

Síntesis Geográfica del Estado de Baja California Sur



Síntesis Geográfica del Estado de Baja California Sur



DR © 1995, **Instituto Nacional de Estadística,
Geografía e Informática**
Edificio Sede
Av. Héroe de Nacozari Núm. 2301 Sur
Fracc. Jardines del Parque, CP 20270
Aguascalientes, Ags.

Síntesis Geográfica del Estado de Baja California Sur

Impreso en México
ISBN 970-13-0097-1

Esta publicación consta de 1 000 ejemplares y se terminó de imprimir en el mes de abril de 1995 en los talleres gráficos del **Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática** Av. Héroe de Nacozari Núm. 2301 Sur, Acceso 11, P.B. Fracc. Jardines del Parque, CP 20270 Aguascalientes, Ags.
México

Indice

Introducción	1
Aspectos Generales	3
1. División Municipal y Principales Localidades	5
DIVISION MUNICIPAL	5
PRINCIPALES LOCALIDADES	5
BIBLIOGRAFIA	6
2. Vías de Comunicación	7
CARRETERAS	7
AEROPUERTOS	7
PUERTOS	7
BIBLIOGRAFIA	7
3. Provincias Fisiográficas	9
PROVINCIA PENINSULA DE BAJA CALIFORNIA	9
Discontinuidad Desierto de San Sebastián Vizcaíno	9
Subprovincia Sierra de La Giganta	10
Discontinuidad Llanos de la Magdalena	10
Discontinuidad del Cabo	10
4. Climas	13
CLIMAS TEMPLADOS	13
CLIMAS SECOS	13
HELADAS	14
BIBLIOGRAFIA	14
5. Geología	15
GEOLOGIA HISTORICA	15
ESTRATIGRAFIA	15
Mesozoico	16
Cenozoico	16
GEOLOGIA ECONOMICA	17
Yacimientos Minerales	17
Yacimientos de Hidrocarburos	18
BIBLIOGRAFIA	18
6. Hidrología	21
HIDROLOGIA SUPERFICIAL	21
Región Hidrológica No. 2 "Baja California Centro-Oeste" (Vizcaíno)	21
Región Hidrológica No. 3 "Baja California Suroeste" (Magdalena)	22
Región Hidrológica No. 5 "Baja California Centro-Este" (Santa Rosalía)	23
Región Hidrológica No. 6 "Baja California Sureste" (La Paz)	23
HIDROLOGIA SUBTERRANEA	25
Zonas de Explotación	25
Unidades de Permeabilidad	29
Potencial Acuífero	29
Zonas de Veda	30
Geotermia	30
BIBLIOGRAFIA	30
7. Suelos	33
UNIDADES DE SUELO	33
Suelos Vérticos	33
Suelos de Zonas Aridas	33
Sueios Mólicos	34
Suelos Halomórficos	34
Otros Suelos	34
BIBLIOGRAFIA	35

8. Vegetación	37
BOSQUES	37
SELVAS	37
MATORRALES	38
OTROS TIPOS DE VEGETACION	40
BIBLIOGRAFIA	41
9. Agricultura	43
MARCO ECONOMICO	43
CARACTERIZACION AGRICOLA	43
BIBLIOGRAFIA	43
10. Posibilidades de Uso de la Tierra	45
POSIBILIDADES DE USO AGRICOLA	45
POSIBILIDADES DE USO PECUARIO	46
POSIBILIDADES DE USO FORESTAL	48
BIBLIOGRAFIA	49

Introducción

Las modalidades que el hombre impone al uso de los recursos naturales están determinadas por el medio geográfico natural, en la medida en que de él se obtienen en principio todas las materias primas para la producción de bienes materiales; y por las condiciones políticas, económicas y sociales, ya que ellas establecen las relaciones y formas específicas de producción. El conocimiento de estos dos grandes marcos de acción es necesario para poder plantear qué recursos hay en la naturaleza susceptibles de ser aprovechados, cuáles requieren de ser protegidos y, en su caso, cuáles son las condicionantes políticas, económicas y sociales que el hombre tiene para poder obtener satisfactores de los recursos que la naturaleza le ofrece.

A través de la Síntesis de Información Geográfica por Estados se pretende ofrecer una visión integrada de la geografía física de cada entidad, señalando, además, en función del análisis de ella, cuáles son las posibilidades para el aprovechamiento de los recursos en las actividades agrícolas, ganaderas y forestales y cuál es la relación entre estas posibilidades y los aprovechamientos actuales.

En el trabajo, se han usado las siguientes regionalizaciones:

En la primera de ellas, la geoestadística, los límites de cada entidad han sido tomados del "Marco Geoestadístico del Sistema Nacional de Información"; tales límites han sido construidos para todo el país y constituyen un instrumento para la captación, el procesamiento y la difusión de la información, tanto geográfica como estadística. Las áreas definidas por estos límites son: el Área Geoestadística Municipal, que constituye la unidad principal del marco, y que se ha conformado trazando una línea sobre elementos geográficos identificables y permanentes en el terreno, cercanos o coincidentes con los límites legales, alrededor de todas las localidades que según los Registros de Integración Territorial de la Dirección General de Geografía, pertenecen a cada municipio; y el Área Geoestadística Estatal, que es una agregación de las áreas geoestadísticas municipales de cada entidad federativa; y cuyos límites, por tanto, han sido trazados sobre elementos geográficos identificables y permanentes en el terreno, que prácticamente coinciden con los límites legales.

En una segunda regionalización, la información hidrológica se ha referido a la División Nacional en Regiones, Cuencas y Subcuencas Hidrológicas establecida por la SARH; ello con el objeto de mantener congruencia entre la información que proporciona aquella secretaría y la que aquí se plasma, ya que en su mayoría, los datos de este capítulo provienen de la misma fuente.

Finalmente, se consideró la necesidad y conveniencia de establecer para cada entidad, regiones en las que el comportamiento de los componentes del paisaje sea sensiblemente homogéneo, de manera tal que se emplea la división del país en Provincias, Subprovincias y Discontinuidades Fisiográficas elaborada por la Dirección General de Geografía.

El estudio cubre los aspectos de División Municipal, Principales Localidades, Vías de Comunicación, Regiones Fisiográficas, Climas, Geología, Hidrología, Suelos, Vegetación, Agricultura y Posibilidades de Uso de la Tierra y un análisis de las Áreas con Posibilidades de Ser Incorporadas a la Agricultura.

El capítulo relativo a las Provincias Fisiográficas tiene como objetivo presentar esta regionalización dentro del estado, mencionando para cada unidad las principales características que la tipifican.

En el capítulo de Climas, además de tipos de clima, temperatura y precipitación, se incluyen datos acerca de la frecuencia de heladas y granizadas; fenómenos de gran importancia, ya que su impacto sobre las actividades agropecuarias presenta inesperadas consecuencias.

En el capítulo de Geología se ha establecido una generalización de unidades litológicas, con el objetivo de ofrecer una visión sinóptica de la geología de cada entidad.

La clasificación que se emplea en el capítulo de Suelos es la elaborada por la FAO-UNESCO (1970), modificada por la Dirección General de Geografía.

En el capítulo de Vegetación se ha hecho una descripción de los tipos de vegetación de acuerdo con el sistema empleado para la elaboración de la Carta de Uso del Suelo y Vegetación.

Al hablar de las posibilidades de aprovechamiento de los recursos en las actividades agrícolas, ganaderas y forestales, se está haciendo mención a lo que ha sido hasta ahora conocido -dentro de los trabajos de la Dirección General de Geografía-, como definición del Uso Potencial de la Tierra, aclarando que, tanto los conceptos que esta definición incluye, como los métodos de trabajo, han sido reorientados y ampliados con el propósito de ofrecer mejor información.

El uso potencial de la tierra se expresa en términos de capacidad de uso y aptitud de la tierra. La primera se define como la cualidad que presenta un área del terreno para permitir el establecimiento de un cierto número de tipos alternativos de utilización. Ella será mayor cuanto más amplia sea la

gama de actividades posibles de realizar en cada terreno. Para efectos de estos trabajos, se han considerado para su análisis, solamente tres tipos de utilización de la tierra: agrícola, ganadero y forestal.

La aptitud de la tierra se define como la intensidad con que cada uno de los tipos de utilización puede ser llevado a la práctica, en este sentido se considera que la aptitud sólo puede determinarse una vez conocido el propósito de uso del terreno.

El uso potencial, así entendido, lo es únicamente en función de las condiciones ambientales de cada área de terreno, por lo que no debe confundirse con el uso conveniente, ya que éste estará determinado, en última instancia, por la alternativa de uso más adecuada en función de las condiciones técnicas, económicas y sociales, así como por las políticas generales de aprovechamiento de los recursos en las actividades señaladas. Se considera no obstante que la información del medio físico que aquí se ofrece, es suficiente para decir dónde puede establecerse el uso que más convenga en un momento dado, agregando esta información a aquella que se refiere a las condiciones económicas y sociales, y a las políticas de acción susceptibles de implementarse.

Como complemento a lo anterior se presentan unos cuadros con los cultivos, forrajes y razas de ganado susceptibles de desarrollarse en la entidad.

Aspectos Generales

El estado de Baja California Sur, está ubicado en el noroeste del país y ocupa la mitad sur de la Península de Baja California.

Se localiza entre los 22 grados 52 minutos 17 segundos en Cabo Falso y los 28 grados 00 minutos 00 segundos de latitud norte, y los 109 grados 24 minutos 47 segundos al oriente del cerro Los Frailes y los 115 grados 04 minutos 53 segundos de longitud oeste en Punta Eugenia.

Está casi totalmente rodeado por agua, ya que al oriente colinda con el Golfo de California, al occidente con el Océano Pacífico y al sur con las aguas de ambos. Esto da como resultado que su litoral sea de 2 200 kilómetros de costa. Por otro lado, su único límite continental es el del norte, el cual tiene una extensión aproximada de 144 kilómetros y es el que sirve de frontera con el vecino estado de Baja California.

La superficie es de 70 913.4 kilómetros cuadrados, dato que representa el 3.64% del espacio total del país y que sitúa al estado en el doceavo lugar nacional en cuanto a extensión. Dicha entidad cabe tres veces y media dentro del territorio de Chihuahua -estado con mayor área en la República Mexicana-; mientras que en ella cabe 17.5 veces el estado de Tlaxcala.

Algunas de las poblaciones más importantes son: La Paz, Ciudad Constitución, Loreto, Mulegé, Santa Rosalía, San José del Cabo, Cabo San Lucas y Guerrero Negro.

Fisiográficamente forma parte de la provincia Península de Baja California, la cual dentro del estado está dividida en la subprovincia Sierra de La Giganta y las discontinuidades Desierto de San Sebastián Vizcaíno, Llanos de la Magdalena y Del Cabo; las dos primeras se internan en el vecino estado del norte.

La Sierra de La Giganta en Baja California Sur abarca desde los 28 grados hasta un poco más al sur de los 24 grados de latitud, en la costa del Golfo de California, aunque en su parte más ancha llega al Océano Pacífico. En ella la máxima elevación corresponde al volcán Las Vírgenes con 1 920 metros de altitud. En el occidente de esta región el relieve está constituido de mesetas basálticas con cañadas en el norte y en una angosta franja del oriente dominan las sierras, cuya

litología es principalmente de rocas ígneas extrusivas del Terciario. Por último, en el sur el relieve es también serrano, pero se diferencia del anterior en cuanto a las rocas que lo constituyen, ya que aquí son sedimentarias y volcanosedimentarias del Terciario Superior.

En las discontinuidades del Desierto de San Sebastián Vizcaíno (situada al noroeste de la Sierra de La Giganta) y Llanos de la Magdalena (al occidente y sur de la misma sierra), el relieve que predomina es el de llanuras con o sin dunas, constituidas de suelos del Cuaternario; sin embargo, en la primera hay algunas mesetas, sierras, bajadas y lomeríos; y en la segunda, sobre todo en el área de contacto con la sierra, lomeríos y bajadas.

La discontinuidad del Cabo, ubicada en la porción más austral, consta de sierras y lomeríos formados por rocas ígneas intrusivas ácidas del Cretácico, y algunas mesetas y bajadas integradas por areniscas del Cuaternario. Aquí la zona de mayor altitud corresponde a la sierra La Laguna, con 2 090 metros. En el occidente de esta discontinuidad y en el extremo sur y sureste de los Llanos de la Magdalena, así como en el noroeste del Desierto de San Sebastián Vizcaíno se encuentran las rocas más antiguas del estado, metamórficas del Mesozoico.

Los climas muy secos semicálidos y cálidos son los que prevalecen en la entidad, salvo en las partes más altas de la Sierra de La Giganta, en las cuales son secos, y en las sierras de la región Del Cabo, en donde varían de los secos y semisecos a los templados, estos últimos en las zonas de mayor altitud.

La precipitación en tales climas es muy irregular en tiempo y cantidad, por tanto, casi todas las corrientes superficiales que se forman son de régimen intermitente. En el extenso litoral que rodea a Baja California Sur se encuentran: lagunas como las de Ojo de Liebre y San Ignacio, playas de aguas cristalinas y bahías de inigualable belleza, entre éstas las de San Carlos, Santa Inés, Concepción, La Paz, Magdalena, Santa Marina, Ballenas y Sebastián Vizcaíno.

La vegetación en gran parte del territorio estatal se desarrollan matorrales xerófilos -sarcocaula, sarcocrasicaule, sarcocrasicaule

de neblina, desértico micrófilo y mezquital-, y sólo en la discontinuidad Del Cabo crece la selva baja caducifolia y los bosques de encino y de pino-encino.

En cuanto a suelos, la mayor cobertura es la de regosol (47.13%), que se distribuye tanto en llanuras como en sierras y es la que abunda en las discontinuidades Del Cabo y Desierto de San Sebastián Vizcaíno. El yermosol también cubre una extensión considerable (28%), sobre todo en los Llanos de la Magdalena, región en la que está situada la principal zona agrícola del estado, el Distrito de Riego Santo Domingo.

A pesar de las características físicas que prevalecen en la entidad, ésta ocupa el segundo lugar nacional en la producción de dátil, el cual se cosecha básicamente en los municipios de Mulegé y Comondú. Destaca también en el cultivo de garbanzo para consumo humano, que a nivel nacional ocupa el tercer lugar; trigo y algodón semilla, ambos en el sexto lugar; y algodón pluma, con el séptimo.

En el aspecto minero Baja California Sur ocupa el primer lugar nacional en la producción de sal, yeso y fosforita. La sal se extrae principalmente de las salinas naturales de Guerrero Negro, en las cuales la pureza del mineral es alta (99.7%). De tales salinas se obtienen 4.7 millones de toneladas anuales, producción que se exporta básicamente a Japón.

De la isla El Carmen se extraen entre 60 y 80 mil toneladas de sal al año, que son distribuidas a los centros de consumo del país.

Cerca del 80% de la producción nacional de yeso se obtiene de la isla de San Marcos. Además, en Santa Rosalía existen otros bancos de este mineral no metálico aún sin explotar.

Los yacimientos de fosforita, todavía no explotados en su totalidad, son los que tienen mayor perspectiva en Baja California Sur, pues se estima que la magnitud de los depósitos asciende a los 1 500 millones de toneladas, con lo cual se podría abastecer al país y obtener excedentes para la exportación. Estos yacimientos se localizan un kilómetro al este de la carretera transpeninsular, entre los kilómetros 65 y 111 del tramo La Paz-Ciudad Constitución.

1. División Municipal y Principales Localidades

DIVISION MUNICIPAL

Baja California Sur ha atravesado por una etapa de cambios administrativos relevantes, que se iniciaron después de una calma de tres décadas (de 1940 a 1970) durante las cuales tuvo la categoría de territorio y estaba integrado por siete delegaciones: Mulegé, Comondú, La Paz, San Antonio, Todos Santos, Santiago y San José del Cabo.

Así, el 8 de febrero de 1971 las tres primeras delegaciones reciben la categoría de municipios, anexándose al de La Paz las exdelegaciones de San Antonio, Todos Santos, Santiago y San José del Cabo. Esta división marcó el antecedente al gran cambio que tuvo lugar el 7 de octubre de 1974, fecha en la que el hasta entonces territorio, es erigido en estado libre y soberano.

La modificación más reciente fue efectuada el 8 de abril de 1980, cuando es formado el municipio de Los Cabos con localidades segregadas del de La Paz; por lo que actualmente el estado está integrado por cuatro municipios: (ver cuadro No. 1).

En el año de 1990, la población total del estado fue de 317 764 habitantes, de ellos, 160 970 fueron registrados en el municipio de La Paz, 74 346 en el de Comondú, 43 920 en el de Los Cabos y 38 528 en el de Mulegé; es así que la densidad de población más alta (13.07 habitantes por kilómetro cuadrado), se da en el municipio de los Cabos y la más baja (1.18) en el de Mulegé.

PRINCIPALES LOCALIDADES

Los primeros pobladores en territorio de Baja California Sur fueron: los Pericues, que se asentaron en el extremo sur; los Guaycuras, en la parte central y los Cochimies, en el norte.

Después de ellos llegaron, en el inicio del siglo XVI, los conquistadores hispanos y más tarde los misioneros Jesuitas.

El desarrollo de los asentamientos humanos fue lento, y no es sino hasta la apertura de la carretera Benito Juárez o Transpeninsular

cuando tal desarrollo se acelera, al romperse el aislamiento en que estuvieron los pobladores durante muchos años.

Entre las localidades más importantes de Baja California Sur se encuentran:

La Paz, capital del estado, situada a orillas de la bahía del mismo nombre, se localiza en un territorio que fue poblado desde principios de la conquista de México. Sin embargo, existe discrepancia con respecto a que esté asentada en el lugar en el que desembarcaron Ximénez en 1533 y Cortés en 1535, éste último fundó en ese año un pequeño poblado al que denominó Puerto del Marqués. El primero de estos dos expedicionarios fue muerto por los indígenas, y el segundo se retiró del lugar, un año después, a causa de la muerte de algunos de sus hombres y la falta de víveres. Posteriormente se realizaron otras expediciones a este sitio sin que se estableciera ningún poblado perdurable, entre ellas se encuentra la de Sebastián Vizcaíno, en 1596, que llegó a la bahía hasta entonces conocida como Santa Cruz, y a la cual le sustituyó el nombre por el de Bahía de La Paz. En 1683 los padres jesuitas Eusebio Francisco Kino y Pedro Matías Goñi, embarcados con el almirante Isidro Atondo y Antillón, iniciaron la construcción de una pequeña iglesia y un "fuertecito o real" al que llamaron Nuestra Señora de Guadalupe. Este poblado se empezaba a consolidar cuando aconteció un incidente con los indígenas, por lo que quedó abandonado. En 1720 los padres Juan de Ugarte y Jaime Bravo se trasladaron del Puerto de Loreto, a través del golfo, hacia la Bahía de La Paz, para fundar la misión de Nuestra Señora del Pilar de La Paz Airapi, pero debido al levantamiento de los indígenas Pericues queda abandonada en 1734. Diez años después es repoblada, sin embargo, las epidemias a causa de la falta de agua diezman la población, siendo trasladados a la misión de Todos los Santos los conversos sobrevivientes, por lo que queda nuevamente abandonada. A principio del siglo XIX la población del Puerto de La Paz es muy escasa todavía, pero en 1811 se autoriza a un soldado de la guarnición de San Antonio que se establezca en un solar del puerto, y en

1823 se da la autorización para la entrada de nuevos pobladores, los cuales para 1829 sumaban ya 400. En este último año el Puerto de Loreto, capital del territorio de la Baja California, sufre una inundación que lo destruye casi totalmente, resolviéndose trasladar la sede del gobierno a La Paz. Tal decisión originó un gran cambio en la situación de esta localidad, pues pasó a ser la capital del territorio en 1830.

Para 1854 la población se había extendido a tal grado que llegó a ser la más importante de la península y fue conocida ya con el nombre de La Paz, el cual mantiene inalterable desde entonces. En ella se concentran los poderes gubernamentales y el mayor número de establecimientos industriales, como la manufactura de aceite de oleaginosas, el empaque de hortalizas y productos marinos, el embotellado de refrescos y la producción de alimentos balanceados. El comercio de artículos importados es muy activo por ser zona libre, además cuenta con todos los servicios de una ciudad moderna. En sus cercanías se encuentran los atracaderos a los que arriban los transbordadores procedentes de Puerto Vallarta, Jalisco; Mazatlán y Topolobampo, Sinaloa, los cuales transportan un gran número de turistas y productos comerciales.

Ciudad Constitución, cabecera del municipio Comondú, junto con Ciudad Insurgentes y Todos Santos (esta última fundada por el Jesuita Segismundo Traval) son otros núcleos de importancia, en los que la actividad principal es la agricultura. En la rama industrial, Ciudad Constitución cuenta con despepitadoras, molinos de harina y algunas fundiciones; además, en ella se elabora vino.

Loreto, población conocida también como Madre de las Californias por haber sido establecida ahí la primera misión en 1697, es hoy un relevante centro turístico.

Santa Rosalía, a principios de siglo tuvo un gran auge por el descubrimiento de ricos yacimientos de cobre, sin embargo, actualmente su explotación ha disminuido, por lo que las actividades están orientadas a la explotación de yeso y a la fabricación de barcos con el fin de incrementar la pesca, actividad básica en el estado. Aquí se localiza la terminal de los transbordadores que cubren el recorrido entre esta ciudad y Guaymas, Sonora.

San Ignacio, fundada por el padre Juan Bautista Luyando, tiene como atractivo principal la antigua misión Jesuita. Esta localidad es la entrada al Desierto de Vizcaíno y es un verdadero oasis, con producción datilera, viñedos, olivares e higueras que constituyen la base de su economía.

San José del Cabo, centro político-administrativo del municipio de Los Cabos, basa su desarrollo en la agricultura y la

DIVISION MUNICIPAL		CUADRO No. 1
Municipio	Cabecera	Superficie km ²
001 Comondú	Ciudad Constitución	21 450.5
002 Mulegé	Santa Rosalía	32 584.1
003 La Paz	La Paz ^o	13 519.6
008 Los Cabos	San José del Cabo	3 359.2
Total Estatal		70 913.4

^o Capital estatal

ganadería; además, es un polo turístico y comercial, aspectos en los que coincide con Cabo San Lucas, ubicado en la parte más austral de la península y que es el lugar de arribo del transbordador procedente de Puerto Vallarta, Jalisco.

Guerrero Negro, situada cerca del límite con el estado de Baja California, es otra localidad importante, conocida internacionalmente por la dimensión de sus salinas y de las instalaciones para su industrialización. En ella se obtiene alrededor del 99% de la producción estatal de sal, la cual es exportada principalmente a Japón.

BIBLIOGRAFIA

Chávez R. José de la Luz. Compendio Geográfico y Estadístico de la República Mexicana. México, LIMUSA, 1986.

INEGI: Baja California Sur, Resultados Definitivos, Tabulados Básicos, XI Censo General de Población y Vivienda, 1990. Aguascalientes, Ags., 1991.

PROMEXA. Zona Noroeste: Baja California, Baja California Sur, Sonora y Sinaloa. México, 1984. (Guía Turística, Histórica y Geográfica de México).

Secretaría de Economía. Séptimo Censo General de Población 1950, Baja California Territorio Sur. México, Dirección General de Estadística, (s/f).

Secretaría de la Economía Nacional. 6o. Censo de Población 1940; Aguascalientes, Baja California Territorios Norte y Sur. México, Dirección General de Estadística, (s/f).

Secretaría de Industria y Comercio. VIII Censo General de Población 1960, Baja California, Territorio. México, Dirección General de Estadística, 1963.

Secretaría de Industria y Comercio. IX Censo General de Población 1970, Baja California, Territorio, México, Dirección General de Estadística, 1971.

Secretaría de Programación y Presupuesto. Censo General de Población y Vivienda, 1980, Estado de Baja California Sur. Vol. 1. Tomo 3. México, CGSNEGI, 1982.

Sistema Bancos de Comercio. La Economía del Estado de Baja California Sur. México, Bancomer, 1976 (Estudios Económicos Regionales).

2. Vías de Comunicación

Durante muchos años la falta de buenas vías de comunicación dificultó la integración de esta porción peninsular con el resto del país. Este aislamiento disminuye en parte con el establecimiento de los servicios aéreo y marítimo. Posteriormente, la inauguración de la carretera transpeninsular "Benito Juárez", en diciembre de 1973, convirtió en realidad un sueño largamente esperado por los bajacalifornianos, ligar por tierra el sur de la península con el norte.

CARRETERAS

En 1990 la red carretera de Baja California Sur sumó un total de 6 061 kilómetros de los cuales, 1 462 kilómetros estaban pavimentados, 2 065 kilómetros, revestidos y 2 534 kilómetros correspondían a terracerías. Para ese mismo año, por cada 100 kilómetros cuadrados de superficie había 8.55 kilómetros de caminos.

La carretera transpeninsular, designada por algunas personas como la columna vertebral de la península, en la entidad se extiende desde el paralelo 28 grados, al noreste de Guerrero Negro, hasta el extremo más austral, donde está ubicada la población Cabo San Lucas. En su recorrido inicial, con rumbo sureste, pasa por el Desierto de Vizcaíno, después cambia su dirección hacia el este y llega a Santa Rosalía. A partir de esta localidad corre más o menos paralela a la zona costera oriental del estado, tramo donde se encuentran situadas Mulegé, Loreto y Liguí, entre otras. Al sur de la última población citada, la carretera cruza al estado en sentido suroeste hasta Ciudad Insurgentes, en las inmediaciones del Distrito de Riego No. 66; de aquí, se dirige al sursureste, pasando por Ciudad Constitución, después prosigue hacia el este y llega a la capital estatal. De esta ciudad parte con rumbo sur, pero aproximadamente 5 kilómetros adelante de San Pedro cambia su dirección otra vez hacia el este hasta Buenavista, de donde continúa al sur y llega a San José del Cabo, para finalmente correr paralela a la línea costera y llegar a Cabo San Lucas.

A dicha carretera se unen la mayoría de los caminos que comunican internamente a la entidad, además del que llega a El Arco, B.C., entre ellos se encuentran: el camino que va de Cabo San Lucas a San Pedro, vía Todos Santos; el que une a Pichilingue con La Paz; el que comunica al Puerto de San Carlos con Ciudad Constitución; el que va de Ciudad Insurgentes a San José de Gracia; y los que dan acceso a Ensenada de Muertos, Bahía Asunción y Puerto Charley.

AEROPUERTOS

Antes de la apertura de la carretera "Benito Juárez", los servicios aéreo y marítimo fueron

los medios de transporte más usados. Estos han jugado un papel muy importante en el desarrollo de las actividades económicas de la entidad.

En 1992 la Unidad de Programación y Evaluación dependiente del Centro de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, reporta la existencia de ocho aeropuertos. El de San José del Cabo, Loreto y La Paz. Clasificados como de largo alcance, proporcionan servicio nacional e internacional, mientras que los ubicados en Cabo San Lucas, Ciudad Constitución, Bahía Tortugas, Santa Rosalía y Guerrero Negro dan servicio nacional y son de corto alcance.

Complementan esta red, cuarenta y ocho aeródromos, entre otros los de Punta San Juanico, Punta Abreojos, La Purísima y Punta Chivato; la mayoría de terracería y sólo algunos asfaltados.

PUERTOS

Los puertos, como vínculo para la comunicación nacional e internacional, son un factor integrador de las actividades económicas.

En la entidad, las condiciones geográficas han favorecido y a veces hecho necesaria la creación de diversos establecimientos portuarios, que tienen su antecedente en los fundados en la época colonial.

Destacan por su actividad comercial los puertos de La Paz y Santa Rosalía en el Golfo de California, y el de San Carlos en el Océano Pacífico.

El Puerto de La Paz es el de más antigua fundación y hasta hace algunos años fue el único punto de comunicación de la península con el resto del país. Se extiende desde la ensenada de La Paz hasta Pichilingue, y en los aproximados 13 kilómetros de longitud que comprende, se encuentran instalados varios muelles, como son el Fiscal, el de Pemex, los de Pichilingue y San Antonio; en los dos últimos atracan los transbordadores procedentes de Puerto Vallarta, Jalisco, Mazatlán y Topolobampo, Sinaloa. En este puerto, principalmente de cabotaje, se realiza el tráfico más intenso en volumen y variedad de productos, entre ellos algodón, alimentos, partes automotrices, materiales para construcción, diesel y gasolinas. También es importante el movimiento turístico y en menor proporción, la actividad pesquera.

El Puerto de San Carlos, situado en la Bahía Magdalena, una de las más grandes en este litoral, fue construido para dar salida a los productos agrícolas del valle de Santo Domingo. Es un puerto de altura y de cabotaje, en él se embarcan principalmente

algodón y trigo, además se encuentran instaladas algunas fábricas dedicadas a procesar productos marinos, ya que otra de sus actividades es la pesquera.

El Puerto de Santa Rosalía, cuyo tráfico es sobre todo de cabotaje, tuvo gran importancia durante el auge de la explotación cuprífera. En la actualidad, ahí se realiza el movimiento de productos minerales, tales como cobre en barras, concentrados de cobre y azufre. Asimismo, cuenta con una terminal para recibir los transbordadores procedentes de Guaymas, Sonora, lo cual ha contribuido a incrementar la afluencia de turistas.

En lo que respecta a la actividad turística son importantes los puertos de Loreto, de cabotaje y Cabo San Lucas, de altura y cabotaje, a este último llegan los transbordadores provenientes de Puerto Vallarta, Jalisco. En ellos se efectúa también la actividad pesquera, el embarque y desembarque de productos tales como petróleo y sus derivados, partes eléctricas y automotrices, cemento, fertilizantes, refrescos, etc.

Además, existen otros 18 puertos según datos del Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos, 1991, entre los que se encuentran: el de San Marcos, de altura y cabotaje, destinado al comercio y los de Bahía Magdalena, Puerto Escondido y Mulegé, dedicados a las actividades pesqueras y turísticas.

BIBLIOGRAFIA

Bassols Batalla, Angel. Geografía Económica de México. 4a. ed. México, D.F. Trillas, 1980.

Comisión Nacional Coordinadora de Puertos. Puertos Secundarios y Nuevos Proyectos. México, (s/e), 1974 (Vol. VI).

INEGI. Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos, edición 1991. Aguascalientes, Ags., Talleres del INEGI, 1992.

INEGI. Anuario Estadístico del Estado de Baja California Sur, edición 1993. Aguascalientes, Ags., Talleres del INEGI, 1993.

Sistema Bancos de Comercio. La Economía de Baja California Sur. México, Bancomer, 1976 (Col. Estudios Económicos Regionales).

SPP. Baja California Sur Cuaderno de Información para la Planeación. México, D.F., INEGI, 1986.

Tamayo Jorge L. Geografía Moderna de México. 8a. ed. México, Trillas, 1974.

PRINCIPALES LOCALIDADES Y VIAS DE COMUNICACION



3. Provincias Fisiográficas

Todo el espacio geográfico que ocupa la península, queda comprendido en la siguiente provincia fisiográfica:

PROVINCIA PENINSULA DE BAJA CALIFORNIA

Esta provincia, abarca una pequeña extensión en territorio Estadounidense. En la República Mexicana la península está ubicada en el noroeste y ocupa desde el norte del paralelo 32 grados, hasta al sur del de 23 grados; en esta última localización se halla la región de San José del Cabo, que se asoma más allá del Trópico de Cáncer. Se estima aproximadamente, que de un extremo al otro de la península hay 1 330 kilómetros y un rumbo noroeste-sureste.

Los únicos límites continentales de la provincia son: la separación internacional con la California Estadounidense y en su extremo noreste la provincia fisiográfica Desierto Sonorense. El resto lo constituye más de 3 000 kilómetros de costa sobre el Océano Pacífico y el Golfo de California.

Las cumbres más elevadas, se encuentran en las sierras de la porción norte, donde alcanzan de 2 000 a cerca de 3 000 m.s.n.m. La mitad sur de la cordillera Sierra de La Giganta, la dominan las rocas volcánicas con sus cumbres más altas en su porción norte que no alcanzan los 1 000 m.s.n.m., altitud que sólo vuelve a recuperarse en la región Del Cabo.

El origen de esta provincia como península, de acuerdo a la moderna interpretación geológica de la tectónica de placas, se le atribuye a un eje de emersión de tales placas móviles litosféricas que recorre en forma longitudinal, el fondo del golfo. Al ir emergiendo éstas, se deslizan en sentidos contrarios, con lo que se amplía constantemente el ancho del golfo y alejan la península del continente. Este suceso se estima viene ocurriendo desde hace unos 20 millones de años, donde la península fue arrancada al continente, dando origen al Golfo de California.

El eje geológico estructural de la península tiene rumbo noroeste-sureste y lo constituye la Cordillera Peninsular, cuyo masivo núcleo granítico (batolito) aflora en el norte y queda sepultado en el sur, bajo materiales volcánicos. El eje tiene la forma de un alargado bloque de falla basculado hacia el suroeste, con un flanco abrupto hacia el Golfo de California y el otro tendido con suavidad hacia el Océano Pacífico. Esta cordillera remata su extremo sur en el bloque Del Cabo -donde afloran nuevamente rocas graníticas- y determina la angosta y alargada configuración de la provincia.

El flanco tendido hacia el occidente pertenece a una plataforma continental (superficie marina colindante con pendiente

similar a la costa) que se extiende por debajo de las aguas del Océano Pacífico. Esta plataforma se amplía considerablemente desde Punta San Antonio hasta Punta Magdalena.

Otras dos grandes áreas emergidas de la plataforma continental Bajacaliforniana, las constituyen las regiones del Desierto de San Sebastián Vizcaíno y los Llanos de la Magdalena, consideradas fisiográficamente como discontinuidades de la provincia. Por último, a la región Del Cabo con sus afloramientos de rocas batolíticas y con diferencias bien marcadas con el resto de la provincia, se le ha considerando también como otra discontinuidad.

Los climas que dominan este espacio geográfico son: muy secos, templados, semicálidos y cálidos. Sin embargo, en las sierras de Juárez y San Pedro Mártir, en su porción nor-occidental, el clima seco templado varía en las cumbres a semifrío subhúmedo. También en la sierra La Victoria, localizada en el sur, en sus partes más elevadas el clima es templado subhúmedo.

Con régimen de lluvias en invierno, se halla una franja de norte a sur, desde la frontera internacional hasta Bahía Magdalena, caso diferente al del resto de la provincia y del país.

La vegetación que se desarrolla sobre la mayor parte de la provincia son diversos tipos de matorral como: el rosetófilo, sarcocaula, sarcocrasicaule de neblina y el desértico micrófilo, además la vegetación de desiertos arenosos. En las sierras de Juárez y San Pedro Mártir crece la vegetación de chaparral y el bosque de pino-encino; en la sierra La Victoria crece la selva baja caducifolia y el bosque de encino y encino-pino.

El drenaje está íntimamente ligado al basculamiento de la cordillera hacia el suroeste, el cual determina que casi todas sus corrientes corran en ese mismo sentido. Los recursos hidrológicos superficiales de la provincia son muy bajos, razón que en términos generales las corrientes sean de corta longitud, erráticas y efímeras. Las aportaciones medias anuales registran muy fuertes variaciones de un año a otro, llegando a permanecer prácticamente secas durante periodos de varios años, mientras que los escurrimientos -inclusive en los años abundantes- ocurren en apenas unos cuantos días.

La superficie total del estado queda comprendida en la provincia fisiográfica de la Península de Baja California, la cual aquí, se divide en los siguientes espacios: la subprovincia Sierra de La Giganta y 3 discontinuidades Desierto de San Sebastián Vizcaíno, Llanos de la Magdalena y Del Cabo, que a continuación se describen:

Discontinuidad Desierto de San Sebastián Vizcaíno

Esta discontinuidad se ubica en la parte noroeste de la entidad y es compartida con el estado vecino de Baja California; hacia el oriente limita con la Sierra de La Giganta, al oeste y sur con el Océano Pacífico. De Punta Eugenia a Guerrero Negro hay 120 kilómetros a través de la Bahía Sebastián Vizcaíno, y de Punta Eugenia al extremo sur de la discontinuidad en línea recta hay 280 kilómetros. Fisiográficamente tiene una estructura con forma semejante a una cuenca, cuyos flancos son: en el oeste la sierra de San José de Castro (800 m.s.n.m.) y al oriente la Sierra de La Giganta; de esta manera se facilita la formación de la Laguna Ojo de Liebre, uno de los tantos criaderos de ballenas de la península. En el sur, la discontinuidad tiene un afloramiento bastante extenso de rocas lávicas, presenta varios cráteres y excede, en su parte central, los 600 m.s.n.m.

Ocupa una extensión de 15 759.57 kilómetros cuadrados en parte de los terrenos correspondientes al municipio de Mulegé.

De Punta Eugenia a la sierra de San José de Castro afloran rocas matamórficas, sedimentarias e ígneas de las eras Mesozoica y Cenozoica; en la mayor parte del desierto la composición litológica es de material clástico sedimentario marino y continental del Cuaternario; mientras que en el sur hay rocas ígneas extrusivas básicas, y rocas sedimentarias del Terciario Superior.

En forma general predominan las llanuras con dunas, aunque hay también sierras en el oeste y mesetas en la porción sur.

El Desierto de San Sebastián Vizcaíno, predominantemente de tipo arenoso, presenta una superficie ondulada con pocas colinas bajas, con menos de 100 m.s.n.m. Las dunas son de tipo semilunar (barján) orientadas noroeste-sureste.

En casi la totalidad de la discontinuidad el clima que prevalece es el muy seco semicálido con lluvias en invierno.

En cuanto a la vegetación, el matorral sarcocaula se desarrolla básicamente de Punta Eugenia a la sierra San José de Castro; la vegetación de desiertos arenosos, en gran parte de la zona centro del Desierto de San Sebastián Vizcaíno; y la vegetación halófila, en las áreas de colindancia con la subprovincia de la Sierra de La Giganta.

Esta región carece de un sistema de drenaje organizado, pero dentro de la zona que abarca se encuentran dos lagunas importantes: la primera y más grande de ellas, llamada Ojo de Liebre, se localiza en la parte noroeste; la segunda, denominada San Ignacio, se ubica en la porción sur, y en ella desemboca la corriente intermitente del río San Ignacio, que tiene su origen en la subprovincia Sierra de La Giganta.

Subprovincia Sierra de La Giganta

Es la parte sur de la Cordillera Peninsular; inicia al sureste de la sierra La Libertad, en el estado de Baja California, y llega hasta un poco más al suroeste de La Paz.

Por el oriente tiene como límite al Golfo de California, mientras que en la parte occidental limita con: la discontinuidad Desierto de San Sebastián Vizcaíno, el Océano Pacífico y la discontinuidad Llanos de la Magdalena, esta última marca también su límite sur. En el estado, comprende una superficie de 30 785.36 kilómetros cuadrados, ocupa parte de los municipios de Mulegé, Comondú y La Paz.

En la subprovincia es notable la presencia de aparatos volcánicos al norte y sur del paralelo 26 grados; por esta situación la litología dominante es de rocas ígneas extrusivas básicas y volcanosedimentarias (areniscas y tobos) del Terciario Superior.

La Sierra de La Giganta forma parte de la Cordillera Peninsular cuya topografía en el norte, en la costa del Golfo de California y en el sur, dominan las sierras altas con mesetas; y en el occidente, mesetas basálticas con cañadas. Sus cumbres más elevadas se localizan en la parte norte (volcán Las Vírgenes con 1 920 m.s.n.m.) y tiene una progresiva disminución hacia el sur hasta terminar en simples lomeríos (400 m.s.n.m.).

La distribución de climas varían por la altitud del terreno con respecto al nivel del mar en forma de franjas a lo largo de toda la sierra. Los climas son: muy secos cálidos, en la zona costera y en las partes más bajas del occidente; muy secos semicálidos, en las laderas de la sierra, y seco templado, en las partes altas (1 000 m.s.n.m.). En general, el tipo de vegetación de mayor distribución es el matorral sarcocaula.

Debido fundamentalmente a las condiciones climáticas, la subprovincia no cuenta con corrientes perennes, sin embargo, las torrenciales pero aisladas lluvias han dado origen a diversas corrientes intermitentes como: San Ignacio, La Purísima, Venancio, Santo Domingo y Arroyo Salado. Todas nacen en la subprovincia, drenan hacia el oeste y cruzan las discontinuidades del Desierto de San Sebastián Vizcaíno y Llanos de la Magdalena, y desembocan en el Océano Pacífico.

Discontinuidad Llanos de la Magdalena

Está situada en la parte centro-oeste del estado, limita al norte y al oriente con la subprovincia Sierra de La Giganta; al poniente y al sur con el Océano Pacífico; y al sureste con la discontinuidad Del Cabo.

Fisiográficamente tiene estructura con forma de una depresión, cuyos flancos son los antes mencionados.

El área comprendida por ella asemeja burdamente la forma de un triángulo isósceles, cuya base sería el límite con la Sierra de La Giganta; de este modo, la discontinuidad se proyecta sobre el Océano Pacífico y tiene su anchura máxima (la "altura" del triángulo), de unos 300 kilómetros en Punta Magdalena. Ocupa una superficie de 16 755.74 kilómetros cuadrados y comprende parte de los municipios de Mulegé, Comondú y La Paz.

La porción noroeste y más de la mitad de la zona costera de la discontinuidad están formadas por llanuras con dunas, hacia los límites con la sierra se localizan algunas bajadas y lomeríos, en el área correspondiente a la Ensenada de La Paz se ubican llanuras principalmente y hacia el sur, sureste y suroeste de esta ensenada hay lomeríos. Además, existen una serie de barras y la isla Santa Margarita, que encierran sobre las costas de la discontinuidad las bahías Santo Domingo, Magdalena, Las Almejas y Santa Marina.

Cabe hacer mención que esta región se encuentra por debajo de los 200 m.s.n.m. Su composición litológica es de material clástico sedimentario marino y continental del Cuaternario.

El clima en la discontinuidad es: seco semicálido bordeando la línea de costa, desde el oeste de Cadeje hasta los alrededores de Todos Santos y muy seco cálido desde la corriente Venancio en el norte, a la Ensenada de La Paz y Pescadero en el sur.

La vegetación dominante es el matorral sarcocaula de neblina, en el cual abundan las cactáceas y una de sus características principales es la presencia de gran cantidad de líquenes, también hay matorral sarcocaula en la parte sur de la discontinuidad y en las áreas de contacto con la Sierra de La Giganta.

Numerosos arroyos bajan a la discontinuidad, provenientes de la Sierra de La Giganta, para integrar un número reducido de arroyos mayores de aguas estacionales, entre los que se encuentran: La Purísima, Venancio, Santo Domingo y Arroyo Salado. En la llanura, cuyos rasgos son muy uniformes, hay gran número de playas de diversos tamaños, que en época de aguas se convierten en praderas y lagos someros.

Discontinuidad Del Cabo

Esta discontinuidad se extiende al sur del Trópico de Cáncer y es la parte final de la provincia. Por el noroeste colinda con la

discontinuidad Llanos de la Magdalena, único límite continental, hacia el oriente limita con el Golfo de California, en el suroeste con el Océano Pacífico y por el sur con las aguas del Océano Pacífico y el Golfo de California.

Ocupa una extensión de 7 612.67 kilómetros cuadrados, que corresponden a una parte del municipio de La Paz y a la totalidad del de Los Cabos.

Los sistemas de topofomas de esta región difieren de los demás de la provincia en cuanto a la orientación de sus principales ejes estructurales, ya que mientras en la discontinuidad es de norte a sur, en el resto es de noroeste-sureste.

La característica más destacada es la presencia de un conjunto de sierras que se extiende, de norte a sur, desde el costado oriental de la Bahía de La Paz hasta cerca de Cabo San Lucas. Las sierras de mayor elevación son las siguientes: Las Cruces con 1 270 metros, El Novillo con 970 metros, La Gata con 1 130 metros, La Laguna con 2 090 metros y Matagorda. Entre los picos o picachos se pueden mencionar los siguientes: Azufrado, La Zacatosa y San Lázaro. Dentro de este conjunto montañoso existen dos áreas de poca pendiente: los valles de Los Planes y el de Santiago. El primero se halla ubicado frente a la Bahía La Ventana, está formado por una llanura aluvial costera y por las amplias bajadas de las sierras y está constituido por suelos aluviales de edad Cuaternario. El segundo valle se localiza entre las sierras Mata Gorda y la Trinidad, formado por mesetas con cañadas y constituido por rocas sedimentarias del Cuaternario.

En el caso de los climas existe una diferenciación con respecto a la altitud: de muy seco cálido a nivel de la costa, a seco cálido en las laderas orientales de la sierra con distribución desde el oeste del poblado de Santiago hasta el occidente de San José del Cabo; los secos semicálidos abarcan desde el oriente de La Paz hasta antes de Cabo San Lucas, y además circundan al sistema montañoso; finalmente los templados subhúmedos, de los menos húmedos a los de humedad media en las partes altas de las sierras. Siguiendo la distribución del clima, la vegetación se ajusta a ella, así en las partes bajas se desarrolla matorral sarcocaula, desde el oriente de La Paz hasta Migriño y Bahía de Los Muertos; en la parte media se desarrolla selva baja caducifolia, y por arriba de los 1 000 m.s.n.m., se encuentra bosque de encino, de encino-pino y de pino-encino.

Aunque existen varios arroyos intermitentes en la región, el de mayor importancia es el San José, que nace en los alrededores del picacho de San Lázaro y desemboca en la Bahía de San José del Cabo.

PROVINCIAS FISIOGRAFICAS



4. Climas

En Baja California Sur los climas que prevalecen son los muy secos semicálidos y cálidos, cuyas características principales son lo extremoso de sus temperaturas diurnas y la gran sequedad ambiental. En algunas de las partes más altas de la Sierra de La Giganta los climas son secos, y en la sierra de San Lázaro varían de los secos y semisecos a los templados, éstos últimos en las zonas de mayor altitud. Tal distribución se debe a la interacción de los factores: latitud, el relieve y las corrientes marinas. El primer factor es el más importante, ya que gran parte de la entidad -desde su límite norte hasta las proximidades de Todos Santos- se localiza dentro de la zona subtropical de alta presión, en la cual, los vientos son descendentes, frescos y secos, por lo que no se realizan los procesos de condensación y precipitación. Mientras que la región meridional es atravesada por el Trópico de Cáncer, línea que marca el inicio de la zona intertropical donde los vientos alisios cuya dirección es del noreste al suroeste, contienen algo de humedad debido a su paso por el Golfo de California. El segundo factor el relieve, influye también en las características de los climas, así, en la zona occidental donde los terrenos son llanos o ligeramente ondulados, la precipitación total anual suma de menos de 100 a 200 milímetros; en tanto que en el oriente la presencia de una serie de cadenas montañosas alineadas paralelamente al litoral del golfo, obliga al viento a ascender y con ello ocasiona la condensación del escaso vapor de agua que contiene, de tal modo que es ahí donde la precipitación total anual alcanza valores hasta de 400 milímetros con excepción de la sierra de San Lázaro -situada en la región meridional- en la cual la precipitación excede los 600 milímetros anuales. Como tercer factor las corrientes marinas imprimen condiciones particulares al clima, en el caso de las costas occidentales del estado, las temperaturas son más bajas con relación a las del interior, debido a la corriente oceánica fría de California. Esta además en el verano torna estables a los vientos secos que llegan a la costa, es decir, que impide sus movimientos verticales, que no dejan de realizarse los procesos de condensación y precipitación en esa temporada.

CLIMAS TEMPLADOS

De los climas templados el único que se localiza en el estado es el subhúmedo con lluvias en verano, cuya área de distribución está situada en la porción sur, dentro de la zona intertropical.

Clima Templado Subhúmedo con Lluvias en Verano

Este clima se presenta en las sierras San Lázaro, La Laguna y Mata Gorda, integrantes de la discontinuidad Del Cabo, aproximadamente desde los 600 metros de altitud en las laderas occidentales y desde los 800 metros en las orientales hasta las partes

más elevadas. De acuerdo con su grado de humedad, el menos húmedo se distribuye de los 600 a los 1 000 m.s.n.m., y el de humedad media por arriba de esta última altitud. En estos lugares la temperatura media anual varía de 12 a 18 grados centígrados, la precipitación total al año excede los 600 milímetros y el porcentaje de lluvia invernal fluctúa de 5 a 10.2. La precipitación total anual más alta de Baja California Sur se registra en esta zona, con 682.5 milímetros, dato correspondiente a la estación climatológica sierra de La Laguna, donde la temperatura media anual es de 14 grados centígrados.

CLIMAS SECOS

A este grupo pertenecen los demás climas de la entidad, los cuales varían desde el semiseco semicálido, que es el de menor distribución, hasta el muy seco semicálido, que abarca las áreas más extensas.

Clima Semiseco Semicálido con Lluvias en Verano

Es un clima de transición entre los secos y los subhúmedos, ya que tiene algunas características de ambos; por un lado, su lluvia anual suma entre 400 y 500 milímetros, en tanto que su temperatura media anual es del orden de los 18 a 22 grados centígrados. Se localiza alrededor de la zona de clima templado, tiene un régimen de lluvia de verano y su porcentaje de precipitación en invierno va de 5 a 10.2.

Clima Seco Semicálido con Lluvias en Verano

Circunda el área de clima semiseco, con una pequeña interrupción en el noreste, pero se prolonga por el norte hasta las sierras El Novillo, Las Cruces y La Gata; además, la sierra La Trinidad tiene también este clima. En dichas geofomas comprende las zonas situadas entre los 300 y 800 m.s.n.m., a diferencia de las laderas orientales y occidentales de las sierras La Laguna, San Lázaro y Mata Gorda, adonde va de los 300 a los 500 metros de altitud. La precipitación se concentra en el verano, el porcentaje de lluvia invernal es de 5 a 10.2 en la parte norte y en la sierra La Trinidad; y menor de 5 en el área restante.

Las estaciones El Triunfo y los Divisaderos son representativas de este clima, en ellas la lluvia total anual suma 362.8 y 394.0 milímetros, respectivamente; y la temperatura media anual es de 21.4 y 21.5 grados centígrados.

Clima Seco Cálido con Lluvias en Verano

La franja de clima seco cálido se extiende del noroeste de Santiago al oeste de San José del Cabo, a altitudes menores de 300 metros. En ella la temperatura media anual es mayor de 22 grados centígrados y la precipitación total al año superior a 400 milímetros, como en las estaciones Caduaño, Yereka y San Felipe, a las que les corresponden, en ese mismo

orden, los siguientes valores: 23.1 grados centígrados y 427.7 milímetros, 22.3 grados centígrados y 412 milímetros, 22.6 grados centígrados y 408.1 milímetros respectivamente. Su régimen de precipitación es de verano y durante el invierno la cantidad de lluvia representa entre el 5 y 10.2% de la total anual.

Clima Seco Templado con Lluvias en Verano

Comprende las partes más altas del conjunto montañoso que constituye la subprovincia Sierra de La Giganta, así como las de la sierra Las Cruces -en la discontinuidad Del Cabo- desde los 1 000 metros de altitud en adelante. Lo caracterizan temperaturas medias anuales de entre 12 y 18 grados centígrados, tal como sucede en el volcán Las Vírgenes. Su precipitación total anual fluctúa de 300 a 400 milímetros y aunque su régimen de lluvias es de verano, en el invierno se concentra más del 10.2% del total de la precipitación.

Clima Muy Seco Muy Cálido con Lluvias en Verano

Abarca la franja costera situada entre las bahías Frailes y San Lucas, en la zona austral de la península. En esta franja se localizan las estaciones climatológicas Boca del Salado y San José del Cabo. En la primera la temperatura media anual es de 23.3 grados centígrados y la precipitación total anual suma 247.3 milímetros; mientras que a la segunda le corresponden 23.7 grados centígrados y 262.7 milímetros, respectivamente. De la cantidad de lluvia, entre el 5 y 10.2% cae en invierno.

Clima Muy Seco Cálido con Lluvias en Verano

Este clima se distribuye en las áreas de menor altitud que circundan a la subprovincia Sierra de La Giganta -con excepción de las del noroeste- y a la discontinuidad Del Cabo. En la costa oriental esas áreas constituyen una franja angosta que va del nivel del mar a un poco más de 200 metros de altitud, en ella se localizan las poblaciones Santa Rosalía, Mulegé, Loreto, La Paz y Los Frailes, entre otras. En el occidente la franja es más ancha, pues se prolonga hacia los terrenos de la discontinuidad Llanos de la Magdalena pero no llega al litoral, es decir, que comprende en el interior de la península aproximadamente de los 50 a los 400 metros de altitud; salvo en la porción situada entre el sur de Pescadero y San Lucas, adonde abarca de los 200 m.s.n.m. a la línea de costa. Esta franja se une a la primera tanto en las inmediaciones de La Paz como en las de Cabo San Lucas.

En todos estos lugares, el régimen de lluvias es de verano; el porcentaje de precipitación invernal, mayor de 10.2; y la temperatura media anual, superior a los 22.0 grados centígrados. La precipitación total anual suma alrededor de los 100 milímetros en las partes planas, y de los 300 milímetros en las más inmediatas a las sierras. Son varias las

estaciones climatológicas localizadas dentro de este clima, entre ellas se encuentran las de: Mulegé, con 22.6 grados centígrados de temperatura media anual y 113.2 milímetros de precipitación total al año; El Rosarito, con 22.7 grados centígrados y 96.6 milímetros; La Ribera, con 23.1 grados centígrados y 214.3 milímetros; San Pedro, con 23 grados centígrados y 320.6 milímetros; y La Purísima, con 22.8 grados centígrados y 110.9 milímetros.

Clima Muy Seco Cálido con Lluvias en Invierno

Del sur y suroeste de San Ignacio al sureste de El Pabellón, se extiende la zona de clima muy seco cálido con lluvias en invierno. Este tiene una temperatura media anual superior a los 22 grados centígrados, al igual que el anterior, pero se diferencia de él en el porcentaje de precipitación invernal, que en este caso es mayor de 36. Sus estaciones representativas son: la de San Juan, donde la temperatura media anual es de 22.4 grados centígrados y la precipitación total al año suma 48.8 milímetros; y la de Cadeje, con 22.1 grados centígrados y 78.7 milímetros, respectivamente.

Clima Muy Seco Semicálido con Lluvias en Verano

La temperatura media anual de este clima es menor que la de los cálidos, pues varía de 18 a 22 grados centígrados. Su régimen de precipitación es de verano.

Se localiza en áreas pertenecientes a la subprovincia Sierra de La Giganta y a las discontinuidades Llanos de la Magdalena y Del Cabo.

En la primera se extiende en sentido noroeste-sureste, desde el límite con el estado de Baja California hasta el paralelo 24 grados norte, en terrenos cuya altitud va de los 200 ó 400 a los 1 000 metros. En esta región el descenso de la temperatura, con respecto a las zonas que la rodean, está en función de su mayor

altitud. En ella, entre otras estaciones climatológicas están las de: San Ignacio, en la que la temperatura media anual es de 21.6 grados centígrados y la precipitación total al año suma 94.0 milímetros; El Ojo de Agua, con 21.8 grados centígrados y 180 milímetros; y San Javier, al sur de Rancho Viejo, con 18.3 grados centígrados y 287.1 milímetros.

En los Llanos de la Magdalena este clima comprende la zona costera suroccidental, pero al oriente del Puerto de San Carlos la franja se interna y continúa hacia el norte hasta las inmediaciones de la corriente Santo Domingo. Aquí, a diferencia de la porción anterior, la disminución de la temperatura es por la influencia de la corriente marina fría de California, ya que su altitud va del nivel del mar a alrededor de los 50 metros. Algunas de sus estaciones son: Ciudad Insurgentes y La Aguja, a las cuales corresponden, en ese mismo orden, 21.8 y 21.7 grados centígrados de temperatura media anual y 131.8 y 56.5 milímetros de precipitación total al año.

En el área de contacto entre las discontinuidades Llanos de la Magdalena y Del Cabo está situada la otra zona de clima muy seco semicálido; ésta abarca del noreste de Migriño al declive nororiental de la sierra Las Cruces. Su precipitación invernal representa entre 5 y 10.2% de la lluvia total anual; mientras que en las dos primeras zonas es mayor de 10.2.

Clima Muy Seco Semicálido con Lluvias en Invierno

En la costa del Pacífico, desde el paralelo 28 grados norte hasta el Puerto de San Carlos y la isla Santa Margarita, se localiza la zona del clima muy seco semicálido con lluvias en invierno, la cual comprende totalmente la discontinuidad Desierto de San Sebastián Vizcaíno y una parte de los Llanos de la Magdalena. En esta zona, durante el invierno la faja subtropical de alta presión se desplaza hacia el sur y dominan los vientos del oeste que, asociados con las depresiones ciclónicas extratropicales, originan las lluvias en invierno.

Tales lluvias suman más del 36% de la precipitación total anual.

Esta región es la más seca de la entidad, pues su lluvia total al año no alcanza los 100 milímetros. Su temperatura media anual fluctúa de 18 a 22 grados centígrados. En ella están situadas varias localidades, como Valle de Vizcaíno, El Pabellón, San José de Gracia, La Poza Grande, Santo Domingo, Adolfo López Mateos, Matancita y San Carlos. Algunas de sus estaciones climatológicas son: Bahía Tortugas, con 19.5 grados centígrados de temperatura media anual y 77.5 milímetros de precipitación total anual; San José de Gracia, con 21.1 grados centígrados y 98.5 milímetros; Puerto San Carlos, con 20.2 grados centígrados y 76.8 milímetros.

HELADAS

En los meses de invierno las masas de aire polar invaden a la península y enfrían aún más el ambiente durante la noche, por lo cual se producen las heladas en el estado; excepto en la franja costera occidental, comprendida desde el paralelo 26 grados norte hasta la Bahía Sebastián Vizcaíno, donde imperan los climas muy secos semicálidos.

En la entidad las heladas ocurren en un promedio de 7 a 10 al año, con una incidencia mayor en los meses de noviembre y diciembre. De acuerdo con los datos reportados en el Atlas de Agua de la República Mexicana, en Loreto se registran 8 heladas al año; en La Paz 10 y en San José del Cabo 7.

BIBLIOGRAFIA

García de Miranda, Enriqueta. Apuntes de Climatología. 5a. Ed. México, D.F., Talleres de Offset Larios S.A., 1986.

García de Miranda, Enriqueta. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. 2a. Ed. México, D.F., Instituto de Geografía UNAM, 1973.

SRH. Atlas del Agua de la República Mexicana. México, D.F., (s/e), 1976.

5. Geología

El espacio geográfico que ocupa el estado de Baja California Sur, tiene una historia geológica en común con el resto de la Península de Baja California.

Su evolución se ha interpretado de acuerdo con la moderna tectónica de placas, como la separación de placas litosféricas móviles, desde hace aproximadamente unos 20 a 4 millones de años atrás (Mioceno-Plioceno).

GEOLOGIA HISTORICA

El desprendimiento del territorio de Baja California del Continente Americano ha ocurrido hasta nuestra época, manifestándose actualmente a través de la falla de San Andrés. Dicha falla forma un eje longitudinal de inmersión, que recorre con orientación noroeste-sureste el fondo del Golfo de California.

El eje está compuesto por una serie de fallas longitudinales de desplazamiento lateral derecho, que se deslizan en sentido contrario, generando se amplie constantemente el ancho del Golfo y se aleje la península del continente. La deriva de la península ocurre en nuestros días a un ritmo de 2 a 3 centímetros por año.

Aunado a este suceso, en la región acontecieron una serie de eventos tectónicos y magmáticos, que así como causaron la separación de la península, antes dieron origen a que esta entidad se constituyera con una gran variedad de unidades litológicas de los tres tipos fundamentales, es decir: ígneas, sedimentarias y metamórficas, cuyas edades de formación abarcan desde la era Mesozoica hasta la Cenozoica.

Dichas unidades son el resultado de que esta zona, también fue un área de subducción debido a la colisión entre las placas Oceánica Pacífica y Continental Americana; además corresponden a modelos geológicos de geosinclinal y de arco insular magmático marino y continental, ocurridos desde el Paleozoico Tardío.

Su distribución en el estado, así como el paisaje que se encuentran conformando, queda íntimamente relacionado con la clasificación fisiográfica. De acuerdo con lo anterior, el territorio estatal queda incluido dentro la provincia fisiográfica Península de Baja California, esta última dividida aquí en una subprovincia y tres discontinuidades, que son: la subprovincia de la Sierra de La Giganta y las discontinuidades Desierto de San Sebastián Vizcaíno, Llanos de la Magdalena y Del Cabo.

La Sierra de La Giganta corresponde a la porción oriental del estado, se inicia desde la parte norte de la entidad y llega hasta al suroeste de la ciudad de La Paz. La conforman las sierras San Francisco, San Pedro y La Giganta, que tienen una alineación noroeste-sureste.

Dichas sierras están constituidas por montañas volcánicas, montañas en bloques, mesetas y picachos, que corresponden en su mayoría a aparatos volcánicos; se encuentran fuertemente disectadas por cañones de pendientes escarpadas y las costas son acantiladas en la porción oriental. Esta área se encuentra en una etapa geomorfológica de juventud.

Su origen es debido a procesos orogénicos, tectónicos, magmáticos y erosivos, modelando así el paisaje actual de la subprovincia. Su composición litológica es principalmente de una secuencia imponente de rocas piroclásticas, derrames lávicos y sedimentarias clásticas continentales, que en conjunto alcanzan hasta 1 200 metros de espesor, su edad es Terciario y Cuaternario de la era Cenozoica. La secuencia anterior sepulta a una topografía preexistente labrada en rocas sedimentarias, ígneas intrusivas y metamórficas del Mesozoico, como se observa en los afloramientos ocasionales de las rocas ígneas intrusivas metamorfizadas (cartografiadas como esquistos del Paleozoico) que se hallan al norte del poblado Guillermo Prieto, y la arenisca del Cretácico Superior que aflora al noroeste del poblado de Loreto, también en esta localidad existe un cuerpo granítico de edad Terciario.

El Desierto de San Sebastián Vizcaíno y los Llanos de la Magdalena se localizan en la porción occidental del estado, tienen como límite al oriente la Sierra de La Giganta y al occidente el Océano Pacífico. Esta zona se inicia desde la porción noroeste de la entidad y concluye en el sureste, con la discontinuidad Del Cabo. Esas discontinuidades están conformadas por una llanura ondulada de topografía suave, donde destacan las dunas y en general un relieve eólico acumulativo, así como los depósitos lagunares con concentraciones salinas.

La morfología anterior se transforma a bajadas y lomeríos en los límites con la Sierra de La Giganta. Geomorfológicamente y por las características mencionadas, las llanuras se hallan en una etapa de madurez temprana.

En el oeste de ambas discontinuidades cambia el paisaje de llanura y desierto a las sierras de San José de Castro y Santa Clara, la Península de Vizcaíno y las islas de San Lázaro, Magdalena y Santa Margarita; por último, en la zona costera occidental existe un panorama de barras longitudinales y bahías.

Esta área se caracteriza por presentar una geomorfología de montañas complejas altas y bajas interrumpidas localmente por un paisaje volcánico, en una etapa de madurez temprana.

El origen de las dos discontinuidades se ha interpretado como la evolución tectónica estructural de una paleocorteza oceánica, que marca un antiguo límite convergente, y dos

grandes depresiones en forma de sinclinal de orientación general noroeste-sureste, afectadas después por dos episodios de deformación orogénica y eventos magmáticos; posteriormente, la morfología resultante fue transformada por procesos erosivos que modelaron el paisaje actual de la región.

Su composición litológica es principalmente material clástico sedimentario marino y continental de edad Cuaternario, que se localiza en la mayor parte de las discontinuidades, y sólo en la porción oeste, donde se sitúan las sierras, la península y las islas, afloran rocas metamórficas, sedimentarias e ígneas con edad desde el período Triásico-Jurásico hasta el Terciario, de las eras Mesozoica y Cenozoica.

Finalmente se tiene la discontinuidad fisiográfica Del Cabo, ésta corresponde al extremo meridional del estado, se extiende desde el norte de la ciudad de La Paz hasta al sur de Cabo San Lucas.

La conforman las sierras Las Cruces, El Novillo, La Gata, La Victoria (La Laguna, San Lorenzo y San Lázaro) y La Trinidad, que en conjunto tienen una alineación norte-sur. Su morfología es de montañas complejas altas y bajas en una etapa de madurez para una región árida. Presenta además cañones de paredes escarpadas, picachos, bloques esféricos y, en la zona costera, acantilados. Dentro de esta área existen los valles intermontanos tectónicos de La Ventana y Santiago, que se hallan en un estado geomorfológico de rejuvenecimiento.

Su origen se relaciona con el emplazamiento batolítico en la península, así como con los sucesos de esfuerzos de tensión que provocaron hundimientos (grabens) y pilares (horts), dando como resultado las fosas tectónicas que, actualmente ya rellenadas por materiales clásticos de origen marino y continental, forman los valles antes mencionados. Las rocas que constituyen esta zona son principalmente ígneas intrusivas de edad Cretácico, y metamórficas del Triásico-Jurásico -cartografiadas como P(E) esquisto del Paleozoico- que son intrusivas por las rocas anteriores; también conforman esta zona rocas ígneas intrusivas y material volcánico del Terciario, así como material clástico marino y continental del Plio-Cuaternario que sobreyace en discordancia a toda la litología antes mencionada.

ESTRATIGRAFIA

Las unidades de roca que afloran en el estado de Baja California Sur manifiestan una geocronología que comprende de la era Mesozoica hasta la Cenozoica. Son principalmente ígneas extrusivas e intrusivas, pero también hay metamórficas y sedimentarias. Para describirlas se tomó como base de la más antigua (metamórficas) a la

más reciente (sedimentarias). Según algunos investigadores éstas pueden clasificarse también por su posición relativa en: rocas pre-batolíticas, batolíticas y pos-batolíticas.

Se denomina pre-batolítica a la secuencia más antigua, dentro de la cual están comprendidas las rocas metamórficas y sedimentarias del Mesozoico. Las batolíticas son las rocas ígneas intrusivas de composición granítica, granodiorítica, tonalítica y diorítica que se emplazaron a mediados del Cretácico (último período del Mesozoico).

Las rocas post-batolíticas incluyen a las ígneas extrusivas y sedimentarias clásticas del Cretácico Superior, Terciario y Cuaternario.

Mesozoico

Las rocas del Mesozoico son las más antiguas y constituyen la base de la columna estratigráfica. Están representadas por unidades de los tres orígenes:

Las metamórficas más antiguas corresponden a una secuencia de volcánicas y sedimentarias parcialmente metamorizadas, compuestas por basalto con estructura almohadillada al cual sobreyace una alternancia de caliza, lutita, pedernal, brecha volcánica y arenisca (formación San Hipólito o Complejo Ofiolítico, que es correlacionable por similitud litológica con la formación Franciscan de California, E. U. A.), éstas son del Triásico Superior debido a la fauna que se les ha encontrado. Se localizan ampliamente distribuidas en Punta Prieta y Punta San Hipólito (no representadas en la carta geológica del anexo). Tienen las mismas características las unidades de edad Jurásico y Cretácico representadas cartográficamente por J(Cmet) y K(Cmet), en las que además se agrupan serpentinita, gabro, volcanogénicas y sedimentarias clásticas que en forma caótica se hallan deformadas, intrusionadas, con contactos poco claros y coronadas por coladas y tobas andesíticas.

Estas unidades forman parte de las secuencias tipo mélangé o complejo ofiolítico, que se edificaron como resultado de la evolución estructural de la paleocorteza oceánica que se hundía durante el Mesozoico debajo de la corteza continental. Se hallan expuestas en la sierra San José de Castro y en las islas San Lázaro, Magdalena y Santa Margarita.

Otras metamórficas que también están expuestas son las que constituyen las unidades cartografiadas como P(E) y P(Gn). Estas aunque se les asignó edad Paleozoico, según estudios recientes citados en la información posterior de la cartografía geológica escala 1:250,000 elaborada por la Dirección General de Geografía, datan de la era Mesozoica, ya que en el Paleozoico la península no existía, y durante todo el Mesozoico formó parte del Continente Norteamericano. Están compuestas por metavolcánicas, metaintrusivas, metasedimentarias, gneis, esquisto, pizarra, filita y migmatita.

Las dos primeras son de metamorfismo incipiente de facies de esquistos verdes, cuyas unidades originales son volcánicas e intrusivas de un dominio de arco insular y que pertenecen a la franja de metamórficas que se

extienden a lo largo de la península. En el área se hallan cubiertas por unidades clásticas volcánicas del Terciario y se localizan al norte del poblado Guillermo Prieto.

Las demás rocas mencionadas son de metamorfismo regional, de contacto y cataclástico, de clase pelítica (arcilla), psamítica (arena), calcáreo (caliza) y cuarzo-feldespático (ígneas); éstas se encuentran intrusionadas por un gran número de plutones sintectónicos de composición félsica e intermedia, y están expuestas entre los poblados de La Paz y San José del Cabo, específicamente en el flanco occidental de la sierra La Victoria (La Laguna, San Lorenzo y San Lázaro).

Las sedimentarias están representadas por unidades de diferente edad: el Jurásico Superior-Cretácico Inferior, aunque por la escala de la carta geológica no se halla representado esta expuesto en la Península de Vizcaíno y en Punta Eugenia, donde está constituido de una alternancia de limolita, arenisca conglomerática, lutita fosilífera y conglomerado, con lentes calcáreos, así como basaltos con estructura almohadillada (formación Eugenia); esta secuencia tiene un espesor aproximado de 2 300 metros, y su origen se atribuye a derivaciones de terrenos de arco volcánico marino.

El Cretácico Inferior y Superior está representado cartográficamente por *Ki(lu-ar)*, *K(ar)*, *Ks(lu-ar)* y *Ks(ar)*. Al Cretácico Inferior lo forman rocas piroclásticas, derrames, aglomerados y tobas, todos ellos de composición andesítica y dacítica, con intercalaciones de caliza y tobas riolíticas silicificadas (formación Alisitos), con espesor aproximado de 5 a 7 mil metros; su origen se debe a derivaciones de terrenos de arco volcánico.

Del Cretácico Superior hay una alternancia rítmica de limolita, lutita, arenisca y conglomerado (formación Valle), que sobreyace a los sedimentos del Jurásico y por contacto tectónico (falla inversa) al complejo ofiolítico en la Península de Vizcaíno. Se localizan en las sierras San José de Castro y Santa Clara, y al noroeste del poblado de Loreto.

Finalmente, las ígneas intrusivas de la era Mesozoica están representadas cartográficamente por unidades de los períodos Jurásico J(Igii) y Cretácico K(Igia).

Las del Jurásico están compuestas por gabro, tonalita, granodiorita y pórfido andesítico, que se hallan en afloramientos que intrusionan a la secuencia tipo arco insular (pertenecen el complejo volcánico-plutónico San Andrés-Cedros) en la porción occidental de las sierras San José de Castro y Santa Clara.

Las del Cretácico están constituidas por granito, granodiorita, tonalita, diorita y gabro; éstas forman parte del botolito de Baja California y se encuentran intrusionando a las unidades metamórficas del Mesozoico; a su vez las del Cretácico se hallan afectadas por procesos dinámicos y además están emplazadas por múltiples cuerpos y diques intrusivos del Terciario; su edad se ha calculado entre 70 y 109 millones de años de acuerdo con estudios radiométricos por el método de potasio-argón (citados en la información posterior de la carta geológica

escala 1:250 000). Se localizan principalmente en las sierras Las Cruces, El Novillo, La Gata, La Victoria (La Laguna, San Lorenzo y San Lázaro) y La Trinidad; también afloran, pero en forma aislada, en el occidente de la sierra San José de Castro.

Cenozoico

Las del Cenozoico ocupan la mayor parte de la superficie estatal, son principalmente sedimentarias clásticas y volcanoclásticas intercaladas con ígneas extrusivas; además hay suelos derivados de las rocas preexistentes.

El Terciario se caracteriza por tener los depósitos más desarrollados y se manifiesta distribuido en las siguientes unidades:

El Paleoceno está representado cartográficamente por *Ti(lu-ar)* y *Ti(lu-im-ar)*. Lo componen conglomerado con arenisca en estratos masivos y delgados respectivamente (formación Malárimo), así como lutita, que en su base es marga (calcárea), interestratificada con arenisca (formación Santo Domingo); el espesor de la primera se ha calculado en cerca de 150 metros, y de la segunda en 1 400 metros; estos sedimentos se localizan en la cuenca de Vizcaíno, en los terrenos costeros próximos a las bahías San Sebastián, Vizcaíno y Asunción, y en la sierra de Santa Clara.

El Eoceno -*Te(ar)* y *Te(lu-ar)*- esta formado por un conjunto alternante de arenisca, lutita, limolita, conglomerado, caliza y coquina -fósiles- (formación Bateque). Este sobreyace en discordancia ligeramente angular a las rocas del Cretácico Superior y subyace a las del Mioceno Inferior y Medio, así como a derrames de basalto y terrazas de origen marino del Plioceno; el espesor de estos sedimentos se ha calculado en 2 300 metros aproximadamente, y se localizan en el área de Vizcaíno, en Punta Eugenia, en Punta Abreojos, en Punta Santo Domingo y de San Ignacio hasta Cadeje.

En la cuenca de Purísima Iray los anteriores materiales cambian gradualmente su litología a facies más arenosas bien estratificadas y con escasas intercalaciones de arcilla (formación Tepetate). Se presentan ligeramente plegados y en la isla Santa Margarita subyacen a la formación Salada.

En el Oligoceno se produjo una etapa de emersión, causando con esto un hiatus (ausencia) en el depósito sedimentario de la península.

El Mioceno -*Tm(ar-T)*, *Tm(ar)*, *Tm(lu-ar)*, *Tm(cz-lu)* y *Tm(cg)*- incluye depósitos de origen marino (formaciones San Joaquín, La Zorra, Santa Clara, Zacarias, Monterrey, San Gregorio, San Raymundo, Tortugas, San Ignacio y San Isidro), y secuencias volcano-sedimentarias -*T(Igea)*, y *T(Igei)*, *T(Igeb)*, *T(ar)*, *T(ar-cg)*, *T(cg)*, *Ts(Igea)*, *Ts(Igei)* y *Ts(Igeb)*- (formación Comondú, considerada por algunos autores como grupo Comondú).

Los primeros depósitos constituyen un paquete de alternancias de lutita bentonítica con intercalación de diatomita, aglomerado, toba, arenisca tobácea y arenisca blanca; éstas presentan además las características físicas siguientes: son masivas, fosilíferas, con mucho yeso y su espesor se considera llega a los 800 metros aproximadamente. Se localizan

en el occidente y el sur de la Sierra de La Giganta sobreyaciendo en discordancia a unidades del Jurásico y Cretácico en algunos sitios, así como a su vez, se les encuentran subyaciendo en discordancia a los materiales del Mioceno y Plioceno.

Las volcansedimentarias forman principalmente el espinazo de la Sierra de La Giganta, éstas son del Mioceno-Plioceno inferior y están constituidas por un conjunto heterogéneo de derrames lávicos riolíticos, andesíticos y basálticos, así como piroclásticos y aglomerados, asociados a conglomerado, brecha, arenisca y depósitos argilíticos lagunares. Tienen buena estratificación que presenta una variación litológica lateral, su espesor es mayor de 1 200 metros de potencia y en algunos sitios se hallan coronadas por lavas basálticas de edad Cuaternario. Su origen se atribuye a un arco insular magmático, activo en el Terciario Superior (Mioceno).

El Plioceno -*T(ar-cz)*, *Ts(cg)*, *Ts(ar-cg)*, *Tpl(ar)* y *Tpl(cg)*- es el último piso del Terciario y está constituido en esta zona por arenisca arcillosa deleznable, con abundantes fósiles y en su parte superior intercalaciones de coquina (formación Almejas), el espesor de estos sedimentos alcanza hasta 218 metros.

Asociado a los anteriores depósitos, hay de la misma edad, arenisca con cuerpos de caliza de coquina y lentes de conglomerado (formación Salada); se localizan afloramientos reducidos de ambas formaciones alrededor de las sierras, pero más ampliamente en el lado occidental del estado. Sobreyacen en discordancia a los sedimentos de las formaciones Tortugas y Valle, a su vez, subyacen a depósitos de terrazas marinas del Pleistoceno, a derrames basálticos y materiales clásticos del Cuaternario.

Del Cuaternario (Pleistoceno y Reciente) son los materiales de edad más joven en el estado. Se hallan en las planicies, como relleno en las partes bajas y coronando a la secuencia estratigráfica en las sierras. Su origen es sedimentario marino y continental, e ígneo extrusivo, que en general se manifiestan en el siguiente orden:

El Pleistoceno -*Q(ar)*, *Q(cg)* y *Q(lgeb)*- está representado principalmente por arena fosilífera y conglomerado, ambos con escaso cementante, poco compactos y sin consolidar. Estas rocas afloran en forma de terrazas escalonadas de depósito y erosión, que señalan antiguas líneas de costa; su edad se determinó a través de estudios paleoambientales de los litorales; y su origen se debe a fluctuaciones del nivel del mar causados por fenómenos de glacioentatismo. Principalmente se localizan en el lado occidental de la Sierra de La Giganta, al sur de La Paz, en la región Del Cabo y entre Bahía Asunción y la Laguna San Ignacio; en esta última zona se han distinguido hasta siete testigos de antiguas líneas de costa. Asimismo, existen rocas lávicas basálticas en derrames y acumulaciones piroclásticas, éstas constituyen el paisaje de conos volcánicos que sobreyace a los sedimentos de la formación Comondú.

Al Reciente -*Q(s)*- corresponde la unidad de material clástico de origen continental y marino, integrada por arena, grava, limo y escasa arcilla. Estos materiales forman a los suelos eólico, litoral, lagunar, aluvial y salino, que se hallan rellenando y coronando a toda la columna estratigráfica del estado. Se

localizan ampliamente en la porción occidental y en la región Del Cabo.

GEOLOGIA ECONOMICA

Baja California Sur tiene una antigua tradición minera desde la época de la colonia. Esta actividad ocupa un renglón muy importante dentro de la economía estatal, ya que representa uno de los más altos índices en la participación del producto interno bruto del estado siendo éste en el año de 1980 más del 9%, cifra que se encuentra por encima de la participación promedio de 6.8% a nivel nacional (SPP 1986).

Yacimientos Minerales

La industria extractiva se apoya fundamentalmente en la producción de minerales no metálicos como: la sal, que se obtiene en Guerrero Negro; el yeso, en Santa Rosalía y la isla de San Marcos; la fosforita, en San Juan de la Costa, en Santo Domingo y al norte del poblado El Conejo (San Hilario); y la magnesita, en las islas Magdalena, Santa Margarita, en el noroeste de Santa Rosalía y en Punta Eugenia (ver minicarta de Minerales No Metálicos).

Dentro de los minerales metálicos de importancia que en la antigüedad le dieron auge al territorio se hallan: los depósitos hidrotermales de oro y plata de la región Del Cabo, particularmente en los poblados de El Triunfo y Pescadero, así como los de la sierra San José de Castro; el cobre en el área de Santa Rosalía y al noreste de la sierra San José de Castro; y el manganeso en el noroeste del poblado de Mulegú y desde la Punta Concepción hasta el arroyo San Bruno (ver minicarta de Minerales Metálicos).

El origen de los minerales en esta región se debe a emplazamientos y depósitos a través del tiempo, así como a la conjugación de los diferentes eventos geológicos y tectónicos que deformaron, intrusieron, alteraron y mineralizaron a las unidades litológicas donde se hallan alojados.

La sal destaca en primer lugar en el estado, también es muy importante a nivel nacional y dentro del ámbito mundial. Su obtención es mediante un sistema de evaporación del agua de mar en las lagunas naturales de Guerrero Negro, de ahí se pasa a unos vasos donde se precipita y cristaliza. Su producción promedio anual en el período de 1975 a 1985 alcanza los 4.7 millones de toneladas, que representan el 79% de la producción nacional (ver cuadro No. 1). Los cristales de sal alcanzan una pureza hasta del 99.7% y las reservas se consideran inagotables. La explotación es realizada por la Empresa Exportadora de Sal, S. A., que pertenece a Mitsubishi Corporation de Tokio, Japón, y a la Comisión de Fomento Minero de México. Cuentan con magníficas instalaciones salineras, que a nivel mundial se hallan entre las mejores y más grandes.

En la extracción de yeso, el estado ocupa a nivel nacional el primer lugar, su obtención se efectúa a cielo abierto en depósitos evaporíticos dentro de rocas sedimentarias del Terciario. Su producción promedio anual se calcula en 2.1 millones de toneladas, que equivalen al 83% de la extracción promedio anual nacional (ver cuadro No. 1). Estos yacimientos son los mayores del país, y después de los cálculos geológicos realizados por el Consejo de Recursos Minerales, se estiman sus reservas en 100 millones de toneladas, con una ley del 94% de sulfato de calcio. La empresa Compañía Occidental

Mexicana, S.A., filial de Kaeser Gibson de los Estados Unidos de América, es la que realiza la extracción.

En la producción de fosforita también ocupa el primer lugar a nivel nacional, su extracción se realiza a cielo abierto en depósitos sedimentarios de origen marino (formación Monterrey) de edad Terciario. El mineral se encuentra en mantos con posición casi horizontal y con pureza de más del 28% de óxidos de fosforita. La producción anual promedio en el período de 1985 a 1990 fue de 0.4 millones de toneladas aproximadamente, que representaron el 76% de la producción nacional (ver cuadro No. 1). Las reservas, según cálculos geológicos, se estiman en 1 500 millones de toneladas, las cuales son consideradas como las mayores del país, conforme a estudios realizados por el Consejo de Recursos Minerales y la Compañía ROFOMEX. La extracción es realizada por la Empresa Roca Fosfórica Mexicana, S.A., que a últimas fechas se encuentra instalando una planta de beneficio para aprovechar de manera integral este recurso.

La magnesita es otro de los minerales que se halla dentro de los primeros lugares a nivel nacional, se obtiene de los yacimientos de origen hidrotermal en rocas andesita y serpentinita que corresponden al complejo ofiolítico (formación San Hipólito). Se encuentra en vetillas entrelazadas (stock works), muy cercanas unas de otras, y en vetas bien definidas como bolsas o mantos, con una pureza de 83.3% de magnesita y 2.5 de calcita. Su producción total en el lapso de 1981 a 1984 fue de 63 mil toneladas aproximadamente, que representaron el 72% de la extracción nacional en ese mismo período (ver cuadro No. 1). Las evaluaciones geológicas a este yacimiento tienen cubiertas unas 800 mil toneladas de reservas comprobadas.

En la localidad del noroeste de la sierra San José de Castro, misma de la magnesita, se encuentran los minerales asbesto, talco y cromita, con ley del 30% y reservas calculadas en más de 5 millones de metros cúbicos además de zonas cupríferas. Finalmente, con la misma ubicación se tienen diatomita y fosforita intercaladas con depósitos sedimentarios marinos (formación Tortugas) del Mioceno.

El oro y la plata, minerales que han sido explotados desde el pasado, alcanzan en el estado porcentajes bajos con respecto a la producción de los minerales no metálicos.

El oro se obtiene de los yacimientos de origen hidrotermal en las rocas ígneas intrusivas pertenecientes al batolito de la Península de Baja California. Su producción alcanzó un total de 150.0 kilogramos en el período de 1975 a 1990, su porcentaje de participación promedio anual en el total nacional fue de 0.14% ocupando del 14° al 16° lugar (ver cuadro No. 2).

La plata también se obtiene de los yacimientos en rocas ígneas intrusivas. Su producción total fue de 4 242 kilogramos, en el período de 1972 a 1990, y su porcentaje de participación en el total nacional fue 0.01, ocupando del 19° al 20° lugar.

El cobre es otro mineral de origen hidrotermal, que se localiza dentro de las rocas volcánicas del Mesozoico del área de Santa Rosalía. La producción de este metal alcanzó un total de 31 037 toneladas de 1970 a 1985, aportando un promedio anual de 1.52% a la producción nacional, con lo que obtuvo el sexto lugar en los años setentas, el cual descendió hasta el

décimo en 1985; de este año a la fecha no se registran estadísticas de extracción. La explotación la realiza la Compañía Minera Santa Rosalía, S.A.

El manganeso se encuentra en forma de óxidos, en vetas hidrotermales dentro de roca toba arcillosa (formación Comondú). Este mineral se halla asociado a cobre, zinc, cobalto, plomo, azufre y cloro. Su explotación está a cargo de la Compañía Minera Santa Rosalía, S.A., que principalmente lo extrae de la mina denominada Lucifer.

Por último, y de acuerdo con los estudios realizados por el Consejo de Recursos Minerales, existen otros minerales en el estado que no son explotados de manera industrial. Estos son el talco en Comondú y el molibdeno, de alta ley en vetas de cuarzo, al noroeste del poblado Todos Santos.

Yacimientos de Hidrocarburos

En el estado de Baja California Sur, las manifestaciones más importantes de hidrocarburos que se han localizado son las encontradas en rocas sedimentarias del Cretácico y Paleoceno, en las regiones de Purísima Iray-Magdalena, Laguna Ojo de Liebre, Guerrero Negro y Bahía de Vizcaíno.

Estos lugares han sido explorados y estudiados por Petróleos Mexicanos desde 1944. Se han hecho investigaciones de geología superficial, del subsuelo y geofísicas, que han demostrado la existencia de grandes espesores (más de 9 000 metros) de roca clástica y caliza del Cretácico Inferior y del Paleoceno, que poseen cualidades de ser generadoras y almacenadoras, con sus respectivas rocas que sirven de sello a la migración de hidrocarburos. Esto ha sido posible determinarlo mediante la perforación de 14 pozos, de los cuales, cuando menos 3 han resultado productores de gas, aunque actualmente no se encuentran en producción, ni se han explotado comercialmente.

BIBLIOGRAFIA

Campa J., M.F. Apuntes del Curso de Tectónica. México, D.F., 8 de noviembre de 1982.

Coney, P.J. "Un Modelo Tectónico de México y sus relaciones con América del Norte, América del Sur y el Caribe". Revista del Instituto Mexicano del Petróleo, Vol. XV, No. 1 (México, D.F., 1 de enero de 1983).

INEGI-Gobierno del Estado de Baja California Sur. Anuario Estadístico del Estado de Baja California Sur, edición 1991. Aguascalientes, Ags., 1992.

INEGI-UNAM. Geología de la República Mexicana. 2a. ed. México, D.F., 1985.

SPP. Baja California Sur. Cuaderno de Información para la Planeación. México, D.F., INEGI, 1986.

INEGI. Estructura Económica del Estado de Baja California Sur, Sistema de Cuentas Nacionales de México. México, D. F., 1987.

SPP-Gobierno del Estado de Baja California Sur. Anuario Estadístico de Baja California Sur 1984. México, D. F., INEGI, Dirección General de Estadística, 1985, 1991.

SPP-SPFI. La Minería en México, México, D.F. CGSNEGI, 1981, 1983, 1987 Y 1991.

Wilson J.,T. Deriva Continental y Tectónica de Placas. 2a. ed. España, Ed. H Blume, 1976.

VOLUMEN DE PRODUCCION Y PARTICIPACION A NIVEL NACIONAL DE LOS MINERALES NO METALICOS								CUADRO No. 1
MINERAL	PERIODO	VOLUMEN TOTAL DE PRODUCCION (MMT)	PROMEDIO ANUAL DE PRODUCCION (MMT)	PARTICIPACION PROMEDIO EN EL TOTAL NACIONAL (%)	LUGAR QUE OCUPA A NIVEL NACIONAL	PUREZA (%)	RESERVAS (MMT)	EMPRESA EXTRACTORA
SAL ₊	1975-1985	52.215	4.746	79	1 ₊	99.7	Inagotable	Exportadora de Sal, S. A. [^]
YESO ₊	1985-1989	10.793	2.159	83	1 ₊	94.0	100.0	Occidental Mexicana, S. A. [^]
FOSFORITA ₊	1985-1990	2.909	0.484	76	1 ₊	28.0	1 500.0	Roca Fosfórica Mexicana, S. A. [^]
MAGNESITA ₊	1981-1984	0.063	0.016	72	1 ₊	83.3	0.8	Minera Santa Rosalía, S. A. [^]

FUENTES: * La Minería en México, 1981, 1983, 1987 y 1991, INEGI, SPP.
+ Cuaderno para la Planeación Baja California Sur, 1986, INEGI, SPP.
^ Anuario Estadístico de Baja California Sur, 1985, 1991, INEGI, SPP.

(MMT) Millones de Toneladas.

(%) Por Ciento.

VOLUMEN DE PRODUCCION Y PARTICIPACION A NIVEL NACIONAL DE LOS MINERALES METALICOS							CUADRO No. 2
MINERAL	PERIODO	VOLUMEN TOTAL DE PRODUCCION (Kgs)	PROMEDIO ANUAL DE PRODUCCION (Kgs)	PARTICIPACION PROMEDIO EN EL TOTAL NACIONAL (%)	LUGAR QUE OCUPA A NIVEL NACIONAL	EMPRESA EXTRACTORA	
ORO ₊	1975-1990	150	10	0.14	14-16 ₊	SEMIP [^]	
PLATA ₊	1972-1990	4 242	326	0.01	19-20 ₊	SEMIP [^]	
COBRE ₊	1970-1985	31 037 000	1 939 800	1.52	6-10 ₊	Minera Santa Rosalia, S. A. [^]	

FUENTES: * La Minería en México, 1981, 1983, 1987 y 1991, INEGI, SPP.
+ Cuaderno para la Planeación Baja California Sur, 1986, INEGI, SPP.
^ Anuario Estadístico de Baja California Sur, 1985, 1991, INEGI, SPP.

(Kgs) Kilogramos.

(%) Por Ciento.

ZONAS MINERAS



6. Hidrología

El estado de Baja California Sur, es una de las entidades más áridas del país y en consecuencia, la necesidad del recurso agua es mayor. La existencia de corrientes superficiales permanentes es casi nula, debido principalmente a la escasez de lluvias y a la buena permeabilidad del terreno; sólo en algunas ocasiones se forman escurrimientos provocados en las temporadas de ciclones.

Las sierras de San Francisco, Agua Verde, La Giganta, Las Tarabillas y La Laguna, definen el parteaguas entre la vertiente oriental y occidental dentro del estado.

En la vertiente oriental, las serranías se encuentran cercanas al Golfo de California y origina, que esta ladera sea angosta y escarpada, con escurrimientos de régimen intermitente, de corta trayectoria y con patrón de drenaje en general dendrítico y subparalelo.

En la vertiente occidental, la lejanía de las sierras a la costa, originan escurrimientos de una gran longitud y de carácter intermitente, con patrón de drenaje dendrítico bien integrado.

HIDROLOGIA SUPERFICIAL

El comportamiento del recurso hídrico superficial se puede abordar desde su naturaleza de la red hidrográfica y los componentes principales del escurrimiento.

El análisis de las condiciones hidrológicas del estado, parten de su ubicación en el marco de la división hidrológica establecida por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos; ello hace que la entidad se circunscriba fundamentalmente dentro de las siguientes cuatro regiones hidrológicas:

Región Hidrológica No. 2 "Baja California Centro-Oeste" (Vizcaíno)

Esta región se localiza en la porción norte del estado, desde el paralelo 28 grados, hasta la población Cadeje y tiene una superficie de 25 892.06 kilómetros cuadrados.

En su extremo este, su límite corre sobre el dorso de varias sierras, como la de San Pedro, La Yegua y El Boleo; por el oeste con el Océano Pacífico desde Punta Santo Domingo hasta Punta Eugenia.

Cabe aclarar que esta región, se extiende en territorio del estado de Baja California.

La región hidrológica la conforman las cuencas siguientes: 2A "Laguna San Ignacio-Arroyo San Raymundo" y una porción de la 2B "San Miguel-Arroyo del Vigía", cuyas características se observan en el cuadro No. 1.

Cuenca 2A "Laguna San Ignacio-Arroyo San Raymundo"

Se encuentra delimitada al norte por la sierra San Francisco, el Desierto de Vizcaíno, y por la mesa El Aguaje; al oriente por las sierras San Pedro, El Mezquital y Agua Verde; al poniente por la línea de costa, desde Punta Santo Domingo hasta la Laguna San Ignacio.

Comprende una superficie de 11 236.50 kilómetros cuadrados y las subcuencas que la conforman son: Arroyo San Raymundo, con 1 051.63 kilómetros cuadrados; Arroyo San Miguel, con 990.36 kilómetros cuadrados; Arroyo San José de Gracia, con 1 055.65 kilómetros cuadrados; Arroyo San Benito, con 1 083.77 kilómetros cuadrados; Arroyo San Patrocinio, con 1 422.26 kilómetros cuadrados; Río San Ignacio, con 2 967.08 kilómetros cuadrados; y Laguna San Ignacio con 2 665.75 kilómetros cuadrados (ver cuadro No. 1).

Esta cuenca se halla constituida por sierras altas, mesetas basálticas con cañadas, bajadas con lomeríos, llanuras con dunas y áreas sujetas a inundación -como los que bordean a la Laguna San Ignacio-.

La temperatura media anual en las partes más altas es de 16 grados y de 22 grados centígrados en la costa.

La precipitación total anual es de 100 milímetros en la costa del Océano Pacífico y de 300 milímetros en las cumbres de las sierras.

No cuenta con corrientes permanentes y las que se forman en las sierras son de carácter torrencial, que al descender muchas de ellas no llegan al océano. Entre los arroyos más importantes están los de: Cadeje, San Raymundo, San Juan, San Pedro, La Rinconada, San Ignacio y La Higuera.

El rango de escurrimiento es de 0 a 5% en la porción occidental y de 5 a 10% en la oriental (ver carta Hidrología Superficial).

Cuenca 2B "San Miguel-Arroyo del Vigía"

Esta cuenca se extiende en territorio del vecino estado de Baja California y en la entidad, sus límites son: al norte el paralelo 28 grados, al este las sierras de Santa Clara y San Francisco, al oeste y al sur la línea de costa, desde Bahía Ballenas hasta Punta Eugenia.

Abarca una superficie de 14 655.56 kilómetros cuadrados y está integrada por las subcuencas: Arroyo del Vigía, con 1 760.76 kilómetros cuadrados, de superficie; Laguna Scammon, con 7 360.43 kilómetros cuadrados; Las Lagunas, con 2 659.71 kilómetros cuadrados; y Puerto San Bartolomé, con 2 874.66 kilómetros cuadrados (ver cuadro No. 1).

La mayor parte de esta cuenca se encuentra en zonas llanas con salinas y dunas; el resto de su extensión, los terrenos son accidentados y ondulados.

La temperatura media anual es de 19.34 grados y 20.2 grados centígrados. La precipitación total anual es de 77.5 milímetros y de 87.9 milímetros dentro de la cuenca.

La escasa precipitación, ocasiona que los escurrimientos que se forman sean de carácter torrencial y de corta longitud que no llegan al mar. Entre las principales corrientes están: La Tinaja, Santa Clara, San Pablo, Arroyo Largo y El Mesquitoso.

En esta cuenca se localizan las salinas de Guerrero Negro y Desierto de Vizcaíno, esta última considerada la más grande del mundo.

El Rango de escurrimiento es de 0 a 5% en la zona desértica y en las partes altas de las sierras de 5 a 10% (ver carta Hidrología Superficial).

REGION HIDROLOGICA No. 2		CUADRO No. 1
Región	Cuencas	Subcuencas
"Baja California Centro-Oeste" (Vizcaíno) -25 892.06-	2A "Laguna San Ignacio-Arroyo San Raymundo" -11 236.50-	Arroyo San Raymundo -1 051.63- Arroyo San Miguel -990.36- Arroyo San José de Gracia -1 055.65- Arroyo San Benito -1 083.77- Arroyo San Patrocinio -1 422.26- Río San Ignacio -2 967.08- Laguna San Ignacio -2 665.75-
	2B "San Miguel-Arroyo del Vigía" -14 655.56-	Arroyo del Vigía -1 760.76- Laguna Scammon -7 360.43- Las Lagunas -2 659.71- Puerto San Bartolomé -2 874.66-

FUENTE: Relación de Regiones, Cuencas y Subcuencas Hidrológicas. SRH. (s/f).

NOTA: El número entre guiones indica la superficie en kilómetros cuadrados.

Región Hidrológica No. 3 "Baja California Suroeste" (Magdalena)

Se ubica desde el poblado San Juanico hasta Cabo Falso, en la vertiente occidental y por el oriente limita con la Región Hidrológica No. 6 "Baja California Sureste" (La Paz). Es la de mayor extensión en la entidad con una superficie de 28 470.42 kilómetros cuadrados.

En ella se localiza el Distrito de Riego No. 66 Santo Domingo, que es la principal zona agrícola del estado. Las corrientes que se forman son las más importantes por su longitud, caudal y permanencia.

La integran las cuencas (ver cuadro No. 2): 3A "Arroyo Caracol-Arroyo Candelaria", 3B "Arroyo Venancio-Arroyo Salado" y 3C "Arroyo Mezquital-Arroyo Comondú".

Cuenca 3A "Arroyo Caracol-Arroyo Candelaria"

Esta cuenca se extiende desde el sur de la localidad La Presa, hasta Cabo Falso; por el este, su límite es marcado por las cumbres de las sierras La Laguna y Las Tarabillas.

Las poblaciones que se ubican dentro de ésta, son: Guadalupe, El Conejo, La Aguja, San Isidro, Todos Santos, San Pedro, El Triunfo, El Carrizal, Plutarco Elías Calles y Migriño.

Comprende una superficie de 8 003.26 kilómetros cuadrados y las subcuencas que la constituyen son: Arroyo Candelaria, con una área de 507.23 kilómetros cuadrados; Río San Jacinto, con 226.00 kilómetros cuadrados; Santa Inés, con 681.00 kilómetros cuadrados; Arroyo El Carrizal, con 2 090.21 kilómetros cuadrados; Arroyo Datilar, con 1 433.31 kilómetros cuadrados; Arroyo Guadalupe, con 644.84 kilómetros cuadrados; y Arroyo Caracol, con 2 420.67 kilómetros cuadrados (ver cuadro No. 2).

La cuenca queda formada por las sierras: San Lázaro, La Laguna y Las Tarabillas; lomeríos que se sitúan en las inmediaciones de los

asentamientos de Todos Santos, El Carrizal y Migriño; y llanuras en los alrededores de las poblaciones La Aguja, El Conejo y San Pedro.

La precipitación total anual más alta es 682.5 milímetros y la mínima 161 milímetros.

La temperatura media anual varía de 14 grados en lo alto de la sierra de La Laguna, hasta los 22 grados centígrados en la costa.

Las corrientes son de carácter torrencial, efímero y drenan al Océano Pacífico. Algunas de éstas son cortas por la cercanía de los flancos de las sierras al mar y del parteaguas a la costa.

Los cauces más importantes son: Los Altares, Santa Inés, San Jacinto, con longitud de 25 kilómetros; El Caracol, con 120 kilómetros; y Candelaria, con 28 kilómetros.

En la cuenca las estaciones hidrométricas registran un volumen medio anual de 0.3 millones de metros cúbicos de escurrimiento y un gasto máximo de 1.6 metros cúbicos por segundo.

Actualmente se construye la presa "Santa Inés", situada a 13 kilómetros al noreste del poblado Todos Santos y con capacidad de 14 millones de metros cúbicos. Su función será regular las avenidas torrenciales y como recarga al acuífero.

El coeficiente de escurrimiento es de 0 a 5% en las partes bajas y de 5 a 10% en las zonas altas (ver carta Hidrología Superficial).

Cuenca 3B "Arroyo Venancio-Arroyo Salado"

Se sitúa en la parte central del estado, abarca la zona costera occidental desde el sur de Puerto San Andresito hasta al norte del arroyo Caracol y por el oriente, el límite es la Sierra de La Giganta.

Se localizan dentro de ésta, las poblaciones de Constitución, Ejido Insurgentes, Santo Domingo, Adolfo López Mateos, Josefa Ortíz de Domínguez y San Carlos.

Esta cuenca es de las más importantes, ocupa una superficie de 15 479.19 kilómetros cuadrados, cifra que la coloca como la mayor de la región. Cuenta con los arroyos de mayor longitud y es donde se encuentra el Distrito de Riego No. 66 "Santo Domingo", zona agrícola de importancia para la entidad.

Las subcuencas que la integran son: Arroyo Salado, con una superficie de 2 240.87 kilómetros cuadrados; Bahía Magdalena, con 3 616.93 kilómetros cuadrados; Arroyo Soledad, con 4 597.26 kilómetros cuadrados; Arroyo Santa Cruz, con 2 054.05 kilómetros cuadrados; Arroyo Santo Domingo, con 1 632.19 kilómetros cuadrados; y Arroyo Venancio, con 1 337.89 kilómetros cuadrados (ver cuadro No. 2).

La cuenca se encuentra constituida por sierras altas y complejas asociadas con mesetas, lomeríos con llanos, mesetas basálticas con cañadas, llanura de piso rocoso, llanura costera con lomeríos y llanura aluvial con dunas.

La temperatura media anual más baja es de 18 grados y la más alta 23 grados centígrados, en tanto que en la franja litoral varía de 20 grados a 22 grados centígrados.

La máxima precipitación anual ocurrió en 1959 con 696 milímetros y la mínima con 1.5 milímetros en 1970.

Descritas estas características, la mas baja temperatura y el mayor porcentaje de precipitación se presenta en la Sierra de La Giganta, mientras que la temperatura más alta y menor cantidad de lluvia es en el valle de Santo Domingo.

La mayoría de la precipitación en la entidad, es de tipo ciclónico -torrencial, errático y efímero, que origina corrientes intermitentes. Entre las más importantes están: Venancio, con una longitud de 76 kilómetros; Santo Domingo, con 107 kilómetros; Arroyo Bramonas (Soledad), con 140 kilómetros; Arroyo Salado (La Presa), con 115 kilómetros; y el Arroyo San Luis.

REGION HIDROLOGICA No. 3		CUADRO No. 2
Región	Cuencas	Subcuencas
"Baja California Suroeste" (Magdalena) -28 470.42-	3A "Arroyo Caracol-Arroyo Candelaria" -8 003.26-	Arroyo Candelaria -507.23- Río San Jacinto -226.00- Santa Inés -681.00- Arroyo El Carrizal -2 090.21- Arroyo Datilar -1 433.31- Arroyo Guadalupe -644.84- Arroyo Caracol -2 420.67-
	3B "Arroyo Venancio-Arroyo Salado" -15 479.19-	Arroyo Salado -2 240.87- Bahía Magdalena -3 616.93- Arroyo Soledad -4 597.26- Arroyo Santa Cruz -2 054.05- Arroyo Santo Domingo -1 632.19- Arroyo Venancio -1 337.89-
	3C "Arroyo Mezquital-Arroyo Comondú" -4 987.97-	Arroyo Comondú -1 004.42- Arroyo Pabellón -770.39- Río Cadegomo -1 831.07- Arroyo San Gregorio -848.74- Arroyo Mezquital -533.35-

FUENTE: Relación de Regiones, Cuencas y Subcuencas Hidrológicas, SRH. (s/f).

NOTA: El número entre guiones indica la superficie en kilómetros cuadrados.

Todas estas corrientes nacen en la Sierra de La Giganta y drenan hacia el Océano Pacífico.

Actualmente se construye la presa reguladora "El Ihuagil" con capacidad de 5 millones de metros cúbicos, situada al norte de la localidad San Luis Gonzaga, sobre el arroyo San Luis. Esta, servirá como recarga al acuífero y para controlar avenidas torrenciales.

El agua potable que ayuda abastecer las poblaciones dentro de esta cuenca, se obtiene de las cuatro plantas desaladoras que se hallan instaladas en: Bahía Magdalena, en Puerto Charley y dos en Puerto Cortés.

El rango mínimo de escurrimiento de 0 a 5%, corresponde a las zonas llanas y de 5 a 10% en las laderas de la Sierra de La Giganta (ver carta Hidrología Superficial).

Cuenca 3C "Arroyo Mezquital-Arroyo Comondú"

Comprende desde la localidad San Juanico hasta el sur de Puerto San Andresito en la costa del Pacífico y por el oriente el límite es la cresta de las sierras San Pedro y La Giganta. Es la de menor área dentro de la región hidrológica, con una superficie de 4 987.97 kilómetros cuadrados.

En ésta, se localizan las poblaciones de San José Comondú, San Isidro, San Gregorio, La Bocana y La Purísima.

Las subcuencas que la conforman son: Arroyo Comondú, con una superficie de 1 004.42 kilómetros cuadrados; Arroyo Pabellón, con 770.39 kilómetros cuadrados; Río Cadegomo, con 1 831.07 kilómetros cuadrados; Arroyo San Gregorio, con 848.74 kilómetros cuadrados; y Arroyo Mezquital con 533.35 kilómetros cuadrados (ver cuadro No. 2).

El sistema de topoformas que domina es de meseta basáltica con cañadas, valles de tipo ramificado con lomerío y abierto, llanura salina con dunas, y en el noroeste y sureste son bajadas con lomeríos.

La temperatura media anual es de 22 grados en las llanuras y de 18 grados centígrados en las cumbres de las sierras. La precipitación total anual varía de 100 a 300 milímetros respectivamente.

No existen escurrimientos permanentes en la cuenca y los que se forman son de carácter torrencial y efímero. Los más importantes de acuerdo con la extensión que drenan son los arroyos: Comondú, con una longitud de 58 kilómetros; Pabellón, con 45 kilómetros; Cadegomo (La Purísima); San Gregorio, con 55 kilómetros; y Mezquital, con 20 kilómetros. Entre éstos, destaca el arroyo Cadegomo (La Purísima) que tiene un cauce más definido y en algunos tramos se conserva con agua la mayor parte del año, en él, la estación hidrométrica El Ojo de Agua, registra un volumen medio anual de 4.507 millones de metros cúbicos de escurrimiento, con gasto máximo y mínimo de 3.863 y 0.069 metros cúbicos por segundo respectivamente.

El coeficiente de escurrimiento, al igual que en las cuencas anteriores es de 0 a 5% en las

partes topográficamente bajas y de 5 a 10% en las altas (ver carta Hidrología Superficial).

Región Hidrológica No. 5 "Baja California Centro-Este" (Santa Rosalía)

Esta región ocupa la porción noreste del estado y abarca desde el paralelo 28 grados, hasta el poblado de Mulegé. En el poniente, la limita la Región Hidrológica No. 2 "Baja California Centro-Oeste" (Vizcaíno). La colindancia entre ambas regiones lo forman las cumbres de los cerros El Pilón y el Mojón, la sierra El Boleo, el volcán Las Vírgenes, las sierras La Yegua y San Pedro y el cerro Los Encinos. A partir de aquí, la separación cambia su rumbo al este y posteriormente al norte y noreste hasta llegar a la costa del Golfo de California.

Comparada con las otras tres regiones, ésta es la que ocupa menor superficie 4 927.72 kilómetros cuadrados, y también se extiende en territorio del estado de Baja California.

En la entidad la integran las cuencas (ver cuadro No. 3): 5A "Arroyo La Trinidad-Arroyo Mulegé" y una porción de la 5B "Arroyo Santa Isabel y otros".

Cuenca 5A "Arroyo La Trinidad-Arroyo Mulegé"

Está ubicada al este de la Región Hidrológica No. 2 "Baja California Centro-Oeste" (Vizcaíno) y en la ladera oriental de las sierras El Boleo, La Yegua y San Pedro.

En ella se encuentran las poblaciones de Mulegé, Santa Rosalía, San Bruno, San José, Magdalena y El Gato.

Abarca una superficie de 4 692.68 kilómetros cuadrados y las subcuencas que la integran son: Arroyo Mulegé, con una superficie de 691.04 kilómetros cuadrados; sin nombre, con 553.44 kilómetros cuadrados; Arroyo Magdalena, con 764.37 kilómetros cuadrados; Arroyo Providencia o Santa Agueda, con 405.79 kilómetros cuadrados; Santa Rosalía, con 1 108.89 kilómetros cuadrados; Arroyo Santa Ana, con 551.43 kilómetros cuadrados; y Arroyo La Trinidad, con 617.72 kilómetros cuadrados (ver cuadro No. 3).

La cuenca comprende sierras altas y bajas, llanuras intermitentes y bajadas con lomeríos.

La precipitación total anual varía de 113 a 154 milímetros. Con respecto a la temperatura media anual cambia de 21 grados a 24 grados centígrados.

La escasa precipitación y la cercanía del parteaguas a la costa, originan que las corrientes sean de régimen intermitente, de corta trayectoria y drenen hacia el Golfo de California. Entre las principales están los arroyos: Mulegé, con longitud de 40 kilómetros; Magdalena, con 55 kilómetros; y Santa Agueda, con 38 kilómetros.

El coeficiente de escurrimiento es de 0 a 5% en las zonas de menor altitud, y de 5 a 10% en las de mayor altura (ver carta Hidrología Superficial).

Cuenca 5B "Arroyo Santa Isabel y Otros"

Dentro del estado de Baja California Sur, esta cuenca es la que limita al norte con el paralelo 28 grados, al sur con la Cuenca 5A "Arroyo La Trinidad-Arroyo Mulegé", al oriente con el Golfo de California y al poniente con la Cuenca 2B "San Miguel-Arroyo del Vigía". Ocupa una superficie de 235.04 kilómetros cuadrados en la entidad y la única subcuenca que la integra es la del Barril, que parcialmente entra dentro del estado con la misma superficie (ver cuadro No. 3).

Esta queda comprendida por sierras con mesetas y bajadas con lomeríos.

La temperatura media anual varía de 20 grados a 22 grados centígrados, y la precipitación media anual es de 200 milímetros.

La corriente que se forma dentro de la cuenca es la de San Juan; es de carácter intermitente y se origina en la sierra El Serrucho, posteriormente atraviesa por la localidad San Juan de Las Palmas, de la que toma su nombre.

El coeficiente de escurrimiento es de 0 a 5% en las zonas bajas y de 5 a 10% en las partes altas (ver carta Hidrología Superficial).

Región Hidrológica No. 6 "Baja California Sureste" (La Paz)

Esta región se extiende desde Punta Concepción hasta Cabo San Lucas, en casi dos terceras partes de la estrecha vertiente que da al Golfo de California. Ocupa una superficie de 11 623.20 kilómetros cuadrados.

REGION HIDROLOGICA No. 5		CUADRO No. 3
Región	Cuencas	Subcuencas
'Baja California Centro-Este' (Santa Rosalía) -4 927.72-	5A "Arroyo La Trinidad-Arroyo Mulegé" -4 692.68-	Arroyo Mulegé -691.04- Sin Nombre -553.44- Arroyo Magdalena -764.37- Arroyo Providencia o Santa Agueda -405.79- Santa Rosalía -1 108.89- Arroyo Santa Ana -551.43- Arroyo La Trinidad -617.72-
	5B "Arroyo Santa Isabel y Otros" -235.04-	Barril -235.04-

FUENTE: Relación de Regiones, Cuencas y Subcuencas Hidrológicas. SRH. (s/f).

NOTA: El número entre guiones indica la superficie en kilómetros cuadrados.

REGION HIDROLOGICA No. 6		CUADRO No. 4
Región	Cuencas	Subcuencas
"Baja California Sureste" (La Paz) -11 623.20-	6A "La Paz-Cabo San Lucas" -6 922.50-	Cabo San Lucas -483.13- Río San José -1 240.46- Arroyo Santiago -1 616.12- Las Palmas -2 159.52- La Paz -660.91- Arroyo Datilar -762.36-
	6B "Loreto-Bahía La Paz" -2 272.00-	Bahía La Paz -1 135.00- Isla Santa Cruz - 303.33- Loreto -833.67-
	6C "Arroyo Frijol-Arroyo San Bruno" -2 428.70-	Arroyo San Bruno -691.04- Arroyo Gombedor -278.23- Arroyo San Nicolás -270.19- Arroyo Santa Rosalita -585.58- Arroyo Frijol -603.66-

FUENTE: Relación de Regiones, Cuencas y Subcuencas Hidrológicas, SRH. (s/f).

NOTA: El número entre guiones indica la superficie en kilómetros cuadrados.

Las cuencas (ver cuadro No. 4) que la integran son: 6A "La Paz-Cabo San Lucas", 6B "Loreto-Bahía La Paz" y 6C "Arroyo Frijol-Arroyo San Bruno".

Cuenca 6A "La Paz-Cabo San Lucas"

Se ubica en la porción más austral de la entidad, al este de la Región Hidrológica No. 3 "Baja California Suroeste" (Magdalena), abarca desde el oeste de la Punta El Mogote hasta Cabo San Lucas, al poniente su límite corre sobre las cumbres de las sierras La Laguna, San Lorenzo y La Victoria.

En ella, se localizan importantes ciudades como: La Paz, San Antonio, San Bartolo, Buenavista, Santiago, Caduaño, San José del Cabo y Cabo San Lucas.

Ocupa una superficie de 6 922.50 kilómetros cuadrados, y las subcuencas que la forman son: Cabo San Lucas, con 483.13 kilómetros cuadrados de superficie; Río San José, con 1 240.46 kilómetros cuadrados; Arroyo Santiago, con 1 616.12 kilómetros cuadrados; Las Palmas, con 2 159.52 kilómetros cuadrados; La Paz, con 660.91 kilómetros cuadrados; y Arroyo Datilar, con 762.36 kilómetros cuadrados (ver cuadro No. 4).

El relieve está constituido de sierras altas y bajas, mesetas complejas con cañadas, lomeríos tendidos con bajadas, lomeríos escarpados con cañadas, bajadas con lomeríos, llanura aluvial, valle abierto y ramificado.

La temperatura media anual varía de 14 grados a 23.8 grados centígrados. La precipitación total anual es de 173.6 milímetros hasta 682.5 milímetros.

Las corrientes se originan en las sierras La Laguna, San Lorenzo y La Victoria y son de carácter torrencial y efímero. Las de mayor importancia son: Santo Domingo, Santiago, La Trinidad, San José y San Lázaro, que desembocan en el Golfo de California.

En la cuenca, hay varias obras hidráulicas, entre ellas se encuentran las denominadas "Santiago" y "Cabo San Lucas", son bordos de roca que sirven para contener las inundaciones provocadas por los fenómenos atmosféricos ciclónicos.

Actualmente se construye la presa "San Lázaro", que se halla a 15 kilómetros al

norroeste de San José del Cabo, con capacidad de 10 millones de metros cúbicos, y cuya finalidad será regular los desbordamientos en los arroyos y como recarga al acuífero del valle.

La ciudad de La Paz, ha sufrido grandes daños a causa de los torrentes que provocan los ciclones. Ante esta situación, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos ha proyectado las siguientes obras de protección: la presa "Buena Mujer", con fines de almacenamiento y control del escurrimiento, y la presa derivadora "El Cajoncito", que apartará el excedente hacia la presa "Vinoramas".

Cabe destacar el aprovechamiento del agua de mar, a través de plantas desaladoras, que se utilizan para abastecer de agua potable a varias poblaciones. Además en la ciudad de La Paz, están en proceso de experimentar 5 plantas, de las cuales, dos de ellas son controladas por la Comisión Federal de Electricidad. Por último al norte de la misma ciudad, se localiza la planta termoeléctrica Punta Prieta, con abastecimiento de agua de mar.

Dentro de la cuenca se hallan dos unidades de Riego: La Paz y Los Cabos. En la primera, la superficie regable es de 2 874 hectáreas; se abastece por medio de 57 pozos profundos, 48 a cielo abierto, una presa derivadora y 3 manantiales, que en total registran un gasto de 2 247 litros por segundo. La segunda, la superficie es 2 329 hectáreas y se realiza con 44 pozos profundos, 17 a cielo abierto, 5 presas derivadoras y 4 manantiales, los cuales en conjunto dan un gasto de 2 455 litros por segundo.

El coeficiente de escurrimiento es de 0 a 5% en las zonas bajas y de 5 a 10% en las partes altas (ver carta Hidrología Superficial).

La susceptibilidad de contaminación de las corrientes superficiales es baja, debido a su carácter torrencial y efímero; sin embargo, la ciudad de La Paz contamina el agua de mar, a través de la descarga de aguas negras y residuales de las industrias. Se recomienda la instalación de plantas de tratamiento de aguas negras e industriales, para disminuir la contaminación.

Cuenca 6B "Loreto-Bahía La Paz"

Se extiende en una estrecha franja definida al oriente por el Golfo de California y al poniente por las sierras de La Giganta y Las Tarabillas; al norte, su límite se encuentra en las proximidades de Punta Boca San Bruno y hacia el sureste, en la Ensenada de La Paz.

Algunas de las localidades que están asentadas dentro de la cuenca son: Loreto, Carrizalito y San Juan de la Costa. Ocupa una superficie de 2 272.00 kilómetros cuadrados, y las subcuencas que la forman son: Bahía La Paz con una superficie de 1 135.00 kilómetros cuadrados; Isla Santa Cruz, con 303.33 kilómetros cuadrados; y Loreto, con 833.67 kilómetros cuadrados (ver cuadro No. 4).

El relieve dentro de la cuenca está formado por sierras altas, algunas mesetas y aislados lomeríos y bajadas.

La temperatura más baja y la mayor precipitación es en las partes altas de las sierras mientras, que el mayor porcentaje de calor y la menor cantidad de lluvia se presenta en las zonas bajas y en la costa.

Las crestas de las sierras La Giganta y Las Tarabillas definen el parteaguas entre la vertiente oriental y occidental. La cercanía de las sierras a la línea de costa del Golfo de California, propicia que los escurrimientos que se forman sean de corta trayectoria, de régimen intermitente y efímeros.

Las corrientes más importantes son: Las Perras, Primer Agua, San Carlos, Salsipuedes, San José, La Angostura, Las Animas, Las Tarabillas y El Sauzoso, que en general tienen 10 kilómetros de longitud.

El mayor escurrimiento se presenta en las partes altas de las sierras siendo su rango de 5 a 10% y el menor, corresponde a las zonas llanas, donde es de 0 a 5% (ver carta Hidrología Superficial).

Cuenca 6C "Arroyo Frijol-Arroyo San Bruno"

La cuenca limita al oriente con el litoral del Golfo de California; al poniente con la Región Hidrológica No. 3 "Baja California Suroeste"

(Magdalena), conformado por la cresta de la Sierra de La Giganta, la mesa Todo el Día y el cerro Prieto; al noroeste con la Región Hidrológica No. 5 "Baja California Centro-Este (Santa Rosalía); y en el sureste con la Cuenca 6B "Loreto-Bahía La Paz".

Las poblaciones principales que se encuentran son: Rosarito y La Esperanza. Ocupa una superficie de 2 428.70 kilómetros cuadrados, y las subcuencas que la conforman son: Arroyo San Bruno, con una superficie de 691.04 kilómetros cuadrados; Arroyo Gombedor, con 278.23 kilómetros cuadrados; Arroyo San Nicolás, con 270.19 kilómetros cuadrados; Arroyo Santa Rosalita, con 585.58 kilómetros cuadrados; y Arroyo Frijol, con 603.66 kilómetros cuadrados (ver cuadro No. 4).

En ésta, el relieve que predomina es de sierras altas y bajas, sierras bajas con mesetas, bajadas con lomeríos, valles y una llanura.

La temperatura media anual es de 20 grados y 22 grados centígrados y la precipitación de 100 a 300 milímetros.

Las corrientes son de régimen intermitente, de corta trayectoria y entre las más representativas están: San Pedro, San Juan, Cadeje, La Higuera, El Coloradito, Santa Rosalita, Rosarito y Tebaye.

El coeficiente de escurrimiento es de 0 a 5% principalmente en las bajadas, valles y llanura, y de 5 a 10% en las sierras, mesetas y lomeríos (ver carta Hidrología Superficial).

HIDROLOGIA SUBTERRANEA

La escasez de agua superficial que pone de manifiesto el inciso anterior, permite entender la necesidad de utilizar y conservar el agua subterránea razonablemente en todo el estado.

La importancia del recurso, su creciente a intensa extracción y su predominante naturaleza subterránea, hacen indispensable que se analice sus características, para comprender el comportamiento de los acuíferos, desde el punto de vista natural - caracteres físicos- y de la acción humana.

Establecido así el panorama general del agua, se ofrece a continuación una sinopsis de las propiedades en conjunto y particulares de las 16 zonas de explotación que existen en el estado (ver cuadro No. 5).

La extensión del área de extracción de los 16 acuíferos, suma un total de 3 666 kilómetros cuadrados aproximadamente (ver cuadro No. 6).

Los materiales que constituyen a estas zonas son por lo general sedimentos clásticos de edad Terciario y Cuaternario, que se alternan y combinan en capas y paquetes de diferentes espesores. La permeabilidad de ellos es alta y en menor proporción media (valles de Loreto y Mulegé) (ver carta Hidrología Subterránea).

Se constituyen como acuíferos de tipo libre, excepto el del valle El Carrizal que también es semiconfinado y el de El Triunfo-San Antonio que es confinado, y se halla en rocas ígneas intrusivas ácidas de edad Cretácico Superior-Terciario Inferior, y metamórficas del Mesozoico (ver carta Geológica).

De estas superficies de extracción de agua subterránea, seis están abiertas y en contacto

con el Golfo de California, ocho con el Océano Pacífico y dos (Mulegé y El Triunfo-San Antonio) quedan dentro del territorio estatal.

El uso principal al que se destina el recurso, es al suministro de agua potable y doméstico; le sigue en importancia el agrícola que se da en los valles Desierto de Vizcaíno, San Bruno, La Paz-Centenario y Santo Domingo; por último, y en menor escala al consumo pecuario en las localidades pequeñas y rancherías.

La extracción del agua en el estado, se efectúa mediante 1 889 pozos (Atlas Geohidrológico, SARH 1978), norias y manantiales, equipados con motor eléctrico y de gasolina.

El área agrícola más importante es el Distrito de Riego No. 66 Santo Domingo, éste se realiza con 1 043 pozos (SARH, 1985), que benefician 41 738 hectáreas. Este valle por el potente consumo que ha sido sujeto, se ha provocado una condición de sobreexplotación que ya causa un descenso en el nivel estático, favoreciendo con esto la intrusión salina que contamina al acuífero. Como este caso, en 7 zonas acuíferas igualmente, ya se ha detectado contaminación por la explotación (ver cuadro No. 5).

La calidad del agua es en razón del total de sólidos disueltos en miligramos por litro, dependiendo de los aniones y cationes (calcio, magnesio, sodio, potasio, sulfato, carbonato, bicarbonato, nitrato y cloro) que contengan y se clasifica de la manera que sigue: agua dulce con menos de 525 miligramos por litro, tolerable entre 525 y 1 400, y salada con más de 1 400.

En la entidad, con el análisis químico que se practicó a las muestras de agua colectadas, se pudo establecer las siguientes calidades: dulce en las zonas de Pescadero, Plutarco Elías Calles, Santiago-Rivera-Cuevas y en Todos Santos; dulce a tolerable en El Carrizal, San José del Cabo y Desierto de Vizcaíno; dulce a salada en La Paz-Centenario y San Juan de Los Planes; tolerable en Arroyo Santa Agueda, Cabo San Lucas, San Bruno, Santo Domingo y El Triunfo-San Antonio; y tolerable a salada en Loreto y Mulegé (ver cuadro No. 5).

Zonas de Explotación

Las características particulares de las zonas acuíferas se enumeran a continuación comenzando por la clave estatal que les asignó la Secretaría de Recursos Hidráulicos:

03-01 Valle Arroyo Santa Agueda

Se localiza en el norte del estado y al suroeste del poblado Santa Rosalía, su extensión se aproxima a los 72 kilómetros cuadrados.

El valle se halla constituido por arenisca y conglomerado de edad Terciario, se encuentra abierto hacia el oeste, donde se halla el Golfo de California.

La permeabilidad de los materiales es alta y constituye un acuífero de tipo libre, la calidad del agua es tolerable.

El recuento de obras de extracción es de 16 pozos y el balance geohidrológico estimado arroja una condición de equilibrio ya que la recarga y la extracción anual son iguales a 2 millones de metros cúbicos. Su uso principal es para satisfacer las necesidades de agua potable y domésticas (ver cuadro No. 6).

03-02 Valle Cabo San Lucas

Se halla ubicado en la porción sureste del estado y al norte del poblado Cabo San Lucas, su forma es alargada y su extensión de 144 kilómetros cuadrados aproximadamente.

Lo constituye arenas, gravas, limos y arcillas de edad Cuaternario que rellenan al valle. Se halla abierto al sur donde se une al Océano Pacífico.

La permeabilidad es alta y forma un acuífero de tipo libre, con calidad de agua tolerable (ver cuadro No. 5).

Las obras de extracción son 32 pozos y aunque la recarga no ha sido cuantificada, se le considera en condición geohidrológica de sobreexplotación con una producción anual de 1 millón de metros cúbicos. Se utiliza principalmente para las necesidades domésticas (ver cuadro No. 6).

03-03 Valle Desierto de Vizcaíno

Está situado en la porción norte del estado y en los alrededores del poblado de Vizcaíno, su extensión es de 70 kilómetros cuadrados de área de explotación aproximadamente.

El material que lo constituye es arenisca, arenisca-conglomerado, conglomerado y aluvial de edad Terciario y Cuaternario. Se halla abierto y en contacto con el Océano Pacífico por el noroeste.

La permeabilidad de los materiales es alta y se constituye como acuífero de tipo libre; la calidad del agua es dulce a tolerable (ver cuadro No. 5).

La configuración de los niveles estáticos referido al nivel del mar indica que el flujo subterráneo es franco hacia el noroeste donde se ubica la Laguna Ojo de Liebre.

Con una densidad aproximada de 1.14 pozos por kilómetros cuadrados, el número de obras de extracción de agua subterránea es de 80, y se localizan la mayoría de ellas en el oriente del poblado de Vizcaíno.

En este valle, además de los pozos existen 18 manantiales que son aprovechados mediante obras de captación. Se localizan cercanos a las poblaciones de San José de Gracia, San Ignacio, Santa Martha, San Zacarías, Los Lentiscos y Puerto Nuevo.

El volumen de agua de extracción anual se calcula en 10 millones de metros cúbicos aproximadamente, que se destinan preferentemente al uso agrícola, actividades pecuarias y domésticas. La utilidad del agua de los manantiales es principalmente doméstico y en menor proporción pecuario y riego.

Por último, con una recarga estimada de 7 millones de metros cúbicos anuales y la referida explotación de 10 millones, el balance geohidrológico resulta con un déficit anual de 3 millones que demuestra una condición de sobreexplotación al acuífero (ver cuadro No. 6).

03-04 Valle El Carrizal

Se encuentra en el sureste del estado y al sur de la ciudad de La Paz, su área de explotación es de 532 kilómetros cuadrados aproximadamente.

Lo forman depósitos de clásticos arenoconglomeráticos con capas intercaladas de arena arcillosa de espesor de 1 a 2 metros, y suelo aluvial compuesto por arenas, gravas, limos y arcillas, de edad Cuaternario. Esta zona se halla abierta y en contacto en el sur con el Océano Pacífico; por el oriente se confina con los materiales ígneos intrusivos ácidos de edad Cretácico Superior-Terciario Inferior y metamórficos Mesozoicos de las sierras La Laguna y San Lázaro; por el occidente con las areniscas Terciarias de la formación Comondú y por el norte se enlaza con el acuífero del valle La Paz-Centenario.

La permeabilidad de los componentes es alta y forman un acuífero de tipo semiconfinado y libre; la calidad del agua varía de dulce a tolerable, con un total de sólidos disueltos entre 499 y 820 miligramos por litro y pertenece a la familia de agua sódica, magnésica-bicarbonatada, clorurada. Su uso principal es doméstico, agrícola y pecuario (ver cuadro No.5).

La configuración de los niveles estáticos, señalan un flujo general del agua subterránea hacia el norte, donde se comunica en el subsuelo, con el valle de La Paz-Centenario. Los pozos registraron nivel estático entre 10.8 y 22.3 metros y el dinámico varía de 15.6 a 39.8 metros.

Las principales recargas provienen de las zonas de los poblados Los Divisaderos, El Rosario y Valle Perdido.

Puesto que la recarga anual se considera del orden de los 14 millones de metros cúbicos y la extracción de 10 millones, la condición geohidrológica del acuífero es subexplotado, por tener excedente de 4 millones de metros cúbicos aproximadamente (ver cuadro No. 6).

03-05 Valle El Pescadero

Esta zona se localiza en el sureste del estado y al sureste de la población Todos Santos. Tiene una extensión aproximada de 72 kilómetros cuadrados. Lo constituyen arena, grava, limo y arcilla, del material aluvial del Cuaternario. Este valle se halla abierto por el occidente con el Océano Pacífico, por el norte, este y sur lo confinan las rocas ígneas intrusivas ácidas de edad Cretácico Superior-Terciario Inferior y metamórficas del Mesozoico de la sierra San Lázaro.

La permeabilidad del material que lo compone es alta, y forma un acuífero de tipo libre. Su utilidad principal es para satisfacer las necesidades de agua potable y domésticas (ver cuadro No. 5).

La condición geohidrológica de este cuerpo de agua subterráneo es sobreexplotación, ya que la extracción anual de 2 millones de metros cúbicos, queda por arriba de la recarga anual que tan sólo llega a 1 millón de metros cúbicos (ver cuadro No. 6).

03-06 Valle La Paz-Centenario

Está situado en los alrededores y al sur de la ciudad de La Paz y de la población El Centenario, su forma es casi rectangular y tiene una superficie de explotación de 187 kilómetros cuadrados aproximadamente.

Está compuesto por depósitos aluviales de arenas, limos y arcillas, con algunos cuerpos de conglomerado intercalados, todos de edad Cuaternario. Este valle está abierto hacia el norte donde se encuentra el Golfo de

California; en el oeste está en contacto con areniscas de edad Cuaternario; en el este limita con las rocas ígneas intrusivas ácidas del Cretácico Superior-Terciario Inferior de la sierra El Novillo; y en el sur se comunica con el valle El Carrizal.

Los materiales de este valle son de permeabilidad alta y el acuífero es de tipo libre. La calidad del agua varía de dulce a salada y por la semejanza en la calidad del agua con la del valle El Carrizal, se confirma la comunicación que existe entre ambos acuíferos (ver cuadro No. 5).

Con una densidad estimada de aprovechamientos subterráneos en torno a 1.87 pozos por kilómetros cuadrados, el censo de obras de extracción de agua es de 350 pozos (SARH, 1982).

La extracción anual se sitúa en 31 millones de metros cúbicos, que se destinan preferentemente al uso agrícola, potable y doméstico.

La condición geohidrológica de este valle, es sobreexplotación, ya que su recarga anual al acuífero es de 30 millones de metros cúbicos, cantidad que referida a la anterior mencionada en la extracción, vemos que existe un déficit de 1 millón de metros cúbicos (ver cuadro No. 6).

Esta explotación ha originado que un gran número de pozos que abastecían la ciudad, hallan quedado inutilizables, porque ha aumentado considerablemente las sales en el agua. Razón que manifiesta contaminación por intrusión salina, debido a su cercanía al mar.

03-07 Valle de Loreto

Se localiza en la porción centro oriental del estado y en los alrededores de la localidad de Loreto. La superficie que ocupa es de 58 kilómetros cuadrados aproximadamente.

Los materiales que la constituyen son areniscas y conglomerados poco consolidados de edad Cuaternario. Esta zona se halla abierta y en contacto al oriente con el Golfo de California y está rodeado el resto de su área por rocas extrusivas ácidas e intermedias de edad Terciario.

Los depósitos de rocas que la conforman presentan una permeabilidad media y se constituyen como un acuífero de tipo libre, con calidad de agua que varía de tolerable a salada (ver cuadro No. 5).

Las obras de extracción se encuentran preferentemente en el sur y al oeste del poblado de Loreto. El uso al que se destinan es doméstico y para satisfacer las necesidades turísticas.

El volumen de extracción anual se calcula en 1 millón de metros cúbicos aproximadamente y aunque la recarga no ha sido cuantificada, se estima sea igual a la explotación, condición que define a este acuífero en equilibrio (ver cuadro No. 6).

Debido a su cercanía al mar, se recomienda reducir la explotación, para evitar manifestaciones de contaminación por intrusión salina.

03-08 Valle de Mulegé

Se sitúa en la parte central este del estado y en las inmediaciones del poblado de Mulegé,

su forma es irregular y su extensión abarca una superficie de 144 kilómetros cuadrados aproximadamente.

Lo forman depósitos de arena y conglomerado poco consolidados de edad Terciario.

Las rocas que constituyen al acuífero manifiestan permeabilidad media y baja las que se hallan a su alrededor. Es de tipo libre y la calidad del agua es variable de tolerable a salada (ver cuadro No. 5).

El censo de obras de extracción de agua, arrojó un número de 88 aprovechamientos, los cuales dan una densidad de 0.61 pozos por kilómetros cuadrados.

La explotación anual es de 8 millones de metros cúbicos, que se utilizan preferentemente en el consumo doméstico y actividades turísticas. Mientras que la recarga es de 16 millones de metros cúbicos. Como consecuencia de este balance, es evidente que la condición geohidrológica del acuífero sea de subexplotado, por tener un excedente de 8 millones de metros cúbicos (ver cuadro No. 6).

La anterior condición nos lleva a sugerir se realicen estudios geohidrológicos a detalle, que indiquen donde sea posible incrementar la extracción, con gastos que no afecten los equilibrios hidráulicos y no se provoque en el futuro contaminación, por intrusión salina.

03-09 Valle de Plutarco Elías Calles

Se encuentra en la porción sur del estado y al sureste del poblado que le da su nombre. Su área de explotación es de 43 kilómetros cuadrados.

Lo componen los materiales clásticos de grava, arena, arcilla y limo de edad Cuaternario y lo rodean las rocas ígneas intrusivas ácidas de edad Cretácico Superior-Terciario Inferior que conforman la sierra de San Lázaro; por el oeste se halla abierto al Océano Pacífico.

La permeabilidad de los materiales es alta, el tipo de acuífero es libre y la calidad del agua es dulce (ver cuadro No. 5).

El balance geohidrológico estimado define una condición de equilibrio, ya que la recarga y la explotación son iguales de 1 millón de metros cúbicos de agua al año (ver cuadro No. 6).

03-10 Valle San Bruno

Esta ubicado en la faja centro-oriental del estado, al sureste del poblado San Bruno y al norte de Mulegé, su extensión es de 245 kilómetros cuadrados.

Los materiales que constituyen este valle son clásticos de edad Terciario y Cuaternario, como arenisca, conglomerado, arena, grava, limo y arcilla. Estos depósitos colindan al oeste y al sur con rocas ígneas extrusivas intermedias y básicas del Terciario, por el norte y este colindan con el Golfo de California.

La permeabilidad de los sedimentos que conforman al valle es alta y en menor proporción media, el tipo de acuífero que se explota es libre, con calidad de agua tolerable (ver cuadro No. 5).

La densidad de pozos por kilómetro cuadrado es de 0.5, y 122 el total de aprovechamientos subterráneos en el valle.

Además de estas obras, existen 4 manantiales que son aprovechados mediante tanques de captación de sus aguas. Se localizan en los siguientes lugares: sureste de la población Santa Agueda, al este de San José Magdalena, inmediaciones del arroyo El Pedregoso y al noreste del volcán El Azufre, éste último con manifestación geotérmica.

El volumen de agua extraída anualmente se calcula en 3 millones de metros cúbicos aproximadamente, que se utilizan para actividades agrícolas, pecuarias, industriales, potables y domésticas. La recarga estimada en 2 millones de metros cúbicos anuales, proporcionan como consecuencia que el balance geohidrológico muestre un déficit de 1 millón de metros cúbicos y nos determine que el acuífero, se encuentra en una condición de sobreexplotación (ver cuadro No. 6). Dicha condición ha provocado que los mantos acuíferos se estén contaminando por la intrusión salina.

03-11 Valle San José del Cabo

Se halla ubicado en la porción sureste del estado, al sur del poblado Caduaño y al norte de San José del Cabo, su área de explotación se calcula en 460 kilómetros cuadrados aproximadamente.

El material donde se hallan perforadas las obras de extracción son arenisca y grava-arena todo de edad Cuaternario. Está limitado al este y oeste por rocas ígneas intrusivas ácidas del Cretácico Superior-Terciario Inferior, por el norte existe un parteaguas natural entre este valle y el de Santiago-Rivera-Cuevas, por último al sur, está en contacto con el Océano Pacífico.

La permeabilidad de los materiales es alta y forma un acuífero de tipo libre; la calidad del agua es variable de dulce a tolerable, con un total de sólidos disueltos entre 208 y 701 miligramos por litro y pertenece a la familia de agua sódica, cálcica-bicarbonatada, clorurada, con variaciones a sódica o mixta (que contiene porcentajes similares de los otros elementos). Estas variaciones señalan la existencia de aportes o recargas subterráneas de otros sitios diferentes a los que ocupa el acuífero. El uso al que se destina el agua es para los servicios de agua potable, doméstico y turístico (ver cuadro No. 5).

El balance geohidrológico de este cuerpo de agua, indica una condición de subexplotado, ya que la extracción anual es de 8 millones de metros cúbicos y la recarga anual de 12, que nos señala, que se tiene un superávit de 4 millones de metros cúbicos aproximadamente (ver cuadro No. 6).

Las recargas principales a este acuífero se ha detectado provienen del flanco oriental de la sierra La Laguna.

03-12 Valle de San Juan de los Planes

Se halla en el sureste del estado y al oriente de la ciudad de La Paz, su área de explotación es aproximadamente de 230 kilómetros cuadrados.

Está constituido por depósitos de arena, grava y limo de edad Cuaternario. Por el norte, este valle se encuentra abierto y en contacto con el Golfo de California, en los flancos restantes, está rodeado por rocas ígneas intrusivas del Cretácico Superior-Terciario Inferior y escasamente por metamórficas Mesozoicas.

Los materiales del Cuaternario son de permeabilidad alta y forman un acuífero de tipo libre. La calidad del agua es dulce y salada, con un total de sólidos disueltos entre 497 y 2 326 miligramos por litro, y pertenecen a las familias de aguas: sódica, cálcica-bicarbonatada, clorurada, y, mixta-sulfatada, clorurada. Los datos de calidad tan diferentes, son evidencias de que este acuífero se encuentra contaminado por intrusión salina, ya que estas diferencias son más notables en la porción noreste del cuerpo de agua. Su uso es para consumo doméstico y agua potable (ver cuadro No. 5).

La condición geohidrológica del acuífero es de sobreexplotación, debido a que la extracción anual de 11 millones de metros cúbicos, sobrepasan a los 8 millones que naturalmente se infiltran, razón por la cual existe un déficit de 3 millones de metros cúbicos (ver cuadro No. 6).

Las recargas más notables a la zona de explotación se han encontrado en las inmediaciones de los poblados de San Antonio-Agua Blanca-La Palmillita.

03-13 Valle de Santiago-Rivera-Cuevas

Se encuentra en el sureste del estado y al norte del valle de San José del Cabo, su área de explotación es de 230 kilómetros cuadrados aproximadamente.

Está formado por sedimentos de origen fluvial como conglomerado del Terciario, y, grava, arena y limo del Cuaternario. Está limitado al norte con el Golfo de California, al este y oeste por rocas ígneas intrusivas ácidas del Cretácico Superior-Terciario Inferior y por el lado sur, existe un parteaguas natural entre este valle y el de San José del Cabo.

La permeabilidad de los materiales del valle es alta y forman un acuífero de tipo libre. La calidad del agua es dulce (ver cuadro No. 5), con un total de sólidos disueltos entre 231 y 517 miligramos por litro, y pertenece a la familia de aguas sódica, cálcica-mixta y sódica, cálcica-bicarbonatada, clorurada.

El volumen de agua extraída anualmente, se calcula en 5 millones de metros cúbicos aproximadamente y la recarga más notable proviene del flanco oriental de la sierra La Laguna, con una cantidad cercana a los 17 millones de metros cúbicos, razón por la que el acuífero se halla en una condición geohidrológica de subexplotación, con un excedente de 12 millones de metros cúbicos (ver cuadro No. 6).

Por lo analizado en el balance de extracción y recarga, se concluye que existe buena disponibilidad del recurso y que sería posible incrementar su explotación para abastecer las necesidades de la región y a la zona turística de los Cabos. Así como también, se recomienda realizar estudios geohidrológicos locales, donde se analice muy de cerca los abatimientos, para evitar que por su contacto al mar, el acuífero se vea contaminado por intrusión salina.

03-14 Valle de Santo Domingo

Está ubicado en la porción central del estado y en él se encuentran ubicadas las poblaciones de Constitución, Ejido Insurgentes, Santo Domingo, San Carlos y Pozo Grande entre las principales. Su extensión de 1 000 kilómetros cuadrados, es

la más importante dentro de la localidad estatal.

Se encuentra constituida por depósitos de sedimentos clásticos como areniscas poco consolidada de la formación Salada del Terciario Superior, y, grava, arena, limo, arcilla y algunos cuerpos de conglomerado intercalados de edad Cuaternario. Este valle debido a su forma irregular está limitado al norte y oriente por las rocas clásticas y volcánicas de la formación Comondú del Terciario, en su lado occidental y al sur se halla abierto y en contacto con el Océano Pacífico.

Los depósitos sedimentarios que forman esta zona de explotación son de permeabilidad alta y el acuífero es de tipo libre (ver cuadro No. 5). La calidad del agua es tolerable con un total de sólidos disueltos entre 551 y 1 180 miligramos por litro, y pertenece a la familia de aguas mixta-bicarbonatada, clorurada con tendencia a sódica. Los datos del total de sólidos, señalan que los valores más bajos se encuentran próximos a la Sierra de La Giganta y los más altos, cercanos a la costa.

Con una densidad estimada de 1.14 pozos por kilómetros cuadrados, el censo de obras de extracción de agua es de 1 143 pozos (SARH, 1985), los cuales registraron un gasto promedio de 45 litros por segundo, con profundidad total promedio de las obras de 100 metros, cuyo nivel estático varía de 14 a 68 metros y tubería de descarga con medidas que varían entre 5.1 y 25.4 milímetros (2 a 10 pulgadas).

Esta zona de explotación es la más importante en el estado ya que con ella se cubren las necesidades de agua para los campos agrícolas del Distrito de Riego No. 66 Santo Domingo. Sin embargo por esta razón, el acuífero se ha sometido a la extracción de grandes cantidades de agua, como son los 350 millones de metros cúbicos anuales que se utilizan principalmente para el riego, contra los 150 millones de metros cúbicos anuales que solamente se recargan. Esta situación ha generado que el acuífero se encuentre en una condición geohidrológica de sobreexplotación (ver cuadro No. 6), que ha provocado primero al descenso constante del nivel estático y segundo, a que algunos pozos lleguen a secarse, creando con esto contaminación al acuífero por el avance hacia el territorio de la intrusión salina.

Las recargas al acuífero, se han detectado que provienen del flanco occidental de la Sierra de La Giganta.

El flujo subterráneo en general es hacia el Océano Pacífico, excepto algunas zonas del valle que debido a la escasa distancia entre pozos, ha hecho que se formen conos de abatimiento local.

En la región existen 7 manantiales que son aprovechados mediante obras de captación, sus aguas se utilizan para actividades agrícolas, pecuarias y domésticas. Se localizan cercanos a los poblados de: Candelaria, Remudadero, La Matanza, San José Comondú, San José de Guajademi y San Gregorio.

03-15 Valle Todos Santos

Se localiza en el sureste del estado y en los alrededores del poblado Todos Santos. Su área de extensión comprende una superficie aproximada de 155 kilómetros cuadrados.

Clave SARH	Nombre del Valle	Permeabilidad de Materiales	Tipo de Acuífero	Calidad del Agua	Uso del Agua	Condición Geohidrológica Del Acuífero	Intrusión Salina
03-01	Arroyo Santa Agueda	A	L	T	A-D	E	N
03-02	Cabo San Lucas	A	L	T	D	So	N
03-03	Desierto de Vizcaíno	A	L	D-T	R-P-D	So	N
03-04	El Carrizal	A	S-L	D-T	D-R-P	Su	N
03-05	El Pescadero	A	L	D	A-D	So	S
03-06	La Paz-Centenario	A	L	D-S	R-A-D	So	S
03-07	Loreto	M	L	T-S	D-T	E	S
03-08	Mulegé	M	L	T-S	D-T	Su	N
03-09	Plutarco Elías Calles	A	L	D	A-D	E	S
03-10	San Bruno	A-M	L	T	R-P-D	So	S
03-11	San José del Cabo	A	L	D-T	A-D-T	Su	N
03-12	San Juan de los Planes	A	L	D-S	D-A	So	S
03-13	Santiago-Rivera-Cuevas	A	L	D	D-A-T	Su	N
03-14	Santo Domingo	A	L	T	R-P-D	So	S
03-15	Todos Santos	A	L	D	D-R-P	E	S
	El Triunfo-San Antonio	B	C	T	R-D-T	E	N

LEYENDA:

Permeabilidad de Materiales
Alta A
Media M
Baja B

Tipo de Acuífero
Libre L
Semiconfinado S
Confinado C

Calidad del Agua
Dulce D
Tolerable T
Salada S

Uso del Agua
Agua Potable A
Doméstico D
Agricultura R
Pecuano P
Turístico I

Condición Geohidrológica
Subexplotado Su
Sobreexplotado So
Equilibrio E

Intrusión Salina
Si S
No N

Los materiales que constituyen este valle son: conglomerado, arenisca, grava, arena, limo y arcilla de edad Cuaternario. Sus límites al norte y al sur son rocas metamórficas de edad Mesozoico, al oriente rocas ígneas intrusivas del Cretácico Superior-Terciario Inferior y al occidente, se halla abierto y en contacto con el Océano Pacífico.

La permeabilidad de los depósitos Cuaternarios es alta y de las rocas que lo rodean es baja; el tipo de acuífero es libre y la calidad del agua dulce (ver cuadro No. 5), donde, el total de sólidos disueltos es menor a los 525 miligramos por litro. Por su contenido de elementos, resultó ser un agua que pertenece a la familia de la mixta-bicarbonatada, con tendencia clorurada.

El agua que se extrae a través de pozos y norias, mantiene un nivel estático de 4 metros de profundidad, con gastos medios de 30 litros por segundo.

La condición geohidrológica de este acuífero es de equilibrio, debido a que la recarga y la extracción son iguales a 3 millones de metros

cúbicos (ver cuadro No. 6). El principal uso es doméstico, y en escasa proporción para riego y pecuario.

Por su cercanía al mar este cuerpo de agua, debe sujetarse a un control de extracción, para evitar que se sobreexplota y se llegue a contaminar por la intrusión salina.

La recarga de agua subterránea a este valle, proviene principalmente de los flancos occidentales de las sierras La Laguna y San Lázaro; por último, el flujo del agua subterránea es con dirección hacia el mar.

Zona El Triunfo-San Antonio

Se encuentra ubicada en el sureste del estado y al sureste de la ciudad La Paz. La superficie de explotación es de 24 kilómetros cuadrados aproximadamente.

Esta zona, la constituyen rocas ígneas intrusivas ácidas de edad Cretácico Superior-

Terciario Inferior y metamórficas del Mesozoico.

La permeabilidad primaria (porosidad) de las rocas antes mencionadas en general es baja, pero debido a su alteración superficial (en arenas deleznable) y al fracturamiento entrelazado (permeabilidad secundaria), en esta zona dio lugar a que se forme un acuífero de tipo confinado (ver cuadro No. 5) de limitado potencial. La calidad del agua es tolerable, con un total de sólidos disueltos de 682 miligramos por litro, y pertenece a la familia de agua mixta-sulfatada, bicarbonatada.

Esta área de explotación por su escasa extensión, no fue cartografiada a escala de 1:1 000 000. Sin embargo, aunque no es un valle, no deja de ser importante porque de ella se abastece a los poblados El Triunfo y San Antonio a través de norias y tiros de antiguas minas.

Su condición geohidrológica es de equilibrio, debido a que la recarga y la extracción son