

#### UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA SUR

ÁREA DE CONOCIMIENTO DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE ECONOMÍA
POSGRADO EN CIENCIAS SOCIALES: DESARROLLO SUSTENTABLE
Y GLOBALIZACIÓN

#### **TESIS**

# PERSPECTIVAS SOBRE LA PRODUCCIÓN DE SAL Y LA ECONOMÍA DE LA REGIÓN DE GUERRERO NEGRO, B.C.S., ANTE ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO.

# QUE COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE: MAESTRA EN CIENCIAS SOCIALES CON ORIENTACIÓN EN DESARROLLO SUSTENTABLE

PRESENTA:

ELSA MARIYET LUNA GUERRERO

**DIRECTOR DE TESIS:** 

DR. RICARDO BÓRQUEZ REYES

LA PAZ, BAJA CALIFORNIA SUR, DICIEMBRE DE 2014.

#### **DEDICATORIA**

A mis padres y hermana, que con sus ejemplos y enseñanzas me han conducido por el único camino que proporciona grandes frutos en la vida: el estudio y superación personal.

A ustedes que, más que compañeros o amigoslos considero mi familia, pues me han acompañado a lo largo de esta etapa de mi vida: Ricardo Bórquez, Liliana Lyle, Eslí Pérez, Luisa Villavicencio y Fidel Ortiz Contreras, mi más sincero y afectuoso agradecimiento.

#### **AGRADECIMIENTOS**

A mi comité Revisor: Al Dr. Ricardo Bórquez, por su tiempo, paciencia, atención incondicional, dedicación y aportacion de sus valiosos conocimientos y admirable experiencia durante la investigación; Dr. Manuel Ángeles Villa y Dra. Antonina Ivanova por sus valiosas contribuciones -basadas en su amplia experiencia- para este trabajo de investigación ocurridas durante mi estancia en la ciudad de La Paz, BCS, así como a mi director.

AlCONACyT y UABCS por ser el medio que me permitió concluir el posgrado, pues con él pude aumentar mi nivel de conocimientos.

A Exportadora de Sal, S.A. de C.V. en especial al Ing. Daniel Couttolenc quien facilitó mi estancia al proporcionarme los vínculos de apoyo para la realización de encuestas y entrevistas, así como la información de utilidad para la presente investigación. Con la misma intensidad, agradezco a la Quim. Felipa de Jesús Quiñones por la gentil atención y disponibilidad incondicional durante la etapa de entrevistas y visitas guiadas en las áreas de producción. También quisiera agradecer al Sr. Jesús Hernández y Biol. Fernando Heredia por su aportación durante las entrevistas. Así mismo, a todos los trabajadores que con gusto contestaron cada pregunta de la encuesta aplicada, pues sin su contribución los resultados estarían incompletos.

#### **RESUMEN**

La producción de sal marina a cielo abierto es la actividad principal en la región de Guerrero Negro, B.C.S., y, por ende, centenares de trabajadores de la empresa Exportadora de Sal, S.A. de C.V. (ESSA) y ciertas comunidades ejidales¹ aledañas a la región, dependen directamente de esta compañía. Dada esta dependencia aunada con la fragilidad potencial de industria salinera frente a los fenómenos climáticos extremos, la presente investigación muestra un análisis de las percepciones de actores clave en la industria salinera, sobre la posible afectación de la producción de sal y la economía de la región de Guerrero Negro, B.C.S. por los efectos del cambio climático. Para realizar el análisis, se aplicaron 50 cuestionarios a empleados de ESSA y diversas entrevistas a profundidad a expertos de la compañía salinera. Los resultados mostraron el desconocimiento y despreocupación sobre el cambio climático y sus posibles repercusiones a futuro sobre la industria salinera. Como conclusiones y recomendaciones se proponen algunas alternativas que reduzcan la dependencia a la producción de sal, sin menoscabo de la importancia trascendental que la industria representa para la región y el país.

Palabras clave: cambio climático, producción de sal, escenarios, adaptación, percepción, desarrollo local.

-

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup>Se toma en cuenta a las comunidades ejidales Benito Juárez, Héroes de Chapultepec, Gómez Palacio y Gustavo Díaz Ordaz debido a que son propietarios de un porcentaje de los terrenos donde se realiza el proceso de producción de sal, por lo que la compañía Exportadora de Sal, S.A. de C.V realiza un pago anual como compensación por la utilización de las hectáreas de propiedad ejidal ocupada.

# ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Área de estudio: Población Guerrero Negro, Laguna Ojo de Liebre, Lag	guna
Guerrero Negro y áreas de producción de sal	20
Figura 2. El efecto invernadero	32
Figura 3. Familias de escenarios de emisiones	38
Figura 4. Proyección de la temperatura global en superficie según escenarios de 20	000-
2100 del AR4	39
Figura 5. Proyecciones de la temperatura global en superficie para los escenarios RCP6	5,0 y
RCP8,5 para el periodo de 2081-2100 con relación al periodo de1986-2005	40
Figura 6. Cambios del porcentaje de precipitación para el periodo 2090-2099, respect	to al
periodo 1980-1999	40
Figura 7. Cambios del porcentaje de precipitación para el periodo 2081-2100, respect	o al
periodo 1986-2005	41
Figura 8. a) Precipitación y temperatura del aire; b)Escenarios para B.C.S.	47
Figura 9. Hipótesis de escenarios para los tiempos previstos por el INE	48
Figura 10. Proporción de las Áreas Susceptibles a Desertificación en B.C.S	50
Figura 11. Proporción de la superficie municipal en diferentes niveles de vulnerabilida	ad a
la desertificación	49
Figura 12. Acuíferos de Baja California Sur	51
Figura 13. Modalidades del Turismo	66
Figura 14. Principales países productores de sal en el mundo (MT) en 2010	72
Figura 15. Potencial geológico minero	75
Figura 16. Empleo en la industria minerometalúrgica en México, 2010	77
Figura 17. Principales empresas productoras de sal en México	78
Figura 18. Zonas con disponibilidad de minerales metálicos y no metálicos en B.C.S	81
Figura 19. Participación en volumen y valor de la producción minera en B.C.S., 2010	84
Figura 20. Mana de la salina de Laguna Oio de Liebre, Baia California (1884)	86

Figura 21. Características geográficas y culturales de la Laguna Guerrero Negro, B.C.S
México 1962-1964
Figura 22. Etapas del proceso de producción de sal en Guerrero Negro, B.C.S
Figura 23. División ejidal y zonificación de la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno 10
Figura 24. Edafología de la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno
Figura 25. Geología de la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno
Figura 26. Población total de Guerrero Negro, B.C.S. en 2012, según género11
Figura 27. Población total de Guerrero Negro, B.C.S. en 2012, según rango de edad 114
Figura 28. Porcentaje de establecimientos por sector en Guerrero Negro, B.C.S
Figura 29. Porcentaje de trabajadores por sector en Guerrero Negro, B.C.S
Figura 30. Porcentaje de empleados en 2010 dentro del sector turístico en Guerrero Negro
Baja California Sur
Figura 31. Número de empleados en 2010 dentro del sector turístico en Guerrero Negro
BCS, por género
Figura 32. Ingresos mensuales percibidos en 2010 por empleados de hoteles y moteles en
Guerrero Negro, Baja California Sur
Figura 33. Promedios de temperatura anual en estación de vasos de Exportadora de Sa
S.A. de C.V. durante el periodo de 1970-2010
Figura 34. Promedios de temperatura mensual en estación de vasos de Exportadora de Sa
S.A. de C.V. durante el periodo de 1970-2010
Figura 35. Promedios de precipitación anual en estación de vasos de Exportadora de Sal
S.A. de C.V. durante el periodo de 1958-2011
Figura 36. Promedios de evaporación anual en estación de vasos de Exportadora de Sal
S.A. de C.V. durante el periodo de 1958-2011
Figura 37. Promedios de velocidad del viento anual en estación de vasos de Exportador
de Sal S.A. de C.V. durante el periodo de 1980-2010
Figura 38. Promedios de porcentaje de humedad relativa anual en estación de vasos d
Exportadora de Sal S.A. de C.V. durante el periodo de 1980-2011
Figura 39. Anomalías de la TSM en las áreas del golfo de California (arriba) y la Costa de
Pacífico (abajo)13

Figura 40. Sitios con probable vulnerabilidad ante un incremento del nivel medio del mar
en Baja California Sur
Figura 41. Nivel de conocimiento de los trabajadores de ESSA sobre el tema de cambio
climatico
Figura 42. Tipo de información recibida por los trabajadores de ESSA sobre el tema de
cambio climático
Figura 43. Percepción de los trabajadores de ESSA sobre la posible afectación en la
producción de sal por cambio climático
Figura 44. Eventos perjudiciales para la percepción de sal según trabajadores de
Exportadora de Sal, S.A. de C.V
Figura 45. Porcentaje de trabajadores de ESSA que afirma o niega afectación en su
desarrollo laboral por el evento de cambio climático
Figura 46. Frecuencia de eventos climáticos en el área de producción de sal según
percepción de trabajadores de ESSA
Figura 47. Laguna Ojo de Liebre. Sitio RAMSAR número 1339
Figura 48. Propuesta de sendero (camino a Puerto Viejo en Guerrero Negro, B.C.S.) 147

# ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Principales usos de la sal	73
Cuadro 2. Regiones de interés geológico minero en B.C.S.	80
Cuadro 3. Valor de la producción minera, 2006-2009 en B.C.S	83
Cuadro 4. Producción y ventas de sal de 1954-2012	99
Cuadro 5. Índice de rezago social para Guerrero Negro, B.C.S.	115
Cuadro 6. Capacidad (l/s) y status de las plantas de tratamiento de aguas residuales	en el
municipio de Mulegé	115
Cuadro 7. Plantas de tratamiento de agua, usos y observaciones en el municipi	o de
Mulegé, B.C.S.	115
Cuadro 8. Servicios disponibles en la comunidad de Guerrero Negro, B.C.S	116
Cuadro 9. Nivel de ingresos mensuales de los habitantes de Guerrero Negro, B.C.S	122
Cuadro 10. Sueldos y remuneraciones mensuales a trabajadores de ESSA correspondie	entes
al mes de Enero de 2014 (pesos)	123

### LISTA DE SIGLAS, ACRÓNIMOS, ABREVIATURAS

AICA Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México

**AMISAC** Asociación Mexicana de la Industria Salinera A.C.

**ANP** Área Natural Protegida

**AR4** Fourth Assessment Report

**AR5** Fifth Assessment Report

**CFC** Clorofluorocarburos

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

CICC Comisión Intersecretarial de Cambio Climático

Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de CICESE

Ensenada

**CIPAMEX** Consejo Internacional para la Preservación de las Aves

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio CMNUCC

Climático

**CNC** Confederación Nacional Campesina

**CONABIO** Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad

**CONAGUA** Comisión Nacional del Agua

**CONANP** Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

**COP** Conferencia de la Partes

**CPCC** Coordinación del Programa de Cambio Climático

**CREAD** Centro de Rehabilitación contra las Adicciones

**DOF** Diario Oficial de la Federación

**ENACC** Estrategia Nacional de Cambio Climático

**ESSA** Exportadora de Sal S.A. de C.V.

**FAR** First Assessment Report

**GEI** Gases con Efecto Invernadero

**GT** Grupo de Trabajo

**HFC** Hidrofluorocarbonos

**IFAI** Instituto Federal de Acceso a la Información y Protección de Datos

INE Instituto Nacional de Ecología

**INEA** Instituto Nacional para la Educación de los Adultos

**INECC** Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (antes INE)

**INEGI** Instituto Nacional de Estadística y Geografía

IMSS Instituto Mexicano del Seguro Social

**IPCC** Intergovernmental Panel on Climate Change

Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del

**ISSSTE** Estado.

**LOL** Laguna Ojo de Liebre

MT Millones de Toneladas

**NOM** Norma Oficial Mexicana

**OMM** Organización Meteorológica Mundial

**ONU** Organización de las Naciones Unidas

PEA Población Económicamente Activa

**PEACC** Programas Estatales de Acción ante el Cambio Climático

Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático para Baja California

PEACC-BCS

Sur

**PFC** Perfluorocarbonos

**PNUD** Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

**PNUMA** Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

Programa del Sistema Nacional para la Formación Continua y

**PSNFCSP** 

Superación Profesional

**PTAR** Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales

**REBIVI** Reserva de la Biosfera El Vizcaíno

**RHRAP** Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y SAGARPA

Alimentación

**SAR** Second Assessment Report

**SCT** Secretaría de Comunicaciones y Transportes

**SE** Secretaría de Economía

**SECTUR** Secretaría de Turismo

**SEDESOL** Secretaría de Desarrollo Social

**SEGOB** Secretaría de Gobernación

**SEMAR** Secretaría de Marina

**SEP** Secretaría de Educación Pública

**SHCP** Secretaría de Hacienda y Crédito Público

**SIEM** Sistema de Información Empresarial Mexicano

**SPYDEBCS** Secretaría de Promoción y Desarrollo Económico de Baja California

Sur

**SRE** Secretaría de Relaciones Exteriores

**SRES** Special Report on Emissions Scenarios

SSA Secretaría de Salud

STPS Secretaría del Trabajo y Previsión Social

**SEMARNAP** Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca

**SEMARNAT** Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

**SIAD** Servicios Integrales en Ambiente y Desarrollo Consultores

**TAR** Third Assessment Report

**UABCS** Universidad Autónoma de Baja California Sur

**UICN** Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

**UN** United Nations

**UNAM** Universidad Nacional Autónoma de México

Unidades de Especialidad Médica-Centros de Atención Primaria en

**UNEME-CAPA** 

Adicciones

**USGS** U.S. Geological Survey

WHRSN Western Hemisphere Shorebird Reserve Network

**WWF** World Wildlife Fund / Fondo Mundial para la Naturaleza

# ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS	5
ÍNDICE DE CUADROS	8
LISTA DE SIGLAS, ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS	9
INTRODUCCIÓN	16
I. Generalidades del Área de Estudio	19
II. Problema de investigación	24
III. Objetivos	26
IV. Hipótesis	26
V. Justificación	27
PRIMERA PARTE: CAMBIO CLIMÁTICO, IMPACTOS, CO	ONSECUENCIAS Y
OPORTUNIDADES PARA EL DESARROLLO LOCAL	29
<u>CAPÍTULO 1. EL CAMBIO CLIMÁTICO, UNA VISIÓN DE L</u>	O GLOBAL A LO
LOCAL	
1.1 Descripción del fenómeno	30
1.2 El Cambio climático en un contexto internacional	34
1.2.1 Escenarios de cambio climático global	37
1.2.1.1 Escenarios de temperatura	39
1.2.1.2 Escenarios de precipitación	40
1.3 El Cambio climático en México	41
1.3.1 El Cambio climático en Baja California Sur	45
1.3.1.1 Escenarios de cambio climático para Baja California Sur	47
1.5 Cambio climático y percepción pública	52
<u>CAPÍTULO 2. EL DESARROLLO LOCAL COMO AGENTE DE AI</u>	DAPTACIÓN ANTE
EL CAMBIO CLIMÁTICO	
2.1 Del crecimiento económico al desarrollo local	56
2.2 Turismo alternativo como vía para fomentar el desarrollo local	62

SEGUNDA PARTE: LA PRODUCCIÓN	N DE SAL EN	EL MUNDO:	PROCESOS,	USOS Y
COMERCIALIZACIÓN				

COMERCIALIZACION
CAPÍTULO 3. COMERCIO Y PRODUCCIÓN DE SAL
3.1 Producción de Sal en el mundo
3.1.1 Principales productores
3.1.2 Principales usos
3.1.3 Tipos de producción
3.2 Producción de Sal en México
3.2.1 Principales productores
3.2.2 Tipos de producción
3.3 La sal en Baja California Sur
3.4 Exportadora de Sal S.A. de C.V. (ESSA)
3.4.1 Historia
3.4.2 Proceso de producción 91
3.4.3 Etapas del proceso de producción
3.3.3 Volumen y valor de la producción
CAPÍTULO 4. METODOLOGÍA 104
TERCERA PARTE: PERSPECTIVAS SOBRE LA PRODUCCIÓN DE SAL Y LA
ECONOMÍA DE LA REGIÓN DE GUERRERO NEGRO, B.C.S., ANTE ESCENARIOS DE
CAMBIO CLIMÁTICO
CAPÍTULO 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN
5.1 Caracterización del medio físico
5.1.1 Zonificación
5.1.2 Clima
5.1.3 Edafología
5.1.4 Geomorfología 109
5.2 Impactos económicos ante un posible deterioro en la producción de sal113
5.2.1 Aspectos socieconómicos actuales
5.2.1.1 Niveles de ingresos de residentes que trabajan en la producción de sal (dependencia
directa)
5.2.1.2 Residentes que dependen indirectamente de Exportadora de Sal

5.2.1.3 Residentes que no guardan relación alguna con la producción de sal	124
5.3. Escenarios de cambio climático para la región de Guerrero Negro, B.C.S	127
5.3.1 Escenario base	127
5.3.2 Escenario de acuerdo a expertos de cambio climático	131
5.3.3 Escenario de acuerdo a expertos salineros	133
5.3.3.1 Percepción sobre cambio climático según trabajadores de ESSA	133
5.3.3.2 Percepción sobre cambio climático según expertos de ESSA	138
5.4Alternativas para el Desarrollo local en Guerrero Negro, B.C.S	141
CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	148
BIBLIOGRAFÍA	150
ANEXOS	161

### INTRODUCCIÓN

No hace mucho tiempo, el cambio climático era visto como un tema de ficción y solamente era tratado con seriedad por parte de la comunidad científica. Actualmente, el cambio climático es un fenómeno incuestionable y se considera como uno de los principales retos a enfrentar en el siglo XXI, pues afecta ámbitos tanto económicos como políticos, sociales y ambientales los cuales representan una fuerte amenaza global.

A nivel internacional, existen organismos que se preocupan por investigar sobre el tema. El principal de ellos, el Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés), establecido desde 1988 por la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Desde ese entonces hasta la actualidad, el grupo continúa efectuando recopilaciones y análisis de información científica necesaria para abordar el problema del cambio climático y así evaluar las consecuencias medioambientales y socioeconómicas, así como formular estrategias de respuesta realistas.

A nivel nacional, el cambio climático en México es un tema de preocupación creciente y, como evidencia de ello, está su participación en más de 90 acuerdos y protocolos vigentes; siendo líder en temas como cambio climático y biodiversidad (DOF, 2013). Las investigaciones que se han hecho en México abarcan diversos temas relacionados con el cambio climático, entre los que destacan: impactos por cambio climático, variabilidad climática, vulnerabilidad, mitigación y adaptación al cambio climático; además de analizar y evaluar los posibles efectos en las actividades económicas y sociales del país (INE, 2010).

En cuanto a nivel estatal, una de las iniciativas del entonces Instituto Nacional de Ecología (INE) – ahora Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC)- en cuanto al tema de cambio climático, es el asesoramiento técnico para las Entidades Federativas en la elaboración de los Programas Estatales de Acción ante el Cambio

Climático (PEACC). Diversas entidades del País, incluyendo a nuestro estado con el Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático para Baja California Sur (PEACCBCS) 2012, han trabajado con iniciativas regionales para el estudio de las modificaciones más recientes del clima y su impacto en los ecosistemas, economía, grupos sociales, etc.

En el PEACCBCS se muestran las características sociales, económicas y ambientales del estado; así como los impactos actuales y potenciales del cambio climático sobre el patrimonio natural, las actividades productivas y el bienestar de los habitantes. Además, se presentan acciones y medidas para reducir la vulnerabilidad de los sistemas naturales y humanos en el estado ante los impactos del cambio climático (Ivanova & Gámez(ed), 2012)

Dentro del apartado IV de este programa, se estudiaron 9 sitios con probable vulnerabilidad ante un incremento del nivel medio del mar, entre los cuales resalta en cuarto lugar Guerrero Negro con una vulnerabilidad total<sup>2</sup> de 1.8 (Ivanova & Gámez, 2012: 85) debido a que cuenta con actividades económicas significativas, como la pesca y la explotación de sal.

Por las consideraciones anteriores, en adición a la trascendencia a nivel nacional e internacional que la biodiversidad que alberga en el sitio, la presente investigación centra su análisis en la región de Guerrero Negro<sup>3</sup>, Baja California Sur; dando comienzo con una parte introductoria que describe el área de estudio, el problema de investigación, los objetivos, hipótesis y justificación para la elaboración de la misma. Posteriormente, se compone de tres partes, de las cuales las primeras dos representan el Marco Teórico. "CAMBIO CLIMÁTICO, IMPACTOS, CONSECUENCIAS Y OPORTUNIDADES PARA EL DESARROLLO LOCAL" es el título del primer apartado y se conforma por dos

\_

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Para la obtención de la vulnerabilidad total realizaron una matriz de vulnerabilidad conformada por tres índices: i) Índice de Vulnerabilidad Física, donde consideraron variables como amplitud de marea, oleaje extremo, pendiente hidráulica, procesos exógenos (en los que incluyen aquellos en los que se involucra erosión y depósito de materiales en la costa); ii) Índice de Vulnerabilidad Biológica, con variables como superficie considerada dentro de un área natural protegida o área prioritaria; iii) Índice de Vulnerabilidad Socioeconómica en la cual contemplaron como variables la densidad poblacional, turismo, densidad de infraestructura vial, densidad de infraestructura costera. Finalmente, efectuaron una suma ponderada los índices mencionados que trae como resultado la vulnerabilidad total.

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup>En el presente estudio se considera como región de Guerrero Negro al conjunto de los siguientes sitios: Laguna Guerrero Negro, Laguna Ojo de Liebre y el poblado de Guerrero Negro, B.C.S.

capítulos: Capítulo 1 "El Cambio Climático, una visión de lo Global a lo Local" y Capítulo 2 "El Desarrollo Local como Agente de Adaptación ante el Cambio Climático". "LA PRODUCCIÓN DE SAL EN EL MUNDO: PROCESOS, USOS Y COMERCIALIZACIÓN" es la segunda parte del marco teórico y se compone solamente del tercer capítulo "Comercio y producción de sal". Por último, PERSPECTIVAS SOBRE LA PRODUCCIÓN DE SAL Y LA ECONOMÍA DE LA REGIÓN DE GUERRERO NEGRO, BCS, ANTE ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO es el apartado que muestra en tres capítulos la Metodología (capítulo 4), Resultados (capítulo 5), Conclusiones y recomendaciones (capítulo 6) de la investigación.

En el primer capítulo se hace una descripción generaldel fenómeno del cambio climático; se mencionan también los principales organismos, informes y tratados respecto al tema; además de los impactos y escenarios futuros en un contexto global, nacional y estatal.

El capítulo dos inicia con un breve recorrido histórico sobre las teorías de desarrollo, la adjetivación que hay sobre este, tratando el tema de la sustentabilidad como una alternativa para el modelo económico actual. Se abordan también temas como el nuevo regionalismo y desarrollo local; así como las vertientes del turismo alternativo como vías para fomentar el desarrollo local.

En el tercer capítulo se exponen las características de la sal, sus principales usos y los principales productores en México y en el mundo, describiendo a detalle la historia y los procesos de producción de sal en la región de Guerrero Negro, Baja California Sur.

Posteriormente, en el capítulo cuatro, se describen la metodología y las herramientas utilizadas para realizar la presente investigación. En el quinto capítulo se muestran los resultados obtenidos de las encuestas, entrevistas a profundidad y análisis de fuentes confiables para la caracterización de los aspectos geográficos y socioeconómicos; y la descripción de las alternativas para el desarrollo de la región de Guerrero Negro, B.C.S.

Por último, se plantea en el capítulo seis las conclusiones y recomendaciones finales de la presente investigación.

#### Generalidades del Área de Estudio

En la porción noroccidental del estado de Baja California Sur, bajo las coordenadas 27°53'46.17" N, 114°09'03.57"W y con una superficie de 163,765 hectáreas (WHSRN, 2009)se localiza el complejo lagunar Ojo de Liebre, declarado el 7 de junio de 2000 como "Reserva de la Biosfera Complejo Lagunar Ojo de Liebre" (DOF, 2000). El complejo está compuesto por tres lagunas: Laguna Manuela, Laguna Guerrero Negro y Laguna Ojo de Liebre, siendo estas últimas dos lagunas parte de la región de estudio de la presente investigación.

La laguna Ojo de Liebre se localiza entre las coordenadas 27°59' N y 27° 24' N; 113° 55'W y 114°31'W con una extensión aproximada de 36,600 hectáreas. La profundidad del mar oscila entre los 6 y 12 metros y presenta canales de más de 20 metros de profundidad (REBIVI, 2003).

Laguna Guerrero Negro se localiza sobre las coordenadas 27° 50' y 28° 04' latitud norte y 114° 04' y 114° 11' longitud oeste. Tiene una extensión aproximada de 2, 100 hectáreas, con profundidades que oscilan entre los 3.5 metros a los 8 metros y sus corrientes no sobrepasan los 3 nudos. Las orillas están formadas de dunas inestables y marismas cubiertas por salitrales y matorral halófilo (Castañeda, 2014).

Otro sitio objeto de estudio es el poblado de Guerrero Negro, el cual está situado cerca de la línea que separa al estado de Baja California sur del estado de Baja California: el paralelo 28°. Específicamente se puede localizar bajo las coordenadas 27°57′32″N 114°03′22″O con una extensión aproximada de 700 hectáreas (UABCS, 2012) y es una de las seis delegaciones que conforman el municipio de Mulegé. Se divide a su vez en dos subdelegaciones: Benito Juárez y colonia Laguneros (SEDESOL, 2011)

La delegación de Guerrero Negro es uno de los principales centros poblacionales del municipio de Mulegé, además está dentro de un Área Natural Protegida (ANP) que fue

decretada el 30 de Noviembre de 1988 como "Reserva de la Biosfera El Vizcaíno" (DOF, 1988) "con la finalidad de preservar la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos de las especies de flora y fauna[...] en especial aquellas especies la cual ocupa el 79.96% de extensión del municipio de Mulegé" (Álvarez-Castañeda et.al, 2008).

Con base en la ubicación geográfica del área de producción de sal, Laguna Ojo de Liebre, Laguna Guerrero Negro, poblado de Guerrero Negro y la interacción de las mismas, el área de estudio se unificó y se denominó "Región de Guerrero Negro".

**Figura1.** Área de estudio: Población Guerrero Negro, Laguna Ojo de Liebre, Laguna Guerrero Negro y área de producción de sal.



Fuente. Elaboración propia con base en fotografía tomada de Google Earth, trabajo de campo y programa ARC GIS 10.0

20

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> El Área Natural Protegida denominada como "Reserva de la Biosfera El Vizcaíno" se le puede encontrar en otras fuentes como "REBIVI"

El poblado de Guerrero Negro se encuentra a su vez dentro del desierto San Sebastián Vizcaíno, también conocido como *Tierras Bajas* o *Discontinuidad Desierto de San Sebastián Vizcaíno* (INEGI, 1996; Raiz, 1964 cit. en Beltrán, Chávez, & Ortega(ed), 2010). Este desierto se encuentraespecíficamente en la zona más extensa del municipio de Mulegé -en cuanto a superficie- llamado Valle de Vizcaíno, mismo que se caracteriza por tener un relieve predominantemente somero (INE-SEMARNAP, 2000).

De las 32 cuencas hidrológicas del municipio de Mulegé, una de las más grandes es la de Vizcaíno, pues posee una magnitud considerable que le permite abastecer agua a la región de Guerrero Negro y otros poblados que se encuentran en gran parte del desierto de Vizcaíno<sup>5</sup>.

En el Atlas de Riesgos y Peligros Naturales del Municipio de Mulegé, 2011 se menciona que en periodos de lluvia del lado este del municipio predomina la escorrentía, mientras que en el lado oeste la infiltración, lo cual explica la existencia de una gran cantidad de pozos, norias y manantiales en todo el Valle de Vizcaíno. Los mencionados proporcionan el suministro de agua para los poblados a pesar encontrarse dentro de una zona desértica (INE-SEMARNAP, 2000). En el programa de manejo se menciona que si se compara el volumen de agua extraído con el que se infiltra, se puede notar el grado de sobreexplotación que tienen los acuíferos del municipio de Mulegé ya que el volumen extraído es de magnitud superior al volumen de recarga.

Con respecto a la flora del área de estudio, destaca el Matorral halófilo con especies como *Opuntia Cholla, Euphorbia misera*, entre otras; el matorral de dunas, localizado en la laguna Guerrero Negro que se caracteriza por su fijación al sustrato como *Abronia carterae, Asclepios subulata, Chaenactis lacera y Proboscidea altheaefolia*; el matorral inerme, localizado entre el límite del matorral de dunas y el matorral halófilo con especies como *Asclepias subulata, Encelia californica, Jatropha cinerea, Larrea tridentata y Rhus microphylla*; manglares en los que destacan *Conocarpus erectus, Languncularia racemosa*,

<sup>5</sup> Se menciona que el acuífero de vizcaíno abastece gran parte de los poblados del desierto de Vizcaíno ya que el acuífero de Ejido Emiliano Zapata da abastecimiento a la otra parte del desierto.

21

-

Rhizophora mangle (CONABIO; THE NATURE CONSERVANCY; CONANP; PRONATURA, 2000); eriales, localizados en los lugares cercanos al cuerpo lagunar Ojo de Liebre los cuales se distinguen por su resistencia a altas concentraciones de salinidad, alcalinidad del suelo, vientos y una elevada radiación solar. Los géneros son Atriplex, Salicornia (Salicornia virginica, Salicornia pacifica, Salicornia bigelovi y Salicornia subterinalis), Allenrolfea (Allenrolfea occidentalis), Suaeda (Suaeda califórnica) y Limonium (Limonium californicum) (INE-SEMARNAP, 2000; SIAD CONSULTORES S.C., 2011)

En cuanto a vegetación acuática, las macroalgas reportadas para Ojo de Liebre son 85 especies entre ellas: Sargassum spp., Neogardhiella sp., Laurencia irieii, L. pacifica, Zostera marina, Chondria californica, Colpomenia sp., Gigartina tedii, Asparagopsis taxiformis y Euchema unicinatum a la cual se le han determinado aplicaciones biotecnológicas (INE-SEMARNAP, 2000)

Las lagunas de Guerrero Negro, Ojo de Liebre constituyen la principal área de invernación del continente americano para el ganso de collar (*Branta bernicla nigricans*) y el sitio principal de reproducción de la ballena gris (*Eschrictus robustus*). Otras especies que llegan en menor número son el pato boludo (*Aythya affinis*), el pato copetón (*Mergus serrator*) y el pato golondrino (*Anas acuta*) (Ibíd.)

En la clasificación que hace la Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras sobre el complejo lagunar Ojo de Liebre como "sitio de importancia hemisférica" se menciona que en este "Se alberga más de 30% de la población biogeográfica de tres especies: Limosa fedoa (50%), Calidris canutus roselaari (32%), y Limnodromus griseus cairinus (68%)"(WHSRN, 2009). Por otra parte, en el listado de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México de la CONABIO, se tienen registradas en el complejo lagunar 214 especies (CONABIO, s.f.) en las que por su categorización como NA-4-C <sup>6</sup> destacan la especie *Branta bernicla*con una abundancia de 35,000 aves;

22

\_

<sup>&</sup>lt;sup>6</sup> La categoría NA-4-C hace referencia a los sitios que poseen más de 15,000 aves acuáticas o 7,500 pares de aves marinas de una o más especies o 100,000 aves playeras.

Phalacrocorax aurituscon 10,000; 2,500 de Sterna caspia; 6,000 de Sterna máxima; 1,200 de Larus occidentalis; 250 de Pandion haliaetus; 1,500 Egretta rufescens; 800 Phalacrocorax penicillatus; 60 de Ardea herodias, 10 de Larus atricilla; 60 de Haematopus palliatus y 6 Falco peregrinus, 5 Casmerodius albus, 55 de Egretta thula; 17 de E. tricolor; 25 E, caerulea; 41 Nycticorax nycticora; 1 de Nyctanassa violácea y 200 deCharadrius alexandrinus (CONABIO, 2002).

Las especies que anidan en la zona son el águila pescadora (*Pandion haliaetus*), el pelicano café (*Pelecanus occidentalis*), la garza roja (*Egretta rufescens*), los gallitos de mar (*Sterna maximus*, *S. antillarum*, *S. caspia*) y el chorlito blanco (*Charadrius alexandrinus*) prinicipalmente (Salinas-Zavala et al, 1991 cit. en INE, 2000).

Entre las aves terrestres en alguna categoría de amenaza se encuentran el águila real (*Aquila chrysaetos*), el halcón peregrino (*Falco pereginus*), el halcón mexicano (*Falco mexicanus*) como amenazadas, y el águila cabeza blanca (*Haliaeetus leucocephalus*) en peligro de extinción de acuerdo a la NOM-059-ECOL-2001 (DOF, 2002; IUCN, 2003).

En cuanto a mamíferos terrestres se estiman 44 especies, siendo el principal de estos el berrendo penínsular (*Antilocapra americana peninsularis*) considerado en peligro de extinción (Castellanos y Holland, 2001; Conde, 2003; CIBNOR, 2004 cit. En Consejo Municipal para el Desarrollo Rural Sustentable de Mulegé, 2011).

#### Problema de investigación

Exportadora de Sal S.A de C.V es una empresa paraestatal<sup>7</sup> localizada en la región de Guerrero Negro, Baja California Sur, México que se dedica a la explotación de sal marina a cielo abierto por el método de evaporación<sup>8</sup> solar de agua de mar. Las condiciones climáticas que caracterizan a la región: viento constante, alta radiación solar, ausencia de huracanes y bajos niveles de precipitación son las que "permiten un alto índice de evaporación" (ESSA, 2012) el cual es indispensable para la formación de cristales de sal en la región de manera natural<sup>9</sup>.

La planta laboral de ESSA está conformada por 1,200 empleados (INFORME ESSA, 2012), de los cuales 876 trabajan en Guerrero Negro<sup>10</sup>, B.C.S. y el resto laboran en Isla de Cedros y Tijuana, Baja California; Ciudad de México y empresarios Japoneses (ESSA, 2013). Además de los 876 empleados mencionados, se toma en cuenta a los habitantes de los Ejidos Benito Juárez, Héroes de Chapultepec, Gómez Palacio y Gustavo Díaz Ordaz pertenecientes al municipio de Mulegé, B.C.S., debido a que perciben por parte de Exportadora de Sal un pago anual por hectáreas ocupadas <sup>11</sup>. Las comunidades mencionadas, -especialmente la de Guerrero Negro- dependen, en gran medida, de manera tanto directa como indirecta de esta empresa.

Hechas las consideraciones anteriores, cabe mencionar que dada la importancia que tiene el clima sobre el proceso de producción de sal marina, surge la necesidad de analizar este factor ante la presencia del cambio climático<sup>12</sup>, fenómeno que el IPCC lo señala como inequívoco.

\_

<sup>&</sup>lt;sup>7</sup> 51% de las acciones corresponden a México y el 49% restante a Japón.

<sup>&</sup>lt;sup>8</sup> "Proceso físico por el cual el agua cambia de estado líquido a gaseoso, retornando directamente a la atmósfera en forma de vapor [...] La radiación solar proporciona a las moléculas deagua la energía necesaria para el cambio de estado" (UNICEN, 2004)

<sup>&</sup>lt;sup>9</sup> El término "natural" se menciona haciendo sólo referencia a la formación de cristales de sal, pues estos se originan por evaporación solar en conjunto con las características mencionadas en el párrafo.

<sup>&</sup>lt;sup>10</sup>Cifras según censo socioeconómico realizado en Guerrero Negro, Baja California Sur en 2012

<sup>&</sup>lt;sup>11</sup> Este pago se efectúa con base en dos instrumentos jurídicos: un Convenio Modificatorio al Convenio de Ocupación Temporal de 1994 y un segundo convenio, llamado "Convenio de Concertación".

<sup>&</sup>lt;sup>12</sup> Variación del estado del clima identificable (por ejemplo, mediante pruebas estadísticas) en las variaciones del valor medio y/o en la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante largos períodos de tiempo,

Algunos de los fenómenos que se pueden presentar por cambio climático son: incremento de la temperatura, precipitaciones prolongadas, aumento de huracanes, incremento del nivel del mar, etc., y estos a su vez, pueden generar impactos a futuro, tales como disminución productividad agrícola, pérdida de biodiversidad, estrés hídrico, aumento del riesgo de erosión, inundaciones, entre otros (IPCC, 2007).

En tanto a la producción de sal, las áreas de concentración forman parte de la primera etapa del proceso; su ubicación es cercana a la costa, lo que la convierte en una zona con riesgo de inundación, ya que en el complejo lagunar Ojo de Liebre predominan costas acumulativas de tipo inundación (SPYDEBCS, 2005). En cuanto a los vasos de cristalización, a pesar de no encontrarse cercanos a la costa como las áreas de concentración, su posible afectación se puede presenciar con la prevalencia del fenómeno del Niño, la cercanía de ciclones tropicales o bien, si continúan incrementándose los efectos de cambio climático.

Pérez, J. y Montaño A. en su libro Estrategias internacionales en el comercio de sal de uso industrial mencionan que "uno de los factores que más altera la sal es el clima; de esta manera, los fenómenos climáticos –principalmente las lluvias y ciclones- constituyen un factor determinante en los volúmenes de producción, situación que –de una u otra forma- afecta su valor". (Pérez, J. y Montaño A., 2006: 125).

Dadas las condiciones que anteceden, resulta oportuno mencionar que la presente investigación analiza la posible modificación de la producción de sal ante el cambio climático con la finalidad de proponer medidas de adaptación para eliminar la dependencia a la empresa y fomentar el desarrollo local en la región.

generalmente decenios o períodos más largos. El cambio climático puede deberse a procesos internos naturales, a forzamientos externos o a cambios antropógenos persistentes de la composición de la atmósfera o del uso de la tierra (IPCC, 2007).

25

#### **Objetivos**

#### *Objetivo general:*

Analizar las perspectivas sobre la producción de sal en Guerrero Negro y la afectación esperada por los impactos del cambio climático, así como la repercusión sobre la actividad económica y qué posibles alternativas a la producción de sal existen en la localidad.

#### Objetivos particulares:

- 1.1 Describir las características geológicas, geomorfológicas, edafoclimáticas de los sitios donde se encuentran los vasos y las áreas de concentración de Exportadora de Sal, así como el poblado de Guerrero Negro, B.C.S.
- 1.2 Identificar los impactos económicos (ingreso y empleo) directos e indirectos ante un posible deterioro en la producción de sal.
- 1.3 Construir escenarios basados en la percepción de la comunidad y en la opinión de expertos salineros.
- 1.4 Presentar algunas actividades económicas alternativas a la producción de sal que se pueden fomentar en la localidad.

#### Hipótesis

Una disminución importante en la producción de sal en Guerrero Negro por los impactos del cambio climático afectará de manera negativa la economía y la sociedad local, por lo tanto, es necesario determinar el grado de afectación y conocer las actividades económicas alternativas a fomentar.

#### Justificación

La explotación de sal marina a cielo abierto de Exportadora de Sal, S.A de C.V. es la actividad económica principal de la región de Guerrero Negro, BCS, y su importancia no sólo destaca por la aportación económica regional, sino que además se distingue a nivel nacional por ser líder en producción y exportación de sal industrial en el país, y, a nivel internacional, por encontrarse dentro de los diez principales productores de sal en el mundo.

El interés por analizar los impactos en la producción de sal de Guerrero Negro Baja California Sur por cambio climático, se debe a que ESSA además de ser una empresa de importancia nacional e internacional, también posee un gran interés a nivel local, pues distintas comunidades del municipio de Mulegé, Baja California Sur como los Ejidos Benito Juárez, Héroes de Chapultepec, Gómez Palacio, Gustavo Díaz Ordaz y el poblado de Guerrero Negro, así como Isla de Cedros -comunidad que pertenece al municipio de Ensenada, Baja California- dependen de manera directa o indirecta de esta empresa.

Desde la década de los 50's, comunidades de los campos pesqueros, rancherías y otras poblados del municipio de Mulegé que habitaban en los alrededores de Guerrero Negro "incrementaron su calidad de vida con la apertura de Exportadora de Sal" (Romero, 2002). La apertura de esta empresa provocó la fundación de la población de Guerrero Negro –llamado en aquel entonces puerto Venustiano Carranza- y, a lo largo de más de media década, la producción de sal ha sido su principal sustento.

Las salinas<sup>13</sup> además de ser la actividad productiva principal la región de Guerrero Negro, B.C.S, constituye un importante refugio de miles de especies de aves migratorias y residentes de las cuales algunas de ellas se encuentran bajo protección especial (*Falco* 

<sup>&</sup>lt;sup>13</sup> Las salinas de Guerrero Negro, BCS, son cuerpos de agua de mar separados por franjas de tierra llamadas "diques" que se encuentran sobre las planicies extensas cercanas a las costas que rodean las Lagunas Ojo de Liebre y Guerrero Negro. Estos cuerpos de agua avanzan por fuerza de gravedad hacia otras extensiones llamadas –sólo cuando los cuerpos de agua continúan en un estado líquido- "áreas de concentración". Sin embargo, conforme se va conduciendo hacia otras áreas, la radiación solar y el viento principalmente evaporan el exceso de agua, por lo que las llamadas áreas de concentración (por estar en un estado líquido) pasan a nombrarse "vasos de sal" (por la condensación del agua de mar y formación de cristales de sal).

peregrinus, Larus heermannii, Sterna elegansy Egretta rufescens), amenazadas (Oceanodroma homochroa, Oceanodroma Melania, Oceanodroma microsoma, y Rallus longirostris yumanensis) y en peligro de extinción (Sterna antillarum browni<sup>14</sup> y Puffinus opisthomelas) (CONABIO, s.f.). Las aves residentes y migratorias que se alimentan y reproducen en la región, representan además un atractivo turístico poco aprovechado en región. Incluso, la propia Exportadora de Sal es una atracción turística para cientos de visitantes que se ven interesados por conocer el proceso de producción de sal a cielo abierto.

Se estima que el 82% de la producción nacional de Sal es generada por Exportadora de Sal S.A. de C.V., mientras que el 18% restante corresponde a las salineras procedentes de los estados de Sonora, Sinaloa, Tamaulipas, Colima, Oaxaca y Yucatán, que son las que básicamente abastecen el mercado nacional(AMISAC, 2010). La producción de Sal se ha mantenido estable durante más de cinco décadas, pues ha trabajado de manera continua con 249 millones de toneladas métricas de sal acumuladas de 1957 al cierre de 2011 (Informe ESSA 2006-2012, 2013).

La causa principal que podría desestabilizar estos logros es la alteración en el clima de Guerrero Negro. Teniendo en cuenta la importancia de esta empresa en la región, es que se decidió trabajar en el desarrollo del presente estudio, con el objetivo de introducir la problemática en la agenda de las partes interesadas y relacionadas con este sector económico; para beneficio de la propia empresa, sus trabajadores y comunidades dependientes.

Dentro del Plan Estatal de Acción ante Cambio Climático para Baja California Sur (PEACC-BCS) se establecieron distintos ejes estratégicos, entre los cuales se encuentra el <<eje estratégico costas>> y se menciona en el apartado II.3.1 sobre la necesidad de generar información científica acerca del impacto de la elevación del nivel del mar sobre la salinera de Guerrero Negro, puesto que lo consideran como uno de los nueve sitios con

14*Sterna antillarum browni* o Charrán mínimo de Guerrero, además de ser una especie en peligro de extinción es una especie endémica de la región (CONABIO, s.f.).

28

-

probable vulnerabilidad ante un incremento del nivel medio del mar en el estado de Baja California Sur.

Ante la situación planteada, el análisis de los escenarios de cambio climático, los posibles impactos sobre la producción de sal y la percepción de los distintos actores permitirán formular con mayor facilidad medidas de adaptación para los habitantes de la región de Guerrero Negro, BCS que dependen directa e indirectamente de la industria salinera.

#### PRIMERA PARTE

Cambio climático, impactos, consecuencias y oportunidades para el desarrollo local.

Comprender los climas ocurridos en el pasado es un elemento clave para entender el clima actual así como para pronosticar la evolución futura del clima (Alley, 2000)

El cambio climático visto como una problemática ambiental data del siglo XIX, tiempo donde se encontraba en auge la revolución industrial. Este periodo se distingue a otros por la excesiva quema de combustibles fósiles, mismos que han ocasionado la concentración de Gases con Efecto Invernadero (GEI)<sup>15</sup> en la atmósfera, provocando así cambios en su composición natural y el calentamiento global como consecuencia.

El presente apartado se enfoca en la descripción del fenómeno del cambio climático, sus impactos y escenarios futuros en un contexto global, nacional y local, con la finalidad de explicar la problemática e identificar mediante las fuentes citadas algunas alternativas de adaptación al cambio climático y fomenten a su vez el desarrollo local.

IPCC,2007:82)

29

<sup>&</sup>lt;sup>15</sup> "Componente gaseoso de la atmósfera, natural o antropógeno (Resultante de la actividad del ser humano o producido por este), que absorbe y emite radiación en determinadas longitudes de onda del espectro de radiación infrarroja térmica emitida por la superficie de la Tierra, por la propia atmósfera y por las nubes [...] Además del CO2, del N2O y del CH4, el Protocolo de Kyoto contempla los gases de efecto invernadero hexafluoruro de azufre (SF6), los hidrofluorocarbonos (HFC) y los perfluorocarbonos (PFC)".(

#### CAPÍTULO 1.

El cambio climático, una visión de lo global a lo local

#### 1.1 Descripción del fenómeno

El clima y la composición del planeta Tierra han experimentado a lo largo del tiempo cambios por ciclos de calentamiento y enfriamiento causados por eventos naturales (Ripa, 2011:55); estos cambios climáticos abruptos fueron comunes en el planeta durante la mayor parte de la historia, sin embargo "estuvieron ausentes durante los pocos milenios críticos en los que los humanos desarrollaron la agricultura y la industria" (Alley, 2007).

Uno de los registros que revelan una relación histórica del clima en el planeta Tierra se puede encontrar en el estudio de Alley (2007) en el que por medio de los testigos de hielo<sup>16</sup> de Groenlandia se describen 110,000 años de historia registrados en dichos testigos. Los registros muestran la existencia de un tránsito de 90,000 años de duración que van desde una etapa cálida –similar a la actual- hasta las condiciones de frío, sequedad y viento de una era glacial global. Seguida de estas etapas, hubo unos 10,000 años del periodo cálido de vuelta gradual al calor y finalmente los últimos 10,000 años que corresponden al periodo cálido moderno (ibíd.).

En este sentido, resulta oportuno mencionar que a pesar que los cambios registrados son atribuidos por ciclos naturales del planeta, expertos en el tema muestran evidencias que en las últimas décadas el calentamiento en el planeta es atribuido directa e indirectamente a las actividades humanas (IPCC, 2007).

16

Para un mayor grado de comprensión a lo citado anteriormente, es necesario tener una visión holística del planeta Tierra y, para ello, es indispensable apoyarse en otras ciencias, como las ciencias sociales y ciencias de la Tierra; ya que estas juegan un papel muy importante en el esclarecimiento del fenómeno del cambio climático.

En cuanto a las ciencias de la Tierra, Anguita (1994) destaca la utilidad de esta ciencia, pues sostiene que para tener una mayor capacidad de comprender a fondo los procesos de la Tierra, es necesaria una integración profunda de la geología con otras ciencias –principalmente con la física-ya que a diferencia de la geología per se, las ciencias de la tierra admiten mucho mejor varios tipos de análisis como la teoría de catástrofes, la física de los sistemas complejos o física del caos y la teoría de sistemas.

Ante la complejidad del funcionamiento de nuestro planeta, diversas disciplinas se han dedicado a través de los años a estudiar su comportamiento. Entre ese cúmulo de estudios surgen diversas teorías e hipótesis, entre ellas, la hipótesis Gaia, que supone que el planeta Tierra es un organismo vivo y tiene capacidad de autorregulación (Lovelock, 1995). Es decir, toda la vida que habita sobre el planeta se interrelaciona y forma en su conjunto un organismo vivo que es interdependiente, pues al interactuar conjuntamente, mantiene el entorno de tal modo que les permita asegurar su propia existencia.

Esta existencia es posible gracias a la atmósfera, capa gaseosa<sup>17</sup> que rodea la tierra cuya función principal es absorber -mediante los gases que la componen- los rayos infrarrojos que emite el sol a la superficie del planeta para incrementar la temperatura de la misma. A esta acción se le conoce como efecto invernadero. Cabe destacar que sin el efecto invernadero la temperatura del planeta sería aproximadamente 33°C más bajo que la temperatura promedio que normalmente se registra en la superficie que es de 15°C. (Camilloni & Vera, 2010; SEMARNAT, 2009).

-

<sup>&</sup>lt;sup>17</sup>La atmósfera está compuesta principalmente por nitrógeno (N<sub>2</sub>) y oxígeno (O<sub>2</sub>), con pequeñas porciones de otros gases, como vapor de agua (H<sub>2</sub>O) y dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Cerca del 99% de su masa gaseosa se encuentra dentro de los primeros 30k cercanos a la superficie (Camilloni & Vera, 2010)

Con el efecto invernadero, los gases que componen a la atmósfera (también conocidos como GEI) absorben y re-emiten la radiación solar, teniendo como resultado el calentamiento térmico de la Tierra (Fig.2). Si llegase a existir un incremento en la concentración de los GEI provoca una alteración en el clima, trayendo consigo el cambio climático que puede ser provocado a "procesos internos naturales, a forzamientos externos o a cambios antropógenos persistentes de la composición de la atmósfera o del uso de la tierra" (IPCC, 2007).

Figura 2. El efecto invernadero



Fuente: (SEMARNAT, 2009)

Tras el aumento de emisiones de GEI en la atmósfera, en el marco de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) se adoptó en 1997 el

Protocolo de Kioto durante la tercera Conferencia de las Partes (COP3) y entró en vigor el 16 de febrero de 2005.

El protocolo de Kioto, es el primer instrumento en el que se establecen compromisos entre los países listados en el Anexo I<sup>18</sup> de la CMNUCC para la reducción de emisiones y de limitación de emisiones GEI para los países desarrollados, para lo cual también establece tres mecanismos de flexibilidad: Comercio de emisiones, Aplicación conjunta y el Mecanismo de Desarrollo Limpio.

Para lograr una disminución de emisiones GEI en la atmósfera en el Protocolo de Kioto se define el compromiso de una reducción colectiva de por lo menos el 5% con relación a los niveles de 1990 en el período de compromisos de 2008 - 2012 para el Dioxido de Carbono (CO2), Metano (CH4) y Óxido Nitroso (N2O). Para los hidrofluorocarbonos, Perfluorocarbonos y Hexafluoruro de azufre (SF6), en relación con los niveles de emisiones de 1995 (IPCC, 2004).

Para presentar la meta por un solo indicador, los seis principales gases de efecto invernadero fueron expresados en toneladas equivalentes de CO2<sup>19</sup> y para alcanzar los objetivos establecidos en el Protocolo, los países debían estimar sus emisiones de forma confiable para comprobar si hubo alguna reducción. Dentro de este protocolo también hubo mecanismos de flexibilidad, los cuales podían ser utilizados para tratar de atenuar los efectos económicos que podían ocasionar la reducción de emisiones de GEI. Abarcan la aplicación conjunta, el Mecanismo para un desarrollo limpio y el Comercio de derechos de emisión (IPCC, 2007).

-

<sup>&</sup>lt;sup>18</sup> Los países que conforman el Anexo I son Alemania, Australia, Austria, Belarús(\*), Bélgica, Bulgaria(\*), Canadá, Comunidad Económica Europea, Croacia(\*), Dinamarca, Eslovenia(\*), España, Estados Unidos de América, Estonia(\*), Federación Rusa(\*), Finlandia, Francia, Grecia, Hungría(\*), Irlanda, Islandia, Italia, Japón, Letonia(\*), Liechtenstein, Lituania(\*), Luxemburgo, Mónaco, Noruega, Nueva Zelandia, Países Bajos, Polonia(\*), Portugal, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte, República Checa(\*), Eslovaquia(\*), Rumania(\*), Suecia, Suiza, Turquía, Ucrania(\*). (\* países en proceso de transición para una economía de mercado)

<sup>&</sup>lt;sup>19</sup> El dióxido de carbono es el gas más importante y con gran diferencia, siendo el sector de energía responsable de más del 80% del total de las emisiones de gases causantes del efecto invernadero de países industrializados, en 1995.

#### 1.2 Cambio climático en un contexto internacional

El Cambio Climático es un tema de interés global y es considerado como uno de los grandes problemas a los que se enfrentan las sociedades actuales.

Mediante diversos medios se ha dado a conocer la problemática y además de esta difusión, sus efectos son los que durante los últimos años han hecho evidente este fenómeno: los casquetes polares están disminuyendo, la intensidad de las precipitaciones han aumentado, los huracanes son cada vez más intensos, los veranos más calurosos, teniendo la responsabilidad de estos hechos sobre el planeta el llamado cambio climático.

El problema no sólo radica en la preocupación científica, sino en las medidas que tomen los gobiernos y organismos del mundo para actuar contra estos cambios

A nivel internacional, existen organismos que se preocupan por investigar sobre el tema. Una de las principales alertas sobre la existencia del cambio climático fue el informe de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente de 1987. Al año siguiente, se estableció el Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) por la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) con el mandato de analizar la información científica necesaria para abordar el problema del cambio climático y evaluar sus consecuencias medioambientales y socioeconómicas, así como formular estrategias de respuesta realistas (IPCC, 2007).

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), en su Artículo 1, define el cambio climático como "cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables".

En el informe de síntesis del IPCC del año 2007 se menciona que "El calentamiento del sistema climático es inequívoco, como evidencian ya los aumentos observados del promedio mundial de la temperatura del aire y del océano, el deshielo generalizado de

nieves y hielos, y el aumento del promedio mundial del nivel del mar" (IPCC, 2007). Estos eventos observados son atribuidos por el calentamiento global, el cual es en cierto grado resultado del incremento de las concentraciones de gases de origen antropogénico como son: el vapor de agua, el bióxido de carbono (CO2), el metano (CH4) y los clorofluorocarburos (CFC).

El aumento de la emisión de GEI a la atmósfera puede traer como consecuencias el aumento de temperatura, derretimiento de los polos, aumento del nivel del mar, etc. (IPCC, 2007). Estas consecuencias han generado una mayor preocupación por parte de la mayoría de los gobiernos del mundo por hacer estudios y tomar medidas para enfrentar el cambio climático.

Desde su creación, el IPCC ha producido una serie de publicaciones como son Informes Especiales, Documentos Técnicos y Guías Metodológicas referentes a temas del cambio climático en el mundo. Estas publicaciones son referencias primordiales para científicos, responsables de políticas y estudiantes, puesto que su contenido es de utilidad para la elaboración de otras investigaciones, ya sea para evaluación de vulnerabilidad, estudios regionales, generación de escenarios de cambio climático, entre otros.

El IPCC tiene tres grupos de trabajo y un Equipo especial sobre inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Los Grupos de trabajo se dividen en Grupo de trabajo I, II y III. El primero, evalúa los aspectos científicos del sistema climático y del cambio de clima. El Grupo II examina la vulnerabilidad de los sistemas socioeconómicos y naturales frente al cambio climático, las consecuencias negativas y positivas de dicho cambio, y las posibilidades de adaptación a ellas. El Grupo III evalúa las opciones que permitirían limitar las emisiones de gases de efecto invernadero y atenuar por otros medios los efectos del cambio climático. Cada Grupo de trabajo, así como el equipo especial, tienen dos copresidentes, uno de un país desarrollado y otro de un país en desarrollo, y una Unidad de Apoyo Técnico (UAT).

En los diversos informes científicos del IPCC, se muestra información científica que aborda la problemática del cambio climático: causas, posibles consecuencias

medioambientales y socioeconómicas, riesgos, posibilidades de disminución y adaptación a este cambio. El primer informe de evaluación (FAR por sus siglas en inglés) se publicó en 1990, seguido del segundo informe de evaluación (SAR por sus siglas en inglés) en 1995; el tercero (TAR) en 2001; en 2007 el AR4, y el más actualizado en 2013 denominado AR5<sup>20</sup>.

Mientras que el CMNUCC reconoce el cambio climático como una alteración en la composición atmosférica a consecuencia de las actividades humanas aunado con la variabilidad climática por causas naturales, en el quinto informe de evaluación (AR5) se define al cambio climático como

"Variación del estado del clima, identificable (por ejemplo, mediante pruebas estadísticas) en las variaciones del valor medio o en la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante largos períodos de tiempo, generalmente decenios o períodos más largos. El cambio climático puede deberse a procesos internos naturales o a forzamientos externos tales como modulaciones de los ciclos solares, erupciones volcánicas o cambios antropógenos persistentes de la composición de la atmósfera o del uso del suelo" (IPCC, 2013b)

Con la contribución del Grupo de trabajo I en este último informe de evaluación, el nivel de incertidumbre disminuyó en cuanto a la influencia que tienen las actividades humanas sobre el clima; ya que se implementaron mejoras en los modelos climáticos y en las observaciones con respecto a las efectuadas en el cuarto informe de evaluación del año 2007. Con ello, se logró pasar de un 90% a más del 95% de probabilidad en que más de la mitad del aumento observado en la temperatura superficial media global durante el periodo de 1950-2010 haya ocurrido a consecuencia de la influencia antropogénica sobre el clima. Esta influencia se ha detectado en el calentamiento de la atmosfera y el océano, así como en las alteraciones en el ciclo global del agua, disminución de nieve y hielo, elevación del nivel del mar y, en cambios en algunos fenómenos climáticos extremos (IPCC, 2013b).

<sup>20</sup>Véase listado de siglas, acrónimos y abreviaturas al principio del presente estudio.

36

El calentamiento en el sistema climático es inequívoco y, desde la década de 1950, muchos de los cambios observados no han tenido precedentes en los últimos decenios a milenios. La atmósfera y el océano se han calentado, los volúmenes de nieve y hielo han disminuido, el nivel del mar se ha elevado y las concentraciones de gases de efecto invernadero han aumentado (ibíd.)

Los cambios que se han generado en el clima por actividades como la agricultura, ganadería, procesos industriales, entre otros, han provocado la preocupación por los gobiernos de hacer estudios y tomar medidas para enfrentar el cambio climático.

Como punto de partida de estos análisis, es de suma importancia tener en cuenta que el cambio climático es una realidad y afecta a todo el planeta: biodiversidad, ecosistemas, actividades económicas y la sociedad en general, incluso las siguientes generaciones. Por esta razón, es necesario analizar los escenarios de cambio climático regionales que permitan predecir con tiempo los posibles impactos de la zona a estudiar y así poder implementar medidas de mitigación y/o adaptación para contrarrestar dichos impactos.

### 1.2.1 Escenarios de cambio climático global

Los escenarios climáticos son una representación probabilística que indica cómo posiblemente se comportará el clima en una región dentro de una cierta cantidad de años, tomando en cuenta datos históricos y usando modelos matemáticos de proyección, generalmente para precipitación y temperatura (Conde & Gay, 2008). Un escenario indica las proyecciones futuras del clima sí continúa el aumento de la concentración de gases con efecto invernadero en la atmósfera.

El IPCC utiliza el Reporte Especial de Escenarios de Emisiones (SRES, por sus siglas en inglés). Estos escenarios consideran las posibles condiciones en las que se encontrará el planeta en las próximas décadas.

Mediante diversos informes, el IPCC presenta datos científicos, técnicos y socioeconómicos útiles para la definición de políticas en relación con el cambio climático, creando escenarios clasificados en 4 grupos (Emisiones Altas A2, Emisiones Media-Alta A1B, Emisiones Media-Baja B1, Emisiones bajas B2) para describir las proyecciones futuras en el presente siglo.

Figura 3. Familias de escenarios de emisiones

### ORIENTADO HACIA EL ASPECTO ECONÓMICO **Emisiones Altas Emisiones Media-Alta** Crecimiento económico mundial muy rápido, Describe un mundo muy heterogéneo un máximo de la población mundial hacia con crecimiento de población fuerte,, el ORIENTADO HACIA SOLUCIONES GLOBALES ORIENTADO HACIA SOLUCIONES LOCALES mediados de siglo, y una rápida introducción desarrollo económico está regionalmente de tecnologías nuevas y más eficientes. Se orientado y el cambio tecnológico es muy fragmentado y más lento que en otros divide en tres grupos, que reflejan tres direcciones alternativas de cambio tecnológico: escenarios A1FI. Intensiva en combustibles fósiles. A1T. Energías de origen no fósil A1B. Rápido crecimiento económico regional con la introducción de tecnologías nuevas y eficientes. Existe un balance entre el uso de fuentes de energía fósil y no fósil(Ivanova & Gámez(ed), 2012) **B**1 **B2 Emisiones Media-Baja Emisiones bajas** Describe un mundo convergente, con la Describe un planeta con una población misma población global que A1, pero con intermedia y un crecimiento económico cambios en las estructuras económicas. Uso de intermedio, más orientada a las soluciones fuentes de energía eficientes y soluciones locales para alcanzar la sostenibilidad globales hacia la economía, la sociedad y el económica, social y medioambiental. Está ambiente sustentable orientado hacia la protección ambiental y la igualdad social que se enfoca en niveles locales y regionales

ORIENTADO HACIA EL ASPECTO MEDIOAMBIENTAL

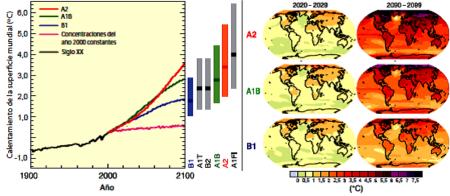
Fuente: Elaboración propia con base en IPCC, 2007 e Ivanova & Gámez, 2012

En el quinto informe de evaluación se desplazan los escenarios del AR4 al incorporarun conjunto denuevos escenarios llamados Trayectorias de concentración representativas (RCP), los cuales muestran resultados similares a los escenarios proyectados en el cuarto informe de evaluacion; sin embargo, el margen de variacion de las proyecciones para las RCP altas representan una disminución con respecto a los escenarios comparables que se utilizaron en el AR4. Los RCP se caracterizan por el cálculo aproximado que hacen del fozamiento radiativo totan para el año 2100 en relacion al año 1750 (IPCC, 2013a)

Cabe mencionar que a aunque las proyecciones mostradas en los últimos dos informes del IPCC no son directamente comparables, "permiten cierta comparación en los escenarios que son próximos en cuanto a volumen y ritomo de las emisiones" (IPCC, 2013a). En todas las nuevas proyecciones mostradas en el AR5, "las concentraciones atmosféricas de CO2 son más elevadas en 2100 respecto de hoy en día, como resultado de un mayor aumento de las emisiones de CO2 acumuladas en la atmósfera durante el siglo XXI" (ibid).

# 1.2.1.1 Escenarios de temperatura

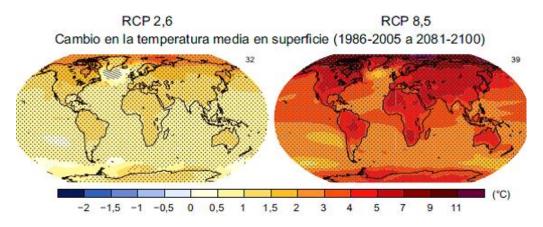
Los escenarios futuros generados por el IPCC señalan incrementos en la temperatura media global para el presente siglo y señalan que aun aplicando medidas de mitigación, los efectos del cambio climático sobre el planeta continuarán presenciándose durante las próximas décadas. En las proyecciones del AR4 (Figura 4) señalan que el incremento oscilará entre 1.7°C y 4.0°C aproximadamente (IPCC, 2007).



Fuente: IPCC, 2007

En cuanto a las proyecciones del AR5, relacionadas con el promedio del periodo de 1850 a 1900, apuntan que es probable que, para finales del presente siglo la temperatura global en superficie para los escenarios RCP6,0 y RCP8,5 sea superior de 2,0°C; sin embargo, si se promedia con relación al periodo de 1986-2005 se espera para las últimas dos décadas del siglo XXI de 1,4 °C a 3,1 °C en RCP6,0, y de 2,6 °C a4,8 °C en RCP8,5. (IPCC, 2013a).

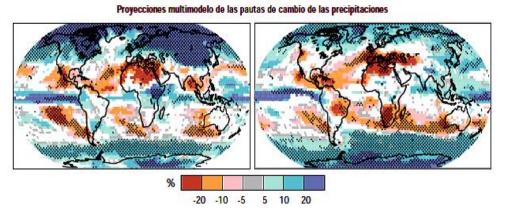
**Figura 5.** Proyecciones de la temperatura global en superficie para los escenarios RCP6,0 y RCP8,5 para el periodo de 2081-2100 con relación al periodo de 1986-2005



**Fuente:** (IPCC, 2013a)

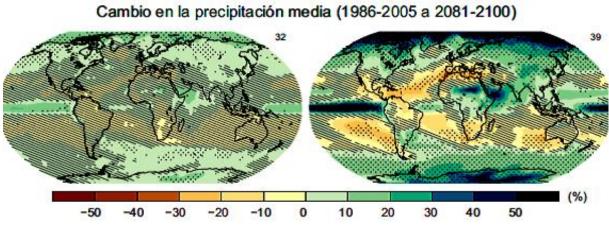
## 1.2.1.2 Escenarios de precipitación

**Figura 6.** Cambios del porcentaje de precipitación para el periodo 2090-2099, respecto al periodo 1980-1999.



Fuente. IPCC, 2007.

**Figura 7.** Cambios del porcentaje de precipitación para el periodo 2081-2100, respecto al periodo 1986-2005.



Fuente. IPCC, 2013a

#### 1.3 El Cambio climático en México

Aunque las emisiones de GEI antropógenas (resultante de la actividad del ser humano o producido por este), se deben principalmente por los países desarrollados, países en desarrollo como México también participan en la investigación de este cambio como lo es el Programa de Investigación en Cambio Climático de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) que cuenta con la experiencia del Centro de Ciencias de la Atmósfera. Este programa se propone como una instancia para establecer de manera integrada, la agenda de estudio en cambio climático para nuestro país. En este sentido, diversas entidades del País han trabajado con iniciativas regionales para el estudio de las modificaciones más recientes del clima y su impacto en los ecosistemas, economía, grupos sociales, etc.

El cambio climático global también es un tema de preocupación creciente para el gobierno de México, ya que es una problemática que afecta al desarrollo de todos los sectores socioeconómicos del país. Por ello, diversos esfuerzos son los que evidencian que México es un país comprometido en participar en la problemática del cambio climático.

Para el gobierno Mexicano, el cambio climático es un tema de importancia nacional, ya que la vulnerabilidad de la población a los efectos del clima es grande (Magaña, Méndez, & Millán, 2004). Ante ello, México ha mostrado interés y compromiso con la agenda internacional de medio ambiente y desarrollo sustentable, y participa en más de 90 acuerdos y protocolos vigentes, siendo líder en temas como cambio climático y biodiversidad (DOF, 2013). Las investigaciones que se han hecho en México abarcan diversos temas relacionados con el cambio climático: impactos por cambio climático, variabilidad climática, vulnerabilidad, mitigación y adaptación al cambio climático; además de analizar y evaluar los posibles efectos en las actividades económicas y sociales del país(INE, 2010).

El tema de Cambio Climático se incluyó por primera en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 en su Eje Rector 4 dedicado a la Sustentabilidad Ambiental. Con esta iniciativa el Gobierno de México reconoció que el problema del cambio climático es una realidad, sin embargo, la formación de instituciones, comisiones e investigaciones acerca del tema vienen de tiempo atrás.

En abril del 2005, se realizó un acuerdo en el cual aparece la creación de la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC)<sup>21</sup> de carácter permanente, con el objeto de coordinar, en el ámbito de sus respectivas competencias las acciones de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, relativas a la formulación e instrumentación de las políticas nacionales para la prevención y mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero, la adaptación a los efectos del cambio climático, y en general para promover el desarrollo de programas y estrategias de acción climática relativos al cumplimiento de los compromisos suscritos por México en la Convención Marco de las Naciones sobre el Cambio Climático (CMNUCC) en la materia y demás instrumentos derivados de la misma (INECC,2010).

-

<sup>&</sup>lt;sup>21</sup>La CICC está integrada por los titulares de la SEMARNAT, SAGARPA, Secretaría de Salud, SCT, SE, SECTUR, SEDESOL, SEGOB, SEMAR, Secretaría de Energía, SEP, SHCP y SRE; y se clasifica en 5 grupos de trabajo: GT para el Programa Especial de Cambio Climático, GT de políticas de adaptación, GT sobre reducción de emisiones por deforestación y degradación, GT de mitigación y GT de negociaciones internacionales en materia de cambio climático.

La Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENACC) fue elaborada por esta Comisión en 2007, tomando como base para esta elaboración estudios estratégicos sobre energía y medio ambiente en la identificación de oportunidades de reducción de emisiones en la generación y uso de energía hechos por SEMARNAT y Secretaría de Energía (SENER). En mayo 2007, el Presidente de la República la presentó públicamente y dio instrucciones para que, con base en ella, la Comisión elabore un Programa Especial de Cambio Climático 2008 – 2012, en el marco del Plan Nacional de Desarrollo 2007 – 2012. Los temas de mitigación y adaptación son los que predominan en el programa. Con este, el Gobierno de México pretende mostrar un esfuerzo por implementar medidas que ayuden a alcanzar la mitigación y/o adaptación al cambio climático sin comprometer el proceso de desarrollo del país.

Otra aportación se dio el 6 de junio de 2012, cuando se publica en el Diario Oficial de la Federación la modificación del Instituto Nacional de Ecología (INE) por Instituto Nacional de Ecología Cambio Climático (INECC). En el artículo décimo tercero lo describe como un "organismo público descentralizado de la administración pública federal, con personalidad jurídica, patrimonio propio y autonomía de gestión, sectorizado en la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de conformidad con las disposiciones de la Ley Federal de las Entidades Paraestatales" (DOF,2012).

Una de las iniciativas del entonces INE - ahora INECC- en cuanto al tema de cambio climático, es el asesoramiento técnico para las Entidades Federativas en la elaboración de los Programas Estatales de Acción ante el Cambio Climático (PEACC). Diversas entidades del País (incluyendo a nuestro estado con el Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático para Baja California Sur, 2012) han trabajado con iniciativas regionales para el estudio de las modificaciones más recientes del clima y su impacto en los ecosistemas, economía, grupos sociales, etc.

Para integrar el PEACC, se consideraron cuatro componentes fundamentales para el desarrollo de una política integral para enfrentar el cambio climático: Visión de Largo Plazo, Mitigación, Adaptación, y Elementos de Política Transversal.

México asume el objetivo indicativo o meta aspiracional de reducir en un 50% sus emisiones de GEI al 2050, en relación con las emitidas en el año 2000 (SEMARNAT, 2011).

Los últimos estudios realizados en cuanto al tema del cambio climático y sus impactos han evidenciado con un mayor porcentaje de probabilidad que la intervención antropocéntrica es la que ha impulsado los cambios durante las últimas décadas.

Aunque la intervención para la reducción de emisiones de GEI implica un costo, los costos por no participar en la mitigación serán aún mayores, y consecuente a la falta de mitigación, provocarán a su vez, trastornos económicos y sociales (informe Stern)

Otro punto importante a destacar es la variación de los impactos del cambio climático a nivel regional; ya que el impacto estará en función de la situación geográfica. Sin embargo, el cambio climático se ha señalado como inequívoco (IPCC, 2007), por tanto, sin importar la región de la cual se trate, las acciones orientadas a la mitigación y la adaptación por parte de los países son indispensables para hacer frente a la problemática del cambio climático.

Los PEACC son instrumentos de apoyo para el diseño de políticas públicas sustentables y acciones relacionadas en materia de cambio climático, en el orden de gobierno estatal y municipal, además de ser un elemento importante para la política de cambio climático en México (INECC, 2013).

Estos programas toman en cuenta los aspectos socioeconómicos y ambientales de cada estado; las metas y prioridades de los planes de desarrollo estatales; el inventario estatal de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI); los escenarios de emisiones de GEI y de cambio climático a nivel regional; y en ellos se identifican acciones y medidas para reducir la vulnerabilidad ante los impactos del cambio climático y las emisiones de Gases de Efecto Invernadero de los sistemas naturales y humanos de interés para el estado (INECC, 2013).

Con la elaboración de los PEACC, se apoya el desarrollo de capacidades y se busca mejorar la percepción pública acerca de la mitigación de emisiones de GEI, de los impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en el ámbito estatal y municipal.

Los responsables estatales de cada Programa envían a la Coordinación del Programa de Cambio Climático (CPCC) información sobre los avances en la elaboración de los PEACC. El estado de Baja California Sur forma parte de uno de los nueve estados y el Distrito Federal que han concluido el programa.

## 1.3.1 El Cambio climático en Baja California Sur

El tema de cambio climático en Baja California Sur, es prácticamente reciente pero ya se tienen investigaciones importantes sobre la problemática, por lo que se tiene conciencia de los impactos del cambio climático en el Estado.

Es dentro del Plan Estatal de Desarrollo 2011-2015 donde se incluye por primera vez el tema de cambio climático como un tema importante a incluir en los procesos de planeación urbano y ambiental, pues en el Plan anterior sólo se consideraba el tema de un nuevo modelo de desarrollo regional integral para la equidad y la sustentabilidad del desarrollo de la región (SPYDE-BCS, 2012).

Por otro lado, dentro del Plan vigente se puede encontrar el siguiente fragmento.

No obstante el potencial que posee la entidad, la inclusión de políticas públicas de mitigación y adaptación ante el cambio climático, deben ser incluidas dentro de los procesos de planeación urbana y ambiental, sobre la base de la identificación y reducción de las vulnerabilidades que presenta el estado frente a fenómenos tales como los huracanes (Plan Estatal de Desarrollo 2011-2015).

Para la evaluación y análisis de los escenarios de cambio climático a nivel estatal, se elaboran los Programas Estatales de Acción ante el Cambio Climático (PEACC), los cuales sirven de apoyo para el diseño de políticas públicas e implementación de acciones y medidas para enfrentar los posibles impactos ante el cambio climático sobre los sistemas naturales y humanos que son de interés para el estado (INECC, 2013).

De los 31 estados y Distrito Federal que conforman la República Mexicana, sólo Baja California, Nuevo León, Guanajuato, Hidalgo, Veracruz, Puebla, Tabasco, Chiapas, Baja California Sur y el Distrito Federal han concluido con la elaboración del programa. (INECC, 2013).

En Julio de 2012, se concluyó con la elaboración del PEACC para Baja California Sur. En él intervienen investigadores de la UABCS, CICIMAR y CIBNOR. Este plan tiene como objetivo mostrar los impactos actuales y potenciales del fenómeno del Cambio climático sobre la entidad para la concientización y mejoramiento de la percepción de la sociedad sudcaliforniana. Aborda los inventarios de GEI, proyecciones futuras, vulnerabilidad del estado ante escenarios de cambio climático, así como políticas y acciones de adaptación y mitigación, mismos que se pueden utilizar como base para otros estudios relacionados con el tema, incluso para que el Gobierno del estado y los municipios incorporen estos temas en sus planes de desarrollo (PEACC-BCS,2012).

En el Plan se muestran las características sociales, económicas y ambientales del estado; los impactos actuales y potenciales del cambio climático sobre el patrimonio natural, las actividades productivas y el bienestar de los habitantes; además, se presentan acciones y medidas para reducir la vulnerabilidad de los sistemas naturales y humanos en el estado de Baja California Sur ante los impactos del cambio climático (Ivanova & Gámez(ed), 2012)

Esta aportación es muy reciente, por lo que aún no existen iniciativas por parte de los municipios ni de las comunidades para incorporar el tema del cambio climático en sus planes de desarrollo.

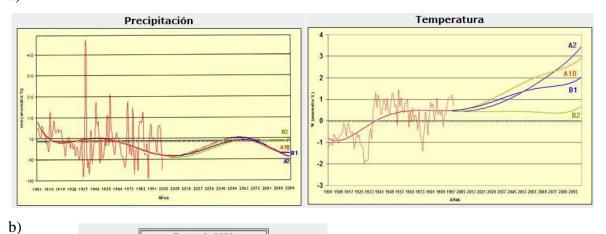
# 1.3.1.1 Escenarios de Cambio Climático para Baja California Sur

## Escenarios de precipitación y temperatura

Basados en los escenarios de emisiones del IPCC, el entonces Instituto Nacional de Ecología presentó escenarios del cambio climático para el sector hídrico de B.C.S. En ellos se contempla un aumento en la temperatura y variaciones significativas en la precipitación en las próximas décadas (Figura 8).

Figura 8. a) Precipitación y Temperatura del aire; b) Escenarios para B.C.S. Estos escenarios refieren sólo al ámbito terrestre.

a)



Escenario 2020

Precipitación total anual aumentará:

disminuirá entre 0 y 15% entre 0.8 y 1.0°C

Escenario 2050

Precipitación total anual aumentará:

variará entre +20 y -20% entre 1.5 y 2.0°C

Escenario 2080

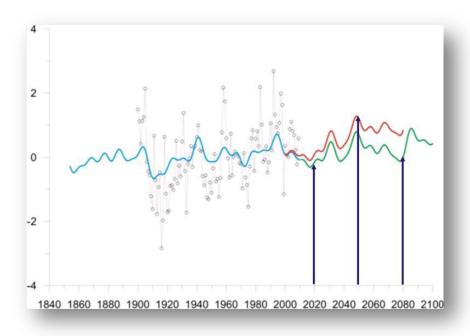
Precipitación total anual aumentará:

disminuirá entre 5 y 20% entre 2 y 4°C

Fuente: (Lluch, 2011)

Debido a que los escenarios anteriores consideran sólo la temperatura terrestre, en el estudio de Lluch (coord.), 2011 se contempló tanto la temperatura terrestre como la oceánica y se generaron hipotesis de escenarios para los tiempos previstos por el INE. En estas se puede notar que existe una coincidencia entre la variabilidad anterior y el escenario INE (Fig. 9)

Figura 9. Hipótesis de escenarios para los tiempos previstos por el INE. Nótense los extremos señalados con las líneas azules.



Fuente: (Lluch D. (., 2011).

Además del escenario anterior, existen diversos criterios en cuanto a los escenarios de precipitación en el estado. Uno de ellos es la mención que hace Lluch (2011) de Christensen et al. (2007)<sup>22</sup> para referir una disminución de 5 a 10% en la precipitación media anual de la península de Baja California; Wurl & García (2012) menciona que CONAGUA estimó en el 2007 que las precipitaciones disminuirán en una cuarta parte de la península en el año 2040 con respecto al año 2000, mientras que tres cuartas partes del territorio tendrán aumentos. Gay (2006) propone variaciones de la precipitación entre -3% y -9% para el año 2050 (Lluch D. (., 2011).

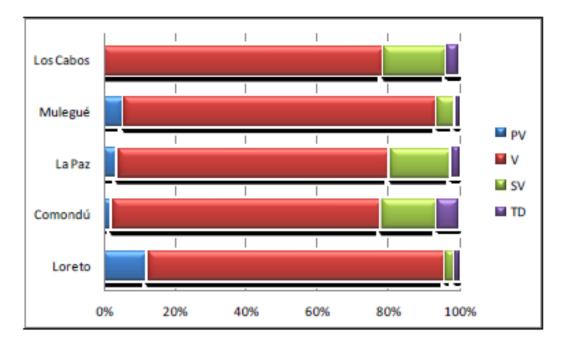
<sup>&</sup>lt;sup>22</sup> Cit. en Lluch (coord), 2011

# Áreas Susceptibles a Desertificación.

El estado de Baja California Sur posee dentro de sus actividades económicas la agricultura y ganadería, actividades que son perjudiciales para el suelo, debido a que el grandes cantidades de cultivo desgasta la superficie de los suelos, mientras que el *sobrepastoreo* expone a los suelos a la erosión, ya que destruyen la cubierta vegetal que protege a los suelos. Otra actividad que afecta a los suelos es la deforestación.

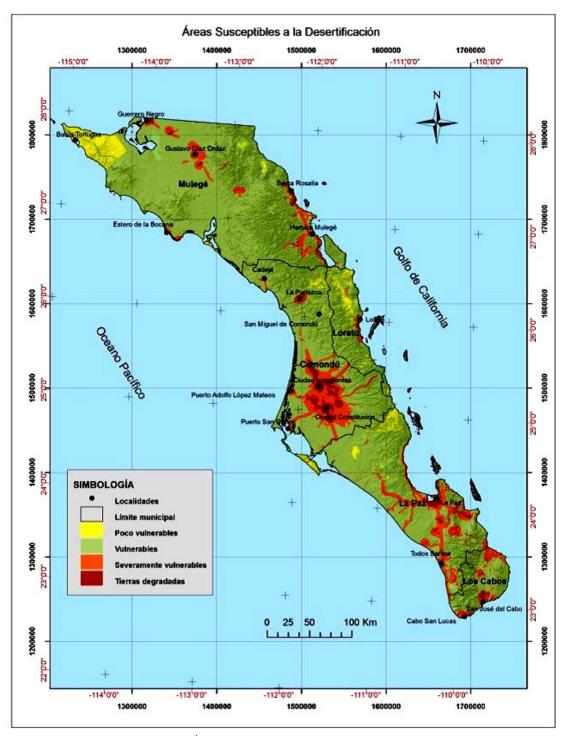
El clima que caracteriza al Estado y la utilización inapropiada de la tierra son las que dejan los suelos propensos a desertificación. (Breceda & Vázquez, Áreas susceptibles de desertificación en Baja California Sur, 2012), presentaron en su informe para el proyecto del Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático, las Áreas Susceptibles a Desertificación (Fig. 10).

Figura 10. Proporción de la superficie municipal en diferentes niveles de vulnerabilidad a la desertificación



Fuente: (Breceda & Vázquez, Áreas susceptibles de desertificación en Baja California Sur, 2012). Descripción. (PV Poco Vulnerables, V Vulnerables, SV severamente vulnerables y Tierras Degradadas TD).





Fuente. (Breceda & Vázquez, Áreas susceptibles de desertificación en Baja California Sur, 2012)

Breceda & Vázquez (2012) mencionan también que "Baja California Sur es una de las regiones del país con menor disponibilidad de agua per cápita (2,000 y 5,000 m3/hab/año). Además de las condiciones naturales de aridez de la península, seis de los treinta y nueve acuíferos se encuentran sobreexplotados, afectando a las principales poblaciones y zonas agrícolas"

Acuíferos 1500000 1400000 1600000 1700000 -114°0'0 3°0°0\* 1800000 26.000 1400000 4°p'q" 1300000 30 60 120 Km -114<sup>6</sup>0'0" -113<sup>6</sup>0'0" -111°0'0 -110<sup>6</sup>0'0 1300000 1500000 1600000 1700000 SIMBOLOGÍA Equilibrio Proyección: Cónica Conforme de Lambert Datum: WGS84 Meridiado Central: -102 Escala: 1:3,500,000

Figura 12. Acuíferos de Baja California Sur

Fuente: (Breceda & Vázquez, 2012)

En el apartado IV del PEACC llamado "Vulnerabilidad ante los impactos del cambio climático" se señalan los sitios con probable vulnerabilidad ante un incremento del nivel medio del mar en Baja California Sur, tomando como criterios para su estudio ser localidades costeras que se han identificado en riesgo ante incremento del nivel del mar, que su vez sean centros de población o de actividad económica significativa; así mismo, comunidades que presentan riesgos importantes de afectación por efectos de huracanes e inundaciones (Ivanova & Gámez(ed), 2012). De 9 sitios estudiados<sup>23</sup> considerados como vulnerables, Guerrero Negro se encuentra en cuarto lugar con una vulnerabilidad total<sup>24</sup> a la elevación del nivel del mar de 1.8 (Ivanova y Gámez op.cit., p.85) ya que posee actividades económicas significativas, como la pesca y la explotación de sal.

## 1.5 Cambio climático y percepción pública

(González Gaudiano, 2012), menciona dentro de su artículo que Lezama (2008) argumenta que "un problema puede tener existencia física real, pero si no es socialmente percibido y asumido como tal, termina siendo socialmente irrelevante" (Lezama, 2008 cit.en González Gaudiano, 2012). Por tanto, el nivel de prioridad que se le da a una problemática está en función de las normas y símbolos sociales, la ideología y el poder (González Gaudiano, 2012). Sin embargo, las necesidades socioeconómicas de la población también preponderan un problema, puesto que una sociedad dará mayor prioridad a temas que le afecten a corto plazo.

-

<sup>&</sup>lt;sup>23</sup>Para mostrar los sitios con probable vulnerabilidad ante un incremento del nivel medio del mar en Baja California Sur se estudiaron 9 localidades que representaron casi tres cuartas partes de la población en 2005. Los sitios estudiados fueron: Guerrero Negro, Santa Rosalía, Loreto, La Paz, La Ventana, El Sargento, Cabo San Lucas, San José del Cabo, Puerto Chale, Puerto San Carlos, Cd. Constitución, y Cd. Insurgentes.

<sup>&</sup>lt;sup>24</sup> Para la obtención de la vulnerabilidad total realizaron una matriz de vulnerabilidad conformada por tres índices: i) Índice de Vulnerabilidad Física, donde consideraron variables como amplitud de marea, oleaje extremo, pendiente hidráulica, procesos exógenos (en los que incluyen aquellos en los que se involucra erosión y depósito de materiales en la costa); ii) Índice de Vulnerabilidad Biológica, con variables como superficie considerada dentro de un área natural protegida o área prioritaria; iii) Índice de Vulnerabilidad Socioeconómica en la cual contemplaron como variables la densidad poblacional, turismo, densidad de infraestructura vial, densidad de infraestructura costera. Finalmente, efectuaron una suma ponderada los índices mencionados que trae como resultado la vulnerabilidad total.

En el caso de las problemáticas ambientales, el impacto se ve a largo plazo –en comparación con problemáticas relacionadas con pobreza, política, salud o educación- son temas que despreocupan a la sociedad en general a pesar de que variados estudios evidencian las consecuencias presentes y/o futuras. Aunque la información está a la mano de las comunidades, estas pierden prioridad al ser comparadas con otras problemáticas sociales, tales como: políticas, económicas, educativas, de seguridad y salud. Esto debido a que la sociedad prioriza –como lo menciona Maslow, 1954- en función a las necesidades socioeconómicas que posean, dándole mayor valor subjetivo a lo que carece (Inglehart,1990 cit.en González Gaudiano, 2012)

Por tanto, (González Gaudiano, 2012) argumenta que "la forma de atender las necesidades es también una construcción social: depende del contexto social, cultural e histórico donde ocurre, así como de las condiciones biogeográficas existentes" (González Gaudiano, 2012).

(Meira, Arto, & Montero, 2009), refieren la percepción que tenga la ciudadanía sobre el problema del cambio climático como "factor social" e incluyen dentro de esta percepción elementos como la identificación del tema del cambio climático, el nivel de prioridad con respecto a otros problemas, conocimientos y creencias sobre sus causas y consecuencias, responsabilidad social y colectiva, la disposición a cambiar hábitos relacionados con las emisiones de GEI, entre otros.

Las normas culturales que envuelven a una población toman un papel muy importante con respecto a la percepción social de riesgo, ya que las normas culturales de una población son las que definen qué tipo de peligros pueden resistir, así como aquellos que pueden considerar de mayor urgencia para su desarrollo, tomando como base experiencias pasadas. Por tanto la experiencia social y el simbolismo cultural que imperan el comportamiento de los individuos, serán factores determinantes para que la protesta e indignación social haga elección entre las urgencias objetivamente apremiantes (González Gaudiano, 2012)

González Gaudiano (2012) cita la siguiente frase de Beck (1998): "Son las normas culturales las que determinan qué destrucción se tolerará y cuál no... Esta tolerancia frente a las destrucciones y amenazas sólo merma allí donde las personas se ven amenazadas de manera significativa y vivencial dentro del horizonte de expectativas y valoraciones de sus formas de vida".

Otra de las causas por las que no se considera al cambio climático como un tema prioritario es la complejidad del tema. Ante ello, se ha mostrado en estudios que debido a la naturaleza del problema, existen dificultades de comprensión en cuanto al tema del cambio climático genera por parte de la sociedad en general (Stoll-Kleenman, O'Riordan & Jaeger, 2001 cit.en (Oltra, Solà, Sala, Prades, & Gamero, 2009). "Primero, es fundamental ponernos de acuerdo en el lenguaje, de manera que las palabras no sirvan para confundir sino para esclarecer los conceptos" (Gumucio, 2011).

Por otro lado, la porción de la población que tiene en "conjunción alta preocupación con bajo conocimiento y percepción de eficacia personal puede conducir a cierta frustración y desinterés en el ciudadano" (Immerwhar, 1999 cit. en Otra, et.al, 2009)

Leiserowitz, 2006 evaluó las diversas imágenes afectivas que tienen las personas con respecto al cambio climático y manifestó la poca relación que tienen estas con la vida cotidiana, puesto que asocian al cambio climático con fenómenos lejanos y ajenos al entorno en el que se desenvuelven: como el derretimiento de los polos (Leiserowitz, 2005 cit.en Oltra, et.al, 2009). En el caso de aquellos que si consideran el cambio climático como un riesgo para su entorno, prefieren que la responsabilidad de tomar medidas eficientes sea de "alguien más competente y autorizado" (Leiserowitz, 2005 cit.en (Retamal, Rojas, & Parra, 2011)

Es así que, con referencia a los planteamientos anteriores, no se debe generalizar sobre la percepción de la población, ya que, por un lado, se tiene una población que se encuentra mejor informada, que maneja mejor los términos y que puede proyectar las consecuencias futuras pero cuenta con menos vivencia al respecto; y, por otro lado, la población rural, que

vive la experiencia concreta de los efectos del cambio climático en la vida cotidiana y la comparan con sus experiencias del pasado, pero no cuentan con los elementos de información para prever el futuro (Gumucio, 2011) (FAO, 2010). Para sustentar lo anterior, dentro del mismo estudio se hace mención que Melendez y Guemes comparten su experiencia con respecto a que a pesar de no conocer la terminología adecuada, los pobladores rurales viven en concreto los efectos del cambio climático, a lo que Daniel Murillo, Consultor en comunicación y ambiente en México concluye que "para nuestros pueblos el cambio climático se vive. Es parte de una experiencia y se obtiene como tal".

Gumucio (2011) argumenta en su artículo "comunicación para el desarrollo sustentable: políticas y estrategias" sobre la urgencia de implementar la comunicación mediante el diálogo en temas imperiosos como el cambio climático, en lugar de imponer mensajes respecto al tema; pues con ella se abre las puertas al diálogo y participación al permitir que las comunidades intervengan de manera efectiva en los procesos de cambio y en la toma de decisiones, particularmente si esta va relacionada con el medio ambiente. Argumenta además que la comunicación no es sostenible si no está en manos de la ciudadanía (FAO, 2010), pues "para un desarrollo sostenible es indispensable una comunicación sostenible" (Gumucio, 2011).

(Meira, Arto, & Montero, 2009), manifiestan que tanto en el diseño de alternativas como al plantear soluciones frente al cambio climático, se debe tomar en cuenta la percepción de la sociedad y la postura que toman respecto al tema del cambio climático y las políticas de respuesta.

En base de las consideraciones anteriores, cabe mencionar que para llegar a un verdadero diálogo, es indispensable permitir que a las comunidades que participen en el diálogo, se les dé la libertar de opinar y desenvolverse. En palabras de Gumucio (2011) "la gente no participa si no tiene la posibilidad de expresarse con libertad y de dialogar tanto al interior de las comunidades, como hacia afuera, con los responsables de los programas y proyectos".

"Una de las capacidades más importantes conquistadas en la evolución animal es la habilidad para tomar decisiones desde nuestro interior en lugar de aceptar las que se imponen desde fuera" (Thomas, 2005).

## CAPÍTULO 2.

### El Desarrollo Local como Agente de Adaptación ante el Cambio Climático

#### 2.1 Del crecimiento económico al desarrollo local

Para hablar de desarrollo local es necesario hacer un recorrido histórico sobre el concepto de desarrollo sin la utilización de este adjetivo. La idea sobre el concepto de desarrollo en la economía se reconoce por ser un planteamiento que se determina por diversos enfoques, mismos que se han evolucionado con el paso del tiempo. En este sentido, las teorías que se han planteado sobre el desarrollo varían en pensamientos y posiciones ideológicas las cuales han sido influenciadas por los momentos históricos de la economía en los que se plantearon cada uno de estos enfoques.

Por lo tanto, el desarrollo no tiene una descripción única, pues como ya se mencionó, es un concepto que ha evolucionado. El desarrollo es un concepto histórico que no tiene una definición única, pues ha cambiado conforme al pensamiento y los valores dominantes de la sociedad (Dubois, 2002). Las teorías del desarrollo implican, una tensión entre la teoría y la historia y su evolución conceptual está estrechamente vinculada con el acontecer político, económico, social, ambiental y cultural de las naciones (Gutiérrez & González, 2010)

El desarrollo como un concepto histórico marca el grado de complejidad que tiene dicho planteamiento, pues son variadas las reflexiones que van desde lo económico hacia otras que se enfocan más a la subjetividad.

Los estudios de crecimiento económico son los que anteceden a las teorías de desarrollo. Dentro de la economía clásica, representada por economistas como Adam

Smith, David Ricardo y Thomas Malthus el tema central de sus planteamientos fue el crecimiento económico (Boisier, 1999; Gutiérrez, E. y González, E., 2010), mientras que para Marshall, Walras, Pareto, Pigou principalmente, desde el enfoque de la economía neoclásica se tuvo como tema central la distribución. Con base en lo anterior, Boiser (1999) menciona que las raíces del concepto de desarrollo se centran más en la economía neoclásica que en la clásica.

El interés por el desarrollo nace a partir de los años cincuenta y como concepto surge después de la Segunda Guerra Mundial (Boisier, 1999; Dubois, 2002; Szentes, 2005), siendo la "Carta del Atlántico" la que marcó el surgimiento del concepto de Desarrollo en la esfera internacional<sup>25</sup>. Este documento, firmado el 14 de Agosto de 1941 por Franklin D. Roosevelt y el Primer Ministro británico Winston Churchill es una afirmación de "ciertos principios comunes en la política nacional de nuestros países respectivos, en los cuales radican las esperanzas de un mejor porvenir para la humanidad" y dentro de este – menciona Boisier- "se comprometen a buscar un orden mundial que permita alcanzar seguridad económica y social para el disfrute de todos los humanos, una vez finalizada la guerra".

Durante dos décadas se relacionó al desarrollo con el crecimiento económico, suponiendo que una vez alcanzado este último, los pobres se beneficiarían automáticamente de él. Básicamente se consideraba que el desarrollo consistía en hacer que los países pobres se acercaran al modelo que utilizaban los países más ricos.

No fue hasta 1969 cuando Duddley Seers en su artículo "The Meaning of Development" cuestionó el concepto de desarrollo económico, argumentando que el desarrollo en un país se vincula más con la reducción de la pobreza, el desempleo y la desigualdad que con el crecimiento del ingreso per cápita. En palabras del autor:

\_

<sup>&</sup>lt;sup>25</sup>Boisier, 2001, cit. en Aceves, L., Estay, J., Noguera, P. y Sánchez, E., 2010

<sup>&</sup>lt;sup>26</sup> Para mayor detalle consultar el siguiente enlace

Lo que hay que preguntar acerca del desarrollo de un país es: ¿qué ha sucedido con la pobreza?, ¿y con el desempleo?, ¿y con la desigualdad? Si los tres alcanzaban antes niveles elevados y ahora han disminuido, podemos afirmar sin lugar a dudas que ha habido un proceso de desarrollo en el país en cuestión. Pero si uno o dos de estos problemas fundamentales han empeorado, y sobre todo si han sido los tres, no podemos llamar a ese proceso "desarrollo" aunque la renta per cápita se haya multiplicado por dos. (Seers, 1969, pág. 24, cit. en Tezanos, Quiñones, Gutiérrez, & Madrueño, 2013)

Otro aspecto que es importante destacar, es el hecho de que se comienza a percibir que la naturaleza no permite cualquier modelo de desarrollo, por lo que a partir de la década de los 60's comienza a surgir una preocupación por el medio ambiente y con ello, aparecieron movimientos ambientalistas que hacían su manifestación de resistencia hacia el modelo económico por luchar a favor de la conservación de la naturaleza. Surgió así, una conciencia ambiental a escala global. Un punto de partida en pro de la naturaleza dentro de esa década fue, uno de los libros más importantes en la historia del movimiento ambientalista que aún se sigue tomando como referencia en la actualidad: The Silent Spring (La Primavera Silenciosa) de Rachel Carson (1962), en la cual muestra los problemas que podrían causar los pesticidas sobre el medio ambiente y la salud humana.

Entre los estudios científicos más conocidos que caracterizaron inicialmente la crisis ambiental fueron: Science and Survival de Barry Commoner (1966), "The economics for the Coming Spaceship Earth" de Kenneth E, En 1970, Paul y Anne Ehrlich publicaron Population; en 1971, Barry Commoner con The Closing Circle; 1972 René Dubos y Barbara Ward con su publicación "Only one Earth"; y en 1972 el Primer Informe al Club de Roma, elaborado por un equipo de científicos del prestigioso Instituto Tecnológico de Massachussets (Pierri, 2005).

Otro referente histórico sucedió en Suecia en 1972, con la Conferencia sobre el Medio Humano, de la ONU, realizada en Estocolmo, en la cual se plantearon diferentes formas de entender y asumir el problema ambiental por parte de los países desarrollados y los países en desarrollo (UN, 2012).

Ya para 1979, se dio la primera Conferencia Mundial sobre el Clima celebrada en Ginebra, en la cual científicos reunieron datos suficientes para corroborar predicciones ambientales. Hizo ahí un llamado urgente a la comunidad internacional sobre la necesidad de adoptar drásticas medidas correctivas ante el aumento acelerado de la temperatura media mundial, la emisión de GEI, principalmente CO2, metano y óxido nitroso (N2O), derivado de las actividades humanas; además de evidenciar que estas actividades humanas están propiciando un calentamiento global que puede generar posibles alteraciones del sistema climático que afectarían considerablemente el bienestar mundial, en un lapso no superior a 100 años.

En 1980 se da la primera estrategia global de desarrollo sostenible, por medio de la estrategia mundial para la conservación y uso sostenido de los recursos naturales, publicada por WWF, UICN y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), siendo el primer documento que integró la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales. Es la primera versión de lo que después pasaría a ser Desarrollo sustentable. En la Estrategia Mundial para la Conservación, "Más de 50 países crearon sus propias estrategias nacionales de conservación basándose en las recomendaciones del documento. Asimismo, sentó las bases filosóficas y científicas del Informe Brundtland de 1987, en el cual se acuñó el término desarrollo sostenible"27. Es así como a través del documento "Nuestro Futuro Común" ya se habla de desarrollo sustentable, con estrecha relación a la preocupación a las generaciones futuras pero sin mayor precisión en lo que refiere al concepto.

Para 1989, La Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el PNUMA crean el IPCC, con el objeto de realizar una evaluación de la información científica disponible sobre el cambio climático, evaluar las consecuencias sociales, económicas y ambientales y formular estrategias de respuesta (mitigación y adaptación). Para el siguiente año, el IPCC hace su primer informe, en el cual fundamenta las amenazas potenciales por el cambio climático. A su vez, en el mismo año el Programa de las Naciones Unidas para el

-

<sup>&</sup>lt;sup>27</sup> WWF (2012). "Década de los `80: Nace el desarrollo sostenible" Extraído el 8 de Junio de 2013, desde fuente: <a href="http://www.wwf.es/wwf">http://www.wwf.es/wwf</a> adena/historia y logros/50 aniversario/los 80.cfm

Desarrollo (PNUD) comenzó a publicar anualmente un Informe sobre Desarrollo Humano en el que se desarrollaba el concepto de desarrollo humano e intentaba demostrar a los responsables de diseñar las políticas de desarrollo cómo la estrategia podía traducirse en términos operativos (Griffin, K., 2001). PNUD, "inspirado en ideas de Amartya Sen, de Mahbub ul Haq, de Richard Jolly entre otros, introdujo una nueva acepción y una nueva forma de medir el desarrollo a través del concepto de un Índice de Desarrollo Humano" (Boisier, 1999; Aceves, L., et. al., 2010).

Posteriormente en la conferencia de la ONU en 1992 sobre medio ambiente y desarrollo conocida como "La Cumbre de Río" se institucionaliza la idea del uso sostenible de los recursos naturales y de la política ambiental en su versión nacional e internacional. Aquí se concluyó que la protección ambiental y el desarrollo económico requieren soluciones globales, lo cual implica el compromiso vinculante de los Estados Nación. A partir de esto, la protección de la naturaleza tiene su parte oficial y vinculante, a través de los distintos acuerdos que hicieron los países. Además, se adoptó el concepto de desarrollo sustentable como pieza clave para un nuevo enfoque para la desaparición de la pobreza y la protección del medio ambiente.

Distintos esfuerzos son los que se han llevado a lo largo de décadas para definir el desarrollo sustentable o más bien, proponer la sustentabilidad como una alternativa al modelo económico actual. La sustentabilidad es sin lugar a dudas un nuevo paradigma de sociedad que tiene que superar todos los componentes del mal desarrollo y ser una sociedad en la que hubiera fundamentalmente equidad en todos los sentidos (en la riqueza, distribución de los recursos), diversidad (biológica cultural) y durabilidad en toda la esfera natural de la existencia humana, que tendría que ver por su puesto en la forma de utilizar los recursos naturales, es decir, en tener sistemas de producción que no destruyan la base natural del sistema. Sin embargo, diversas críticas se han dado en torno a este concepto, mismas que en síntesis manejan al desarrollo sustentable como una utopía.

Es importante señalar que la crisis ambiental, el incremento de la brecha de ricos y pobres, la pérdida de biodiversidad, el cambio climático, etc., son una gran evidencia de

que el modelo de desarrollo que tenemos no es nada factible, por lo tanto, debemos de cambiar radicalmente nuestra visión y orientarla hacia cambios sustanciales que nos permitan responder eficazmente a todos estos problemas que afectan a la humanidad.

Boisier en su documento "Desarrollo (Local): ¿De qué estamos hablando?" hace una diferencia entre el concepto de crecimiento económico y el de desarrollo, señalando que el crecimiento económico ha estado regulado por una lógica funcional que hizo del sector industrial el sector motor del crecimiento. Sin embargo, haciendo mención de diferentes preposiciones<sub>28</sub>, de ser correctas, afirman que "el desarrollo comienza por ser un fenómeno local, de pequeña escala, y ciertamente endógeno. Pero para poder desplegarse como un proceso endógeno ya se sabe que se requiere previamente adquirir la cualidad de descentralizado". A modo de conclusión, sostiene que:

Al menos durante una fase inicial del ciclo largo de expansión territorial de los procesos de crecimiento y desarrollo, el crecimiento puede ser inducido desde arriba y también desde abajo, pero el desarrollo se mostrará siempre como un proceso local, endógeno, descentralizado, capilar y continuo o discontinuo sobre el territorio. A fin de cuentas, los adjetivos del desarrollo son redundantes y tautológicos, ya que sólo dicen lo que el propio concepto de desarrollo dice. Son, en el mejor de los casos, copulativos y no disyuntivos.

Brenner y Theodore (2002) mencionan el interés por parte de responsables políticos y académicos por un "renacimiento de lo local". Estos espacios locales están siendo utilizados cada vez más como espacios claves para una amplia gama de experimentos políticos y aplicación de estrategias políticas que "impulsen el desarrollo económico local,

\_

<sup>28</sup> Boisier (19999 menciona en "Desarrollo (Local): ¿De qué estamos hablando?" que el punto de partida está en reconocer que el desarrollo es un proceso que, requiriendo una base material, no oculta su naturaleza intangible. Siendo ello así, procede reconocer, con toda lógica, que sus factores determinantes o causales deben ser de igual dimensión y estos varios factores se han agrupado en categorías o diferentes clases de capital intangible. Se ha argumentado a continuación que tales capitales intangibles (alrededor de nueve o diez) deben ser articulados, potenciados y direccionados por una forma aún superior de capital intangible: el capital sinergético latente en casi toda comunidad y definido como un potencial catalítico de la sociedad que le permite promover acciones en conjunto dirigidas a fines colectiva y democráticamente elegidos con el conocido resultado de obtenerse así un resultado final que es mayor que la suma de los componentes. Se ha sostenido también que tales capitales intangibles y en particular, el capital sinergético, se encuentran más fácilmente en espacios sociales y territoriales pequeños, de naturaleza proxémica, en que los contactos cara a cara, las costumbres y las tradiciones son muy importantes.

así como diversos programas de reestructuración institucional destinados a mejorar la flexibilidad del mercado laboral, la competitividad territorial, y los activos específicos del lugar". Comentan además que se han defendido una variedad de experimentos políticos con el fin de desatar las capacidades innovadoras latentes de las economías locales para fomentar una cultura empresarial local y mejorar la flexibilidad de los sistemas de gobierno locales. En pocas palabras, las elites político-económicas locales (y, en algunos casos, nacionales) están tratando de promover el rejuvenecimiento económico desde abajo a través del nuevo regionalismo.

Este nuevo regionalismo quizá, es una nueva forma de estructuración, en donde se utiliza el conocimiento práctico de las regiones para poder alcanzar diferentes objetivos como un defender su identidad cultural, alcanzar la gobernanza, un desarrollo económico equitativo, creatividad e innovación. Considero entonces que el regionalismo tiene la capacidad de alcanzar una mejor distribución, lograr competitividad e incluso promover la sustentabilidad.

Vázquez-Barquero, define el desarrollo local como: "Un proceso de crecimiento económico y de cambio estructural que conduce a una mejora en el nivel de vida de la población local, en el que se pueden identificar tres dimensiones: una económica, en la que los empresarios locales usan su capacidad para organizar los factores productivos locales con niveles de productividad suficientes para ser competitivos en los mercados; otra, sociocultural, en que los valores y las instituciones sirven de base al proceso de desarrollo; y, finalmente, una dimensión político administrativa en que las políticas territoriales permiten crear un entorno económico local favorable, protegerlo de interferencias externas e impulsar el desarrollo local" (Vázquez-Barquero (1988; 129) citado en Boisier, 1999).

#### 2.2 Turismo alternativo como vía para fomentar el desarrollo local

Por muchos años el turismo ha sido utilizado como un medio para lograr el desarrollo en México, destacando su importancia en función a las características que lo

convierten en una prioridad nacional por ser un factor de desarrollo y motor de crecimiento para el país (PND 2007-2012).

Diversos Planes y Programas de turismo <sup>29</sup> se han elaborado para promover el Desarrollo en el país, tales son el Plan Nacional de Desarrollo Turístico 1963, Plan Nacional de Turismo 1978, el Programa Nacional de Turismo 1984-1988, Programa Nacional de Modernización del Turismo 1991-1994, Programa de Desarrollo del Sector Turismo 1995-2000, Programa Nacional de Turismo 2001-2006. Dichos documentos buscaron fortalecer al turismo como una industria dinámica y en crecimiento (SECTUR, 2001).

Durante varios sexenios se le ha apostado principalmente al turismo tradicional para promover el desarrollo del país. Este tipo de turismo, mejor conocido como turismo convencional o "masivo" inició después de la segunda guerra mundial (Ibáñez & Rodríguez, 2012) y se caracteriza principalmente por brindar sus servicios a un gran volumen de turistas y manejar como destinos principales los denominados "destinos de sol y playa". En estos sitios, los visitantes buscan básicamente entretenimiento y diversión y, regularmente, sus hábitos son consumistas y demandan servicios sofisticados (ibíd.).

Está comprobado que este tipo de turismo genera una alta derrama económica y es una fuente primordial de ingresos de divisas para los países menos desarrollados (OMT, 2007); sin embargo, al ser operado por grandes empresas que -en su mayoría- pertenecen a

\_

<sup>&</sup>lt;sup>29</sup>El Plan Nacional de Desarrollo Turístico 1963, donde se centraron en la creación de infraestructura básica y construir nuevos centros turísticos procurando fomentar la inversión; Plan Nacional de Turismo 1978, en el que se le da mayor atención a la planeación física de centros turísticos para evitar contaminación, preservar el medio ambiente y desarrollar conceptos de arquitectura y diseño que permitieran integrar las instalaciones al paisaje urbano y natural además de un fuerte impulso al turismo social; el Programa Nacional de Turismo 1984-1988, predominó su enfoque en la descentralización, la promoción turística y al crecimiento de la planta turística hotelera; en el Programa Nacional de Modernización del Turismo 1991-1994 se especifica la importancia de impulsar un crecimiento sostenido de la actividad turística y lograr mayor y mejor distribución de sus beneficios en las economías locales; el Programa de Desarrollo del Sector Turismo 1995-2000, buscó fortalecer la competitividad y sustentabilidad de los productos turísticos mexicanos para la creación de empleos, captación de divisas y el desarrollo regional (Programa Nacional de Turismo, 2001-2006). El Programa Nacional de Turismo 2001-2006 ratifica la prioridad del sector, establece sus objetivos y estrategias basados en cuatro ejes rectores en el que eleva esta prioridad a política de estado y se enfoca a crear la condiciones adecuadas para dinamizar la actividad turística en el contexto de la globalización capitalista, atendiendo aspectos como la mejora regulatoria, la información estratégica, la competitividad, el desarrollo estatal, municipal y regional y la sustentabilidad, (SECTUR, 2007).

extranjeros, excluye a los actores locales y además, genera degradación en el territorio y emisiones que contribuyen al calentamiento global.

La actividad turística ante el cambio climático se puede visualizar desde dos perspectivas: por un lado, los destinos se están viendo afectados por este fenómeno pero, por el otro, es la actividad misma la responsable de cerca del 5% del total mundial de emisiones de CO<sub>2</sub>. Según las investigaciones realizadas por la OMT en asociación con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Organización Meteorológica Mundial (OMM), se reportó en el año 2005 ese porcentaje mencionado que, en términos de emisiones de dióxido de carbono, representa alrededor de 1,307 millones de toneladas de este compuesto(OMT, 2007). Así mismo, el turismo puede ser visto como un factor de deterioro del medio ambiente, en especial aquellas actividades que van enfocadas al turismo tradicional, ya que presentan una huella ecológica alta (Flores, 2012).

Sin embargo, existen otras modalidades del turismo que van orientadas hacia la concienciación de la contemplación y preservación de la naturaleza. Estas modalidades se ven englobadas en el turismo alternativo <sup>30</sup>, el cual es practicado de manera más responsable, pues si se compara con el turismo tradicional, el turismo alternativo es manejado por un grupo menor de turistas, contempla un acercamiento más responsable con la naturaleza y la comunidad que visita, apreciando el valor de los recursos naturales y culturales del destino a visitar.

La Secretaría de Turismoen el fascículo 1 de la serie turismo alternativo define a esta modalidad como "los viajes que tienen como fin realizar actividades recreativas en contacto directo con la naturaleza y las expresiones culturales que le envuelven con una actitud y compromiso de conocer, respetar, disfrutar y participar en la conservación de los recursos naturales y culturales" (SECTUR, 2004). No obstante, con la intención de facilitar la planeación y desarrollo de los productos turísticos que se pueden realizar en entornos naturales, la SECTUR estandarizó y unificó los criterios relacionados bajo el concepto de "Turismo de Naturaleza" (SECTUR, 2006). Sin embargo, es importante señalar que en el

turismo de naturaleza se pueden desarrollar actividades en entornos naturales pero no necesariamente se promueve durante su desarrollo el valor y el cuidado de esos recursos (Honey, 1999 cit. en Ramírez, 2012).

Diversos esfuerzos –aunque no suficientes- se han efectuado en el país para reorientar las actividades que contribuyan al desarrollo de las comunidades y la preservación de sus recursos. Uno de ellos se dio durante el gobierno del entonces presidente Vicente Fox Quesada, mediante el proyecto "Pueblos Mágicos"<sup>31</sup>, mismo que se ha enfocado a fortalecer el turismo cultural de localidades pequeñas (SECTUR, 2012).

Rojo, S., y Castañeda, M., (2013) mencionan que el proyecto de Pueblos Mágicos tiene como uno de sus objetivos principales impulsar la diversificación de la actividad turística, para complementar la oferta "sol y playa" con un "turismo alternativo" en poblaciones pequeñas localizadas. Es aquí donde se da un pequeño paso, al considerar al turismo alternativo como un complemento del turismo convencional.

Otra aportación surge durante el sexenio del presidente Felipe Calderón Hinojosa, mediante el Plan Nacional de Desarrollo (2007-2012). En este se define el Desarrollo Humano Sustentable como premisa básica para el desarrollo integral del país, además de considerar otros puntos importantes a tratar como Estado de Derecho y Seguridad, Economía Competitiva y Generadora de Empleos, Igualdad de Oportunidades, Democracia Efectiva y Política Exterior Responsable y Sustentabilidad Ambiental, incluyendo en esta última el tema del cambio climático(PND, 2007).

En el Plan Nacional de Desarrollo (2013-2018) que pertenece al sexenio del actual Presidente Enrique Peña Nieto, tiene como objetivo "Llevar a México a su máximo potencial mediante 5 metas nacionales: Un México en Paz, México Incluyente, México con Educación de Calidad, México Próspero y un México con Responsabilidad Global, mediante tres estrategias transversales que ayudarán a lograr las cinco metas propuestas:

65

<sup>31</sup> Un pueblo mágico es una localidad que tiene atributos simbólicos, leyendas, historia, hechos trascendentes, cotidianidad, en fin MAGIA que emana en cada una de sus manifestaciones socio - culturales, y que significan hoy día una gran oportunidad para el aprovechamiento turístico (SECTUR, 2012).

Democratizar la productividad, Ofrecer un Gobierno cercano e Incorporar la perspectiva de género". (PND, 2013).

El turismo alternativo constituye un importante componente de la oferta turística de nuestro país. Existen, sin duda, grandes oportunidades de crecimiento en este sentido, pues México posee un rico patrimonio natural y una gran diversidad de escenarios que permiten diseñar programas consecuentes con las motivaciones y componentes del turismo alternativo (SECTUR, 2004).

Si bien se mencionó que dentro del turismo tradicional destaca la categoría de sol y playa, dentro del turismo alternativo se encuentran en tres grandes segmentos: Turismo Rural, Turismo de Aventura y Ecoturismo (SECTUR, 2004).En la figura se describen estas dos modalidades:

Figura 13. Modalidades del turismo

Modalidad turística	Categoría	Actividades
Turismo tradicional o masivo	Relacionadas con sol y playa	Visitas aglomeradas en playas Esquí, paseos en moto y actividades acuáticas en complejos turísticos.
	Actividades culturales en grandes ciudades	Visitas a sitios históricos en grandes ciudades Visitas a eventos musicales, concursos o ferias en grandes ciudades
	Otras actividades de esparcimiento en lugares con infraestructura lujosa	Disfrute y visitas a restaurantes lujosos, discotecas y casinos anexos entre otras
Turismo alternativo	Ecoturismo	Talleres de educación ambiental.  Senderismo interpretativo.  Observación sideral. Rescate de flora y fauna. Observación de flora y fauna. Observación de

		ecosistemas. Observación
		geológica. Observación de
		atractivos naturales.
		Montañismo. Rappel. Cabalgata.
	Turismo de aventura	Escalada. Espeleismo. Ciclismo
		de montaña. Caminata.
		Talleres artesanales. Etnoturismo.
		Ecoarqueologia. Agroturismo.
		Preparación y uso de medina
	Turismo rural	tradicional. Talleres y disfrute
		Gastronómico. Fotografía rural.
		Aprendizaje de dialectos.
		Vivencias místicas.

Fuente: (Ibáñez & Rodríguez, 2012)

La SECTUR define al Turismo Rural como "los viajes que tienen como fin realizar actividades de convivencia e interacción con una comunidad rural, en todas aquellas expresiones sociales, culturales y productivas cotidianas de la misma". El turismo rural presenta un carácter integral, y por ende, puede gestarse como una de las herramientas de desarrollo endógeno, y de esta forma, en condiciones de sustentabilidad, mantener y mejorar la calidad de vida de quienes viven en las áreas rurales (Wall, 1997; Hall y Lew, 1998; Sáez et al, 2008 cit. en De Luna, J., 2012)

Por otra parte, otro segmento del turismo alternativo es el turismo de aventura, al cual la SECTUR en 2004 definió como "Los viajes que tienen como fin realizar actividades recreativas, asociadas a desafíos impuestos por la naturaleza".

Los primeros registros en México que se tienen relativos a inversiones y estimaciones en cuanto al valor anual del mercado formal de las actividades turísticas relacionadas con el ecoturismo y turismo de aventura se dio a conocer en el "Estudio Estratégico de Viabilidad del Segmento de Ecoturismo en México" (SECTUR, 2001;SECTUR, 2006). En él se reportaron más de 750 millones de pesos, de los cuales el

64.2% corresponde a turistas internacionales y el resto, equivalente a 271 millones de pesos a turistas nacionales (SECTUR).

Ceballos-Lascurain (1993) define al ecoturismo como "aquella modalidad turística ambientalmente responsable, consistente en viajar o visitar áreas naturales relativamente sin disturbios con el fin de disfrutar, apreciar y estudiar los atractivos naturales (paisaje, flora y fauna silvestres), de dichas áreas, así como cualquier manifestación cultural (del presente y del pasado), que puedan encontrarse ahí, a través de un proceso que promueve la conservación, tiene bajo impacto ambiental y cultural y propicia un involucramiento activo y socioeconómicamente benéfico de las poblaciones locales" (Ceballos, L., 1993, cit. en Carballo A., 2001).

Ramírez, E., (2012) menciona que "Una vía para fomentar el desarrollo local sustentable en Áreas Naturales Protegidas (ANP) es el ecoturismo comunitario, una práctica turística que es manejada por y para la comunidad local, comprende el disfrute de áreas naturales y de expresiones histórico-culturales, mediante una actitud de respeto mutuo turista-comunidad y mediante la realización de actividades de bajo impacto ambiental".

El ecoturismo –si es manejada por la comunidad local de manera adecuada-, considera la participación de la sociedad local tanto en su producción como en los beneficios, por lo tanto, se considera como una alternativa viable para alcanzar el desarrollo local, en donde la comunidad es la protagonista de su propio desarrollo (Camelo, J., y Ceballos, A., 2012).

El ecoturismo es una actividad económica que realizada de manera sustentable ha demostrado que puede contribuir como potenciador del desarrollo local (Gerritsen y Gutierrez, 2010; Cruz-Coria et al., 2010, cit. en Ramírez, E., 2012) y a la disminución de la pobreza de una región o comunidad (García y Rodríguez, 2006; Maldonado, 2008; Palafox y Martínez, 2008, cit. en Ramírez, E., 2012), al mismo tiempo que funciona como un incentivo para proteger los recursos naturales (Ceballos-Lascuráin, 1996; Daltabuit et. al., 2000; Okazaki, 2008; Barbosa et. al., 2010 cit. en Ramírez, E., 2012).

#### **SEGUNDA PARTE**

## La producción de sal en el mundo: procesos, usos y comercialización

La obtención de sal forma parte de la historia de las primeras civilizaciones sedentarias alrededor del mundo, pues se ha argumentado que los primeros caminos se construyeron para su transportación y las primeras ciudades fueron establecidas como centros para su comercio<sup>32</sup>.

Desde la antigüedad, la sal ha sido utilizada alrededor del mundo como conservador y condimento para la preparación de los alimentos y era tan importante su valor que inclusive fue utilizada como moneda de cambio en las civilizaciones antiguas (Pinos & Fernandez, 2009).

Salarium es el vocablo latino del que proviene la palabra salario. Para el imperio romano, la sal tenía un valor importante, por lo que utilizaban la sal como medio de pago<sup>33</sup> a soldados del ejército romano, el vocablo (ibíd.). Para el gobierno de la China antigua, la sal fue una fuente de ingresos básica, mientras que para Venecia fue uno de los principales pilares de su economía (Multhauf, 1985).

Con el paso del tiempo, el ser humano se las ha ingeniado para aplicar distintos métodos de obtención de sal, ya que este mineral se puede encontrar en la naturaleza (tanto en la tierra como en el mar) bajo distintas formas: cristalizado de manera natural en capas geológicas (sal gema), iones disueltos en solución (agua de mar, manantiales salados, lagos salados, agua de escurrimiento que ha disuelto capas saladas), como un compuesto en yacimientos naturales (tierras saladas, turbas, arenas) o en cuerpos vivos (plantas halófitas, líquido fisiológico de los seres vivos) (Weller, 1994 cit. en Liot, 1996).

Cada una de las mencionadas necesitan de diferentes tipos de tecnología para su extracción, que va desde la simple recolección hasta procesos más complejos que necesitan

69

<sup>&</sup>lt;sup>32</sup> Robert P. Multhauf menciona en su libro "El legado de Neptuno" (1985) que esas afirmaciones fueron hechas por M.R Bloch (1963, 1970).

pasar por varias etapas antes de convertirlo en un compuesto casi puro rico en Cloruro de Sodio (NaCl).

Comercialmente, destacan tres métodos de obtención de sal: extracción de yacimientos naturales o minas, extracción de pozos de agua salobre y la extracción de sal a partir de la evaporación del agua de mar.

La extracción por yacimientos naturales o minas son aquellas que se formaron a lo largo de los años. El proceso consiste en triturar la sal de la mina, lavarla, secarla y finalmente empacarla. Existen variaciones como las minas subterráneas y otros lugares en donde en lugar de utilizar maquinaria, inyectan agua como vehículo para extraer la sal.

La extracción de pozos de agua salobre o domos, consiste en perforar la tierra para que a base de bombeo se extraiga el agua salobre.

A escala industrial, la que resulta más rentable es la extracción de sal a partir de la evaporación solar del agua de mar, pues no se requiere la inversión de energía artificial para la obtención de sal. La consideración más importante para este proceso es saber si existe un clima adecuado para la producción, pues este es el elemento clave para el proceso. Es necesaria la acción de parámetros climáticos como el sol y el viento, que son los principales que benefician la evaporación de agua para la producción de sal (Pinos & Fernandez, 2009).

## **CAPÍTULO 3**

## Producción y comercialización de sal

#### 3.1 Producción de Sal en el mundo

La industria salinera ha cobrado un interés creciente dentro del sector económico mundial. En 2012, la producción de sal a nivel mundial representó 279.8 millones de toneladas (Secretaría de Economía, 2013).

Existen muchas salineras alrededor del mundo que se diferencian entre sí por el método y la capacidad de volumen de producción<sup>34</sup> que poseen.

En términos generales, para poder satisfacer la demanda de sal, los productores utilizan diferentes medios para la extracción de este mineral: agua salobre de pozos, yacimientos de sal y la más común, el agua de mar. Los métodos variarán dependiendo del medio que utilice el productor.

La más acondicionada para que tenga éxito en cuestión de producción y de mercado es como la de evaporación de agua de mar, pues la energía que se utiliza para producir la sal es natural, es decir, se da por acción de la radiación solar y viento, lo cual evita una inversión en aplicación de energía artificial (ya sea por diesel o eléctrica), que se considera costosa.

# 3.1.1 Principales productores

La sal se produce –cuando menos- en 124 países (Pérez & Montaño, 2006), entre los más importantes destacan China, principal productor del 2010 con 62.75 millones de toneladas métricas, lo que representa un 22.4% de la producción de sal en el mundo; le sigue Alemania, India, Australia, Pakistán, Canadá, Bahamas y México con 8.431(Kostick, 2008).

<sup>&</sup>lt;sup>34</sup> La producción se refiere a la cantidad de sal extraída o fabricada que está disponible para la venta.

70.00 62.75 60.00 50.00 43.30 40.00 30.00 19.10 17.00 20.00 11.97 11.00 10.54 10.00 8.43 8.40 10.00 0.00 China EEUU Pakistán Canadá Chile Alemania India Australia **Bahamas** México

Figura 14. Principales países productores de sal en el mundo (millones de toneladas) en 2010.

Fuente: Elaboración propia con base en datos de U.S. Geological Survey (USGS)

Basándose en datos de Mineral Commodity Summaries, Industrial Minerals, Cooper Bulletin, U.S Geological Survey Publications, así como en la Dirección General de Regulación Minera e INEGI, la Secretaría de Economía reportó en el primer informe de labores 2012-2013 el posicionamiento que tuvo México en el año 2012 con respecto a la producción de minerales selectos como Oro, Plata, Plomo, Yeso, Sal, entre otros; reportando la producción de sal en la novena posición a nivel mundial (SE, 2013)

## 3.1.2 Principales usos

Según U.S. Geological Survey, existen alrededor de 14.000 usos directos e indirectos de la sal (Kostick, 2008). En 2010, los químicos fueron el producto final con mayor uso de sal que en términos de porcentaje representa el 42%. Otros usos finales son

sal para consumo humano, leche y derivados, caucho, papel, textiles, cloro, tintes, cuero, jabón, vidrio, etc.

Cuadro 1. Principales usos de la sal

# **CLASIFICACIÓN**

#### **USOS**

A) Tratamiento de aguas	El cloro, como hipoclorito de sodio se emplea como desinfectante del agua.
B) Industria química	Jabones, detergentes en polvo, tintes.
C) Otras industrias	Exploración de petróleo y gas, procesado de metales, fabricar papel, curtidurías, huleras.
D) Consumo humano	Aglutinante en embutidos, condimento para realzar los sabores, para fermentación de pan, queso y lácteos; fabricación de alimentos para consumo humano (papas fritas, botanas, etc.)
E) Control de hielo y estabilización de carreteras	Controlar el deshielo en caminos, para construcción de carreteras.
F) Pecuario	Alimentos para ganado, fertilizantes, pesticidas y químicos agrícolas.
G) Otros usos industriales de la sal y sus derivados	Removedor de manchas, a fabricación de latón y del bronce, a fabricación de los materiales de acero templado y de fumigaciones, en el color añil y otros tintes sintéticos; sosa cáustica para fabricación del cristal, rayón, poliéster y otras fibras, plásticos, jabones y detergentes sintéticos; nitrato de sodio que es un ingrediente en fertilizantes y explosivos.

Fuente: (Dirección General de Desarrollo Minero, 2012)

# 3.1.3 Tipos de producción

Comercialmente, existen tres métodos de obtención de sal que destacan en la producción de sal en grandes volúmenes: extracción de yacimientos naturales o minas, extracción de pozos de agua salobre y evaporación de sal.

La extracción por yacimientos naturales o minas son aquellas que se formaron a lo largo de los años. El proceso consiste en triturar la sal de la mina, lavarla, secarla y finalmente empacarla. Existen variaciones como las minas subterráneas y otros lugares en donde en lugar de utilizar maquinaria, inyectan agua como vehículo para extraer la sal.

La extracción de pozos de agua salobre o domos, consiste en perforar la tierra para que a base de bombeo se extraiga el agua salobre.

A escala industrial, la que resulta económicamente más rentable es el proceso de producción por evaporación solar a partir del agua de mar, pues no se requiere la inversión de energía artificial para la obtención de sal. La consideración más importante para este proceso es saber si existe un clima adecuado para la producción, pues este es el elemento clave para el proceso. Es necesaria la acción de parámetros climáticos como el sol y el viento, que son los principales que benefician la evaporación de agua para la producción de sal (Pinos & Fernandez, 2009).

Existen otros métodos como el inventado por ESSA llamado "salting out" o evaporación al alto vacío, que consiste en tomar 2 tipos de agua salobre para verterlo en equipos donde se le aplica energía artificial para calentar la salmuera, evaporar el exceso de agua al alto vacío, saturar la salmuera y cristalizar la sal, obteniendo de ello una sal con un cristal muy homogéneo (Quiñones, entrevista, 2013).

#### 3.2 Producción de Sal en México

A lo largo de los litorales del Golfo de México y del Océano Pacífico se produce en su mayoría sal marina. Esto es gracias a las características geográficas del país, las cuales permiten que se produzca de forma natural este preciado mineral. Otras formas de obtención de sal en México se encuentran en lagunas solares y salmueras subterráneas.

La Dirección General de Desarrollo Minero menciona el potencial geológico minero y describe dentro de este las regiones productoras de sal que se encuentran en el país: I.

Guerrero Negro, BCS; II Ciudad Obregón Sonora; III Navojoa, Sonora; IV Los Mochis, Sinaloa; V Costa de Jalisco; VI Costa de Colima; VII Peatlán, Guerrero; VIII Salina Cruz, Oaxaca; IX Costa de Yucatán; X Cueca del Istmo, Veracruz; XI Salinas, SLP; XII Matamoros, Tamaulipas; XIII García, Nuevo León; XIV Sierra Mojada, Coahuila (Fig. 15)



Figura 15. Potencial geológico minero en México

Fuente: Secretaría de Economía, 2012

Dentro de la estructura de la producción minero metalúrgica en México en 2012, la participación de la producción de sal proviene -según la clasificación reportada en el anuario de minería mexicana por el servicio geológico mexicano<sup>35</sup>- del Grupo Minero "A" con 7, 127,034 toneladas y Grupo Minero "C" con 1,603,213 toneladas de sal producidas.

La principal empresa salinera en México es Exportadora de Sal, S.A. de C.V., localizada en el poblado de Guerrero Negro, BCS., misma que representa el 82% de la

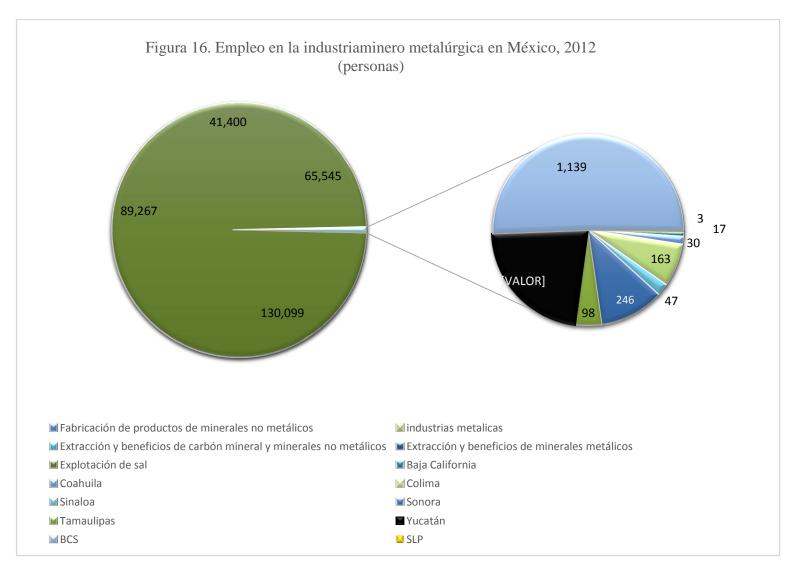
75

<sup>&</sup>lt;sup>35</sup> La estructura de la producción Minero Metalúrgica Nacional

producción nacional(AMISAC, 2010). Se dedica principalmente a la exportación de sal industrial.

Otra empresa importante en México en cuanto al mercado nacional es Sales del Istmo, S.A. DE C.V., localizada en Coatzacoalcos, Veracruz. Esta empresa se dedica al mercado de consumo humano y es proveedor del sector industrial y pecuario.

Dentro de la industria minero metalúrgica en el país, la producción de sal ocupa una participación mínima pero no despreciable en cuanto a empleo, pues de los 328,555 trabajadores derivados del sector minero, trabajan dentro de este sector.



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la Coordinación General de Minería, 2013

Nota: Datos reportados por el IMSS de acuerdo a su nueva metodología implementada a partir de 2008, la información no es comparable con las estadísticas reportadas en años anteriores.

#### 3.2.1 Principales productores

Según un informe de la Asociación Mexicana de la Industria Salinera A.C. (AMISAC) basado en datos del INEGI, existen 148 unidades productoras de sal, de extensión y capacidad de producción variada.

La principal empresa salinera en México es Exportadora de Sal, S.A. de C.V., localizada en el poblado de Guerrero Negro, B.C.S., misma que representa el 82% de la producción nacional (AMISAC, 2010). Se dedica principalmente a la exportación de sal industrial.

Otra empresa importante en México en cuanto al mercado nacional es Sales del Istmo, S.A. DE C.V., localizada en Coatzacoalcos, Veracruz. Esta empresa se dedica al mercado de consumo humano y es proveedor del sector industrial y pecuario.

El 18% restante de la producción de sal en el país se localiza en 21 estados de la república, entre ellos: Colima, Veracruz, Yucatán, Sonora y Nuevo León (AMISAC, 2010). Del 18% mencionado, el 14.04% se encuentra en los estados de Veracruz, Nuevo León y Colima.

La Secretaría de Economía tiene clasificadas las regiones productoras de sal en tres tipos: Marina, Domos y Laguna. Las regiones que representan los domos son García, Nuevo León y Cuenca Salina del Istmo, Veracruz; Salinas, San Luis Potosí y Sierra Mojada, Coahuila conforman el tipo Laguna; mientras que Ciudad Obregón, Sonora., Navojoa, Sonora., Los Mochis, Sinaloa, Costa de Jalisco, Costa de Colima, Petatlán, Guerrero, Salina Cruz, Oaxaca, Guerrero Negro, BCS, Costa de Yucatán y Matamoros, Tamaulipas el tipo Marina.

Por otro lado, la Asociación Mexicana de la Industria Salinera A.C., las clasifica en Sal Solar, Sal evaporada al alto vacío y salmuera.



Figura 17. Principales empresas productoras en México

Existen aproximadamente otras 60 pequeñas empresas salineras distribuidas en 21 estados del país.

Fuente: Asociación Mexicana de la Industria Salinera A.C.

#### 3.2.2 Tipos de producción

Dentro de nuestro país se utilizan diferentes métodos para la producción de sal, los principales los menciona AMISAC de la siguiente manera:

- a) Sal refinada al alto vacío. Este método es artificial y a través de él se obtiene sal de alta pureza (99.5%). Sin embargo, no es una sal muy recomendable, pues ocasiona daños en la salud si es elevado su consumo, en comparación con la sal marina.
- b) Sal en cuencas endorréicas o domos. Son las que tienen el menor volumen de producción en el país, por lo que se utiliza solo para mercado interno.
- c) Sal solar o sal marina. Este método es el más importante dentro de la producción en México, ya que abarca alrededor del 90% de la sal que se produce en nuestro país(AMISAC, 2010).

Sin importar el método que utilicen las empresas productoras de sal, estas pueden producir diferentes variedades como: sal gruesa, regular, fina y en bloque principalmente (Dirección General de Desarrollo Minero, 2012)

# 3.3 La Sal en Baja California Sur

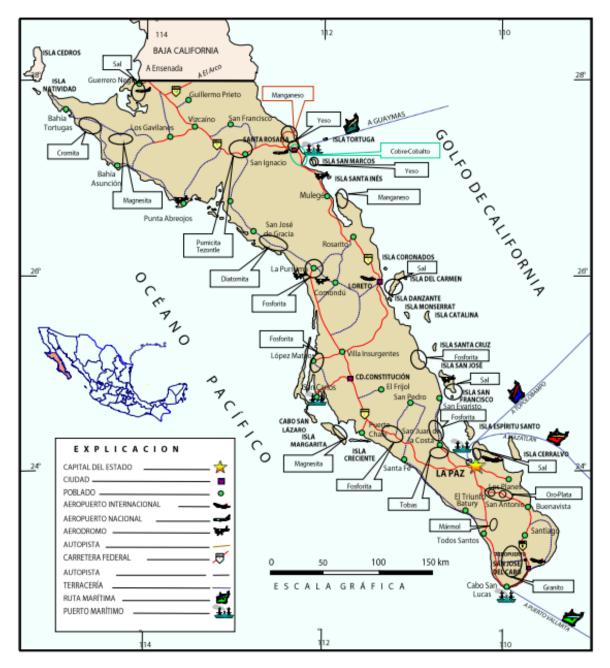
Debido a sus características geológicas, el Estado es rico en recursos minerales no metálicos y en menor proporción en minerales metálicos (Secretaría de Economía, 2011). La figura muestra 11 regiones de interés geológico minero. Sin embargo, existen otras áreas con disponibilidad de recursos minerales metálicos y no metálicos, los cuales se ilustran en la figura

Cuadro 2. Regiones de interés geológico minero en BCS

Región	Mineralización	Tipo de Yacimiento	Distritos mineros importantes
Guerrero Negro	Sal (Na CI)	Evaporítico	Guerrero Negro
Vizcaíno	Au, Cu, Co, Cr, Ni, Magnesita, Talco, Diatomitas, Asbesto	Vetas, diseminados, mantos, ortomagmáticos	San José de Castro
Laguna San Ignacio	Sal (Na CI)	Evaporítico	No existe
Santa Rosalía	Co, Cu, Zn, Mn, yeso	Mantos	Santa Rosalía., Isla San Marcos, El Boleo
Punta Concepción	Cu, Mn	Brechas, diseminados Y stockwork	No existe
San Juan de la Costa	Fosforita	Mantos	San Juan de la Costa
Isla Magdalena	Magnesita	Vetas, stockwork	No existe
Tembabiche	Fosforita	Mantos	No existe
El Triunfo-San Antonio	Au, Ag, Pb, Zn	Vetas, stockwork, diseminados	El Triunfo-San Antonio
Paredones Amarillos La Trinidad	Au, Ag, Cu, Mo	Vetas, stockwork	No existe
Sierra de San Francisco	Cu	Vetas	No existe

Fuente: (Secretaría de Economía, 2011)

Figura 18. Zonas con disponibilidad de minerales metálicos y no metálicos en Baja California Sur.



Fuente: (Secretaría de Economía, 2011)

De manera particular, respecto al aprovechamiento de la sal en la historia del Estado, no se cuentan con muchos registros que hagan referencia a la explotación de sal en la época colonial. De la salinera que se tiene registro es la de Isla del Carmen, localizada frente a Loreto; otras fueron las salinas que se encontraban cerca del distrito minero de

Santa Ana y de los embarcaderos de La Paz y El Surgidero: Islas Cerralvo y San José (Trejo (coord.) 2002)

A raíz del descubrimiento de depósitos de sal fósil en salitrales naturales localizados en las partes bajas de la Laguna Ojo de Liebre, se comenzó a extraer de estos depósitos sal de manera rudimentaria en la región (Dirección General de Desarrollo Minero, 2012)

La sal era utilizada desde la época misional para deshidratar carnes y curtir pieles. Fue hasta mediados del siglo XVIII cuando en los ranchos pioneros de la península se utilizó para los mismos fines. Otro uso que se le dio a la sal e incluso para depurar los metales preciosos (ibíd.).

El interés por la explotación de sal por parte de empresarios nacionales y extranjeros en el Territorio Sur de Baja California<sup>36</sup> aumentó durante el Porfiriato, esto debido a las facilidades que se brindaban para la ocupación de los criaderos salineros (Ortiz, 2011). No fue hasta la década de los ochentas del siglo XIX que predominaron en los derechos otorgados para explotación salinera los empresarios locales como fueron Santiago Viosca, quien obtuvo los derechos de la Compañía de Vapores Norte del Pacífico para la explotación de sal de la isla del Carmen; Tirso Hidalgo quien arrendó la salina de La Ventana para la explotación y venta de sal a nivel local; y en la década de los noventas Miguel L. Cornejo, comerciante local y encargado de la Compañía Mexicana de Terrenos y Colonización Limitada para el arrendamiento de la salina de Pichilingue (ibíd).

En los años cuarenta existían cuatro empresas que explotaban la sal en las regiones de Loreto y La Paz, las cuales produjeron en 1972 aproximadamente 200 mil toneladas de sal (Díaz Bonilla, 1952 cit. en Trejo (coord) 2002) estas empresas fueron Salinas del Pacífico, Salinera de San José, Salinas de San Evaristo y San Juan Nepomuceno.

82

<sup>&</sup>lt;sup>36</sup> Anteriormente, alta california y baja california formaban parte de México. A mediados del siglo XIX, es decir, en el año de 1857 para ser exactos, Baja California obtuvo el estatus político de Territorio en ese año. Esto está señalado en la constitución de 1857, en su Artículo 43

Fue hasta 1945 cuando el Presidente Manuel Ávila Camacho, concesionó aproximadamente 40 mil hectáreas (Trejo (coord) 2002) del Puerto Venustiano Carranza<sup>37</sup> a la empresa Exportadora de Sal, S.A., compañía de la cual era dueño el empresario Norteamericano Daniel K. Ludwig. Nueve años después, esta empresa pasó a ser una nueva fuente de empleo para pobladores de algunas comunidades del municipio de Mulegé como Santa Rosalía, e incluso para personas que provenían del interior de la república tales como el estado de Sonora, Sinaloa, Jalisco y Michoacán (Romero, 2002; Trejo (coord) 2002).

Actualmente, esta empresa tiene una participación mayor comparada con las otras empresas que producen sal en México. Tan sólo en el Estado de Baja California Sur, el valor de la producción minera en 2009 fue de 1,726,985,121.47 pesos (cuadro 3), lo cual representa en el Estado el 47% de las aportaciones de producción minera de minerales no metálicos en ese año(Secretaría de Economía, 2011).

Cuadro 3. Valor de la producción Minera, 2006-2009 en Baja California Sur (pesos corrientes)

Productos/Años	2006	2007	2008	2009
Total:	1,184,666,379.89	1,429,364,443.01	1,978,980,293.64	3,665,799,312.25
No Metálicos	184,666,379.89	1,429,364,443.01	1,978,980,293.64	3,665,799,312.25
Agregados Pétreos	-	-	-	181,448,440.34
Arcillas	-	-	-	-
Arena	-	-	-	246,129,935.24
Fosforita	-	31,679,500.00	508,047,628.55	1,252,483,500.00
Grava	8,388,405.38	8,287,588.32	4,414,383.92	-
Sal	893,503,535.66	1,107,901,640.15	1,241,898,410.96	1,726,985,121.47
Yeso	282,774,438.85	281,495,714.54	224,619,870.21	258,752,315.20

p/Cifras preliminares.

Fuente: Dirección General de Minas, Secretaría de Economía; Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, S.H.C.P.,

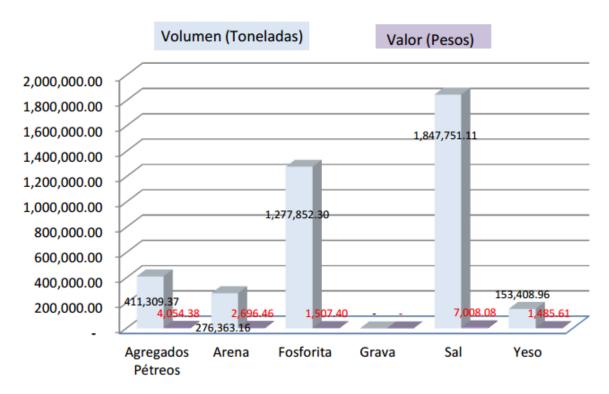
Gobierno del Estado de Baja California Sur e investigación directa.

Fuente: (Secretaría de Economía, 2011)

Para el año 2010, el valor de la sal producida en Baja California Sur fue de 1,847,751.11 pesos (figura 19)

<sup>&</sup>lt;sup>37</sup> Nombre que tenía en ese tiempo el poblado de Guerrero Negro, B.C.S.

Figura 19. Participación en volumen y valor de la producción minera en Baja California Sur, 2010 (toneladas y pesos)



Fuente. (Secretaría de Economía, 2011). Los números rojos representan el volumen de la producción, mientras que los números negros el valor en pesos.

## 3.4 Exportadora de Sal S.A. de C.V. (ESSA)

#### 3.4.1 Historia

La formación de las salinas en Guerrero Negro se dio de manera natural en tiempos geológicos. El agua entraba por efecto de las mareas sobre las costas de la laguna Ojo de Liebre. Cuando subía el nivel del mar se inundaban las áreas cercanas a la costa y a consecuencia de las pequeñas cuencas que tenían esas áreas, cierto volumen de agua se estancaba en ellas. El agua de mar estancada quedaba expuesta a la radiación solar y a los vientos que predominaban en ese tiempo. Por medio de esta acción en repetidas ocasiones

se formaban grandes capas de sal<sup>38</sup>. Este proceso se repetía una y otra vez hasta llegar a la formación de pisos de sal que con el paso del tiempo se fueron acumulando y formaron los pisos fósiles que sirven como barrera actualmente.

Las salinas naturales de Guerrero Negro han sido explotadas tiempo antes de establecerse la empresa salinera que aprovecha actualmente la sal del poblado. Romero (2002)<sup>39</sup> menciona en su escrito que tanto Ingleses como norteamericanos y franceses, incursionaban secretamente en las salinas para abastecerse de sal para sus industrias.

De 1860 a 1873, se explotaron las salinas del lado sur de la laguna Ojo de Liebre; para extraer la sal contaban con una estructura básica, que estaba compuesta por un muelle de madera de aproximadamente 100 metros con vagones sobre rieles para transportar la sal desde el área de cosecha de sal hasta el embarcadero (Romero, 2002). Aún en la actualidad existen restos en la zona. A finales de los años veinte del siglo pasado, se dieron las últimas invasiones ilegales extranjeras para explotar la salina<sup>40</sup>.

Para ese entonces, Guerrero Negro era considerado como una zona <<relativamente>> virgen, pues sólo era habitado temporalmente por pescadores<sup>41</sup> nómadas que se dedicaban a trasladarse hacia diferentes costas -entre ellas la laguna Guerrero Negro y Ojo de Liebrepara la obtención especies marinas comestibles; esto con la intención de que éstas les sirvieran para la comercialización y sustento propio. Entre los pescadores de principios del siglo XX, destaca la presencia del Sr. Luis Miguel Aguilar Murillo y su esposa Fidelia

\_

<sup>&</sup>lt;sup>38</sup> A mediados de los años cincuenta del siglo XX, algunos trabajadores de la empresa Exportadora de Sal S.A. laboraban en conjunto con un geólogo para excavar pozos para conocer la profundidad que tenían las capas de sal fosilizadas. Utilizaron como herramientas pico y pala, encontrando después de entre 1.5m a 2m de sal fango salado.

<sup>&</sup>lt;sup>39</sup> José Jesús Romero Castillo redactó un escrito compuesto de cuatro apartados sobre la historia de Guerrero Negro, BCS; desde sus asentamientos temporales en la región hasta el establecimiento y construcción de la empresa que permitió la formación del poblado. Se trata de <<Narraciones Históricas de Guerrero Negro, primera década 1950-1959 "Pioneros fundadores">>>. Este escrito –como menciona su autor– es una investigación cronológica, en la que se utilizó como herramienta para la obtención de datos entrevistas a profundidad a pioneros de la región, tales como: Guillermo Medina, José Murillo Telechea, entre otros.

<sup>&</sup>lt;sup>40</sup> Romero, 2002 Narraciones históricas de Guerrero Negro Primera Década 1950-1959 "Pioneros Fundadores", Pt. 1, Pag.7

<sup>&</sup>lt;sup>41</sup> Los pescadores se trasladaban a la región por temporadas para capturar especies como langosta, abulón, caguamas y un pequeño pez al que llamaban "chupalodo" (Romero, 2002)

Leyva Tapia<sup>42</sup> (ESSA, 1987) quienes arribaron en el lado noroeste de la laguna Guerrero Negro desde el día 2 de octubre de 1926 (ESSA, 1987; ROMERO, 2002).

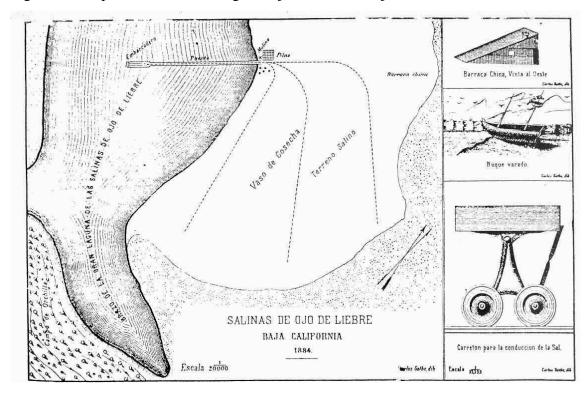


Figura 20. Mapa de la salina de Laguna Ojo de Liebre, Baja California en 1884.

Fuente: (Borges & Sánchez, 1992)

No fue hasta mediados del siglo XX cuando el empresario Daniel K. Ludwig <sup>43</sup>-secundado por el apoyo de las empresas Hooker y Penzoil- contrató a dos personas para realizar un programa de prospección, el cual se efectuó desde las costas de Estados Unidos hasta la Bahía Sebastián Vizcaíno, mismo que contempla Santo Domingo, BC hasta la Laguna Ojo de Liebre BCS.

El proyecto estaba encabezado por el geólogo Albert Bell, quien tenía conocimientos sobre suelos minerales. Las exploraciones comenzaron en Santo Domingo, lugar que estaba

<sup>42</sup>A esta pareja se les conocía por "Don Miguelito" y "Doña Fidelia"

<sup>&</sup>lt;sup>43</sup>Daniel Keith Ludwig fue un magnate naviero multimillonario estadounidense que vivió de 1897 a 1992. Fue presidente de National Bulk Carries Inc., dueño de hoteles como "Princess International Hotels". Donó parte de sus activos para la fundación de la institución para la investigación del cáncer "Ludwig Institute for Cancer Research" en 1971 (LCR, 2014). En 1982 ocupó el primer lugar en la lista de Forbes "400 estadounidenses más ricos" con una fortuna de 2 mil millones de aquella época(FORBES, 2012).

habitado en temporadas por pescadores. Después de hacer algunas mediciones, encontraron en las salinas de Ojo de Liebre ruinas de trabajos anteriores para finalmente llegar a las Salinas de Guerrero Negro en las que realizaron estudios para evaluar si la permeabilidad y las condiciones climáticas del área eran favorables para la producción de sal. Al finalizar dichos estudios comenzaron las negociaciones con el Gobierno de México.

El 7 de Abril de 1954, ante el Lic. José Mancebo Benfield, Notario no.100 del Distrito Federal, se constituye como una sociedad de nacionalidad mexicana de naturaleza mercantil y en forma anónima que se denominó "Exportadora de Sal S.A.", con una duración de 50 años contados desde la fecha de firma de la escritura y con un capital inicial de diez millones de pesos. La administración se formó por el presidente Daniel K. Ludwig; vicepresidente y tesorero W.W. Wagner; Secretario y Gerente general W.B. St. John; y finalmente como Comisariado Woward Leahy<sup>44</sup>.

Una vez nombrados como Sociedad Anónima iniciaron con el proyecto ESSA, estableciéndose en un rancho cercano a Santo Domingo –propiedad del Sr. Enrique Romero- que contaba con una ubicación idónea para los primeros trabajos en la Laguna Manuela<sup>45</sup>y en las salinas de Guerrero Negro.

Para el proyecto contrataron un grupo de trabajadores alemanes, encargados de apoyar a los principales colaboradores del proyecto: Mr. Glover, estadounidense que estaba al mando del proyecto; Albert Bell, encargado de los estudios de los suelos minerales; los ingenieros mexicanos Gallo, Cosió y Espiguel, quienes se encargarían de los obreros que contratara la empresa.

De mediados de 1954 a mediados de 1955, Exportadora de Sal comenzó a solicitar mano de obra, garantizando el trabajo a quien se lo requiriera. La noticia corrió alrededor de las comunidades cercanas a Guerrero Negro (Santa Rosalía, San Ignacio, El Arco, Rosarito, Punta Prieta y otras rancherías que se encontraban a sus alrededores), mismos que comenzaron a emigrar hacia el campamento salinero, en busca de mejores condiciones de

87

<sup>&</sup>lt;sup>44</sup> Escritura de Constitución de la Sociedad denominada Exportadora de Sal, S.A. Vol. 35 número 4625 cit. en (Romero, 2002)

<sup>&</sup>lt;sup>45</sup>La laguna Manuela en un principio se eligió con el fin de utilizarlo como puerto de carga de sal.

vida. La concentración de inmigrantes en el campamento, formó después la comunidad denominada "Puerto Venustiano Carranza", que hoy lleva por nombre Guerrero Negro.

Durante el periodo mencionado, los primeros trabajadores cambiaron dos veces más su campamento. El primero fue el traslado del rancho cercano a Santo Domingo a un lugar que se encontrara cerca de las salinas de Ojo de Liebre y que contara con mayor factibilidad para poner en marcha el "proyecto ESSA". Este sitio fue uno bautizado por los pescadores como "El Chupa lodo", playa cercana a la Laguna Guerrero Negro. En sus aguas poco profundas se hacían llegar equipos, materiales y combustible para ESSA, mientras que en sus tierras se construyó un albergue provisional, una pista para descenso de avionetas y contenedores para el combustible. La poca profundidad de la laguna conllevó a la utilización de dragas excavadoras<sup>46</sup> en para construir un canal artificial que permitía el paso de embarcaciones sin dificultades. A finales de 1954, menciona Romero (2002) "ya tenían localizada la ruta del camino que se haría a través del estero, hasta un lugar llamado la Isla".

El segundo cambio de campamento fue en abril de 1955, cuando dejaron "El Chupa lodo" para trasladarse a un sitio ubicado a dos kilómetros del actual poblado de Guerrero Negro, cerca de la playa "Las cruces". Al noroeste del campamento se encontraba "la isla", islote contemplado en el proyecto ESSA debido a que en ese lugar pretendían construir un muelle. Sin embargo se necesitaba primero construir el camino que uniera las salinas con el futuro muelle; esta obra consistía en ensanchar el camino hacia la isla y separar las aguas saladas de la laguna Guerrero Negro (Romero, 2002).

Para el año de 1957 se estimaba que vivían en Guerrero Negro alrededor de 900 personas de las cuales 700 eran para labores de construcción. Fue así como en este mismo año se inició con la producción de sal marina, la construcción del puerto Venustiano Carranza, al igual que la planta lavadora de sal, transportadora y casa de fuerza (Romero, 2002) transportando el primer viaje de sal el 27 de mayo del mismo año hacia el puerto

-

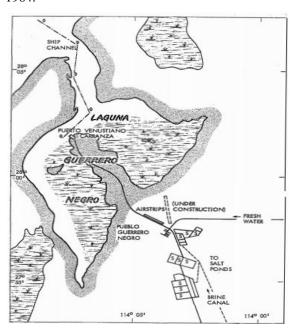
<sup>&</sup>lt;sup>46</sup> Embarcación útil para excavar material por debajo del mar y extraerlo hasta la superficie. ESSA utilizó esta maquinaria con la finalidad de aumentar la profundidad del canal una vez dragado.

Venustiano Carranza, para después realizarse el primer embarque hacia la costa oeste de Estados Unidos en el barco S/S "Nikolos", que cargó 8,708 toneladas métricas (ESSA, 2011)

En 1958, se inicia a construcción de más áreas para los procesos de producción de sal, construcción de diques <sup>47</sup> y rutas de acceso al área de vasos cristalizadores de sal. La expansión de la salinera aunado con el incremento de producción y exportación de sal marina, garantizó dentro del mismo año la prosperidad económica de la población. Para ese entonces, habitaban aproximadamente 1,000 habitantes establecidos en la zona (Romero, 2002)

Otro evento importante ocurrido el 21 de Octubre de 1959 fue la fundación del Sindicato Único de Trabajadores, Salineros, Similares y Conexos de Guerrero Negro, Baja California Sur; siendo el primer secretario General el Sr. Alfonso Arrollo Cabello(ESSA, 1987).

Figura 21. Características geográficas y culturales de la laguna Guerrero Negro, B.C.S., México de 1962-1964.



(Eberhardt, 1966)

<sup>47</sup>Los diques son caminos artificiales hechos de tierra, los cuales separan las cuencas donde se produce la sal. Además permiten trasladar a la maquinaria pesada hacia otros lugares.

En 1965, se celebró el primer contrato de venta de sal a Japón y, 8 años después, en Abril de 1973, Mitsubishi Corporation, compró todas las acciones de ESSA a Daniel K. Ludwing, pero dentro del esquema de "mexicanización" de la minería establecido en la ley minera de ese año, la Comisión de Fomento Minero adquiere en octubre de ese año el 25% de las acciones. Para 1976, la Comisión Minera obtiene de Mitsubishi Corporation un 26% adicional de las acciones. A partir de esto, la Comisión de Fomento Minero se convierte en accionista mayoritario con el 51% de la propiedad accionaria, pasando Exportadora de Sal a formar parte de la Administración Pública Federal.

El presidente Luis Echeverría en el año de 1971 abasteció a los ejidos de "Benito Juárez y Díaz Ordaz" tierras que formaban parte de las áreas de producción de sal, por lo que ESSA suscribió en 1987 un convenio de pago por compensación de la ocupación de superficie ejidal. A partir de esa fecha, la empresa proporciona anualmente a los ejidatarios un pago de compensación por hectárea ocupada.

Treinta y tres años después, se le otorgó a Exportadora de Sal S.A. de C.V. el título de Concesión de Explotación Minera número 197749, en los términos de la Ley Minera vigente, debidamente inscrito en el Registro Público de Minería (ESSA, 2011).

Gracias a la mano de obra que se requirió desde 1954 para la construcción de la infraestructura de Exportadora de Sal S.A. de C.V., surgió la población de Guerrero Negro que aún en la actualidad, depende principalmente de esta empresa. Además de esta localidad, Isla de Cedros que pertenece al estado de Baja California, junto a los ejidos del Ejido Benito Juárez, Héroes de Chapultepec, Gómez Palacio y Gustavo Díaz Ordaz del municipio de Mulegé, Baja California Sur, dependen en su mayoría, de las utilidades que les entrega anualmente ESSA.

En septiembre de 1993, se le otorgó a Exportadora de Sal S.A. el título de Concesión de Explotación Minera número 197749, en los términos de la Ley Minera vigente, debidamente inscrito en el Registro Público de Minería (ESSA, 2011).

Actualmente cuenta con 3 certificaciones ISO: ISO 9000 (Calidad), ISO 14000 (gestión ambiental), ISO 18000 (seguridad en el trabajo), además de la certificación por ser una empresa socialmente responsable. También están por certificarse en la ISO 22,000.

#### 3.4.2 Proceso de producción

En la región de Guerrero Negro, BCS se utiliza el método de producción de sal a partir de la evaporación solar del agua de mar. Este método se puede implementar gracias a las condiciones que caracterizan a la región: es una planicie extensa, cuenta con zonas bajas, pisos fósiles que evitan la filtración del líquido saturado, posee alta radiación solar, viento y poca precipitación. Todas estas características se conforman y permiten que las condiciones sean óptimas para el proceso de producción de sal.

Las dos etapas básicas de la producción de sal mediante evaporación solar del agua de mar son la etapa de concentración y cristalización. Las siguientes etapas son sub-operaciones en donde existe mayor intervención humana: cosecha, transporte, lavado, descarga de barcazas. La mayor parte lo hace la naturaleza, por lo que no se gasta en energía artificial para la evaporación de agua de mar. Esto hace económicamente factible el proceso (Quiñones, entrevista, 2013).

La producción anual de sal en Exportadora de Sal es de nueve millones de toneladas métricas (mdtm) de las cuales 1.3 mdtm se pierden por manejo y lavado, mismos que son recuperados después en otro tipo de proceso. Las pérdidas ocurren durante la etapa de extracción, acarreo, transporte a planta lavadora, lavado y embarque. Es otras palabras, de los 9 millones de toneladas vendibles quedan como producto final 7.7mdtm, capacidad de producción de sal (Quiñones, entrevista, 2013).

La capacidad de producción de sal se basa en la capacidad de evaporación<sup>48</sup> del área, que se relaciona con sus factores de evaporación promedio.

dulce se evaporan en un día, determinado tiempo. Siguiendo estándares –tiempo, cantidad de agua, condiciones climáticas, ubicación, protección, agua limpia, etc.-. Para saber la capacidad de evaporación, se

<sup>48</sup>La evaporación en el poblado se mide con un micrómetro, en el que va marcando cuántas pulgadas de agua

La extensión sobre la que se hace el proceso es de 35,500ha, de las cuales 30,000 son de concentradores, 3,000 de cristalizadores y 2,500 de estero norte donde tienen la salmuera residual, misma que se recupera en otro proceso.

#### 3.4.3 Etapas del proceso de producción

#### 3.4.3.1 Etapa de concentración.

Es la primera etapa del proceso. Consiste en evaporar la cantidad de agua excedente que trae el agua de mar para concentrarla en una solución salada saturada, rica en cloruro de sodio.

Aunque el área de concentración es considerada como el punto inicial de la primera etapa del proceso, en realidad es la Laguna Ojo de Liebre quien ocupa ese lugar, ya que es considerado como un primer <<concentrador natural>> (entrevista, quiñones, 2013). En otras palabras, el agua que conforma la Laguna es por sí misma la primer área donde se evapora el agua de mar, pues su porcentaje de sales va desde los 4.0 a los 4.2% de sales, mientras que el agua de mar abierto tiene aproximadamente de 3.5% a 3.6% de sales. .

Para producir sal es necesaria como materia prima el agua de mar de la Laguna Ojo de Liebre, la cual se bombea hacia unas cuencas destinadas para producir sal llamadas" áreas de concentración", mismas que en su conjunto tienen una extensión aproximada de 30,000ha.

Sobre estas áreas se expone el agua de mar a la radiación solar y el viento, con el objetivo de evaporar el exceso de agua y concentrar las sales mientras hace un recorrido<sup>49</sup> aproximado de 150km. Todo el año se bombea agua de mar<sup>50</sup>. La función principal de las

hace un balance para saber cuánta agua de mar se evapora en relación del agua dulce evaporada en un tiempo determinado, a lo que se conoce como factor de evaporación.

<sup>&</sup>lt;sup>49</sup> Al mencionar recorrido se hace referencia a la circulación que tiene el agua de mar sobre las áreas de concentración por fuerza de gravedad

<sup>&</sup>lt;sup>50</sup> Aproximadamente el 96.5% del agua de mar es agua y el resto son sales

áreas de concentración es producir –a partir del agua de mar- salmuera saturada para cristalizar sal.

El proceso de las áreas de concentración tiene una duración de al menos un año. Es un año en el que el agua de mar que se bombeó está expuesta en toda la extensión que conforman las áreas de concentración a los factores climáticos. En otras palabras, con un ejemplo simple es que si vierte 100 litros de agua de mar, al año restan 10 litros. Es decir, toda el agua se evaporó pero las sales se concentraron<sup>51</sup>.

Cada semana recorren todas las áreas para revisar el contenido de sales que hay y los niveles que hay en cada área de concentración<sup>52</sup>, pues la radiación solar y los vientos constantes provocan la evaporación de agua y por consiguiente, decrementos en los niveles agua de mar en las áreas de concentración. Para evitar que estos decrementos sequen las áreas de concentración, encargados de estas áreas bombean más agua de mar. Lo anterior ocurre principalmente en verano. Cuando vienen las temporadas frías los niveles en las áreas de concentración son altos; por tanto, se evita el bombeo de agua de mar.

Durante el recorrido que hace el agua de mar sobre esa extensión, va perdiendo excedente de agua por la acción del sol y el viento. Al evaporarse los excedentes de agua, se concentra el cloruro de sodio y llega un estado en el que ya no se puede evaporar más agua, por lo que se tiene ese líquido espeso se tiene que cambiar de lugar para iniciar a otra etapa llamada <<cri>stalización>>. Este recorrido o primera etapa del proceso tarda aproximadamente 1 año para poder llegar a la etapa de cristalización.

La concentración de sal se da en proporción 10-1, es decir, por cada 10 litros de agua de mar que se vierten a las áreas de concentración se obtiene 11t de salmuera saturada rica en cloruro de sodio.

<sup>52</sup> Parte de las actividades del departamento de control de calidad es el controlar la concentración de sal con densidades y niveles(Wurl & García, Reporte Final Recursos Hídricos, 2012)

93

<sup>&</sup>lt;sup>51</sup> Algunas sales se pierden pero no las de cloruro de sodio, que es la necesaria para la producción de sal marina

En algunas áreas de concentración se percibe un cambio en la coloración de la sal que se da cuando el agua de la laguna llega a los 8% de sales; esta coloración se debe al crustáceo llamadola artemia salina<sup>53</sup>. La *Artemia salina* sirve de alimento para la bacteria halófila *Dunaliella salina*,bacteria resistente a la salinidad que le proporciona el color rosado a esa área de concentración de sal. Su tolerancia es a los 30° baume <sup>54</sup> aproximadamente.

#### 3.4.3.2 Etapa de cristalización.

Una vez concluido el recorrido sobre las áreas de concentración, después de aproximadamente un año llega al km 10, el cual es el punto de control de la salmuera saturada<sup>55</sup>, lo cual significa que al llegar a este punto, finaliza el área de concentración y pasa a la siguiente área de análisis del departamento de control de calidad, denominada "cristalización<sup>56</sup>".

En esta área, la salmuera saturada está lista para cristalizar la sal. En los vasos que conforman esta área, ocurre una sobresaturación de salmuera; esto quiere decir que se necesita eliminar el último excedente de agua restante con acción del sol y el viento; y, cuando esto ocurre, los cristales de sal aparecen.

Sin embargo, la radiación solar y el viento actúan sólo sobre la capa superficial del vaso, por lo que los cristales de sal se formarán superficialmente mas no permanecerán en ella debido a que poseen un mayor peso. Por lo tanto, estos cristales se depositarán en el fondo del vaso y la salmuera saturada que en su momento se encontraba debajo de la capa superficial, pasará a tomar ese lugar y cuando esta última se cristalice, se repetirá el ciclo y cada cristal que se deposite al fondo se unirá con aquellos que descendieron previamente, a

<sup>54</sup> Los grados baume son una escala hidrométrica que indica la cantidad aproximada del porcentaje de sales disueltas en el agua de mar o cualquier salmuera.

<sup>&</sup>lt;sup>53</sup>Existe la teoría de que este crustáceo filtra e ingiere el calcio que afecta a la salina, lo cual beneficia a la calidad de la sal durante el proceso de producción (Ouiñones, entrevista, 2013)

<sup>&</sup>lt;sup>55</sup> Hacen análisis de su composición química. Aparte de la densidad, se analiza el contenido de cloruro de sodio, salinidad, magnesio y calcio principalmente.

<sup>&</sup>lt;sup>56</sup> El Departamento de Control de Calidad analiza la composición química de la entrada y la salida de los vasos cristalizadores.

lo que a esta unión en conjunto se le llamará líneas de crecimiento. Cabe mencionar que aquellos cristales que se depositaron en la profundidad se enfriarán tenderán a elevarse hacia la superficie; por lo que habrá movimientos de convección por temperatura. Es decir, habrá un ciclo de corrientes convectivas dentro del flujo de la salmuera.

Para evitar la producción de sal muy delgada o fina, la empresa permite que ocurra este proceso hasta que se alcance un máximo de 55cm de grosor. (Heredia, 2013)

Como se mencionó anteriormente, la etapa de concentración para pasar a cristalización se da en proporción 10-1, en la que por cada 10lts de agua de mar que se vierten a las áreas de concentración se obtiene 1lt de salmuera. El litro que se obtuvo de salmuera se sigue evaporando y se cristaliza la sal. Ese es el proceso de cristalización. En forma de balance vierten aproximadamente, 450,000,000 m3 de agua de mar al año, por lo que en proporción 10-1 se obtienen 45,000,000 m3 de salmuera saturada lista para producir sal.

Con el objetivo de que la salmuera saturada que se va a meter a la etapa de cristalización llegue con la mejor calidad o el mínimo de impurezas posibles se tiene que sacrificar un poco de sal atrás, ya que si se mete directo los primeros cristales del área de concentración tienen sal y yeso que la contaminan, por lo que prefieren dejar como perdidas esa sal para que la que la que cristalice ya en el área de los vasos de cristalización cumpla la calidad de exportación. En México el estándar es 95% el NaCl en EEUU 99.7%, es para la industria de exportación (Quiñones, entrevista, 2013).

Hay un punto en el km 10 en donde hay una compuerta donde se miden flujos, muestras y se sabe con cuánto líquido se tiene que alimentar a los cristalizadores y con qué composición química (Rendón, entrevista, 2013). Cuentan con balances en el que les dicen cuánta agua de mar hay que bombear, con cuánta salmuera hay que alimentar a los cristalizadores, cuánta salmuera en km produce, etc. Todo lo anterior lo tienen bajo cálculo y balance.

#### 3.4.3.3 Cosecha.

Esta etapa consiste en extraer la sal de los vasos cristalizadores. Para que un vaso se pueda cosechar debe de tener como mínimo 6 meses de producción, y un grosor de 12-15 cm de sal como mínimo aproximadamente. Para su extracción entra maquinaria especializada.

Un problema que se tiene en la empresa es el piso fósil<sup>57</sup>que se ha dañado con los años por el paso de las maquinarias, pues anteriormente utilizaban una máquina llamada motoconformadora que consistía en meter unos picos en una placa del corte de la sal producida sacando toda la pasta, provocando con esto un daño al piso fósil por el roce constante del paso de la maquinaria.

Para solucionar este problema, la empresa optó por invertir en nueva tecnología para evitar el contacto con el piso fósil, esto ha contribuido a la restauración de dicho piso (Quiñones, entrevista, 2013).

En cambio, la nueva maquinaria de tecnología alemana, es a base de corte con puntas y a un nivel determinado, sellándolo con la capa de sal que esta nueva maquinaria deja al recogerla.

El piso fósil dañado tiene afloraciones de filtración por fango, pero la nueva máquina resuelve ese problema sellando con una capa de sal que deja al recoger la sal producida. Esto lo hace por medio de un tambor con picos que corta la sal (la desquebraja) y con una antena con señal laser que tiene va nivelando el piso que ayuda a que se formen nuevas capas de sal que sellan los pisos fósiles dañados.

Ahora la motoconformadora bordea la sal para que la cosechadora levante la mayor cantidad de sal (por medio de aspas levanta la sal, la suben a una banda transportadora para

se va con ese fango a lo que le llaman "negritos" lo que hace que pierda la calidad la sal y por lo tanto existen perdidas en la producción de sal.

Debajo del piso fósil hay fango, que con la antigua maquinaria salía del piso fósil, que al cristalizarse la sal

enviarlas a la caja de los DART). Los bordos altos son para que la boca de la maquina cosechadora lleve la mayor cantidad de sal para cargarla en el camión, entre más sal lleve, se agiliza el proceso.

#### 3.4.3.4 Etapa de lavado y transporte

El lavado consiste en meter la sal en agua de mejor calidad para eliminar impurezas en los cristales pera después drenarla y finalmente apilarla para ser enviada a cedros.

La calidad se mide en términos de impurezas, entre menos impurezas tenga la sal, más alto en NaCl. Su estándar es máximo 0.17% de sulfatos en planta lavadora. Así se mide la calidad en forma indirecta de impurezas y la apariencia.

La sal se lava porque el cristal tiene una impureza principal que es el licor madre que tiene alrededor de la superficie. Cuando está en la etapa de cristalización, es decir, lista para producir sal tiene altos contenidos de impurezas que están compuestos principalmente de sulfato de calcio y sulfato de estroncio.

Cuando se levanta la sal le queda un líquido con sabor amargo que se tiene por la concentración en cloruro de magnesio<sup>58</sup>- que se elimina al llevarlo a planta lavadora. Ese sabor podría eliminarse vertiendo la sal en centrífugos para obtener sal rica cloruro de sodio; sin embargo, es un proceso costoso. Para los volúmenes de sal que produce ESSA, se necesitarían muchos centrífugos que no hacen costeable el proceso.

Lo que hace planta lavadora es ahorrar este proceso y por medio de agua se lava la sal, se derrama el agua y luego se mete a la barcaza se va escurriendo la sal en el camino.

97

<sup>&</sup>lt;sup>58</sup>Cuando tiene 1.3% de magnesio se mete a los vasos cristalizadores y se produce la sal pero se sigue evaporando la salmuera, y es tan soluble el cloruro de magnesio que se va concentrando y vuelve amargo el líquido.

# 3.4.3.5 Etapa de Apilamiento y Recuperación.

Si notan que la sal producida es muy gruesa, se lleva isla de cedros en donde se criba<sup>59</sup> para separar la sal gruesa de otra más fina. Control calidad ve el tipo de sal que se va a transportar a cedros y la clasifica en cribable resto fina, cribable resto regular, cribable resto astm. El producto se tiene que apilar durante dos meses para ayudar a mejorar el drenado de la salmuera antes de cargar los barcos para exportación.

Figura22. Etapas del proceso de producción de sal en Guerrero Negro, BCS



Fuente: Elaboración propia con fotografías tomadas de google earth e internet y proceso redactado con base en entrevista Quiñones, Rendón, 2013.

<sup>59</sup> Separación por tamaños de la granulometría de un mineral al pasarlo por cribas. Es decir, separar partículas gruesas de finas de sal.

98

# 3.3.4 Volumen y valor de la producción

Cuadro 4. Producción y ventas de salde 1954-2012 (toneladas métricas)

AÑO	PROD. SAL (TM)	VENTAS (TM)
1954		
1955	Periodo de construcción de la in	fraestructura necesaria
1955	para la produccio	ón de sal
1956		
1957	79,790	58,323
1958	206,148	138,205
1959	314,096	266,734
1960	697,649	606,395
1961	828,253	751,692
1962	1,028,130	1,073,523
1963	1,089,167	1,099,096
1964	1,398,818	1,424,531
1965	1,673,789	1,597,836
1966	2,149,956	2,091,079
1967	2,903,672	2,765,019
1968	3,157,749	3,347,052
1969	3,659,010	3,432,947
1970	3,721,557	3,629,909
1971	4,366,604	4,260,846
1972	4,587,086	4,678,070
1973	4,609,188	4,341,784
1974	4,941,131	4,774,458
1975	3,851,375	3,592,995
1976	3,398,036	3,726,198
1977	4,150,064	4,255,124
1978	4,854,139	5,025,244
1979	5,653,192	5,404,826
1980	5,645,905	5,725,302
1981	5,015,848	5,019,654
1982	4,215,187	4,379,052
1983	4,077,030	4,183,717

1984	4,525,720	4,680,773
1985	5,021,991	4,566,392
1986	5,029,299	4,716,382
1987	4,761,070	4,951,397
1988	5,711,449	5,514,363
1989	5,500,213	5,586,702
1990	5,831,839	6,051,575
1991	6,021,638	5,958,699
1992	5,895,152	5,706,541
1993	5,990,820	5,593,845
1994	5,958,414	6,183,708
1995	6,198,921	6,242,480
1996	7,008,148	7,272,322
1997	6,432,772	6,315,918
1998	6,912,063	6,438,297
1999	6,535,621	6,450,000
2000	7,384,370	7,380,219
2001	7,001,137	6,975,171
2002	6,301,588	6,125,296
2003	6,046,987	6,258,342
2004	6,765,520	6,992,370
2005	7,631,487	7,241,143
2006	6,649,285	6,830,126
2007	6,447,792	6,563,523
2008	7,384,948	7,328,409
2009	6,051,185	6,139,610
2010	7,058,262	6,688,690
2011	7,335,658	7,619,568
2012	7,198,977	7,168,954
	· ·	

Fuente: Elaboración propia con base en datos proporcionados por Exportadora de Sal (2013)

# 3.3.5 Conflictos sociales

Dos años antes de que el empresario Daniel K. Ludwig vendiera sus acciones a Mitsubishi Corporation, ocurrió un evento favorecedor para ejidatarios que habitaban en los

alrededores de Guerrero Negro en el año de 1971: el entonces presidente Luis Echeverría otorgó a las comunidades ejidales Gómez Palacio, Belisario Domínguez, Héroes de Chapultepec, Benito Juárez y Díaz Ordaz tierras correspondientes a las áreas de producción de sal.

Al ser indispensables estos espacios para la empresa Exportadora de Sal, se firmó en 1987 un convenio entre ESSA y los propietarios de las tierras salineras para efectuar a partir de esa fecha un pago anual por hectárea ocupada a manera de compensación por utilizar sus tierras. Este convenio tuvo una modificación en 1994 en donde se especifica que la concesión 197749 que tiene Exportadora de Sal sobre las áreas productivas, contempla sólo la explotación de los recursos por lo que se descarta la posesión del terreno.

Doce años después, ante la inconformidad por el pago establecido en el convenio ya mencionado, los miembros de los ejidos Gustavo Díaz Ordaz y Benito Juárez tomaron posesión de sus tierras; esto como medio de presión hacia la empresa para que considerara el incremento de la compensación anual<sup>60</sup>. La posesión se realizó el 23 de abril del 2006 y según diferentes periódicos que anunciaron la noticia entre esa fecha<sup>61</sup> fueron alrededor de 200 ejidatarios los que tomaron las estaciones de bombeo de Exportadora de sal de forma pacífica. Esta posesión provocó la paralización de la producción durante 4 días, provocando pérdidas económicas para la empresa.

El problema iba en aumento, la producción se encontraba paralizada, sin embargo los miembros ejidales se encontraban abiertos al diálogo para llegar a un acuerdo respecto al pago por ocupación de sus tierras. Ante esta situación, Exportadora de sal tuvo que solicitar la intervención del gobierno estatal para que estos sirvieran de mediadores del conflicto y suspendieran el plantón de los ejidatarios, ya que la posesión de las ocho bombas podría provocar daños ecológicos (por dejar de bombear agua de mar al espacio

<sup>&</sup>lt;sup>60</sup> Exportadora de sal realizaba un pago anual aproximado de 148 pesos por hectárea ocupada, por lo que los ejidatarios exigían un incremento a mil pesos por hectárea, justificando que lo recibido no es suficiente para su sustento. Añaden que de no llegar a un acuerdo, prefieren sus tierras y para construir criaderos de camarones y mantener a su familia (Revista Fortuna, 2006)

<sup>&</sup>lt;sup>61</sup> La Jornada, el periódico de México, Octavo día.

artificial que sirve de sustento para miles de aves acuáticas) y económicos (por el paro de producción).

Con la intervención del gobierno fue posible el levantamiento del plantón el 27 de abril de ese año, la instalación de una mesa de diálogo y la reanudación de las actividades de la empresa. La reunión se efectuó en las oficinas del ejido Gustavo Díaz Ordaz, en donde asistieron directivos de Exportadora de Sal; el líder estatal de la Confederación Nacional Campesina (CNC) Javier Romero Jordán; Pedro Osuna López, el presidente municipal de Mulegé; titulares de la procuraduría Agraria y de Justicia del estado y, por supuesto, Álvaro Zapién y Eduardo Alcalá, dirigentes de los ejidos Gustavo Díaz Ordaz y Benito Juárez respectivamente.

Esta reunión consistió en una plática con fines conciliatorios entre ESSA y los dirigentes ejidales -teniendo como mediador miembros del gobierno estatal- de tal modo que no existieran inconformidades entre las partes, principalmente con el ejido Díaz Ordaz, pues es el ejido que ha mostrado mayor inconformidad años atrás, ya que presenta una demanda contra el convenio de pago firmado con la exportadora de sal desde el año 2000<sup>62</sup>.

En el foro virtual Narcosphere se menciona que el 15 de octubre del mismo año, los miembros ejidales establecieron otro plantón, ahora con el apoyo de la campaña zapatista, pues invitaron al subcomandante Marcos en conjunto con las organizaciones y medios que lo acompañaban para que se unieran a la ocupación. En la madrugada del siguiente día, el Delegado Zero y la Campaña rodearon junto a los ejidatarios la estación de bombeo de Exportadora de Sal además de cerrar 39 mil hectáreas las cuales son por las que la empresa hace el pago de ocupación de tierras ejidales. "La llegada del Delegado Zero y la otra Campaña les dio la posibilidad de apostar más" comenta en la nota Al Giordano, escritor del foro "Narcosphere"

-

<sup>&</sup>lt;sup>62</sup> En esta demanda se solicitó ante el Tribunal Agrario la terminación del convenio de 1994, un pago por indemnización y la restitución de tierras del ejido, encontrándose en periodo conciliatorio.

El conflicto finalizó el 14 de noviembre de 2006, cuando en la Ciudad de la Paz se firmó un dictamen en los que se establecían puntos de acuerdo con el objetivo principal de "exhortar a las Autoridades Federales competentes para que intervengan el conflicto entre los ejidatarios...y la empresa ESSA, y a su vez se den condiciones propias para resolverlo" (congreso del estado de BCS, 2006).

Con la mediación de la Secretaría General de Gobierno del Estado de Baja California Sur, la Secretaría de Gobernación (SEGOB); funcionarios de la SE, de la Delegación Estatal de la Procuraduría Agraria, del líder Estatal de la Confederación Nacional Campesina (CNC) y el Diputado Local, se logró formalizar cada una de las propuestas realizadas por los representantes legales de los ejidos "Benito Juárez y Gustavo Díaz Ordaz" y la empresa Exportadora de Sal, mediante dos instrumentos jurídicos: un Convenio Modificatorio al Convenio de Ocupación Temporal de 1994 y un segundo convenio, llamado "Convenio de Concertación". Esta firma dio fin a la inconformidad de los ejidatarios y "las pretensiones fueron satisfechas conforme a lo estipulado en la Ley Minera y la Ley General de Bienes Nacionales". (Congreso del estado de B.C.S., 2006).

Conflictos sociales como este, pueden ser considerados como impactos a la producción de sal, pues como marcan las evidencias, pueden incluso causar un impacto considerado de gran magnitud por el alcance de impacto económico, ecológico y social<sup>63</sup> al que pueden llegar este tipo de disputas.

<sup>&</sup>lt;sup>63</sup> Además de los daños al espacio artificial y los daños económicos que puede ocasionar el paro de la producción salinera, se perderían 1136 empleos en el supuesto de que la disputa no llegara a términos conciliatorios.

# **CAPÍTULO 4**

## Metodología

La presente investigación se trata de un estudio no experimental transversal y correlacional, en el cual se analiza la percepción pública relacionada con la posible afectación del cambio climático sobre las salinas y el poblado de Guerrero Negro, B.C.S. por medio de aplicación de encuestas con muestreo no probabilístico por cuotas <sup>64</sup> y entrevistas a profundidad que se realizaron durante trabajo de campo. En otras palabras, se seleccionaron a los individuos más representativos para cubrir el objetivo de la investigación: 50 habitantes del poblado de Guerrero Negro, Baja California Sur, mismos que a su vez son trabajadores de la empresa Exportadora de Sal S.A. de C.V. y cuentan con antigüedad laboral mínima de ocho años. Se encuestaron principalmente a supervisores y trabajadores de distintos departamentos de la empresa salinera, predominando el departamento de producción. El cuestionario se estructuró con preguntas abiertas y cerradas para obtener la información necesaria y actualizada para el presente estudio. La encuesta se realizó con la intención de medir la percepción de los trabajadores sobre la existencia del cambio climático y su repercusión en el proceso de producción de sal y/o su entorno laboral.

Durante el trabajo de campo se realizaron entrevistas a profundidad dirigidas principalmente a actores clave de la empresa Exportadora de Sal S.A. de C.V., mismos que se seleccionaron con base a su experiencia y antigüedad en el área de producción de la compañía. Las entrevistas se realizaron con la finalidad de tener un mayor conocimiento sobre el proceso productivo y principalmente conocer de qué manera afectaría el cambio climático a la empresa y/o la población.

Por otra parte, el carácter del estudio fue descriptivo pues se utilizó para los primeros apartados la investigación documental descriptiva en el que por medio de referencias bibliográficas y hemerográficas fiables se revisaron y analizaron temas como

104

<sup>&</sup>lt;sup>64</sup> También conocido como muestreo accidental

cambio climático, producción de sal y desarrollo local con la finalidad de comprender este fenómeno, y presentar una interpretación de ello.

Para la descripción de las características edafoclimáticas de la región de Guerrero Negro se revisaron fuentes bibliográficas tales como el Programa de manejo de la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno, el Sistema meteorológico de ESSA, Registros del Comité de Sociedad Acuícola de Baja California Sur A.C., entre otras.

Para identificar los impactos económicos (ingreso y empleo) directos e indirectos ante un posible deterioro en la producción de sal, se utilizaron métodos estadísticos sobre los cuales se tomaron datos de los niveles de ingresos de los residentes que trabajan directamente en la producción de sal; los residentes que dependen de Exportadora de Sal indirectamente; aquellos que no guardan relación alguna con la producción de sal, así como la inversión que destina Exportadora de Sal para mejoras de la comunidad.

A través del análisis de escenarios climáticos realizados por el PEACC-BCS (2012), así como los del IPCC (2007) se definieron los cambios esperados para el área de Guerrero Negro, B.C.S. Con base en estos análisis, así como con los resultados de las encuestas y las entrevistas a profundidad se identificaron los posibles impactos para la producción con la construcción de cuatro escenarios: el escenario base o actual, el cual describe las características actuales del proceso de producción y su relación con los efectos de cambio climático actuales; el escenario según expertos en cambio climático (IPCC y PEACC); escenario según expertos salineros, derivado de las entrevistas a profundidad para actores clave; y escenario según trabajadores salineros, que describe la percepción obtenida de las encuestas realizadas.

Enseguida, se formularon las medidas de adaptación enfocadas a esta industria para hacer frente a los impactos potenciales encontrados para finalmente comentar las conclusiones del estudio.

#### TERCERA PARTE

# Perspectivas de la Producción de Sal en Guerrero Negro, B.C.S., ante Escenarios de Cambio Climático.

La producción de sal marina a cielo abierto es la actividad principal en la región de Guerrero Negro, BCS., y, por ende, centenares de trabajadores de la empresa Exportadora de Sal, S.A. de C.V. (ESSA) y ciertas comunidades ejidales <sup>65</sup> aledañas a la región, dependen directamente de esta compañía. Esta dependencia no sólo es empresacomunidades, sino que debido al tipo de proceso necesario para la explotación de sal en esta región, existe también una cierta dependencia empresa-clima.

En el presente apartado se muestra la caracterización de los aspectos geográficos y socioeconómicos de la región de Guerrero Negro, B.C.S.; así como los resultados de las percepciones de los actores clave en la industria salinera, la descripción de las alternativas para el desarrollo de la comunidad y, por último, las conclusiones y recomendaciones finales de la presente investigación.

=

<sup>&</sup>lt;sup>65</sup>Se toman en cuenta a las comunidades ejidales Benito Juárez, Héroes de Chapultepec, Gómez Palacio y Gustavo Díaz Ordaz debido a que son propietarios de un porcentaje de los terrenos donde se realiza el proceso de producción de sal, por lo que la compañía Exportadora de Sal, S.A. de C.V realiza un pago anual como compensación por la utilización de cada hectáreas de propiedad ejidal ocupada.

#### **CAPÍTULO 5**

#### Resultados y discusión

#### 5.1 Caracterización del medio físico

#### 5.1.1 Zonificación

Veintiocho ejidos componen La Reserva de la Biosfera El Vizcaíno (REBIVI). (fig.23). De estos, diez están destinados para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales (RN); seis<sup>66</sup> –total o parcialmente- son considerados Patrimonio Mundial Natural; doce pertenecen tanto a zonas de uso restringido como zonas núcleo y una fracción de tres ejidos ya mencionados están declarados como sitios de patrimonio mundial cultural.

Los sitios con objeto de estudio son Guerrero Negro, poblado que no está considerado como zona ejidal por las características que lo componen; los vasos cristalizadores, vasos de concentración de sal y área de producción de sal, mismos que se localizan a los alrededores de las lagunas Ojo de Liebre y Guerrero Negro y, a su vez, dentro de propiedades pertenecientes principalmente a cuatro zonas ejidales: Gómez Palacio, Héroes de Chapultepec, Lic. Benito Juárez 1 y Gustavo Díaz Ordaz.

<sup>&</sup>lt;sup>66</sup> El Ejido Licenciado Benito Juárez 1 se encuentra dentro de dos categorías: para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y considerados Patrimonio Mundial Natural.

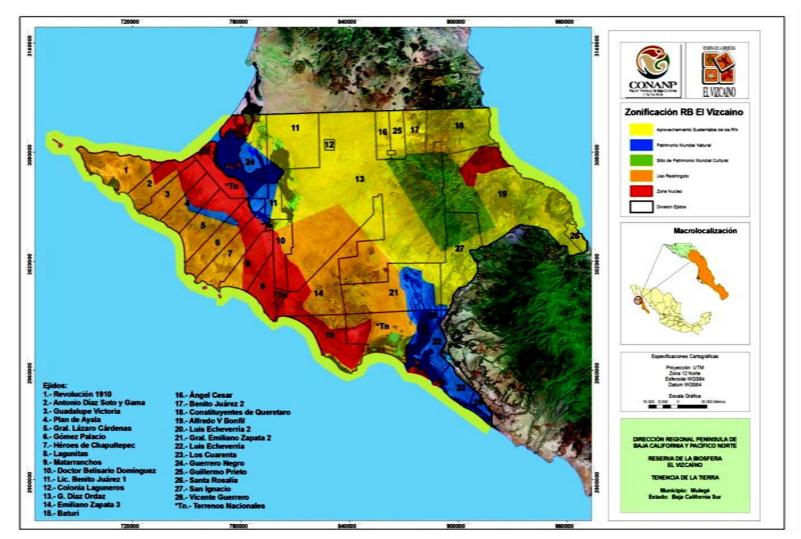


Figura 23. División ejidal y zonificación de la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno.

Fuente: (Ramírez, 2012)

#### **5.1.2 Clima**

En el área a estudiar predomina el subtipo BWhs (X'), que indica ser un clima seco, semicálido, con temperatura media anual entre 18 y 22 °C, con régimen de lluvia intermedio y un porcentaje de lluvia invernal menor de 36% (Carabias et al, 2000); con vientos regulares del norte de 5 a 20 kilómetros por hora aproximadamente; con gran disponibilidad de energía solar (UABCS, Censo socioeconómico, 2012).

En la región de estudio existe una interacción entre las llanuras y la franja costera y, según Beltrán, Chávez & Ortega (2010), sus características topográficas sitúan a esta región en un desarrollo geomorfológico de juventud para un clima árido.

#### 5.1.3 Edafología

El área de Guerrero Negro, representa una zona de llanuras que se extiende a lo largo del sitio. Los suelos son deficientes en el contenido de nitrógeno (Benson, 2000) y existen áreas formadas por húmedas llanuras pantanosas, bajos suelos que cuando sube la marea son inundados. El suelo más abundante en la zona de estudio es el solonchack y se localiza principalmente alrededor de la laguna Ojo de Liebre. Este tipo de suelo se caracteriza por contener un exceso de sales de sodio, comúnmente cloruro y fosfato. Estos se distribuyen en los alrededores de los complejos lagunares Laguna Ojo de Liebre y Guerrero Negro. Otros tipos de suelos predominantes son el regosol y yermosol.

### 5.1.4 Geomorfología

La Reserva de la Biosfera el Vizcaíno se distingue por tener paisajes contrastantes que se componen por distintos rasgos geomorfológicos: sierras altas, sierras bajas y llanuras. El área de estudio se caracteriza principalmente por tener superficies planas compuestas por sedimentos y rocas sedimentarias recientes, que son producto de la erosión(INE-SEMARNAP, 2000). Su localización se encuentra sobre la llanura de Sebastián Vizcaíno, en la subunidad geomorfológica "Franja Costera" y en la

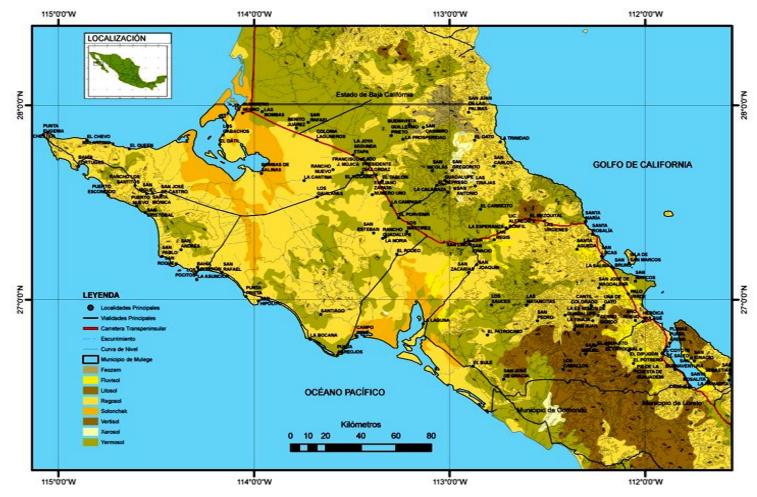


Figura 24. Edafología de la Reserva de la Biósfera el Vizcaíno

Fuente. Atlas de riesgos del municipio de Mulegé, B.C.S.

subdivisión de costa depositacional, misma que se subdivide en "Dunas activas", "Planicies de inundación, pantanos y salitrales", "sistemas lagunares" "playas arenosas" e "islas de barrera y playas de barrera" (Beltrán, Chávez, & Ortega(ed), 2010).

En la periferia de la laguna Guerrero Negro se ubican las dunas activas que cuentan con un tipo de desarrollo de duna multidireccional con pocos metros de altura.

Los sistemas lagunares que se pueden encontrar en los alrededores del área de estudio son Laguna Ojo de Liebre y Laguna Guerrero Negro, distribuidos en la costa occidental de la reserva de la Biosfera el Vizcaíno. A sus alrededores predominan los "depósitos cuaternarios litorales, dunas y planicies de inundación con sustratos limo arcillosos, sujetos al efecto de las mareas lo cual favorece el estancamiento de agua de mar y la precipitación de minerales evaporíticos (salitrales)" (Beltrán, Chávez, & Ortega(ed), 2010).

El área de producción de sal pertenece a la subunidad geomorfológica denominada "planicies de inundación, pantanos salitrales" (Beltrán, Chávez, & Ortega(ed), 2010)que se distinguen por ser superficies planas, de relieve topográfico bajo y estar asociados a los sistemas lagunares. Naturalmente y aún con la construcción de "diques" están sujetas al efecto de las mareas, ya que existe una relación entre el efecto de las mareas y el agua de mar que van a "bombear" a las áreas de concentración de sal.

La comunidad se encuentra a una altitud de 3msnm, mientras que en el complejo lagunar Ojo de liebre -localizado en la zona baja de la Reserva de la Biosfera El Vizcaínose definen amplias zonas sujetas a inundación (REBIVI, 2000), ya que su altitud varía entre los 0-10 m.s.n.m (REBIVI, 2003). Cerca de Laguna Ojo de Liebre se encuentran los vasos de concentración de sal de la empresa Exportadora de Sal, S.A. de C.V.

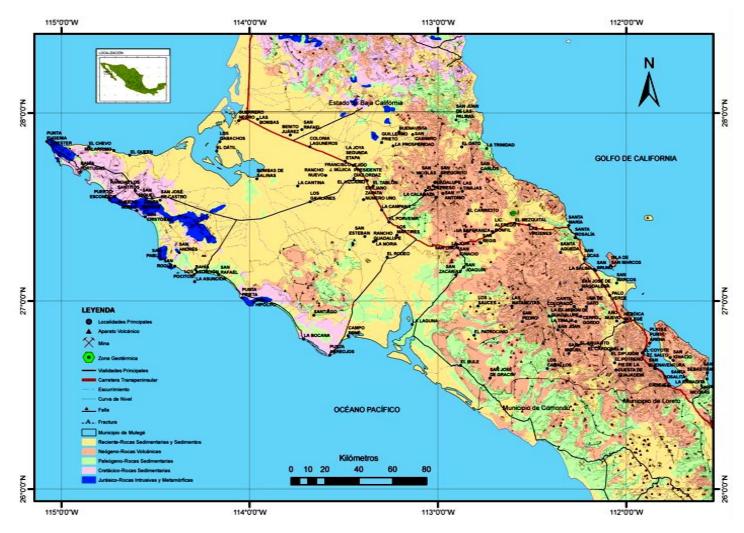


Figura 25. Geología de la Reserva de la Biósfera el Vizcaíno

Fuente. Atlas de riesgos del municipio de Mulegé, B.C.S.

# 5.2 Impactos económicos ante un posible deterioro en la producción de sal.

# 5.2.1. Aspectos Socioeconómicos actuales

De acuerdo al censo socioeconómico, realizado el mes mayo de 2012 en Guerrero Negro, Baja California Sur, la población cuenta con 13,746 personas, de las cuales 6719 son hombres y 7027 son mujeres, lo que representa 49 y 51 por ciento respectivamente. Esto indica que hay 95.61 hombres por cada 100 mujeres.

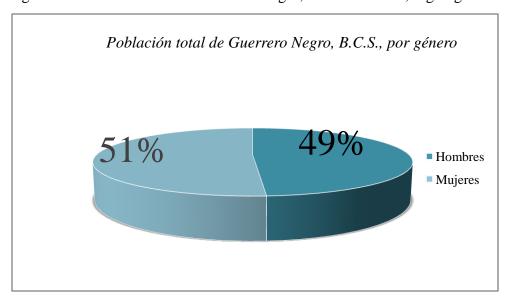


Figura 26. Población total de Guerrero Negro, B.C.S. en 2012, según género

Fuente: Censo socioeconómico, Guerrero Negro, B.C.S., 2012.

El censo fue realizado por la Universidad Autónoma de Baja California Sur, Campus Guerrero Negro con financiamiento de Exportadora de Sal, S.A. de C.V.

El Tamaño de la localidad (TAM\_LOC) es 07 en base a la clasificación del INEGI. Su tasa de crecimiento de 1.62. La tasa de crecimiento media anual de la población reportada por INEGI en 2010 fue de 1.8.

La estructura poblacional por edades destaca por ser una población joven, puesto que la población con menos de 20 años representa el 41.4%, la cual representa casi la mitad del total de la población en la comunidad; menos de 30 años 57.6% y población con más de 65 años 4.33% (Censo socioeconómico, GN, 2012).

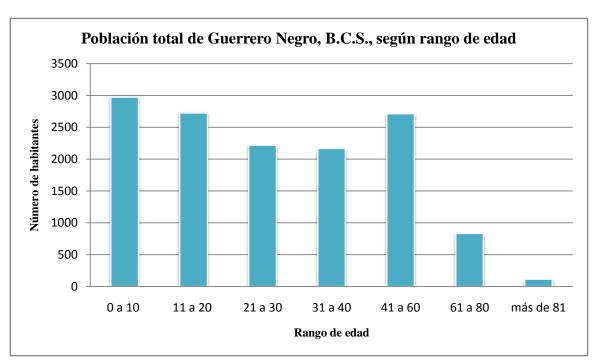


Figura 27. Población de Guerrero Negro, B.C.S., en 2012 según rango de edad

Fuente: Elaboración propia con base en datos de Censo socioeconómico, Guerrero Negro, B.C.S., 2012.

En la mayoría de las localidades de Baja California Sur se obtiene un muy bajo grado de marginación. Esto lo explican (Ángeles & Juárez, s.f) en su estudio de vulnerabilidad social para el proyecto PEACC-BCS, argumentando que debido a que "el índice fue diseñado para su aplicación a nivel nacional, y relativiza a ese nivel, no al nivel estatal o municipal de BCS: un ordenamiento de esa naturaleza sin duda produciría resultados relativos diferentes y más apropiados a la situación real de la entidad". Por consiguiente, el índice no representa los resultados apropiados y "en consecuencia del procedimiento empleado en la estimación del índice de rezago social (marginación), en BCS las comunidades de alto grado de rezago son mayormente las más pequeñas".

Para el caso de Guerrero Negro, el índice de rezago social es de -1.62, cantidad que representa un grado de rezago social muy bajo.

Cuadro 5. Índice de rezago social para Guerrero Negro, B.C.S.

Localidad	Índice de rezago social	Grado de rezago social
Guerrero Negro	-1.62	Muy bajo

Fuente: (Ángeles & Juárez, s.f)

Cuadro 6. Capacidad (l/s) y status de las plantas de tratamiento de aguas residuales en el municipio de Mulegé.

PTAR NOMBRE	PTAR CAPACIDAD INSTALADA L/S	PTAR CAUDAL TRATADO L/S	PROCESO DE DEPURACIÓN
GUERRERO NEGRO	30	15	LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN
MULEGÉ	20	0.5	LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN
SANTA ROSALÍA	50	25	LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN

Fuente: (CONAGUA, 2011 cit. en Wurl & García, Reporte Final Recursos Hídricos, 2012)

"Una posible fuente de agua representa el agua residual tratada. En BCS existen 17 Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR). El volumen total de aguas tratadas alcanza un caudal de 823.5 l/s lo que equivale a un volumen anual de 26 Mm3".(Wurl & García, Reporte Final Recursos Hídricos, 2012)

El agua tratada en el municipio se utiliza actualmente en el riego.

Cuadro 7. Plantas de tratamiento de agua, usos y observaciones en el municipio Mulegé, B.C.S.

PTAR NOMBRE	USO DEL AGUA	OBSERVACIONES
GUERRERO NEGRO	INFILTRACIÓN AL SUBSUELO	EN CONSTRUCCIÓN NUEVA PTAR
MULEGÉ	INFILTRACIÓN AL SUBSUELO	MALAS CONDICIONES DE OPERACIÓN
SANTA ROSALÍA	INFILTRACIÓN AL SUBSUELO	MALAS CONDICIONES DE OPERACIÓN

Fuente: (CONAGUA, 2011 cit. en Wurl & García, Reporte Final Recursos Hídricos, 2012)

Cuadro 8. Servicios disponibles en la comunidad de Guerrero Negro, B.C.S.

Sector Salud	
Clínicas IMSS	2
Clínicas ISSSTE	1
Centro de salud	1
Centros de rehabilitación <sup>67</sup>	3
Clínicas privadas	6
Cruz Roja mexicana	1
Servicio cámara Hiperbárica	1
Educación	
Jardín de niños	4
Escuelas primarias	5
Escuelas Secundarias	4
Escuelas nivel bachillerato	3
Escuelas de nivel superior	1
Escuelas de educación especial	1
Bibliotecas publicas	2
Escuela de música	1
Educación Inicial	1
Instituto Nacional para la Educación de los Adultos (INEA)	1
Centro de Maestros PSNFCSP (SEP)	1
Instituciones y Oficinas Públicas	
Delegación municipal	1
Juzgado mixto de 1 <sup>er</sup> instancia	1
Registro Civil	1
Secretaría de Finanzas	1
Capitanía de puerto	1
CONAPESCA	1
Fitosanitaria	1
Centro Comunitario Digital (SCT)	1
Oficinas del ANP "Reserva de la Biosfera del Vizcaíno"	1
Oficinas del APFF "Valle de los Cirios"	1
Oficina de PROFEPA	1
Módulo de Atención a Mujeres en Situación de Violencia	1

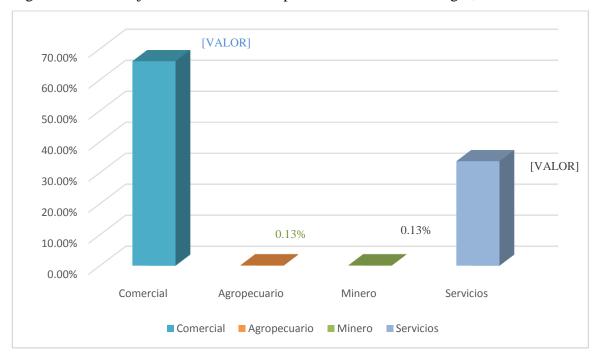
<sup>67</sup>Se incluye el centro UNEMECAPA Nueva vida SSA, Centro de Rehabilitación contra las Adicciones (CREAD) y el centro de reunión de Alcohólicos anónimos.

Instituto de vivienda de B. C. S.	1
Subdirección del Deporte	1
DIF	1
Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIB)	1
Seguridad	
40 <sup>a</sup> Zona Militar	1
Estación naval de la Secretaria de Marina	1
Oficina Policía Federal	1
Comandancia de seguridad publica	1
Procuraduría general de Justicia	1
Ministerio publico	1
Protección civil	1
Estación de bomberos	1
Servicios públicos	
Comisión Estatal de Derechos Humanos	1
Estancias Infantiles	5
DIF	1
Módulo de Atención a Mujeres en Situación de Violencia	1
Centro social para adultos mayores (jubilados y pensionados)	1
Comunicaciones y transportes	
Aeropuerto	1
Central de autobuses	1
Aeroservicios	2
Oficina de Correos	1
Telégrafos de México	1
Espacios públicos	
Parques	9
Campos de futbol	6
Canchas de básquetbol	4
Estadios	1
Auditorios	1
Otros	
Bancos	1
Gasolineras	3
Gaseras	1
Funerarias	2



Fuente: Arce & Luna, 2010.

Figura 28. Porcentaje de establecimientos por sector en Guerrero Negro, B.C.S.



Fuente: Elaboración propia con base en datos de Censo socioeconómico de Guerrero Negro, B.C.S., 2012.

En los sectores económicos Comercial, Agropecuario, Minero y de Servicios existentes dentro de la comunidad, se han clasificado a 101 giros con 747 establecimientos en total, de los cuales 493 representan establecimientos de comercio, 1 agropecuario, 252 de servicios (profesionales, turísticos y otros) y 1 minero<sup>68</sup>, lo que corresponde a un 66%, 0.13%, 33.73% y 0.13% respectivamente.

<sup>68</sup> Para mayores detalles consultar ANEXO 2

\_



Figura 29. Porcentaje de trabajadores por sector en Guerrero Negro, B.C.S.

Fuente: Elaboración propia con base en datos de Censo socioeconómico de Guerrero Negro, B.C.S., 2012.

El porcentaje de trabajadores mostrado en la figura anterior representa en número de empleados 1,372 para servicios, 1092 corresponden a comercio, 15 a agropecuario y 876 a minero. A pesar de que el sector servicios y comercio representan un mayor porcentaje en cuanto a número de empleados, tienen una menor representación por ingreso.

Según el censo socioeconómico 2012, el principal sector en cuanto a generación de empleos y ventas, está relacionado con la empresa Exportadora de Sal, S.A. de C.V., ocupando un 19.2% de la PEA.

El sector Comercial y de Servicio tiene una participación muy importante en cuanto a la generación de empleo representando el 49.5% de la PEA. Sin embargo, depende indirectamente de ESSA, pues son sus trabajadores los principales consumidores de la mayoría de los establecimientos pertenecientes a estos sectores.

El 44.43% de la población ocupada tiene un ingreso mensual de 7 a 9 salarios mínimos. El ingreso promedio neto en ese rango es de \$498.00 pesos diarios, representando

8 veces el salario mínimo regional. El 30.30% gana entre 4 y 6 salarios mínimos (Censo Socioeconómico, 2012).

Guerrero Negro es un lugar de suma importancia para la pesca del pulpo (González, M. 2012). Las principales especies que se pescan en la laguna Guerreo Negro son *O. bimaculatus* y *Octopus rubescens*, entre otras que no han sido descritas en la laguna (Flores Santillán, 2007). Otras especies que se extraen son la langosta, mano de león, actualmente el calamar y almeja chocolata principalmente.

Otra actividad representativa de la región es el ecoturismo, enfocado principalmente en el avistamiento de ballena gris. Sin embargo, algunos prestadores de servicios turísticos de la región ofrecen recorridos guiados hacia otros atractivos de la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno y de la región —en menor medida comparado con el avistamiento de ballenas-, como son las pinturas rupestres de la Sierra de San Francisco, avistamiento de aves, del Berrendo Peninsular e incluso una visita guiada para conocer el proceso de producción de sal.

El avistamiento de la Ballena gris es una actividad que comienza en diciembre y finaliza a principios de abril, ya que este periodo es cuando esta especie llega desde el círculo Ártico para aparearse y dar a luz a sus ballenatos. Para su avistamiento se han dispuesto zonas específicas dentro de la Laguna Ojo de Liebre y Laguna Guerrero Negro, además de normas que regulan la actividad. En la zona operan diferentes prestadores de servicios, como Laguna tours, Eco-tours Gamma, Mario-tours, Malarrimo tours, entre otros. Se estima que en el 2006, el número de visitantes a la zona fue de 11,000 durante la temporada alta. El 60% del turismo extranjero lo componen estadounidenses y el resto se distribuye entre canadienses, alemanes, italianos, españoles y franceses, entre otros. (Guía turística de B.C.S 2006-2007).

A pesar de que las pinturas rupestres no se encuentran dentro de la región de Guerrero Negro, la actividad de visitas guiadas a San Francisco de la Sierra es aprovechado por prestadores de servicios turísticos de la región. Malarrimo tours es uno de los prestadores de servicios turísticos que oferta el servicio de tour a las pinturas rupestres de la cueva del ratón.

Las salinas además de ser áreas para la explotación del mineral, es también un producto turístico que se puede ofertar todo el año. Esta actividad la pueden realizar individualmente solicitando un permiso a ESSA, pero también es manejada por prestadores de servicios turísticos, mismos que brindan un recorrido al turista por la zona, y a su vez, proporcionan información sobre el proceso de producción de sal.

El aviturismo es una actividad que no se ha aprovechado en su totalidad, ya que no existe algún prestador de servicio que ofrezca un tour detallado sobre las especies de aves migratorias y residentes que habitan en la zona. Exportadora de Sal ofrece este servicio solo a invitados especiales de la empresa. De manera gratuita se puede disfrutar de la observación de distintas especies en el refugio de aves, mismo que se localiza en el noreste de la localidad.

Desafortunadamente no se cuenta con guías especializados dentro de este refugio; solo se pueden encontrar fotos de las principales especies con su descripción tanto en inglés como en español.

Por ser una ciudad relativamente joven, existen grandes deficiencias pero esto no significa que carezca de servicios ya que cuenta con hoteles, restaurantes, tiendas, mercados e infraestructura adecuada para tener una buena estancia en este lugar (hospitales, farmacias etc.). Además de tener todos los servicios requeridos para la comunidad, Guerrero Negro está situado dentro de la Reserva de la Biosfera "El Vizcaíno", lo que significa que cuenta con magníficos atractivos naturales como lo es la ballena gris, las aves migratorias, el berrendo peninsular, etc.; a sus alrededores, se encuentra la magnífica Sierra de San francisco con sus pinturas rupestres, los bellos paisajes que rodean a esta pequeña ciudad y sus reconocimientos internacionales (sitio RAMSAR, Santuario de la Ballena Gris, etc.) dan pie a distintos programas de conservación e impulsos a mejoras en servicios turísticos e imagen urbana.

Como bien se sabe, el turismo no es la actividad principal de Guerrero Negro, puesto que el pueblo inició y se desarrolló gracias a Exportadora de Sal S.A de C.V. Con el paso del tiempo, se comenzó a considerar al avistamiento de ballenas como un evento único que ocurre en la península, pero que sucede a mayor medida en la laguna ojo de liebre, misma que se encuentra cerca de la región.

Los prestadores del servicio de tour en su mayoría, son de Guerrero Negro (Laguna Tours, Mario´s tours, Caracoles tours, eco-tours Gamma, Malarrimo tours) y existe otro que es administrado por el comisariado ejidal de Benito Juárez.

5.2.1.1Niveles de ingresos de residentes que trabajan en la producción de sal (dependencia directa)

Según datos del censo socioeconómico realizado en Guerrero Negro, B.C.S. por la Universidad Autónoma de Baja California Sur, unidad Guerrero Negro, con apoyo de Exportadora de Sal, S.A. de C.V. en el año 2012, se menciona que de los 13,476 habitantes censados "el 44.43% de la población ocupada, dice tener un ingreso mensual de 7 a 9 salarios mínimos. El ingreso promedio neto en ese rango es de \$498.00 pesos diarios, representando 8 veces el salario mínimo regional". (UABCS, 2012)

Cuadro 9. Nivel de ingresos mensuales de los habitantes de Guerrero Negro, B.C.S.

INGRESO MENSUAL	% DE HABITANTES
De 1 a 3 salarios mínimos	18.8
De 4 a 6 salarios mínimos	30.3
De 7 a 9 salarios mínimos	44.4
Más de 9 salarios mínimos	6.5
TOTAL	100

Fuente: Elaboración propia con base en datos de UABCS (2012).

Dentro de este apartado se engloban a aquellos habitantes que dependen directamente de la empresa Exportadora de Sal S.A. de C.V., es decir, aquellos residentes que trabajan dentro

de la empresa. En la siguiente tabla se muestran los ingresos que percibieron los 1136 empleados registrados de Exportadora de Sal durante el mes de enero de 2014(IFAI, 2014). Cabe mencionar que de las 1136 plazas que aparecen en el listado, 876 le corresponden a residentes de la región de Guerrero Negro, B.C.S.

Cuadro 10. Sueldos y remuneraciones mensuales a trabajadores ESSA correspondientes a Enero 2014 (pesos)

Puesto	Número de plazas	Sueldos	y salarios	Percepciones brute	
Director General	1	\$	2,388,545.00	\$	465,612.00
Director General Adjunto	4	\$	1,567,516.00	\$	345,483.00
Tesorero	1	\$	1,567,516.00	\$	345,483.00
Titular del Órgano interno de		\$	1,567,516.00	\$	345,483.00
control	1				
Capitán	7	\$	788,055.00	\$	228,284.00
Gerente	15	\$	788,055.00	\$	228,284.00
Piloto	1	\$	788,055.00	\$	228,284.00
Titular del Área de Auditoría		\$	673,551.00	\$	211,973.00
interna	1				
Titular del Área de auditoria de		\$	575,685.00	\$	198,032.00
control, evaluación, y apoyo al					
buen gobierno	1				
Titular del Área de Quejas		\$	575,685.00	\$	198,032.00
Denuncias y responsabilidades	1				
Copiloto	1	\$	574,691.00	\$	197,890.00
Auditor ejecutivo	1	\$	474,885.00	\$	174,590.00
Subgerente	27	\$	474,885.00	\$	174,590.00
Supervisor A (Tj)	3	\$	277,637.00	\$	229,272.00
Abogado	1	\$	242,933.00	\$	219,538.00
Auditor	3	\$	242,933.00	\$	219,538.00
Supervisor A	67	\$	242,933.00	\$	219,538.00
Supervisor B	56	\$	218,910.00	\$	212,801.00
Supervisor C	22	\$	197,934.00	\$	206,918.00
Técnico especial	30	\$	172,623.00	\$	187,266.00
Técnico	40	\$	143,853.00	\$	164,381.00
Jefe de Máquinas	7	\$	144,963.00	\$	144,738.00
Primer Oficial	7	\$	131,694.00	\$	135,165.00
Operario Especial	62	\$	144,244.00	\$	175,566.00

Técnico I	36	\$	133,806.00	\$ 156,387.00
Segundo Oficial	8	\$	125,871.00	\$ 130,964.00
Técnico II	47	\$	111,505.00	\$ 138,651.00
Técnico operario 1	208	\$	132,579.00	\$ 165,407.00
Primer motorista	9	\$	115,227.00	\$ 145,714.00
Consultor	2	\$	97,968.00	\$ 127,882.00
Técnico III	16	\$	97,968.00	\$ 127,882.00
Técnico operario 2	66	\$	112,617.00	\$ 148,024.00
Segundo Motorista	6	\$	112,622.00	\$ 143,548.00
Técnico Operario 3	83	\$	106,414.00	\$ 142,621.00
Contramaestre	7	\$	96,261.00	\$ 129,953.00
Técnico Operario 4	33	\$	99,059.00	\$ 136,216.00
Cocinero	8	\$	92,970.00	\$ 127,217.00
Técnico Operario 5	41	\$	92,470.00	\$ 130,480.00
Marinero	15	\$	87,691.00	\$ 122,830.00
Ayudante De Máquinas	8	\$	81,879.00	\$ 118,001.00
Técnico Operario 6	2	\$	74,712.00	\$ 115,015.00
Auxiliar	9	\$	90,268.00	\$ 128,561.00
Auxiliar A	54	\$	78,280.00	\$ 118,122.00
Auxiliar B	40	\$	71,691.00	\$ 112,383.00
Auxiliar C	78	\$	66,104.00	\$ 107,518.00
TOTAL	1136	\$ 17	7,043,259.00	\$ 8,230,117.00

Fuente: Elaboración propia con base en datos de IFAI (2014)

### 5.2.1.2 Residentes que dependen indirectamente de Exportadora de Sal

A pesar de no trabajar directamente para Exportadora de Sal, muchos de los habitantes del poblado de Guerrero Negro dependen indirectamente de la empresa mencionada. Esto debido a que estos habitantes pueden ser empleados o dueños de comercios o empresas; empleados de instituciones o miembros de asociaciones en donde los clientes que consumen de sus productos y/o servicios son trabajadores de Exportadora de Sal, S.A. de C.V. o bien, es la propia empresa la que requiere de los productos y/o servicios de los sectores mencionados. Un ejemplo de ello son los comercios

### 5.2.1.3 Residentes que no guardan relación alguna con la producción de sal

En este apartado se toman en cuenta a todos aquellos habitantes que trabajen para instituciones para las cuales no es necesaria la permanencia de la empresa Exportadora de

Sal, S.A. de C.V. puesto que con o sin ella, pueden continuar con sus labores cotidianas. Las instituciones que destacan son la 40 zona militar, Oficinas públicas y el sector turismo.

Los empleos generados por la actividad turística en Guerrero Negro a lo largo del año son mínimos, ya que la mayoría de los empresarios no requieren de mucho personal para realizar su prestación o actividad a ofrecer.

De los 135 empleos derivados por este sector (sin contar a los prestadores de servicios de tour debido a que está fuera de temporada) 26 pertenecen hoteles (Caracoles, Desert inn, El Morro y Cowboy), 33 a moteles (Ballenas, Dunas, Don Gus, Malarrimo, San Ignacio, San José y Sal Paraíso), 43 en restaurants (Don Gus, Marios, Santo Remedio, El rincón Veracruzano, Cazuelas, Caracoles y Desert inn), 25 en las aerolíneas (Aero Servicios Guerrero y Aero Calafia) y 8 en la central de autobuses (*Arce, J; Luna, E. 2010*).

Figura 30. Porcentaje de empleados en 2010 dentro del sector turístico en Guerrero Negro, B.C.S.

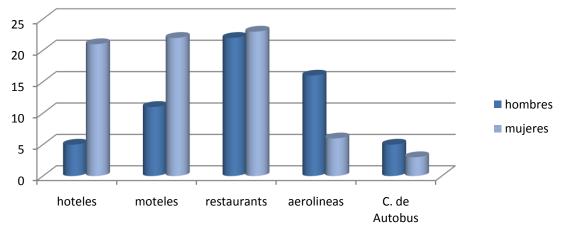


Fuente: Arce & Luna (2010).

Dentro del sector hotelero laboran un mayor número de mujeres con respecto a hombres, mientras que en los restaurantes se observa un equilibrio en cuanto a porcentaje.

En los servicios de transporte trabajan un mayor número de hombres y mujeres empleados en este servicio.

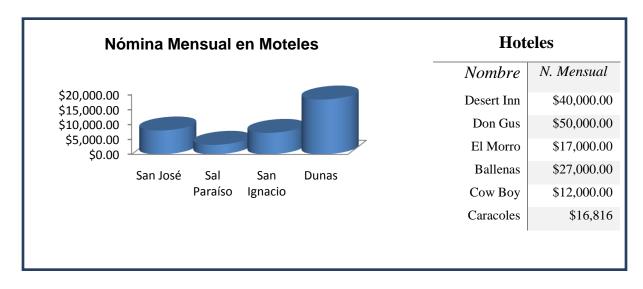
Figura 31. Número de empleados en el sector turismo en Guerrero Negro, B.C.S. por género.



Fuente: Arce; Luna (2010).

Con respecto a los ingresos, la mayoría ganan entre 750 y 1000 semanales. El motel Don Gus resulta tener la nómina más grande dentro del sector.

Figura 32. Ingresos mensuales percibidos en 2010 por empleados de hoteles y moteles en Guerrero Negro, B.C.S.



Fuente: Arce & Luna. Encuesta para agenda 21 en Guerrero Negro (Abril 2010).

# 5.3 Escenarios de cambio climático para la región de Guerrero Negro, B.C.S.

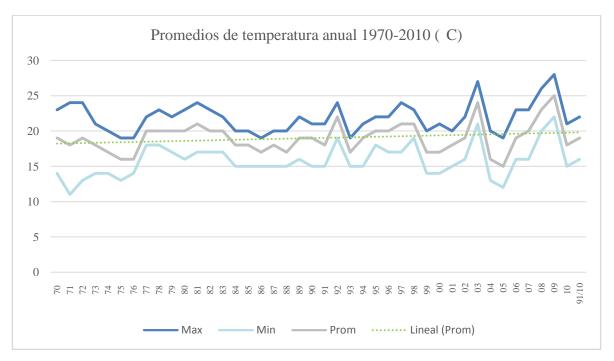
### 5.3.1 Escenario base

#### 5.3.1.1Aspectos Físicos

# *5.3.1.1.1 Temperatura*

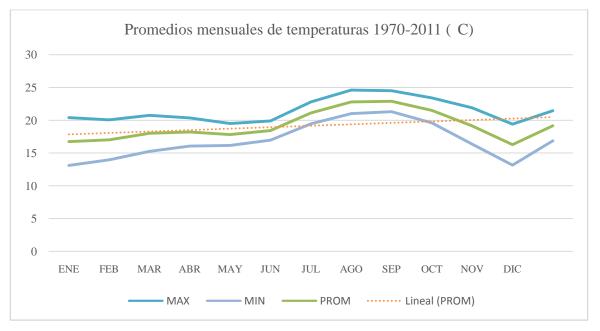
En el gráfico se pueden observar las variaciones climáticas durante el periodo 1970-2010. La base de datos con la cual se graficó representa una recopilación mensual de estación de vasos y la base de datos climáticos del Noroeste de México realizada por CICESE.

Figura 33. Promedios de temperatura anual en estación de vasos de Exportadora de Sal S.A. de C.V. durante el periodo de 1970-2010



Fuente: Elaboración propia con apoyo en base de datos meteorológicos proporcionados por ESSA durante práctica de campo, 2013.

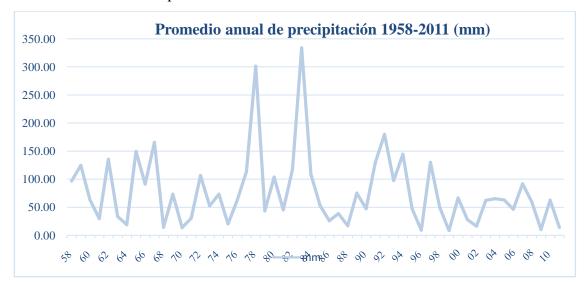
Figura 34. Promedios de temperatura mensual en estación de vasos de Exportadora de Sal S.A. de C.V. durante el periodo de 1970-2010



Fuente: Elaboración propia con apoyo en base de datos meteorológicos proporcionados por ESSA durante práctica de campo, 2013.

# 5.3.1.1.2Precipitación

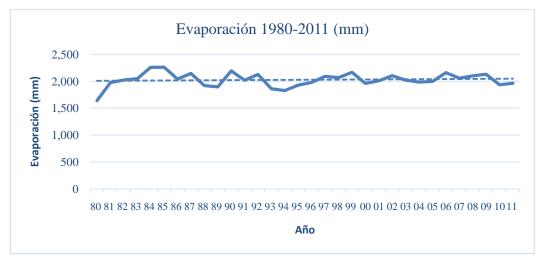
Figura 35. Promedios de precipitación anual en estación de vasos de Exportadora de Sal S.A. de C.V. durante el periodo de 1958-2011



Fuente: Exportadora de Sal, 2013.

### 5.3.1.1.3Evaporación

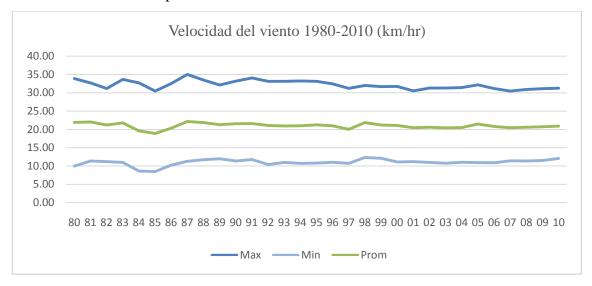
Figura 36. Promedios de evaporación anual en estación de vasos de Exportadora de Sal S.A. de C.V. durante el periodo de 1958-2011



Fuente: Elaboración propia con base de datos meteorológicos proporcionados por ESSA durante práctica de campo, 2013.

#### 5.3.1.1.4Viento

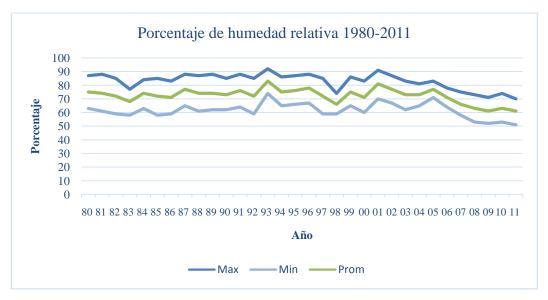
Figura 37. Promedio velocidad del viento anual en estación de vasos de Exportadora de Sal S.A. de C.V. durante el periodo de 1980-2010



Fuente: Elaboración propia con apoyo en base de datos meteorológicos proporcionados por ESSA durante práctica de campo, 2013.

### 5.3.1.1.5Humedad

Figura 38. Promedios de porcentaje de humedad relativa anual en estación de vasos de Exportadora de Sal S.A. de C.V. durante el periodo de 1980-2011



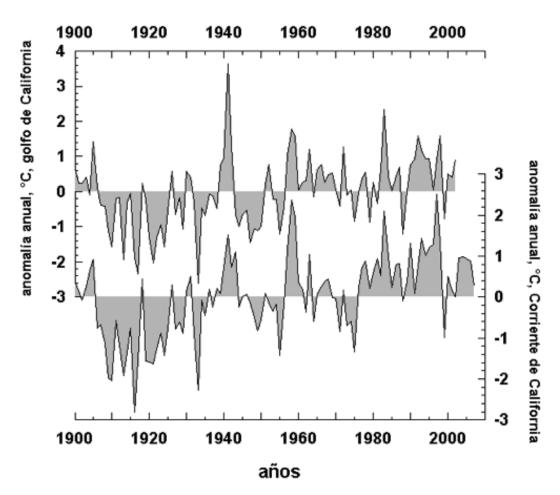
Fuente: Elaboración propia con apoyo en base de datos meteorológicos proporcionados por ESSA durante práctica de campo, 2013.

#### 5.3.1.2 Temperatura oceánica

Lluch (coord), 2011 menciona en su estudio que existe una gran probabilidad que "el siguiente año será diferente al actual" pues existe una variabilidad importante entre los años. En la siguiente imagen (Fig.39) se muestran las anomalías anuales en costa del Pacífico y el golfo de California. Así mismo se evidencia una tendencia de calentamiento con respecto a las primeras dos décadas del siglo pasado.

Por otra parte, Lluch (coord), 2011 describe que destacan los años con anomalías cálidas y frías extremas.

Figura 39. Anomalías de la TSM en las áreas en el golfo de California (arriba) y la costa del Pacífico (abajo).



Fuente: Lluch (coord), 2011

# 5.3.1.2 Fauna.

Existe una relación entre el cambio en la temperatura superficial del mar con los cambios latitudinales a escalas decadales en ballena gris y delfines, esto a causa de la importancia que tiene el ambiente térmico para estas especies.(Lluch D. (., 2011)

### 5.3.2 Escenario de acuerdo a expertos en cambio climático

A partir de las hipótesis de escenarios futuros para los años previstos por el INE, se obtuvieron como resultados en el estudio de Lluch, 2011 distintos criterios a considerar

para los años 2020, 2050 y 2080. Entre estos resultados se encontró uno en el 2050 (Extremo cálido de las variaciones multidecadal) para la Laguna Ojo de Liebre: "Mayor número de ballenas con cría en el norte (LOL)" (Lluch D. (., 2011)

Reyes & Lluch, 2011 por su parte, denotaron que en el noroeste de Baja California Sur tiene el menor potencial de ser impactado por el cambio global, "dado que las especies residentes están adaptadas a la vida en ambientes subtropicales donde las temperaturas de verano son cálidas y las de invierno muy frías". En cuanto a especies comerciales, las cabrillas, cierto tipo de lenguados, los bivalvos y los caracoles pueden llegar a sufrir cambios poblacionales de relevancia (Reyes & Lluch, 2011)

En su apartado IV denominado "Vulnerabilidad ante los impactos del cambio climático" se señalan los sitios con probable vulnerabilidad ante un incremento del nivel medio del mar en Baja California Sur, tomando como criterios para su estudio ser localidades costeras que se han identificado en riesgo ante incremento del nivel del mar, que su vez sean centros de población o de actividad económica significativa; así mismo, comunidades que presentan riesgos importantes de afectación por efectos de huracanes e inundaciones (Ivanova & Gámez(ed), 2012).

De 9 sitios estudiados<sup>69</sup> considerados como vulnerables, Guerrero Negro se encuentra en cuarto lugar con una vulnerabilidad total<sup>70</sup> a la elevación del nivel del mar de 1.8 (Ivanova y Gámez op.cit., p.85) ya que posee actividades económicas significativas, como la pesca y la explotación de sal.

-

<sup>&</sup>lt;sup>69</sup> Para mostrar los sitios con probable vulnerabilidad ante un incremento del nivel medio del mar en Baja California Sur se estudiaron 9 localidades que representaron casi tres cuartas partes de la población en 2005. Los sitios estudiados fueron: Guerrero Negro, Santa Rosalía, Loreto, La Paz, La Ventana, El Sargento, Cabo San Lucas, San José del Cabo, Puerto Chale, Puerto San Carlos, Cd. Constitución, y Cd. Insurgentes.

<sup>&</sup>lt;sup>70</sup> Para la obtención de la vulnerabilidad total realizaron una matriz de vulnerabilidad conformada por tres índices: i) Índice de Vulnerabilidad Física, donde consideraron variables como amplitud de marea, oleaje extremo, pendiente hidráulica, procesos exógenos (en los que incluyen aquellos en los que se involucra erosión y depósito de materiales en la costa); ii) Índice de Vulnerabilidad Biológica, con variables como superficie considerada dentro de un área natural protegida o área prioritaria; iii) Índice de Vulnerabilidad Socioeconómica en la cual contemplaron como variables la densidad poblacional, turismo, densidad de infraestructura vial, densidad de infraestructura costera. Finalmente, efectuaron una suma ponderada los índices mencionados que trae como resultado la vulnerabilidad total.

Figura 40. Sitios con probable vulnerabilidad ante un incremento del nivel medio del mar en Baja California Sur.



Fuente: (Ivanova & Gámez(ed), 2012)

# 5.3.3 Escenario de acuerdo a expertos salineros

# 5.3.3.1 Percepción sobre cambio climático según trabajadores de ESSA

De las encuestas aplicadas a trabajadores salineros, el 83% de los encuestados afirman tener un conocimiento bajo sobre el tema de cambio climático, un seis por ciento dice conocer el tema, mientras que en contraposición a ello, un 11% considera no entender el concepto de cambio climático.

Nivel de conocimiento sobre cambio climático
5.71%

82.86%

Nulo

Figura 41. Nivel de conocimiento de los trabajadores de ESSA sobre el tema cambio climático (%)

Fuente: Elaboración propia con base en encuesta aplicada en ESSA, 2014.

En cuanto al tipo de información que han recibido sobre el tema el 74% de los encuestados afirma haber recibido información realista, un 12% la considera alarmista y un 14% admite que no ha recibido información sobre el tema. De ese último porcentaje el 11% corresponde a trabajadores que no tienen conocimiento sobre el tema, sin embargo, el 3% restante señala que tiene una ligera idea del concepto de cambio climático aun sin haber recibido información este.

Figura 42. Tipo de información recibida por los trabajadores de ESSA sobre el tema cambio climático



Fuente: Elaboración propia con base en encuesta aplicada en ESSA, 2014.

Antes de continuar con la aplicación del cuestionario se les explicó brevemente sobre el cambio climático, sus impactos y consecuencias. Una vez familiarizados con el tema se les cuestionó si en base a su antigüedad y experiencia en la salinera consideraban que el cambio climático afectaría a la producción de sal, el 91% lo afirmó.

Figura 43. Percepción de los trabajadores de ESSA sobre la posible afectación en la producción de sal por cambio climático.

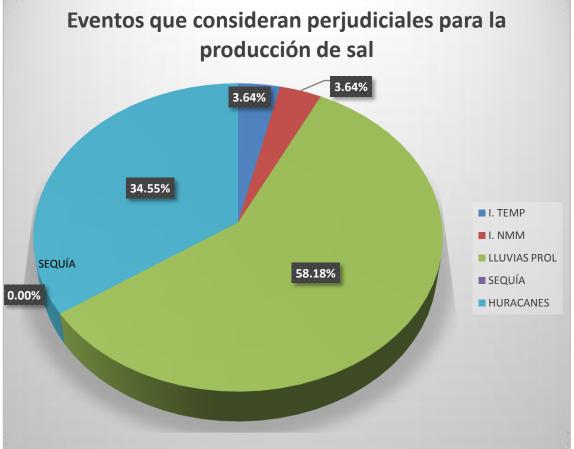


Fuente: Elaboración propia con base en encuesta aplicada en ESSA, 2014.

Una vez obtenida su respuesta, se les preguntó sobre los fenómenos perjudiciales para la producción de sal, a lo que la mayoría seleccionó lluvias prolongadas con un 58% y el 34% de los encuestados eligió los huracanes.

Eventos que consideran perjudiciales para la

Figura 44. Eventos perjudiciales para la producción de sal según trabajadores



Fuente: Elaboración propia con base en encuesta aplicada en ESSA, 2014.

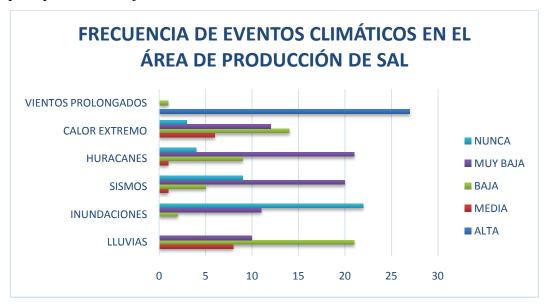
Una diferencia mínima en porcentaje apuntó que el 57% de los trabajadores encuestados creen que el cambio climático afectará en su desarrollo laboral. Esta pregunta se complementaba con otra abierta en donde se les cuestionaba ¿por qué afirmaban o negaban la pregunta?, entre las respuestas predominó que <<las lluvias no les permite trabajar>> y que <<el incremento de temperatura les dificultaría a desarrollar sus actividades laborales>>.

Figura **45.** Porcentaje de trabajadores de ESSA que afirma o niega afectación en su desarrollo laboral por efectos del cambio climático



Fuente: Elaboración propia con base en encuesta aplicada en ESSA, 2014.

Figura 46. Frecuencia de eventos climáticos en el área de producción de sal según percepción de trabajadores de ESSA.



Fuente: Elaboración propia con base en encuesta aplicada en ESSA, 2014.

Los encuestados tienen pleno conocimiento de las condiciones climáticas idóneas para el proceso de producción de sal, pues todos los registros reflejan que es necesario que haya en las áreas de producción vientos constantes.

# 5.3.3.2 Percepción de cambio climático según expertos de ESSA

Tanta es la dependencia del proceso de producción de sal con el clima, que los programas de bombeo se planifican con base en la evaporación de sal que ocurre durante las estaciones del año, puesto que la capacidad de producción de sal en ESSA está en función de la capacidad de evaporación.

En las áreas de producción de Guerrero Negro, se miden diariamente los niveles de evaporación de agua. La máxima evaporación registrada, se presenta entre el mes de julio y agosto, por lo que en verano la evaporación es más elevada que en invierno. En este sentido, resulta importante destacar que los niveles de evaporación anual estarán en función de los niveles de radiación, velocidad del viento y los niveles de precipitación (Quiñones, 2013).

En palabras de un experto "La evaporación del agua de mar depende del clima. Dependemos tanto del clima que en verano hay mayor evaporación, mientras que en invierno baja la evaporación. Por lo tanto, nuestros programas de bombeo dependen de la evaporación. De las 15 bombas que se utilizan en el proceso de producción de sal, en invierno se utilizan aproximadamente seis o siete, baja el volumen de uso; mientras que en verano se utilizan todas las bombas (Quiñones, 2013; Heredia, 2013).

Al entrevistar a la Quim. Felipa de Jesus Quiñones, Gerente del área de producción de la empresa salinera y experta en el tema, se planteó la siguiente pregunta: ¿qué tipo de medidas se toman ante precipitación en la zona?, a lo que respondió que ante esos eventos se suspenden labores en el área de cosecha como medida de prevención y seguridad de los trabajadores, ya que las lluvias provocan el ablandamiento de los caminos por donde circula la maquinaria pesada, los cuales no permiten la circulación segura de este tipo de vehículos.

Además, el agua dulce proveniente de las lluvias queda sobre los vasos de cristalización; esto impide la extracción del mineral, por lo que es necesario esperar a que se evapore el agua de lluvia para continuar con la producción (Quiñones, entrevista, 2012). Este paro de labores provoca retraso en los procesos y por consiguiente, pérdidas económicas al no llevar a cabo la producción en los días esperados.

Sin embargo, ESSA cuenta con reservas de sal para abastecer la demanda del mercado en caso de presentarse estos problemas, incluso, las características climáticas de la región (alta radiación solar y vientos constantes) permiten que los vasos evaporen rápidamente el agua de lluvia. Esto le permite a la empresa continuar con las labores de producción cotidianas (Quiñones, entrevista, 2012). Esta recuperación es posible gracias a las características ya mencionadas, la ausencia de ciclones y lluvias prolongadas.

Ante la misma interrogante, el Biol. Heredia (Subgerente de control de calidad) con 23 años de experiencia, respondió lo siguiente:

"Si evaporas el exceso de agua y después llueve, el proceso no avanza, se regresa". (Heredia, 2013) Los vasos rodeados de diques tienen una capacidad de contención. Si llueve, esa capacidad se rebasa muchas veces y tienen que bombear parte del agua que rebosa hacia áreas de almacenamiento adicionales. Al caer agua dulce sobre los vasos de sal, se produce un volumen adicional y debe de extraerse para evitar estancamientos.

Desde el punto de vista de producción, cuando llueve, cae agua dulce sobre la salmuera saturada de los vasos (26% sales). Con el viento y lluvia, el agua se mezcla con una parte de la salmuera depositada en los vasos, la cual puede disminuir el porcentaje de sales.

"si por ejemplo llueve de manera considerable, puede disminuir el porcentaje de sales de 26°Bé hasta aprox. 15°Bé, pero no toda la salmuera se mezcla con el agua, pues el piso<sup>71</sup> del vaso tiene sales [...] Entonces lo que sucede ahí es que se forma un gradiente con el agua dulce cuando llueve; o sea, si llueve, cae agua dulce en un vaso de sal de 26°Bé o

-

<sup>&</sup>lt;sup>71</sup> Se le llama piso a la capa más profunda de los vasos de sal

26% de sales que se mezcla con la salmuera, entonces el contenido de sales baja y al bajar —dependiendo de la cantidad de agua dulce que caiga- puede llegar de 24°Bé hasta 20°Bé. Entonces ¿Qué sucede si por ejemplo se tiene a consecuencia de la lluvia 26°Bé hasta el fondo, más arriba 24° y hasta la superficie —que cayó más agua dulce- 15°Bé? Se forma un gradiente de mayor porcentaje de sales en el fondo, a un menor porcentaje en la superficie. ¿Y que sucede ahora? Si yo tengo este gradiente y entran los rayos del sol, estos penetran hasta la última capa, la calienta, y como los rayos no pueden salir se forma lo que se llama un efecto invernadero. Lo mismo que pasa en un invernadero sucede en los vasos de sal cuando llueve. Este efecto invernadero que ocurre dentro de los vasos de sal es el que hace que se produzca mucha sal fina, por lo que tienen que evitar que se generen capas de distintas densidades, pues siempre deben de tener solo una capa de una misma concentración". (Heredia, 2013).

Por consiguiente, el bombeo de agua de dulce es el procedimieno que prosigue después de que la precipitación provoque que los vasos de sal lleguen o sobrepasen su capacidad de contención. Como no se puede bombear el agua dulce en su totalidad, deben esperar a que el exceso se evapore con la intervención de la radiacion solar y el viento.

La composición química y el tamaño de grano de la sal son fundamentales en el control de calidad de la sal, pues si se tiene una composición química muy buena pero el tamaño de grano muy pequeño no se puede manejar. Es decir, si del área de cosecha se envía sal muy fina hacia planta lavadora, esta última área rechaza ese tipo de sal.

En todos los vasos cristalizadores miden la temperatura superficial. Fundamentalmente miden la temperatura porque cuando miden en el campo el contenido de sal por medio de densidad tienen que compensar la temperatura, puesto que la densidad cambia de acuerdo a la temperatura. Por ejemplo, supongamos que a un vaso de agua se le vierte 35 gramos de sal a 20°C para llegar a una solución saturada; es decir, a un grado en el que si se vierte un gramo más, no podrá disolverse sobre dicha temperatura. Sin embargo, si el gramo adicional se vierte al vaso de agua pero con una temperatura mayor a

la de 20°C, habrá oportunnidad que el gramo añadido se disuelva. En otras palabras, la solubilidad aumenta con un mayor grado de temperatura.

En este sentido, las compensaciones las hacen dependiendo del tiempo; si hace frío se hace una compensacion, si hace calor se hace otra.

"las lluvias nos afectan tremendamente porque nos regresa el proceso, pero también porque nos generan estos gradientes de densidad" (Heredia, 2013)

Cuando llueve no hay paro de labores, sin embargo, la cosecha se paraliza por cuestión del tránsito de los equipos se dan a los trabajadores actividades diferentes como el mantenimiento de los caminos.

La dependencia que tiene la producción de sal con el clima trae tanto beneficios como perjuicios. Por un lado, trae beneficios económicos ya que no hay necesidad de invertir en tecnología para la evaporacion de agua de mar, pues las condiciones climáticas de la region son las que realizan dicho trabajo. En cuanto a los perjuicios, la produccion de sal puede verse afectada si existiese un aumento en los niveles de precipitación o ante presencia de huracanes.

#### 5.4. Alternativas para el Desarrollo local en Guerrero Negro, B.C.S.

Dentro de la región de Guerrero Negro, es importante destacar sus atractivos aprovechados y orientados a la conservación de los recursos naturales, pues tanto las dos lagunas (Laguna Ojo de liebre y laguna Guerrero Negro) como el poblado de Guerrero Negro se encuentran dentro de dos Áreas Naturales Protegidas: Reserva de la biosfera complejo lagunar Ojo de Liebre y Reserva de la Biosfera El Vizcaíno respectivamente. El complejo lagunar Ojo de Liebre, en un principio, fue declarado como Zona de Refugio para ballenas y ballenatos (DOF, 1980), y recategorizado mediante un acuerdo como "Reserva de la Biosfera Complejo Lagunar Ojo de Liebre" el 7 de junio de 2000 (DOF, 2000). El complejo está compuesto por tres lagunas: Laguna Manuela, Laguna Guerrero Negro y

Laguna Ojo de Liebre; sin embargo estas últimas dos lagunas son las que se hacen mención para objeto de estudio.

La importancia internacional del Complejo Lagunar Ojo de Liebre no sólo radica por ser un refugio ballenero, sino que también está incorporado desde el 2004 a los sitios RAMSAR (Fig. 47) de la Convención de Humedales de Importancia Internacional(The Ramsar Convention on Wetlands, 2013).

Esta laguna además es -en conjunto con la Laguna San Ignacio- el santuario de ballenas de "El Vizcaíno", el cual fue inscrito el 11 de diciembre de 1993 como "Bien de Patrimonio Mundial Natural" por la UNESCO y que comúnmente se menciona como sitio Patrimonio de la Humanidad (CONANP, s.f.; UNESCO, 2014)

Otro punto importante a destacar, es que en septiembre del 2000 se declaró como sitio de importancia internacional de la Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras y, en abril de 2009, se aumentó y re-designó como un sitio de importancia Hemisférica (WHSRN, 2009). Además, el complejo lagunar es desde 1999 el "Área de Importancia para la Conservación de las Aves en México<sup>72</sup>" (AICA) número 101 con la categoría NA-4-C<sup>73</sup> (CONABIO, s.f.).

La importancia internacional del Complejo Lagunar Ojo de Liebre no sólo radica por ser un refugio ballenero, sino que también está incorporado desde el 2004 a los sitios RAMSAR de la Convención de Humedales de Importancia Internacional (The Ramsar Convention on Wetlands, 2013). Otro punto importante a destacar, es que en septiembre del 2000 se declaró como sitio de importancia internacional de la Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras y, en abril de 2009, se aumentó y redesignó como un sitio de

<sup>&</sup>lt;sup>72</sup>Programa que se originó por los esfuerzos unificados de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Según su portal oficial, el programa comenzó con el apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el objetivo de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves. "Cada área o AICA contiene una descripción técnica que incluye descripción biótica y abiótica, un listado avifaunístico que incluye las especies registradas en la zona, su abundancia (en forma de categorías) y su estacionalidad en el área"(CONABIO, 2004)

<sup>&</sup>lt;sup>73</sup> La categoría NA-4-C hace referencia a los sitios que poseen más de 15,000 aves acuáticas o 7,500 pares de aves marinas de una o más especies o 100,000 aves playeras.

importancia Hemisférica (WHSRN, 2009). Además, el complejo lagunar es desde 1999 el "Área de Importancia para la Conservación de las Aves en México<sup>74</sup>" (AICA) número 101 con la categoría NA-4-C<sup>75</sup>(CONABIO, s.f.).

El poblado también cuenta con su importancia a nivel local, nacional e internacional, pues antes que nada es uno de los principales centros poblacionales del municipio de Mulegé, está dentro de un Área Natural Protegida (ANP) que fue decretada el 30 de Noviembre de 1988 como "Reserva de la Biosfera El Vizcaíno" (DOF, 1988) "con la finalidad de preservar la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos de las especies de flora y fauna[...]en especial aquellas especies la cual ocupa el 79.96% de extensión del municipio de Mulegé" (Álvarez-Castañeda et.al, 2008); y es conocida a nivel internacional por ofertar en temporada invernal la actividad ecoturística que pertenece a la observación de fauna: avistamiento de la ballena gris; así como por su destacada participación en el mercado de la sal con la industria saliera a cielo abierto más grande del mundo: Exportadora de Sal, S.A. de C.V (ESSA, 2012).

-

<sup>&</sup>lt;sup>74</sup> Programa que se originó por los esfuerzos unificados de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Según su portal oficial, el programa comenzó con el apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el objetivo de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves. "Cada área o AICA contiene una descripción técnica que incluye descripción biótica y abiótica, un listado avifaunístico que incluye las especies registradas en la zona, su abundancia (en forma de categorías) y su estacionalidad en el área"(CONABIO, 2004)

<sup>&</sup>lt;sup>75</sup> La categoría NA-4-C hace referencia a los sitios que poseen más de 15,000 aves acuáticas o 7,500 pares de aves marinas de una o más especies o 100,000 aves playeras.

<sup>&</sup>lt;sup>76</sup> El Área Natural Protegida denominada como "Reserva de la Biosfera El Vizcaíno" se le puede encontrar en otras fuentes como "REBIVI"

RESTAURANT BAR MARIOS BOMBAS, LAS Océano Pacífico SANTA MARTHA DE LA COSTA MONICA SAN JOSE DE CASTRO NUEVA PROSPERIDAD -114°30'0" -114°0'0" Simbología
Sitio RAMSAR
Cuerpos de Agua
Zonas Urbanas Laguna Ojo de Liebre Sitio RAMSAR No. 1339 Es una laguna costera hipersalina y uno de los principales refugios de la ballena grisque migra desde el estrecho de Bering hasta la costa occidental de la Peninsula de Baja California, la cual utiliza la laguna como sitio de reproducción y de crianza. La laguna es domera en téminos generales, pero presenta de más de 20 m de profundidad cerca de la boca. Por otra parte los márgenes de la laguna están formados por dunas inestables, salitrales, matornal halófito y marismas. La laguna alberga una avifauna extraordinaria en la ribera y en las islas del cuerpo lagunar.

Figura 47. Laguna Ojo de Liebre. Sitio RAMSAR número 1339

Fuente: (CONANP, 2003)

Lo anterior, son puntos a destacar en función al reconocimiento nacional e internacional que esta región cuenta; sin embargo, existen sitios poco aprovechados pero con mucho potencial si se hace referencia a practicar el turismo alternativo como una de las vías para fomentar el desarrollo local.

Aunque la actividad ecoturística se practica en Guerrero Negro, por habitantes de la región, no se hace a nivel comunitario, es decir, sus dueños son pequeños empresarios que invirtieron a la actividad para fines individuales, por lo que cuentan con muy poco personal para realizar la actividad. Básicamente, los recursos que se aprovechan con fines ecoturísticos son el avistamiento de ballena gris, las visitas a pinturas rupestres de la sierra de san francisco y, en menor grado, el avistamiento de aves y berrendo peninsular.

Uno de los sitios que aún no se han aprovechado con fines de esparcimiento y recreación para los turistas nacionales y extranjeros es el camino a la isla puerto viejo, mismo que se encuentra situado cerca del poblado de Guerrero Negro y de la Laguna que lleva el mismo nombre. Este camino es artificial, el cual fue construido por los pioneros de exportadora de sal a mediados de la década de los cincuenta para situar el primer punto de exportación de este mineral.

Este lugar está dentro de la diversidad de atractivos mencionados: sus tierras pertenecen a la Reserva de la Biosfera el Vizcaíno; sus aguas al Complejo Lagunar Ojo de Liebre el cual posee un gran valor tanto nacional como internacional, ya que es un Área Natural Protegida, pertenece a la lista de sitios RAMSAR de la Convención de Humedales de Importancia Internacional, constituye un hábitat de aves considerado como un sitio de importancia internacional para la RHRAP (Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras); también es declarado como un sitio de Patrimonio Mundial de la Humanidad por la UNESCO, refugio para Ballenas y Ballenatos a partir de 1980e incluso esta laguna es un importante sitio de reproducción de una gran variedad de moluscos y peces que enriquecen el litoral del Pacífico.

Cuenta con clima seco-desértico, con características muy significativas al amanecer: neblinoso, húmedo y frío; caluroso al medio día, ventoso y frío por la tarde y húmedo y frío por la noche. Su media anual es de 22 grados y con lluvias ocasionales en invierno.

A pesar de que el clima no pareciera "favorecedor", tiene más peso los atractivos que posee que el mismo reto de estar en un lugar frío, refiriéndonos solo a aquellos turistas que vengan de lugares más cálidos, pues para el turismo extranjero (sobre todo europeo) este sitio ideal pues para ellos no hace calor ni frío.

La vegetación que predomina en el área es de humedales y marismas principalmente; sin embargo, también puede encontrarse vegetación desértica. En cuanto a la fauna, el sitio representa una de varias áreas de descanso y alimentación para aves residentes y migratorias en Guerrero Negro. También se pueden encontrar lobos marinos, ballenas grises y una gran variedad de moluscos y peces principalmente.

Se puede acceder al camino por vía marítima (lancha, kayak) o terrestre (vehículo motorizado, caminata y bicicleta). A pesar de que el camino terrestre no se encuentra en las condiciones deseadas, si es transitable en cualquier medio de transporte ya mencionado.

En este lugar, se puede proyectar un sendero hacia la Isla, el cual podría tener una extensión de 9.35 Km con 3 desviaciones hacia El Abismo, La Posita y Puerto Viejo con una extensión de 0.9km, 0.13km y 1.45km respectivamente; formando una totalidad de 9.57km rodeados de humedales, marismas, algunos fósiles de concha, aves playeras, marinas y rapaces; ballena gris, lobo marino, e historia del lugar.



Figura 48. Propuesta de sendero "camino a puerto Viejo" en Guerrero Negro, B.C.S.

Fuente: (Luna, Razo, Zaragoza, & Armenta, 2012)

Otro de los sitios que podrían ser idóneos para ofertar a los turistas son las áreas de producción de sal, que, aunque ya son visitadas con fines turísticos, no describen durante la visita guiada los ciclos biológicos que ocurren dentro de las mismas.

# CAPÍTULO 6

## Conclusiones y recomendaciones

Resulta evidente el alto nivel de desconocimiento y despreocupación que tienen los trabajadores de ESSA sobre el tema de cambio climático y sus posibles repercusiones a futuro sobre la industria salinera y, a pesar de que los escenarios de cambio climático del AR4 y AR5 muestran que los fenómenos que podrían causar una afectación a la producción de sal como la precipitación prolongada y la presencia de huracanes, disminuirán, resulta prioritario mencionar que, a diferencia de lo anterior dicho, los nuevos escenarios de cambio climático mostrados en el AR5 por el IPCC en 2013 calculan un incremento mayor con respecto al nivel del mar (0,26-0,81m) que en el informe del 2007 (0,18-0,59 m) (IPCC, 2013a); por lo tanto, si el nivel medio del mar alcanzara el máximo previsto en el AR5 (0,81m) la producción de sal podría verse afectada en temporadas cuando hay marea alta y menor índice de evaporación (mes de diciembre principalmente), pues rebasarían el nivel de contención con la que cuentan las áreas de concentración.

Por consiguiente, esta aportación puede servir de apoyo para los tomadores de decisiones de ESSA, pues en estos tiempos es fundamental contemplar el cambio climático como un factor a tomar en cuenta en su proceso de producción. Esto permitirá añadirlo en los futuros planes de contingencia, políticas públicas, etc.

Haciendo a un lado los posibles impactos ante el cambio climático, existen otros factores que pudieran afectar a esta industria como son la demanda del producto, o los conflictos sociales —mayor porcentaje de utilidades que solicitan los ejidatarios por la ocupación de sus tierras- que han ocurrido en periodos anteriores. En este sentido, resulta prioritario eliminar la innegable dependencia que tiene la comunidad sobre esta industria.

Sin menospreciar la importancia trascendental que la pesca y la industria salinera representan para la región y el país, la presente investigación propone actividades alternas orientadas a la preservación de los recursos naturales con los que cuenta la zona, pues como ya se ha mencionado, su importancia nacional e internacional también se debe a la

biodiversidad que alberga en la región. Lo anterior se puede aprovechar mediante la práctica apropiada de los segmentos del turismo alternativo, pues estos represent una oportunidad para contribuir al desarrollo social y económico de una región o comunidad (Ibáñez & Rodríguez, 2012)

Ramírez, E. (2012) realizó un estudio sobre el ecoturismo comunitario mediante el avistamiento de ballena gris en el ejido Benito Juárez, localizado en el municipio de Mulegé, B.C.S. Dentro de sus reflexiones finales menciona que "la participación comunitaria ha generado un proceso de autodesarrollo en el que se escuchan las problemáticas y sugerencias de las personas. Esto a su vez, ha incentivado la solidaridad, la unión y por lo tanto el bienestar social entre los integrantes". Además, menciona que los resultados presentados en la investigación pueden servir de aprendizaje para otras comunidades con características semejantes que habitan en ANP y desarrollan ecoturismo comunitario (Ramírez, E., 2012).

Con base en lo anterior, la comunidad de Guerrero Negro, BCS, por estar dentro de la misma ANP, cuenta con los mismos recursos que el Ejido Benito Juárez. Por lo tanto, puede utilizar el ecoturismo comunitario, además de diversas actividades derivadas de los otros segmentos del turismo alternativo como complemento a su economía.

La diversificación de actividades pueden ser de utilidad para disminuir la alta dependencia que tiene la comunidad con la Empresa Exportadora de Sal S.A. de C.V., y (SPYDE-BCS, 2012) aunque es a esta a quien se debe la creación del poblado, los recursos naturales con los que dispone la comunidad son dignos de aprovecharse de forma responsable para fomentar el desarrollo local y, a su vez, la protección de sus recursos tanto naturales como culturales.

Esta propuesta debe combinarse con estrategias orientadas a la preservación de los recursos naturales de la región, la adaptación ante los posibles impactos del cambio climático y, sobre todo, a la contribución positiva del desarrollo local.

# **BIBLIOGRAFÍA**

- Aceves, L., Estay, J., Noguera, P., & Sánchez, E. (2010). *Realidades y debates sobre el desarrollo*. Murcia: Servicio de publicaciones.
- Alley. (2000). *The Two-Mile Machine. Ice cores, abrupt climate change, and our future* (1a ed.). New Jersey.
- Álvarez-Castañeda et.al. (2008). *Mamíferos de las Reservas de El Valle de los Cirios y El Vizcaíno* (Primera ed.). La Paz, BCS, México: Editora Alternativa Periodística, S.A. de C.V.
- AMISAC. (2010). Retrieved Octubre 2012, from Asociación Mexicana de la Industria Salinera A.C: http://www.amisac.org.mx
- Ángeles, M., & Juárez, E. (s.f). *Vulnerabilidad social ante el cambio climático en BCS*.

  Retrieved Mayo 25, 2013, from Secretaría de Promoción y Desarrollo Económico BCS:

  https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=6&cad=rja&uact=8&ved=0CEMQFjAF&url=http%3A%2F%2Fspyde.bcs.gob.mx%2Fcgds%2Ffiles%2Fproyectos%2FPEACC%2FReporte\_Final\_SOCIAL\_PEACC-BCS.pdf&ei=uN0\_VLLACcOuogS9xYCAAQ&usg=AFQjCNEm\_oC\_v4O5LiFoUHi
- Anguita, F. (1994). Geología, ciencias de la tierra, ciencias de la naturaleza: paisaje de un aprendizaje global. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 12(1), 15-21. Retrieved from http://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v12n1p15.pdf
- Beltrán, Chávez, & Ortega(ed). (2010). *Valoración Hidrosocial en la Reserva de la Biosfera del Vizcaíno, BCS. México* (Primera ed.). México: Centro de investigaciones Biológivas del Noroeste, S.C.
- Boisier, S. (1999). Desarrollo (Local): ¿De qué estamos hablando? Santiago de Chile.
- Borges, J., & Sánchez, G. (1992). Santa Rosalía y Guerrero Negro. Cobre y sal en el desierto. Eón, S.A. de C.V.
- Breceda, A., & Vázquez, R. (2012). Áreas susceptibles de desertidicación en Baja California Sur.
- Breceda, A., & Vázquez, R. (2012). *Áreas Susceptibles de Desertificación en Baja California Sur*. Retrieved Noviembre 16, 2013, from Secretaría de Promoción y Desarrollo en Baja California Sur: http://www.spyde.bcs.gob.mx/cgds/files/proyectos/PEACC/Reporte\_Final\_DESER TIFICACION PEACC-BCS.pdf

- Brenner, N., & Theodore, N. (2002). Preface: From the "New Localism" to the Spaces of Neoliberalism. *Antipode*, *34*, 341-347.
- Camelo, J., & Ceballos, A. (2012). *Desarrollo, Sustentabilidad y Turismo: Una Visión Multidisciplinaria*. Retrieved Enero 12, 2013, from Eumed: http://www.eumed.net/libros-gratis/2012b/1223/index.htm
- Camilloni, I., & Vera, C. (2010). *Ciencias naturales. La atmósfera*. Retrieved from Ministerio de educación ciencia y tecnología: http://explora.educ.ar/wp-content/uploads/2010/03/CSNAT03-La-atmosfera.pdf
- Carballo, A. (2001). *Concepción y Perspectivas del Ecoturismo en México*. Retrieved Junio 22, 2013, from Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM: http://www.juridicas.unam.mx/publica/librev/rev/derhum/cont/52/pr/pr34.pdf
- Castañeda, O. (2014, Abril 09). *Centro de Documentación Ecosistemas Litorales Mexicanos*. Retrieved Agosto 12, 2014, from Universidad Autónoma Metropolitana: http://investigacion.izt.uam.mx/ocl/BCS/Guerrnegro.DOC
- Castro, U. (2007). El turismo como política central de desarrollo y sus repercusiones en el ámbito local: algunas consideraciones referentes al desarrollo de enclaves turísticos en México. Revista Turismo y Desarrollo Local. Retrieved from Eumed: http://www.eumed.net/rev/turydes/01/uca.htm
- CICESE. (s.f). Base de Datos Climáticos del Noroeste de México. Retrieved Octubre 2013, from CICESE: http://peac-bc.cicese.mx/datosclim/dcbc.php?tipoEstacion=b1a1st
- Comisiones Unidas de Economía y de Reforma Agraria. (2007). Dictamen a dos proposiciones con punto de acuerdo que exhortan al Gobierno Federal, para que intervenga en el conflicto entre ESSA y los Ejidatarios de los Ejidos "Benito Juárez" y "Gustavo Díaz Ordaz". Retrieved Octubre 2012, from Cámara de Diputados LX Legislatura:

  http://archivos.diputados.gob.mx/Comisiones/Ordinarias/Economia/A\_DICTAMEN \_PTOSACDO\_EXPORTADORA\_SAL.pdf
- CONABIO. (2002). *Complejo Lagunar Ojo de Liebre*. Retrieved Octubre 22, 2013, from Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad: conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/NO-12.html
- CONABIO. (2004). Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

  Retrieved Octubre 21, 2013, from Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad: http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/aicas.html
- CONABIO. (n.d.). *Listado de regiones tipo AICA*. Retrieved from http://avesmx.conabio.gob.mx/lista\_region?tipo=aica
- CONABIO. (s.f.). Ficha técnica para la evaluación de los sitios prioritarios para la conservación de los ambientes costeros y oceánicos de México. Retrieved

- Septiembre 12, 2013, from Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad:
- http://www.conabio.gob.mx/gap/images/4/4f/6\_Sistema\_Lagunar\_Ojo\_Liebre\_Guerrero\_Negro\_Manuela.pdf
- CONABIO; THE NATURE CONSERVANCY; CONANP; PRONATURA. (2000). Sistema Lagunar Ojo de Liebre - Guerrero Negro - Manuela. Retrieved from Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad: http://www.conabio.gob.mx/gap/images/4/4f/6\_Sistema\_Lagunar\_Ojo\_Liebre\_Guerrero\_Negro\_Manuela.pdf
- CONANP. (2003). *Laguna Ojo de Liebre sitio RAMSAR no. 1339*. Retrieved Noviembre 10, 2014, from http://ramsar.conanp.gob.mx/docs/sitios/FIR\_RAMSAR/Baja\_California\_Sur/Laguna\_Ojo\_de\_Liebre/SR\_LOLiebre\_ITRF92.jpg
- CONANP. (s.f.). Santuario de Ballenas de El Vizcaíno. Retrieved Noviembre 13, 2014, from Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural: http://designacionesunesco.conanp.gob.mx/vizcaino.php
- Conde, A., & Gay, C. (2008). *Guía para la generación de escenarios de cambio climático a escala regional*. Retrieved from Centro de ciencias de la atmósfera: http://www.atmosfera.unam.mx/cclimat/Taller\_CCA\_INE\_dic08/Guia\_escenarios.pdf
- Consejo Municipal para el Desarrollo Rural Sustentable de Mulegé. (2011). *Proyecto Integral de Desarrollo para la Caprinocultura en la Region Serrana de El Patrocinio Santa Martha, B.C.S.* Retrieved Octubre 15, 2013, from INCA Rural: http://www.inca.gob.mx/territorial/proyectosterritorial/bcs/PR%20DDR%20001%2 0Mulege.pdf
- Coordinación General de Minería. (2013). *Anuario Estadístico de la Minería Mexicana* 2012. Retrieved Enero 2014, from Secretaría de Economía: http://www.economia.gob.mx/files/comunidad\_negocios/industria\_comercio/inform acionSectorial/minero/anuario\_mineria\_mexicana\_2012\_ed2013.pdf
- De Luna, J. (2012). Turismo Rural en el Municipio de Tecate: Factor de Desarrollo Local". *Tesis de maestría*. Tijuana, Baja California, México: Colegio de la Frontera Norte. Retrieved from http://www.observaturbc.org/sites/default/files/files\_biblio/Turismo%20rural%20en %20el%20municipio%20de%20Tecate%20Factor%20de%20desarrollo%20local.pd f
- Dirección General de Desarrollo Minero. (2012). *Perfil de Mercado de la Sal*. Retrieved Marzo 2013, from Secretaría de Economía: http://economia.gob.mx/files/comunidad\_negocios/industria\_comercio/informacion Sectorial/minero/mineria\_estadisticas\_300513/estadisticas\_perfiles\_sal\_0513.pdf

- DOF. (1980). Decreto por el que se modifica el diverso de 6 de diciembre de 1971, declarándose como zona de refugio para ballenas y ballenatos las aguas del complejo Laguna Ojo de Liebre, ubicados en Baja California Sur. Retrieved from Diario Oficial de la Federacion: http://dof.gob.mx/nota\_detalle.php?codigo=4850847&fecha=28/03/1980
- DOF. (1988). *Decretos*. Retrieved from Comisión Nacional de Areas Naturales Protegidas: http://www.conanp.gob.mx/sig/decretos/reservas/Vizcaino.pdf
- DOF. (2000). *Decretos DOF*. Retrieved from Comision Nacional de Areas Naturales protegidas: http://dof.gob.mx/nota\_detalle.php?codigo=2055674&fecha=31/12/1969
- DOF. (2013, Mayo 20). *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*. Retrieved from Diario Oficial de la Federación: http://www.dof.gob.mx/nota\_detalle.php?%20codigo=5299465&fecha=20/05/2013
- Dubois, A. (2002). Un concepto de desarrollo para el siglo XXI. *Asuntos económicos y administrativos no.8*, 2-10.
- Eberhardt, R. L. (1966). Coastal geographical features of laguna Guerrero Negro.
- ESSA. (1987). Estudio socioeconómico encomendado por Exportadora de Sal, S.A. de C.V. a la escuela preparatoria federal por coop. Francisco J. Mújica. Guerrero Negro.
- ESSA. (2011, Octubre). *History*. Retrieved from Exportadora de Sal S.A. de C.V.: http://www.essa.com.mx/english\_historia.aspx
- ESSA. (2012). *Acerca de ESSA*. Retrieved Octubre 2012, from Exportadora de Sal S.A. de C.V.: http://www.essa.com.mx/acerca\_de\_essa.aspx
- ESSA. (2012). Rendición de Cuentas de la Administración Pública Federal 2006-2012.

  Retrieved from Exportadora de Sal, S.A. de C.V. Web site:

  http://www.essa.com.mx/archivos%20essa/rendicion\_ctas/Acciones\_resultados/Info
  rme\_Rendicion\_Cuentas\_essa.pdf
- FAO. (2010). La Comunicación para el Desarrollo ante los desafíos del Cambio Climático, Manejo de Recursos Naturales, Gestión del Riesgo y Seguridad Alimentaria. Memorias de una consulta virtual. Retrieved from http://www.fao.org/docrep/012/k7361s/k7361s00.pdf
- FORBES. (2012, Septiembre 9). *The Forbes 400 Hall Of Fame: 36 Members Of Our Debut Issue Still In Ranks*. Retrieved from Forbes Website: http://www.forbes.com/sites/seankilachand/2012/09/20/the-forbes-400-hall-of-fame-36-members-of-our-debut-issue-still-in-ranks/
- González Gaudiano, É. (2012). La representación social del cambio climático. Una revisión internacional. *Revista Mexicana de Investigación Educativa, XVII*(55), 1035-1062.

- González, M. (2012). Análisis cualitativo sobre el método de pesca para el pulpo de Laguna Guerrero Negro, BCS, y sus implicaciones sociales. *Memoria de servicio social, UABCS*. La Paz, Baja California Sur: El Autor.
- Griffin, K. (2001). Desarrollo humano: origen, evolución e impacto. In P. Ibarra, K. Unceta, & (eds.), *Ensayos sobre el desarrollo humano* (pp. 26-35). Barcelona: Icaria editorial, S.A. Retrieved Junio 8, 2013, from http://books.google.com.mx/books?id=4rRkqqOUPPcC&printsec=frontcover#v=on epage&q&f=false
- Guerrero Negro.org. (2012). *Galería histórica II*. Retrieved from Crónicas de Sal y Arena: http://www.guerreronegro.org/galeria2.html
- Gumucio, A. (2011). Comunicación para el desarrollo sustentable: políticas y estrategias. In UNESCO, *Más allá de los mensajes. Estrategias e instrumentos de comunicación para el desarrollo.* México, Distrito Federal. Retrieved from Unesco-México: http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Mexico/pdf/Comunicacion\_seguridad\_p\_01.pdf
- Gutiérrez, E., & González, E. (2010). De las Teorías del Desarrollo al Desarrollo Sustentable: Construcción de un enfoque multidisciplinario. Nuevo León: Siglo XXI.
- Guzmán, F. (2005). México: Un País Azul (Rastros y Rostros). Ediciones SM.
- Heredia. (2013). Proceso de producción de la industria salinera Exportadora de sal y sus posibles impactos ante escenarios de cambio climático. (E. M. Guerrero, Interviewer)
- Ibáñez, R., & Rodríguez, I. (2012). Tipologías y antecedentes de la actividad turística: turismo tradicional y turismo alternativo. In A. Ivanova, & R. Ibáñez, *Medio ambiente y política turística en México* (primera ed., pp. 17-33). México.
- IFAI. (2014). Remuneración mensual de Exportadora de Sal, S.A. de C.V. Retrieved Febrero 18, 2014, from Portal de obligaciones de transparencia: http://portaltransparencia.gob.mx/pot/remuneracionMensual/showConsulta.do?meth od=showConsulta&\_idDependencia=10101
- INE. (2000b). Proyecto para la conservación, manejo y aprovechamiento sustentable del berrendo (Antilocapra americana) en México (primera ed.). México, DF.
- INE. (2010, Junio 8). Cambio Climático en México. Retrieved Agosto 2013, from Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático: http://cambioclimatico.inecc.gob.mx/ccygob/ccygob.html
- INECC. (2013, Marzo 8). Programas Estatales de Acción ante el Cambio Climático: Coordinación del Programa de Cambio Climático. Retrieved from Instituto

- Nacional de Ecología y Cambio Climático: http://www2.inecc.gob.mx/sistemas/peacc/
- INE-SEMARNAP. (2000). Programa de Manejo Reserva de la Biosfera El Vizcaíno.
- IPCC. (2007). Cambio Climático 2007: Informe de síntesis. Informe de síntesis, Ginebra, Suiza.
- IPCC. (2013a). *Intergovernmental panel on climate change*. (T. D.-K. [Stocker, Ed.) Retrieved Noviembre 14, 2014, from Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change: http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/
- IPCC. (2013b). *Intergovernmental panel on climate change*. Retrieved from Afirmaciones principales del resumen para responsables de políticas: https://www.ipcc.ch/news\_and\_events/docs/ar5/ar5\_wg1\_headlines\_es.pdf
- Ivanova, A., & Gámez(ed), A. (2012). Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático para Baja California Sur. Retrieved from Secretaría de Promoción y Desarrollo Económico:

  http://www.spyde.bcs.gob.mx/cgds/files/proyectos/Plan\_Estatal\_de\_Accion\_ante\_el \_Cambio\_Climatico\_para\_BCS.pdf
- Kachok, R. (2012). Aspectos de vulnerabilidad social y económica de la pesca de abulón en la región Pacífico Norte de Baja California Sur, ante escenarios de cambio climático. *Tesis de maestría, UABCS*, 32-34 y 104-113. La Paz, Baja California Sur: El Autor.
- Kostick, D. (2008). *SALT*. Retrieved from U.S. Geological Survey: http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/salt/myb1-2008-salt.pdf
- LCR. (2014). *About us*. Retrieved from Ludwig Cancer Research: http://www.ludwigcancerresearch.org/our-story/about-us/institute
- Lenz, H. (1985). *Hojas de un diario. Andanzas y observaciones Baja California 1969-1975* (2a ed.). Libros de México, S.A.
- Lluch, D. (. (2011). *Informe del proyecto PEACC Baja California Sur PESCA*. Retrieved Mayo 17, 2013, from Secretaría de Promoción y Desarrollo Económico: http://www.spyde.bcs.gob.mx/cgds/files/proyectos/PEACC/Reporte\_Final\_PESCA\_PEACC-BCS.pdf
- Lluch, D. (2011). *Informe del proyecto PEACC Baja California Sur, Pesca*. Retrieved Julio 21, 2013, from Secretaría de Promoción y Desarrollo de Baja California Sur: http://www.spyde.bcs.gob.mx/cgds/files/proyectos/PEACC/Reporte\_Final\_PESCA \_PEACC-BCS.pdf
- Lovelock, J. (1995). The Ages of Gaia: A biograpy of our living earth (2nd ed.). Norton.

- Luna, E., Razo, A., Zaragoza, H., & Armenta, L. (2012, Abril). Propuesta para el diseño de una ruta de senderismo de interpretación en La Isla (Faro Viejo), Laguna Guerrero Negro, Baja California Sur. Guerrero Negro, Baja California Sur.
- Magaña, Méndez, & Millán, M. y. (2004). "Consecuencias presentes y futuras de la variabilidad y el cambio climático en México". In INE, *Cambio Climático, una visión desde México*.
- Meira, P., Arto, M., & Montero, P. (2009). La sociedad ante el cambio climático.

  Conocimientos, valoraciones y comportamientos en la población española.

  Retrieved from Fundación MAPFRE:

  http://www.mapfre.com/ccm/content/documentos/fundacion/prev-ma/cursos/lasociedad-ante-el-cambio-climatico-202009-1.pdf
- Melgar, M. (2004). El Ecoturismo como una alternativa de desarrollo local en el Ejido Revolución del Área de Protección de Flora y Fauna "Valle de los Cirios". *Tesis de Maestría, COLEF*. Tijuana, Baja California.
- Multhauf, R. (1985). *El legado de Neptuno. Historia de la sal común.* Mexico: Fondo de Cultura Económica.
- Olguín, J. (2005). Desarrollo sustentable, asunto de seguridad nacional, Presidente Vicente Fox Quesada. Retrieved Junio 11, 2013, from Presidencia Fox: http://fox.presidencia.gob.mx/actividades/?contenido=18728
- Oltra, C., Solà, R., Sala, R., Prades, A., & Gamero, N. (2009). Cambio Climático: Percepciones y discursos públicos. *Prisma social*(2), 2-23. Retrieved from http://www.isdfundacion.org/publicaciones/revista/pdf/n2\_9.pdf
- OMT. (2007). *Turismo y cambio climático: hacer frente a los retos comunes*. Retrieved from The United Nations World Tourism Organization: http://sdt.unwto.org/sites/all/files/docpdf/docuconfrontings.pdf
- Ortiz, C. (2011). La formación del mercado en Baja California Sur hasta la revolución Mexicana. La Paz, BCS.
- Palma, E. (2007). *Escenarios climáticos al 2030 y 2050 para el estado de Veracruz México*. Retrieved Septiembre 2012, from Aemet website: http://www.aemet.es/documentos/es/elclima/cambio\_climat/escenarios/Informe\_Escenarios.pdf
- Pérez, J., & Montaño, A. (2006). *Estrategias internacionales en el comercio de sal de uso industrial*. La Paz: Universidad Autónoma de Baja California Sur.
- Pierri, N. (2005). Historia del concepto de desarrollo sustentable. In G. Foladori, & N. Pierri, *Sustentabilidad ¿Desacuerdos sobre el desarrollo sustentable?* (pp. 27-81). Mexico: Miguel Ángel Porrúa.

- Pinos, N., & Fernandez, J. (2009). Artículos de Tesis de Grado ICM. Auditoría del proceso de producción de sal en la provincia de Guayas, con el objetivo de sugerir estándares de control. Retrieved from http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/1929/1/3812.pdf
- PND. (2007). *Plan Nacional de Desarrollo* (2007-2012). Retrieved from Sistema Internet de la presidencia 2007: http://pnd.calderon.presidencia.gob.mx/introduccion.html
- PND. (2013). *Plan Nacional de Desarrollo (2013-2018)*. Retrieved from Gobierno de la República: http://pnd.gob.mx
- Quiñones, F. d. (2012). Exportadora de sal frente al cambio climático. (E. M. Guerrero, Interviewer)
- Quiñones, F. d. (2013). Proceso de producción de la industria salinera Exportadora de sal y sus posibles impactos ante escenarios de cambio climático . (E. M. Guerrero, Interviewer)
- Ramírez, E. (2012). El ecoturismo comunitario como vía de desarrollo local sustentable para el ejido Benito Juárez en Laguna Ojo de Liebre BCS. *Tesis de Mestría*, *COLEF*. Tijuana, Baja California, México: La autora.
- REBIVI. (2000). Plan de Manejo Reserva de la Biosfera El Vizcaíno.
- REBIVI. (2003). *Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar*. Retrieved Octubre 22, 2013, from Humedales Mexicanos de importancia internacional (Sitios RAMSAR): http://ramsar.conanp.gob.mx/docs/sitios/FIR\_RAMSAR/Baja\_California\_Sur/Lagu na\_Ojo\_de\_Liebre/Laguna%20Ojo%20de%20Liebre.pdf
- Retamal, R., Rojas, J., & Parra, O. (2011). Percepción al cambio climático y a la gestión del agua: aportes de las estrategias metodológicas cualitativas para su comprensión. *Ambiente & Sociedade, XIV*(1). Retrieved from http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\_arttext&pid=S1414-753X2011000100010
- Reyes, H., & Lluch, S. (2011). *Proyecto SEMARNAT-CONACYT. Bases para el Programa Estatal de Acción Ante el Cambio Climático*. Retrieved Mayo 23, 2013, from https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&cad=rja&uact=8&ved=0CCQQFjAC&url=http%3A%2F%2Fspyde.bcs.gob.mx%2Fcgds%2Ffiles%2Fproyectos%2FPEACC%2FReporte\_Final\_BIODIVERSIDAD\_PEACC-BCS.pdf&ei=TeE\_VK7PMMTXoATd54GoAQ&usg=AFQjCNFpM4KWuG-u
- Ripa, I. (2011). Cambio Climático, una realidad. Barcelona: Viceversa.
- Rojo, S., & Castañeda, M. (2013). El Programa "Pueblos Mágicos" en dos Ciudades de origen Minero del Noroeste de México: Álamos, Sonora y Cosalá, Sinaloa. *Arquitectura, Urbanismo y Ciencias Sociales, IV*(1). Retrieved from http://www.topofilia.net/cuatro1ocho6.pdf

- Romero, J. (2002). *Narraciones Históricas de Guerrero Negro, Primera década 1950-1956 Pt. 1-4.* Guerrero Negro: El Autor.
- SE. (2013). *1er Informe de Labores 2013-2013*. Retrieved Enero 2014, from Secretaría de economía: http://www.economia.gob.mx/files/informe\_se/informe\_labores\_SE\_2012-2013.pdf
- Secretaría de Economía. (2011). *Panorama minero del Estado de Baja California Sur*. Retrieved from http://www.sgm.gob.mx/pdfs/BAJA\_CALIFORNIA\_SUR.pdf
- SECTUR. (2001). Estudio Estratégico de Viabilidad del Segmento de Ecoturismo en México. Retrieved from Secretaría de Turismo: http://ictur.sectur.gob.mx/pdf/estudioseinvestigacion/segmentosyproductos/product os/Viavilidad\_Ecoturismo.pdf
- SECTUR. (2001). *Programa Nacional de Turismo 2001-2006*. Retrieved from Secretaría de Turismo: http://189.204.93.66/work/models/sectur/Resource/9795/PNT20012006\_PDF.zip
- SECTUR. (2004). Turismo Alternativo: una nueva forma de hacer turismo. Distrito Federal.
- SECTUR. (2006). *EL TURISMO DE NATURALEZA: RETOS Y OPORTUNIDADES* .

  Retrieved from Dirección de Desarrollo de Turismo Alternativo:

  http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/Compendio\_2012/dgeiawf.semarnat.gob.mx\_80
  80/ibi\_apps/WFServlet43c3.html
- SECTUR. (2007). *Programa Nacional de Turismo 2001-2006*. Retrieved Septiembre 2012, from http://www.sectur.gob.mx/es/sectur/sect\_231\_programa\_nacional\_de
- SECTUR. (2012). *Programa Pueblos Mágicos*. Retrieved from Secretaría de Turismo: http://www.sectur.gob.mx/es/sectur/sect\_Pueblos\_Magicos
- SEDESOL. (2011). Atlas de riesgos y peligros naturales del municipio de Mulegé, Baja California Sur. Retrieved from Secretaría de Desarrollo Social: http://www.normateca.sedesol.gob.mx/work/models/SEDESOL/Resource/2612/Atlas\_Estados/03002\_MULEGE/0\_ATLAS\_MULEGE.pdf
- SEMARNAT. (2006). *Introducción al ecoturismo comunitario* (2da ed.). Distrito Federal: Grupo Siembra, S.A. de C.V.
- SEMARNAT. (2009). Cambio climático. Ciencia, evidencia y acciones. México, Distrito Federal. Retrieved Enero 20, 2013, from https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0CCsQFjAB&url=http%3A%2F%2Fwww.semarnat.gob.mx%2Farchivosanteriores%2Finformacionambiental%2FDocuments%2F05\_serie%2Fcambio\_climatico.pdf&ei=55F5VNuCDoueNq6bgcgD&usg=AFQj

- Servicio Geológico Mexicano. (2011). *Panorama Minero del Estado de Baja California Sur*. Retrieved Noviembre 2012, from Servicio Geológico Mexicano: http://www.sgm.gob.mx/pdfs/BAJA\_CALIFORNIA\_SUR.pdf
- SIAD CONSULTORES S.C. (2011, Septiembre). TRÁMITE UNIFICADO DE CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL MODALIDAD B PARA OBRAS Y ACTIVIDADES DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE SAL. Retrieved Enero 27, 2014, from Sistema Nacional de Trámites de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales:

  http://sinat.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/bcs/resumenes/2011/03BS2011 MD067.pdf
- SIEM. (2012). *Consultas de empresas*. Retrieved Octubre 2012, from Sistema de Información Empresarial Mexicano: http://www.siem.gob.mx/siem/portal/consultas/cedpg.asp?siem\_id=62682
- SPYDEBCS. (2005). *Estudios BCS*. Retrieved from SINAT, SEMARNAT: http://sinat.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/bcs/estudios/2005/03BS2005V D090.pdf
- SPYDE-BCS. (2011). *Información Estratégica de Baja California Sur*. Retrieved Noviembre 2012, from Secretaría de Promoción y Desarrollo Económico de Baja California Sur: http://spyde.bcs.gob.mx/files/die/0\_Doctos\_nuevos/BCS\_Info\_Estrategica\_2011.pd f
- SPYDE-BCS. (2012). *Plan Estatal de Desarrollo 2011-2015*. Retrieved Junio 09, 2013, from Secretaría de Promoción y Desarrollo de Baja California Sur: http://www.spyde.bcs.gob.mx/marco\_legal/PED2011-2015\_Actualizacion\_2012.pdf
- Szentes, T. (2005). Development in the History of Economics. In K. Jomo, & E. Reinert, The Origins of Development Economics: How Schools of Economic Thought Have Addressed Development (pp. 146-156). New York: Zed Books.
- Taylor, A. T. (1990). ¡Qué desea saber de las ballenas de Baja California? (primera ed.). México, DF: Talleres de Dibujo, Impresión y Publicidad.
- Tezanos, S., Quiñones, A., Gutiérrez, D., & Madrueño, R. (2013). *Desarrollo humano, pobreza y desigualdades*. Santander: COIBA.
- The Ramsar Convention on Wetlands. (2013, Septiembre 09). *Ramsar and World Heritage Sites*. Retrieved from http://www.ramsar.org/cda/sp/ramsar-documents-list-world-heritage/main/ramsar/1-31-218%5E21960 4000 2
- Thomas, W. (1928). *The Child in America*. Retrieved from Internet archive: http://archive.org/stream/childinamerica00thom/childinamerica00thom\_djvu.txt

- Thomas, W. (2005). *La definición de la situación (Traducción de Eva Aladro)*. Retrieved Diciembre 03, 2014, from Universidad Complutense de Madrid: https://www.revistas.ucm.es/index.php/CIYC/article/download/.../7291
- UABCS. (2012). Censo socioeconómico 2012. Guerrero Negro, BCS, México.
- UN. (2012). Declaration of the United Nations Conference on the Human Environment (Stockholm Declaration), 1972 and The Rio Declaration on Environment and Development, 1992. Retrieved Junio 06, 2013, from http://untreaty.un.org/cod/avl/pdf/ha/dunche/dunche\_e.pdf
- UNESCO. (2014). *Whale Sanctuary of El Vizcaino*. Retrieved Noviembre 13, 2014, from UNESCO World Heritage Centre 1992-2014: http://whc.unesco.org/en/list/554
- UNICEN. (2004). *Evaporación y Evapotranspiración*. Retrieved from Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires: http://users.exa.unicen.edu.ar/~jdiez/files/cstierra/apuntes/unidad3.pdf
- Uribe, B. F. (2013, Agosto 01). Entrevista sobre el proceso de producción de sal y su posible afectación por efectos de cambio climático. (L. E. Guerrero, Interviewer) Guerrero Negro, Baja California Sur, México.
- WHSRN. (2009). *Complejo Lagunar Ojo de Liebre Guerrero Negro*. Retrieved Junio 3, 2014, from Western Hemisphere Shorebird Reserve Network: http://www.whsrn.org/es/perfil-de-sitio/complejo-lagunar-ojo-de-liebre
- Wurl, J., & García, F. (2012). PEACC-BCS Recursos Hídricos. Retrieved Julio 21, 2013, from Secretaría de Promoción y Desarrollo en Baja California Sur: http://spyde.bcs.gob.mx/cgds/files/proyectos/PEACC/Reporte\_Final\_AGUA\_PEACC-BCS.pdf
- Wurl, J., & García, F. (2012). Reporte Final Recursos Hídricos. Retrieved Mayo 23, 2013, from https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&cad=rja&uact=8&ved=0CCgQFjAC&url=http%3A%2F%2Fspyde.bcs.gob.mx%2Fcgds%2Ffiles%2Fproyectos%2FPEACC%2FReporte\_Final\_AGUA\_PEACC-BCS.pdf&ei=zuU\_VOTaHMKtogT0mIAo&usg=AFQjCNE0EEHOGFGf117dg4u1P62

# **ANEXOS**

**Anexo I.** Sectores económicos de Guerrero Negro, B.C.S. clasificados por giro y desglosados por número de establecimientos y empleados.

Sector económico	Giro/clasificación	Número de establecimientos	Número empleados
Comercio	Abarrotes	107	193
Servicios	Academia De Karate	1	2
Servicios	Aeroservicios	4	18
Servicios	Agencia Automotriz	1	22
Comercio	Alimentos	84	157
Servicios	Arrendamiento	5	11
Comercio	Art. Para El Hogar	10	29
Comercio	Art. Militares	1	3
Comercio	Art. Para PC	5	6
Servicios	Asesores	6	11
Servicios	Autobús	1	6
Comercio	Autoestereos	3	4
Servicios	Autoservicios	1	1
Servicios	Banco	1	13
Comercio	Bar	4	14
Comercio	Bazar	22	27
Comercio	Billar	2	3
Comercio	Botánica	1	2
Servicios	Cable	1	2
Servicios	Café	2	5
Servicios	Car Wash	11	31
Comercio	Carnicería	7	15

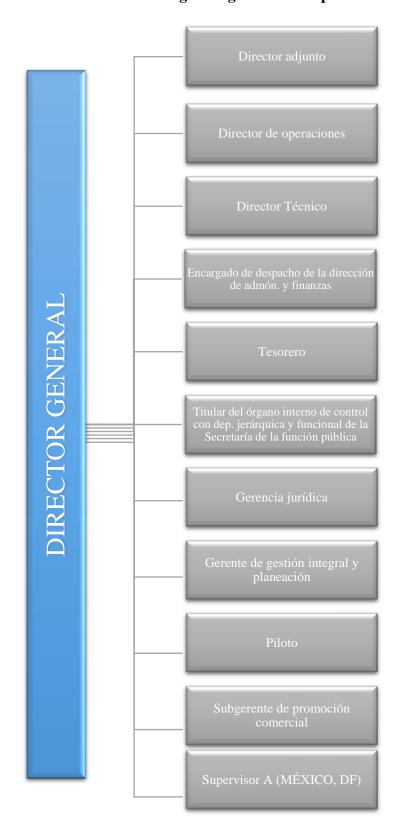
Comercio	Casa De Empeño	1	1
Comercio	Centro Botanero	2	6
Servicios	Cerrajería	2	2
Servicios	Clínicas	2	7
Servicios	Constructora	1	2
Servicios	Consultorios	8	14
Servicios	Correo	1	3
Comercio	Cosméticos	2	5
Comercio	Discoteque	1	4
Comercio	Distribuidor	15	119
Comercio	Dulcería	11	11
Servicios	Educación Pública Y Privada	10	173
Comercio	Electrónica	2	2
Servicios	Estancia Infantil	2	3
Servicios	Estética	14	21
Servicios	Estética Canina	1	2
Comercio	Farmacia	8	29
Comercio	Ferretería	5	16
Comercio	Florería	3	4
Servicios	Fotografía Y Video	3	4
Comercio	Frutería	7	10
Comercio	Fuente De Sodas	2	2
Servicios	Funeraria	2	2
Servicios	Fumigación	1	1
Servicios	Gasera	1	9
Servicios	Gasolinera	3	30
Servicios	Grúas	1	2
Servicios	Gimnasio	4	11
Servicios	Hotel	9	39

Servicios	Hospitales	5	309
Servicios	Imprenta	2	5
Servicios	Internet	6	10
Comercio	Juguetería	1	3
Comercio	Lavámatica/Lavandería/Limpiaduría	6	8
Comercio	Librería	4	5
Servicios	Llantera	11	20
Comercio	Materiales Para Construcción	8	29
Comercio	Mercería	5	11
Minero	Minería no metálica	1	876
Comercio	Minisuper	4	7
Comercio	Miscelánea	30	42
Servicios	Motel	5	21
Comercio	Mueblería	6	12
Comercio	Música	1	1
Servicios	Notaría	1	1
Servicios	Novedades	24	32
Servicios	Oficinas Públicas	13	236
Comercio	Papelería	9	13
Servicios	Paquetería	1	4
Comercio	Pescadería	12	28
Comercio	Películas Y Videojuegos	7	16
Servicios	Prestadores De Servicios	2	100
Comercio	Refaccionaria	15	31
Comercio	Regalos	3	5
Servicios	Renta De Equipo Y Mobiliario	5	11
Servicios	Reparación De Zapatos	1	1

Servicios	Reparto De Material	1	3
Servicios	Restaurante	10	35
Comercio	Ropa, Calzado Y Accesorios	29	52
Servicios	Rótulos	1	1
Agropecuario <sup>77</sup>	Sociedad Pesquera	1	15
Servicios	Talleres	55	82
Servicios	Tapicería	1	2
Servicios	Telefonía	1	3
Comercio	Tortillería	8	28
Servicios	Transporte De Combustible	1	16
Servicios	Servicio Eléctrico	1	2
Servicios	Servicios Sindicales	1	1
Servicios	Servicios Turísticos	3	28
Comercio	Sociedades Pesqueras	1	26
Comercio	Super Mercado	2	43
Comercio	Ultramarinos	24	40
Comercio	Venta De Boletos Lotería	1	1
Comercio	Venta De Celulares	5	9
Comercio	Venta De Autos Usados	1	2
Servicios	Veterinaria	2	2
Comercio	Vidrios Y Aluminios	4	9
Comercio	Viveros	1	2
Comercio	Yonke	1	3

<sup>&</sup>lt;sup>77</sup> La pesca es una rama que está clasificada dentro del sector agropecuario por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS).

Anexo II. Estructura orgánica general de Exportadora de Sal, S.A. de C.V.



Anexo II. Estructura orgánica operativa de Exportadora de Sal, S.A. de C.V.

	DIRECTOR ADJUNTO	Supervisor A		
		7 Capitanes 7 Jefe de Máquina		
		7 Capitalies	7 Primer Oficial	
			Subgerente de	1 Supervisor A
		Gerente de	operación embarques	3 Supervisor B
		operaciones	Supervisor B	
		Cedros	Técnico	
			Subgerente de control	2 Supervisor A
			salmuera	1 Supervisor B
				1 Técnico
			Subgerente de	2 Supervisor A
AL.		Gerente de	cosecha y transporte	
SR.		Producción	terrestre	4.0
	Ž	Producción	Subgerente de planta lavadora, bandas y	4 Supervisor A
E			sistemas y carga de	4 Supervisor B
DIRECTOR GENERAL	DIRECTOR DE		barcazas	
CI	OPERACIONES		Supervisor A	
<b>S</b>			Técnico	
DI				Supervisor A
		Gerente Planta	Subgerente plata sal	Supervisor B
		Sal de Mesa	de mesa	7 Supervisor C
				5 Técnicos
		Gerente de apoyo p	roductivo	
			3 Supervisor B	
		Subgerente de	2 Supervisor C	
		control calidad	2 Técnico	
			2 Técnico especial	
		Subgerente de	1 Supervisor B	
		investigación y	2 Supervisor C	
		desarrollo	2 Técnico especial	
		Subgerente de	1 Supervisor A	

		mantenimiento flota	2 Supervisor B		
		Supervisor A	1 Técnico		
		Supervisor A			
		Técnico especial			
			Subgerente de equipo	2 Supervisor A	
		Gerente de	pesado	2 Supervisor E	
		conservación y	Subgerente de	3 Supervisor A	
		obra pública	ingeniería y	5 Supervisor E	
		•	construcción	1 Supervisor C	
				1 Técnico	
			Subgerente de	3 Supervisor A	
			mantenimiento	1 Supervisor B	
			equipo pesado	2 Supervisor C	
			Subgerente de	2 Supervisor A	
		Gerente de mantenimiento y	mantenimiento Isla de Cedros	3 Supervisor E	
	DIRECTOR TÉCNICO			1 Técnico espe	ecial
		obra mecánica	Subgerente de	2 Supervisor A	
		mantenimiento transporte terrestre  Subgerente de tornos y soldadura	mantenimiento	3 Supervisor E	
			transporte terrestre	2 Supervisor C	
			Subgerente de tornos	5 Supervisor A	1
				2 Supervisor E	
			1 Técnico espe		
			Subgerente de	2 Supervisor A	
		Gerente de	servicios técnicos	2 Supervisor E	
		servicios técnicos	Guerrero Negro	1 Supervisor C	
		y mantenimiento		1 Técnico	
			Subgerente de	1 Supervisor A	
		flota	servicios técnicos Isla	2 supervisor C	
			de Cedros	1 Técnico	
		Técnico especial			
	ENCARGADO DE	Encargada de	Subgerente de	2 Supervisor A	
	DESPACHO DE LA	despacho de la	nóminas y servicios	2 Supervisor E	
	DIRECCION DE	_	personales	2 Técnico	
	-DIRECCION DE	dirección de	Subgerente de	Supervisor	

ADMINISTRACION	administración y	recursos humanos	A	especial
Y FINANZAS	finanzas		1 Supervisor	A
			2 Supervisor	В
			4 Técnico	
			3 Técnico es	pecial
		Técnico especial		
			3 Supervisor	A
		Subgerente de	2 Supervisor	A
	Gerente de	adquisiciones	1 Supervisor	В
	adquisiciones		1 Técnico es	pecial
		Supervisor A		
		Técnico especial		
	Gerente de	2 Supervisor A		
	comunidad y	2 Supervisor C		
	servicios	3 Técnico		
	SCI VICIOS	1 Técnico especial		
	Gerente de presupuestos y contabilidad	Subgerente de contabilidad	1 Supervisor	A
			1 Supervisor	С
			1 Técnico	
		Subgerente de costos	1 Supervisor	A
		y fiscal  Subgerente de presupuestos	1 Técnico	
			2 Supervisor	В
			1 Supervisor	С
			1 Técnico	
		Supervisor A		
		Técnico		
	Gerente de		3 Supervisor	
	sistemas y	Subgerente de	1 Supervisor	
	desarrollo de	sistemas	1 Supervisor	
	tecnologías de la		5 Técnico es	pecial
	información	Técnico		
	Gerente de recursos		2 Supervisor	A
			3 Supervisor	В
	materiales y	almacenes	2 Técnico	
	servicios	Supervisor A		

	generales		
	Técnico especial		
TESORERO	Subgerente de tesorería  Técnico especial	3 Supervisor A 2 Técnico 2 Técnico especial	
TITULAR DEL	Titular de auditoría interna	Subgerente de auditoría Técnico	3 Auditores
ÓRGANO INTERNO DE CONTROL CON	Titular del área de auditoría para desarrollo y	Subgerente de control y  Analista	y evaluación
DEPENDENCIA  JERÁRQUICA Y	mejora de la gestión pública	Auditor	
FUNCIONAL DE LA SECRETARIA	Titular del área de quejas y titular	Abogado	
DE LA FUNCIÓN PÚBLICA	de área de responsabilidades	Consultor	
	Secretaria		
GERENCIA	Subgerente de jurídico	2 Supervisor A  1 Supervisor C	
JURÍDICA	Técnico		
GERENTE DE	2 Supervisor A		
GESTIÓN	2 Supervisor B		
INTEGRAL Y	2 Supervisor C		
PLANEACIÓN	5 Técnico		
	3 Técnico especial		
PILOTO	Copiloto		
Técnico			
SUBGERENTE DE	Supervisor A		
PROMOCION	Supervisor B		
COMERCIAL	Técnico		
	Técnico especial		

	SUPERVISOR A (MÉXICO, DF)	2 Técnico	
	SUPERVISOR A		
	SUPERVISOR B		

Fuente: elaboración propia con base datos Portal de transparencia ESSA, 2014

# Anexo III. Cuestionario aplicado a jefes y trabajadores del área de producción de Exportadora de Sal, S.A. de C.V. en Guerrero Negro, B.C.S.

El presente cuestionario tiene la finalidad de hacer un estudio de la producción de sal y su relación con la posible afectación del cambio climático al área donde se realizan los procesos de producción y cosecha. Los datos son confidenciales por lo que no se requiere el nombre de quien lo responde.

PERSPECTIVAS SOBRE LA PRODUCCIÓN DE SAL Y LA ECONOMÍA DE LA REGIÓN DE

	GUERRERO NEGRO, BAJA CALIFORNIA	SUR ANTE ESCENAR	IOS DE CAMBIO CLIMÁTICO
	VERSIDAD AUTÓNOMA DE BCS GRADO EN CS SOCIALES Y HUMANIDADES: DESYGLO	RESPONSABLE: ELSA MARIYET LUNA GUERRERO	GUERRERO NEGRO, BCS A: DE 2013
	CUESTIONARIO A SUPERVISORES Y TRABAJADORES DEL	ÁREA DE PRODUCCIÓN DE I	EXPORTADORA DE SAL, S.A. DE C.V.
I.	DATOS GENERALES		
1.	CARGO/PUESTO:		2. AÑOS LABORANDO: M F
3.	DEPARTAMENTO:		<b>4.</b> SEXO:
5.	NIVEL DE ESCOLARIDAD		<b>6.</b> EDAD:
	A. B. C. D. E. F. G. NING. PRIM. SEC. TEC. PREP. UNIV. POSG.		
II.	DESARROLLO EN EL TRABAJO		
1.	¿EN QUÉ CONSISTE SU TRABAJO?		
2.	¿QUÉ TIPO DE HERRAMIENTAS UTILIZA PARA DESARROLLAR	ilo?	

3. ¿CUÁNTAS HORAS TRABAJA AL DÍA?

A.	В.	C.	D.
MENOS	DE 4-	8 HRS	MÁS DE
DE 4	7 HRS		8 HRS

4. SI TRABAJA MÁS DE 8HRS, ¿RECIBE TIEMPO EXTRA?

Α	В
SI	NO

5. ¿CUÁNTOS DÍAS TRABAJA A LA SEMANA?

A.	В.	C.	D,
1-4 DÍAS	5-6 DÍAS	SEMANA	SEMANA
		CON T.E	SIN T.E.

6. ¿CUÁNTOS EMPLEADOS ESTÁN BAJO SU CARGO?

A.	В.	C.	D.	Ε,
NINGUNO	1-5	6-10	11-20	+ 20

## III. SALARIO Y PRESTACIONES

1. ¿CUÁL ES SU INGRESO MENSUAL APROXIMADO EN PESOS?

Α.	В.	C.	D.	E.
MENOS DE	ENTRE \$ 6,000 y	ENTRE \$8,500 Y	ENTRE \$13,500 Y	MÁS DE 18,500
\$6000	\$8,500	13,500	18,500	

2. ¿RECIBE LAS PRESTACIONES DE LEY (AGUINALDO, UTILIDADES, PRIMA VACACIONAL, SEGURIDAD SOCIAL)?

Α	В
SI	NO

3. ¿RECIBE PRESTACIONES ADICIONALES A LAS DE LA LEY?

Α	В
SI	NO

	Α.	В.	C.	D.	E.	F.	G.	н.		
	SEGUROS DE GASTOS MÉDICOS MAYORES Y/O MENORES	VALES DE DESPENSA Y GASOLINA	FONDOS DE AHORRO	POR PRODUCT.	BECAS DE ESTUDIO	CLUB SOCIAL O DEPORTIVO	DSCTOS EMPR.	PRÉSTAMOS PERSONALES		
<b>/</b> .	CAPACITACIÓ	N E INNOV	ACIÓN TEC	CNOLÓGICA	A					
	¿RECIBE CURS	SOS DE CAP	ACITACIÓN	I POR PART	ΓE DE LA E	MPRESA?				
	A B									
,	EN CASO DE F	RECIBIR ¿CO	N QUÉ FRE	ECUENCIA	LE IMPART	EN LA CAPA	CITACIÓN	?		
			C. VECES AL AÑO	<b>D.</b> 1 VEZ AL AÑO	E. CURSOS ESPORÁDICO:	5				
	¿LA CAPACIT <i>i</i>	ACIÓN LE H <i>i</i>	A AYUDADO	O A DESAR	ROLLAR SL	JS ACTIVIDA	DES LABOI	RALES?		
	A B									
	ODATON AH	CAMBIOS	TECNOLÓG	ICOS DURA	ANTE LOS I	ÚLTIMOS 5 A	AÑOS DEN	TRO DEL ÁRE	A EN QUE TRA	ABAJA?
	A B									
I	¿QUÉ TIPO DE	CAMBIOS	HA NOTAD	O? (SALTA	R PREGUN	ita si su re:	SPUESTA F	UE NEGATIVA	A)	

1. SEÑALE LOS TRES PROBLEMAS MÁS IMPORTANTES DENTRO DE SU PROCESO PRODUCTIVO. CONSIDERE EL PRIMERO COMO EL MÁS

	RELEVANTE.			
	A	В	c.	
		_	<u>.</u>	
_	4			
۷.	¿QUÉ CONDICIONES CLIMÁTICAS CONSID	ERA FAVORABLES PARA EL PROCESO DE P	RODUCCION DE SAL?	
				•
_		DE A DE TRADA LO GUANDO SE DRESENTAN		
3.	¿QUÉ TIPO DE MEDIDAS TOMAN EN SU Á	REA DE TRABAJO CUANDO SE PRESENTAN	I LLUVIAS?	
		DE A DE TRADA LO GUANDO SE DRESENTAN		
4.	¿QUÉ TIPO DE MEDIDAS TOMAN EN SU Á	REA DE TRABAJO CUANDO SE PRESENTAN	HURACANES?	
	<del></del>	<del></del>	<del></del>	
_			2011011202112021	
5.	¿EXISTE ALGÚN INCONVENIENTE EN EL P	ROCESO DE PRODUCCION O EN SU DESAR	ROLLO LABORAL CUANDO INCREMENTA L	Α.
	TEMPERATURA (EXCESO DE CALOR EN EL	ÁREA DE PRODUCCIÓN? ESPECIFIQUE:		

6.	¿CUÁNTO S	ABE USTE	DSOBRE	EL TEMA DE	CAMBIO CI	LIMÁTICO?		
	Α.	В.	C.					
	мисно	РОСО	NADA					
7.	LA INFORMA	ACIÓN QL	JE HA RE	CIBIDO SOBF	RE EL TEMA	DEL CAMBIO	LIMÁTICO ES.	
	A.	В.	C.					
	ALARMISTA	REALISTA	NO I					
			REGID					
	NOTA: SI FI T	RABAIADO	IR NO TIFN	IF CONOCIMIE	NTO SOBRE I	FI TEMA DEI CA	BIO CLIMÁTICO EXPLICAR DE MAI	NERA GENERAL EL CONCEPTO Y LOS
							NTES PREGUNTAS:	
8.	¿QUÉ FACTO	OR CLIMÁ	TICO CO	NSIDERA UST	TED QUE AF	ECTARÍA EL P	OCESO DE PRODUCCIÓN DE SA	AL?
	A.		В.	C.	D.	E.		
	INCREMENT DE		EMENTO L NIVEL	LLUVIAS PROLONG.	ALTA SEQUÍA	PRESENCIA HURACANES		
	TEMPERATUI	RA DE	L MAR					
9.	¿CREE USTE	D QUE EL	. CAMBIC	CLIMÁTICO	AFECTARÁ	LA PRODUCC	ÓN DE SAL?	
	Α.	В.	_					
	SI	NO						
10	¿POR QUÉ	CONCIDE	24.10.44	ITEDIAD3				
10.	ZPOR QUE	CONSIDER	KA LU AN	HERIOR				
		•						
11.	¿CREE USTE	D QUE EL	. CAMBIC	) CLIMÁTICO	AFECTARÁ	EN SU DESAF	OLLO LABORAL?	
	A. SI	B. NO						
	31	NO						
12.	¿POR QUÉ?							

•	,					
	CON QUÉ FRECUENCIA SE DAN LOS SIGUIENTES EV	ENTOS EN SU COI	MUNIDAD	<b>?</b>		
ſ	EVENTO			FRECUEN	ICIA	
	EVENTO	ALTA	MEDIA	BAJA	MUY BAJA	NUNCA
İ	LLUVIAS					
İ	INUNDACIONES					
ŀ	SISMOS					
İ	SEQUÍAS					
İ	HURACANES					
İ	CALOR EXTREMO					
	GALON EATHERNO					
ŀ	CICLONES Y/O HURACANES					
	CICLONES Y/O HURACANES VIENTO CONSTANTE					
	CICLONES Y/O HURACANES		PE		TEMPERATURA	D?
	CICLONES Y/O HURACANES VIENTO CONSTANTE COMPARADO CON LOS ÚLTIMOS 5 AÑOS, CÓMO F					D?
	CICLONES Y/O HURACANES VIENTO CONSTANTE COMPARADO CON LOS ÚLTIMOS 5 AÑOS, CÓMO F		PE	RCEPCIÓN DE	TEMPERATURA	
	CICLONES Y/O HURACANES  VIENTO CONSTANTE  COMPARADO CON LOS ÚLTIMOS 5 AÑOS, CÓMO F  ESTACIÓN DEL AÑO		PE	RCEPCIÓN DE	TEMPERATURA	
	CICLONES Y/O HURACANES  VIENTO CONSTANTE  COMPARADO CON LOS ÚLTIMOS 5 AÑOS, CÓMO F  ESTACIÓN DEL AÑO  PRIMAVERA		PE	RCEPCIÓN DE	TEMPERATURA	

# Anexo IV. Estructura de puntos a considerar en las entrevistas a Directivos de Exportadora de Sal, S.A. de C.V.



# PERSPECTIVAS SOBRE LA PRODUCCIÓN DE SAL Y LA ECONOMÍA DE LA REGIÓN DE GUERRERO NEGRO, BAJA CALIFORNIA SUR ANTE ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA SUR
POSGRADO EN CS SOCIALES Y HUMANIDADES: DESARROLLO SUSTENTABLE Y GLOBALIZACIÓN

# PUNTOS A CONSIDERAR EN LA ENTREVISTA A DIRECTIVOS DE EXPORTADORA DE SAL, S.A. DE C.V.

### I. DATOS GENERALES

- 1. HISTORIA DE LA EMPRESA
- 2. AREAS Y DEPARTAMENTOS
- 3. NÚMERO TOTAL DE TRABAJADORES
- 4. TRABAJADORES EN GUERRERO NEGRO
- 5. NÚMERO DE TRABAJADORES EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE SAL
- 6. PRINCIPALES CLIENTES
- 7. NORMATIVIDADES

#### II. ASPECTOS ECONÓMICOS

- 1. APORTACION ECONÓMICA AL MUNICIPIO
- 2. NÓMINA GENERAL TRABAJADORES DE EXPORTADORA DE SAL
- 3. NÓMINA DE TRABAJADORES EN GUERRERO NEGRO
- 4. CONTRIBUCIÓN ECONÓMICA EN APOYO A LA LOCALIDAD
- 5. INVERSIONES

### III. PRODUCCIÓN DE SAL

- 1. PRODUCCIÓN HISTÓRICA
- 2. DEPARTAMENTOS QUE PERTENECEN AL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE SAL
- 3. EN QUÉ CONSISTE PROCESO DE PRODUCCION DE SAL
- 4. TIPOS DE SAL QUE PRODUCEN
- 5. MAQUINARIA Y HERRAMIENTA NECESARIA PARA PRODUCIR SAL

### IV. CAPACITACION E INNOVACIÓN

- 1. TIPOS DE CAPACITACIONES
- 2. CERTIFICACIONES
- 3. INNOVACIÓN TECNOLÓGICA
- 4. INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

### V. PRODUCCIÓN DE SAL Y CAMBIO CLIMÁTICO

- DATOS HISTÓRICOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN EN CUANTO TEMPERATURA, PRECIPITACIÓN, NIVEL DEL MAR, VELOCIDAD DE VIENTO, EVAPORACIÓN, ETC.
- 2. CONDICIONES CLIMÁTICAS FAVORABLES PARA EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE SAL
- 3. CONDICIONES CLIMATICAS DESFAVORABLES PARA EL PROCESO
- 4. CONOCIMIENTO DE LOS POSIBLES IMPACTOS POR CAMBIO CLIMÁTICO
- 5. ANOMALÍAS ANUALES
- 6. PLANES DE CONTNGENCIA EN CASO DE HURACANES
- 7. ¿CONSIDERAN QUE ES NECESARIO TOMAR EN CUENTA EL TEMA DE CAMBIO CLIMÁTICO EN FUTURAS REUNIONES?
- 8. AFECTACION ANTE POSIBLE INCREMENTO DEL NIVEL DEL MAR