores en el desierto, la mortalidad de aves que se alimentan de carroña, tales como las auras *Cathartes aura* y varias rapaces ya que son carroñeras en algún momento de su vida.

Tanto por los efectos en la fauna silvestre como en la salud es recomendable sustituir este tipo de químicos por alternativas orgánicas, que además de prevenir riesgos ambientales y de salud, elevan el valor de las actividades hortícolas en este humedal.

5.2. Demográfico y socioeconómico.

Una de las características más relevantes del humedal Los Comondú es la existencia de oasis, éstos son producto del sincretismo entre las condiciones naturales,

particularmente el manantialismo, y la vinculación de las sociedades con estos ambientes. Los oasis son sitios en donde las sociedades humanas han transformado y convertido los primigenios entornos naturales en paisajes culturales, en donde la vinculación con el agua ha configurado estos paisajes únicos.





FIGURA 89. HUERTOS EN: A) LA PURISIMA, B) SAN JOSÉ DE COMONDÚ Y C) SAN JAVIER.

Desde esta perspectiva el agua, su uso y gestión son elementos centrales para la conservación del humedal y el desarrollo sustentable de las comunidades que allí se asientan. En el caso del humedal Los Comondú se identificaron diversos problemas en torno al manejo del agua.

Las condiciones naturales del sistema hidrológico del humedal se tratan con detenimiento en el capítulo 4, sección 4.2.5., destaca que en este sitio confluyen cuatro subcuencas asociadas a tres acuíferos (Santo Domingo, Mezquital Seco y La Purísima), de éstos el acuífero de Santo Domingo se encuentra en recuperación después de varios años de ser sobreexplotado, por lo que es un acuífero frágil y requiere de continuar con las obras de recuperación y medidas de control de la extracción de agua; el acuífero Mezquital Seco se encuentra ligeramente deficitario y para el de la Purísima no existen datos publicados. El manejo adecuado de las cuencas y de estos acuíferos es determinante tanto para el desarrollo social como para la continuidad y sanidad de los ecosistemas que de ellos depende. Si bien en los oasis que comprende este humedal existen numerosos ojos de agua y manantiales (principalmente Paso Hondo, Ojo de Agua, San Miguel, San José de Comondú, San Javier y los ojos de Agua: San Isidro y La Purísima y la presa El Rey) que constantemente proveen de este valioso líquido, la distribución, disponibilidad, gestión del agua y la infraestructura hidráulica presenta problemas que repercuten en conflictos sociales.

5.2.1. Deterioro de Infraestructura Hidráulica

Entre los principales problemas asociados a estos aspectos se encuentran los siguientes.

Insuficiente presencia institucional.

La falta de aplicación del Plan Hidráulico fue un problema constantemente señalado en los diferentes talleres comunitarios, particularmente en La Purísima se hizo hincapié en la necesidad de resolver la situación respecto de la distribución del agua para riego entre San Isidro y La Purísima, este es un viejo conflicto entre las comunidades y requiere de la intervención de las autoridades correspondientes. Asimismo no existe representación de estas comunidades en el Comité Técnico de Aguas Subterráneas, para Comondú existe el COTAS 0101 instalado desde 1998, es recomendable incorporar a estas comunidades en este comité.

Falta de inversión y mantenimiento en infraestructura hidráulica.

Si bien en el área que comprende el humedal Los Comondú cuenta con una amplia red de pozos, y más de 70 pequeñas construcciones hidráulicas para la retención del agua (represas, bordos y otras obras de contención). Uno de los problemas más fuertemente señalados fue la falta de inversión en infraestructura hidráulica; principalmente obras de conducción de agua en las comunidades de La Purísima y sus alrededores, así como la rehabilitación de los Arcos de Carambucho.





FIGURA 90. CANALES AZOLVADOS EN SAN IGNACIO POR EL HURACAN JIMENA, 2009.

El mantenimiento de presas, ojos de agua y canales de riego fue también una de las demandas más continuas en todas las poblaciones de este humedal, particularmente el azolvamiento de canales y presas, cabe señalar que la presencia de huracanes, en este caso del huracán Jimena (Septiembre 2009), provocó daños considerables en los ojos de agua e infraestructura, el azolvamiento de los canales y repesos es un gran problema, particularmente después de eventos ciclónicos (Fig. 90).

Huracanes.

Baja California Sur es una de las entidades del país con mayor frecuencia de perturbaciones ciclónicas de origen tropical. Debido a la influencia de la corriente fría de California es común que estos eventos sufran desviación hacia el oeste y en raras ocasiones llegan a cruzar la península, asimismo es poco común la presencia de huracanes mayores de categoría 2 en esta región (ver capítulo 4, sección 4.2.1.7.). Sin embargo cuando llegan a impactar en la región ocasionan severos daños económicos y humanos. En el caso del humedal de Comondú los principales daños se dan por inundaciones, daños a la infraestructura hidráulica, azolvamiento de presas, ojos de agua y canales de riego, pérdida de huertas y ganado.

Las inundaciones y avenidas de agua son factores de gran importancia en la zona de estudio, ya que puede llegar a tener consecuencias fatales en las poblaciones locales, para el caso de la Purísima se calculó un área de inundación de aproximadamente de 3.8 km² que incluye el cauce del arroyo principal y arroyos

tributarios, con una altura promedio de la elevación del agua de 3.54 m a una velocidad promedio de 5.5 m/s (ver capítulo 4, sección 4.2.5.7., Fig. 91).

Para el sitio de San José de Comondú se obtuvo un área de inundación aproximada de 1.25 km², incluyendo también al cauce del arroyo principal y arroyos tributarios, con un promedio 3 m de altura de la elevación del agua alcanzando una velocidad promedio de 7.4 m/s. De acuerdo con los resultados obtenidos del modelo de inundación (ver capítulo 4, sección 4.2.5.7., Fig. 92) se observó que las áreas susceptibles de inundación constituyen principalmente zonas en donde se encuentran las huertas y algunos asentamientos se pueden ver afectados, principalmente en el caso de San José y San Miguel de Comondú. Debido a esta situación es recomendable contar con programas y protocolos de protección civil específicos para esta zona.

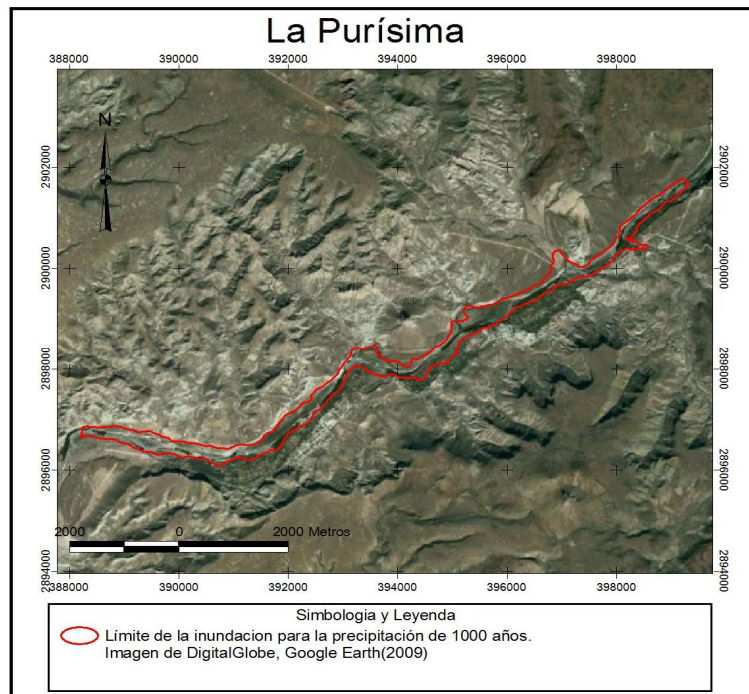


FIGURA 91. ÁREA DE INUNDACIÓN PARA EL SITIO LA PURÍSIMA.

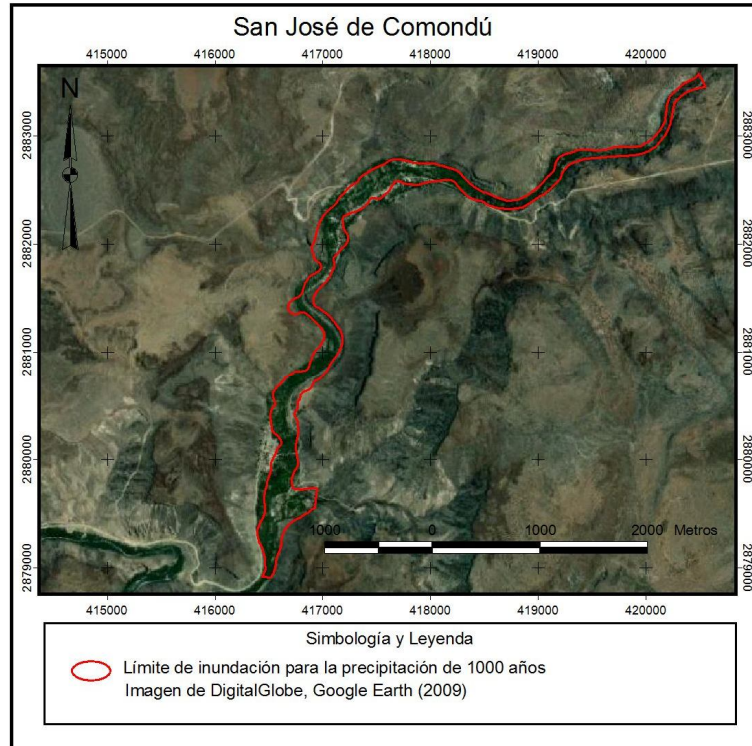


FIGURA 92. ÁREA DE INUNDACIÓN PARA EL SITIO SAN JOSÉ DE COMONDÚ

Débil organización social para la operación de la infraestructura hidráulica.

Muchos de los problemas relacionados con la distribución del agua y limpieza de canales comunes se derivan de la falta de organización y coordinación entre las poblaciones, particularmente en el caso del corredor San Isidro-La Purísima. Es recomendable promover e impulsar la organización comunitaria y la corresponsabilidad en la toma de decisiones y programas de trabajo.

5.2.2. Migración.

Las poblaciones que actualmente se asientan en los pueblos y rancherías del humedal Los Comondú forman parte de un legado histórico cultural, que remite a la ancestralidad sudcaliforniana representada en los rancheros, y a la forma particular de aprovechamiento de los recursos naturales del oasis establecido desde la época misional. A pesar de este valioso contenido histórico y cultural existe un crecimiento negativo de estas poblaciones (Fig. 93), en donde la migración y el abandono amenazan la reproducción de estos paisajes culturales únicos, y con ello no sólo la

pérdida de este legado histórico, sino también de diversidad de recurso genéticos producto de cientos de años de manejo de los recursos naturales.

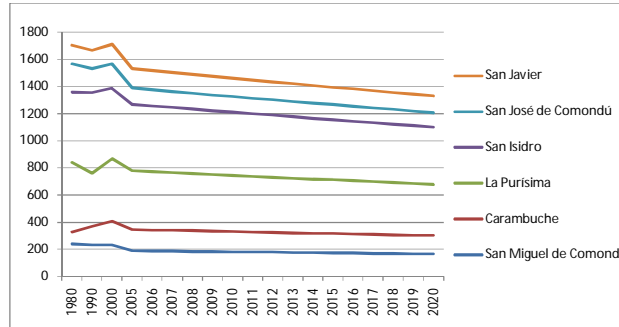


Figura 22. Proyección de la población en sitios RAMSAR de Comondú, 1980-2020.
Fuente: Elaborado por Mariana Vázquez y Reyna Ibáñez, basada en el cálculo de tasas de crecimiento geométrico tomando como referencia datos históricos de INEGI

FIGURA 93. PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN EN EL SITIO RAMSAR DE COMONDÚ, 1980-2090.

Con base en las estimaciones y proyecciones poblacionales (ver capítulo 4, sección 4.4.2.) se advierte que, a pesar de que la estructura de edades de la población mantiene todavía un equilibrio capaz de garantizar el reemplazo generacional, el crecimiento poblacional es negativo, como producto principalmente de la migración. De acuerdo con el análisis sociodemográfico realizado por Lorella Castorena, las principales causas relacionadas con este fenómeno son:

1. Pérdida de centralidad de la horticultura y ganadería, actividades que desde el último cuarto del siglo XVIII y hasta el emplazamiento de las colonias agrícolas del Valle de Santo Domingo (a mediados del siglo XX), fueron el motor del crecimiento económico de la región. Y que frente a los esquemas productivos de la agricultura tecnificada han dejado de ser competitivos.
2. Tanto las condiciones actuales de vida, como las posibilidades de mejorarla, han sido limitadas por la baja productividad económica de sus actividades.
3. Desventajas y desigualdades sociales provenientes del nulo o limitado acceso de los rancheros a una estructura suficiente y eficiente de servicios y prestaciones sociales, que los colocan muy por debajo de los niveles de bienestar y por encima de los estratos de marginación existentes en la entidad. Las principales insuficiencias que enfrentan las familias rancheras son infraestructura, educación,

salud, saneamiento y vivienda; medios de comunicación, acceso a la información y transporte; electricidad y manejo de desechos.

4. El grupo muestra una capacidad de gestión muy limitada para la resolución colectiva de sus problemas. Es un grupo que requiere un fuerte proceso de empoderamiento y reconstrucción de sus capacidades productivas y organizativas.
5. A pesar de que la inversión gubernamental se ha incrementado en los últimos años (mejora en el estado de las brechas, instalación de celdas solares para la producción de energía eléctrica, construcción de pilas, compra de crías de ganado vacuno y caprino, camionetas para llevar a los niños a los internados, jornadas médicas, mejoramiento de la infraestructura educativa en los internados y albergues escolares) las acciones de los tres niveles de gobierno han sido insuficientes para garantizar el desarrollo integral de las comunidades rancheras.
6. Por último, pero no por ello menos importante, los rancheros se enfrentan al gran problema de la tenencia de la tierra. La mayoría son propietarios privados cuyos antiguos títulos de propiedad no han sido regularizados, ni puestos al día respecto a las nuevas regulaciones sobre la pequeña, mediana y gran propiedad rural.
7. La debilidad en la organización social, así como la frágil y desmembrada estructura de legalidad sobre la titularidad de los predios ocupados, hacen de la tenencia de la tierra, uno de los grandes problemas del grupo.
8. En un contexto social como el sudcaliforniano, en el que se observa un interés y una presión creciente sobre la propiedad privada de la tierra en áreas rurales de gran belleza natural y con un paisaje casi prístino, la inestable estructura que presenta la tenencia de la tierra, es uno de los problemas que más dificultan la supervivencia de los rancheros en el ámbito regional.

5.2.3. Alternativas y recomendaciones.

Promover la valoración social y cultural de estos sitios, Elevar el valor de la producción de los oasis y rancheros mediante la inversión de innovaciones que permitan llegar a nuevos mercados (orgánicos, históricos etc). Crear mejores oportunidades de desarrollo social de estas comunidades mediante el mejoramiento de la infraestructura de caminos y servicios.

1. Elevar a la categoría de Patrimonio Cultural y Natural de México las regiones serranas de Baja California Sur, en específico, las que ahora ocupan los humedales en cuestión.
2. Declarar a los rancheros sudcalifornianos Minoría Nacional en Riesgo de Extinción.

5.2.4. Pérdida de patrimonio cultural e histórico.

Uno de los aspectos más relevantes del humedal Los Comondú es la existencia de oasis, pozas y manantiales enclavados en profundas cañadas. Estas ínsulas de humedad permitieron el establecimiento de las diferentes culturas que conforman la historia sudcaliforniana, desde los primeros habitantes peninsulares hasta los actuales rancheros y pueblos que son la muestra viva de la identidad regional.

Los primeros grupos indígenas que habitaron la Península fincaron su existencia y cultura en torno a la disponibilidad y el uso de agua dulce, especialmente aquella de fuentes permanentes. En la zona que comprende el humedal Los Comondú se encuentran numerosos vestigios de estas culturas, hasta el momento se han registrado trece sitios con representaciones gráficas (pinturas rupestres con representaciones abstractas) y treinta sitios de abrigo rocosos y/o cuevas con vestigios de cerámica y lítica, así como un entierro (Fig. 94). Estos sitios son un importante patrimonio arqueológico y han sido clasificados por el INAH y se encuentran bajo su custodia y manejo (ver capítulo 4, sección 4.4.1).

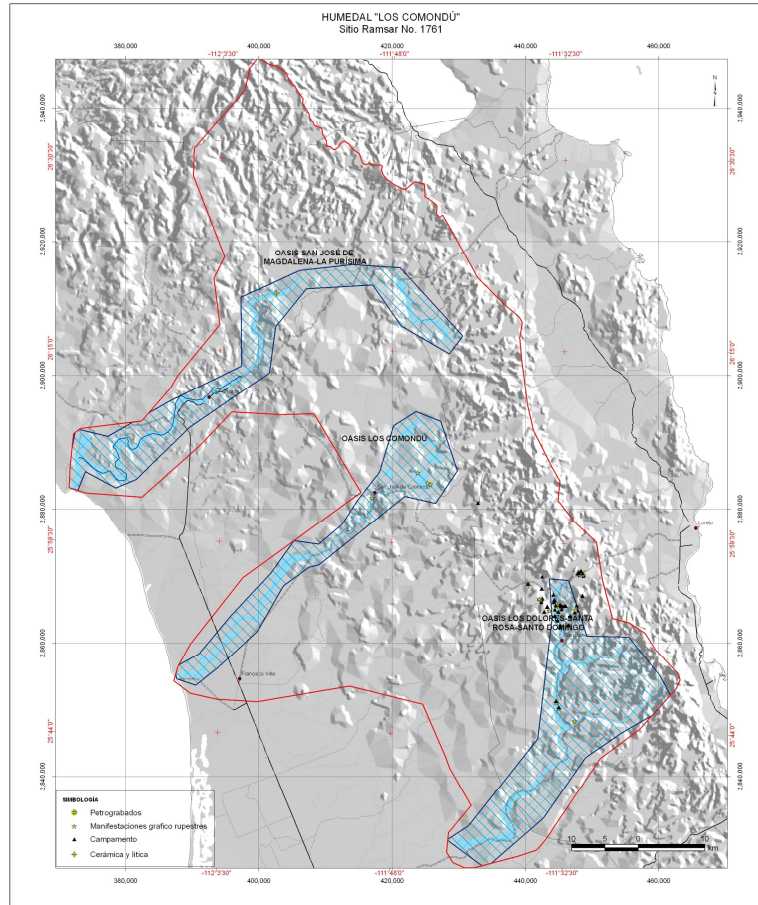


FIGURA 94. SITIOS ARQUEOLÓGICOS EN EL HUMEDAL LOS COMONDÚ.

La disponibilidad y acceso al agua permanente permitió también el establecimiento de las misiones jesuitas a finales del siglo XVII, con el trabajo colonizador y evangelizador de los misioneros se concretó la conquista española en la región. La actividad de los jesuitas transformó profundamente el paisaje peninsular, ya que introdujeron la ganadería y agricultura, así como el sistema de riego pos acequias. En el área del sitio Ramsar Comondú se establecieron tres de las dieciocho misiones que conformaron la California jesuita, éstas son San Francisco Javier, San José de Comondú y La Purísima Concepción. De éstas solamente quedan edificaciones de las dos primeras (Fig. 95).



FIGURA 95. MISIONES: A) SAN JOSÉ DE COMONDÚ; B) SAN JAVIER.

La misión de San Javier es una de las mejor conservadas de la región y ostenta modestos pero valiosos retablos. En torno a la iglesia subsisten los canales de riego originales, así como olivos tricentenarios y sepas de vid traídas por los misioneros. Además de la relevancia arquitectónica de esta misión, en San Javier se llevan a cabo,

durante los primeros cinco días de cada mes de diciembre, las fiestas en honoro a su santo patrono en donde se reúnen los habitantes de la región para festejar la subsistencia de su cultura y tradiciones.

La misión de San José de Comondú sufrió severas destrucciones en 1930 cuando fue dinamitada por orden del entonces gobernador; sin embargo, subsisten la sacristía y la casa donde vivían los padres misioneros. Además, ocho cuadros del siglo XVIII han sido recientemente restaurados por el INAH, dotando a la “misión” de un valor artístico inusual en Baja California Sur (ver capítulo 4, sección 4.4.1.).

Además de la arquitectura misional uno de los legados culturales más importantes heredados por los jesuitas fueron las huertas irrigadas por el sistema de acequias, es este sitio se encuentran aún algunas de las primeras huertas establecidas por los misioneros, conservan cultivos de esa época como olivos, vid, datileras y otros frutales. Debido a su aislamiento estos cultivos contienen la diversidad de recursos genéticos producto de cientos de años de manejo de los recursos naturales que hoy se encuentran enclavados en estas islas de la península.

Paralelo al trabajo evangelizador de los padres jesuitas, éstos trajeron consigo un reducido contingente de soldados, mayordomos y sirvientes provenientes de los ranchos de España meridional. A partir de mediados del siglo XVIII, cuando los misioneros perdieron el control que tenían sobre la inmigración a la Península, estas familias y nuevos asentamientos laicos florecieron formando un padrón de ocupación del espacio en ínsulas de población en torno de los oasis y fuentes de agua: los ranchos. De su progenie, que no era ni misionera ni india, surgió una población hispana que sustituyó a los indios, sobrevivió a los misioneros y repobló la península, de tal manera que cuando el régimen misional concluyó, se impusieron las nuevas reglas de la república independiente y los nuevos pueblos bajacalifornianos se emplazaron sustituyendo los antiguos presidios misionales, los rancheros ya dominaban el vasto e inhóspito territorio rural baja californiano (*Castorena com per.*).

En los oasis se constituyó una forma original de apropiación territorial que se refleja en la vida cotidiana, en las actitudes y en los comportamientos de sus habitantes. Su núcleo es el aguaje, sus límites son los de la zona húmeda donde la tónica de la vida de sus habitantes transcurre volcada hacia el interior, su zona de

influencia es el agostadero circundante. Es en la creación y recreación de estas fronteras geográfico-culturales, donde podemos encontrar los orígenes de la identidad regional. Una de las principales razones que justifica el decreto de humedal de importancia internacional (Ramsar) es la función de refugio cultural que han desempeñado las regiones serranas y los oasis, donde subsiste aun la identidad oasiana (Cariño, cap. 4, sección 4.4.1). Así como las formas particulares de estos paisajes culturales en donde las huertas, las acequias y los cultivos antiguos son parte de ese enorme legado cultural.

La problemática en torno al patrimonio histórico cultural de este sitio Ramsar es variada, la más sobresaliente es la falta de valoración de estos sistemas, particularmente del legado de la cultura ranchera como parte de la identidad sudcaliforniana, del valor de estos paisajes culturales, del valor histórico y cultural de las acequias como un sistema de riego heredado de la época misional, y del aporte al *pool* genético de sus cultivos antiguos, como la palmas datilera y la uva misionera. Asimismo en torno al registro arqueológico se presentan algunos problemas, que de acuerdo a la consulta con el arqueólogo Carlos Mandujano se pueden detallar como: a) falta profundizar en las exploraciones arqueológicas de este humedal b) existe poca comunicación entre las instituciones ya que el INAH tiene para esa zona solamente dos sitios autorizados para visita pública; sin embargo, la paraestatal FONATUR Operadora Portuaria, S.A. de C.V. (antes Singlar, S.A. de C.V.) ha puesto una serie de letreros anunciando al público sobre la existencia de estos sitios arqueológicos sin previo acuerdo con el INAH. Es importante enfatizar que la política del INAH es no abrir al público sitios arqueológicos debido a que no hay quien pueda custodiar, supervisar y costear el manejo de este recurso, pues estos son sitios pequeños y numerosos, y susceptibles de saqueo y de venta. Cabe enfatizar que en las consultas comunitarias uno de los problemas más señalados fue el vandalismo en los sitios arqueológicos. Ante la problemática que se presenta en torno a estos aspectos son recomendables las siguientes acciones:

- Establecer coordinación interinstitucional y respetar la normatividad que indique el INAH para la visita y cuidado de este valioso patrimonio arqueológico.

- Concientizar a la gente que habita en la zona sobre la importancia de los sitios arqueológicos, para evitar saqueo y venta, y para que la gente los valore.
- Ampliar investigación y exploración arqueológica.
- Involucrar a las personas de la localidad en el manejo de este recurso. Se podría nombrar a un/una Custodio(a) Honorario(a), el cual habite cerca del sitio de interés, instruirlo, y acreditarlo como tal, proporcionando una credencial y una libreta de registro de visitas, este esquema de manejo ha funcionado exitosamente en el sitio Cueva de La Serpiente, ubicado en el Rancho Santo Domingo, al sur de San Javier. En particular este caso puede ser aplicado a otros lugares con una densidad poblacional mayor como San Javier, y otros sitios, que tienen señalizaciones no autorizadas.
- Incorporar –por diferentes medios- información histórica y antropológica a los sitios arqueológicos e históricos para mejorar la información que se le ofrece tanto a locales como a visitantes.
- Diseñar un programa de valoración, rescate y conservación de la cultura ranchera.
- Aportar a los rancheros elementos que les permitan mejorar sus ingresos y su calidad de vida, pero que tengan por base la permanencia de las familias en su lugar de origen. Las alternativas productivas que se establezcan para este fin, deben partir de una base de respeto y dignificación de la cultura ranchera, así como tomar en consideración la importancia de la diversificación productiva.

5.3 Presencia y coordinación institucional.

El Humedal Los Comondú forma parte de los más de cien sitios considerados de importancia internacional (Ramsar) en México. El marco regulatorio se inscribe dentro de los acuerdos firmados por México como integrante de la Convención Ramsar, a partir del 1986, año en el México se adhiere a la Convención. La adhesión a la Convención señala un compromiso por parte del gobierno nacional de trabajar activamente en apoyo de los “tres pilares” de la Convención, 1) garantizar la conservación y el uso racional de los humedales, 2) incluir en la planificación ambiental

nacional el uso racional de los humedales en la mayor medida posible, y 3) entablar consultas con otras Partes acerca de la aplicación de la Convención.

En México la autoridad administrativa responsable de la aplicación de los acuerdos de la Convención es la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), particularmente la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). Desde su ingreso, en 1986 hasta 2002, México cumplía con el seguimiento de los acuerdos de la Convención; sin embargo, es hasta 2003 que se define una estrategia para potenciar y aprovechar los acuerdos de la Convención, es en ese año que se designa a la CONANP como el nuevo punto focal de los sitios Ramsar en México.

El marco jurídico que involucra la protección y aprovechamiento de los humedales es muy amplio, y se encuentra contenido desde convenios internacionales hasta leyes y reglamentos municipales, y la participación de las comunidades locales. En el manejo de los sitios Ramsar concurren instituciones de los tres niveles de gobierno y organizaciones de la sociedad civil.

Las instituciones federales, estatales y municipales involucradas en el manejo del humedal son:

- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).
- Instituto Nacional de Ecología (INE).
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).
- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR).
- Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA).
- Secretaría de Marina.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).
- FONATUR Operadora Portuaria, S.A. de C.V. (antes Singlar, S.A. de C.V.).
- Dependencias del Gobierno Estatal.
- Dependencias de los Gobiernos Municipales de Comondú y Loreto.

Otros actores involucrados en el manejo de estos sitios son:

- Los más de 2,000 habitantes de las 117 localidades del área.
- Las organizaciones ejidales, productivas y de la sociedad civil involucradas en la zona, entre las que se encuentran:
 - Ejidos La Purísima, Santo Domingo, Comondú, Los Naranjos, San Javier, Colonia de la Poza, General Francisco Villa, Loreto y El Portón.
 - Asociación Ganadera Local de Caprinocultores de la Purísima y San Isidro.
 - Cooperativas Pesqueras (Puerto Chale).
 - Asociación de Prestadores de Servicios Turísticos del Municipio de Comondú, A.C.
 - Asociación de Hoteleros de Comondú, A.C.
 - Asociación de Promotores Turísticos Comunitarios de Comondú, A.C.
 - Vive Cadegomo, A.C.
 - Sociedad de Historia Natural, Niparajá A.C.
 - Grupo Ecologista Antares, A.C.
 - Asociación Civil Mulegé Avanza.

En el sector académico se identificaron los siguientes actores principales:

- Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR).
- Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS).
- Agenda Ramsar para la Conservación (ARCO).
- Red Interdisciplinaria para el Desarrollo Integral y Sostenible de los Oasis Bajacalifornianos (Ridisos).

Cabe señalar que hasta antes de la designación de este humedal como sitio Ramsar no existía ningún programa de conservación del área, con excepción de lo referente a la Ley de Aguas Nacionales y a la inclusión de partes de la Sierra La Giganta en el programa de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) de CONABIO.

5.4. Gestión y consenso del programa

A pesar de que en México no se ha definido aún la estrategia para la conservación y manejo de humedales de importancia internacional, y de que no existe una ley integral relativa a los humedales, se cuenta con varios instrumentos que hacen posible el cumplimiento de los acuerdos establecidos con la Convención Ramsar. En el marco legislativo varias leyes y normas contemplan regulaciones para humedales, particularmente costeros, las cuales se especifican en el capítulo 2. Con respecto a los instrumentos para el manejo y protección de humedales, la CONANP es la responsable de la administración de los sitios Ramsar, esta Comisión en conjunto con otras dependencias gubernamentales y no gubernamentales han construido plataformas importantes para el conocimiento y manejo de los humedales, éstos son, el Comité Nacional de Humedales Prioritarios (CNHP), el Programa de Comunicación, Educación y Concienciación del Público conocido como Iniciativa CECOPE, que se encuentra bajo la dirección del Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable (CECADESU) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, y la iniciativa para desarrollar el Inventario Nacional de Humedales.

Estos instrumentos son pilares fundamentales para la gestión del humedal Los Comondú; sin embargo, se requiere de una coordinación en el sitio para cumplir con los lineamientos del Programa de Manejo, hasta el momento no existe dentro de la administración pública federal o estatal figuras administrativas que tengan a cargo esa responsabilidad. Cabe anotar que siendo México el segundo país con el mayor número de sitios Ramsar es necesario crear los mecanismos administrativos que permitan la gestión de estos humedales prioritarios, algunos de éstos se encuentran dentro de Áreas Naturales Protegidas, lo que facilita su manejo, toda vez que si existe la figura de Director(a) de las ANP, en tanto que los que no se encuentran dentro de ANP se encuentra actualmente en condiciones menos favorables, como es el caso del humedal Los Comondú.

A pesar de que existe esta limitante es necesario avanzar en la gestión del humedal por lo que se requiere impulsar un Comité del Humedal Los Comondú que promueva la cooperación y sinergias entre los diferentes actores del humedal, este comité deberá ser un facilitador para la coordinación interinstitucional, impulsar la

participación comunitaria, establecer lazos y programas de trabajo con las organizaciones de la sociedad civil, las instituciones académicas, impulsar la creación de un Centro CECOP regional y promover la aplicación de fondos nacionales e internacionales dirigidos al manejo racional y conservación del humedal.

6. RASGOS/ASPECTOS DE INTERÉS PARA LA CONSERVACIÓN.

Uno de los valores naturales y culturales más importantes de Los Comondú es la existencia de manantiales y oasis. Estas condiciones permiten el desarrollo de ambientes riparios de gran relevancia biológica, ya que son sitios de refugio, descanso y reproducción de fauna. Debido al aislamiento geográfico y ecológico de estos sistemas se presentan numerosos endemismos, particularmente de arácnidos y reptiles. En este humedal se encuentran también especies enlistadas bajo algún estatus de protección en la NOM- 059-SEMARNAT -2001 y en la Lista Roja de la IUCN.

La existencia de los oasis en esta región ha permitido también el desarrollo histórico y cultural, toda vez que son en estos sitios en donde se desarrollaron las diferentes culturas que han habitado la península. Para los grupos indígenas, los cuerpos de aguas permanentes y temporales fungían como centros de reunión y desarrollo, dejando para la actualidad múltiples rasgos arqueológicos como pinturas rupestres. Posteriormente, los Jesuitas se asentaron en los alrededores de los oasis donde, además de construir las misiones, desarrollaron sistemas agrícolas únicos, legado que sigue hasta nuestros días en las huertas de los oasis de esta serranía, es en el humedal Los Comondú donde se localizan las primeras huertas jesuitas y conservan hasta la actualidad cultivos y prácticas de manejo exclusivos de los oasis peninsulares.

En la actualidad en los oasis se emplazan localidades y ranchos que son muestra viva de la ancestralidad sudcaliforniana, y aún preservan modos de aprovechamiento de los recursos naturales legado por los misioneros jesuitas. Otra característica importante en estos oasis es que, debido al profundo aislamiento geográfico y ecológico, las poblaciones de especies comestibles introducidas por los jesuitas mantienen características genéticas únicas. Este humedal es sin duda una valiosa contribución al patrimonio natural y cultural de México. A continuación se

puntualiza sobre los rasgos ecológicos, naturales y culturales de interés para la conservación:

- Los cuerpos de agua dulce (lagunas temporales, ojos de agua, manantiales y oasis).
- Los esteros y marismas.
- Hábitat ripario (palmares, tulares, carrizales y flora hidrófila).
- Especies consideradas bajo algún estatus de protección por la NOM- 059-SEMARNAT -2001 y/o Lista Roja de la IUCN (Ver Anexos 2 y 3).
- Especies endémicas (Ver Anexos 2 y 3).
- Especies cinegéticas y/o comerciales (Ver Anexo 3).
- Monumentos naturales (cerro el Pilón y las columnas basálticas).
- Paisaje cultural de los oasis.
- Las huertas tradicionales con su sistema de riego por acequias.
- Tradición en la elaboración del vino, dulces y artesanías.
- Rancheros y fiestas tradicionales.
- Pinturas rupestres y vestigios arqueológicos.
- Misiones y monumentos.

7. OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN DEL SITIO RAMSAR

7.1 OBJETIVO GENERAL

Mantener los servicios socio-ambientales que proporciona el humedal Los Comondú y promover el desarrollo sustentable de las comunidades que en el habitan.

7.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Manejar integralmente las cuencas hidrológicas para mantener la funcionalidad del acuífero, manantiales y pozas del sitio Ramsar Los Comondú.
 - Mejorar y ampliar la infraestructura hidráulica para revertir el deterioro de la misma.
2. Proteger el hábitat ripario para sostener en equilibrio a las poblaciones de especies de flora y fauna enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001 y en el Apéndice II e CITES, así como especies endémicas.
 - Controlar la invasión de especies exóticas dañinas a la biodiversidad del sitio.
 - Regular la cacería furtiva y extracción de flora para sostener la biodiversidad del sitio.
 - Manejar las poblaciones de especies cinegéticas y de importancia comercial para mantener su equilibrio
3. Instrumentar campañas de concienciación en la población local y la comunidad internacional sobre el legado histórico y cultural del sitio.
4. Gestionar para ampliar oportunidades dirigidas al desarrollo de actividades económicas sustentables.
 - Promover actividades económicas sustentables para detener la migración y abandono del sitio
 - Promover la certificación de la propiedad de la tierra para evitar especulación
 - Gestionar para mejorar los servicios e infraestructura públicos y de caminos
5. Impulsar la exploración y mantenimiento de sitios arqueológicos.

6. Promover la organización comunitaria y la coordinación interinstitucional para el manejo y conservación del humedal.

8. PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN

La operación y administración del Sitio Ramsar está encaminada a establecer un sistema que permita alcanzar los objetivos de conservación y uso racional del humedal. Entendiendo por uso racional los preceptos establecido en la Convención Ramsar, en donde la utilización del humedal está dirigida a producir mayores beneficios para las generaciones presentes, manteniendo las propiedades naturales del ecosistema y sin comprometer las necesidades y aspiraciones de generaciones futuras.

El programa de manejo debe asegurar una presencia institucional permanente, y ofrecer un enfoque y dirección común con otras instancias gubernamentales, no gubernamentales y los pobladores locales. Debe también orientar en la solución conjunta de la problemática socio-ambiental que se presente en el humedal. Para ello se establecen subprogramas de protección, manejo y uso, conocimiento, CECOP y gestión, los cuales están enfocados a estructurar e impulsar en forma ordenada y priorizada las acciones, actividades y proyectos, estableciendo los objetivos y metas específicos para cada uno de ellos, con base en la problemática y necesidades del sitio. Para cada acción se han establecido periodos de tiempo en el que las acciones deberán desarrollarse, estos plazos se han definido de la siguiente manera: corto plazo (C) de 1 a 3 años, Median Plazo (M) de 3 a 5 años, Largo Plazo (L) más de 5 años y Permanente (P) cuando la actividad inicia a corto plazo y continua operando hasta que se cumpla.

A continuación se enumeran los subprogramas contemplados en la presente propuesta:

Subprograma de protección

Subprograma de manejo y aprovechamiento sustentable

Subprograma de conocimiento

Subprograma CECOP

Subprograma de gestión.

8.1 SUBPROGRAMA DE PROTECCIÓN

Este subprograma se refiere a la protección de los recursos naturales y culturales del humedal Los Comondú, estableciendo las actividades destinadas a asegurar la integridad de los elementos que conforman este sistema social y natural. Estas actividades pueden ser preventivas y correctivas, prioritarias para el buen funcionamiento de los ecosistemas y para la preservación del patrimonio cultural del humedal.

Las principales fuentes de deterioro ambiental y cultural en el humedal Los Comondú son actividades desarrolladas sin planificación y manejo adecuado como, introducción de especies invasoras, cacería furtiva, extracción selectiva de especies de flora y fauna, incendios provocados, modificaciones del hábitat, uso de plaguicidas y venenos, falta de designación de sitios para depositar los residuos sólidos, falta de aplicación de la normatividad para la visita de sitios arqueológicos, falta de cuidado y vigilancia de sitios arqueológicos e históricos, vandalismo sobre el legado histórico y cultural. Una causa indirecta, pero muy importante en el deterioro ambiental y cultural de este sitio es la falta de alineación y coordinación entre los programas ejecutados por parte de diferentes dependencias gubernamentales que operan en el sitio.

Todos estos aspecto amenazan la estabilidad de los ecosistemas del humedal, así como la preservación de sitios arqueológicos e históricos, es por ello que en este subprograma se plantean actividades dirigidas a la protección del ecosistema y valores culturales mediante acciones de vigilancia, prevención de ilícitos y contingencias, y la protección contra especies invasoras y especies nocivas.

Para llevar a cabo estas acciones se requiere del concurso de diferentes instancias de los tres niveles de gobierno y del apoyo de organizaciones sociales, asimismo debe de existir una figura coordinadora cuya acción este regulada y apoyada por personal de la CONANP. La instrumentación de estas acciones requiere también de infraestructura mínima como, personal capacitado, equipamiento y señalización. A continuación se detallan los objetivos, metas y acciones de este subprograma:

Objetivo:

- Proteger la biodiversidad, hábitats críticos y sitios arqueológicos e históricos del sitio Ramsar.

COMPONENTES	ACCIONES Objetivos específicos	PLAZOS
1.1. Protección contra especies invasoras y nocivas.	Efectuar campañas para la extracción de especies invasoras (principalmente buffel, clavel de España y tilapia).	P
	Impulsar campañas de divulgación y educación ambiental a los pobladores del humedal sobre los efectos de las especies invasoras.	C
	Promover y convocar la coordinación interinstitucional (SAGARPA y Municipio) para evitar la introducción de especies invasoras.	C
	Impulsar campañas de esterilización de mascotas.	C
1.2. Prevención, control y combate de la cacería furtiva	Coordinar con PROFEPA acciones de inspección en el sitio.	P
	Incluir en las campanas de Educación Ambiental elementos para revertir la percepción sobre el supuesto de daños que ocasionan algunas especies silvestres a el ganado.	C
	Llevar a cabo reuniones comunitarias con los pobladores locales y con las Asociaciones de Cacería Deportiva de la región para comentar las restricciones de cacería dentro del humedal.	C
	Trabajar con los líderes comunitarios locales para desarrollar un sistema de auto-vigilancia basado en la comunidad para monitorear la cacería.	C
1.3 Preservación de especies cinegéticas y de importancia comercial	Llevar a cabo reuniones periódicas con la Dirección de Fauna Silvestre y los responsables de las UMA's para coordinar y evaluar los censos en los que se basa la expedición de permisos de caza del borrego cimarrón.	P
	Con base en los resultados de los estudios de ámbito hogareño y movimientos de las manadas de borrego cimarrón determinar si los individuos de una misma metapoblación se mueven entre las UMAs existentes, y asegurar de que en caso de que sean los mismos animales, no se utilice el mismo censo para asignar los permisos.	C
	Con base en los resultados de la evaluar el efecto de la extracción de aves canoras sobre sus poblaciones tomar	C

	medidas para la protección de estas poblaciones.	
	Diseñar juntos con los pobladores un programa estacional de extracción de materiales de construcción (hoja de palma y carrizo) para evitar daños a la fauna silvestre.	C
1.4 Prevención, control y combate de incendios y contingencias ambientales.	Diseñar con Protección Civil un programa para la prevención de desastres ante eventos ciclónicos, el cual debe de incluir movilidad de la población en caso de amenaza por inundación, refugios y educación a la población.	C
	Diseñar un plan de contingencias en materia de prevención, control y combate de incendios en los palmares.	C
	Diseñar en coordinación con CONAFOR un programa de manejo de materiales combustibles acumulados, aplicando técnicas que minimicen el impacto sobre la flora y fauna, así como el riego de incendios.	C
	Conformar grupos de voluntarios para la prevención y combate de incendios forestales	P
	Realizar reuniones de información con los pobladores y usuarios del humedal sobre medidas de prevención de incendios.	C
1.5 Protección de sitios arqueológicos, históricos y monumentos naturales..	Realizar reuniones con el INAH para diseñar un plan de protección de sitios arqueológicos e históricos.	C

8.2. SUBPROGRAMA DE MANEJO Y USO RACIONAL.

Este subprograma está dirigido al manejo de los recursos naturales y sociales enfocados a impulsar el desarrollo sustentable de las comunidades del sitio Ramsar y a la preservación de la funcionalidad de los ecosistemas del mismo.

El área que comprende este sitio Ramsar ha sido escenario y sustento de las culturas que conforman la identidad sudcaliforniana. Actualmente habitan en esta zona más de 2,000 personas en 117 localidades, concentrándose la mayoría de los habitantes en los oasis de La Purisima-San Isidro-Carambucho, San José -San Miguel de Comondú y San Javier, el resto de la población habitan en pequeñas localidades y ranchos aislados. La principal actividad económica es la ganadería extensiva, principalmente de cabras, asimismo el cultivo de hortalizas y frutales es una práctica común y de gran relevancia cultural, al igual que las pesquería en la zona costera. La

producción de quesos, dulces y elaboración de artesanías, principalmente bordados, son otras de las actividades que ayudan en el sustento familiar.

Tanto el patrón de emplazamiento de las principales poblaciones, como de las actividades económicas están estrechamente ligadas al uso y manejo del agua. La persistencia de los oasis y de las huertas depende del funcionamiento hidrológico de la cuenca y de la infraestructura hidráulica que permite el usufructo de este recurso, es por ello que el adecuado manejo de estos elementos es de atención prioritaria en el subprograma de manejo.

Uno de los valores más importantes de este humedal es la existencia de los oasis como paisajes culturales y de las comunidades que en ellos habitan. Como se ha explicado a lo largo de este documento, tanto la práctica hortícola de la región y la cultura ranchera son baluartes culturales que remiten a la identidad regional, y que este sitio Ramsar contribuye de manera importante al legado histórico y cultural de la entidad, y es un aporte a la diversidad cultural de la humanidad. Sin embargo, existen serias amenazas para la reproducción de esta cultura y de las prácticas hortícolas legadas por los misioneros jesuitas, entre los principales problemas se encuentran, fuerte migración y abandono de los sitios por falta de alternativas productivas eficientes, falta de infraestructura urbana y de caminos, y pobre organización comunitaria. Ante esta perspectiva en el Subprograma de Manejo y Uso Racional se plantean los siguientes objetivos y acciones:

Objetivo:

- Manejar los recursos naturales y sociales del sitio para el desarrollo sustentable de las comunidades locales y la preservación del legado histórico-cultural y la funcionalidad de los ecosistemas.

COMPONENTES	ACCIONES Objetivos específicos	PLAZOS
2.1 Manejo hidrológico del sitio o la cuenca (usos del agua, represas)	Promover ante las autoridades federales y estatales mayor inversión en infraestructura hidráulica, particularmente obras de conducción de agua en La Purísima y rehabilitación de los Arcos de Carambucho	M

	Coordinar reuniones periódicas con CONAGUA y representantes comunitarios para diseñar los programas de mantenimiento de presas, ojos de agua y canales de riego, particularmente en casos de afectación por huracanes..	C
2.2 Gestión del agua.	Promover en coordinación con CONAGUA y autoridades municipales la aplicación del Plan Hidráulico	M
	Organizar reuniones y talleres con los pobladores de La Purísima-San Isidro, CONAGUA y autoridades municipales para resolver los conflictos de distribución del agua para riego	C
	Promover la integración de las comunidades del sitio Ramsar como parte del COTAS 0101	C
	Realizar talleres con los pobladores para fortalecer la organización comunitaria y la corresponsabilidad en el manejo del agua	C
2.3 Manejo y uso sustentable de agroecosistemas y ganadería	Regular el uso de venenos y productos agrícolas químicos que ocasionan daños a la fauna silvestre y la salud humana..	C
	Impulsar la rotación de praderas que contribuyan a mitigar el sobrepastoreo	M
	Impulsar el cultivo orgánico en las huertas: uva, aceitunas y dátiles.	C
	Rescate de variedades antiguas de frutales con fines económico que pueden ser comercializados en mercados alternativos.	M
	Impulsar la producción de carne y lácteos orgánicos.	M
	Promover ante las autoridades municipales y estatales el establecimiento de un rastro TIF.	C
2.4 Actividades productivas alternativas y tradicionales	Impulsar el establecimiento de microindustrias que den valor agregado a las materias primas que se extraen del sitio.	M
	Impulsar el desarrollo turístico alternativo (turismo de naturaleza y turismo cultural)	M
	Impulsar la producción de vino, dulces y artesanías	C
2.5 Capacitación y asistencia técnica.	Capacitar a los productores para desarrollar técnicas de agricultura y ganadería orgánica.	C
	Dar asistencia técnica y capacitación a los pobladores para el desarrollo de actividades turísticas alternativas.	C

8.3 SUBPROGRAMA DE CONOCIMIENTO

El conocimiento sobre los procesos que determinan la funcionalidad del ecosistema, el estado de las poblaciones de especies relevantes, y los efectos de las actividades entrópicas sobre éstos, es fundamental para el adecuado manejo y conservación del sitio. Si bien es cierto que actualmente se cuenta con información básica respecto de ciertos grupos, como aves y especies de mamíferos cinegéticos, queda aún un gran vacío de conocimiento que nos permitan determinar una línea base sobre el estado de los elementos sobresalientes, y que nos permitan tener un seguimiento y monitoreo sobre el cumplimiento de los objetivos específicos y el éxito de las acciones de conservación y manejo. Es por ello que en este subprograma se busca impulsar acciones que permitan sobrepasar los vacíos de conocimiento; cabe puntualizar que en la entidad existen oportunidades de lograr los objetivos de conocimiento, toda vez que se cuenta con varias instituciones académicas y científicas interesadas en colaborar con las metas de conservación y uso racional de este humedal, entre las instituciones y grupos de investigación involucradas en el área, se encuentran, el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. (CIBNOR), la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS), el Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior, campus La Paz (CICESE) y el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP).

Objetivo:

- Promover la participación de las instituciones académicas y científicas para la generación de conocimiento dirigido a la preservación y uso racional de este sitio Ramsar.

COMPONENTES	ACCIONES Objetivos específicos.	PLAZOS
3.1 Fomento a la investigación y generación de conocimiento	Promover la participación de las instituciones académicas y de investigación en temas de relevancia para la preservación y uso racional del humedal.	C

	Elaborar un plan priorizado sobre temas básicos de conocimiento faltante.	C
	Promover la creación de un fondo para investigación, formado por aportaciones internacionales, nacionales y estatales.	M
	Colocar en la agenda de Fondos Mixtos y Sectoriales los temas de interés para la preservación y uso racional de este humedal.	C
3.2 Monitoreo ambiental y socioeconómico	Realizar investigación en las UMA's para generar conocimiento más detallados de la población, ámbito hogareño y movimientos de las manadas de borrego cimarrón en los corredores.	M
	Evaluar el efecto de la extracción de árboles para carbón	M
	Evaluar el efecto de la depredación de fauna doméstica sobre poblaciones silvestres	M
	Evaluar el efecto de la extracción de aves canoras sobre sus poblaciones	M
	Evaluar el efecto del ramoneo sobre la vegetación y suelo del sitio Ramsar.	M
	Evaluar el efecto de sustancia químicas (plaguicidas, fertilizantes y venenos) en la fauna y salud humana.	M
3.3 Inventarios, líneas de base y Sistema de información	Evaluar las poblaciones de especies endémica y especies NOM.	C
	Evaluar el estado de las especies invasoras y asilvestradas como línea base para el monitoreo del éxito del manejo	C
	Elaborar un SIG para el humedal como una herramienta de planeación.	C

8.4 SUBPROGRAMA DE CECOP (Comunicación, Educación y Concienciación del Público).

Una de las principales preocupaciones de la Convención Ramsar, de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas y de otros actores nacionales involucrados con los procesos de conservación y desarrollo sustentable, es la participación de las comunidades locales y de las organizaciones civiles. Esta participación sólo puede ser efectiva mediante procesos de comunicación y

concienciación ciudadana, es por ello que en lo referente a humedales, la Convención Ramsar ha puesto como uno de sus programas estratégicos la iniciativa (CECoP) cuya visión es *“Que la gente pase a la acción en pro del uso racional de los humedales”*.

En México este programa ha sido retomado mediante la creación de Centros Regionales CECoP cuyos principales objetivos son mantener un espacio de colaboración e intercambio de experiencias entre técnicos y usuarios de los humedales, fortalecer capacidades locales y regionales para el manejo de estos ecosistemas y constituir Centros de Información especializada en materia de Educación y Comunicación Ambiental. Los Centros CECoP se encuentran bajo la dirección del Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable (CECADESU), con la participación de la CONANP, así como de numerosos actores como gobiernos locales, e instituciones de investigación. Actualmente existen ocho centros, en la región Noroeste el punto focal no gubernamental está a cargo del Consejo Ecológico de Mazatlán, A.C. y el contacto gubernamental para estas funciones es el Departamento de Educación Ambiental de la delegación de SEMARNAT .

Con base en el reconocimiento de la necesidad de la participación social en la conservación y uso racional del humedal Los Comondú, y de la existencia de una serie de herramientas nacionales para facilitar los procesos de comunicación, educación y concienciación, el presente subprograma tiene como una de sus tarea impulsar la creación de un centro CECoP en Baja California Sur y coordinar con CECADESU apoyo para instrumentar actividades específicas en este humedal.

Objetivo.

- Fortalecer los procesos de participación social en el humedal Los Comondú mediante programas de comunicación, educación y concienciación del público

COMPONENTES	ACCIONES Objetivos específicos.	PLAZOS
4.1 Participación	Fortalecer la participación comunitaria mediante talleres dirigidos al empoderamiento ciudadano.	P
4.2 Educación para la conservación	Campañas de divulgación, educación ambiental y concienciación a los pobladores sobre la	P

	importancia de los humedales.	
	Formular una campaña de educación ambiental sobre los efectos de las especies invasoras	C
	Formular una campaña de educación ambiental sobre las especies de fauna consideradas dañinas a las actividades económicas de la comunidad	C
	Desarrollar materiales de educación	C
4.3 Comunicación, difusión e interpretación ambiental	Crear instrumentos impresos y digitales que coadyuven a difundir y educar sobre la importancia de la conservación de este sitio Ramsar.	P
4.4 Centros CECOP	Impulsar la creación de un Centro CECOP en Baja California Sur.	C
	Coordinar con los Centros CECOP y CECADESU el intercambio de información, materiales y experiencias dirigidas a lograr el objetivo de este subprograma.	C

8.5 SUBPROGRAMA DE GESTIÓN

La preservación de los valores naturales e histórico-culturales presentes en el humedal Los Comondú, así como el desarrollo sustentable de las comunidades locales, no es tarea sencilla, ni de una sola institución. El alcanzar los objetivos planteados en esta propuesta requiere del concurso de los diversos actores involucrados en el sitio Ramsar, así como de una gran labor de coordinación y gestión entre las distintas instancias gubernamentales y de la sociedad civil. Es por ello que en la presente propuesta se desarrolla el Subprograma de Gestión, cuyo objetivo es:

- Promover sinergias, cooperación y acuerdos entre las diferentes instancias gubernamentales y de la sociedad civil para la preservación de los ecosistemas del humedal y el desarrollo sustentable de las comunidades locales.

COMPONENTES	ACCIONES Objetivos específicos	PLAZOS
-------------	-----------------------------------	--------

5.1 Administración y operación	Promover la inclusión de los Sitios Ramsar dentro de las figuras Áreas Naturales Protegidas	M
	Designar por parte de CONANP un equipo de personas responsable de la ejecución del Programa de Manejo	C
	Promover la formación de un Comité del Humedal Los Comondú con participación de representantes comunitarios y de instancias gubernamentales de los tres niveles de gobierno (CONAFOR, CONAGUA, PROFEPA, SAGARPA, TURISMO, INAH), Gobierno del Estado y Municipio.	C
5.2 Fomento, promoción, comercialización y mercados	Promover estudios de mercado y viabilidad para impulsar actividades agropecuarias alternativas (mercados verdes).	C
	Promover la comercialización de productos agropecuarios en mercados orgánicos y de germoplasma antiguo	M
	Promover la comercialización de los productos artesanales que generan los habitantes del sitio	C
	Coordinar con la Secretaría de Turismo y Gobierno Estatal proyectos de desarrollo turístico alternativo, tanto de naturaleza como culturales (Pueblos Mágicos, Ruta de las Misiones, Camino Real)	M
	Promover la incorporación de San José de Comondú, San Miguel de Comondú y San Javier en la lista de Pueblos Mágicos.	M
	Promover ante el Congreso del Estado de Baja California Sur, el Gobierno estatal y de la propia CONANP, la declaración de los Rancheros Sudcalifornianos como minoría nacional en riesgo de extinción, al amparo de las declaratorias que sobre Derechos Humanos de las minorías han sido albergadas y promovidas por la ONU.	M
	Promover ante la CONANP, CONACULTA) e INAH elevar a la categoría de Patrimonio Cultural y Natural de México las regiones serranas de Baja California Sur, en específico, las que ahora ocupan el humedal Los Comondú.	M
	Promover ante la delegación de la CORETT la regularización de la tenencia de la tierra.	M
	Promover la concertación con las direcciones de las Áreas Naturales Protegidas de la entidad, particularmente enfocado a la conectividad de corredores naturales protegidos..	C
5.3 Infraestructura, señalización y obra	Instalar señalización en los principales puntos del humedal	C

pública	Promover con el Municipio de Comondú la instalación de sitios para el depósito de residuos sólidos.	C
5.4 Mecanismos de participación y gobernanza	Desarrollar talleres, programas de educación y divulgación dirigidas al empoderamiento social.	P
	Convocar a las organizaciones y grupos académicos involucrados en el área para incluir en sus agendas las tareas relativas al Programa de Manejo y Uso Racional de Los Comondú, particularmente a la iniciativa ARCO, RIDISOS, Niparáj, A.C., Vive Cadegomo, y otras Organizaciones de la Sociedad Civil.	C
5.5 Procuración de recursos e incentivos	Promover sinergias y cooperación internacional	P
	Promover el apoyo técnico y financiero de la Convención Ramsar	C

9. ZONIFICACIÓN

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez-Castañeda, S.T. y J.L. Patton (Eds). (1999). *Mamíferos del Noroeste de México*. CIBNOR 583 pp.
- Amao, J. L. (1997). *Mineros, misioneros y rancheros de la Antigua California*, Editores Plaza y Valdés, México.
- American Public Health Association, American Water Works Association, Water Pollution Control Federation. (1976). Standard methods for the examination of water and wastewater. Washington, D.C: APHA
- AOU. (2006). *Check-list of North American birds, The species of Birds of North America from the Arctic through Panama, Including the West Indies and Hawaiian Islands*. American Ornithologists' Union 7th edition. Allen Press. Kansas. USA. 829 pp.
- Banks, R. C., R. T. Chesser, C. Cicero, J. L. Dunn, A. W. Kratter, I. J. Lovette, P.C. Rasmussen, J. V. Remsen Jr., J. D. Rising, D. F. Stotz y K. Winker. (2008). "Forty-ninth supplement to the American Ornithologists' Union Check-List of North American Birds". *The Auk* 125 (3): 758-768.
- Barańkiewicz, D. and J. Siepak. (1994). "The contents and variability of TOC, POC and DOC concentration in natural waters". *Pol. J. Environ. Stud.* 32: 15–1
- Bendímez, J. (1999). "Antecedentes históricos de los indígenas de Baja California", en: *Antología de la arqueología de Baja California*, Méxicali, Instituto Nacional de Antropología e Historia, Pp. 14-31.
- Bolton, H. E. (1936). *Rim of Christendom*, New York.
- Breceda, A., J.J. Pérez- Navarro, H. Santomayor. 2006. Efecto del huracán Julieta en la vegetación del estero San José, B.C.S. Simposio Manejo y Conservación de Humedal en Baja California Sur. UABCS. CIBNOR.
- Campos-Aranda, D. F. (1992). Procesos del ciclo hidrológico. 2a. ed., Universidad Autónoma de San Luis Potosí, San Luis Potosí, México.
- Cariño, M. (2001). "La oasisidad, núcleo de la cultura sudcaliforniana", *Gaceta Ecológica*, INE-SEMARNAT, México 60: 57-69.
- Cariño, M., A. Breceda, F. Castellanos, A. Cruz, F. Altable, A. Alameda. (1995). *Ecohistoria de los californios*, UABCS, La Paz, B.C.S.
- Carmona R., G. Brabata, A. Cuellar-Brito y A. González-Peralta. (2003). "Observaciones recientes de aves en el oasis de La Purísima, Baja California

- Sur, México". *Anales del Instituto de Biología, UNAM. Serie Zoología* 74(1): 43-52.
- Cassassuce, F., Olvera, J. y Loera, E. (2005). Estudio de la calidad del agua en 500 pozos de Baja California Sur 2004-2005. Niparaja, A. C. y Conagua, 27 pp. [<http://www.niparaja.org/uveta/productos/Estudio%20500%20Pozos%20Baja%20California%20Sur.pdf>]
- Chanticleer Press Edition. Knopf A. A., New York
- Chesser, R. T., R. C. Banks, F. K. Barker, C. Cicero, J. L. Dunn, A. W. Kratter, I. J. Lovette, P.C. Rasmussen, J. V. Remsen Jr., J. D. Rising, D. F. Stotz y K. Winker. (2009). "Fiftieth Supplement to the American Ornithologists' Union Check-List of North American Birds". *The Auk* 126 (3): 705-714.
- Chow, V.T., D.R. Maidment and L.W. Mays. (1994). *Hidrología aplicada*. Bogotá; McGraw Hill; 1996. 571 pp.
- CIBNOR. (2006). *Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR) – Versión 2006-2008*. [www.cibnor.gob.mx/investigacion/.../FIR_LosComonduok.pdf] 10 p. La Paz.
- Claval, P. (1999). *La geografía cultural*, Buenos Aires, Eudeba.
- Código Penal Federal. [<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/9.pdf>]
- CONABIO Oasis La Purísima y San Isidro. AICAS (Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves) no-61 ESTADO: BCS EBAS: A03 [<http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/NO-61.html>]
- CONABIO. (2009). *Sierra La Giganta*. AICAS (Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves) no-05 ESTADO: BC EBAS: A03 julio. [<http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/NO-05.html>]
- Comisión Nacional de las Zonas Áridas (CONAZA). 2006. Documentación de las obras realizadas dentro del Programa Integral de Agricultura Sostenible y Reconversión (PIASRE) de SAGARPA-CONAZA.
- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático* [www.unfccc.int/portal_espanol/items/3093.php; <http://www.ine.gob.mx/cpcc-agenda-int/649-cpcc-texto-conv>]
- Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres CITES*. [www.cites.org/esp]
- Convenio de Diversidad Biológica CBD*. [www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf]

Convenio sobre Humedales de Importancia Internacional o Convenio de Ramsar
[\[www.ramsar.org/cda/ramsar/\]](http://www.ramsar.org/cda/ramsar/)

Correa-Ramírez, M. M., M. L. Jiménez-Jiménez y F. J. García de León (enviado)
“Species included in *Pardosa sierra* (Araneae, Lycosidae) defined by female morphology and CO1 mtDNA”. *Journal of Arachnology*.

CRM. (1999). Consejo de Recursos Minerales. Monografía Geológico-Minera del Estado de Baja California Sur. Pachuca, Hgo. Méx. 237 pp.

De la Peña, G. (1994). “Introducción”, en José María Muria, *Identidad e Historia*, Ensayos Jaliscienses, El Colegio de Jalisco- INAH, México.

Del Barco, M. 1973. Historia natural y crónica de la Antigua California [Adiciones y correcciones a la noticia de Miguel Venegas]. Edición, estudio preliminar, notas y apéndices: M. L. Portilla, UNAM, Instituto de Investigaciones Históricas, México.

DGIAI. (1983). Dirección General de Integración y Análisis de la Información. Geología de la Región Noroeste de México. Méx. D.F. 79 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF). 2003. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales: acuerdo por el que se dan a conocer los límites de 188 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos. 119 pp. 31 de enero.

Diario Oficial de la Federación (DOF). 2009. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales: acuerdo por el que se da a conocer la ubicación geográfica de 371 acuíferos del territorio nacional. 129 pp.

Díaz C.S., C. Salinas-Zavala, and S. Hernández. (2008). “Variability of rainfall from tropical cyclones in northwest Mexico and its relation to SOI and PDO”. *Atmósfera*. 21(2): 213-223.

Digital Globe (2008). <http://browse.digitalglobe.com/imagefinder>.

Dirección General de Servicios Técnicos de La Secretaría de Comunicación y Transporte (DGST-SCT). (2009). *Isoyetas edición 2000 Baja California Sur*. Pagina de Internet, visitado 18/09/2009
[\[http://dgst.sct.gob.mx/fileadmin/Isoyetas/baja_california_sur.pdf\]](http://dgst.sct.gob.mx/fileadmin/Isoyetas/baja_california_sur.pdf)

Dirección General de Servicios Técnicos de La Secretaría de Comunicación y Transporte (DGST-SCT). (2009). *Isoyetas edición 2000 Baja California Sur*. Pagina de Internet, visitado 18/09/2009
[\[http://dgst.sct.gob.mx/fileadmin/Isoyetas/baja_california_sur.pdf\]](http://dgst.sct.gob.mx/fileadmin/Isoyetas/baja_california_sur.pdf)

- Dondale, C. D. M. L. Jiménez y G. Nieto, (2005). "A new genus of wolf spider from México and Southern United States (Araneae:Lycosidae)". *Revista Mexicana de Biodiversidad, UNAM, México* 76:41-44
- Due, A.D. y G.A Polis (1986). "Trends in scorpion diversity along the Baja California Peninsula". *American Naturalist* 238:460-468
- Environmental Modeling Systems, Inc. WMS 7.1 Environmental Modeling Research Laboratory at Brigham Young University. Overview. http://www.ems-i.com/WMS/WMS_Overview/wms_overview.htm
- Eshleman, K. N., and H. F. Hemond. (1985). "The Role of Organic Acids in the Acid-Base Status of Surface Waters at Bickford Watershed, Massachusetts". *Water Resour. Res.* 21(10), 1503–1510.
- ESRI. 2002. Softwares ArcView 3.2 con la extensión Geo-RAS, y HEC-RAS (Hydrologic Engineering Center's Analysis System).
- Comisión Intersecretarial de Cambio Climático. 2007. *Estrategia Nacional de Cambio Climático*.
[http://www.emexico.gob.mx/wb2/eMex/eMex_Estrategia_Nacional_de_cambio_Climatico]
- Flores, E. Z. (1998). *Geosudcalifornia. Geografía, agua y ciclones*. Universidad Autónoma de Baja California Sur. México. 277 pp.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2000. World reference base for soil resources. 94 World Soil Resources Reports. Roma, Italia.
- Fuentes, J de J. (2004). Análisis Morfométrico de Cuencas: Caso de Estudio del Parque Nacional Pico de Tancítaro. INE. Dirección General de Investigación de Ordenamiento Ecológico y Conservación de Ecosistemas. 47 pp.
- Gadar-Aguayo Y. A. 2009. Inquilinismo en nidos de *Sceliphron jamaicense lucae* en oasis de Baja California Sur. Centro de Investigaciones biológicas del Noroeste, S.C. La Paz, B.C.S. Tesis de Maestría. 77pp.
- García E. (1973a). *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Copen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana)*. 2ª Ed. Instituto de Geografía. UNAM. México. 252 pp
- García, E. (1998b). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO): *Precipitación total anual*, escala 1:1,000,000, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

- Giménez, G. (1966). *Territorio y Cultura*, Colima, Centro Universitario de Investigaciones sociales, Universidad de Colima.
- Global Digital Elevation Model, (2008). ASTER GDEM.
- Grismer, L. L. (2002). Amphibians and reptiles of Baja California. including its pacific island and the islands in the Sea of Cortes. University of California Press. 399 pp.
- Grismer, L.L. and J. A. McGuire. (1993). "The oases of Central Baja California. México. Part 1. Apreliminary account of the relict mesophilic herpetofauna and the status of the oases". *Bull. Of the Southern Calif. Acad. of Sci.* 92:2-24.
- Hall, E. R. 1981. *The Mammals of North America*. John Wiley and Sons, New York.
- Halvorson, W.L. and Patten, D.T. 1974. "Seasonal water potential changes in Sonoran Desert shrubs in relation to topography". *Ecology* 55: 173-177.
- Hausback, B.P. (1984). Cenozoic Volcanic and Tectonic Evolution of Baja California Sur, México. in Frizzel, V. A. Jr., (Eds.) *Geology of the Baja California Peninsula: Pacific Section* (39): 219-236.
- Hernández, L., G. Murugan, G. Ruiz-Campos and A.M. Maeda-Martínez. (2007). "Freshwater shrimp of the genus *Macrobrachium* (Decapada: Palaemonidae) from the Baja California Peninsula, México". *Journal of Crustacean Biology* 27:351-369.
- INEGI. (1984). Carta Geológica, esc. 1: 250,000, Map. G12-1 Santa Rosalía, México.
- IINEGI. (2005). *II Censo de Población y Vivienda 2005*, www.inegi.org.mx.
- INEGI. 1996. *Estudio hidrológico del estado de Baja California Sur*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática-Gobierno del Estado de Baja California Sur. 206 pp.
- Jiménez M. (1992.). "Manual de operación del programa AX.EXE" (Ajuste de funciones de distribución de Probabilidad.... Simposio Internacional Sobre *Prevención de Desastres* y la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). *CENAPRED*,. México, RH/05/92.
- Jiménez, M. L. (1998). "Aracnofauna asociada a las viviendas de la ciudad de La Paz, B.C.S., México. *Folia Entomológica Mexicana*. 102:1-10.

- Jiménez, M. L. (2007). "Descripción de una especie nueva de *Creugas* Thorell (Corinnidae:Araneae) de la península de Baja California, México". *Acta Zoológica Mexicana (n.s.)* 23(1):47-51
- Jiménez, M. L. y C. Palacios. (en prensa) "Scorpions of desert oases in the southern Baja California Peninsula". *Journal of Arid Environment*.
- Jiménez, M. L., C. Palacios-Cardiel, M. Correa-Ramírez and G. Nieto. (2006). "Study of arachnids for conservation and management of oases in Baja California, México". *23th European Colloquium of Arachnology*. Sitges, Barcelona, España. 55.
- Jiménez, M.L. y J. Llinas. (2005a). "Una nueva especie de *Oecobius* Lucas 1856 (Araneae:Oecobiidae) de Baja California". *Revista Mexicana de Biodiversidad*, UNAM. México 76:45-48.
- Jiménez, M.L. y J. Llinas. (2005b). "Description of male of *Loxosceles mulege* Gertsch and Ennik 1983 (Araneae:Sicariidae) of Baja California Sur, México". *Journal of Arachnology*. 33:362-865.
- Jiménez-Jiménez, M. L. and C. Palacios. (2007). "Oases of Baja California Sur: Exclusive habitats for spiders fauna?" *17th Internacional Congress of Arachnology*, Sao Pedro, Sao Paulo, Brazil. 169.
- Jiménez-Jiménez, M. L. y J.G. Navarrete. (en prensa). " Fauna de arañas del suelo de una comunidad árido tropical en Baja California Sur, México". *Revista Mexicana de Biodiversidad*.
- Kalko, E.V. K. C. O. Jr. 2001. "Neotropical bats in the canopy:Diversity. Community structure, and implications for conservation". *Plant Ecology* 153:319-333
- León de la Luz, J. L., J. Rebman, R. Domínguez, y M. Domínguez. (2008). "The vascular flora of the Sierra de La Giganta in Baja California Sur, Mexico". *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 79: 29-65.
- León de la Luz, J.L., y R. Domínguez. (2006). "Hydrophytes of the oases in the Sierra de la Giganta of central Baja California Sur, Mexico: floristic composition and conservation status". *Journal of Arid Environments*. 67: 4: 553-565.
- León Sánchez, J. 1987. Campanas para llamar al viento. Ed. Grijalbo, México.
- Ley de Aguas Nacionales*. [<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/16.pdf>; <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/doc/16.doc>]

Ley de Información Estadística y Geográfica.
[<http://www2.inegi.org.mx/sneig/contenidos/espanol/marcojuridico/nacional/lieg.pdf>]

Ley Federal del Mar. [<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/124.pdf>]

Ley General de Bienes Nacionales.
[<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/267.pdf>]

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
[<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/259.pdf>]

Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables LGPAS.
<http://www.cddhcu.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPAS.pdf>

Ley General de Vida Silvestre. [<http://www.cddhcu.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/146.pdf>]

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Baja California Sur. [<http://vlex.com.mx/vid/ecologico-proteccion-california-sur-27521628>]

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
[<http://www.cddhcu.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148.pdf>]

Lista Roja de la IUCN-2009 en estatus de amenazada críticamente (CR)
[<http://www.birdlife.org/datazone/species/index.html?action=SpcHTMDetails.asp&sid=9138&m=0>]

Llamas, J. (1993). *Hidrología general. Principios y aplicaciones*. Universidad del País Vasco. Bilbao. 635 pp.

Llinas, J. y M. L. Jiménez. (2004). "Arañas de humedales de la parte sur de Baja California". *Anales del Instituto de Biología, Serie Zoología*, UNAM, México 75(2):283-302.

López-Ramos, E. (1980). *Geología de México*, Tomo II. Univ. Nac. Autón. México, México, D. F. 454 pp.

Lozano, F. (1976). Evaluación petrolífera de la península de Baja California. Vol. Asoc. Mex. Geólogos Petroleros, V. XXVII No. 4-6. P. 106-303.

Maderey, L.E. (1990). Evapotranspiración real. Escala 1:4,000,000 IV.6.6. Hidrogeografía. In: Instituto de Geografía, Editor, Atlas Nacional de México vol. II, Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Martínez, P. L. 2002. *Guía Familiar de Baja California 1700-1900*. INM, México.

Martínez, P.L. (1956). *Historia de Baja California*, Patronato del Estudiante Sudcaliforniano. México.

- Massey, W. (1949). "Tribes and Languages of Baja California", en *Southwestern Journal of Anthropology*, vol. 5, num. 3, Santa Fe, University of New Mexico.
- Massey, W. 1966. "Archaeology and Ethnohistory of Lower California", en Robert Wauchope (ed.), *Handbook of Middle American Indians*, Austin, University of Texas Press, vol. IV, pp. 38-58.
- Mathes, M. (1974). *Californiana III. Documentos para la transformación colonizadora de California, 1679-1686*, ed., estudio y notas. 3 vols., Madrid, José Porrúa Turanzas.
- McAuliffe, J.R. (1994). "Landscape evolution, soil formation, and ecological patterns and processes in Sonoran Desert bajadas". *Ecological Monographs* 64: 111-148.
- Mina-Uhink, F., (1957). "Bosquejo Geológico de la parte sur de la Península de Baja California". *Bol. Asoc. Mex. Geólogos Petroleros*, V. 9. p. 139-269.
- Mitchell, M. K. and Stapp, W. B. (2000) *Field Manual for Water Quality Monitoring, (Manual de campo para el monitoreo de la calidad del agua)* Kendall-Hunt. Publishers, 12th edition
- Mixco, M. (1978). *Cochimi and Protoyuman: Lexical and Syntactic Evidence for a New Language Family in Lower California*, Salt Lake City, University of Utah Press.
- Moore, T.E. (1985). Stratigraphy and tectonic significance of the Mesozoic tectonostratigraphic terranes of the Vizcaino Peninsula, Baja California Sur Mexico. In: D. G. Howell (ed.), *Tectonostratigraphic terranes of the Circum-Pacific region*. Circum-Pacific Council for Energy and Mineral Resources Earth Sciences Series 1, pp. 315-329.
- Niemirycz, E. (2006). Halogenated organic compounds in the main Polish Rivers and transport these compounds into the Baltic Sea. (Polish). Unpublished doctoral dissertation.
- NOM-022-SEMARNAT-2003 Norma Oficial Mexicana de Manglares. [<http://www.semarnat.gob.mx/leyesy normas/Normas%20Oficiales%20Mexicanas%20vigentes/NOM-022-SEMARNAT-2003.pdf>]
- NORMA Oficial Mexicana NOM-011-CNA-2000, Conservación del recurso agua-. Que establece las especificaciones y el método para determinar la Disponibilidad Media Anual de las Aguas Nacionales. [www.semarnat.gob.mx/leyesy normas/Normas%20Oficiales%20Mexicanas%20vigentes/NOM-011-CNA/]

Norma sobre Caudal Ecológico (en publicación).

[http://www.imta.gob.mx/potamologia/index.php?option=com_content&view=article&id=119:publicaran-en-2010-norma-sobre-caudales-ecologicos&catid=41:noticias&Itemid=102]

Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California.

[http://www.semarnat.gob.mx/queessemarnat/politica_ambiental/ordenamientoecologico/Pages/bitacora_golfo.aspx]

Palacios-Cardiel, C. (2009). "Hemípteros de ambientes acuáticos como posibles indicadores del estado ecológico de ecosistemas fluviales en dos oasis de Baja California Sur". Tesis de Maestría. *Universidad Autónoma de Baja California Sur*, La Paz, B.C.S., México. 98 pp.

PEMEX. (1976). *Petróleos Mexicanos. Prospección Geológica en Baja California. Reporte Técnico de la Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos*, pp. 33-44.

Piñera, D. (1991). *Ocupación y uso del suelo en Baja California. De los grupos aborígenes a la urbanización dependiente*, UNAM, México.

Platnick, N. I. y J.A. Murphy. (1984). "A revision of the spider genera *Trachyzelotes* and *Urozelotes* (Araneae, Gnaphosidae)". *American Museum Novitates* 2792:1-30

Platnick, N.I. y D. Penney. (2004). "A revision of the widespread spider genus *Zimiris* (Araneae, Prodidodmidae)". *American Museum Novitates*. 3450: 1-12

Platnick, N.I. y M.U. Shadab. (1983). "A revision of the American spiders of the genus *Zelotes* (Araneae, Gnaphosidae)". *Bull. American Mus. Nat. Hist.* 174:97-192.

Ponce-Saavedra, J. y O. F. Francke. (2009). "Importancia médica de *Centruroides exilicauda* (Wood) (Scorpiones:Buthidae) en Baja California Sur". *IX Simposio "Artrópodos de importancia médica y veterinaria, actualidades en México y en Cuba"*. 6-12 p.

Posada-Baltazar, J. I. (2004). "Sistemática del orden Solifugare (Arachnida) y aspectos biológicos de especies asociadas a los humedales de San Isidro-La Purísima y San José de Comondú, Baja California Sur. México". Tesis de Maestría. *Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C.*, La Paz, B.C.S. México.126 pp.

Registro Agrario Nacional. 2005. Mapa digital de ejidos.

Registro Agrario Nacional. Plano Interno de los ejidos del humedal de Comondú
PROCEDE.

Registro Agrario Nacional. Carpeta Jurídica de los Ejidos. PROCEDE.

Riddle, B. R., Hafner, D. J., Alexander, F. F., Jaeger, J. R. 2000. Cryptic vicariante in the historical assembly of a Baja California Peninsular Desert Biota. *Proceeding Naturalist Academic Science USA* 97:14438-14443.

Ritter, E. (1998). "Investigations of Prehistoric Behavioral Ecology and Culture Change within the Bahía de los Angeles Region, Baja California", en *Pacific Coast Archaeological Society Quarterly* 34(3):9-44.

Rodríguez-Estrella, L.D. Rubio y E. Pineda. (1997). "Los oasis como parches atractivos para las aves terrestres residentes e invernantes" en: Arriaga, L. y R. Rodríguez-Estrella (Eds). *Los oasis de la Península de Baja California*. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Pp. 157-195. Publ. # 13 CIBNOR, S.C. La Paz, B.C.S.

Ruiz-Campos, G., F. Camarena-Rosales, S. Contreras-Balderas, C.A. Reyes-Valdez, J. De La Cruz-Aguero and E. Torres-Balcazar. (2006). "Distribution and abundance of the endangered killifish *Fundulus lima*, and its interaction with exotic fishes in oases of central Baja California, Mexico". *The Southwestern Naturalist*, 51:502-509.

Ruiz-Campos, G., J.L. Castro-Aguirre, S. Contreras-Balderas, M.L. Lozano-Vilano, A.F. González-Acosta and S. Sanchez-González. (2002). "An annotated distributional checklist of the freshwater fishes from Baja California Sur, México". *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 12:143-155.

Salvatierra, J. M. de. (1997). *La fundación de la California jesuítica. Siete cartas de... (1697-1699)*, ed., introducción y notas de Ignacio del Río, La Paz, Universidad Autónoma de Baja California Sur.

Sedlock, R.L., F. Ortega-Gutiérrez, y R.C. Speed. (1993). "Tectono-Stratigraphic terrones and tectonic evolution of México". *Geological Society of America Special Paper* 278, 153 pp.

SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). (2002). Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación, miércoles 6 de marzo de 2002, Segunda Sección, 81 pp.

- Shreve, F. 1937. "The vegetation of the Cape Region of Baja California". *Madroño* 4: 105-113.
- Shreve, F. y Wiggins, I. L. (1964). *Vegetation and Flora of the Sonoran Desert*, 2 vols. Stanford University Press. Stanford, CA, USA. 1740 pp.
- Sibley, D.A. (2000). *The Sibley guide to birds*. National Audubon Society.
- Software AX (Ajuste de Función de Probabilidad) en su versión 1.05. Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) y la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).
- Técnicas Modernas de la Ingeniería, S. A. (1977). Informe final del Estudio Geohidrológico del valle de Santo Domingo, en el estado de Baja California Sur, para la Subdirección de Geohidrología y de Zonas Áridas SARH.
- Témez J. (1978). Cálculo Hidrometeorológico de caudales máximos en pequeñas cuencas naturales. Dirección General de Carreteras. Madrid. España. 111pp.
- UNESCO, *Revised Recommendation concerning the International Standardization of Educational Statistics*. 1978. París.
[\[http://www2.inegi.gob.mx/estestint/ficha.asp?idf=940\]](http://www2.inegi.gob.mx/estestint/ficha.asp?idf=940)
- UNSD. 2008. *Principles and Recommendations for Population and Housing Censuses, Revision 2, Economic and Social Affairs*, New York.
[\[http://unstats.un.org/unsd/demographic/sources/census/docs/P&R_Rev2.pdf\]](http://unstats.un.org/unsd/demographic/sources/census/docs/P&R_Rev2.pdf)
- Vernon, E. W. (2002). *Las Misiones Antiguas. The Spanish Missions of Baja California*, Santa Barbara, El Viejo Press.
- Wiggins, I. L. *Flora of Baja California*. (1980). Stanford University Press., Stanford, CA, USA. 1025 pp.
- Yensene and M. Valdes-Alarcon. (1999). Family Sciuridae. In: Álvarez-Castañeda and J. L. Patton (Eds). *Mamíferos del Noroeste de México*, México. Pp. 239-320.



Anexos



ANEXO 1

Datos de las precipitaciones de las estaciones utilizadas

ESTACIÓN COMONDÚ				ESTACIÓN LA PURÍSIMA			
AÑO	MAX 24 HS.	AÑO	MAX 24 HS.	AÑO	MAX 24 HS.	AÑO	MAX 24 HS.
1940	38.0	1981	60.0	1940	62.5	1981	12.0
1941	45.0	1982	15.0	1941	19.2	1982	8.5
1942	10.0	1983	54.0	1942	8.5	1983	36.2
1943	42.0	1984	56.0	1943	23.0	1984	53.0
1944	30.2	1985	36.0	1944	15.4	1985	33.4
1945	20.0	1986	15.0	1945	14.0	1986	50.0
1946	50.0	1987	60.0	1946	8.0	1987	16.0
1947	14.0	1988	40.0	1947	45.0	1988	6.0
1948	52.0	1989	33.0	1948	8.0	1989	36.0
1949	34.0	1990	87.0	1949	16.0	1990	56.0
1950	5.0	1991	35.0	1950	1.0	1991	22.0
1951	30.0	1992	43.5	1951	19.2	1992	60.0
1952	60.6	1993	76.5	1952	22.5	1993	70.0
1953	25.0	1994	60.0	1953	51.5	1994	40.5
1954	29.0	1995	33.0	1954	30.0	1995	29.0
1955	37.0	1996	72.0	1955	10.3	1996	54.0
1956	65.0	1997	38.5	1956	65.0	1997	21.6
1957	65.5	1998	20.0	1957	73.5	1998	81.0
1958	54.0	1999	0.0	1958	42.0	1999	13.4
1959	106.0	2000	34.0	1959	53.7	2000	18.4
1960	48.5	2001	200.0	1960	50.1	2001	18.5
1961	46.0	2002	65.0	1961	38.0	2002	8.4
1962	57.5	2003	100.0	1962	44.0	2003	23.6
1963	10.0	2004	27.4	1963	32.5	2004	36.6
1964	12.0	2005	28.0	1964	9.6	2005	23.0
1965	24.0	2006	140.0	1965	20.0	2006	83.4
1966	39.0	2007	9.0	1966	15.3	2007	8.0
1967	65.0	2008	76.0	1967	98.0	2008	165.0
1968	42.0			1968	36.0		
1969	47.7			1969	25.1		
1970	68.0			1970	28.0		
1971	37.0			1971	23.5		
1972	69.0			1972	111.5		
1973	33.0			1973	20.0		
1974	80.2			1974	66.0		
1975	6.0			1975	22.0		
1976	47.0			1976	23.5		
1977	86.5			1977	35.0		
1978	53.0			1978	25.0		
1979	13.0			1979	6.0		
1980	41.5			1980	27.0		



ANEXO 2

Listado Florístico

En el listado se incluye entre paréntesis el estado de protección de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001.

Nombre científico**Nombre común****Familia Acanthaceae**

Holographis virgata ssp. *glandulifera*

Ruellia californica

Justicia californica

beloperone

Justicia palmeri

chuparosa

Familia Aizoaceae

Glinus radiatus

Familia Amaranthaceae

Iresine alternifolia

Dicraurus alternifolius

Familia Anacardiaceae



Nombre científico	Nombre común	
<i>Pachycormus discolor</i>	torote blanco	(e)
<i>Cyrtocarpa edulis</i>	ciruelo cimarrón	
<i>Schinus molle</i>	pirú	(i)
Familia Apiaceae		
<i>Apium graveolens</i>		
<i>Eryngium nasturtiifolium</i>		
Familia Apocynaceae		
<i>Vallesia glabra</i>	otatave	
Familia Arecaceae		
<i>Washingtonia robusta</i>	palma	
<i>Phoenix dactylifera</i>	palma datilera	
Familia Asclepiadaceae		
<i>Cryptostegia grandiflora</i>	clavel de España	(i)
Familia Asteraceae=Compositae		
<i>Perityle crassifolia</i> var. <i>robusta</i>		
<i>Baccharis salicifolia</i>		
<i>Bahiopsis chenopodina</i>		
<i>Brickellia glabrata</i>		
<i>Coulterella capitata</i>		
<i>Chloracantha spinosa</i>	buena mujer	
<i>Encelia farinosa</i>	incienso	
<i>Heliopsis parvifolia</i> var. <i>parvifolia</i>		
<i>Heliopsis parvifolia</i> var. <i>rubra</i>		
<i>Pluchea salicifolia</i>		
<i>Perityle lobata</i>		
<i>Trixis angustifolia</i>		
<i>Xanthium strumarium</i>	huizapolon	
<i>Viguiera chenopodina</i>		
Familia Boraginaceae		
<i>Bourreira sonora</i>	chocolatillo	
<i>Heliotropium angiospermum</i>		
<i>Heliotropium procumbens</i>		
<i>Tournefortia hartwegiana</i>		
Familia Brassicaceae		
<i>Rorippa palustris</i> var. <i>hispida</i>	berro	
Familia Burseraceae		
<i>Bursera epinnata</i>	copal	
<i>Bursera hindisiana</i>	copal rojo	
<i>Bursera microphylla</i>	torote rojo	
<i>Bursera odorata</i>	copal blanco	
Familia Buxaceae		
<i>Simmondsia chinensis</i>	jojoba	
Familia Cactaceae		



Nombre científico	Nombre común
<i>Cylindropuntia molesta</i> var. <i>clavellina</i>	
<i>Echinocereus brandegeei</i>	
<i>Cochemia poselgeri</i>	viejito
<i>Mammillaria dioica</i>	
<i>Opuntia molesta</i> var. <i>clavellina</i>	
<i>Cylindropuntia alcahes</i> var. <i>gigantensis</i>	cholla clavelina
<i>Cylindropuntia bigelovii</i> var. <i>ciribe</i>	choya güera
<i>Opuntia alcahes</i> var. <i>gigantensis</i>	
<i>Opuntia lindsayi</i> x <i>O. alcahes</i>	
<i>Stenocereus gummosus</i>	pitaya agria
<i>Stenocereus thurberi</i>	pitaya dulce
<i>Lophocereus schottii</i>	garambullo
<i>Pachycereus pringlei</i>	cardón
<i>Ferocactus townsendianus</i>	biznaga
Familia Capparidaceae	
<i>Atamisquea emarginata</i>	guayven
<i>Forchammeria watsonii</i>	
Familia Caryophyllaceae	
<i>Drymaria glandulosa</i>	
Familia Celastraceae	
<i>Tricerna (Maytenus) phyllanthoides</i>	mangle dulce
Familia Chenopodiaceae	
<i>Atriplex barclayana</i>	
<i>Atriplex californica</i>	
Familia Convolvulaceae	
<i>Cressa truxillensis</i>	
<i>Ipomoea ternifolia</i> var. <i>leptotoma</i>	
Familia Euphorbiaceae	
<i>Croton boregensis</i>	
<i>Ditaxis brandegeei</i>	
<i>Ditaxis lanceolata</i>	
<i>Jatropha cinerea</i>	lomboy blanco
<i>Jatropha cuneata</i>	matacora
<i>Euphorbia albomarginata</i>	
<i>Euphorbia magdalenae</i>	golondrinón
<i>Euphorbia tomentulosa</i>	
<i>Euphorbia xantii</i>	
<i>Ricinus communis</i>	higuerilla
Familia Fabaceae	
<i>Acacia brandegeana</i>	
<i>Acacia farnesiana</i>	vinorama
<i>Caesalpinia arenosa</i>	
<i>Cercidium floridum</i>	palo verde



Nombre científico	Nombre común	
<i>Cercidium parkinsonia</i>	junco	(i)
<i>Dalea peninsularis</i>		
<i>Lysiloma candida</i>		
<i>Olneya tesota</i>	palo fierro	(Pr)
<i>Marina vetula</i>		
<i>Prosopis palmeri</i>		
<i>Prosopis articulata</i>	mezquite	
<i>Pithecellobium dulce</i>	guamuchil	i
Familia Fouquieriaceae		
<i>Fouquieria diguetii</i>	palo adán	
Familia Hydrophyllaceae		
<i>Eucrypta chrysanthemifolia</i> var. <i>bipinnatifida</i>		
<i>Pholistoma membranaceum</i>		
Familia Juncaceae		
<i>Juncus acutus</i>	espadín	
Familia Labiatae		
<i>Leonotis nepetifolia</i>		
Familia Lamiaceae		
<i>Hedeoma nana</i> ssp. <i>californica</i>		
<i>Satureja brownei</i>		
Familia Lythraceae		
<i>Lythrum bryantii</i>		
Familia Loasaceae		
<i>Eucnide cordata</i>		
Familia Malpighiaceae		
<i>Malpighia ovata</i>		
Familia Malvaceae		
<i>Malvella leprosa</i>		
<i>Sphaeralcea ambigua</i> var. <i>rosacea</i>		
Familia Martyniaceae		
<i>Proboscidea parviflora</i> ssp. <i>gracillima</i>		
Familia Moraceae		
<i>Ficus brandegeei</i>		
Familia Nyctaginaceae		
<i>Boerhavia intermedia</i>		
<i>Commicarpus scandens</i>		
Familia Olacaceae		
<i>Schoepfia californica</i>		
Familia Phytolaccaceae		
<i>Stegnosperma halimifolium</i>	amole	
Familia Rhamnaceae		
<i>Colubrina viridis</i>	pelo rojo	
<i>Condalia globosa</i>	palo negrito	



Nombre científico	Nombre común
Familia Sapotaceae	
<i>Bumelia peninsularis</i>	
Familia Saururaceae	
<i>Anemopsis californica</i>	hierba del manso
Familia Scrophulariaceae	
<i>Bacopa monnieri</i>	baraima
<i>Veronica americana</i>	
Familia Solanaceae	
<i>Lycium andersonii</i>	
<i>Lycium brevipes</i>	
<i>Lycium megacarpum</i>	
<i>Solanum hidsianum</i>	mariola
<i>Petunia parviflora</i>	petunia costera
Familia Tamaricaceae	
<i>Tamarix aphylla</i>	pino salado (i)
Familia Typhaceae	
<i>Typha domingensis</i>	tule o espadaña tropical
Familia Zygophyllaceae	
<i>Viscainoa geniculata</i>	
<i>Larrea trivirgata</i>	gobernadora
Monocotiledóneas	
Familia Agavaceae	
<i>Agave aurea</i>	
<i>Agave sobria ssp. sobria</i>	
Familia Poaceae	
<i>Eragrostis reptans</i>	
<i>Cenchrus palmeri</i>	huizapol gordo
<i>Arundo donax</i>	carrizo
<i>Cynodon dacylon</i>	zacate bermuda, grama (i)
<i>Phragmites communis</i>	carricillo
<i>Pennisetum ciliare</i>	zacate buffel (i)
Familia Cyperaceae	
<i>Cyperus elegans</i>	
<i>Eleocharis geniculata</i>	junquillo
<i>Schoenoplectus pungens</i>	
Familia Hydrocharitaceae=Najadaceae	
<i>Najas guadalupensis</i>	
Familia Alismataceae	
<i>Echinodorus berteroi</i>	



Nombre científico	Nombre común	
Algas verdes		
Familia Characeae		
<i>Chara fragilis</i>		(i)
		(i)
ESPECIES EN HUERTOS		
<i>Phragmites communis</i>	el carricillo	(i)
<i>Ricinus communis</i>	higuerilla	(i)
<i>Acacia farnesiana</i>	vinorama	(i)
<i>Cercidium parkinsonia</i>	junco	
<i>Leucaena leucocephala</i>	guaje	
<i>Crystostegia grandifolia</i>	clavel de España	
<i>Pennisetum ciliare</i>	zacate bufel	
<i>Phitecellobium dulce</i>	guamuchil	
<i>Cynodon dactylon</i>	grama	
<i>Olea europea</i>	olivo	
<i>Punica granatum</i>	granada	
<i>Tamarindus indica</i>	tamarindo	
<i>Ficus carica</i>	higuera	
<i>Manguifera indica</i>	mango	
<i>Persea americana</i>	aguacate	
<i>Psidium guava</i>	guayaba	
<i>Citrus sinensis</i>	naranja	
<i>Citrus limon</i>	limón	
<i>Citurs grandis</i>	toronja	
<i>Vitis vinifera</i>	vid	
<i>Saccharum officinarum</i>	caña de azúcar	

Claves del estado de protección NOM-059-SEMARNAT-2001 : Pr= protección especial; A= amenazada; i = Introducida-invasora e= endémica P= en peligro.



ANEXO 3

Listado Faunístico

El listado incluye las especies de aves, mamíferos, reptiles, artrópodos y peces que han sido registradas en los oasis y el desierto del sitio Ramsar Los Comondú, basado en información propia (Rodríguez Estrella y colaboradores, Cortéz, Galina, Jiménez, Maeda y Murrugan respectivamente) colectada por años, y lo que aparece en la literatura. La nomenclatura de aves se basa en los suplementos de la AOU (2006-2009).

También se incluye entre paréntesis el estado de protección de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001.

Nombre científico	Nombre común
MASTOFAUNA	MAMÍFEROS
CLASE MAMMALIA	
Orden INSECTIVORA	
Familia Soricidae	
<i>Notiosorex crawfordi crawfordi</i>	musaraña desértica norteña (A)
Orden CHIROPTERA	
Familia Phyllostomatidae	
<i>Macrotus californicus</i>	murciélago



Nombre científico	Nombre común	
<i>Leptonycteris yerbabuenae</i>	murciélago	
<i>Choeronycteris mexicana</i>	murciélago	
Familia Vespertilionidae		
<i>Myotis evotis evotis</i>	murciélago de oreja larga	(Pr)
<i>Myotis yumanensis lambi</i>	murciélago	
<i>Parastrellus hesperus hesperus</i>	murciélago	
<i>Lasiurus blossevillii frantzii</i>	murciélago	
<i>Lasiurus xanthinus</i>	murciélago	
<i>Eptesicus fuscus peninsulae</i>	murciélago	
<i>Corynorhinus townsendii pallescens</i>	murciélago	
<i>Antrozous pallidus minor</i>	murciélago	
Familia Molossidae		
<i>Tadarida brasiliensis</i>	murciélago	
Orden RODENTIA		
Familia Sciuridae		
<i>Ammospermophilus leucurus</i>	ardilla o juancito	
<i>Spermophilus atricapillus</i>	ardillón negro	(e)
Familia Heteromyidae		
<i>Dipodomys merriami platycephalus</i>	rata canguro	(e)
<i>Chaetodipus rudinoris extimus</i>	ratón con abazones	
<i>Chaetodipus spinatus broccus</i>	ratón con abazones espinoso	
<i>Chaetodipus arenarius arenarius</i>	ratón con abazones	
Familia Cricetidae		
<i>Peromyscus eva eva</i>	ratón orejón	
<i>Peromyscus maniculatus coolidgei</i>	ratón orejón	
<i>Neotoma bryanti bryanti</i>	rata de campo	
Orden LAGOMORPHA		
Familia Leporidae		
<i>Lepus californicus xanti</i>	liebre	(e) Ci
Orden CARNIVORA		
Familia Canidae		
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	zorra gris	
<i>Canis latrans</i>	coyote	(Ci)
<i>Canis familiaris</i>	perro	(i)
Familia Felidae		
<i>Lynx rufus peninsularis</i>	gato montes	
<i>Puma concolor improcera</i>	puma	Ci



Nombre científico	Nombre común			
<i>Felis catus</i>	gato doméstico	(i)		
Familia Mustelidae				
<i>Taxidea taxus</i>	tejón, tlalcoyote	(A)		
<i>Spilogale gracilis</i>	zorrito	(e)		
Familia Procyonidae				
<i>Bassariscus astutus</i>	babisuri, gatilla	(e) (A)		
<i>Procyon lotor</i>	mapache			
Orden ARTIODACTYLA				
Familia Cervidae				
<i>Odocoileus hemionus</i>	venado bura	Ci		
Familia Bovidae				
<i>Ovis canadensis weemsi</i>	borrego cimarrón	(Pr) Ci		
<i>Bos Taurus</i>	vaca	(i)		
<i>Capra hircus</i>	cabra doméstica	(i)		
Orden PERISSODACTYLA				
Familia Equidae				
<i>Equus asinus</i>	burro	(i)		
<i>Equus caballus</i>	caballo	(i)		
ORNITOFAUNA	AVES			
CLASE AVES				
Orden PODICIPEDIFORMES				
Familia Podicipedidae				
<i>Tachybaptus dominicus</i>	zambullidor menor	(Pr)	R	O
<i>Podilymbus podiceps</i>	zambullidor pico pinto		R	O
<i>Podiceps nigricollis</i>	zambullidor orejudo		M,VI	O,C
Orden PELECANIFORMES				
Familia Pelecanidae				
<i>Pelecanus occidentalis</i>	pelicano moreno		R	O,C
Familia Phalacrocoracidae				
<i>Phalacrocorax auritus</i>	cormorán		R	O,C
<i>Phalacrocorax penicillatus</i>	cormorán principal		R	O,C
Familia Sulidae				
<i>Sula dactylatra</i>	bobo enmascarado		M	C
<i>Sula leucogaster</i>	bobo café		M	C
Familia Fregatidae				
<i>Fregata magnificens</i>	fragata		R	C



Nombre científico	Nombre común			
Orden CICONIFORMES				
Familia Ardeidae				
<i>Ardea herodias</i>	garza morena	(Pr)	R	O,C
<i>Ardea alba</i> *1	garza blanca		M,VI	O,C
<i>Egretta tricolor</i>	garza tricolor		R	O,C
<i>Egretta caerulea</i>	garceta azul		R	O,C
<i>Egretta thula</i>	garcita blanca		R	O,C
<i>Butorides virescens</i>	garceta verde		R	O,C
<i>Nycticorax nycticorax</i>	pedrete corona negra		R	O,C
<i>Nyctanassa violacea</i>	pedrete enmascarado		R	O,C
Orden ANSERIFORMES				
Familia Anatidae				
<i>Anas discors</i>	cerceta ala azul	Ci	M,VI	O
<i>Anas cyanoptera</i>	cerceta canela	Ci	M,VI	O,C
<i>Anas acuta</i>	pato golondrino	Ci	M,VI	O
<i>Anas strepera</i>	pato pinto, pato friso	Ci	M,VI	O
<i>Anas americana</i>	pato chalcuán	Ci	M,VI	O
<i>Aythya collaris</i>	pato pico anillado	Ci	M,VI	O
<i>Aythya americana</i>	Pato cabeza roja	Ci	M,VI	O
<i>Aythya marila</i>	pato boludo-mayor	Ci	M,VI	O
<i>Oxyura jamaicensis</i>	pato chiquito	Ci	R	O
Orden FALCONIFORMES				
Familia Cathartidae				
<i>Cathartes aura</i>	zopilote aura		R	O,T
Familia Accipitridae				
<i>Pandion haliaetus</i>	águila pescadora	(II)		O,C
<i>Accipiter cooperi</i>	gavilán pollero de Cooper	(Pr) (II)	M	O,T
<i>Accipiter striatus</i>	gavilán pajarero	(Pr) (II)	M	O,T
<i>Circus cyaneus</i>	gavilán rastrero		M	O,T
<i>Parabuteo unicinctus</i>	aguililla cinchada rojinegra	(Pr) (II)	R	O,T
<i>Buteo jamaicensis</i>	aguililla cola roja	(II)	R	O,T
<i>Buteo albonotatus</i>	aguililla aura	(Pr) (II)		O,T
<i>Aquila chrysaetos</i>	águila real	(A) (II)	R	O,T
<i>Haliaeetus leucocephalus</i>	águila calva	(P)		O,T
Familia Falconidae				
<i>Caracara plancus</i> *2	quelele o quebrantahuesos	(II)	R	O,T
<i>Falco mexicanus</i>	halcón mexicano	(A) (II)		O,T
<i>Falco columbarius</i>	Halcón esmerejón			O,T
<i>Falco peregrinus</i>	halcón peregrino	(A) (I)		O,T
<i>Falco sparverius</i>	cernicalo	(II)	R	O,T

**Orden GALLIFORMES****Nombre científico****Nombre común****Familia Odontophoridae***Callipepla californica*

codorníz o chacuaca

(e) Ci

R

O,T

Orden GRUIFORMES**Familia Rallidae***Gallinula chloropus*

gallineta frente roja

R

O

Fulica americana

gallareta americana

Ci

R

O,C

Orden CHARADRIIFORMES**Familia Charadriidae***Charadrius vociferus*

chorlo tildío

R

O,C

Charadrius semipalmatus

chorlo semipalmeado

M,VI

C

Charadrius wilsonia

chorlo pico grueso

M

C

Pluvialis squatarola

chorlo gris

M,VI

C

Familia Haematopodidae*Haematopus palliatus*

ostrero americano

R

C

Familia Recurvirostridae*Recurvirostra americana*

avoceta americana

M

O,C

Himantopus mexicanus

candelero americano

M

C

Familia Scolopacidae*Tringa flavipes*

pata amarilla menor

R

O, C

Tringa semipalmata *3

playero pihuiuí

R

C

Numenius americanus

zarapito pico largo

R

C

Limosa fedoa

picopando canelo

R

C

Calidris minutilla

playero chichicuilotte

M

C

Calidris mauri

playero occidental

M

C

Actitis macularia

playero alzacolita

M

O,C

Familia Laridae*Larus heermanni*

gaviota ploma

(Pr)

R

C

Larus occidentalis

gaviota occidental

R

C

Larus californicus

gaviota californiana

VI

C

Hydroprogne caspia *4

charrán caspia

R

C

Thalasseus maximus

charrán real

R

C

Orden COLUMBIFORMES**Familia Columbidae***Zenaida asiática*

paloma alas blancas

Ci CO

R

O,T

Zenaida macroura

paloma huilota

Ci CO

O,T

Columbina passerina

tortolita

CO

R

O,T

Columba livia

paloma doméstica

O

Streptopelia decaocto

tortola turca

O

**Orden CUCULIFORMES****Nombre científico****Nombre común****Familia Cuculidae***Geococcyx californianus*

correcaminos

R

O,T

Orden STRIGIFORMES**Familia Tytonidae***Tyto alba*

lechuza

(II)

R

O

Familia Strigidae*Megascops kennicottii**5

tecolote occidental

(II)

R

O,T

Bubo virginianus

buzo cornudo

(II)

R

O,T

*Athene cunicularia**6

lechuza llanera

(II)

R

T

Micrathene whitneyi

tecolote enano

O,T

Orden CAPRIMULGIFORMES**Familia Caprimulgidae***Chordeiles acutipennis*

tapacaminos, chotacabras menor

R

O,T

Phalaenoptilus nuttallii

Tapacamino Tevii

R

T

Orden APODIFORMES**Familia Apodidae***Aeronautes saxatalis*

vencejo montañés

M

T

Familia Trochilidae*Hylocharis xantusii*

chuparrosa de Xantus

(e) (II)

R

O,T

Calipte costae

colibrí garganta violeta

(II)

R

O,T

Orden CORACIFORMES**Familia Alcedinidae***Megasceryle alcyon**7

martín pescador

VI

O,C

Orden PICIFORMES**Familia Picidae***Melanerpes uropygialis*

carpintero del desierto

R

O,T

Picooides scalaris

carpintero chollero

R

O,T

Colaptes auratus

carpintero pechera

R

O,T

Colaptes chrysoides

carpintero de California

O,T

Orden PASSERIFORMES**Familia Tyrannidae***Mitrephanes phaeocercus*

mosquerito copetón

O,T

Contopus sordidulus

mosquerito común

M

O,T

Empidonax wrightii

mosquero gris

M

O,T

Empidonax difficilis

mosquero californiano

M

O,T



<i>Empidonax minimus</i>	mosquero mínimo			T
<i>Sayornis nigricans</i>	papamoscas negro		R	O,T
Nombre científico				
Nombre común				
<i>Sayornis saya</i>	papamoscas llanero			O,T
<i>Sayornis phoebe</i>	papamoscas Fibí		VI	T
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	mosquero cardenal		R	O,T
<i>Myiarchus cinerascens</i>	papamoscas cenizo		R	O,T
<i>Tyrannus melancholicus</i>	tirano tropical		M	
<i>Tyrannus crassirostris</i>	tirano pico grueso			O,T
<i>Tyrannus vociferans</i>	tirano gritón		M	O,T
Familia Hirundinidae				
<i>Progne subis</i>	golondrina azulnegra		R	O,T
<i>Tachycineta thalassina</i>	golondrina verde		R	O,T
<i>Tachycineta bicolor</i>	golondrina bicolor		M	T
<i>Hirundo rustica</i>	golondrina tijerilla		M	O
Familia Corvidae				
<i>Aphelocoma californica</i>	pájaro azul, chara azuleja	CO	R	O,T
<i>Corvus corax</i>	cuervo	CO		O,T
Familia Remizidae				
<i>Auriparus flaviceps</i>	baloncillo		R	O,T
Familia Troglodytidae				
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	matraca del desierto		R	O,T
<i>Salpinctes obsoletus</i>	saltapared , chiviín saltarroca		R	O,T
<i>Catherpes mexicanus</i>	saltapared barranquero		R	O,T
<i>Thryomanes bewickii</i> 8	Chiviín cola oscura			O,T
<i>Troglodytes aedon</i>	saltapared cucarachero, chivirín		M	O,T
<i>Cistothorus palustris</i>	chivirín pantanero		M	O,T
Familia Regulidae				
<i>Regulus calendula</i>	reyezuelo		M,VI	O,T
Familia Silviidae				
<i>Polioptila caerulea</i>	perlita azul gris		R	O,T
<i>Polioptila californica</i>	perlita californiana	(A)	R	O,T
Familia Sturnidae				
<i>Sturnus vulgaris</i>	estornino pinto	Ci CO	R	O,T
Familia Mimidae				
<i>Mimus polyglottos</i>	centzontle	CO	R	O,T
<i>Toxostoma cinereum</i>	cuitlacoche peninsular	(e)	R	O,T
Familia Turdidae				
<i>Catharus ustulatus</i>	Zorzal de Swainson		M	T
<i>Catharus guttatus</i>	Zorzal cola rufa		M,VI	O,T
Familia Bombycillidae				
<i>Bombycilla cedrorum</i>	chinito		M	O,T
Familia Ptilonotidae				



<i>Phainopepla nitens</i>	capulnero negro		R	O,T
Familia Laniidae				
<i>Lanius ludovicianus</i>	alcaudón verdugo		R	T

Nombre científico**Nombre común****Familia Vireonidae**

<i>Vireo bellii</i>	vireo aceitunado	(A)	M	O,T
<i>Vireo vicinor</i>	vireo gris		M	O,T
<i>Vireo solitarius</i>	vireo anteojo			T

Familia Parulidae

<i>Vermivora celata</i>	chipe corona naranja		M,VI	O,T
<i>Dendroica coronata</i>	chipe coronado		M	O,T
<i>Dendroica nigrescens</i>	Chipe negrogris			O,T
<i>Dendroica townsendi</i>	Chipe negroamarillo			O
<i>Mniotilta varia</i>	reinita trepadora		M,VI	O
<i>Seiurus noveboracensis</i>	verdín charquero		M,VI	O,T
<i>Oporornis tolmiei</i>	chipe de Tolmie	(A)	M,VI	O,T
<i>Geothlypis trichas</i>	tapaojito común		M,VI	O
<i>Geothlypis beldingi</i>	Tapaojito ,verdín de antifaz	(e) (P)	R	O
<i>Wilsonia pusilla</i>	chipe corona negra		M,VI	O,T
<i>Icteria virens</i>	calandria de agua, brevero		R	O

Familia Thraupidae

<i>Piranga ludoviciana</i>	tangará capucha roja		M	
----------------------------	----------------------	--	---	--

Familia Emberizidae

<i>Pipilo chlorurus</i>	toquí cola verde	CO	M,VI	O,T
<i>Pipilo fuscus</i>	toquí pardo		R	O,T
<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero, espiguero			T
<i>Spizella passerina</i>	chimbito común		M,VI	O,T
<i>Spizella pallida</i>	gorrión pallido		M,VI	O,T
<i>Spizella breweri</i>	chimbito o gorrión de Brewer		M,VI	O,T
<i>Spizella pusilla</i>	gorrión pusilla			O,T
<i>Chondestes grammacus</i>	chindiquito, gorrión arlequin	CO	M,VI	O,T
<i>Amphispiza bilineata</i>	chiero barbanegra, catonero	CO	R	O,T
<i>Melospiza lincolni</i>	zorzal de Lincoln		M,VI	O
<i>Melospiza melodía</i>	zorzal cantador		R	O,T
<i>Zonotrichia leucophrys</i>	gorrión corona blanca		M,VI	O,T

Familia Cardinalidae

<i>Cardinalis cardinalis</i>	cardenal rojo	CO	R	O,T
<i>Cardinalis sinuatus</i>	Cardenal pardo		R	O,T
<i>Pheucticus melanocephalus</i>	tigrillo picogordo	CO	M,VI	O,T
<i>Passerina amoena</i>	colorín lázuli	CO	M,VI	O,T
<i>Passerina caerulea</i> *9	picogordo azul	CO	M,VI	O,T
<i>Passerina versicolor</i>	colorín morado			O
<i>Passerina ciris</i>	colorín siete colores			T

**Familia Icteridae**

<i>Molothrus ater</i>	tordon negro	Ci	R	O,T
<i>Icterus cucullatus</i>	calandria palmera		R	O,T
<i>Icterus parisorum</i>	calandria tunera		R	O,T

Nombre científico**Nombre común****Familia Fringillidae**

<i>Carpodacus purpureus</i>	pinzón purpúreo		M	O
<i>Carpodacus mexicanus</i>	gorrión común	CO	R	O,T
<i>Spinus psaltria</i> *10	dominico	CO	R	O,T
<i>Spinus lawrencei</i>	Jilguero de Lawrence			O

Familia Passeridae

<i>Passer domesticus</i>	gorrión inglés, gorrión casero	CO	R	O
--------------------------	--------------------------------	----	---	---

Sinonimias: 1= *Casmerodius albus*, *Egretta alba*, 2= *Polyborus plancus*, *Caracara cheriway*
 3= *Catoptrophorus semipalmatus*; *Tringa semipalmatus* 4= *Sterna caspia* 5= *Otus kennicottii*
 6= *Speotyto cunicularia* 7= *Ceryle alcyon* 8= *Thryothorus bewickii*
 9= *Guiraca caerulea* 10= *Carduelis psaltria*

HERPETOFAUNA**ANFIBIOS Y REPTILES****CLASE AMPHIBIA****Orden ANURA****Familia Bufonidae**

<i>Anaxyrus punctatus</i> ¹	Sapo pinto
--	------------

Familia Scaphiopodidae

<i>Scaphiopus couchi</i>	sapo cavador
--------------------------	--------------

Familia Ranidae

<i>Pseudacris hypochondriaca</i> ²	ranita	
<i>Lithobates forreri</i> ³	rana de Forrer	i

Sinonimias en anfibios: 1= *Bufo punctatus* 2= *Hyla regilla*=*Pseudacris regilla* 3= *Rana forreri*

CLASE REPTILIA**Orden SQUAMATA****Suborden Lacertilia****Familia Eublepharidae**

<i>Coleonyx variegatus</i>	cuija occidental	(Pr)
----------------------------	------------------	--------

**Familia Crotophytidae**

<i>Crotaphytus vestigium</i>	escorpión	
<i>Gambelia copeii</i> ¹	cachora	(Pr)(e)

Familia Gekkonidae

<i>Phyllodactylus xanti</i>	salamanquesa	(Pr)
-----------------------------	--------------	--------

Nombre científico**Nombre común****Familia Iguanidae**

<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	cachorón güero o iguanita	
<i>Sauromalus obesus</i>	chuckwalla común	(A)

Familia Phrynosomatidae

<i>Callisaurus draconoides</i>	cachora de arena	(A)
<i>Petrosaurus repens</i> ²	lagartija o cachora de piedra	(Pr)(e)
<i>Phrynosoma coronatum</i>	camaleón	
<i>Sceloporus zosteromus</i>	lagartija escamosa o bejori	(Pr)(e)
<i>Sceloporus orcutti</i>	lagartija escamosa o bejori	
<i>Uta stansburiana</i>	cachora costado manchado	
<i>Urosaurus nigricaudus</i>	cachora de árbol cola negra	(A)(e)

Familia Teiidae

<i>Aspidoscelis hyperythra</i> ³	huico rayado	
<i>Aspidoscelis tigris</i> ⁴	huico atigrado	

Familia Anguidae

<i>Elgaria velazquezi</i> ⁵	ajolote	(e)
--	---------	-------

Familia Scincidae

<i>Eumeces lagunensis</i>	ajolotito rayado	(A)(e)
---------------------------	------------------	------------

Familia Xantusiidae

<i>Xantusia vigilis</i>	lagartija nocturna	
-------------------------	--------------------	--

Suborden Serpentes**Familia Boidae**

<i>Chairina trivirgata</i> ⁶	boa del desierto o solquate	(A)
---	-----------------------------	-------

Familia Colubridae

<i>Bogertophis rosaliae</i>	culebra ratonera	
<i>Chilomeniscus stramineus</i>	coralillo o culebra arenera	(Pr)(e)
<i>Eridiphas slevini</i>	culebra nocturna de Baja Calif	(A)(e)
<i>Masticophis fuliginosus</i> ⁷	chirriadora o chirrionera	(A)
<i>Masticophis lateralis</i> ⁸	culebra chirrionera rayada	(e)
<i>Hypsiglena torquata</i>	culebra nocturna	(Pr)
<i>Lampropeltis getula</i>	burila o serpiente real común	(A)
<i>Pituophis vertebralis</i>	falsa coralillo	(e)
<i>Salvadora hexalepis</i>	culebra chata	
<i>Sonora semiannulata</i>	culebra	
<i>Phyllorhynchus decurtatus</i>	culebrita nariz de hoja	



<i>Tantilla planiceps</i>	culebrita	
<i>Thamnophis hammondii</i>	culebra de agua	(A)
<i>Trimorphodon biscutatus</i>	víbora sorda	
Familia Leptotyphlopidae		
<i>Leptotyphlops humilis</i>	culebrita ciega	
Familia Viperidae		
<i>Crotalus enyo</i>	serpiente de cascabel	(Pr) (e)

Nombre científico**Nombre común**

<i>Crotalus mitchellii</i>	serpiente de cascabel	(Pr) (e)
<i>Crotalus ruber</i>	serpiente de cascabel	(Pr)

Orden TESTUDINES**Familia Emydidae**

<i>Trachemys nebulosa</i> ⁹	tortuguita de río	(e)
--	-------------------	-------

Sinonimias en reptiles: 1=*Gambelia wislizenii copeii* 2=*Petrosaurus thalassinus repens*,
 3=*Cnemidophorus hyperythrus*, 4=*Cnemidophorus tigris*, 5=*Elgaria multiarinata*
 6=*Lichanura trivirgata* 7=*Masticophis flagellum fuliginosus*=*Coluber fuliginosus*
 8=*Coluber lateralis* 9= *Trachemys scripta nebulosa*

PECES OSEOS**CLASE OSTEICHTYES****Orden CYPRINODONIFORMES****Familia Fundulidae**

<i>Fundulus lima</i>	sardinilla peninsular	(e) (A)
----------------------	-----------------------	-------------

Familia Cichlidae

<i>Tilapia cf. zilli</i>	tilapia	(i)
--------------------------	---------	-------

Familia Poecillidae

<i>Poecillia reticulata</i>	gupi	(i)
<i>Xiphophorus helleri</i>	cola de espada	(i)
<i>Xiphophorus maculatus</i>	espada sureña	(i)

INVERTEBRADOS

ARTROPODOS**CLASE ARACHNIDA****Orden SOLIFUGAE o SOLPUGIDA****Familia Eremobatidae**

<i>Ammotrechula saltatrix</i>		
-------------------------------	--	--

Orden ARANEAE**Familia Araneae**

<i>Eustala californensis</i>		
------------------------------	--	--



Larinia directa

Familia Anyphaenidae

Aniphaena sp.

Familia Corinnidae

Creugas comondensis

Familia Gnaphosidae

Trachyzelotes jaxartensis

Zelotes nilicola

Nombre científico

Nombre común

Zimiris dorai

Familia Lycosidae

Pardosa sierra

Pardosa bellona

Camptocosa parallela

Familia Oecobiidae

Oecobius hoffmannae

Familia Oxyopidae

Hamataliwa grisea

Familia Philodromidae

Philodromus coachelae

Familia Pisauridae

Tinus peregrinus

Familia Sicariidae

Loxosceles mulege

Familia Tetragnathidae

Tetragnata nitens

Familia Theraphosidae

Aphonopelma hellou

Familia Theridiidae

Latrodectus hesperus

Latrodectus geometricus

Orden SCORPIONES

Familia Buthidae

Centruroides exilicauda alacrán

Familia Diplocentridae

Bioculus comondae alacrán

Familia Iuridae

Hadrurus concolor alacrán

Familia Chactidae

Nullibrotheas allenii alacrán

Familia Vaejovidae

Serradigitus gertschi alacrán



<i>Serradigitus puritanus</i>	alacrán
<i>Syntropis macrura</i>	alacrán
<i>Vaejovis bruneus bruneus</i>	alacrán
<i>Vaejovis bruneus loretoensis</i>	alacrán
<i>Vaejovis gravicaudus</i>	alacrán
<i>Vaejovis hoffmanni</i>	alacrán
<i>Vaejovis vittatus</i>	alacrán
<i>Vaejovis eusthenura</i>	alacrán

CLASE INSECTA**Nombre científico****Nombre común**

Orden HEMIPTERA : HETEROPTERA**Familia Belostomatidae***Lethocereus medius***Familia Gelastocoridae***Nerthra Martini***Familia Notonectidae***Notonecta indica***Familia Nepidae***Ranatra brevicollis***Familia Gerridae***Trepobates beck***Familia Hydrometridae***Hydrometra lillianis***Familia Corixidae***Neocoxrixa sp***Orden HYMENOPTERA****Familia Sphecidae***Sceliphron jamaicense lucae**Trypoxylon tridentatum*
*tridentatum**Chalybion californicum***CLASE CRUSTACEA****Orden DECAPODA****Familia Palaemonidae***Macrobrachium hobbsi*

langostino o camarón de río

Macrobrachium olfersii

langostino, zurdito