



# **UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO**

**División de Ciencias e Ingeniería**

## **MODELO DE GESTIÓN PARA EL DESARROLLO DE LA ACUACULTURA EN EL SUR DE QUINTANA ROO.**

**Tesis**

**para obtener el grado de**

**Maestra en Planeación**

**PRESENTA**

**María del Rosario Martínez Hernández**

**Directora de Tesis**

**M. en Pl. María Angélica González Vera**

**Asesores**

Dr. Víctor Hugo Delgado Blas

M.C. Víctor Florentino Miranda Soberanis

M.C. Martín Domínguez Viveros

M.I.A. Juan Carlos Ávila Reveles

**Chetumal, Quintana Roo, México, Abril de 2013**



# **UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO**

---

## **División de Ciencias e Ingeniería Programa de Posgrado en Planeación**

Trabajo de Tesis elaborado bajo supervisión del Comité de Asesoría y aprobada como requisito parcial para obtener el grado de:

### **Maestra en Planeación**

#### **Comité de Tesis**

---

**M. en Pl. María Angélica González Vera**

#### **Asesores**

---

**Dr. Víctor Hugo Delgado Blas**

---

**M.C. Víctor Florentino Miranda Soberanis**

---

**M.C. Martín Domínguez Viveros**

---

**M.I.A. Juan Carlos Ávila Reveles**

## DEDICATORIAS

*Qué sería del día  
si el sol no amaneciese.*

*Qué sería del trece  
sin el uno y el tres.*

*Qué sería del ángel  
si no tentase el diablo,  
de la fe sin milagro,  
del milagro sin fe,*

*De las olas sin mares,  
del verano sin siesta,  
de la bici sin ruedas,  
del cuchillo sin filo,  
del títere sin hilos,  
del zapato sin pie,*

*De las nubes sin cielos,  
del pan sin fantasía.  
Yo no sé qué sería  
de mí sin ti.*

*Gracias por estar aquí en mi vida*

*Amar no es solamente querer, es sobre todo comprender  
A mi esposo y compañero **Víctor Hugo**, por estar siempre a mi lado.*

*Sólo dos legados duraderos podemos dejar a nuestros hijos: uno, raíces;  
otro, alas.*

*A **Víctor Yair** y **Jonatán Iván**, porque su amor y existencia le dio  
grandeza y fuerza a mi corazón.*

*A la memoria de mi padre **Laureano** y a mi madre **Teófila**, por  
enseñarme a ser una luchadora de la vida y a no detener jamás mis  
sueños.*

*A mis hermanos **José Luis** y **María Claudia**, simplemente por su  
apoyo y su amor incondicional.*

*A mi familia, por su cariño y por estar ahí unidos siempre en las  
buenas y en las malas.*

*A mis amigas **Estela**, **Belén**, gracias por la palabra oportuna en el  
momento oportuno.*

## RECONOCIMIENTOS

*Al Centro de Estudios Tecnológicos del Mar 10 y a su director el Lic. José Enrique Medina Yam por su apoyo y amistad para poder concluir esta tesis.*

*A la Universidad de Quintana Roo, por el conocimiento recibido a través de sus aulas y las facilidades otorgadas para concluir esta etapa de mi vida.*

*A mi directora de tesis la M.en Pl. María Angélica Gonzales Vera por su amistad, su apoyo esencial para finalizar esta tesis y creer en mí como estudiante.*

*A mis asesores el Dr. Víctor Hugo Delgado Blas y el M.C. Víctor Miranda Soberanis por su valioso tiempo, su paciencia, dedicación y amistad, mil gracias.*

*A mis asesores M.I.A. Juan Carlos Ávila Reveles y al M.C. Martín Domínguez Viveros por las excelentes contribuciones y observaciones a mi trabajo.*

*Al M. en G. Holger Weissenberger por su apoyo en la elaboración de los mapas de este trabajo.*

*A la DGECyTM y la CoSDAc por impulsar la capacitación docente, por medio del apoyo a las titulaciones de sus maestros de educación media superior.*

*A la Ing. en Acuacultura Yadira Jazmín Cruz Canche por la información proporcionada parte fundamental de este trabajo, por compartir su amor conmigo a la acuacultura y su amistad.*

*A mis alumnos del Cetmar 10, por regalarme su entusiasmo a la vida, su sed de aprendizaje y su apoyo a este trabajo. Gracias, Amir, Isis, Idelfonso, Darwin, Freddy, Elizabeth, José Luis, Vianey, Francisco, Sasha, Ariel, Fanny, Roger, Esteban.*

## RESUMEN

La presente investigación analiza el desarrollo de la acuicultura en el sur de Quintana Roo, municipios de Othón P. Blanco y municipio de Bacalar, desde el punto de vista de la planificación. Se investigan las presiones, estado y respuesta del sector acuícola mediante el método PER, dividiéndolo en indicadores económicos-administrativos, ambientales y sociales, se elabora un análisis FODA desde el año 2000 a nivel federal, estatal y municipal para ubicar las políticas públicas con respecto al sector acuícola, se localizan un total de 10 granjas en los dos municipios 40% de granjas activas y 60% de granjas inactivas.

Dentro de los indicadores económicos administrativos localizados, se encuentran 70% de granjas con problemas en el trámite de la manifestación de impacto ambiental, 20% que tienen influencia del POET, 100% que argumentan poca eficacia de los programas de gobierno, 50% que recibieron asesoría técnica, 90% con problemas del costo del alimento, 90% con problemas en el suministro de alevines, 50% con problemas de colocación del producto final (mercado).

En cuanto a los indicadores ambientales localizados en las granjas son, 0% utiliza fertilizantes en los estanques, solo en 10% de las granjas se percibe degradación del suelo y existe la probabilidad de impacto al manto freático, un 50% de las granjas ocupan el agua de recambio de los estanques en el riego de flores y hortalizas. Entre los indicadores sociales se encuentran 80% de las granjas donde el nivel educativo del productor es básico, 60% de las granjas donde influyen las costumbres alimenticias de la población y 60% donde se tiene una percepción discriminatoria del producto.

Se analiza también dos granjas activas con respecto a la ubicación que presentan a la laguna de Bacalar, encontrándose diferencias importantes principalmente en el uso de suelo, asimismo se ubica la problemática más importante que enfrentaron las granjas inactivas para su cierre, siendo esta el trámite de la MIA en primer lugar, los altos costos de los insumos mensuales y no considerar este sector como un negocio redituable.

Se recomiendan estrategias para cada uno de los indicadores localizados económico-administrativo, ambientales, sociales que han intervenido en el desarrollo de la acuicultura en el sur de Quintana Roo, en base a esto se realiza una comparación entre el modelo de gestión utilizado y el modelo de gestión propuesto. Se encuentra que el desarrollo de la acuicultura en el sur de Quintana Roo, dentro de los municipios de Othón P. Blanco y Bacalar existe una falta de planeación estratégica que no considera aspectos de marco jurídico, ambientales, sociales, de capacitación continua y de mercado.

*Palabras claves: Planeación, estrategia, acuicultura, marco jurídico, manifestación de impacto ambiental, gestión, económico, administrativo, social, ambiental.*

## INDICE GENERAL

<b>CAPITULO 1</b> .....	<b>1</b>
INTRODUCCIÓN .....	1
<b>CAPITULO 2</b> .....	<b>3</b>
OBJETO DEL ESTUDIO .....	3
2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	3
2.2 OBJETIVOS.....	3
Objetivo general.....	3
Objetivos específicos.....	3
2.3 METODOLOGIA.....	4
<b>CAPITULO 3</b> .....	<b>6</b>
MARCO TEORICO REFERENCIAL .....	6
3.1 MARCO LEGAL DE LA ACUACULTURA .....	6
3.2 PLANEACIÓN Y ACUACULTURA .....	7
3.2.1 La teoría de planeación.....	7
3.2.2 Planificación de la acuacultura .....	11
<b>CAPITULO 4</b> .....	<b>13</b>
ANÁLISIS DEL CONTEXTO DE LA ACUACULTURA EN EL SUR DE QUINTANA ROO.....	13
4.1. PRODUCCIÓN PESQUERA EN EL SUR DE QUINTANA ROO.....	13
4.2. LA ACUACULTURA EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO.....	14
4.3 MEDIO FISICO.....	15
4.3.1 Localización .....	15
4.3.2 Extensión .....	15
4.3.3 Orografía.....	15
4.3.4 Hidrografía .....	16
4.3.5 Clima .....	17
4.3.6 Principales Ecosistemas del sur de Quintana Roo .....	18
Arrecife .....	18
Manglar.....	19
Sabana .....	20
Selva.....	20
4.3.7 Recursos Naturales.....	21
4.3.8 Características y Uso del suelo .....	22
4.3.9 Infraestructura social y de comunicaciones .....	23
4.3.9.1 Actividad económica .....	23
Principales Sectores, Productos y Servicios.....	23
Ganadería .....	24
Forestal.....	24
Agricultura .....	24
Pesca.....	25
Industria.....	26
Turismo.....	26
Abasto .....	26
4.3.9.2 Vivienda .....	26
4.3.9.3 Servicios Públicos .....	27
4.3.9.4 Vías de Comunicación .....	27
<b>CAPITULO 5</b> .....	<b>30</b>
RESULTADOS .....	30
5.1.1 Método PER.....	30

5.1.2 Análisis FODA del desarrollo de la acuicultura en el estado de Quintana Roo. ....	43
<i>5.2 ESTRATEGIAS PROPUESTAS PARA EL DESARROLLO DE LA ACUACULTURA EN EL SUR DEL ESTADO DE QUINTANA ROO. ....</i>	<i>47</i>
<i>5.3 UNA PROPUESTA DE MODELO DE GESTION PARA EL DESARROLLO DE LA ACUACULTURA EN EL SUR DE QUINTANA ROO. ....</i>	<i>51</i>
<b>CAPITULO 6 .....</b>	<b>53</b>
DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES .....	53
6.1 DISCUSIÓN.....	53
6.2 CONCLUSIONES.....	59
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>61</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>66</b>
ANEXO I. GUÍA DE PREGUNTAS PARA ENTREVISTA DE LOS ACUICULTORES.....	66
ANEXO II. GUÍA DE PREGUNTAS PARA ENTREVISTA DE LOS ACUICULTORES INACTIVOS. ....	70
ANEXO III. OBSERVACIONES PERSONALES A LAS GRANJAS. ....	71
ANEXO IV. FOTOS. GRANJAS ACTIVAS DEL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO Y BACALAR. ....	72
ANEXO V. FOTOS DE GRANJAS INACTIVAS EN EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO Y BACALAR. ....	74
ANEXO VI. GRANJA SERGIO BUTRÓN CASAS.....	77
ANEXO VI. GRANJA EN MOROCOY. ....	79
ANEXO VII. COMPARACIÓN DE DOS GRANJAS ACUÍCOLAS EN FUNCIONAMIENTO (TABLA 20). ....	80

## INDICE DE TABLAS

TABLA 1. CODIFICACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA LOCALIZADA DE CADA INDICADOR EN FORMA ASCENDENTE TIPO ESCALA DE LIKERT..	5
TABLA 2. PRINCIPALES TEORÍAS DE PLANEACIÓN.....	8
TABLA 3. RESUMEN DE LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA SEGÚN ADER-EGG (1955). .....	9
TABLA 4. SERVICIOS PÚBLICOS DEL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO. ....	27
TABLA 5. PREGUNTAS PARA OBTENER INDICADORES DE PRESIÓN-ESTADO-RESPUESTA DEL DESARROLLO DE LA ACUACULTURA DEL SUR DE QUINTANA ROO.....	30
TABLA 6. DATOS GENERALES DE LAS GRANJAS ACUÍCOLAS DE LOS MUNICIPIOS DE OTHÓN P. BLANCO Y EL MUNICIPIO DE BACALAR, ENCUESTADAS. (FUENTE, COMITÉ SISTEMA PRODUCTO TILAPIA).....	31
TABLA 7. FRECUENCIAS DE LAS GRANJAS ACUÍCOLAS DE LOS MUNICIPIOS DE OTHÓN P. BLANCO Y EL MUNICIPIO DE BACALAR, ACTIVAS E INACTIVAS. ....	31
TABLA 8. PRESIÓN-ESTADO-RESPUESTA DEL DESARROLLO DE LA ACUACULTURA EN EL SUR DE QUINTANA ROO .....	32
TABLA 9. VARIABLE PARA LA PROBLEMÁTICA QUE PRESENTAN LAS GRANJAS ACUÍCOLAS EN EL SUR DE QUINTANA ROO. ....	36
TABLA 10. COMPARATIVO DE INDICADORES ECONÓMICOS-ADMINISTRATIVOS DE DOS GRANJAS UBICADAS CERCA Y LEJOS DE LA LAGUNA DE BACALAR, EN EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO.....	38
TABLA 11. COMPARATIVO DE INDICADORES AMBIENTALES DE DOS GRANJAS UBICADAS LEJOS Y CERCA DE LA LAGUNA BACALAR, EN EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO. ....	40
TABLA 12. COMPARATIVO DE INDICADORES SOCIALES DE DOS GRANJAS UBICADAS LEJOS Y CERCA DE LA LAGUNA BACALAR, EN EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO. ....	41
TABLA 13. ANÁLISIS FODA DEL DESARROLLO DE LA ACUACULTURA A NIVEL FEDERAL DEL SEXENIO DEL PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DE MÉXICO (▲) VICENTE FOX QUEZADA (PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2001-2006) AL SEXENIO DEL PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DE MÉXICO (∞) FELIPE CALDERÓN HINOJOSA (PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2007-2012). ....	44
TABLA 14. ANÁLISIS FODA DEL DESARROLLO DE LA ACUACULTURA A NIVEL ESTATAL DEL ESTADO DE QUINTANA ROO DEL PERIODO DE LOS GOBERNADORES (x) LIC. JOAQUÍN HENDRICKS DÍAZ (PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 1999-2005), (€) LIC. FÉLIX GONZALES CANTO (PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2005-2011) Y (¥) LIC. ROBERTO BORGE ANGULO (PLAN QUINTANA ROO 2011-2016). ....	45
TABLA 15. ANÁLISIS FODA DEL DESARROLLO DE LA ACUACULTURA A NIVEL MUNICIPAL DEL ESTADO DE QUINTANA ROO, DE LOS MUNICIPIOS DE OTHÓN P. BLANCO Y EL ACTUAL MUNICIPIO DE BACALAR, DEL PERIODO 2005-2013. (μ) EDUARDO ESPINOSA ABUXAPQUI (PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL OTHÓN P. BLANCO 2002 - 2005), (A) CORA AMALIA CASTILLA MADRID (PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL OTHÓN P. BLANCO 2005 - 2008), (ε) ANDRÉS RUIZ MORCILLO (PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL OTHÓN P. BLANCO 2008 - 2011), (ψ) CARLOS MARIO VILLANUEVA TENORIO (PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL OTHÓN P. BLANCO 2011 - 2013) Y (φ) LIC. FRANCISCO ALBERTO FLOTA MEDRANO PRESIDENTE CONCEJAL DEL MUNICIPIO DE BACALAR (PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL BACALAR 2011-2013). ....	46
TABLA 16. ESTRATEGIAS PROPUESTAS PARA LOS INDICADORES ECONÓMICOS-ADMINISTRATIVOS .....	47
TABLA 17. ESTRATEGIAS PROPUESTAS PARA LOS INDICADORES AMBIENTALES. ....	49
TABLA 18. ESTRATEGIAS PROPUESTAS PARA LOS INDICADORES SOCIALES. ....	50
TABLA 19. PROPUESTA DE MODELO DE GESTIÓN PARA EL DESARROLLO DE LA ACUACULTURA EN EL SUR DE QUINTANA ROO. (EL SÍMBOLO SEÑALA LA INSTITUCIÓN RESPONSABLE DE LA PROPUESTA, ○ SEDE (SECRETARÍA DE DESARROLLO ECONÓMICO), □ SEMARNAT (SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES), ◇ SAGARPA (SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN), △ MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO Y BACALAR). ....	51
TABLA 20. COMPARACIÓN DE DOS GRANJAS ACUÍCOLAS EN FUNCIONAMIENTO CON ASESORÍA TÉCNICA (SERGIO BUTRÓN CASAS) Y SIN ASESORÍA TÉCNICA (MOROCOY). ....	80

## INDICE DE FIGURAS

FIG. 1. INGRESO DE AGUA SUBTERRÁNEA A LA LAGUNA DE BACALAR (POET BACALAR 2005). .....	16
FIG. 2. DRENAJE DE AGUA SUPERFICIAL DE LA LAGUNA DE BACALAR HACIA LOS HUMEDALES RÍO HONDO Y EVENTUALMENTE LA BAHÍA DE CHETUMAL (POET BACALAR 2005). .....	17
FIG. 3. CLIMAS EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO. (INEGI) .....	18
FIG. 4. LOCALIZACIÓN DE LOS ARRECIFES EN LAS AGUAS DEL CARIBE MEXICANO. SECTOR NORTE; ISLA CONTOY-TULUM, SECTOR CENTRAL, SUR DE TULUM-PUNTA PULTICUB, SECTOR SUR, TAMPALAM-XCALAK. (CONABIO-ECOSUR 2011). .....	19
FIG. 5. MANGLAR DEL SUR DE QUINTANA ROO. (CONABIO 2009). .....	20
FIG. 6. TIPO DE VEGETACIÓN DEL ESTADO DE QUINTANA ROO. ....	21
FIG. 7. TIPOS DE SUELOS DEL ESTADO DE QUINTANA ROO. ....	23
FIG. 8. USO DE POTENCIAL AGRÍCOLA EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO. (INEGI). .....	25
FIG. 9 CARRETERAS DEL ESTADO DE QUINTANA ROO. ....	28
FIG. 10. UBICACIÓN DE LAS GRANJAS ACUÍCOLAS EN XUL-HA CON RESPECTO AL POET BACALAR 2005 (WEISSENBERGER, 2013). .....	37
FIG. 11. ZONA AG 54, POLÍTICA DE CONSERVACIÓN, ACUACULTURA CONDICIONADA, CRITERIO 01 (WEISSENBERGER, 2013). ...	38
FIG. 12. UBICACIÓN DE LAS GRANJAS ACUÍCOLAS RESPECTO A LA LAGUNA DE BACALAR (ELABORACIÓN PROPIA). .....	40

## INDICE DE GRÁFICAS

GRÁFICA 1. INDICADORES O RESPUESTAS DE MAYOR FRECUENCIA DETECTADAS EN LAS ENCUESTAS APLICADAS A LAS GRANJAS ACUÍCOLAS QUE INFLUYEN EN EL DESARROLLO DE LA ACUACULTURA EN EL SUR DE QUINTANA ROO. ....	33
GRÁFICA 2. PORCENTAJE DE GRANJAS QUE PRESENTAN LOS PRINCIPALES INDICADORES ECONÓMICOS-ADMINISTRATIVOS PARA EL DESARROLLO DE LA ACUACULTURA DEL ESTADO DE QUINTANA ROO. ....	34
GRÁFICA 3. PORCENTAJE DE GRANJAS QUE PRESENTAN LOS PRINCIPALES INDICADORES AMBIENTALES PARA EL DESARROLLO DE LA ACUACULTURA DEL ESTADO DE QUINTANA ROO. ....	35
GRÁFICA 4. PORCENTAJE DE GRANJAS QUE PRESENTAN LOS PRINCIPALES INDICADORES SOCIALES PARA EL DESARROLLO DE LA ACUACULTURA DEL ESTADO DE QUINTANA ROO. ....	36
GRÁFICA 5. COMPARATIVO DE INDICADORES ECONÓMICOS-ADMINISTRATIVOS DE DOS GRANJAS, UNA UBICADA CERCA (XUL-HA) Y OTRA LEJOS (SERGIO BUTRÓN CASAS) DE LA LAGUNA DE BACALAR EN EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO. ....	39
GRÁFICA 6. COMPARATIVO DE INDICADORES DE DOS GRANJAS, UNA UBICADA CERCA (XUL-HA) Y OTRA LEJOS (SERGIO BUTRÓN CASAS) DE LA LAGUNA BACALAR EN EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO. ....	41
GRÁFICA 7. COMPARATIVO DE INDICADORES SOCIALES DE DOS GRANJAS, UNA UBICADA CERCA (XUL-HA) Y OTRA LEJOS (SERGIO BUTRÓN CASAS) DE LA LAGUNA BACALAR EN EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO. ....	42
GRÁFICA 8. PRINCIPAL PROBLEMÁTICA DETECTADA QUE INFLUYO EN EL CIERRE DE LAS GRANJAS EN EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO Y EL MUNICIPIO DE BACALAR. ....	43

## INDICE DE FOTOS

FOTO 1. GRANJA XUL-HA 1.....	72
FOTO 2. GRANJA XUL-HA 2.....	72
FOTO 3. GRANJA LIMONES.....	72
FOTO 4. GRANJA BUENAVISTA.....	73
FOTO 5. GRANJA SERGIO BUTRÓN CASAS.....	73
FOTO 6. ENTRADA DE LA GRANJA BUENAVISTA.....	73
FOTO 7. GRANJA MOROCOY.....	74
FOTO 8. GRANJA LAGUNA GUERRERO.....	74
FOTO 9. ESTANQUES CON MALEZA LAGUNA GUERRERO.....	75
FOTO 10. VISTA INTERIOR DE UN ESTANQUE, GRANJA LAGUNA GUERRERO.....	75
FOTO 11. GRANJA SAN PEDRO PERALTA.....	75
FOTO 12. ESTANQUES ABANDONADOS, GRANJA SAN PEDRO PERALTA.....	76
FOTO 13. GRANJA SAN PEDRO PERALTA.....	76
FOTO 14. VISTA DE LA BOMBA DE AIREACIÓN.....	77
FOTO 15. SALIDA DE AGUA DE LOS ESTANQUES.....	77
FOTO 16. RECIBIENDO ASESORÍA TÉCNICA.....	77
FOTO 17. POZO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.....	78
FOTO 18. ALUMNOS DE CETMAR 10 APOYANDO EL TRABAJO DE LA GRANJA.....	78
FOTO 19. VISTA DE LOS ESTANQUES DE CEMENTO Y GEOMEMBRANA.....	79
FOTO 20. VISTA DEL JAGÜEY.....	79
FOTO 21. ESTANQUES DE CEMENTO CON EL JAGÜEY AL FONDO.....	79

# **CAPITULO 1**

## **INTRODUCCIÓN**

Dentro del sector de producción de alimentos, la acuicultura tiene la tasa más alta de crecimiento, por lo que su contribución a la producción pesquera esta en ascenso y la mayor parte de este sistema se lleva a cabo en los países en desarrollo, siendo la mayoría cultivos de agua dulce (Martínez-Espinoza, 1999; Shepered y Bromage, 1999).

La acuicultura se define como el conjunto de actividades que tienen por objeto la producción, el crecimiento o desarrollo y comercialización de organismos acuáticos, animales o vegetales, de aguas dulces, salobres o saladas (Barnabé, 1991).

Esta actividad tiene una contribución significativa en la nutrición de muchas comunidades del mundo debido a que la pesca, consistente en la recolección de organismos acuáticos a partir de la las existencias silvestres, está llegando a sus límites máximos por la sobreexplotación de algunas especies, además de que se ha detectado degradación del ambiente, incremento de la contaminación de las aguas y los altos costos de los productos pesqueros producidos por el alza de los precios de los combustibles (Idyll 1974).

Las contribuciones fundamentales de la pesca y la acuicultura a la seguridad alimentaria y el crecimiento económico mundial se ven limitadas por una serie de problemas. Entre ellos, cabe citar la mala gobernanza, las deficiencias de los regímenes de ordenación pesquera, los conflictos por la utilización de los recursos naturales, el uso persistente de prácticas pesqueras y acuícolas inadecuadas (FAO 2012).

La última década del siglo XX estuvo marcada por la búsqueda de la sustentabilidad. A partir del informe Brundtland, Our Common Future, publicado por la Organización de las Naciones Unidas (1987), se reconoció que ya no es posible el crecimiento de la sociedad basado en la sobreexplotación de los recursos naturales y la destrucción del ambiente, y se planteó la adopción de un estilo de desarrollo diferente, que satisficiera las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para cubrir las propias (wced,1987). En la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible, conocida como Río+20, celebrada recientemente, se han examinado estos temas relacionados con la gobernanza y ha servido de plataforma para renovar el compromiso político en pro del desarrollo sostenible, así como para

evaluar los progresos realizados y las deficiencias en el cumplimiento de los compromisos actuales, y abordar los nuevos desafíos. Los dos temas esenciales de Río+20, el marco institucional para el desarrollo sostenible y el apoyo a una economía verde, se reflejaron en el mensaje principal de la Organización de las Naciones, la atención prestada a los océanos y las costas en Río+20 permitió a la FAO formular recomendaciones sobre cuestiones que van desde la mejora en la utilización sostenible de los recursos marinos y costeros, hasta la erradicación de la pobreza, las operaciones de la acuicultura y la pesca en pequeña escala, así como la posible contribución al respecto de los pequeños estados insulares en desarrollo (FAO 2012).

Promover la sostenibilidad de la pesca y la acuicultura puede proporcionar incentivos para cuidar los ecosistemas en general. El estímulo ecológico en el sector pesquero y acuícola exige el reconocimiento de las funciones sociales más amplias que desempeña en un marco de gobernanza global. Existen varios mecanismos para facilitar esta transición, que incluyen la adopción de un enfoque ecosistémico de la pesca y la acuicultura con sistemas justos de tenencia responsable a fin de que las personas que utilizan los recursos pasen a gestionarlos. Además de los esfuerzos de las instituciones gubernamentales, para que la pesca y la acuicultura prosperen de forma responsable y sostenible. (FAO 2012).

El estado de Quintana Roo posee un extenso litoral de aproximadamente 900 Km y más de 200 cuerpos de agua, entre cenotes, aguadas, lagunas interiores y lagunas costeras, junto con varios arroyos permanentes, incluyendo el Río Hondo (Caro, 1997); donde todos estos cuerpos de agua pueden ser utilizados para el desarrollo de una acuicultura ecosistémica y sustentable, previo estudio ambiental, ya que es un sector de gran crecimiento y su aportación al abastecimiento mundial de pescado, crustáceos y moluscos, constituye una alternativa económica para las zonas donde otras actividades no son las óptimas, ofrece una opción frente a la sobre-pesca y al aumento de consumo de pescado en el mundo, donde más de mil millones de personas dependen del pescado como principal fuente de proteína animal (FAO 2003).

## **CAPITULO 2**

### **OBJETO DEL ESTUDIO**

#### **2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En el Sur del estado de Quintana Roo no se ha desarrollado en su totalidad la acuacultura en ninguna de sus diversas ramas o aplicaciones, implementándose sólo de manera aislada y estos intentos han sido dirigidos hacia el manejo de una acuacultura industrial ineficiente y rural en pocos embalses, dejándose de lado la producción de alimento de bajo costo y buena calidad nutricional en un lapso de tiempo reducido, así como también una alternativa para la obtención de ingresos económicos y fuente de empleo. Este proyecto de tesis propone respuestas a las siguientes preguntas ¿Ha funcionado el desarrollo de la acuacultura en el Sur de Quintana Roo?, ¿Cuáles han sido los procesos y modelos de gestión implementados?, ¿Cuáles han sido las brechas en la planificación de la acuacultura en el estado? La hipótesis que sustenta esta tesis es que una de las causas que han limitado la expansión de la acuacultura en el sur de Quintana Roo, es la falta de una adecuada planificación, que integre este sector de manera eficiente a la economía del estado y por tanto se obtengan los beneficios esperados a nivel de la comunidad vinculada a la actividad acuícola.

#### **2.2 OBJETIVOS**

##### **Objetivo general**

Proponer un modelo de gestión para impulsar el desarrollo de la acuacultura en el sur de Quintana Roo.

##### **Objetivos específicos**

- Obtener el diagnóstico del desarrollo de la acuacultura en el estado de Quintana Roo.
- Establecer estrategias para el desarrollo de la acuacultura en el sur de Quintana Roo.

## 2.3 METODOLOGIA

Este proyecto se enfoca en la planeación estratégica basándose que es una herramienta que permite a las organizaciones a prepararse para enfrentar las situaciones de tipo administrativo, ambiental, social y económico que se presentan a corto, mediano y largo plazo en el desarrollo de la acuacultura, ayudando con ello a orientar sus esfuerzos hacia metas realistas de desempeño, por lo cual es necesario conocer y aplicar los elementos que intervienen en el proceso de planeación.

Para el análisis de este proyecto se aplican varios instrumentos de planeación en una primera etapa se utiliza la aplicación del método PER (Presión, Estado y Respuesta) (Environment Canada, 1996 y OCDE, 1994), para obtener el diagnóstico del desarrollo de la acuacultura en el sur de Quintana Roo.

Estos indicadores describen las presiones que se ejerce en la acuacultura, el estado de la situación actual y la respuesta de la sociedad, instituciones o gobierno. Para obtener este instrumento de planificación procedemos los siguientes pasos:

Paso I.- Se da respuesta a las preguntas de la problemática localizada.

- ¿Qué ocurre con el estado de la acuacultura rural en el municipio de Othón P. Blanco y el municipio de Bacalar?
- ¿Cuáles son los indicadores de presión que están afectando a la acuacultura rural en los municipios de Othón P. Blanco y el municipio de Bacalar?
- ¿Qué se está haciendo al respecto?

Se aplicaron encuestas basadas en los objetivos del proyecto a 10 granjas acuícolas en los municipios de Othón P. Blanco y Bacalar, apoyadas en cuestionarios con preguntas de tipo cerradas con varias opciones de respuesta, (Anexo I-II). Las categorías de respuesta fueron definidas tratando de recoger todas las posibles respuestas a los objetivos del proyecto. La elección de este tipo de preguntas se basa en que son fáciles de codificar y preparar para su análisis, otra ventaja es que reduce la ambigüedad de las respuestas y se favorecen las comparaciones entre las respuestas (Burnett, 2009 en Hernández *et al.* 2010). Se realizaron también observaciones personales directas de las granjas, abarcando aspectos técnicos y operativos, ubicación, número de estanques con los que cuenta la granja, tipo de estanques, instalación hidráulica, instalación eléctrica, suministro de oxígeno, equipo para mediciones de calidad del agua, zona de desecho de aguas residuales de los estanques, riesgos naturales, geográficos

(vías de acceso), para conocer su problemática actual y sus perspectivas de consolidación (Anexo III).

Con la información recogida en los cuestionarios se elaboraron los indicadores que influyen en el desarrollo de la acuicultura dividiéndolos en económicos-administrativos, ambientales y sociales, con estos datos se elaboro una tabla de frecuencia de mención de la problemática detectada para visualizar aquella que más influencia tenía en el desarrollo acuícola desde el punto de vista de los acuicultores, a partir de esto se codifica la problemática de cada indicador encontrado en forma ascendente tipo escala de Likert (escala analógica) (Abascal y Grande 2005) (Tabla 1).

**Tabla 1. Codificación de la problemática localizada de cada indicador en forma ascendente tipo escala de Likert.**

Codigo	Variable
1	Poco importante
2	Regularmente importante
3	Importante
4	Muy importante

Estos valores fueron asignados con base a la problemática que ha afectado a cada granja tanto activa como inactiva. Asimismo se elaboró una tabla comparativa entre una granja asesorada y no asesorada.

Paso II. La segunda fase del análisis del diagnóstico de la acuicultura correspondió a la revisión de los planes de gobierno federal, estatal y municipal con respecto a la acuicultura a partir del sexenio del presidente Vicente Fox Quezada, 2001 hasta el 2012, con esta información y la obtenida en las entrevistas, se elaboró un análisis FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades, amenazas), que es una de las herramientas esenciales que provee de los insumos necesarios al proceso de planeación estratégica, proporcionando información necesaria para la implantación de acciones y medidas correctivas y la generación de nuevos o mejores proyectos. En el análisis FODA se consideraron los factores económico, político, social, ambiental y cultural que influyen en el desarrollo de la acuicultura en el sur del estado de Quintana Roo.

Con estos instrumentos de planeación se propusieron estrategias y se propone un modelo de gestión, para el desarrollo de la acuicultura en el Sur de Quintana Roo.

## **CAPITULO 3**

### **MARCO TEORICO REFERENCIAL**

#### **3.1 MARCO LEGAL DE LA ACUACULTURA**

La ley general de pesca y acuacultura sustentables (Diario Oficial, Julio 2007), tiene como objeto propiciar el desarrollo integral y sustentable de la pesca y la acuacultura (Titulo Primero, cap. I, Art. 1), dentro de los objetivos de esta ley los que dan el marco jurídico al presente trabajo son los siguientes (Titulo primero, Cap. I, Art. 2 objetivo I, II y IV).

I. Establecer y definir los principios para ordenar, fomentar y regular el manejo integral y el aprovechamiento sustentable de la pesca y la acuacultura, considerando los aspectos sociales, tecnológicos, productivos, biológicos y ambientales.

II. Promover el mejoramiento de la calidad de vida de los pescadores y acuacultores del país a través de los programas que se instrumenten para el sector pesquero y acuícola.

IV. Fijar las normas básicas para planear y regular el aprovechamiento de los recursos pesqueros y acuícolas, en medios o ambientes seleccionados, controlados, naturales, acondicionados o artificiales, ya sea que realicen el ciclo biológico parcial o completo, en aguas marinas, continentales o salobres, así como en terrenos del dominio público o de propiedad privada.

Dentro de los principios generales para la formulación y conducción de la Política Nacional de Pesca y Acuacultura Sustentables, en la aplicación de los programas y los instrumentos que se deriven de ésta Ley, se tomaron en consideración los siguientes principios (Titulo tercero, Cap. I, Art. 17).

I. El Estado Mexicano reconoce que la pesca y la acuacultura son actividades que fortalecen la soberanía alimentaria y territorial de la nación, que son asuntos de seguridad nacional y son prioridad para la planeación nacional del desarrollo y la gestión integral de los recursos pesqueros y acuícolas.

II. Que la pesca y la acuicultura se orienten a la producción de alimentos para el consumo humano directo para el abastecimiento de proteínas de alta calidad y de bajo costo para los habitantes de la nación.

IV. Que la investigación científica y tecnológica se consolide como herramienta fundamental para la definición e implementación de políticas, instrumentos, medidas, mecanismos y decisiones relativos a la conservación, restauración, protección y aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas. En cuanto al Art. 78 en materia de acuicultura (Titulo Noveno, Cap. I) de la planeación para el desarrollo y del ordenamiento acuícola, se toman en consideración los siguientes principios:

I. Fomentar el desarrollo de la acuicultura como una actividad productiva que permita la diversificación pesquera, para ofrecer opciones de empleo en el medio rural.

II. Incrementar la producción acuícola y la oferta de alimentos que mejoren la dieta de la población mexicana, así como generar divisas.

## 3.2 PLANEACIÓN Y ACUACULTURA.

### 3.2.1 La teoría de planeación.

La planeación es la deliberación social o la actividad organizada de desarrollo en estrategias óptimas de acciones futuras para alcanzar las metas deseadas, resolver problemas en complejos contextos y destinar recursos tanto como sea necesario implementando estrategias. (Alexander, 1992).

Toda planeación es fundamentalmente una elección del futuro, presupone la capacidad de escoger entre varias alternativas la que resulte más conveniente. Los planes y la planeación se refieren necesariamente a actividades futuras, cuya orientación y propósito han sido trazados de antemano (Guzmán, 1967). En términos concretos planear significa llevar a cabo acciones de planeación, implica decidir, en el presente, las acciones que habrán de ejecutarse en el futuro, con el fin de arribar a objetivos previamente establecidos (Milkos y Tello 1993).

Existe una diferencia establecida entre un plan, planeación y planificación; el plan representa el conjunto de decisiones explícitas y congruentes donde los objetivos

y metas son usados para los propósitos establecidos (Lein, 2003). La planeación implica el proceso requerido para la elaboración del plan. En cambio la planificación representa el ejercicio (la aplicación concreta) de la planeación vinculada con la instrumentación teórica requerida para transformar la económica o la sociedad. La planificación ha sido entendida como la tecnología de anticipación de la acción política en materia social y/o económica (Milkos y Tello, 1993).

En la historia de la Planeación moderna es posible identificar por lo menos cuatro corrientes teóricas principales, en relación con la definición de conceptos básicos y la descripción del proceso general de planeación, que pueden denominarse como: corriente administrativa, corriente de sistemas, corriente del cambio o desarrollo y corriente prospectiva o de innovación (Tabla 2), (Álvarez, 2004).

**Tabla 2. Principales teorías de planeación**

<b>Corriente administrativa</b> Fayol H. Newman J.	<b>Corriente de sistemas</b> Banghart F. Chadwick G. E. Schiefelbein	<b>Corriente del cambio o del desarrollo</b> Ahumada J. Friedman J.	<b>Corriente prospectiva o de innovación</b> Ackof R. Ziegler W.
<b>Conceptos básicos</b> - Preparar provisiones para el futuro - Definición de metas y selección de medios	<b>Conceptos básicos</b> - Previsión y acción - Solución de problemas complejos - Definición de metas, selección de medios y ejecución	<b>Conceptos básicos</b> - Selección de alternativas y definición de prioridades - Forma de orientación del cambio - Definición de objetivos y metas	<b>Conceptos básicos</b> - Generación del futuro que se desea - Invención del futuro - Definición de objetivos y metas
<b>Proceso</b>	<b>Proceso</b>	<b>Proceso</b>	<b>Proceso</b>
I. Diagnóstico del problema II. Definición de soluciones optativas III. Pronósticos de resultados IV. Elección del cambio a seguir	I. Definición del problema II. Análisis del problema III. Conceptualización del problema y diseño de planes IV. Evaluación de planes V. Especificación del plan escogido VI. Implementación del plan VII. Retroalimentación	I. Diagnóstico II. Programación III. Discusión/decisión IV. Formulación de alternativas V. Ejecución VI. Evaluación	I. Imagen objetivo o futuro deseable II. Elementos de resistencia III. Elementos de apoyo IV. Cursos de acción a seguir y estrategias V. Decisiones sobre recursos VI. Articulación de compromisos
<b>Carácter general</b>	<b>Carácter general</b>	<b>Carácter general</b>	<b>Carácter general</b>
- Separa la elaboración de planes de su ejecución - Actividad interdisciplinaria - Responsabilidad del gerente ejecutivo	- Integra la elaboración y ejecución de planes - Actividad interdisciplinaria - Responsabilidad de un equipo técnico	- Integra la elaboración y ejecución de planes - Actividad interdisciplinaria - Responsabilidad compartida (método participativo)	- Integra la elaboración y ejecución de planes - Actividad interdisciplinaria - Responsabilidad compartida (método participativo)

El presente trabajo se desarrolla bajo la planificación estratégica y se puede definir como “un proceso de evaluación sistemática de la naturaleza de un negocio, definiendo los objetivos a largo plazo, identificando metas y objetivos cuantitativos, desarrollando estrategias para alcanzar dichos objetivos y

localizando recursos para llevar a cabo dichas estrategias” (Aramayo s/año). Otra definición que apoya este enfoque más integral y simplificado que se ha ido desarrollando en la planificación estratégica es la que explica, simplemente, como “un ejercicio que consiste en aclarar lo que una organización trata de conseguir y cómo se propone conseguirlo”.

De acuerdo con Ander-Egg (1995), en la planificación estratégica, lo que interesa de manera particular, es la direccionalidad del proceso (mantener el arco direccional para alcanzar determinadas metas y objetivos) y ajustar tanto cuanto sea necesario, y según la intervención de los diferentes actores sociales, la trayectoria del proceso de planificación en su realización concreta (Tabla 3).

**Tabla 3. Resumen de la planificación estratégica según Ader-Egg (1955).**

<b>PLANEACION ESTRATEGICA</b>
Básicamente es un problema entre personas
Centrado en la lógica de la realización.
Los planes, programas y proyectos expresan lo posible.
Destaca la importancia de la política y la intervención de los diferentes actores sociales.
Importancia de integrar el aporte metodológico de los expertos y las personas involucradas.
El centro de la planeación es la “dinámica de la conducción”; no se cristaliza en un plan permanente de seguimiento de la coyuntura política, económica y social.
La definición de objetivo resulta del consenso social entre los dos actores sociales implicados.
Importancia de la confluencia de las decisiones de los diferentes actores sociales que, de una u otra forma están interesados o implicados; el sujeto planificador “esta dentro de la realidad y coexiste con otros “actores” sociales.
Procura conciliar el conflicto y el consenso como dos factores actuantes en los procesos sociales y que condicionan la realización del plan.
El punto de partida es la “situación inicial” que explica la situación problema, expresada en un diagnóstico.
El punto de llegada es la “situación objetivo” que expresa la realización en el tiempo de la “imagen objetivo” que configura que configura el “horizonte utópico”.
Se parte del supuesto de que el sistema social está integrado por personas que tienen su propia escala de valores y establecen lo que es conveniente e inconveniente, bueno o malo, como objetivo a alcanzar.
El actor que planifica está inserto y forma parte de la realidad que planifica, coexistiendo con otros actores sociales, que de algún modo, también planifican.
No hay monopolio en la elaboración del plan, si no coexisten, varios planes en competencia.
Los actores que planifican no controlan por si solos la realidad planificada.

En la teoría del desarrollo o cambio planificado, los especialistas suelen orientar los procesos de planeación hacia la promoción del desarrollo en sus diferentes sectores, o bien considerar a la planeación como un instrumento necesario para el desarrollo de un país.

Ahumada (1969), propuso una descripción del proceso de planeación que se ha hecho clásica en América Latina, la cual comprende las siguientes “etapas”:

diagnóstico, programación, discusión -decisión, selección de alternativas, ejecución y evaluación.

Friedman (1973), en cambio, plantea el proceso de planeación dentro de un modelo interactivo de transacciones e intercambio de criterios y puntos de vista entre el planificador profesional y el usuario o cliente, especificando los elementos que se mencionan a continuación:

**1) Aportaciones del planificador:** Conceptos, Teoría, Instrumentos de análisis, Procesamiento de información, Nuevas perspectivas, Método de investigación.

**2) Aportaciones del usuario:** Conocimiento del contexto, Alternativas realistas, Normas y valores, Definición de prioridades, Juicios de factibilidad, Detalles operativos.

En la corriente del desarrollo o del cambio planificado se integra la elaboración de planes, programas y proyectos con su instrumentación. Además, la función de la planeación se entiende como una responsabilidad compartida entre un equipo técnico interdisciplinario y los sectores interesados o afectados por el proceso de planeación.

De acuerdo a las teorías de planeación podemos encontrar dos grandes orientaciones o formas de pensar y realizar la planeación: de racionalización e innovadora. Esta investigación se apoyara en la forma de planeación innovadora por los siguientes aspectos.

La planeación innovadora, se basa en la necesidad de introducir cambios estructurales y cualitativos en los sistemas e instituciones que se definen como futuro deseable, y sus desafíos consisten en identificar y seleccionar estrategias apropiadas para construirlo y en lograr articular los compromisos de acción necesarios para su instrumentación oportuna. Los recursos, en este caso, no constituyen una limitación absoluta de partida, dado que pueden inventarse nuevos recursos, no considerados en las formas convencionales de racionalización (Álvarez, 2004). La planeación innovadora crea un conjunto completamente nuevo de categorías y actividades, con implicaciones de gran alcance, que no podrían realizarse únicamente con el mejoramiento incremental de las actividades actuales. Esta forma de planeación articula los esfuerzos de especialistas en múltiples disciplinas y de los propios sectores interesados para generar nuevas propuestas y respuestas organizadas a los problemas y necesidades que se perciben. Supone también la articulación estratégica de planes, programas y proyectos, dentro de una jerarquía de prioridades que se instrumentan mediante estrategias apropiadas. (Friedman, 1973).

La planeación innovadora, se verá forzada a buscar, sin desalentarse, sus propios recursos para garantizar un espacio de acción y decisión propias; luchará también por incrementar, en forma estratégica y escalonada, su campo de influencia, además de establecer una base propia de sustentación y de apoyo político.

### 3.2.2 Planificación de la acuicultura.

La acuicultura es una actividad productiva, de gran importancia social y económica para los países de América Latina y el Caribe, y su desarrollo es compatible con la conservación de los recursos naturales renovables y el medio ambiente.

No obstante el interés manifiesto por adelantar cultivos tanto en aguas marinas como en dulces, podría señalarse que aún su contribución al desarrollo nacional, en la mayoría de los países es marginal. Una de las causas que han limitado la expansión de la acuicultura es la falta de una adecuada planificación, que integre este subsector de manera eficiente a la economía de los países y por tanto se obtengan los beneficios esperados a nivel de la comunidad vinculada a la actividad acuícola.

Es evidente que los recursos de infraestructura, humanos y financieros son escasos para desarrollar la acuicultura, por ello se requiere ordenar los medios disponibles a través de planes y programas de desarrollo, debidamente coordinados. Dados los cambios y la dinámica que se presenta a nivel macroeconómico en los países, el proceso de planificación debe ser permanente y fundamentarse en un conocimiento adecuado y real de las condiciones en las cuales evoluciona el subsector (Hernández y Yáñez 1994).

La acuicultura debe ser planificada de forma tal, que pueda competir con niveles de eficiencia que le permitan su desarrollo sostenido y a la vez garantice la obtención de beneficios sociales y económicos tanto a nivel local como nacional. La necesidad de planificar el desarrollo de la acuicultura es evidente, dados los beneficios que se desprenden en materia de suministro de alimento, generación de empleo, ingresos y divisas. La necesidad de planificar el desarrollo se hace más evidente, si se tienen en cuenta los cambios en la política macroeconómica y la necesidad de aprovechar los recursos potenciales existentes a nivel de zonas rurales y costeras de cada país.

Indudablemente, a través de la planificación de la acuicultura se logra alcanzar el desarrollo gradual y coordinado del subsector. Este proceso se justifica en razón a que:

- Contribuye a la definición de objetivos de desarrollo, así como a la integración de actividades que realizan las entidades gubernamentales, instituciones docentes y el sector productivo privado. Permite identificar prioridades y necesidades, así como facilita la forma de satisfacerlas mediante el establecimiento de estrategias a corto, mediano y largo plazo.
- Facilita la asignación de responsabilidades y permite el control y evaluación de programas y proyectos que aseguran el desarrollo eficaz del proceso de ordenamiento de la actividad. Asegura la adecuada asignación de recursos financieros y moviliza las capacidades existentes en materia de personal, equipos e infraestructura.

La existencia de un sistema de planificación es imprescindible, debido a que permite formular metas en función a los problemas a solucionar y en consecuencia acelera el proceso de desarrollo de la acuicultura y su participación en la economía de los países. (Hernández y Yáñez, 1994).

## **CAPITULO 4**

### **ANÁLISIS DEL CONTEXTO DE LA ACUACULTURA EN EL SUR DE QUINTANA ROO.**

#### **4.1. PRODUCCIÓN PESQUERA EN EL SUR DE QUINTANA ROO.**

En México, la importancia de la actividad pesquera radica en la forma comunitaria en que se realizan los procesos productivos, particularmente la captura y el cultivo. De ahí resulta su capacidad de generar alimentos, empleos y divisas que contribuyan a satisfacer las necesidades de la sociedad. Como resultado de la dinámica pesquera observada en los últimos años, el país ha mantenido una significativa importancia en la producción mundial, especialmente en tilapia, tiburón, cazón y moluscos.

El Estado de Quintana Roo posee abundantes recursos hidrológicos, costeros y una ubicación geográfica envidiable. La captura pesquera en el estado que destaca es: mero, camarón y caracol. Entre los principales productos pesqueros del Estado, destacan por su aportación al PIB estatal, la langosta, el camarón y las especies de escamas (peces). Los principales centros de actividad pesquera se ubican en la zona norte; como puertos menores destacan Chetumal, Xcalak, Mahahual, Puerto Morelos, Punta Herrero y Punta Allen. En el caso de los puertos mayores destacan Puerto Juárez e Isla Mujeres y como puertos de desembarco destacan Puerto Juárez, Isla Mujeres y Puerto Morelos.

La actividad pesquera cuenta con un padrón de 3037 pescadores, 581 dentro del sector social integrados en 45 cooperativas (Plan Estatal de Desarrollo 2005-2011). Quintana Roo ocupa el decimoséptimo lugar a nivel nacional en la producción pesquera. Sin embargo, ocupa el noveno lugar en lo que a ingreso por pescador se refiere. En este mismo tenor se ocupa el primer lugar en la región Golfo-Caribe.

Del volumen total de la producción estatal, se destina un promedio de 18% a los mercados nacional y de exportación y el 82% restante al mercado local, con lo que apenas se satisface el 12% del consumo anual del Estado. En Quintana Roo existe una demanda estimada de pescados y mariscos cercana a las 28 mil toneladas al año (Plan Estatal de Desarrollo 2005- 2011). Los principales productos pesqueros en la zona sur del estado son: langosta, tiburón, caracol y

escama, existen 5 cooperativas pesqueras que operan básicamente en la Costa Maya.

#### 4.2. LA ACUACULTURA EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO.

La acuacultura en el estado, se inicio entre 1970 y 1980, iniciando con el cultivo del camarón *Penaeus* sp. en Calderitas; el cultivo del ostión *Cassostrea* sp. en la laguna Milagros y la Bahía de la Ascensión, de ostión japonés *Crassostrea gigas* en Río Huach, cultivo de peces ornamentales (nativos y exóticos), de langostino nativo *Procambarus* spp. en la laguna Huay-Pix. En 1977 se creó el Centro de Acuacultura de Puerto Morelos, con el objeto de evaluar la factibilidad de cultivar peces arrecifales, caracol rosado *Strombus gigas*, tortugas marinas y langostas. Entre 1982 y 1986 inicia el cultivo del caracol rosado *S. gigas*, penéidos nativos *Penaeus brasiliensis* y *P. duorarum* (Caro, 1997).

La acuacultura rural ha constituido la principal actividad acuícola en el Estado implementada por el gobierno federal, en 1982, se crea la unidad Piscícola de Noh-Bec, en el municipio de Felipe Carrillo Puerto, con el objetivo de iniciar y fomentar la piscicultura de *Oreochromis* spp. Este programa cubrió un total de 20 cuerpos de agua con cultivos extensivos y semi-intensivos, utilizando jaulas y estanques rústicos, donde se obtuvo una producción anual promedio de 10 ton, de tilapia entre 1988 y 1989 y de 3.4 ton, para 1992 (Caro, 1997). Hasta el 2006 la unidad piscícola funcionaba como una granja de asistencia social, auspiciada por SEMARNAT y DIF ofrecía complementos nutricionales al 10% de la población infantil de la zona maya (Plan Gran Visión 2000-2025).

El Plan de Desarrollo Estatal (2005-2011) menciona que en el 2003 se registró por primera vez la actividad acuícola comercial con una producción de 58 toneladas de pescado entero, lo cual en su totalidad fue destinado al consumo nacional; así como también, se contaba con dos granjas comerciales, una en proceso de desarrollo, dos sociedades de producción rural operando, tres sociedades en fase de inicio de proyecto, dos centros productores de alevines hormonados de tilapia, un centro productor de alevines no hormonados y cerca de 50 productores de tipo autoconsumo. También, destacaba el Centro para el Desarrollo Tecnológico del Cultivo de Huachinango y Ostra Perlera del Caribe, en la Isla de Cozumel, por ser el primer maricultivo de este tipo a nivel nacional y por ser de la iniciativa privada.

En el año 2000 se inicio la acuacultura en el estado en el año 2006, fueron aprobados 34 proyectos con un techo financiero por 12 millones 730 mil pesos, de los cuales nueve millones 950 mil pesos fueron aportados por el Gobierno Federal y el Estado dos millones 780 mil pesos. El Centro y Sur de la entidad contaba con 22 granjas rurales productoras de tilapia. En el año 2012 se reporta la existencia

de 15 granjas en el sur del estado de las cuales solo 9 se encuentran en funcionamiento.

### 4.3 MEDIO FISICO

#### 4.3.1 Localización

En la zona sur del estado de Quintana Roo, se encuentran ubicados los municipios de Bacalar y Othón P. Blanco entre las coordenadas extremas 19 °19' y 17°50'N y a los 87°15' y 89°25'W. Tienen como colindancias, al norte el municipio de Bacalar con los municipios de Felipe Carrillo Puerto y José María Morelos; al este con el Mar Caribe; al Sur hace frontera con Belice y Guatemala, el municipio de Othón P. Blanco, siendo este el único municipio del país que posee frontera con dos países y al oeste los dos municipios colindan con el estado de Campeche.

#### 4.3.2 Extensión

Los dos municipios cuentan con una extensión de 18, 760 Km<sup>2</sup>. 7,161.5 Km<sup>2</sup> para el municipio de Bacalar y 11, 598.5 Km<sup>2</sup> para el municipio de Othón P. Blanco.

#### 4.3.3 Orografía

Estos municipios se encuentran ubicados en las mayores altitudes del estado y de la península, que alcanzan los 250 m sobre el nivel del mar. En el extremo oeste de los municipios, en los límites con Campeche, destaca la Meseta de Zohlaguna donde se presenta la zona de mayor altitud, la cual está separada del resto del territorio por una serie de escalamientos provocados por fallas tectónicas. La otra parte del territorio es eminentemente plana presentando un suave declive de oeste a este, hacia el mar, con un gran número de áreas deprimidas denominadas “bajos o sabana” en las que por las precipitaciones pluviales se forman inundaciones conocidas como aguadas.

Las rocas calizas cercanas al litoral son las más jóvenes de los municipios y datan del periodo Cuaternario, mientras que las calizas del oeste pertenecen a los periodos Eoceno y Paleoceno, también de la era Cenozoica.

#### 4.3.4 Hidrografía

El sustrato de los dos municipios está formado por roca caliza que impide las corrientes de aguas superficiales por su alta permeabilidad, no obstante cuenta con los dos únicos ríos de la península de Yucatán. El Río Escondido con un cauce muy irregular que proviene del vecino estado de Campeche y el Río Hondo de 209 kilómetros de longitud, que señala desde 1898 el límite internacional entre México y Belice, con importancia vital para el desarrollo de la región dado que constituyó la única vía de comunicación con el interior del territorio municipal. Existen también importantes lagunas como: Milagros, San Felipe, Guerrero y Bacalar, esta última también llamada la Laguna de los Siete Colores donde se ubica la cabecera del municipio de Bacalar. (Fig. 1, Fig. 2).

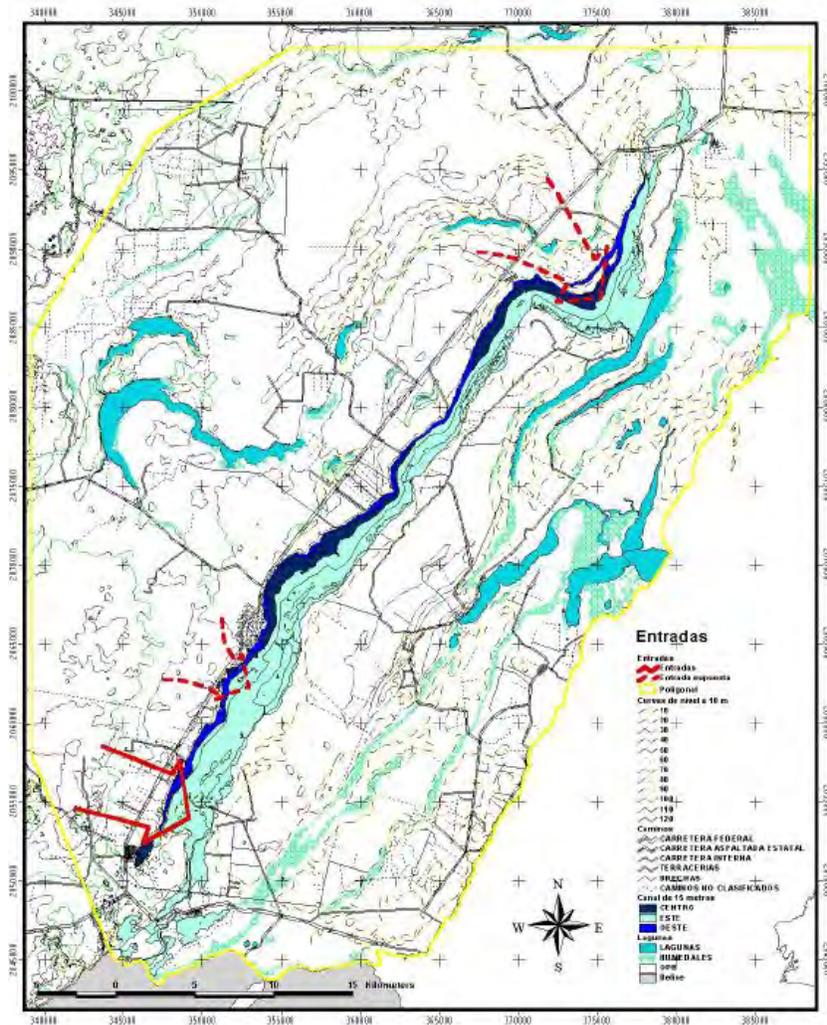
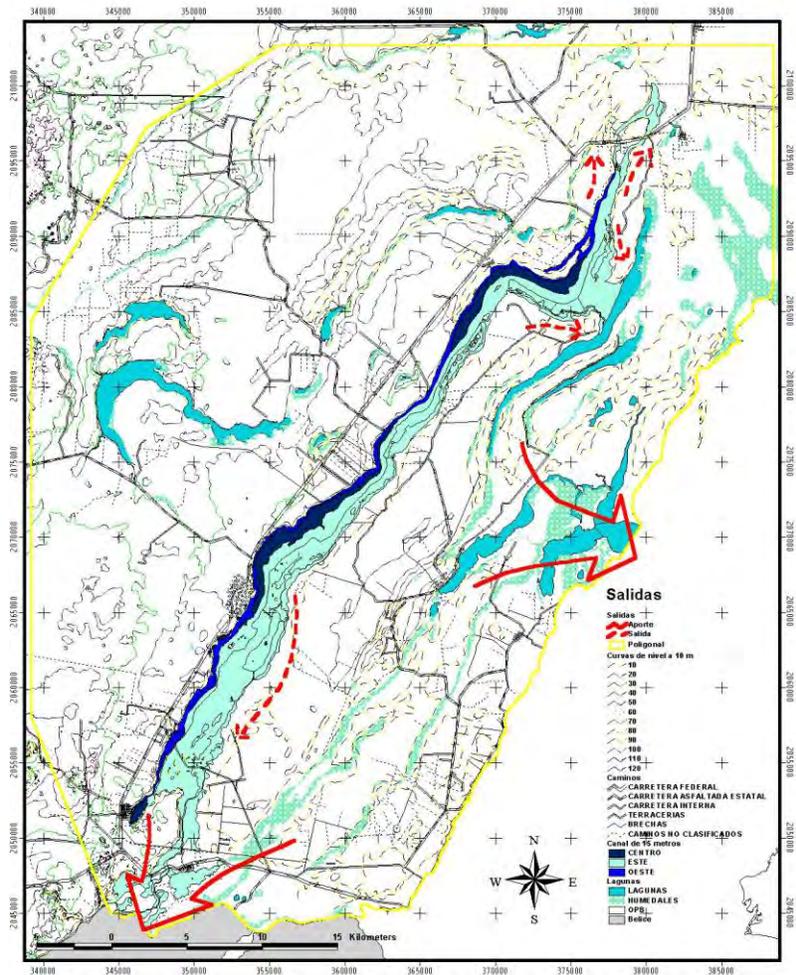


Fig. 1. Ingreso de agua subterránea a la laguna de Bacalar (POET Bacalar 2005).



**Fig. 2. Drenaje de agua superficial de la Laguna de Bacalar hacia los humedales Río Hondo y eventualmente la Bahía de Chetumal (POET Bacalar 2005).**

#### 4.3.5 Clima

El clima en la zona sur del estado es en general cálido subhúmedo con régimen de lluvias en verano, pero la variación en las precipitaciones hace que se formen tres subtipos de este clima. Predomina el subtipo intermedio cuya precipitación es de entre 1,200 y 1,300 milímetros al año mientras que en la costa y el este de los municipios así como a lo largo de la frontera con Guatemala y Belice se encuentra el más húmedo con precipitaciones que llegan a los 1,500 milímetros. Las temperaturas medias anuales oscilan entre los 25°C y 27°C. Los vientos predominantes provienen del mar de las Antillas cargados de humedad. (Fig. 3).



**Fig. 3. Climas en el estado de Quintana Roo.(INEGI)**



#### 4.3.6 Principales Ecosistemas del sur de Quintana Roo.

##### *Arrecife*

Othón P. Blanco forma parte importante del Gran Arrecife Mesoamericano junto con Belice, Guatemala y Honduras. Esta área arrecifal tiene una extensión aproximada de 1000 Km en buen estado de conservación, siendo el segundo sistema coralino más grande e importante del mundo. Alberga diversas especies como langosta espinosa, caracol rosado, tortugas blancas, carey y caguamas, delfines, tiburones, ballenas y más de 60 especies de corales. Asociados con este sistema se encuentran amplias extensiones de humedales costeros, praderas de pastos marinos, lagunas y bosques de manglar, constituyéndose además en una defensa natural contra los huracanes que afectan la costa del mar Caribe. Ubicado en la zona llamada Costa Maya, en el corredor Pulticub - Xcalac, cuenta con una superficie de 37,500 hectáreas, en las que se desarrollan proyectos de

ecoturismo y pesca, concretamente en las poblaciones de Mahahual y Xcalac, frente al arrecife de Banco Chinchorro. (Fig. 4).



**Fig. 4.** Localización de los arrecifes en las aguas del Caribe Mexicano. Sector norte; Isla Contoy-Tulum, Sector central, sur de Tulum-Punta Pulticub, Sector sur, Tampalam-Xcalak. (Conabio-Ecosur 2011).

### *Manglar*

En los manglares del sur de Quintana Roo dentro de la gran variedad vegetal predomina el mangle blanco, los cuales son utilizados como refugios de manatíes y lagartos; en las copas de los árboles viven garzas, colibríes y patos; en las ramas se encuentran iguanas, perezosos y tigrillos, mientras que en las raíces, conchas, cangrejos, caracoles y larvas de camarón; existen también una gran cantidad de insectos: zancudos y mariposas por citar algunos; la población acuática incluye cientos de clases de peces que son el sustento alimenticio de muchas comunidades. (Fig. 5).



Fig. 5. Manglar del sur de Quintana Roo. (Conabio 2009).

### Sabana

Está formada por extensas llanuras con carácter selvático, en la que predominan hierbas, pastos, gramíneas, árboles como el palo de tinte y arbustos. El suelo, que no llega a gran profundidad, es arcilloso e impermeable. Aunque llueve la mayor parte del año, en la estación seca prolifera la propagación de incendios. La temperatura media es de 25°C. Una forma de vida común, son las innumerables especies de insectos, que aparecen en la temporada de lluvias.

### Selva

La selva ocupa la mayor parte del territorio del sur de Quintana Roo, con una amplia variedad de especies vegetales y animales, en donde el suelo es poco fértil ya que la materia orgánica es rápidamente descompuesta por el calor y la humedad; el follaje espeso absorbe casi toda la luz y no permite el paso de los rayos solares hacia el interior. La mayor parte de la vegetación está compuesta por árboles de madera dura, con ejemplares que alcanzan entre 15 y 25 metros de altura. Abundan las típicas enredaderas leñosas llamadas lianas, helechos, arbustos y plantas con flores. Los animales viven adaptados a las características

de la vegetación. Las aves anidan en las copas de los árboles. Monos, loros y los tucanes, conviven con mariposas y flores coloridas. A nivel del suelo viven jabalíes, tapires, lagartos, serpientes, sapos, ranas y felinos. Son numerosos los saltamontes, escarabajos, hormigas, termitas y otros. En un solo árbol pueden contarse hasta 400 especies de insectos. (Fig. 6).

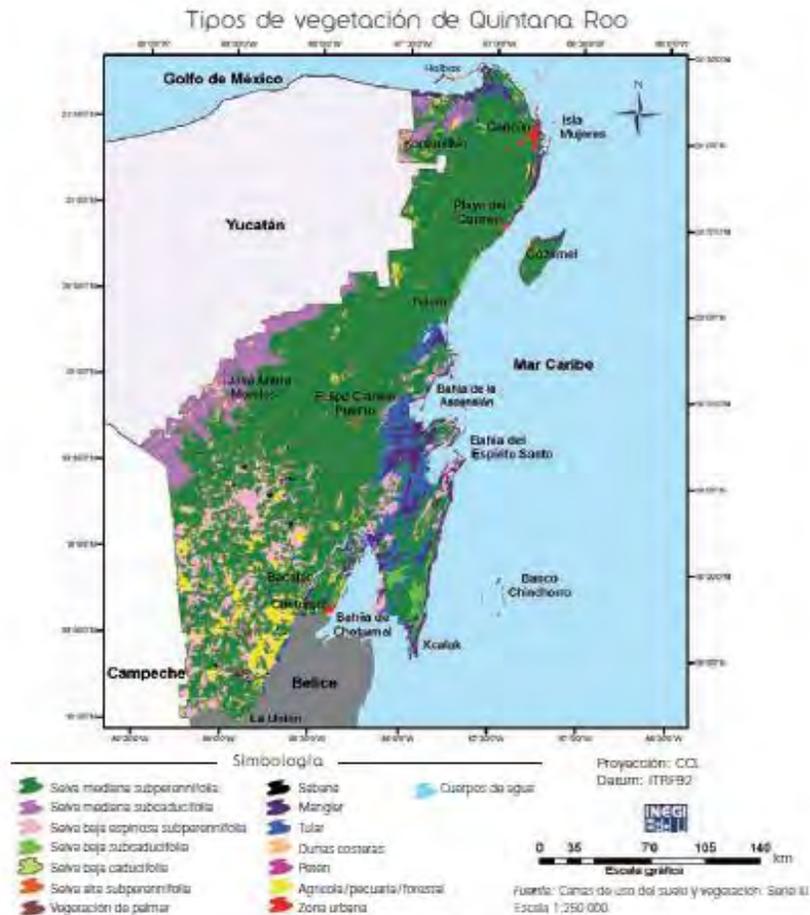


Fig. 6. Tipo de vegetación del estado de Quintana Roo.

#### 4.3.7 Recursos Naturales

Se cuenta con gran diversidad de recursos naturales. Existen grandes extensiones de áreas boscosas donde predominan especies preciosas como el cedro, la caoba, el palo de tinte, el chicozapote, el guayabillo y el ciricote.

La fauna es muy rica y variada, entre las principales especies se encuentra el manatí, -mamífero marino con status de amenazado que se ha convertido en un símbolo de la región además se pueden encontrar especies como el tepezcuittle,

jabalí, venado cola blanca, jaguar, serpientes, tortugas y aves silvestres, como el tucán, loros, faisán y pavos de monte, entre muchas más.

Para la protección de especies animales y vegetales se han creado tres zonas de reserva: El Área de Protección de Flora y Fauna Uaymil y la Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro, ambas se ubican en las cercanías del corredor turístico Grand Costa Maya, esta última fue decretada el 19 de julio de 1996, con una superficie de 144 mil 360 hectáreas por ser el sistema arrecifal mejor conservado en el país donde anidan al menos 93 especies de diversas aves.

El Santuario del Manatí se ubica en la Bahía de Chetumal, cuya creación se decretó el 24 de octubre de 1996, con una extensión de 281 mil 320 hectáreas. El área tiene una combinación de ambientes terrestres y acuáticos, donde habita la población más grande del manatí del Caribe (*Trichechus manatus*) que se estima entre 150 a 200 individuos.

#### 4.3.8 Características y Uso del suelo

Se registran varios tipos de suelo, de ellos destacan por su importancia, los de gley o akalché, son arcillosos y como ocupan las zonas más bajas se inundan durante la época de lluvias. Son aptos para los cultivos como el arroz y la caña de azúcar. Existen también suelos tzekel que corresponden a los redzinas y litosoles, que son poco aptos para la agricultura. También existen luvisoles, que por su profundidad permiten una agricultura mecanizada. (fig. 7).

El 41% de los territorios municipales es superficie forestal; el 36% se dedica a la actividad pecuaria; el 13% a la agricultura y el restante se destina a otros usos, incluidos los asentamientos humanos.

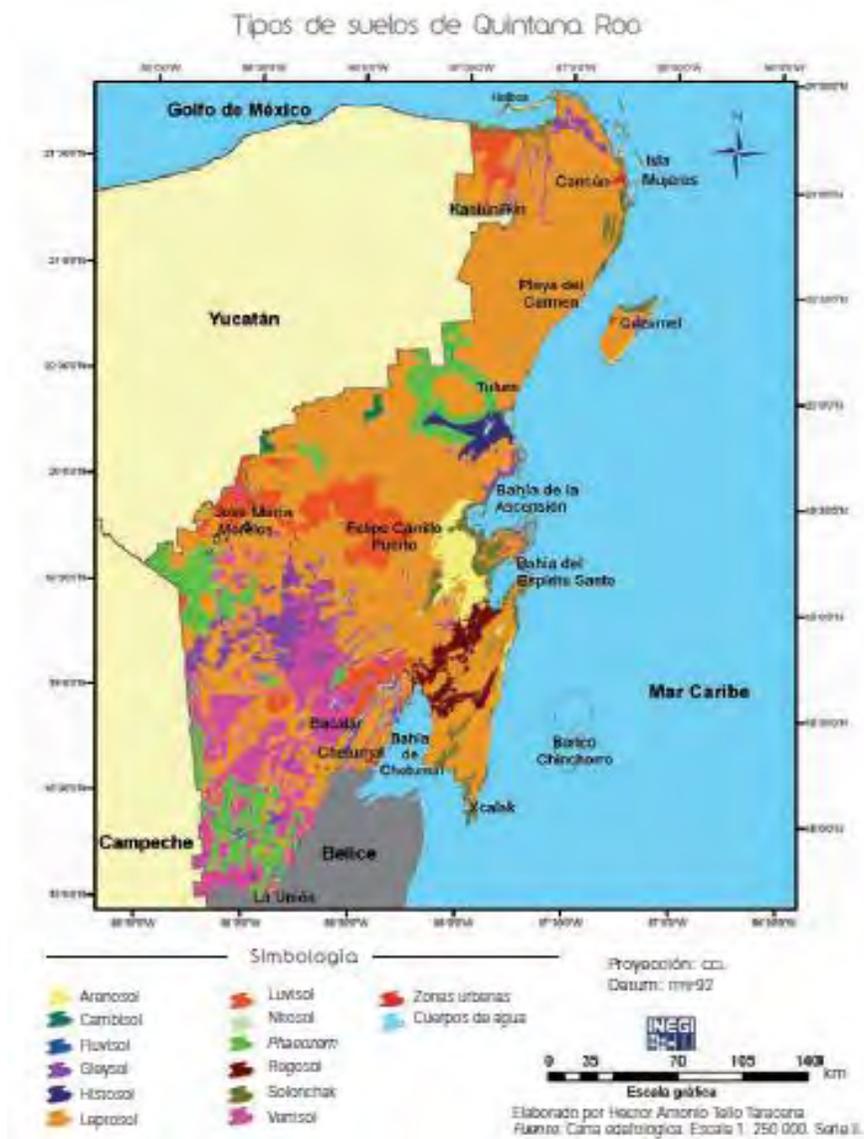


Fig. 7. Tipos de suelos del estado de Quintana Roo.

#### 4.3.9 Infraestructura social y de comunicaciones

##### 4.3.9.1 Actividad económica

##### Principales Sectores, Productos y Servicios

El municipio cuenta con un total de 104, 444 personas que conforman la población económicamente activa, esto representa el 43% del total de la población

municipal. De esta PEA (población económicamente activa), el 97.11% se encuentra ocupada y el 2.88 % desocupada.

### Ganadería

A través del Programa Ganadero Estatal se ha fomentado de 1993 a la fecha el establecimiento de praderas, el rescate de tierras ociosas y la construcción de infraestructura, para esta actividad. También se apoyó la creación de agroasociaciones entre ejidatarios y particulares, se iniciaron programas de mejoramiento genético y de apoyo técnico; de esta forma el hato ganadero se incrementó en forma sustancial y actualmente apoyada por el Rastro TIF y una planta procesadora de leche la actividad ganadera se cuenta entre las más importantes del municipio.

### Forestal

La actividad forestal es importante en el municipio. En 1997 el municipio aportó el 30% de la producción de maderas preciosas y el 23% de maderas duras tropicales; existen alrededor de 16 centros de almacenamiento y transformación de la madera y buena parte de la producción se destina a la exportación. Destaca en este rubro que la explotación forestal se realiza en base a un programa de manejo sustentable y que tres ejidos cuentan con la certificación internacional al respecto.

### Agricultura

Se practica la agricultura en buena parte de la zona, siendo el cultivo de caña el más importante económicamente que genera ingresos para los ejidos de toda la rivera del Río Hondo, donde se encuentra el ingenio San Rafael de Pucte. Se cultiva también el sorgo y productos hortofrutícolas en invernaderos rústicos de reciente creación. Destacan también el chile jalapeño y la papaya maradol, entre otros. (Fig. 8).

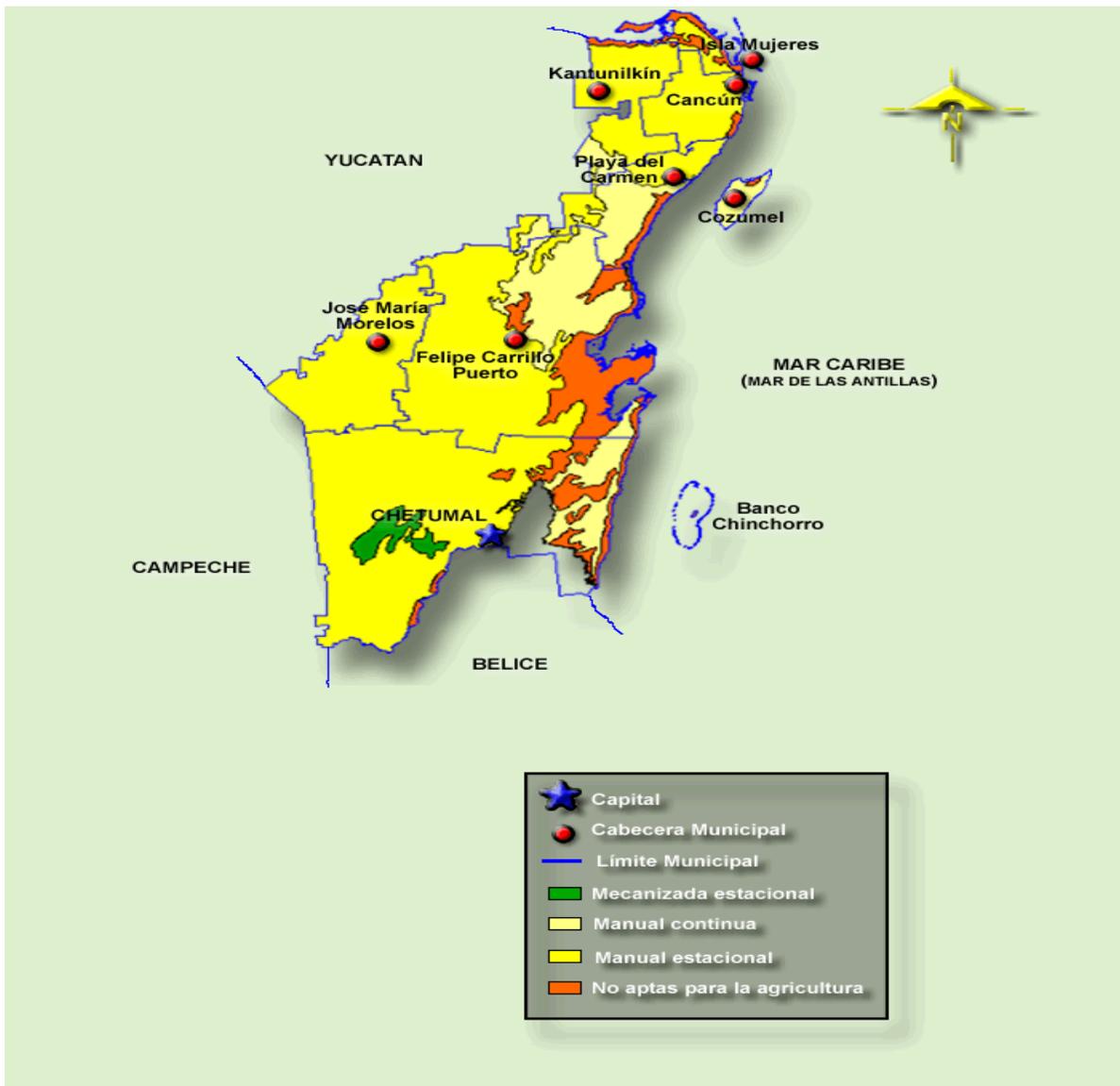


Fig. 8. Uso de potencial agrícola en el estado de Quintana Roo. (INEGI).

## Pesca

Los principales productos pesqueros son: langosta, tiburón, caracol y escama, existen 5 cooperativas pesqueras que operan básicamente en la Costa Maya.

## Industria

Existe una zona industrial cercana a la capital, que cuenta con algunos establecimientos en operación, sin embargo no se trata de una actividad significativa en el contexto económico municipal.

## Turismo

Debido a las características y la biodiversidad del municipio se estableció un programa de turismo alternativo, que combina las visitas a las zonas arqueológicas, la práctica de deportes acuáticos y el hospedaje en cabañas construidas con materiales de la región, a éste se le ha denominado programa Ecoturístico de la Zona Sur y contempla también la creación de infraestructura de baja densidad en la llamada Costa Maya, que comprende desde Xcalak hasta Punta Herrero.

## Abasto

En resumen: en la zona urbana existen cuatro mercados públicos municipales y dos privados y en la zona rural existen tres mercados públicos también del municipio.

Las localidades mayores tienen también campos para fútbol o béisbol. En Chetumal se tienen dos centros deportivos que cuentan con gimnasio y piscina, canchas para la práctica de diferentes deportes, un estadio de béisbol donde se realizan los juegos correspondientes a la Liga Mexicana y un club privado con instalaciones deportivas diversas. En las lagunas Bacalar y Milagros es posible practicar deportes acuáticos como el veleo, el esquí, el remo y canotaje. Existen diversos centros recreativos en las afluentes del Río Hondo y en la zona de playas donde se pueden realizar actividades de buceo, windsurf y otros.

### 4.3.9.2 Vivienda

Se tienen registradas alrededor de 52,589 viviendas, de las cuales el 25% se ubican en zonas rurales y el 75% en Chetumal y otras localidades urbanas. De estas la gran mayoría son propias y cuentan con techos de losa de concreto. También se utilizan otros materiales para la construcción como: madera, palma y lámina.

#### 4.3.9.3 Servicios Públicos

En estimaciones realizadas por el Municipio la cobertura de los servicios es como sigue (Tabla 4).

**Tabla 4. Servicios públicos del municipio de Othón P. Blanco.**

SERVICIO	COBERTURA
Agua Potable	95%
Alumbrado Público Urbano	85%
Alumbrado Público Suburbano	100%
Recolección de Basura Urbano	100%
Recolección de Basura Suburbano	100%
Limpieza de Vías Públicas	100%
Seguridad Pública (en conjunto con los servicios estatales)	80%
Pavimentación Urbano	98%
Pavimentación Suburbano	60%
Mantenimiento de Parques y Jardines	100%
Mantenimiento de Fuentes	100%
Mantenimiento de Unidades Deportivas	100%
Mercados y Centrales de Abasto	80%

#### 4.3.9.4 Vías de Comunicación

En el municipio existen dos carreteras federales principales. Una primera que comunica al territorio con el resto del país enlazándolo con Xpujil y Escárcega, Campeche y Villahermosa, Tabasco. La segunda lo comunica con las principales zonas turísticas del estado como Tulum; Playa del Carmen y Cancún, así como con Mérida, Yucatán y con los destinos turísticos locales de Bacalar y Mahahual. Destaca la carretera estatal que comunica a Chetumal con Subteniente López y cruza la Frontera con Belice como importante vía de comunicación e intercambio

comercial entre México y Belice, donde se construye un nuevo puente internacional.

Otras carreteras estatales importantes son la Ucum-La Unión que corre paralela al Río Hondo hasta la frontera con Belice; la que va hacia las comunidades ubicadas en las orillas de la Bahía de Chetumal iniciando con Calderitas hacia Laguna Guerrero, Luis Echeverría y Raudales y no menos importante es la carretera Cafetal -Mahahual que comunica al corredor turístico Grand Costa Maya. Se tiene en Chetumal un aeropuerto internacional así como 4 aeropistas en diversos centros de interés turístico como Kohunlich, Xcalak, Mahahual y Pultikú. (Fig. 9).

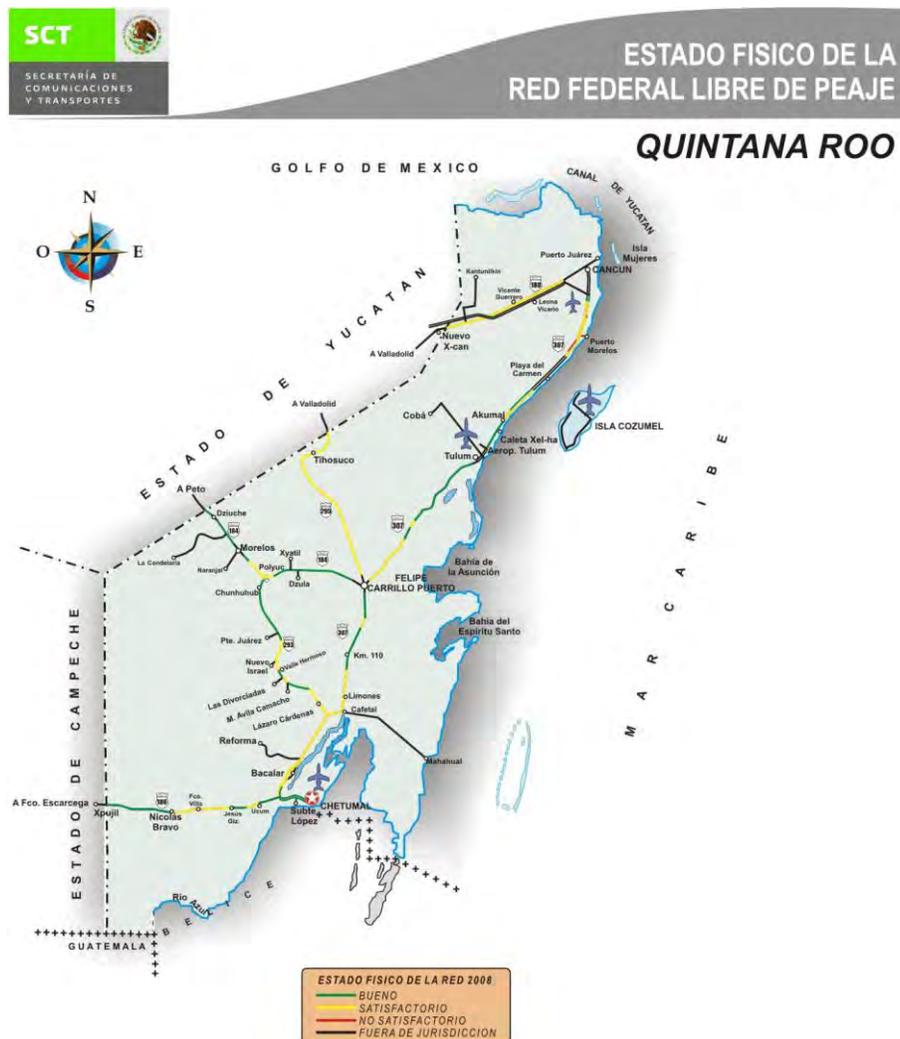


Fig. 9 Carreteras del estado de Quintana Roo.

Existe en la cabecera municipal una central camionera con líneas de transporte que cubre rutas a todo el país así como una central para autobuses que realizan el transporte al interior del municipio y con el vecino país de Belice.

En Mahahual se ha construido el muelle de cruceros Puerto Costa Maya, que en poco tiempo se ha ubicado como el segundo en importancia del país y tan solo en el 2010 recibirá 250 mega embarcaciones, entre ellas el Oasis of the Seas, el crucero más grande del mundo con miles de turistas. En Chetumal se opera el Muelle Fiscal de donde parte la ruta turística hacia San Pedro, Belice. En Xcalac y Mahahual se tienen muelles de madera para pescadores y en la isla de Banco Chinchorro una estación de apoyo para actividades de investigación y turismo.

Se dispone de servicio telefónico particular en las localidades de mayor número de habitantes, así como de telefonía celular y localizadores. Para las localidades rurales existe el servicio de telefonía por caseta.

El servicio postal se presta a través de 3 Administraciones en Chetumal, Bacalar y Nicolás Bravo, 6 Sucursales, 13 Agencias y buzones en 7 localidades. El servicio telegráfico se tiene en Chetumal, Bacalar, Xcalac y Nicolás Bravo.

(Información tomada de la Enciclopedia de los municipios de México, Quintana Roo, Othón P. Blanco 2010).

## CAPITULO 5

### RESULTADOS

#### 5.1 DIAGNÓSTICO DEL DESARROLLO DE LA ACUACULTURA EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO.

##### 5.1.1 Método PER

Se analizaron los indicadores de presión-estado-respuesta del desarrollo de la acuicultura en el sur de Quintana Roo por medio del método PER, como primer paso se da respuesta a las preguntas de la problemática localizada para encontrar sus indicadores. (Tabla 5).

Tabla 5. Preguntas para obtener indicadores de presión-estado-respuesta del desarrollo de la acuicultura del sur de Quintana Roo.

PREGUNTAS POR RESPONDER	TIPO DE INDICADORES	QUÉ MUESTRAN LOS INDICADORES
¿Qué pasa con el estado de la acuicultura rural en el municipio de Othón P. Blanco y el municipio de Bacalar?	Indicadores de estado	Cambios o tendencias en el estado administrativo o técnico, de la acuicultura rural
¿Cuáles son los indicadores de presión que están afectando el desarrollo de la acuicultura rural de los municipios de Othón P. Bacalar?	Indicadores de presión	Presiones por parte de actividades humanas que puedan causar cambios sociales, económicos o ambientales.
¿Qué estamos haciendo al respecto?	Indicadores de respuesta	Acciones adoptadas en respuesta a los problemas y preocupaciones de la acuicultura rural

Para dar respuesta a esos indicadores, se aplicaron encuestas (Anexo I, II, III) a las siguientes granjas activas e inactivas (Tabla 6).

**Tabla 6. Datos generales de las granjas acuícolas de los municipios de Othón P. Blanco y el municipio de Bacalar, encuestadas. (Fuente, Comité Sistema Producto Tilapia).**

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL	NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL	MUNICIPIO	LOCALIDAD	SUPERFICIE TOTAL HAS.	SUPERFICIE CULTIVADA HAS.	STATUS
Elio Ceja Ruíz	Elio Ceja Ruíz	Othón P. Blanco	Xul-Ha 1	20	0.5	Activa
Cipriano Valdéz Millán	Cipriano Valdéz Millán	Othón P. Blanco	Xul-Ha 2	31	0.5	Activa
Eleazar Soriano Muñoz	Eleazar Soriano Muñoz	Othón P. Blanco	Sergio Butrón Casas	4	1	Activa
Yolanda Urbina Bouchoth	Yolanda Urbina Bouchoth	Bacalar	Limonos	5	0.5	Activa
Sembradores de amor I.A.P.	Guadalupe Padrón Cruz	Othón P. Blanco	Luis Echeverría Álvarez	25	0.5	Inactiva
Claudia Gracia García	Claudia Gracia García	Othón P. Blanco	Laguna Guerrero	1	0.5	Inactiva
Hilarión García Rodríguez	Hilarión García Rodríguez	Othón P. Blanco	San Pedro Peralta	40	0.5	Inactiva
Mario Orlando Jiménez Uc	Mario Orlando Jiménez Uc	Bacalar	Margarita Maza de Juárez	45	0.5	Inactiva
Cleto Campos	Cleto Campos	Othón P. Blanco	Morocoy	0.12	0.12	Activa
Filiberto francisco Chan Jiménez	Filiberto francisco Chan Jiménez	Bacalar	Buena vista	17.7	1	Activa

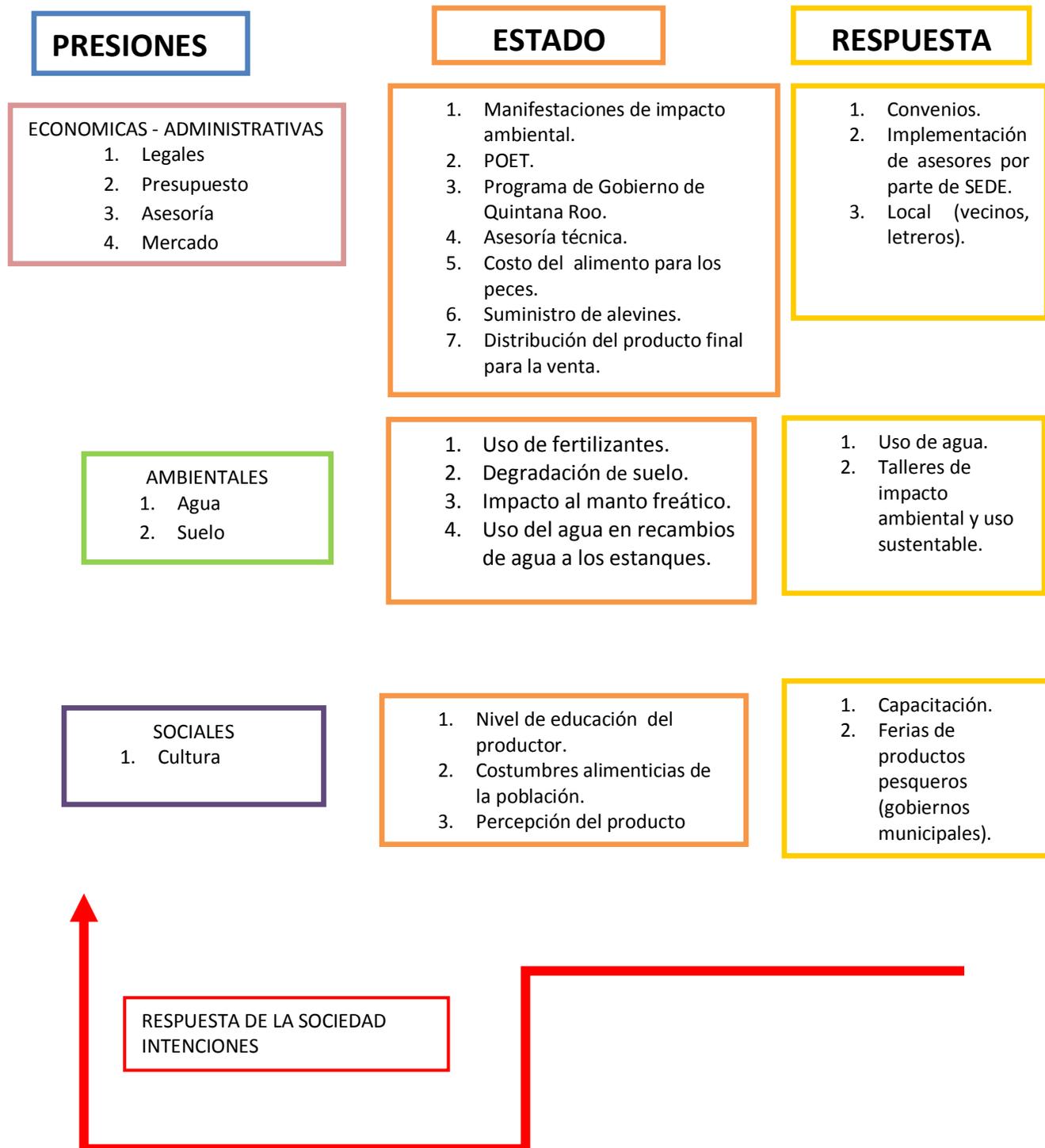
Se obtiene el número total de frecuencias de las granjas activas (en funciones hasta el momento del desarrollo del proyecto) e inactivas (sin funcionar hasta el momento del desarrollo del proyecto) entrevistadas encontrándose un 40% de granjas activas (Anexo IV) y 60% de granjas inactivas (Anexo V), (Tabla 7).

**Tabla 7. Frecuencias de las granjas acuícolas de los municipios de Othón P. Blanco y el municipio de Bacalar, activas e inactivas.**

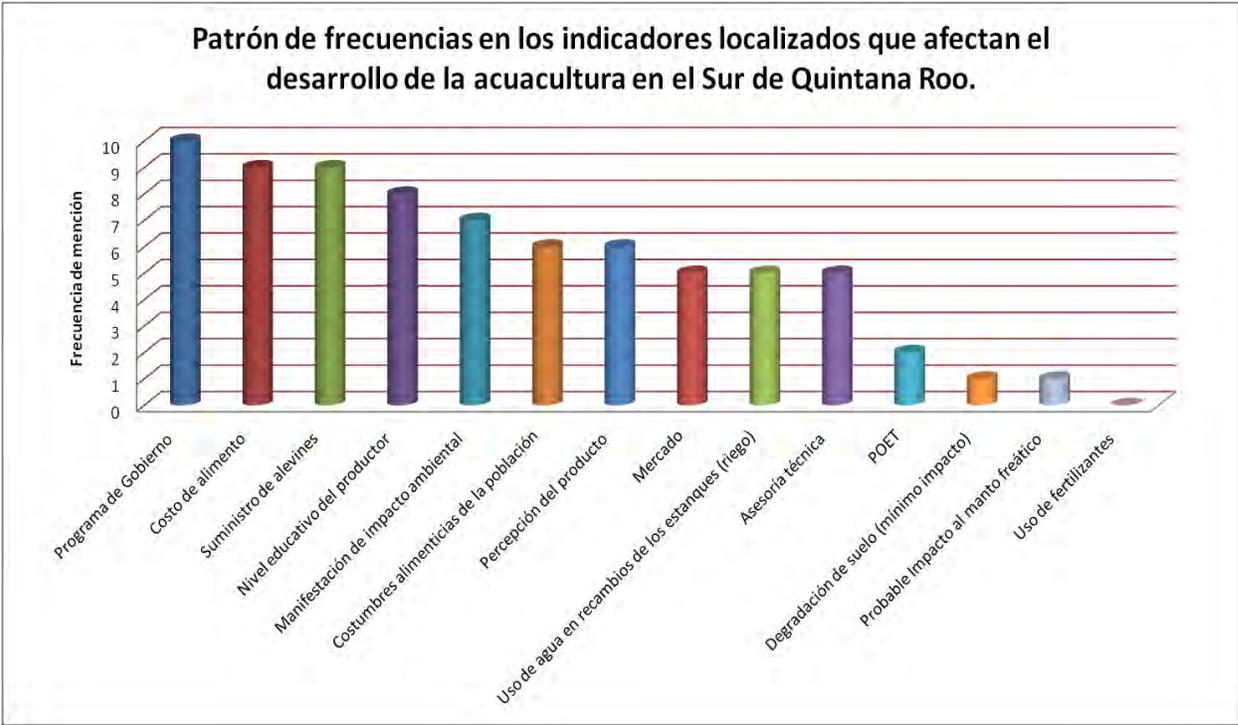
GRANJAS	FRECUENCIA (#)	%
INACTIVAS	4	40%
ACTIVAS	6	60%
TOTAL	10	100%

Con los datos recopilados en las encuestas aplicadas a las granjas se elaboró el método PER (Presión, Estado, Respuesta) localizando los indicadores que han influido e influyen en el desarrollo de la acuicultura en los municipios de Othón P. Blanco y Bacalar. (Tabla 8).

Tabla 8. Presión-Estado-Respuesta del desarrollo de la acuicultura en el sur de Quintana Roo



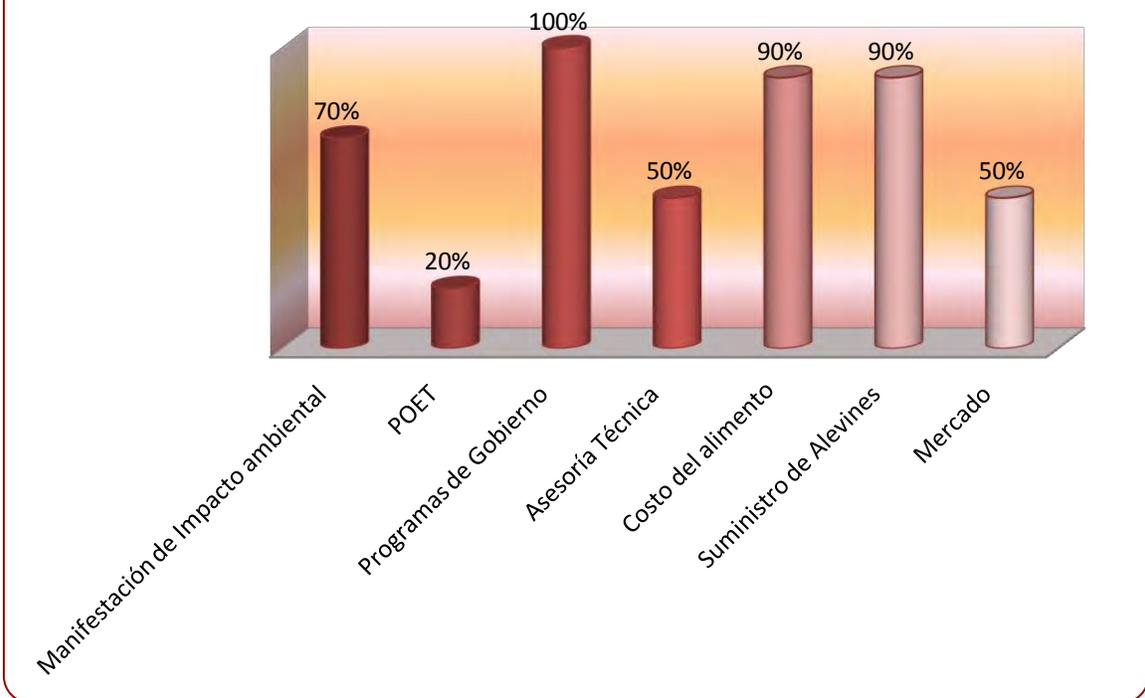
Se obtuvo el número de frecuencias mencionadas de los principales problemas (indicadores) detectados (respuestas de mayor frecuencia), en las granjas tanto de tipo Económico-Administrativo, Ambiental y Social que influyen en el desarrollo de la acuicultura en el sur de Quintana Roo. (Gráfica1).



**Gráfica 1. Indicadores o respuestas de mayor frecuencia detectadas en las encuestas aplicadas a las granjas acuícolas que influyen en el desarrollo de la acuicultura en el sur de Quintana Roo.**

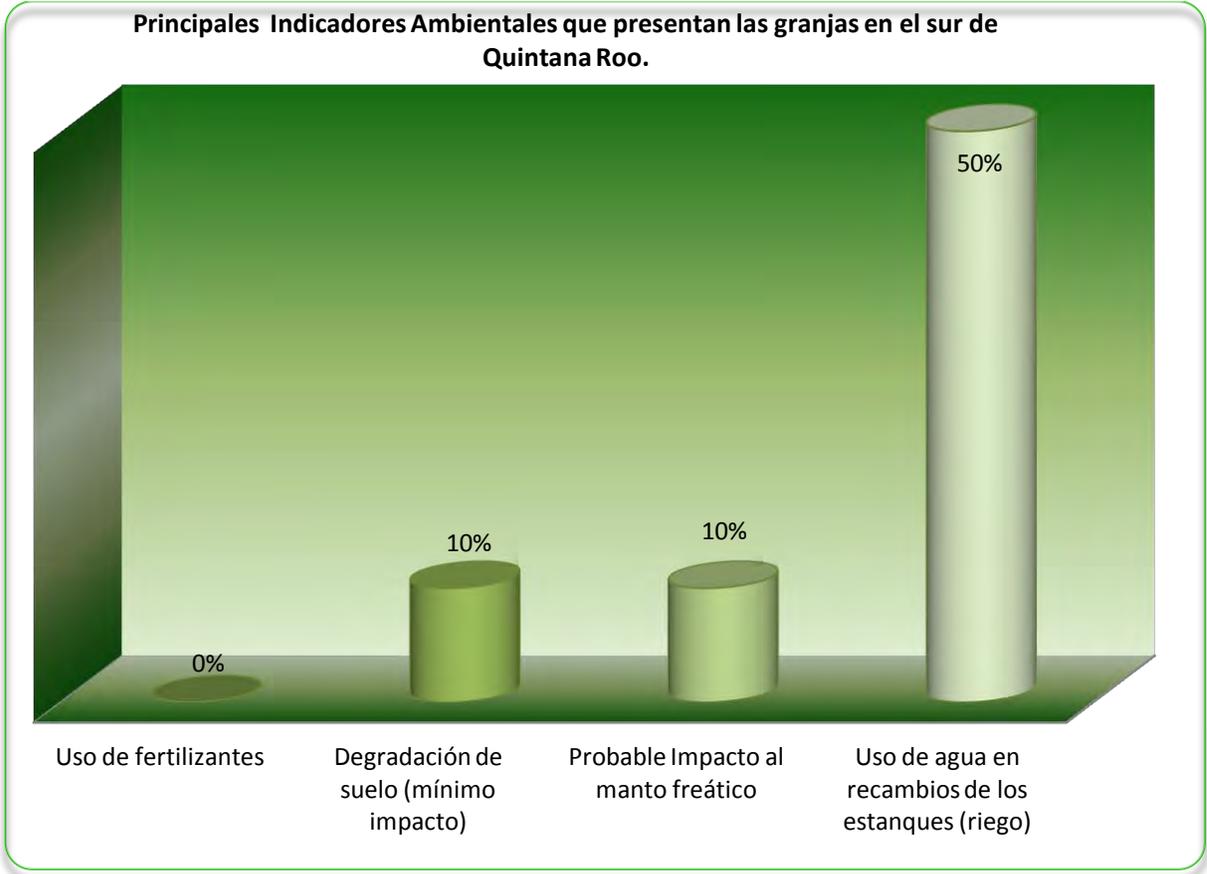
Dentro de los indicadores económicos administrativos localizados, se encuentran 70% de granjas con problemas en el trámite de la manifestación de impacto ambiental, 20% que tienen influencia del POET, 100% que argumentan poca eficacia de los programas de gobierno, 50% que recibieron asesoría técnica, 90% con problemas del costo del alimento, 90% con problemas en el suministro de alevines, 50% con problemas de colocación del producto final (mercado) (Gráfica 2).

**Principales Indicadores Económicos-Administrativos que presentan las granjas del sur de Quintana Roo.**



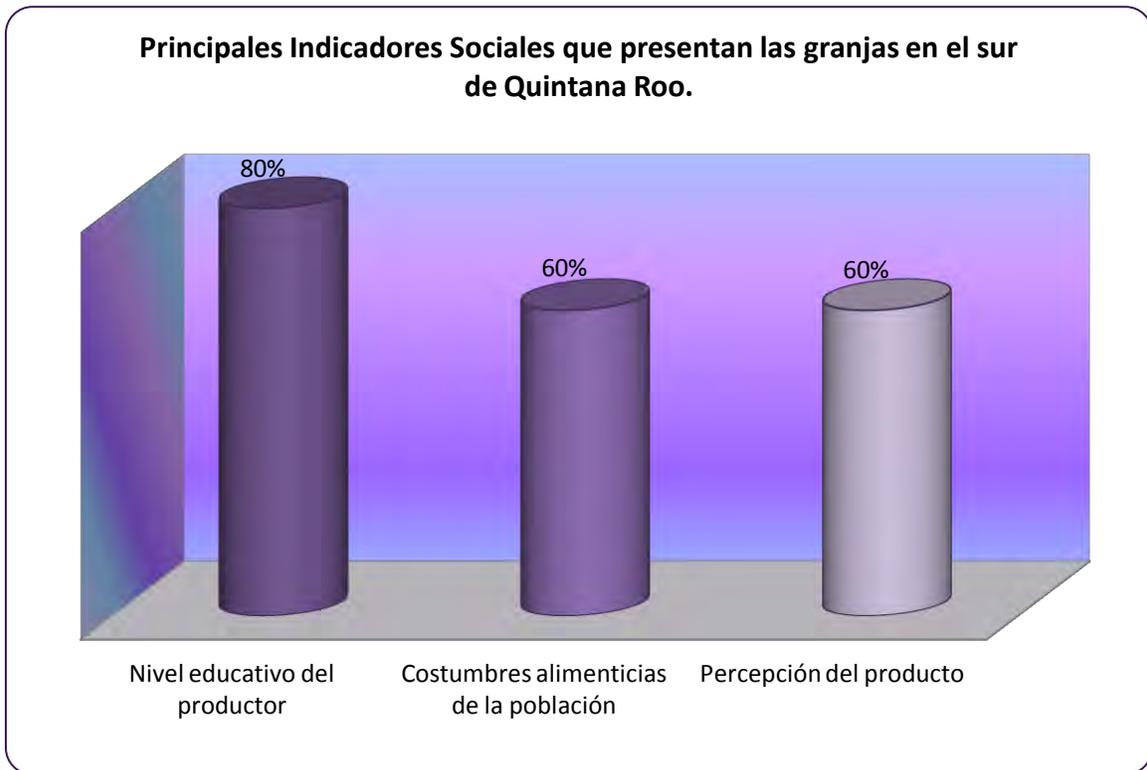
**Gráfica 2. Porcentaje de Granjas que presentan los principales indicadores económicos-administrativos para el desarrollo de la acuicultura del Estado de Quintana Roo.**

En cuanto a los indicadores ambientales localizados en las granjas son, 0% utiliza fertilizantes en los estanques, solo en 10% de las granjas se percibe degradación del suelo y existe la probabilidad de impacto al manto freático, un 50% de las granjas ocupan el agua de recambio de los estanques en el riego de flores y hortalizas. (Gráfica 3).



**Gráfica 3. Porcentaje de granjas que presentan los principales indicadores ambientales para el desarrollo de la acuicultura del Estado de Quintana Roo.**

Entre los indicadores sociales se encuentran 80% de las granjas donde el nivel educativo del productor es básico, 60% de las granjas donde influyen las costumbres alimenticias de la población y 60% donde se tiene una percepción discriminatoria del producto. (Gráfica 4).



**Gráfica 4. Porcentaje de granjas que presentan los principales indicadores sociales para el desarrollo de la acuicultura del estado de Quintana Roo.**

Paralelamente se llevo a cabo una comparación entre los indicadores detectados entre dos granjas acuícolas en funcionamiento y que recibieron asesoría dentro del municipio de Othón P. Blanco, tomando como referencia la ubicación cercana y lejana a la laguna de Bacalar, de acuerdo a la frecuencia de mención en los indicadores encontrados se codifica la problemática encontrada de forma ascendente de acuerdo a lo que los acuicultores consideran una afectación mayor al desarrollo de sus granjas. (Tabla 9).

Tabla 9. Variable para la problemática que presentan las granjas acuícolas en el Sur de Quintana Roo.

Codigo	Variable
1	<i>Poco importante</i>
2	<i>Regularmente importante</i>
3	<i>Importante</i>
4	<i>Muy importante</i>

De acuerdo a la escala seleccionada se encontró que para los indicadores económicos-administrativos detectados la granja de S. Butrón Casas, la manifestación de impacto ambiental como problemática para la granja es *poco importante*, mientras que para la de Xul-Ha 2, es *muy importante*, el POET para la granja de S. Butrón Casas es *regularmente importante*, para la granja de Xul-Ha 2 es *muy importante* debido a que las granjas en Xul-Ha caen dentro de la UGA cn22 con política de protección y acuacultura incompatible (Fig. 10). Las granjas quedan fuera de la zona donde es compatible la acuacultura, con criterio 01, el cual permite proyectos productivos de acuacultura con especies nativas en estanquería cerrada, que sean autorizados por la SEMARNAT (Fig. 11). En cuanto al desarrollo de los programas de gobierno para ambas granjas es *muy importante*, la asesoría técnica es *muy importante* en ambos casos, el costo del alimento y el suministro de alevines es *muy importante* también para ambos y el mercado del producto es *regularmente importante* (Tabla 10, Gráfica 5).

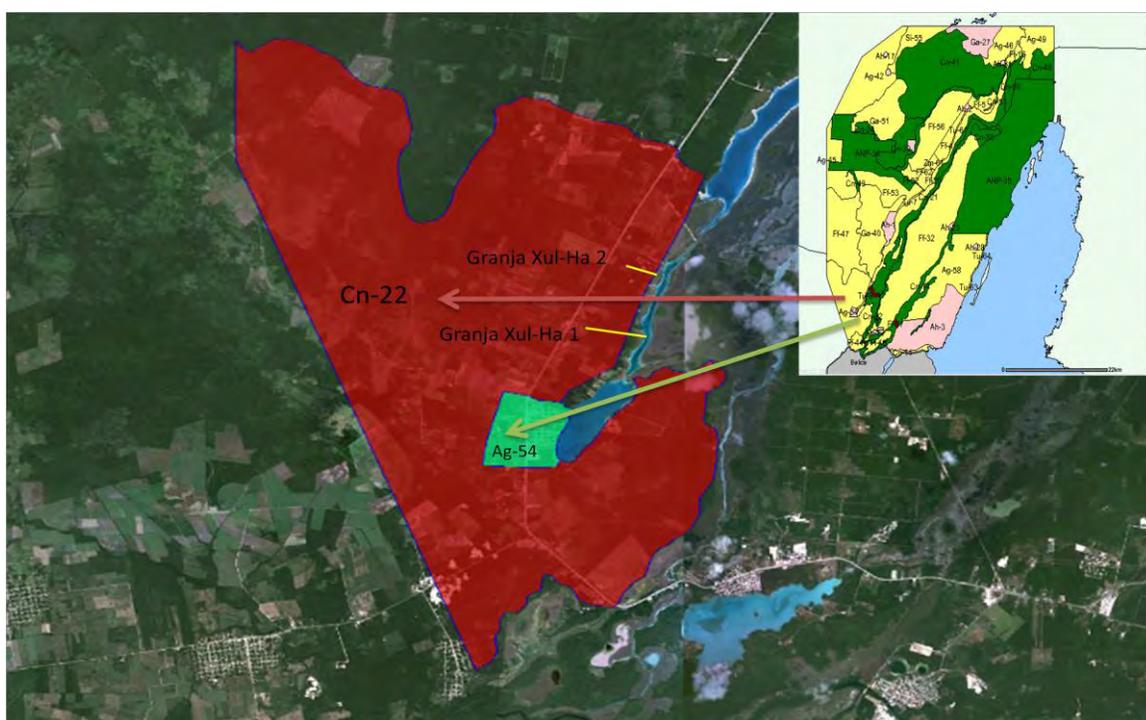


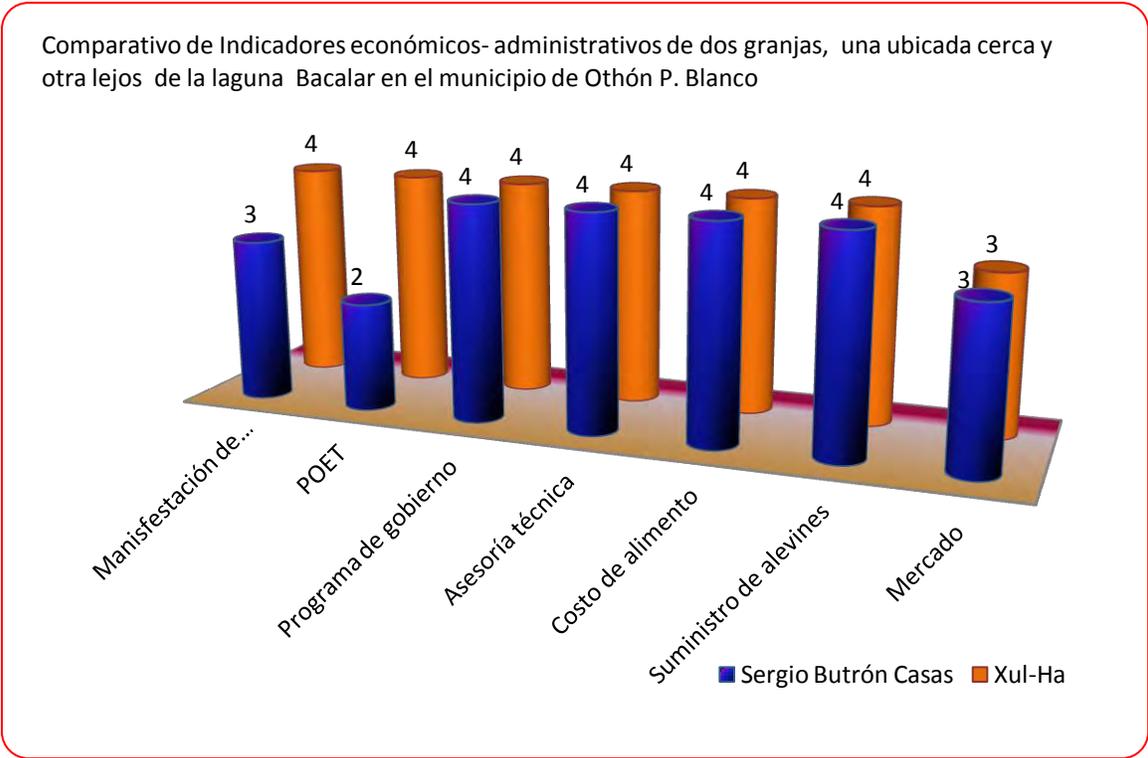
Fig. 10. Ubicación de las granjas acuícolas en Xul-Ha con respecto al POET Bacalar 2005 (Weissenberger, 2013).



Fig. 11. Zona Ag 54, política de conservación, acuacultura condicionada, criterio 01 (Weissenberger, 2013).

Tabla 10. Comparativo de indicadores económicos-administrativos de dos granjas ubicadas cerca y lejos de la Laguna de Bacalar, en el Municipio de Othón P. Blanco.

	Manifestación de Impacto Ambiental	POET	Programa de gobierno	Asesoría técnica	Costo de alimento	Suministro de alevines	Mercado
Sergio Butrón Casas	1	2	4	4	4	4	3
Xul-Ha	4	4	4	4	4	4	3



Gráfica 5. Comparativo de indicadores económicos-administrativos de dos granjas, una ubicada cerca (Xul-Ha) y otra lejos (Sergio Butrón Casas) de la laguna de Bacalar en el municipio de Othón P. Blanco.

Para los indicadores ambientales se encuentra que ambas granjas no utilizan fertilizantes en sus estanques por lo que esta problemática es *poco importante*, la degradación de suelo es en el caso de Sergio Butrón Casas *poco importante*, en el caso de Xul-Ha es una problemática *muy importante*, el probable impacto del manto freático es una problemática *poco importante* en S. Butrón casas es *importante* en Xul\_Ha 1 y 2 debido a la cercanía de la laguna de Bacalar (Fig. 11, 12), respecto a el uso que se le da al agua en los recambio de agua de los estanques es para S. Butrón Casas *poco importante* y para Xul-Ha 1 y 2 *importante* (Tabla 11, Gráfica 6).

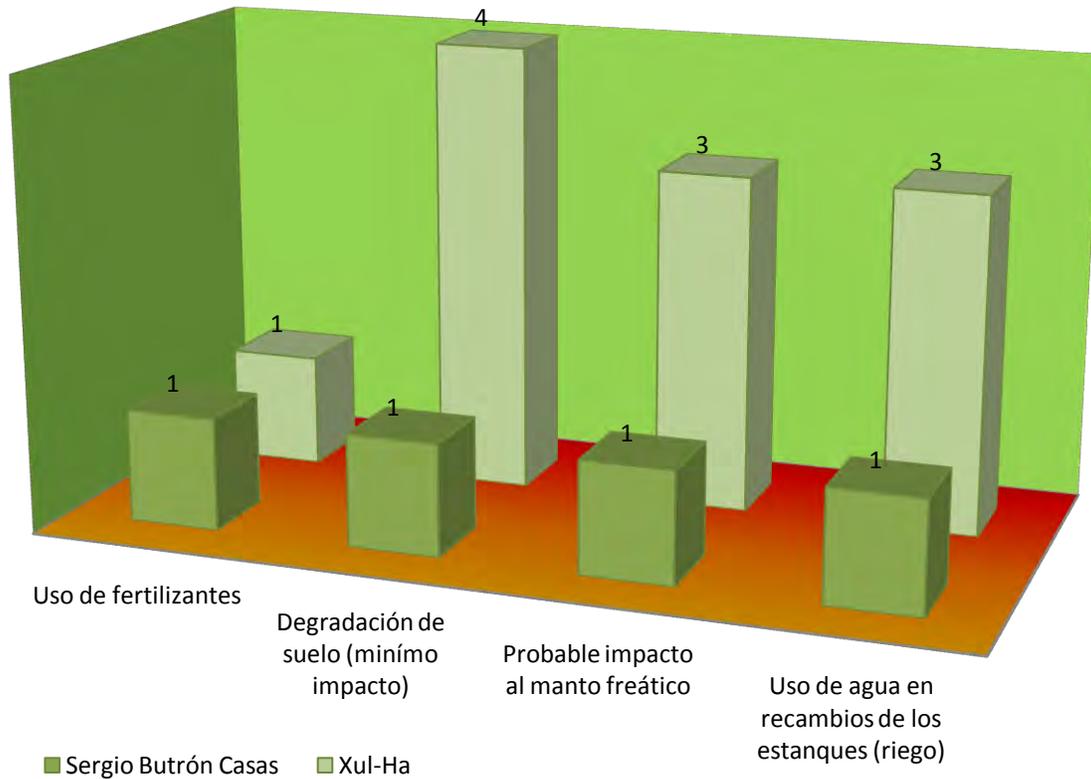


Fig. 12. Ubicación de las granjas acuícolas respecto a la laguna de Bacalar (elaboración propia).

Tabla 11. Comparativo de indicadores ambientales de dos granjas ubicadas lejos y cerca de la Laguna Bacalar, en el Municipio de Othón P. Blanco.

	Uso de fertilizantes	Degradación de suelo (mínimo impacto)	Probable impacto al manto freático	Uso de agua en recambios de los estanques (riego)
Sergio Butrón Casas	1	1	1	1
Xul-Ha	1	4	3	3

Comparativo de Indicadores ambientales de dos granjas, una ubicada cerca y otra lejos de la laguna Bacalar en el municipio de Othón P. Blanco

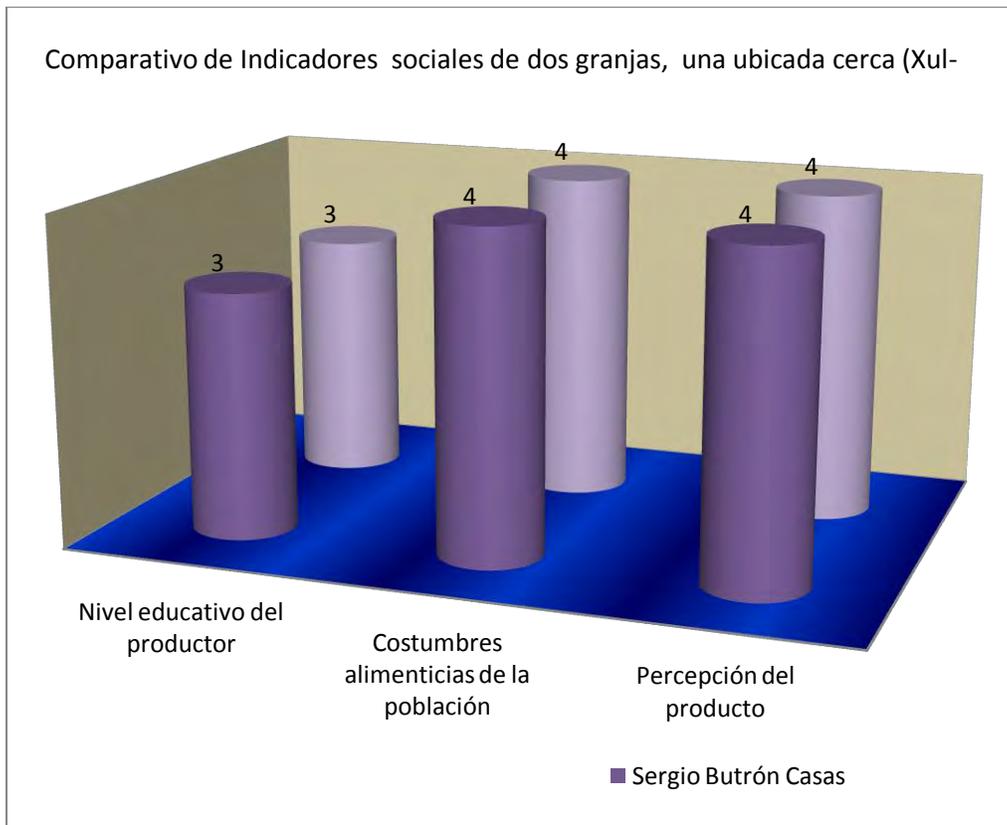


Gráfica 6. Comparativo de indicadores de dos granjas, una ubicada cerca (Xul-Ha) y otra lejos (Sergio Butrón Casas) de la laguna Bacalar en el municipio de Othón P. Blanco.

En cuanto a los indicadores sociales en las dos granjas enfrenta la misma problemática, el nivel educativo del productor es regularmente importante, las costumbres alimenticias de la población son muy importantes y la percepción del producto es una problemática muy importante (Tabla 12, gráfica 7).

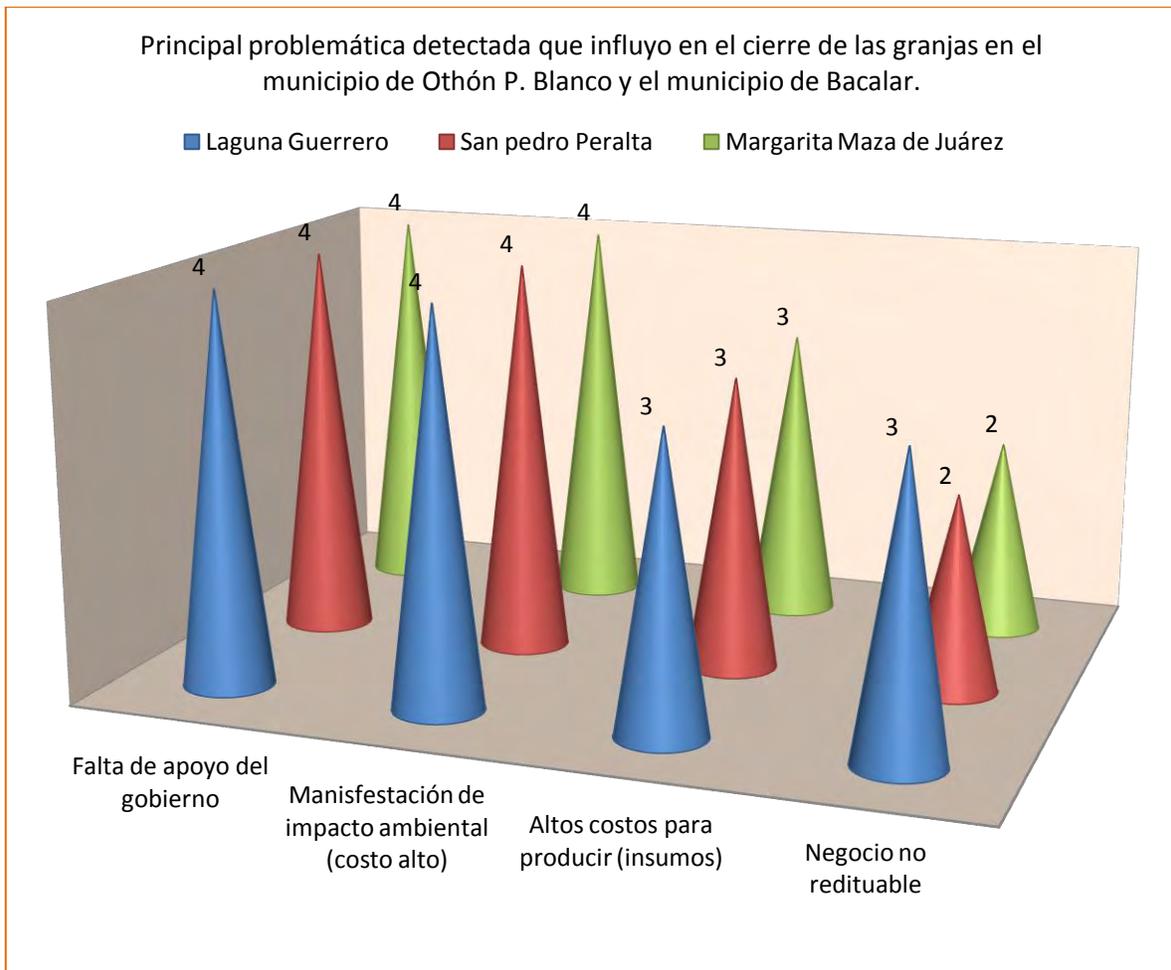
Tabla 12. Comparativo de indicadores sociales de dos granjas ubicadas lejos y cerca de la Laguna Bacalar, en el Municipio de Othón P. Blanco.

	Nivel educativo del productor	Costumbres alimenticias de la población	Percepción del producto
Sergio Butrón Casas	3	4	4
Xul-Ha	3	4	4



**Gráfica 7. Comparativo de indicadores sociales de dos granjas, una ubicada cerca (Xul-Ha) y otra lejos (Sergio Butrón Casas) de la laguna Bacalar en el municipio de Othón P. Blanco.**

Los principales problemas que influyeron en el cierre de operaciones de las granjas inactivas son, la falta de apoyo del gobierno y la manifestación de impacto ambiental en primer lugar como *muy importante* para las tres granjas encuestadas, los altos costos para producir (insumos) *relativamente importante* para las tres granjas encuestadas, ser la acuacultura detectada como un negocio no redituable, una problemática *muy importante* para la granja de Laguna Guerrero y regularmente importante para San Pedro peralta y Margarita Maza de Juárez , la Manifestación de impacto ambiental como *muy importante* para las tres granjas encuestadas (Gráfica 8).



**Gráfica 8. Principal problemática detectada que influyo en el cierre de las granjas en el municipio de Othón P. Blanco y el municipio de Bacalar.**

### 5.1.2 Análisis FODA del desarrollo de la acuacultura en el estado de Quintana Roo.

Para determinar el desarrollo de la acuacultura en el estado de Quintana Roo se elaboro el análisis FODA de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de los gobiernos federal, estatal y municipal a partir del gobierno del ex presidente de México Vicente Fox Quezada, en cada uno se recalcan las características de los factores internos (fortalezas y debilidades) de las cuales se puede tener algún grado de control en cambio los externos (oportunidades y amenazas), se tiene poco o nulo dominio sobre ellos, con este análisis se aprovecharon tanto los

elementos positivos como negativos para establecer estrategias que permitan el desarrollo de la acuicultura en el estado. Se consideraron para el análisis las políticas públicas, aspectos sociales, económicos y ambientales de cada nivel de gobierno, federal, estatal y municipal, para distinguir la aportación de cada gobernante se le coloca un símbolo que los distingue (Tabla 13, 14 y 15).

Tabla 13. Análisis FODA del desarrollo de la acuicultura a nivel federal del sexenio del Presidente constitucional de México (▲) Vicente Fox Quezada (Plan nacional de desarrollo 2001-2006) al sexenio del Presidente constitucional de México (∞) Felipe Calderón Hinojosa (Plan nacional de desarrollo 2007-2012).



Tabla 14. Análisis FODA del desarrollo de la acuicultura a nivel estatal del estado de Quintana Roo del periodo de los gobernadores (x) Lic. Joaquín Hendricks Díaz (Plan estatal de desarrollo 1999-2005), (€) Lic. Félix Gonzales Canto (Plan estatal de desarrollo 2005-2011) y (¥) Lic. Roberto Borge Angulo (Plan Quintana Roo 2011-2016).



Tabla 15. Análisis FODA del desarrollo de la acuicultura a nivel municipal del estado de Quintana Roo, de los municipios de Othón P. Blanco y el actual municipio de Bacalar, del periodo 2005-2013. (μ) Eduardo Espinosa Abuxapqui (Plan de desarrollo Municipal Othón P. Blanco 2002 - 2005), (α) Cora Amalia Castilla Madrid (Plan de desarrollo Municipal Othón P. Blanco 2005 - 2008), (ξ) Andrés Ruiz Morcillo (Plan de desarrollo Municipal Othón P. Blanco 2008 - 2011), (ψ) Carlos Mario Villanueva Tenorio (Plan de desarrollo Municipal Othón P. Blanco 2011 - 2013) y (φ) Lic. Francisco Alberto Flota Medrano Presidente Concejal del Municipio de Bacalar (Plan de desarrollo Municipal Bacalar 2011-2013).



## 5.2 ESTRATEGIAS PROPUESTAS PARA EL DESARROLLO DE LA ACUACULTURA EN ELSUR DEL ESTADO DE QUINTANA ROO.

Las siguientes estrategias se basan en la problemática analizada y buscan apoyar de la mejor manera posible el desarrollo de la acuicultura rural en el sur de Quintana Roo.

Estrategias para los indicadores económicos-administrativos enfocadas a: SEDE (secretaría de Desarrollo Económico), SEMARNAT (Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales), SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación) y Municipio de Othón P. Blanco y Bacalar. (Tabla 16).

Tabla 16. Estrategias propuestas para los indicadores económicos-administrativos

<b>PROBLEMÁTICA LOCALIZADA</b>	<b>ACCIONES</b>
<b>Manifestaciones de impacto ambiental.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Convenios para el trámite de ésta evaluación ya que los costos son excesivamente elevados para los productores, sea en préstamos accesibles o subsidios</li> </ul>
<b>POET. (Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio).</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Establecer programas sustentables de acuicultura, fomentando un enfoque ecosistémico, donde existan sistemas de recirculación de agua cerrados y lo poco que se desperdicie en recambios sea aprovechado en sistemas de riego de cultivos.</li> <li>✓ Realizar una acuicultura integrada.</li> </ul>
<b>Programa de Gobierno. Quintana Roo.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Vincular los programas de gobiernos en los tres niveles federal, estatal y municipal de forma coordinada.</li> <li>✓ Evaluar los programas cada determinado período, para corregir probables fallas en el modelo aplicado.</li> <li>✓ Fomentar un modelo propio acuícola para el estado de acuerdo a las características de la región.</li> <li>✓ Implementar la planificación estratégica acuícola en todas sus fases, definiendo claras estrategias de planificación y seguimiento a estos programas.</li> </ul>
<b>Asesoría técnica.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Implementar cursos de capacitación continua a los</li> </ul>

	<p>productores, junto con el seguimiento de la asesoría técnica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Efectuar la vinculación con el sector educativo (CETMAR 10, ITCH, UQROO) para apoyar la asesoría a los acuicultores.</li> </ul>
<b>Costo del alimento para los peces.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Fomentar cursos de capacitación para el uso de alimento elaborado en las propias granjas complementando el alimento comercial, para abaratar los costos de alimentación.</li> <li>✓ Realizar investigación sobre la aplicación de dietas alimenticias a los peces.</li> </ul>
<b>Suministro de alevines.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Desarrollar líneas de reproducción en el estado para el suministro de alevines.</li> <li>✓ Implementar los proyectos vinculados al sector educativo para el mismo fin.</li> </ul>
<b>Distribución del producto final para la venta.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Implementar enlaces productor-mayorista, productor-minorista.</li> <li>✓ Fomentar la educación acerca del consumo de la especie) Tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>) por medio de ferias culinarias en el poblado donde se localice la granja o los poblados cercanos.</li> <li>✓ Realizar el tianguis de la tilapia en la Ciudad de Chetumal.</li> <li>✓ Desarrollar cursos a los productores de administración (costo-beneficio, marketing).</li> <li>✓ Innovar que las granjas funcionen como paseos turísticos ecológicos donde los consumidores puedan seleccionar por medio de la pesca su producto y se les ofrezca el platillo posteriormente.</li> </ul>

Estrategias para los indicadores Ambientales enfocados a: Productores, SEDE (Secretaría de Desarrollo Económico) SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales), Municipio de Othón P. Blanco y Bacalar (Tabla 17).

Tabla 17. Estrategias propuestas para los indicadores ambientales.

<b>PROBLEMÁTICA LOCALIZADA</b>	<b>ACCIONES</b>
<b>Uso de fertilizantes.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ No se utilizan fertilizantes en los estanques, se aconseja seguir implementando el no uso de fertilizantes.</li> </ul>
<b>Degradación de suelo. Impacto al manto freático.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Hacer más eficiente el uso del agua de los recambios en los estanques, manteniendo una adecuada calidad del agua</li> <li>✓ Implementar sistemas cerrados de circulación en aquellas granjas que se encuentran más cercanas a cuerpos de agua importantes (laguna de Bacalar), que pueden ser dañados por las infiltraciones al manto freático y acarreados a los cuerpos de agua aumentando su concentración de fosfatos y nitratos producto de los desechos de los peces llegando a causar una posible eutrofización.</li> <li>✓ Implementar cultivos acuícolas ecosistémicamente sustentables donde el acuicultor convine el cultivo de peces con el cultivo de plantas (Hidroponía), en lo que se conoce como acuaponía.</li> </ul>

Estrategias para los indicadores sociales enfocados a Sociales a SEDE (Secretaria de desarrollo Económico), Municipio de Othón P. Blanco y Bacalar (Tabla 18).

Tabla 18. Estrategias propuestas para los indicadores sociales.

<b>PROBLEMÁTICA LOCALIZADA</b>	<b>ACCIONES</b>
<b>Nivel de educación del productor.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Esta no es una limitante para que el productor maneje en buena práctica su granja acuícola, lo único que se necesita es capacitación constante no solo en cuestiones técnicas del cultivo de la especie o administrativa, si no también capacitación para que comprenda como funciona un ecosistema, como se encuentran ligados los ecosistemas y cómo manejar una granja integrada y comprometida al desarrollo sustentable.</li> </ul>
<b>Costumbres alimenticias de la población</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Capacitar por medio de talleres a las comunidades donde se desarrollan cultivos de tilapia sobre la importancia del consumo del pescado como una fuente rica en proteínas y otros beneficios a la salud como el omega3 y el colágeno. Abarcando; escuelas en todos sus niveles escolares, centros de trabajo, juntas ejidales.</li> </ul>
<b>Percepción del producto.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Organizar ferias gastronómicas de la tilapia, donde se difundan los beneficios de la tilapia.</li> <li>✓ Realizar campañas de publicidad positiva hacia el producto, enfocada a restaurantes para su uso y posterior consumo.</li> <li>✓ Formular un recetario de cocina con el producto tilapia y difundir.</li> </ul>

### 5.3 UNA PROPUESTA DE MODELO DE GESTION PARA EL DESARROLLO DE LA ACUACULTURA EN EL SUR DE QUINTANA ROO.

Con la información obtenida a través de los instrumentos de planeación como son; el método PER, las encuestas y el análisis FODA se propone un modelo de gestión de acuerdo a la problemática detectada y necesidades de los acuacultores, que involucra la toma de decisiones para el desarrollo y planificación de la acuacultura del sur de Quintana Roo, enfocado a la, ○ SEDE (secretaría de Desarrollo Económico), □ SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales), ◇ SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación), △ Municipio de Othón P. Blanco y Bacalar. (Tabla 19).

Tabla 19. Propuesta de modelo de gestión para el desarrollo de la acuacultura en el sur de Quintana Roo. (El símbolo señala la institución responsable de la propuesta, ○ SEDE (secretaría de Desarrollo Económico), □ SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales), ◇ SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación), △ Municipio de Othón P. Blanco y Bacalar).

MODELO DE GESTION	IMPLEMENTADO	PROPUESTA
GESTION DE GOBIERNO	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Financiamiento económico.</li> <li>❖ Infraestructura.</li> <li>❖ Asesoría técnica esporádica.</li> <li>❖ Sin apoyo para el productor, en la comercialización de su producto.</li> <li>❖ Sin enlaces con las instituciones educativas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ ○ Facilidad de financiamiento.</li> <li>❖ ○ Asesoría técnica continua.</li> <li>❖ ○ Cursos de capacitación técnica y administrativa.</li> <li>❖ ○△ Implementar enlaces de mercado al producto de las granjas.</li> <li>❖ ○ ◇ Asesoría de proyectos acuícolas.</li> <li>○ △ Fomentar la investigación de especies nativas y de la tilapia con las instituciones educativas. (UQROO, ITCH, CetMar 10).</li> </ul>

<p><b>GESTION AMBIENTAL</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Uso de suelo sin considerar en algunas granjas.</li> <li>❖ Apertura sin manifestacion de impacto ambiental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ ○ △ Considerar para la ubicación de futuras granjas acuícolas respeto al OET.</li> <li>❖ ◇ Revision del POET</li> <li>❖ ○ Aplicar acuacultura ecosistémica en las granjas ya ubicadas en zona de restriccion del POET</li> <li>❖ ○ □ Renovar analisis de viabilidad ambiental</li> <li>❖ ○ ◇ □ Enfocar los nuevos proyectos con sus tramites en regla, apoyar con financiamiento las granjas ya existentes para el tramite de MIA</li> </ul>
<p><b>GESTION DE MERCADO</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Sin control administrativo en las granjas o con incipiente control (productor).</li> <li>❖ Busqueda de mercado incipiente o nula (productor)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ ○ Control administrativo de la granja. (productor)</li> <li>❖ ○ △ Estudios de viabilidad de mercados al producto.</li> <li>❖ ○ Buscar el apoyo de instituciones educativas al acuacultor.</li> </ul>
<p><b>GESTION SOCIAL</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Sin considerar las costumbres alimenticias de la población.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ ○ △ Fomentar la cultura del consumo del pescado (tilapia) para su aceptación.</li> </ul>

## CAPITULO 6

### DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

#### 6.1 DISCUSIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos dentro de la problemática del desarrollo de la acuacultura localizada en el sur de Quintana Roo (municipio de Othón P. Blanco y Bacalar), se obtuvo con respecto a los indicadores económicos-administrativos encontrados en el análisis en primer lugar los programas de gobierno donde no existe una planeación adecuada o donde son implementados solamente durante determinado tiempo y sin una real coordinación entre los distintos niveles de gobierno, los diagnósticos están mal elaborados, no se incluyen las opiniones de los directamente involucrados, falta claridad en la definición de metas y objetivos, las acciones a realizar no están priorizadas, se ignoran los requerimientos necesarios para llevar a cabo los proyectos propuestos (Anaya, 2002).

La siguiente problemática detectada es el suministro de alevines y el costo del alimento; dentro de la planeación de una granja acuícola es indispensable considerar desde un principio que el desarrollo de la acuacultura requiere servicios e infraestructuras de apoyo colaterales por lo que se hace indispensable un estudio previo de las facilidades existentes y de las posibilidades de incorporación de los elementos faltantes para garantizar el adecuado desempeño de las actividades entre ellos, el suministro de alimento y pie de cría es importante que se analicen los canales de distribución de los insumos, su disponibilidad, calidad y precio (FAO 1995).

Con respecto a la obtención de la manifestación de impacto ambiental, estudio indispensable para evaluar los impactos producidos por los proyectos de desarrollo, este instrumento de política ambiental no fue considerado desde un principio dentro de la planeación de los programas acuícolas implementados, informando de su costo o aplicando estrategias para su posible tramitación, se debió considerar a la acuacultura como una de las actividades sujetas a la autorización en materia de impacto ambiental por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (Artículo 28 fracción XII); esto en los casos en que se pueda poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas (SEMARNAT 2013).

En cuanto a la problemática de la falta de asesoría a nivel técnico para el funcionamiento de las granjas de acuerdo a los resultados obtenidos de la

observación de las granjas y las encuestas podemos comparar una granja que ha recibido asesoría durante un ciclo de producción S. Butrón Casas (Anexo VI) y una que no lo ha recibido granja en Morocoy (Anexo VII), así como las diferencias en infraestructura de cada una de ellas y el apoyo que solicitan. Encontrándose que el apoyo recibido por parte del gobierno en infraestructura varía de granja a granja, la inversión inicial en ambas granjas es equivalente, las dos granjas llevan el mismo tiempo de funcionamiento, su principal problema es el suministro de alimento y el costo del mismo, en la granja de S. Butrón Casas el suministro de energía es también un problema para mantener los niveles de oxigenación adecuados ya que el voltaje no mantiene un nivel eficiente. La granja de Butrón tiene permisos tramitados, las dos se abastecen de agua por medio de pozos, las dos la ocupan para riego o la desaguan en el Jagüey en sus recambios de agua, ninguna usa fertilizantes, la granja de Sergio Butrón ha recibido asesoría técnica-administrativa y la de Morocoy solo recibió administrativa al iniciar el proyecto, la granja de S. Butrón Casas noto mejoría en su producción con la asesoría recibida, la inversión en esta granja mensual en capital es mayor que en la de Morocoy, la cosecha es arriba de 5,000 K en las dos, el precio oscila en los \$ 50.00 y en las dos el producto se vende en la granja o es para autoconsumo. (Anexo VIII).

En diversas reuniones y documentos (tales como FAO 1976, 1976a, 1978, 1978a, 1983 y Vinatea 1974), se ha planteado la necesidad de una buena formación y capacitación de recursos humanos a los diferentes niveles (obreros, técnicos medios, profesionales y postgraduados) como requisito indispensable para el desarrollo de la acuicultura. De acuerdo con los estudios sectoriales, se puede concluir que en la mayoría de los países de la Región de América Latina y el Caribe existen cursos formales e informales a diversos niveles. (FAO 1994).

Otro aspecto importante encontrado es el mercado del producto este solo es vendido dentro de la granja no existe un mercado en expansión, lo recomendable antes de iniciar un proyecto dentro de la planeación de una granja acuícola debe existir un previo estudio donde se de respuesta a las siguientes preguntas ¿Cuál será el mercado al que se dirigirá el(los) producto(s)?, ¿Existe potencial de demanda para la producción?, ¿Cuánto es ese potencial de demanda?, ¿Podrá el proyecto competir con producto(s) en calidad, especificaciones y cantidad?, ¿Cuáles son las proyecciones esperadas del mercado y como el proyecto podría afectar esas tendencias?, ¿Precios esperados?. (FAO 1994).

La última problemática localizada en algunas granjas es el Programa de Ordenamiento Ecologico del Territorio (POET), que afecta principalmente a las granjas ubicadas cerca de la Laguna de bacalar, ya que estas están ubicadas en unidad de gestión ambiental la Cn22 de política de protección y acuicultura incompatible. El ordenamiento ecológico del territorio es un instrumento eficaz

para la protección del ambiente y la conservación y utilización adecuada de los recursos naturales, fomentando las acciones de manejo y aprovechamiento de los ecosistemas. (POET Bacalar, 2005), la mayor parte de uso de suelo en el Estado de Quintana Roo es incompatible para las actividades acuícolas, la zona de Xul-Ha Norponiente es la única con acuacultura condicionada con política de conservación donde se permiten proyectos productivos de acuacultura con especies nativas en estanquería cerrada, que sean autorizados por la SEMARNAT. (POET Bacalar, 2005). La acuacultura está sometida a diversas regulaciones dependiendo de las características particulares de las zonas que ocupa: en tierra, en la costa o mar adentro. El conocimiento de la legislación aplicable simplifica el camino de la selección de los sitios acuícolas, al conocerse cuáles son las áreas disponibles y quiénes tienen el poder de decidir y modificar los sistemas de gestión establecidos. También proporciona la seguridad jurídica que necesitan los acuacultores, y asegura la adaptabilidad con respecto a los cambios que puedan sobrevenir en la legislación que regula la gestión de las zonas. La planificación de la selección del desarrollo acuícola debe provenir del conocimiento y la experiencia de toda esta legislación, tanto la relacionada con las regulaciones generales y sectoriales como las que rigen los usos de suelo de propiedad pública y las actividades que pueden tener lugar en ella, este conocimiento hace posible enfocar los proyectos en la dirección correcta. (UICN, 2009).

Con respecto a los indicadores ambientales las granjas al no utilizar fertilizantes reducen su impacto a la degradación de suelo, el agua es utilizada casi en su totalidad en el riego de hortalizas y flores y solo se localiza una granja con probable impacto al manto freático en una mínima proporción. El impacto ambiental de la actividad acuícola depende en gran medida de la especie, el método de cultivo, la densidad, el tipo de alimentación y las condiciones hidrográficas (Rabassó 2006).

Con relación a los indicadores sociales la problemática más sobresaliente es el nivel educativo del productor sin que este factor sea un impedimento de aprendizaje de la actividad acuícola, si ha influido para el manejo de la granja. Los acuacultores rurales cuentan con muy escasos recursos financieros y en muchos casos pocos conocimientos de buenas prácticas en la acuacultura, por lo tanto sus métodos de producción son muy básicos y sus rendimientos muy bajos. Los cultivos rurales son reconocidos como de gran importancia en seguridad alimentaria y alivio de la pobreza, pero en general están débilmente alentados y organizados. Estos cultivos muchas veces se basan en especies nativas y en la Tilapia. (OLDEPESCA 2009). En cuanto a las costumbres alimenticias de la población, la comida tiene gran influencia yucateca, destacando los guisos

elaborados con animales silvestres como el venado, jabalí, pavo de monte, En el sur existe influencia beliceña como el Rice and Beans (pollo frito y arroz con frijoles cocinados con aceite de coco), el pan boom, en las zonas costeras es tradicional la preparación de ceviches de caracol y el pescado, también es habitual el consumo de cerdo y res (INAFED 2010) no existe una cultura al consumo habitual al pescado cultivado en granjas esto nos lleva al siguiente indicador social que es la percepción del producto que a veces no resulta atractivo con respecto a la pesca local para su consumo, esta situación puede revertirse con acciones positivas hacia el producto, En cualquier tipo de negocio resulta imprescindible que la dirección comercial comprenda la cultura del mercado al que se dirige, porque los valores de la sociedad tienen una influencia vital en el comportamiento de compra del consumidor. Puesto que entre el conjunto de valores que definen a una cultura se encuentran, también, los hábitos alimenticios, la importancia de esta variable se hace especialmente crítica cuando se plantea la introducción de nuevas especies en los mercados con fuertes diferencias étnicas con respecto a los que está acostumbrada a consumir (Polanco *et al.* 2000), la tilapia hoy en día es el segundo grupo más importante de peces cultivados, tras las especies de carpa, y la que se ha difundido más entre todos los peces cultivados. En 2004 la tilapia ascendió al octavo puesto de popularidad entre peces y mariscos en los Estados Unidos (FAO 2013).

Otra resultado diferente que se presentó en las granjas que quedaron inactivas es que fue considerado como un negocio no redituable es importante a la hora de planificar un negocio acuícola que las decisiones sobre inversiones deberán tomarse luego de haber realizado una estimación detallada financiera y técnica que abarque el estudio completo de los mercados existentes y potenciales, abastecimiento y costo del producto y precios de otros productos competitivos, junto con otros factores locales que puedan afectar la viabilidad de la inversión. (FAO 1984). Un proyecto de viabilidad acuícola se divide en cuatro partes: viabilidad biológica, comercial, técnica y financiera. Para que un proyecto de creación de una empresa acuícola sea viable es necesario que cada una de estas etapas sean asimismo viables (Polanco *et al.*, 2000).

Respecto al análisis FODA, a partir del gobierno del ex presidente de México Vicente Fox Quezada se da la apertura a leyes basadas en la sustentabilidad, como la ley de desarrollo sustentable, se crea la comisión de acuicultura y pesca órgano descentralizado de la SAGARPA, que tiene como propósito proponer y coordinar la política nacional en materia de aprovechamiento racional y sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas; así como para el fomento y promoción de las actividades pesqueras y acuícolas, y el desarrollo integral de quienes participen en ellas (CONAPESCA 2001), se renueva la ley general de

pesca y acuacultura , ley general de pesca y acuacultura sustentables, se anexa también al programa alianza para el campo a la acuacultura, al mismo tiempo a nivel estatal a partir del gobierno del licenciado Joaquín Hendricks Díaz se establecen programas como el OET y se contrata servicios profesionales para la elaboración de proyectos ejecutivos de investigación acuícola, con el gobierno del Lic.Felix Gonzales Canto se impulsa el desarrollo de la infraestructura y se da la creación de los primeros módulos sociales acuícolas enfocados a la especie *Oreochromis niloticus* (Tilapia). El actual gobernador Lic. Roberto Borges Angulo retoma las iniciativas del pasado gobierno implementando una política estatal de desarrollo acuícola. A nivel municipal las acciones que se proponen son de fortalecimiento, crecimiento, y capacitación acuícola durante tres periodos municipales, Eduardo Espinosa Abuxapqui (2002 - 2005), Cora Amalia Castilla Madrid (2005 - 2008) y Andrés Ruiz Morcillo (2008 - 2011). Actualmente lo que se considera en el Plan Municipal del gobierno de Carlos Mario Villanueva Tenorio (2011-2013) es la actividad acuícola considerada como estratégica y el fortalecimiento del programa acuícola pero como una reactivación, en el caso del municipio de Bacalar el Plan de desarrollo municipal del gobierno del Lic. Francisco Alberto Flota Medrano contempla acciones de búsqueda de canales de comercialización y acciones encaminadas a proporcionar apoyos a los productores organizados. Todas estas fortalezas en cuanto a los planes de desarrollo a nivel federal, estatal y municipal tienen en común las oportunidades del avance acuícola tanto a nivel empresarial como rural, la producción de alimento alto en proteínas y de bajo costo, así como para generar empleo e ingreso en beneficio de la población asentada en rurales y costeras (FAO 1994). Las principales debilidades que se detectan en los tres órdenes de gobierno son los programas sin seguimiento, sin facilitar los trámites de gestión administrativa y sin apearse en su totalidad a los objetivos de estos, en cuanto a las amenazas la problemática principal es la falta de coordinación entre los tres órdenes de gobierno en lo que se refiere a este sector, a pesar de que existe una Comisión Nacional de acuacultura y pesca cuyo objeto de creación se encuentra en que era necesario impulsar el desarrollo acuícola y pesquero del país, orientando sus actividades y procesos en términos de eficiencia, calidad, rentabilidad y sustentabilidad, en un marco de corresponsabilidad y participación plena de sus actores directos, en un contexto de políticas públicas, que propicien la actuación coordinada del Gobierno Federal y la vinculación o inserción de las autoridades de los estados y municipios en la administración y conservación de los recursos pesqueros y el desarrollo acuícola (CONAPESCA, 2001). Los demás factores de amenaza son la falta de aplicación de las leyes de forma correcta haciendo referencia a la parte del marco jurídico que rige la acuacultura como el solicitar el requisito de manifestación de

impacto ambiental antes de llevar a cabo un proyecto de este tipo, también cuestiones de capacitación técnica que conllevan a problemas como enfermedades acuícolas, degradación ambiental; otra amenaza son los fenómenos naturales, para Quintana Roo son los ciclones tropicales, el estado está considerado que la recurrencia de penetración ciclónica oscila entre 5 y 7 años; y la población se encuentra expuesta a sufrir sus efectos (CENAPRED 2012).

Se elabora la propuesta de un modelo de gestión para el desarrollo de la acuicultura en el sur del estado, basándose en los resultados obtenidos de los diversos instrumentos de planeación implementados (FODA, método PER, encuestas) este modelo de gestión trata de dar respuesta desde el punto de vista de los principales actores de la problemática, los acuacultores y sus necesidades percibidas a través del tiempo que han trabajado sus granjas, el modelo de gestión consiste en definir quien hace que, con que énfasis, con que preponderancia entre los protagonistas y los tomadores de decisiones.

No solo es importante definir qué se hace, y quién lo hace, quién planifica y quién controla, sino también asegurar que estos planes funcionen (Waissbluth y Larrain 2009).

## 6.2 CONCLUSIONES

El desarrollo de la acuicultura en el Sur de Quintana Roo se realiza en un principio sin considerar la planeación estratégica. Los programas, se implementan sin atender objetivos y sin determinar la forma de alcanzarlos, tampoco se consideran aspectos tan relevantes como la ubicación de la granja en relación al uso de suelo, la asesoría técnica o capacitación de los acuacultores. Respecto a los aspectos ambientales, administrativos o de marco jurídico, no se le informa desde un principio al acuacultor rural sobre éstos, es decir el acuacultor rural aprende por ensayo y error y lo sostiene el entusiasmo por lo ya invertido o lo lleva a la decepción y cierre de sus granjas.

La planificación de la acuicultura es una disgregación de la planeación nacional y por ende participa de todos los elementos que le son esenciales, con los ajustes necesarios según las características propias de la actividad. Por tanto la planificación debe ser sistemática, con el fin de establecer objetivos y determinar la manera de alcanzarlos de forma coordinada y eficiente dentro del proceso de su desarrollo. Es importante esclarecer los objetivos de cada desarrollo acuícola en los municipios de Othón P. Blanco y Bacalar a implementar, los tomadores de decisiones deben estar familiarizados con la producción y la tecnología conocer que clase de cultivos se adaptan a un área determinada, fomentar la investigación y la capacitación permanente al personal que trabaje en este sector productivo, los productores deben tener un conocimiento claro de la legislación, se deben cuidar las sinergías con respecto a otra actividad desarrollada en la misma población, implementar una acuicultura ecosistémica sustentable reduciendo el impacto ambiental, debe considerarse el aspecto cultural de la población y la aceptación social del producto así como la producción y las estrategias de mercado.

Los municipios de Othón P. Blanco y Bacalar presentan alto potencial de crecimiento para el desarrollo de la actividad acuícola como alternativa de producción alimentaria, bienestar social y económico, bajo un sistema de planificación considerando las estrategias y tácticas encaminadas al desarrollo de esta actividad, los acuacultores demandan una gestión gubernamental eficaz y eficiente que sea capaz de enfrentar y responder de manera positiva a los retos que implica el desarrollo de la acuicultura en aspectos económicos-administrativos, ambientales y sociales que ofrezcan un mayor bienestar a los habitantes de los municipios de Othón P. Blanco y Bacalar, los programas y planes de desarrollo de los tres niveles de gobierno deben aplicar la planeación que hoy en día exige, más que el simple establecimiento de líneas de acción, si no

de adaptar las características de la planeación a las condiciones que se van presentando conforme se desarrolla la acuacultura, se trata también de coordinación con sentido estratégico para avanzar en determinada dirección para alcanzar los resultados deseados.

La planeación hoy en día plantea la necesidad de la participación conjunta de los tres ordenes de gobierno junto con la sociedad (acuacultores) para atender las prioridades que entre estos actores se acuerden y con lleven a un desarrollo acuícola sustentable exitoso en el sur de Quintana Roo.

## BIBLIOGRAFÍA

Abascal, E., & Grande, I. (2005). *Análisis de Encuestas*. Madrid: ESIC.

Ahumada, J. (1969). Notas para una teoría general de planificación. *Cuadernos de la sociedad venezolana* (4 y 5).

Alexander, E. (1992). *Approaches current planning theories, concepts an issues*. USA: Gordon and Breach Science Publishers .

Alvaréz, G. (2004). *Planificación del desarrollo de proyectos sociales y educativos*. México: Limusa.

Anaya, V. (2002). *Biblioteca Jurídica Virtual*. (UNAM, Ed.) Recuperado el Jueves de Enero de 2013, de *l gobierno y la gestión municipal en México*". Segunda parte. La planeación, control y evaluación del desarrollo municipal:  
<http://www.juridicas.unam.mx/publica/rev/indice.htm?r=gac&n=65>

Ander-Egg, E. (1995). *Introducción a la planificación*. Buenos Aires: Lumen.

Aramayo, O. (s/año ). *Manual de planificación estrategica*. Chile : Universidad de Chile Instituto de la Comunicación e Imagen.

Barnabé, G. (1991). *acuicultura*. España: Ediciones Omega .

Caro, I. (1997). Acuicultura en Quintana Roo, estado actual y perspectivas. En C. S. Caro, *La acuicultura en el sureste mexicano* (pág. 239). Chetumal, Quintana Roo, México: Ecosur.

CENAPRED, S. d. (18 de Mayo de 2012). *Ciclones tropicales (Huracanes)*. Recuperado el 28 de Enero de 2013, de  
[http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=53&Itemid=75](http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=53&Itemid=75)

CONAPESCA, S. (5 de Junio de 2001). *Decreto por e que se crea la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca*. Recuperado el 30 de Enero de 2013, de  
[http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/cona\\_decreto\\_por\\_el\\_que\\_se\\_crea\\_la\\_comision\\_nacion](http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/cona_decreto_por_el_que_se_crea_la_comision_nacion)

COPLADE. (s.f.). *Plan Estatal de Desarrollo 2005-2011*. Recuperado el 30 de Octubre de 2012, de <http://rh.qroo.gob.mx/equidad/documentos/55.pdf>

Diario Oficial de la, F. (2005). *SEMATNAT Ordenamientos Ecológicos Decretados*. Recuperado el Viernes de Diciembre de 2012, de POET Bacalar: <http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamientoecologico/Paginas/ODEcretados.aspx>

Diario, O. (2007). *Decreto de la ley general de pesca y acuicultura sustentable*. México.

FAO. (Mayo de 1994). Recuperado el Viernes de Diciembre de 2012, de CAPACITACION EN PLANIFICACION Y GERENCIA EN ACUICULTURA MANUAL - GUIA: <http://www.fao.org/docrep/field/003/AB480S/AB480S00.htm#TOC>

FAO. (Marzo de 1995). Recuperado el Viernes de Diciembre de 2012, de GUIA METODOLOGICA PARA LA FORMULACION E IMPLEMENTACION DE PLANES LOCALES PARA EL DESARROLLO DE LA ACUICULTURA (Plandac) EN AREAS LAGUNARES COSTERAS DE MEXICO: <http://www.fao.org/docrep/field/003/ac594s/AC594S00.htm#TOC>

FAO. (2013). *Departamento de Pesca y Acuicultura*. Recuperado el Jueves de Enero de 2013, de Programa de información de especies acuáticas : [http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Oreochromis\\_niloticus/es](http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Oreochromis_niloticus/es)

FAO. (2003). *INFORMESOFI*. ROMA: FAO.

FAO. (1984). *Planificación del Desarrollo de la Acuicultura*. Recuperado el Jueves de Enero de 2013, de <http://www.fao.org/docrep/x5743s/x5743s00.htm#Contents>

FAO, (. d. (2012). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2012*. Roma: FAO.

Friedman, J. (1973). *retrackin América, a theory of transactive planning*. feider, New York .

Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, P. d. (s.f.). *Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006*. Recuperado el 22 de Octubre de 2012, de [http://bibliotecadigital.conevyt.org.mx/colecciones/conevyt/plan\\_desarrollo.pdf](http://bibliotecadigital.conevyt.org.mx/colecciones/conevyt/plan_desarrollo.pdf)

Gobierno del Estado de Quintana, R. (s.f.). *Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016*. Recuperado el 30 de Octubre de 2012, de [http://vocero.qroo.gob.mx/uv/index.php/?option=com\\_content&id=2009:plan-quintana-roo-2011-2016](http://vocero.qroo.gob.mx/uv/index.php/?option=com_content&id=2009:plan-quintana-roo-2011-2016)

Gobierno, d. e. (s.f.). *Plan Estatal de desarrollo (2005-2011)*. Chetumal, Quintana Roo, México.

Guzmán, V. I. (1967). *Problemas de administración de empresas*. México: Limusa.

H. Ayuntamiento de Othón P., B. (s.f.). *Plan de Desarrollo Municipal 2005-2008*. Recuperado el 1 de Noviembre de 2012

H. Ayuntamiento de Othón P., B. (2003-2005). *Plan Estatal de Desarrollo*.

H. Ayuntamiento de Othón P., B. (s.f.). *Plan Municipal de Desarrollo 2002-2005*. Recuperado el 1 de Noviembre de 2012, de [seplader.seige.qroo.gob.mx/seigeweb/.../OPB/2002-2005.PDF](http://seplader.seige.qroo.gob.mx/seigeweb/.../OPB/2002-2005.PDF)

H. Ayuntamiento de Othón P., B. (s.f.). *Plan Municipal de Desarrollo 2008-2011*. Recuperado el 1 de Noviembre de 2012, de [files.quintanaroo.webnode.es/.../Plan\\_Municipal\\_26\\_de\\_agosto.pdf](http://files.quintanaroo.webnode.es/.../Plan_Municipal_26_de_agosto.pdf)

H. Ayuntamiento de Othón P., B. (2011-2013). *Plan Municipal Othón P. Blanco*. Recuperado el 1 de Noviembre de 2012, de [http://www.opb.gob.mx/opb2011/index.php?option=com\\_content&view=article&id=851&Itemid=219](http://www.opb.gob.mx/opb2011/index.php?option=com_content&view=article&id=851&Itemid=219)

H. Concejo Municipal de, B. (2011-2013). *Plan Municipal de desarrollo*. Recuperado el 1 de Noviembre de 2012, de [http://www.bacalar.gob.mx/index.php?option=com\\_remository&Itemid=&func=startdown&id=588](http://www.bacalar.gob.mx/index.php?option=com_remository&Itemid=&func=startdown&id=588)

Hernández, A. &. (1994). *Capacitación y gerencia en acuicultura Manual-Guía*. Italia: FAO.

Hernández, R., & Fernández Carlos: Baptista, M. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: MacGraw-Hill.

Idyll, C. (1974). *Capacitación en acuicultura: México. Progr.de Invest.y form.pesq.México/PNUD/FAO Contribuciones al estudio de las pesquerías en México.CEPM:12.* FAO.

INAFED. (2010). *Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México.* Recuperado el Jueves de Enero de 2013, de [http://www.e-local.gob.mx/wb2/ELOCAL/EMM\\_groo](http://www.e-local.gob.mx/wb2/ELOCAL/EMM_groo)  
Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo, M. (2010). *Enciclopedia de los municipios de México. Quintana Roo.* Gobierno del Estado de Quintana Roo.

Lein, J. (2003). *Integrated environmental planning* . USA: Blackwell science ltd. .

Martínez-Espinosa, M. (1999). *La acuicultura rural a pequeña escala en el mundo.Red de acuicultura rural en pequeña escala.* FAO-UCT.

OLDEPESCA. (2009). *Organización Latinoamericana de Desarrollo Pesquero* . Recuperado el Jueves de Enero de 2013, de La Acuicultura y sus Desafíos: <http://www.oldepesca.com/userfiles/desafios%20de%20la%20acuicultura.pdf>

Plan Estatal de Desarrollo, Q. R. (1999-2005). Recuperado el 30 de Octubre de 2012, de [www.lib.utexas.edu/benson/lagovdocs/mexico/.../Informe-5o.doc](http://www.lib.utexas.edu/benson/lagovdocs/mexico/.../Informe-5o.doc)

Plan Gran Visión Quintana Roo (2000-2025). (s.f.). México: Gobierno del Estado de Quintana Roo.

Polanco, E., Fernández, J., & Santos, M. (2000). *LA ACUICULTURA:Biología, regulación, fomento,nuevas tendencias y estrategia comercial* (Vol. Tomo II ECONOMÍA Y GESTIÓN DE LA ACUICULTURA). (F. A. ESCUDERO, Ed.) Madrid, España: Grupo Mundi-Prensa.

Presidencia de la, R. (s.f.). *Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012.* Recuperado el 30 de octubre de 2012, de <http://pnd.calderon.presidencia.gob.mx/>

Rabassó, M. (2007). *Fundación Universitaria de las Palmas.* Recuperado el Jueves de Enero de 2013, de Vector Plus #28 Los impactos ambientales de la acuicultura, causas y efectos : [http://www.fulp.ulpgc.es/?q=vectorplus\\_28#articulo7](http://www.fulp.ulpgc.es/?q=vectorplus_28#articulo7)

SEMARNAT. (s.f.). *Instituto Nacional de Ecología.* Recuperado el Viernes de Enero de 2013, de Guía para Elaborar la MIA Modalidad Particular Sector Pesquero Subsector Acuícola. : <http://148.206.53.231/bdcdrom/GAM06/GAMV15/root/docs/IPT-497.PDF>

Sheperd, J. &. (1999). *Piscicultura intensiva*. España: Acribia, S.A.

Tello, M. &. (1993). *Planeación interactiva*. España: Limusa.

UICN. (Octubre de 2009). *Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales*. Recuperado el Viernes de Diciembre de 2012, de Acuicultura: Selección y Gestión de Emplazamientos:  
<http://iucn.org/es/sobre/union/secretaria/oficinas/med/recursos/publicaciones/?4026/Acuicultura-Seleccion-y-Gestion-de-Emplazamientos>

Waissbluth, M., & Larrain, F. (2009). *Modelos de gestión pública y sus implicaciones para la planificación, evaluación y control de gestión del Estado*. Recuperado el 30 de Enero de 2012, de <http://bibhumartes.ucla.edu.ve/DB/bcucla/edocs/clases/LDH453/mgp.pdf>

WCED, (. C. (1987). *Our common future*. Oxford: Oxford University Press.

## ANEXOS

### *Anexo I. Guía de preguntas para entrevista de los acuicultores.*

Nombre: \_\_\_\_\_

Razón Social: \_\_\_\_\_

Ubicación: \_\_\_\_\_

1. ¿Cómo se intereso en el desarrollo del cultivo de peces en sus tierras?
  - a) Junta ejidal
  - b) Acercamiento directo de SEDE
  - c) Por iniciativa propia
  - d) Otras \_\_\_\_\_
  
- 2.- ¿Cual es el apoyo que recibió del gobierno para iniciar su granja?
  - a) Infraestructura
  - b) Recurso en préstamo
  - c) Infraestructura e insumos
  - d) Asesoría técnica
  
- 3.- ¿Cuál es su inversión inicial en la granja?
  - a) 5,000 a 10,000
  - b) 10,000 a 15,000
  - c) 15,000 a 20,000
  - d) 20,000 a 25,000
  
- 4.- ¿Cuánto tiempo lleva funcionando su granja?
  - a) 2 años
  - b) 3 años
  - c) 4 años
  - d) 5 años
  - e) Mas
  
- 5.- ¿Cuál es el la problemática más fuerte que ha tenido desde que inicio su granja?
  - a) Luz
  - b) Agua
  - c) Alimento
  - d) Abastecimiento de Crías
  - e) Venta del producto
  - f) Tramites de gobierno ¿Cuáles? \_\_\_\_\_

6.- ¿Que permisos tuvo que tramitar para el funcionamiento de la granja?

- a) Manifestación de impacto ambiental
- b) Uso de suelo
- c) Concesión del uso de agua
- d) Sanidad acuícola
- e) Estudio técnico-económico
- f) Otros \_\_\_\_\_

7.- ¿De dónde obtiene el agua para sus estanques?

- a) Toma de agua
- b) Pozo

8.- ¿Qué hace con el agua en los recambios de los estanques?

- a) Se tira directo al suelo
- b) Se lleva a un drenaje
- c) Se usa en riego
- d) Sistema de recirculación

9. ¿Fertiliza sus estanques?

- a) No
- b) Si poner nombre del fertilizante \_\_\_\_\_

10.- ¿Qué tipo de asesoría le ha brindado el gobierno en este tiempo para el éxito de su cultivo?

- a) Técnica
- b) Administrativa
- c) Técnica-administrativa
- d) Otra \_\_\_\_\_

11.- ¿Durante cuánto tiempo le ha sido brindada la asesoría de parte de SEDE?

- a) 3 a 6 meses
- b) 6 meses a 1 año
- c) 1 año a 2 años
- d) Todo el tiempo desde que se instalo la granja

12.- ¿Considera que la producción de su granja ha mejorado con la asesoría técnica?

- a) Si
- b) No

13.- ¿Cuánto invierte en promedio mensual en mantenimiento de la granja?

- a) 1,000 a 5,000
- b) 5,000 a 10,000

c) 10,000 a 15,000

14.- ¿En qué tiempo obtiene la cosecha de peces?

- a) 3 meses
- b) 6 meses
- c) 8 meses

15.- ¿Cuántos kilos de peces cosecha?

- a) 100 k a 500 k
- b) 500 k a 1000 k
- c) 1000 a 5,000 k
- d) 5,000 a 15,000 k
- e) Otro \_\_\_\_\_

16.- ¿Que hace con la cosecha de peces?

- a) Venta
- b) Consumo propio
- c) Venta y consumo propio

17.- Si se vendió ¿cuál fue el precio por kilo?

- a) \$15.00 a 20.00
- b) \$ 20.00 a 25.00
- c) \$ 25,00 a 30.00
- d) \$ 30.00 a 35.00
- e) \$ 35.00 a 40.00
- f) \$ 40.00 a 45.00
- g) \$ 45.00 a 50.00
- h) Otro \_\_\_\_\_

18.- ¿Dónde vende su producto?

- a) A un mayorista
- b) En la granja
- c) En algún mercado
- d) En la carretera
- e) Otro \_\_\_\_\_

19.- ¿Percibe usted ganancia de la granja o lo visualiza como un negocio productivo?

- a) Si
- b) No

20.- Si no lo visualiza como un negocio productivo diga ¿por qué?

- a) La producción es baja
- b) La inversión es alta
- c) El gasto mensual es alto

- d) No hay mercado
- e) No hay apoyo del gobierno
- f) Otro \_\_\_\_\_

21.- ¿Qué tipo de apoyos considera usted que son necesarios de parte del gobierno?

- a) Trámites de funcionamiento
- b) Subsidio de luz
- c) Implementar más tiempo de asesoramiento técnico
- d) Facilidad de préstamos
- e) Apoyo para conseguir el pie de cría
- f) Capacitación
- g) Otros \_\_\_\_\_

*Anexo II. Guía de preguntas para entrevista de los acuicultores inactivos.*

Nombre: \_\_\_\_\_

Razón Social: \_\_\_\_\_

Ubicación: \_\_\_\_\_

Número de estanques: \_\_\_\_\_

- 1.- ¿Cuánto tiempo tiene su granja inactiva?
  - a) 1 año
  - b) 2 años
  - c) 3 años
  - d) 4 años
- 2.- ¿Cómo se intereso en el programa de cultivo de peces?
  - a) Junta ejidal
  - b) Acercamiento directo de SEDE
  - c) Por iniciativa propia
  - d) Otras \_\_\_\_\_
- 3.- ¿Cuáles fueron las razones para dejarla trabajar?
  - a) Falta de apoyo del gobierno
  - b) No tenia ganancias
  - c) Altos costos para producir
  - d) Otros \_\_\_\_\_
- 4.- ¿Cuánto invirtió en la granja?
  - a) 5,000 a 15,000
  - b) 15,000 a 25,000
  - c) 25,000 a 35,000
  - d) 35,000 a 45,000
  - e) Otro \_\_\_\_\_
- 5.- ¿Qué piensa hacer con la infraestructura?
  - a) Venderla
  - b) Habilitarla más adelante
  - c) Rentarla
  - d) No sabe
  - e) Otro \_\_\_\_\_
- 6.- ¿Qué necesita para hacerla volver a funcionar?
  - a) Financiamiento
  - b) Insumos
  - c) Capacitación
  - d) Otros

*Anexo III. Observaciones personales a las granjas.*

Nombre: \_\_\_\_\_

Ubicación: \_\_\_\_\_

1.- Numero de estanques con los que cuenta la granja.

- a) 4
- b) 5
- c) 6
- d) 7
- e) 8
- f) Otros \_\_\_\_\_

2.- Tipo de estanques

- a) Geomembrana
- b) Rustico

3.- Instalación hidráulica

- a) Buena
- b) Regular
- c) Deficiente

4.- Instalación eléctrica

- a) Buena
- b) Regular
- c) Deficiente

5.- Suministro de oxígeno

- a) Bueno
- b) Regular
- c) Deficiente

6.- Marca de alimento

\_\_\_\_\_

7.- Equipo para medición de calidad del agua.

- a) Cuenta
- b) No cuenta

8.- Afectación del suelo por desechos de aguas residuales de los estanques

- a) Alta
- b) Media
- c) Baja
- d) Inexistente

*Anexo IV. Fotos. Granjas activas del municipio de Othón P. Blanco y Bacalar.*



**Foto 1. Granja Xul-Ha 1**



**Foto 2. Granja Xul-Ha 2**



**Foto 3. Granja Limones**



**Foto 4. Granja Buenavista**



**Foto 5. Granja Sergio Butrón Casas**



**Foto 6. Entrada de la Granja Buenavista**



**Foto 7. Granja Morocoy**

*Anexo V. Fotos de granjas inactivas en el Municipio de Othón P. Blanco y Bacalar.*



**Foto 8. Granja Laguna Guerrero**



**Foto 9. Estanques con maleza Laguna Guerrero**



**Foto 10. Vista interior de un estanque, granja Laguna Guerrero**



**Foto 11. Granja San Pedro Peralta**



**Foto 12. Estanques abandonados, Granja San Pedro Peralta**



**Foto 13. Granja San Pedro Peralta**

*Anexo VI. Granja Sergio Butrón Casas.*



**Foto 14. Vista de la bomba de aireación.**



**Foto 15. Salida de agua de los estanques**



**Foto 16. Recibiendo asesoría técnica**



**Foto 17. Pozo de abastecimiento de agua**



**Foto 18. Alumnos de CetMar 10 apoyando el trabajo de la granja.**

*Anexo VI. Granja en Morocoy.*



**Foto 19. Vista de los estanques de cemento y geomembrana**



**Foto 20. Vista del Jagüey.**



**Foto 21. Estanques de cemento con el Jagüey al fondo.**

Anexo VII. Comparación de dos granjas acuícolas en funcionamiento (tabla 20).

Tabla 20. Comparación de dos granjas acuícolas en funcionamiento con asesoría técnica (Sergio Butrón Casas) y sin asesoría técnica (Morocoy).

	ASESORADA (Sergio Butrón Casas).	SIN ASESORIA (Morocoy)
Apoyo recibido	Infraestructura (6 estanques al principio)	Infraestructura (1 solo estanque)
Inversión inicial	25,000.00	25,000.00
Tiempo de funcionamiento	6 años	6 años
Mayor problema que enfrentan	Alimento para los peces y luz	Alimento
Permisos tramitados	Concesión de uso del agua Manifestación de impacto ambiental	Ninguno
Fuente de agua	Pozo	pozo
Uso de agua en los recambios	Riego Jagüey	Drenaje Riego y Jagüey
Uso de fertilizantes	No	No
Asesoría recibida	Técnica-Administrativa	Administrativa
Tiempo de asesoría	6 meses (continua)	Al inicio del programa
Mejora de la producción con la asesoría	Si	No
Inversión mensual	10,000 a 15,000	1000 a 1500
Tiempo de cosecha	6 meses	6 meses
Kilos cosechados	Arriba de 5,000 k	No lleva control
Mercado del producto	Local y consumo propio	Local y consumo propio
Precio de venta	\$ 50.00	\$ 50.00
Lugar de venta	Granja	Granja
Percepción como negocio	Si	No (gasto mensual alto, no siguió recibiendo apoyo)
Apoyos que requeriría de parte del gobierno	Subsidio de luz Prestamos Capacitación	Infraestructura