



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NAYARIT
DOCTORADO EN GESTIÓN DE LAS ORGANIZACIONES



Título de la tesis:

Desarrollo de un modelo de gestión organizacional hacia la sustentabilidad en la producción de camarón.

Para la obtención del grado de:

Doctor en Gestión de las Organizaciones

Presenta:

M.A. Jesús Alberto Somoza Ríos

Director de tesis:

Dra. Claudia Estela Saldaña Durán

Tepic, Nayarit, noviembre de 2020



Desarrollo de un modelo de gestión organizacional hacia la sustentabilidad en la producción de camarón.

Para la obtención del grado de:
Doctor en Gestión de las Organizaciones

Presenta:

M.A. Jesús Alberto Somoza Ríos

Comité evaluador que aprobó el trabajo escrito de tesis para su defensa
en el examen de grado oral:

Dra. Claudia Estela Saldaña Duran

Director

Dra. Sarah Ruth Messina Fernández

Co – director



Dr. Víctor Javier Osuna Martínez

Tutor – lector

Dra. Mirna Sulema Oleta Luna

Lector

Dra. Laura Patricia Silva Ledezma

Lector



Dedicatoria

Sin duda alguna a Dios, que gracias a él me ha permitido ser una persona de fe, aguerrida y sobre todo de lograr lo que me he propuesto, que muchas veces no entiendo el porqué de las cosas, pero se, que todo se realizará en el momento que él lo decida y lo tenga preparado para mi.

A mi eterna novia y esposa, que a pesar de todas las situaciones que hemos pasado sigue firme conmigo y apoyándome incondicionalmente. Gracias por estar a mi lado en este tiempo de estudios que fue difícil, pero que sin tu ayuda no lo hubiera logrado.

A mis hijos. A mi niña que ella fue el motor por el que decidí estudiar este posgrado, para brindarle una mejor calidad de vida, sin embargo, sobre la marcha tuvimos la bendición de ser padres por segunda vez, así que, gracias a mi niño, encendí esa flama que tenía apagada de hambre hacia este programa doctoral.

A mis padres y hermano, quienes fueron participes de mi formación inicial y que, gracias a sus regaños, consejos y correcciones en mi formación, logré estar donde me encuentro.

Por último y no menos importante a mi mami, quien ha sido el pilar clave de mi familia y que estaré eternamente agradecido de todo el amor incondicional que me brindó, esta es una muestra de que los sueños se cumplen.



Agradecimientos

Agradezco primeramente a Dios por todo cuanto soy y cuanto tengo, gracias por permitirme estudiar y culminar este posgrado.

A mis profesores formadores quienes gracias a sus cátedras pude despertar esa hambre de conocimiento académico que por un momento dejé olvidada para involucrarme en la parte operativa profesionalmente. A mi directora de tesis, que gracias a ella pude entender las cosas desde una perspectiva distinta, además de sus enseñanzas, amabilidad y humildad para asesorarte en el desarrollo de esta tesis.

También agradezco a mi codirectora, tutor y lectores quienes hasta el momento sus comentarios han sido en pro de la mejora de este documento y que fueron únicamente con la intención de sumar a esta investigación. Doy gracias a la Universidade Estadual Paulista campus Jaboticabal, por recibirme en mi estancia de investigación en Sao Paulo, Brasil, así como también a los doctores que estuvieron guiándome en mi investigación. Por último, agradezco al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por permitirme formar parte de un programa perteneciente al Programa Nacional de Posgrados de Calidad, a la Universidad Autónoma de Nayarit, a la Universidad Autónoma de Sinaloa y a la Universidad Juárez del Estado de Durango, por recibirme cada vez que pudieron con amabilidad y hospitalidad.



Contenido temático

Capítulo I	14
1. Introducción	14
1.1 Planteamiento del problema	14
1.2 Hipótesis	25
1.3 Justificación	26
Capítulo II	29
2. Marco Teórico	29
2.1 Gestión organizacional	30
2.1.1 International Organization for Standardization, ISO 9000.	32
2.1.2 ISO 9001 para lograr una certificación de procesos.	34
2.1.3 Teoría del modelo lineal	35
2.1.4 Teoría del modelo funcional	36
2.1.5 Teoría del modelo adhocrático	36
2.1.6 Teoría del modelo lineo-funcional	37
2.1.7 Teoría del modelo divisional	37
2.1.8 Teoría del modelo matricial	38
2.1.9 Teoría del modelo colegial	39
2.2 Gestión financiera	39
2.2.1 Administración y presupuesto de flujos de efectivo	41
2.2.2 Importancia de la revisión y análisis de estados financieros	42
2.3 Revisión bibliográfica del sector alimentario	43
2.4 Revisión bibliográfica del sector bioeconómico	44



2.4.1	Modelación bioeconómica	44
2.5	Gestión sustentable	45
2.5.1	Triple bottom line	50
2.5.2	Normas de Estandarización ISO 14000:2000	52
2.5.3	ISO 14001:2015	53
2.5.4	Norma Oficial Mexicana, NOM 127 SSA1 1994	54
2.5.5	NOM 001 ECOL 1996	55
2.5.6	Concepto de Análisis de Ciclo de Vida	55
2.5.7	Concepto de Consumo y Producción Sustentable CPS	57
2.6	Creación del modelo Organizacional, Financiero y Sustentable	57
Capítulo III		59
3.	Metodología	59
3.1	Población y muestra	60
3.2	Método de obtención de datos	61
Capítulo IV		62
4.	Resultados y discusiones	62
4.1	Objetivo 1: Análisis de la literatura actual de la industria acuícola de la producción de camarón desde lo global hacia lo local.	62
4.2	Objetivo 2: Análisis de los sectores organizacional, financiero y sustentable en la industria acuícola de la producción de camarón, por medio de un diagnóstico organizacional.	65
4.2.1	Análisis del sector organizacional de una granja de camarón.	67
4.2.2	Análisis del sector financiero de una granja de camarón	71
4.2.3	Análisis del sector sustentable de una granja de camarón	76



4.3	Objetivo 3: Análisis del Ciclo de Vida de la producción de camarón de la cuna a la puerta	88
4.4	Objetivo 4: Proponer un plan de mejora continua para la industria acuícola de producción de camarón basado en un estudio de factibilidad con énfasis en lo ambiental y organizacional	91
4.5	Objetivo 5: Desarrollo de un modelo de gestión organizacional hacia la sustentabilidad de la industria acuícola.	99
4.5.1	Simulación de un escenario de producción de camarón con el software Stella	101
4.5.2	Simulación de un escenario de policultivo como propuesta de mejora con el software R studio	102
4.5.2.1	Karl Ludwig Von Bertalanffy	103
4.5.2.2	Teoría general de sistemas	103
4.5.3	Policultivo	104
4.5.3.1	Oreochromis mossambicus	104
4.5.3.2	Litopenaeus vannamei	105
4.5.3.3	Antecedentes del policultivo entre tilapia y camarón	106
4.5.4	Simulación	108
	Capítulo V	116
5.	Conclusiones y propuestas de mejora	116
	Referencias	121
	Anexos	132
	Anexo 1	132



Índice de tablas

Tabla 1. Historial de importación de camarón de 2002 a 2008.	18
Tabla 2. Las 6 regiones del mundo con estimados de importación de productos pesqueros al año 2030.	19
Tabla 3. Los 10 principales exportadores e importadores de pescado y productos pesqueros.	20
Tabla 4. Los 4 principales países exportadores e importadores de pescado y productos pesqueros de América Latina y el Caribe.	21
Tabla 5. Relación entre las preguntas de investigación, objetivos e hipótesis.	26
Tabla 6. Comparativo de gastos por departamento de la granja José Rivas Domínguez.	72
Tabla 7. Gastos de producción de camarón del año 2018 de la granja de camarón	74
Tabla 8. Análisis comparativo de la producción de camarón de 2018 de la granja de camarón José Rivas Domínguez.	75
Tabla 9. Inventario del ACV para producir 1 ton de camarón	89

Índice de gráficas

Gráfica 1. Producción mundial de pesca de captura y acuicultura hasta 2025.	16
Gráfica 2. Producción mundial de pesca de captura y acuicultura hasta 2030.	17
Gráfica 3. Comportamiento histórico de la producción de camarón de los años 2002 a 2011.	22
Gráfica 4. Comportamiento histórico de la producción de camarón de los años 2008 a 2017.	23
Gráfica 5. Producción de camarón por región a nivel mundial	62



Gráfica 6. Comportamiento histórico de la producción de camarón de México de los años 2008 a 2018.	63
Gráfica 7. Comportamiento histórico de la producción de camarón para algunas regiones de México de los años 2008 a 2018.	64
Gráfica 8. Comparativo de gastos de la granja de camarón con datos estandarizados.	73
Gráfica 9. Comparativo de gastos mes por mes de la granja de camarón con datos estandarizados.	73
Gráfica 10. Comparativo de los ciclos de producción de camarón de 2018	74

Índice de imágenes

Imagen 1. Vista superior de la ubicación de Barron, Mazatlán, Sinaloa.	67
Imagen 2. Vista frontal del camino a la granja de camarón José Rivas Domínguez.	68
Imagen 3. Vista del estanque de 1 Ha.	69
Imagen 4. Vista del estanque de 2 Ha.	69
Imagen 5. Ubicación de laboratorios de producción de larvas.	96
Imagen 6. Zonas de producción de camarón en Sinaloa.	96
Imagen 7. Análisis FODA para el grupo de interés	98
Imagen 8. Simulación en Stella de un crecimiento poblacional	102
Imagen 9. Estanque 1 de la facultad de Acuicultura de la UNESP.	107
Imagen 10. Crecimiento acuícola de acuerdo con la ecuación de Von Bertalanffy.	108
Imagen 11. Curvas de crecimiento para diferentes especies acuícolas comerciales.	109
Imagen 12. Curva de crecimiento para la tilapia de acuerdo con el software "R studio".	110
Imagen 13. Curva de crecimiento para el camarón de acuerdo con el software "R studio".	110



Imagen 14. Animación del policultivo.

111

Índice de figuras

Figura 1. Diagrama de flujo del capítulo II.	30
Figura 2. Relación entre el modelo PHVA y la norma ISO 9001:2015	31
Figura 3. Modelo de un sistema de gestión de la calidad basado en procesos.	34
Figura 4. Representación esquemática de los elementos de un proceso.	35
Figura 5. Ciclo del flujo de efectivo.	41
Figura 6. Línea del tiempo sobre el Consumo y Producción Sustentable.	46
Figura 7. Relación entre el modelo PHVA y la norma ISO 14001:2015.	54
Figura 8. Las 6 RE del ACV.	56
Figura 9. ACV y sus dos puntos de referencia.	56
Figura 10. Categorización del modelo OFS	58
Figura 11. Organigrama de la granja de camarón José Rivas Domínguez.	70
Figura 12. Ciclo de producción de camarón de la cuna a la puerta	76
Figura 14. Proceso de siembra, engorda y cosecha de camarón	80
Figura 15. Cadena de valor del camarón	83
Figura 15. Diagrama de Sankey para producir 1 ton de camarón	90



Lista de abreviaturas

C

CONAPESCA. Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura

D

DO. Desarrollo Organizacional

E

EMS. Síndrome de Mortalidad Temprana

F

FACIMAR-UAS. Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Autónoma de Sinaloa

FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

FIRA. Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura

FODA. Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas

G

GO. Gestión Organizacional

I

INAPESCA. Instituto Nacional de Acuicultura y Pesca

ISO. Organización de Estandarización Internacional

O

ODS. Objetivos del Desarrollo Sustentable

OFS. Organizacional, Financiero y Sustentable



P

PHVA. Planear, Hacer, Verificar y Actuar

PROLAMAR. Proveedor de Larva Marina

T

TBL. Cuenta del Triple Resultado

W

WSSV. Virus del Síndrome de la Mancha Blanca



Resumen

Esta tesis da a conocer y entender al lector un modelo de gestión organizacional en el sector acuícola para la producción de camarón, bajo la perspectiva que tiene la producción de camarón desde lo global hasta lo local. La metodología se desarrollará bajo el análisis de tres escenarios distintos, el primero es un escenario organizacional, el segundo financiero y el tercero sustentable, hacia la creación de un modelo de gestión titulado “**Modelo OFS**”.

Se muestran los resultados de una intervención no participativa realizada en una granja de camarón ubicada en Barrón, Mazatlán, Sinaloa, México, donde el análisis financiero de tres años de cultivo demuestra que es necesario la aplicación de un tratamiento de estandarización a los datos para poder realizar una correcta comparación y un análisis del ciclo de cultivo.

Por último, se presentan los resultados a los cinco objetivos planteados en el capítulo 1, donde se destaca que la mejor propuesta de solución sustentable a la producción de camarón es el policultivo de tilapia y camarón. La propuesta se sustenta con una simulación matemática con el software “R studio” usando la ecuación de Karl Ludwig Von Bertalanffy aplicada para ambas especies.



Abstract

This thesis reveals and understands the reader an organizational management model in the aquaculture sector for shrimp production, under the perspective that shrimp production has from the global to the local. The methodology will be developed under the analysis of three different levels, the first is an organizational level, the second financial and the third sustainable, towards the creation of a management model entitled "**OFS Model**".

The results of a non-participatory intervention carried out in a shrimp farm located in Barrón, Mazatlán, Sinaloa, Mexico are shown, where the financial analysis of three years of cultivation shows that it is necessary to apply a standardization treatment to the data in order to make a correct comparison and analysis of the cultivation cycle.

Finally, the results are presented for the five objectives set out in Chapter 1, where it is highlighted that the best proposal for a sustainable solution to shrimp production is polyculture of tilapia and shrimp. The proposal is supported by a mathematical simulation with the "R studio" software using the Karl Ludwing Von Bertalanffy equation applied for both species.



Capítulo I

1. Introducción

La situación actual sobre la producción de camarón es un tema importante para el desarrollo y crecimiento económico de los Estados Unidos Mexicanos. México tiene gran potencial en sus modos de producirlo, sin embargo, falta un detonante que haga que despunte.

El estado de Sinaloa en México, por su posición geográfica es un estado idóneo para la producción de camarón, para poder competir en mercados internacionales.

Para entender cuál es la situación de la acuicultura a nivel internacional y nacional, se realizó un análisis de las principales fuentes de información de organizaciones mundiales como la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura, Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura y la Organización Mundial de la Salud, por mencionar algunas, mientras que las fuentes nacionales que se consultaron fueron la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, la Secretaría de Pesca y Acuicultura y el Instituto Nacional de Pesca, estas últimas dos a nivel nacional y estatal.

Esta investigación tiene como fundamento, realizar un análisis organizacional, financiero y sustentable de una granja de camarón ubicada en Barrón, Mazatlán, Sinaloa, para conocer su modo de operación y diagnosticar posibles problemas en esos tres escenarios. Para ello se utilizaron herramientas administrativas, como lo son el chek list, la bitácora de actividades y estados financieros de los años 2015 a 2018, además de una buena observación de todos sus procesos. Se observó que los métodos de producir camarón son parecidos y no cambian en el territorio nacional, sólo se modifica la cantidad de postlarvas sembradas en cada estanque, sin embargo, las malas prácticas son un patrón de comportamiento común y muy arraigado en la industria camaronícola.

1.1 Planteamiento del problema

México colinda con dos océanos que lo convierten en un lugar privilegiado



por la variedad de fauna marina, además de tener sus sierras, valles, desiertos y otras muchas cualidades que lo convierten en una nación rica en biodiversidad. Es importante mencionar que los Estados Unidos Mexicanos cuenta con 11,122 km de litoral, siendo el segundo país con mayor extensión en América después de Canadá (*Litorales de México: Información de Los Litorales En México*, n.d.).

La ventaja de tener al lado este el golfo de México y del lado oeste el océano pacífico es que se puede desarrollar la industria acuícola para la producción de especies marinas que satisfagan el consumo de los mexicanos y al mismo tiempo llegar a mercados internacionales que generen un impacto en la economía nacional.

De acuerdo con los registros históricos el primer desove de *Penaeus* en cultivo fue en Florida en 1973 (Wyban y Sweeney, 1989) a partir de nauplios engendrados y enviados de una hembra de Panamá capturada en la naturaleza. En América del sur y central se inició con la cultura comercial de *Penaeus vannamei* a partir de 1976 con los resultados obtenidos, sin embargo, las técnicas de cría de manera intensiva y semiintensiva tuvo sus inicios en Hawái (FAO, 2018)

En ese sentido, de acuerdo con la FAO (FAO, 2004) "La acuicultura se define como el cultivo de organismos acuáticos, incluyendo peces, moluscos, crustáceos y plantas. La actividad de cultivo implica la intervención del hombre en el proceso de cría para aumentar la producción en operaciones tales como la siembra, la alimentación, la protección de los depredadores, etc." Reconociendo que se necesita la intervención del hombre para su producción, esto será nuestro marco de referencia para identificar la mejor manera de producción de camarón.

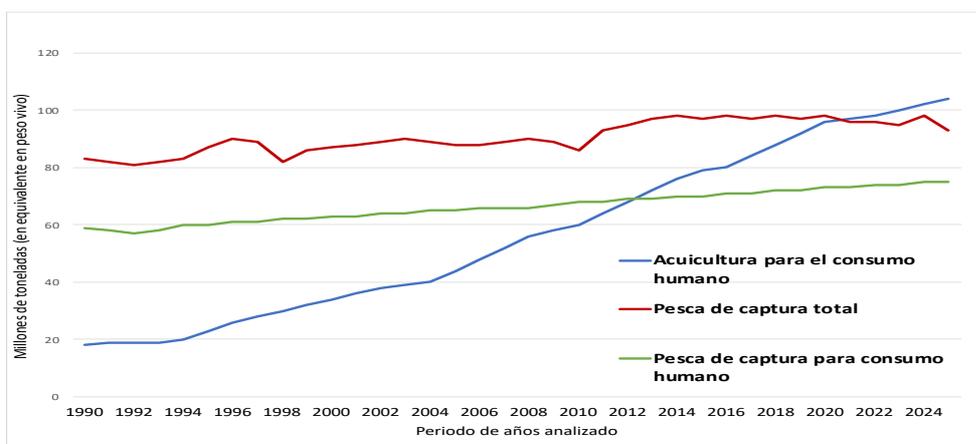
El camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) es originario de la costa del Pacífico oriental, desde Sonora, México en el norte, hasta el sur de Tumbes en Perú en Sudamérica, donde las temperaturas de las aguas son normalmente mayores a 20°C durante todo el año (FAO - *Penaeus Vannamei*, n.d.)

En México existe la posibilidad de que la industria acuícola tenga un repunte en la forma de producir para lograr un mayor impacto en la economía, de acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y

la Agricultura (FAO, 2018) muestra un escenario donde la producción a cargo de la acuicultura despuntará y se convertirá en un gran negocio internacional (ver gráfica 1 y 2). Si bien es cierto que el comercio internacional sirve y servirá para brindar grandes beneficios a la comunidad, sólo que tiene una única condición, la repartición de las ganancias deben ser equitativas para todos los que participan en esta cadena de valor.

De acuerdo con nuestra posición geográfica el estado de Sinaloa colinda al sur con el estado de Nayarit, al este tiene al estado de Durango y al norte con Sonora. Sólo dos estados comparten la mayor producción acuícola y son los que tienen como franja territorial al océano pacífico, teniendo como temperaturas del agua no mayores a los 20°C, que son Sonora y Sinaloa. Además, estos dos estados representan la posición número 3 (1,209 km) y 6 (622 km) respectivamente de extensión de litoral en el país (*Litorales de México: Información de Los Litorales En México*, n.d.)

Gráfica 1. Producción mundial de pesca de captura y acuicultura hasta 2025.



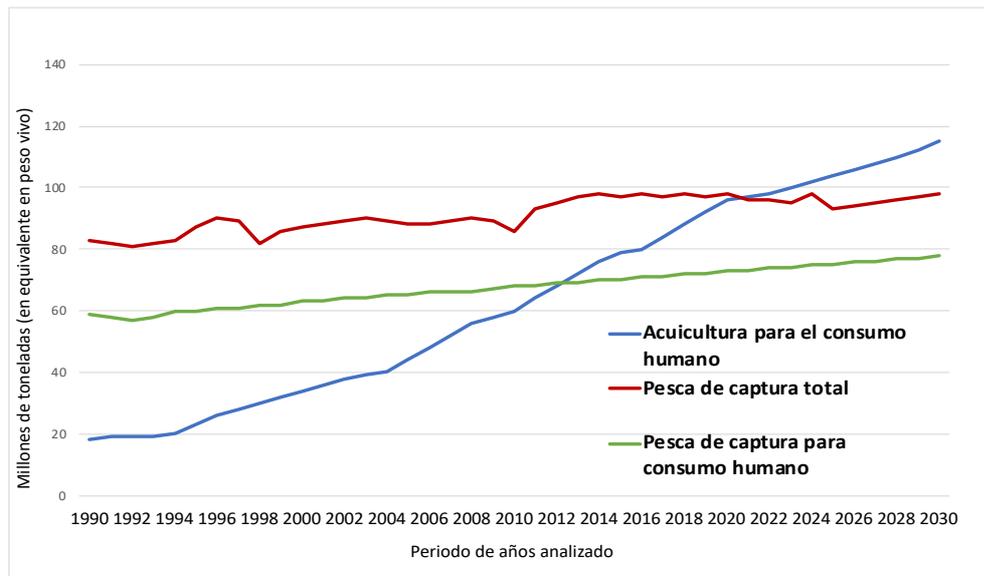
Fuente: Elaboración propia con datos de la FAO 2016.

Haciendo énfasis en la gráfica anterior, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) publicó nuevos datos que van hasta el año 2030.

A continuación, la gráfica 2 para comparar esta información con datos de dos años atrás. Esta gráfica nos muestra como la tendencia de la acuicultura para el consumo humano ha ido incrementado de manera acelerada, dejando atrás los modos de pesca contemporáneos. De los 17 Objetivos de Desarrollo Sustentable (ODS) el número 2 pretende “Poner fin al hambre, lograr la

seguridad alimentaria y la mejora en la nutrición y promover la agricultura sustentable”, de acuerdo con la gráfica 1 y comparándola con la gráfica 2, podemos ver que los modos de producción con fundamentos en la acuicultura van a ser claves en las proyecciones para lograr que se cumpla este ODS.

Gráfica 2. Producción mundial de pesca de captura y acuicultura hasta 2030.



Fuente: Elaboración propia con datos de la FAO 2018.

Los datos en la acuicultura son escasos, ya que son pocos los productores que dan a conocer los resultados en su ciclo de producción, aun así, de acuerdo con el reporte de Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (Reyes Moreno, J.L., Téllez Castañeda, M., González Sánchez, 2009) menciona cuáles son los principales países importadores de camarón en el mundo (ver tabla 1).

Tabla 1. Historial de importación de camarón de 2002 a 2008.

Principales países importadores de camarón en el mundo							
Cifras en miles de toneladas							
País	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Japón	248.9	233.2	241.4	232.4	230	207.3	209.4
Estados Unidos	429.8	505.6	518.5	531.7	592.7	558.2	566.5
España	127.8	143.2	144.8	155.7	179.4	178.9	180.7
Alemania	23.4	27	30	35.1	39.9	48.9	49.4
Francia		93.8	101.5	101.1	105	107.5	108.6
Reino Unido		90.3	93.8	89.9	89.2	87.5	87.9
Italia	48.3	55	56.2	62.9	72.9	74.4	75.1
Total	878.2	1148.1	1186.2	1208.8	1309.1	1262.7	1277.6

Fuente: Elaboración propia con datos de FIRA 2009.

De acuerdo con la gráfica anterior el dato que debería de interesarnos como mexicanos es la cantidad de miles de toneladas de camarón que importa nuestro vecino del norte, Estados Unidos. El autor considera este dato importante para la ventana de comercio internacional entre el estado de Sinaloa¹ y sobre todo del país² como una oportunidad para una buena derrama económica.

Los últimos datos registrados por la FAO (*Strong Imports in East Asia and the United States of America Kept Global Shrimp Trade Firm* | GLOBEFISH | Food and Agriculture Organization of the United Nations, n.d.) en el año 2017 Estados Unidos registró un aumento del 9.6% en comparación con el 2016, siendo desde ese mismo año su principal país exportador de camarón la India.

La tabla 1 se comparará con datos más recientes de acuerdo con la FAO (FAO, 2018), donde EE.UU. y Japón tienen el mismo comportamiento manteniéndose en una tendencia hacia una proyección a 2030 (ver tabla 2).

¹ Que para ese mismo año 2009 produjo un total de 37,097 ton (Revista industria acuícola, 2012)

² México tuvo un total de producción de camarón de 132,371.40 ton (Revista industria acuícola, 2012)

Tabla 2. Las 6 regiones del mundo con estimados de importación de productos pesqueros al año 2030.

Región	Importaciones 2016	Estimado de importaciones 2030	Crecimiento de 2016 a 2030
Asia	15974	17606	10.22
África	4239	6111	44.16
Europa	10354	12649	22.17
América del Norte	5933	7359	24.04
América Latina y el Caribe	2350	3597	53.06
Oceanía	678	775	14.31

Fuente: Elaboración propia con datos de la FAO 2018.

Comparando las dos tablas anteriores (1 y 2) se observa que Japón, EE. UU., las regiones de Asia y América del Norte se siguen manteniendo con tendencia al alza en importaciones de productos pesqueros, donde se incluye el camarón, específicamente el camarón blanco.

Otro dato mostrado por la FAO (FAO, 2016) se presenta en la tabla 3 que sustenta la posición de Estados Unidos y Japón en 2008 como los principales importadores de camarón mediante el comparativo de los diez principales países exportadores e importadores de pescado y productos pesqueros³, de 2004 a 2014.

³ Se incluye al camarón blanco (*Penaeus vannamei*) dentro de esta categoría

Tabla 3. Los 10 principales exportadores e importadores de pescado y productos pesqueros.

		2004	2014	APR
Exportadores	Canadá	3.487	4.503	2.6%
	Chile	2.501	5.854	8.9%
	China	6.637	20.98	12.2%
	Dinamarca	3.566	4.765	2.9%
	Estados Unidos de América	3.851	6.144	4.8%
	India	1.409	5.604	14.8%
	Noruega	4.132	10.803	10.1%
	Países Bajos	2.452	4.555	6.4%
	Tailandia	4.06	6.565	4.9%
	Viet Nam	2.444	8.029	12.6%
	SUBTOTAL 10 PRINCIPALES	34.539	77.802	8.5%
	SUBTOTAL RESTO DEL MUNDO	37.33	70.346	6.5%
	Importadores	Alemania	2.805	6.205
China		3.126	8.501	10.5%
España		5.222	7.051	3.0%
Estados Unidos de América		11.964	20.317	5.4%
Francia		4.176	6.67	4.8%
Italia		3.904	6.166	4.7%
Japón		14.56	14.844	0.2%
Reino Unido		2.812	4.638	5.1%
República de Corea		2.25	4.271	6.6%
Suecia		1.301	4.783	13.9%
SUBTOTAL 10 PRINCIPALES		52.12	83.446	4.8%
SUBTOTAL RESTO DEL MUNDO		23.583	57.169	9.3%

Fuente: Elaboración propia con datos de la FAO 2016.

Comparando datos más recientes de 2018 con la tabla 3, se estima que México tendrá un crecimiento negativo en sus exportaciones de productos pesqueros para 2030 y un incremento en un 81.07% de importaciones, un panorama no muy agradable para los productores (ver tabla 4).

Tabla 4. Los 4 principales países exportadores e importadores de pescado y productos pesqueros de América Latina y el Caribe.

Países de la región América Latina y el Caribe	Exportaciones 2016	Estimado de exportaciones 2030	Crecimiento de 2016 a 2030	Importaciones 2016	Estimado de importaciones 2030	Crecimiento de 2016 a 2030
Argentina	558	645	15.59	71	75	5.63
Brasil	43	51	18.60	637	969	52.12
Chile	1368	2133	55.92	127	200	57.48
México	198	168	-15.15	523	947	81.07
Perú	504	469	-6.94	131	120	-8.40

Fuente: Elaboración propia con datos de la FAO 2018.

A diferencia de la pesca en alta mar, la acuicultura se realiza en zonas lo más cercanas al mar, donde se cultiva tilapia (*Oreochromis*), ostión (*Crassostrea*), atún rojo (*Thunnus thynnus*), camarón blanco (*Penaeus vannamei*), mojarra (*Tilapia rendalli*) entre otras. En ese sentido, la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2013) muestra que en 2011 las estadísticas de producción en acuicultura en México la producción fue de \$554,391,520.00 USD con un volumen de 257,509 ton donde las especies de mayor contribución fueron: camarón blanco con 108,971 ton (\$352,796,449.00 USD), la mojarra con 68,348 ton (\$84,837,069.00 USD) y el ostión con 42,591 ton (\$17,241,164.00 USD), tomado como valor 1 dólar = 10.55 pesos mexicanos.

El mayor auge de la producción de camarón blanco en el país fue en el año de 1985, tuvo un crecimiento acelerado basado en los modelos de producción semiintensivos⁴ (FAO, 2004), en ese sentido la producción de camarón en los últimos años no ha tenido un repunte de producción debido a situaciones meteorológicas y de enfermedades tipo viral, tal como lo afirman Galaviz Silva (Galaviz Silva et al., 2009).

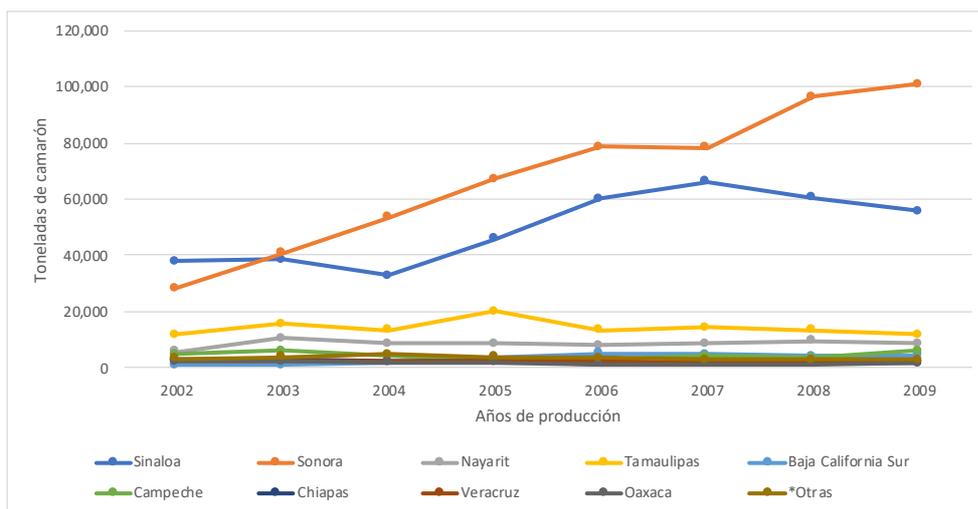
A nivel nacional los estados de mayor producción de camarón blanco en el país son Sinaloa, Sonora, Nayarit y Baja California Sur. El primer lugar en producción lo ocupó Sonora de los años 2003 a 2009 (véase gráfica 3), mientras que para 2010 en adelante Sinaloa aprovechó la enfermedad denominada "virus del síndrome de mancha blanca"⁵ (WSSV, por sus siglas en inglés) para liderar el rubro. Por lo tanto, se considera la mejor zona para

⁴Se realiza en estanquería rústica con tamaños de 5 a 10 Ha.

⁵Se realiza en estanquería rústica con tamaños de 5 a 10 ha, con densidades de cultivo entre 5 y 25 organismos por m² y con un nivel tecnológico medio. Este tipo de cultivo es el más difundido en nuestro país (Reyes, Téllez y González, 2009)

producir postlarvas⁶ de camarón blanco está al Sur, entre Agua Verde, Los Pozos y el Caimanero, Rosario, Sinaloa, mientras que la otra parte en la producción son las granjas, que están ubicadas en todo el estado, siendo su mayor concentración la zona norte, entre Los Mochis y Guasave.

Gráfica 3. Comportamiento histórico de la producción de camarón de los años 2002 a 2011.



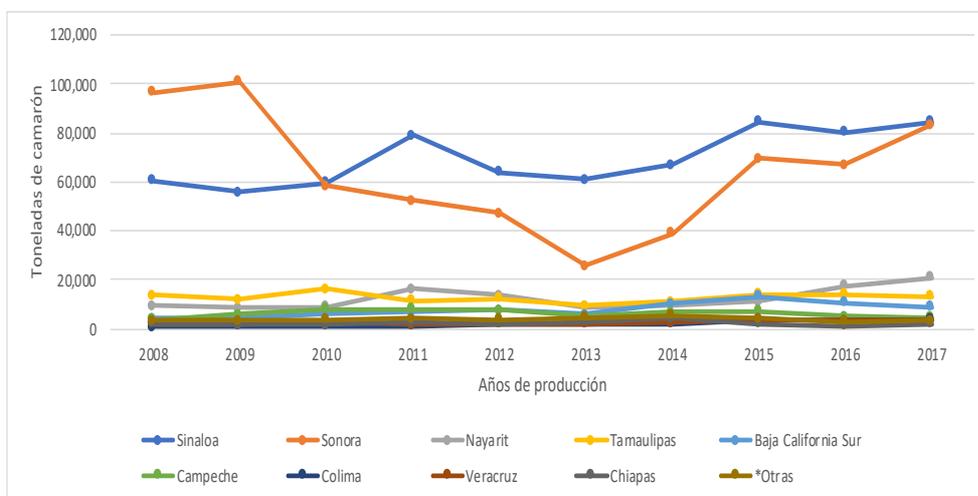
Fuente: Elaboración propia con datos del Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca 2011, SAGARPA.⁷

De acuerdo con la gráfica anterior, el Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca más reciente muestra que Sinaloa permanece como líder en la producción de camarón hasta el año 2017 (ver gráfica 4).

⁶Estadio del ciclo biológico del camarón, alcanzado después de haber evolucionado, es aquí cuándo logra crecer a un tamaño de 7 a 12 mm, para ser utilizado en el cultivo de estanques en granjas (Contraloría de la República de Panamá, S/A)

⁷ Otras: Baja California, Colima, Guerrero, Jalisco, Quintana Roo, Tabasco y Yucatán

Gráfica 4. Comportamiento histórico de la producción de camarón de los años 2008 a 2017.



Fuente: Elaboración propia con datos del Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca de 2018, SAGARPA.

Ante la nueva crisis de producción de camarón se encuentra el síndrome de mortalidad temprana (EMS, Early Mortality Syndrome) lo que ocasionó que un gran número de granjas y laboratorios cerrarán ante esta nueva amenaza (Cuéllar- Anjel J., 2013). Esta enfermedad emergente del camarón ha ocasionado pérdidas económicas significativas entre los productores de camarón de China (2009), Vietnam (2010), Malasia (2011) y Tailandia (2012) de acuerdo con la Iowa State University (Cuéllar- Anjel J., 2013). La curva de producción de camarón de Sonora y Sinaloa para los años de 2011 hasta 2015 se comportó de una manera similar y fue por el motivo de las muertes de camarón en granjas producto del EMS (López-Tellez et al., 2020)

Por otra parte, aunado a lo anterior, existe otra problemática que depende mayormente de la gestión administrativa del ser humano. En ese sentido, la escasez de producción podría estar influenciada de manera importante por la falta de protocolos establecidos que determinen la correcta o estandarizada ejecución de sus procedimientos y capacidad de reacción ante las problemáticas mencionadas, por lo que desde el punto de vista de la administración esta industria aún se encuentra en etapa rústica de producción, se cree que al no tener lineamientos en sus procesos afecta de manera significativa su producción y es aquí donde se le suman los problemas de carácter biológico para tener un mala temporada de



producción.

Para la zona rural de Agua Verde, Los Pozos, La Guasima, Las Garzas, la acuacultura representa la principal fuente de empleo, la mayoría de los laboratorios contratan personal por todo el año, invirtiendo en su capacitación para que al momento de arrancar con el nuevo ciclo ya estén familiarizados con las actividades propias de cada organización y no perder tiempo capacitando a nuevo personal. Un sondeo en el área reflejó el perfil que predomina en los colaboradores, el sueldo y la cultura para entender mejor el contexto.

Se realizó un diagnóstico organizacional de una granja de producción de camarón blanco, en el poblado de Barrón, Mazatlán Sinaloa, complementándolo con un análisis en un laboratorio de producción de postlarvas, siendo este último quien tiene mejor organización administrativa y operacional, en los departamentos administrativos que lo conforman: recursos humanos, compras, gerencia general, almacén y mantenimiento.

Retomando lo planteado hasta este punto surgen las siguientes preguntas de investigación:

- i. ¿Cómo es la situación actual de la producción de camarón de lo global hacia a lo local?
- ii. ¿Qué resultaría de realizar un diagnóstico organizacional a una granja de camarón bajo las perspectivas organizacional, financiera y sustentable?
- iii. ¿Por qué es importante realizar un Análisis del Ciclo de Vida del camarón de la producción a la cosecha?
- iv. ¿Un estudio de factibilidad con énfasis en lo ambiental y organizacional ayudaría a crear grupos de trabajo con los principales actores de la cadena de valor en la producción de camarón?
- v. ¿Si se desarrolla un modelo de gestión organizacional hacia la sustentabilidad de la industria acuícola, traerá beneficios en la producción de camarón?

Así, el objetivo general del presente trabajo de tesis es: **“Diseñar y desarrollar un modelo de gestión organizacional hacia la sustentabilidad de la industria acuícola en la producción de camarón**



blanco en el estado de Sinaloa, México”, mientras que los objetivos específicos a cumplir son:

- i. Analizar la literatura actual de la industria acuícola de la producción de camarón desde lo global hacia lo local.
- ii. Analizar los sectores financiero, ambiental y organizacional en la industria acuícola de la producción de camarón, por medio de un diagnóstico organizacional.
- iii. Realizar un Análisis del Ciclo de Vida del camarón en una granja camaronícola de la producción a la cosecha.
- iv. Proponer un plan de mejora continua para la industria acuícola de producción de camarón basado en un estudio de factibilidad con énfasis en lo ambiental y organizacional.
- v. Desarrollar un modelo de gestión organizacional hacia la sustentabilidad de la industria acuícola.

1.2 Hipótesis

El desarrollo de un modelo de gestión organizacional en la industria acuícola con énfasis en la sustentabilidad contribuirá a mejorar las buenas prácticas en la producción de camarón en el estado de Sinaloa.

La siguiente tabla mostrará de manera visual la relación que hay entre las preguntas de investigación, objetivos específicos e hipótesis de esta investigación.

Tabla 5. Relación entre las preguntas de investigación, objetivos e hipótesis.

Preguntas de investigación	Objetivos	Hipótesis
Pregunta 1: ¿Cómo es la situación actual de la producción de camarón de lo global hacia a lo local?	Objetivo 1: Analizar la literatura actual de la industria acuícola de la producción de camarón desde lo global hacia lo local.	El desarrollo de un modelo de gestión organizacional en la industria acuícola con énfasis en la sustentabilidad contribuirá a mejorar las buenas prácticas en la producción de camarón en el estado de Sinaloa
Pregunta 2: ¿Qué resultaría de realizar un diagnóstico organizacional a una granja de camarón bajo las perspectivas organizacional, financiera y sustentable?	Objetivo 2: Analizar los sectores organizacional, financiero, y sustentable en la industria acuícola de la producción de camarón, por medio de un diagnóstico organizacional.	
Pregunta 3: ¿Porqué es importante realizar un Análisis del Ciclo de Vida del camarón de la producción a la cosecha?	Objetivo 3: Realizar un Análisis del Ciclo de Vida del camarón en una granja camaronícola de la producción a la cosecha.	
Pregunta 4: ¿Un estudio de factibilidad con énfasis en lo ambiental y organizacional ayudaría a crear grupos de trabajo con los principales actores de la cadena de valor en la producción de camarón?	Objetivo 4: Proponer un plan de mejora continúa para la industria acuícola de producción de camarón basado en un estudio de factibilidad con énfasis en lo ambiental y organizacional.	
Pregunta 5: ¿Si se desarrolla un modelo de gestión organizacional hacia la sustentabilidad de la industria acuícola, traerá beneficios en la producción de camarón?	Objetivo 5: Desarrollar un modelo de gestión organizacional hacia la sustentabilidad de la industria acuícola.	

Fuente: Elaboración propia.

1.3 Justificación

La gran demanda del camarón como alimento, el impacto en la economía motivan el interés de estudiar e investigar esta industria, se pretende demostrar que, bien enfocados los procesos de producción en la acuicultura y sistematizadas las actividades diarias del proceso de producción puede prevenir problemas endémicos en la zona sur del estado de Sinaloa e incrementar la producción, competitividad, cantidad y calidad.

Los resultados obtenidos ayudarán a generar mejores procesos de producción y ajustarlos al contexto y zona geográfica donde se vaya a implementar para desarrollar tecnología económica⁸ que permita disminuir los costos de producción haciendo más rentables a estas organizaciones.

Las políticas públicas en el pasado Plan Nacional de Desarrollo Pesquero involucraron al desarrollo sustentable como pilar base de su estructura organizacional, sin dejar de lado el comercio internacional. El comercio internacional es una actividad que beneficia a los países que lo practican, permitiendo el intercambio de productos para satisfacer mercados que son difíciles de cumplir con el total de su producción. México se caracteriza por la exportación de productos primarios para satisfacer sus mercados. Hasta el año 2015 Sinaloa era exportador de carne de cerdo, carne de res, carne de

⁸Que esté económicamente al alcance de los productores, que no genere un mayor gasto e incremente sus costos de producción.



pollo, pescado, tomate y maíz, pero el principal producto de exportación que tiene el estado es, el camarón blanco (*Camarón Recupera Ingreso y Liderazgo* | *EL DEBATE*, n.d.). México tiene necesidades variadas sobre este producto alimenticio, actualmente no se tiene la suficiente capacidad de demanda para satisfacer el mercado nacional y resulta necesario importar (ver tablas 1, 2, 3 y 4). Ciertamente compararnos con otros países resulta importante con las cantidades que ellos exportan para saber cuál es nuestro punto de llegada y también nuestro marco de referencia.

Durante la administración del presidente de la República Mexicana Enrique Peña Nieto, propuso ayudar de manera ordenada y sustentable a la pesca y acuicultura, apostándole a desarrollar y competir en este sector a nivel internacional (CONAPESCA (Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca), 2010). Este sector tiene una alta participación en el crecimiento económico nacional, tal y como se mencionó en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 estableciendo una estrategia clara y viable para avanzar en la transformación de México sobre bases sólidas, realistas y, sobre todo, responsables. Fue estructurado en cinco ejes rectores: 1) Estado de derecho y seguridad, 2) Economía competitiva y generadora de empleos, 3) Igualdad de oportunidades, 4) Sustentabilidad ambiental y 5) Democracia efectiva y política exterior responsable. El programa Anual de trabajo de la LXIII legislatura de la comisión de pesca y acuicultura del senado de la república para el ciclo 2017-2018, asume el reto de aumentar la participación de la acuicultura y ordenar las capturas dentro de nuestro mar patrimonial con criterios de sustentabilidad.

Específicamente la zona de barcos camaroneros en Mazatlán se encuentra olvidada, el 15 de febrero de 2018, el periódico Noroeste lanza una nota titulada: "Prevén temporada camaronera desastrosa ante promesas incumplidas del presidente Enrique Peña Nieto". En esos tiempos de campañas políticas por los candidatos a la presidencia de la república es cuando detectan las áreas de oportunidad y prometen ayudar a los sectores que más necesitan apoyo, tal fue el caso del pasado presidente que durante su gobierno en el año 2014 en su visita a Mazatlán se comprometió a convocar a un encuentro con productores de altamar y ribereños con los secretarios de estado involucrados en la problemática pesquera (Arroja



Muestreo Buen Tamaño Del Camarón En Sinaloa - Noroeste, n.d.). Las nuevas reformas han tenido consecuencias negativas a distintos sectores productores nacionales, tal es el caso de la reforma energética y los constantes incrementos, el litro de Diésel marino en su gobierno se encontró en casi 20 pesos para este sector, lo que significaba una inversión entre 400 y 600 mil pesos para un viaje de pesca, cabe mencionar también que el 27 de Diciembre de 2017 dejó de funcionar la tarjeta para que los productores pesqueros se surtieron de Diésel con un apoyo de 2.92 pesos por litro.

De acuerdo con lo mencionado, esta investigación giró en torno a conocer cuál era la situación de la producción de camarón blanco en Sinaloa y la región noroeste del país. En capítulos posteriores, se mostrará la metodología con la que se abordó el tema y las diferentes situaciones que se presentaron en el diagnóstico organizacional, gracias a una intervención no participativa.

Si bien es cierto, la producción acuícola del país tiene facultades para competir en mercados internacionales, sin embargo, ¿es sustentable en sus modos de producción?, esa interrogante será respondida más adelante donde algunos los mercados para importar solicitan sellos de garantía para garantizar la calidad del producto.



Capítulo II

2. Marco Teórico

Sustento teórico que permite integrar la gestión en las organizaciones bajo la perspectiva OFS (organizacional, financiera y sustentable) dando paso a la creación del modelo de gestión hacia la sustentabilidad de la industria acuícola en la producción de camarón blanco en el estado de Sinaloa, México.

La perspectiva organizacional se abordó bajo la premisa de la importancia de analizar a la empresa bajo ciertos estándares señalados por normas internacionales y nacionales. Más allá de proponer una acreditación o certificación a la organización, se ofrece una cultura de trabajo para ser más organizada y estructurada. Sin embargo, de acuerdo con Valenzuela (Valenzuela et al., 2010) el diagnóstico organizacional es el análisis que se hace para evaluar la situación de una empresa, sus problemas, potencialidades y vías de desarrollo.

En seguida se estudió el sector financiero, destacando cuáles son las buenas prácticas que se pueden desarrollar mediante un benchmarking para reforzar esta perspectiva en la organización.

Posterior a ello se examinó la importancia de la gestión sustentable. Al hablar de sustentabilidad en las organizaciones se debe concebir como algo vital para el desarrollo de la industria. Al igual que en el párrafo primero la gestión sustentable se abordó bajo perspectivas y lineamientos de normas internacionales y nacionales. Dentro de esta misma sección se estudiaron las metodologías sustentables Análisis de Ciclo de Vida y Consumo de Producción Sustentable. Reforzando lo anterior con el estudio de los sectores alimentario y bioeconómico, para conocer cuáles son los beneficios que tiene este producto para el consumo humano, las ventajas que tiene en sus modos de producción para la combatir el hambre bajo una premisa sustentable y la rentabilidad de cultivo de este.

Por último, se muestra en la figura 1 la integración de las perspectivas organizacional, financiera y sustentable a través de un diagrama de flujo del Modelo OFS.

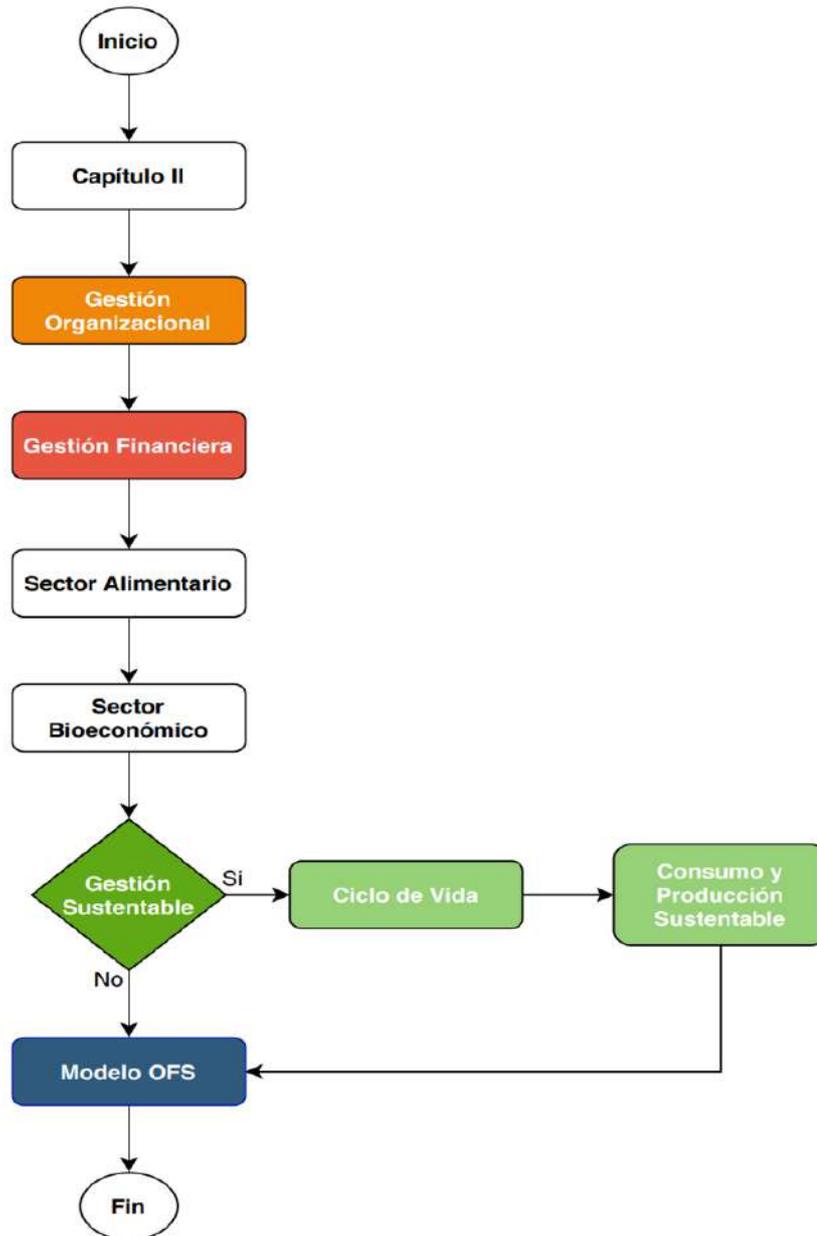


Figura 1. Diagrama de flujo del capítulo II.

Fuente: Elaboración propia.

2.1 Gestión organizacional

Para describir la perspectiva Organizacional, es importante definir en qué consiste la Gestión Organizacional (GO) para la empresa. La GO es el proceso de una planeación estratégica junto con una planificación e implementación de la calidad, con ayuda de una serie de procesos primarios (desarrollo de nuevos productos, marketing, ventas y producción) como recursos que permiten la integración para un mejor desempeño de la misma empresa (CEPAL-ILPES, 2005). Esta GO tiene sus fundamentos en el

modelo “P.H.V.A.” que significa Planear, Hacer, Verificar y Actuar, (Núñez Sarmiento et al., 2004), la figura 2 explica de manera gráfica en qué consiste este modelo

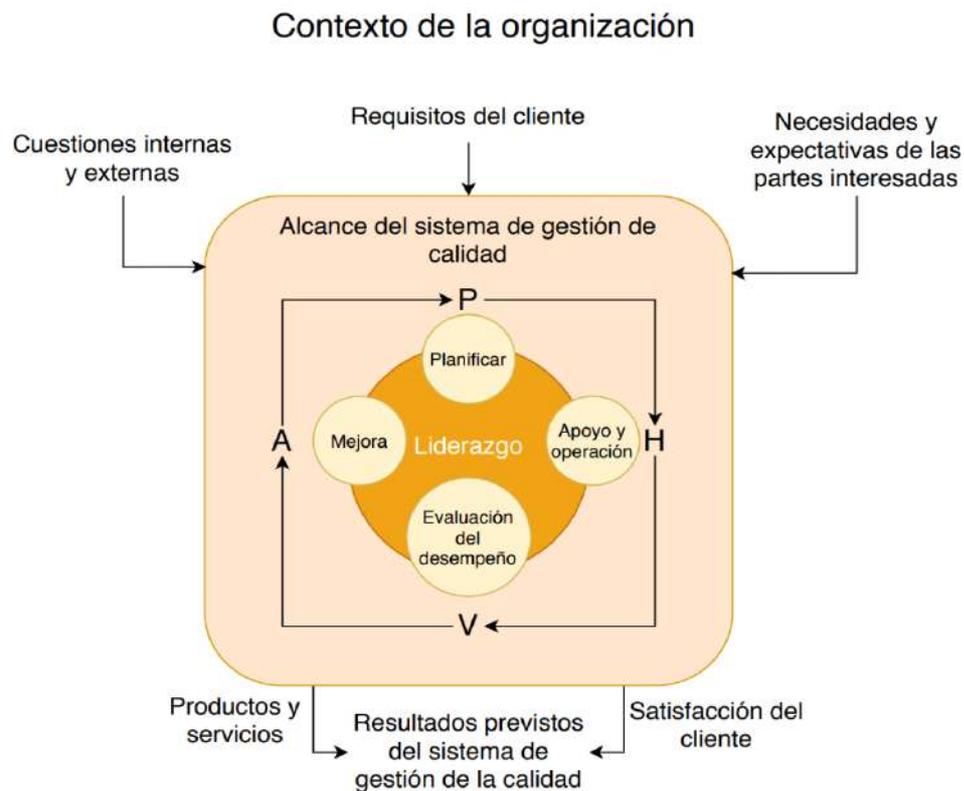


Figura 2. Relación entre el modelo PHVA y la norma ISO 9001:2015
 Fuente: Elaboración propia con información de la ISO 9000:2001.

La GO y el Desarrollo Organizacional (DO) van de la mano cuando se quiere intervenir en una organización, en un diagnóstico organizacional, resulta difícil no trabajarlos de manera sistematizada, ya que en este punto es donde se necesita la capacitación del personal, el crecimiento laboral y la adecuación de las nuevas tecnologías a la organización (Rodríguez Silva, 2018).

El DO es la corriente de pensamiento directivo que estudia las técnicas sociológicas y psicológicas enfocadas a la solución de problemas, actitudes y comportamientos sistémicos de la fuerza laboral (personal operativo y directivo) para renovar las organizaciones y hacerlas más competitivas y eficaces (Campos, 2012).

Sus técnicas son producto de especialistas en ciencias del comportamiento, como psicólogos, sociólogos y, en menor grado, antropólogos sociales. El



administrador profesional orientado al factor humano utiliza esta herramienta (DO) en sus consultorías.

En forma general, el DO es una estrategia de cambio planeado, orientado sobre todo a la transformación de maneras de actuar, hábitos, comportamientos y formas de trabajar en una empresa.

El objetivo del Desarrollo Organizacional es rediseñar el comportamiento grupal en la empresa con la revisión de valores: creencias, normas, hábitos, visiones colectivas (mentalidad), costumbres y formas de trabajar para alcanzar o recuperar la competitividad de la empresa.

Fernando Achilles de Faria Mello habla sobre la historia del DO en el extranjero (específicamente en Estados Unidos e Inglaterra), dado que ahí se originó, para después extenderse a México y Latinoamérica. Afirma que Hornstein, Bunker, Gindes y Lewicki sitúan los orígenes del DO en el año 1924, a partir del estudio –hoy ya antológico– de las investigaciones de psicología aplicada al trabajo en la fábrica de Hawthorne, Chicago, de la Western Electric Company.

Warren Bennis (*The Leader as Storyteller*, n.d.) considera que el DO nació en 1958, con los trabajos dirigidos por los consultores Robert Blake y Herbert Shepard, en la Standard Oil Company (ESSO), en Ohio, Estados Unidos, ya que de allí surgió la idea de utilizar la metodología de los laboratorios de “adiestramiento de sensibilidad”, basada en la dinámica de grupo, o grupos T, no para favorecer el desarrollo de los individuos, sino para desarrollar la organización a través del trabajo realizado con grupos de personas pertenecientes a la misma.

2.1.1 International Organization for Standardization, ISO 9000.

La International Organization for Standardization (ISO), que en español se traduce Organización Internacional de Estandarización, fue fundada en 1947 en Ginebra, Suiza. De acuerdo con la Organización Mundial del Comercio (OMC), las normas ISO han sido desarrolladas por un comité integrado por expertos de los sectores industrial, técnico y de negocios, que han requerido normas y las han puesto a funcionar (Uribe Pérez & Bejarano, 2007)

La familia de las Normas 9000, ayudan a asistir a las organizaciones de cualquier tipo y tamaño, en la implementación y la operación de sistemas de



gestión de calidad eficaces. Esta Norma describe los fundamentos de los sistemas de gestión de la calidad, los cuales constituyen el objeto de la familia de las Normas ISO 9000, y define los términos relacionados con los mismos (ISO, 2015).

La familia de las Normas 9000 describe los fundamentos de los sistemas de gestión de la calidad y especifica la terminología para los sistemas y la conforman:

- a) ISO 9001, que habla sobre los requisitos para los sistemas de gestión de la calidad aplicables a toda organización que necesite demostrar su capacidad para proporcionar productos que cumplan los requisitos de sus clientes, con el objetivo de aumentar la satisfacción de sus clientes.
- b) ISO 9004, que habla sobre las directrices que consideran tanto la eficacia como la eficiencia del sistema de gestión de calidad. El objetivo de esta norma es la mejora del desempeño de la organización y la satisfacción de los clientes.
- c) ISO 19011, que habla sobre cómo proporcionar la orientación relativa a las auditorías de sistemas de gestión de la calidad y de gestión ambiental.

De acuerdo con esta Norma, existen ocho principios de gestión de la calidad que se pueden aplicar perfectamente a cualquier industria, específicamente en el acuícola.

- i. Enfoque al cliente: Todas las organizaciones dependen de sus clientes, por eso es importante comprender las necesidades que demanden.
- ii. Liderazgo: Es sumamente importante establecer el propósito y la orientación que tiene la organización.
- iii. Participación del personal: Crear un sentido de pertenencia en los colaboradores para que estos se dediquen a dar lo mejor.
- iv. Enfoque basado en procesos: Para alcanzar más rápido sus objetivos es necesario gestionar sus actividades en una serie de procesos.
- v. Enfoque de sistema para la gestión: Identificar, entender y gestionar los procesos interrelacionados como un sistema.
- vi. Mejora continua: El hacer bien las cosas no debe ser una meta dentro

de la organización, sino siempre buscar que se puede mejorar a lo que ya se tiene, ahí radica la esencia de la mejora continua.

- vii. Enfoque basado en hechos para la toma de decisión: Las decisiones eficaces se basan en el análisis de los datos y la información.
- viii. Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor: Crear una buena relación con los proveedores mejorará la calidad en ambas organizaciones.

La figura 3, muestra cómo es un sistema de gestión de calidad basado en procesos.

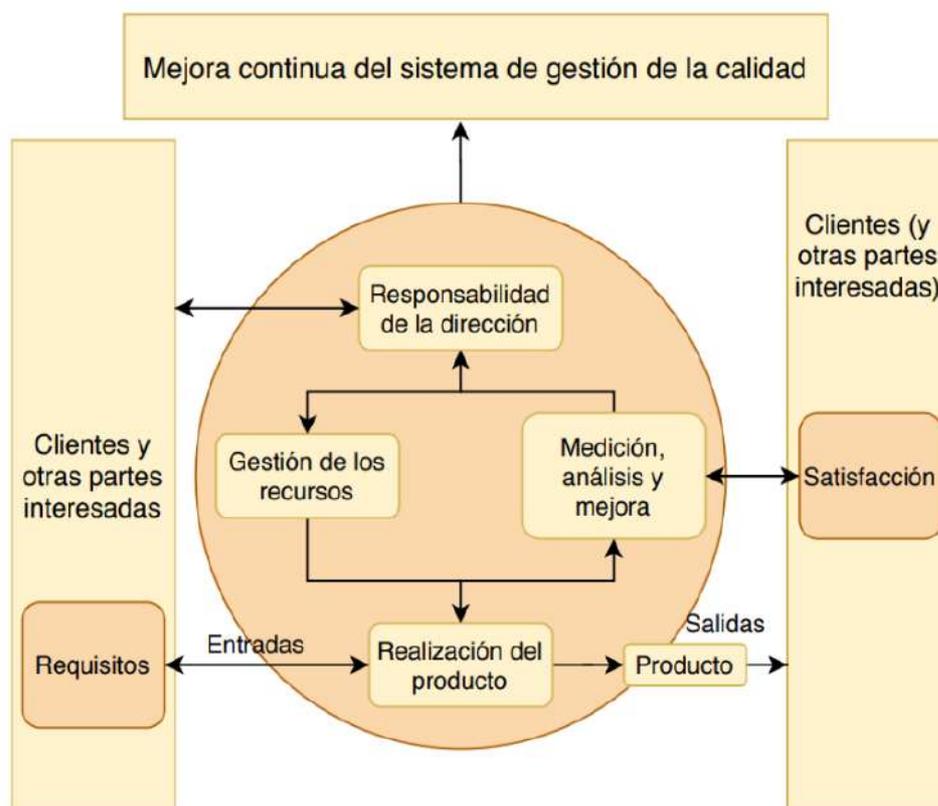


Figura 3. Modelo de un sistema de gestión de la calidad basado en procesos.
Fuente: Elaboración propia con información de la ISO 9000:2001.

Con base en lo anterior, la producción de camarón es un sistema de mejora continua que permite y permitirá tener mayor control sobre la producción.

2.1.2 ISO 9001 para lograr una certificación de procesos.

Al igual que las anteriores ISO de la familia 9000 que hablan sobre calidad, esta Norma incorpora fundamentos del ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar y Actuar). En específico y a diferencia de la ISO 9000, esta se destaca por lo siguiente:

- Tiene la capacidad para proporcionar regularmente productos y servicios que satisfagan los requisitos del cliente.
- Facilita oportunidades de aumentar la satisfacción del cliente.
- Aborda los riesgos y oportunidades de aumentar la satisfacción del cliente.
- Tiene la capacidad de demostrar la conformidad con requisitos del Sistema de Gestión de Calidad especificados.

La figura 4 mostrará la representación esquemática de los elementos de un proceso, que perfectamente se pueden aplicar en la producción de camarón blanco, bajo la perspectiva de la ISO 9001:2015.

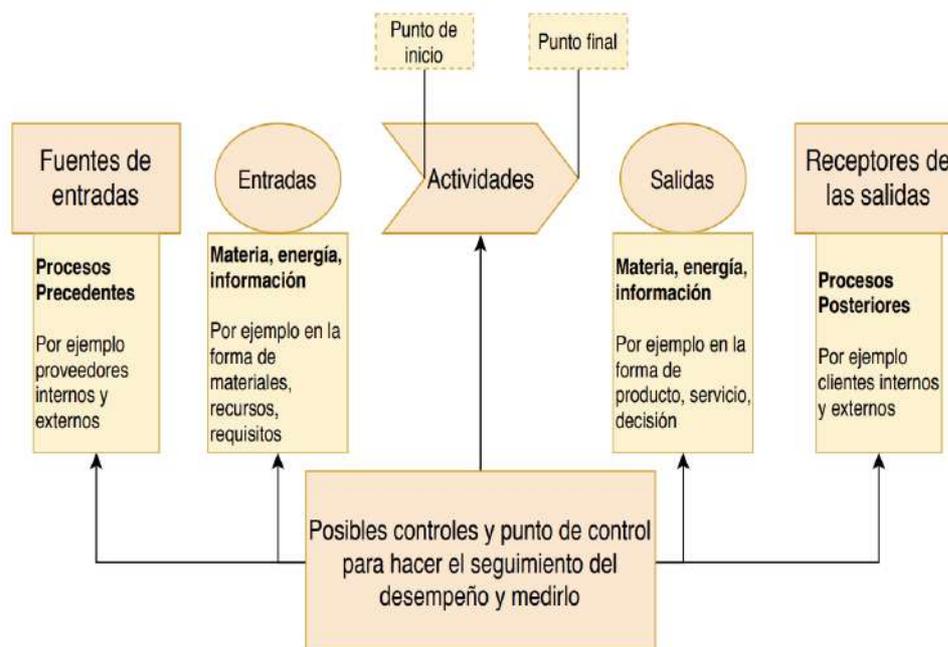


Figura 4. Representación esquemática de los elementos de un proceso.
Fuente: Elaboración propia, con información de la ISO 9001:2015.

Antes de continuar y mostrar los siguientes puntos, es necesario mencionar que se revisaron siete teorías organizacionales para que en el último punto de este capítulo se incluirá la que más potencial tiene para un diagnóstico organizacional en una granja de camarón de acuerdo con la perspectiva del autor.

2.1.3 Teoría del modelo lineal

Este modelo se basa en el principio de la jerarquía y en el mantenimiento de la unidad de mando. Con esto se refuerza el principio de autoridad y la



estructura organizacional se orienta burocráticamente hacia el proceso o al desarrollo piramidal (organización alta) de la misma, para el caso de empresas de cierto tamaño. Es una forma aconsejable para empresas pequeñas y medianas con explotaciones simples o con un sistema técnico poco sofisticado técnicamente, dada su eficacia en la supervisión de las tareas y el control de los resultados, aparte de ser una estructura de bajo coste de funcionamiento.

Los mayores inconvenientes de esta teoría radican en la excesiva concentración de autoridad, en la tendencia a la rigidez y en una cierta falta de respuesta técnica en entornos dinámicos y competitivos (Acosta Prado, 2010).

2.1.4 Teoría del modelo funcional

De acuerdo con Acosta (2010) este modelo se apoya en la máxima utilización de los especialistas funcionales en los principales niveles jerárquicos. Su objetivo es aumentar la productividad de la empresa gracias a la especialización, por lo que a los puestos jerárquicos se les despoja de cierta autoridad y responsabilidad en favor de dichos especialistas. Por lo tanto, la estructura se aplana o se desarrolla en su base operativa. Esta estructura fue propuesta por Taylor y se caracteriza por eliminar el principio de la unidad de mando, ya que el trabajador dependerá en la realización de sus tareas de cada uno de los especialistas en cada fase productiva o función empresarial. El mayor inconveniente se produce, precisamente, por la ruptura de la unidad de mando, lo que suele ser fuente de conflictos de intereses y objetivos y genera dificultades de coordinación (Acosta Prado, 2010).

2.1.5 Teoría del modelo adhocrático

Este modelo organizativo no tiene una estructura definida, ya que su diseño puede adoptar diferentes formas, según cuales sean las necesidades de respuesta a las tareas y objetivos a desarrollar.

Este modelo es difícil de representar con un organigrama específico. Se basa en la aplicación de los principios del equilibrio interno, siendo además importante su gestión orientada a los objetivos y el énfasis en el trabajo en equipo, gracias a la motivación, participación y comunicación entre sus



miembros.

Este tipo de organización es la consecuencia de unas actitudes positivas para el trabajo en grupo y unas aptitudes profesionales destacadas y muy cualificadas, lo cual hace que sea característica en empresas pequeñas y medianas con un sistema técnico muy sofisticado o intensivo en tecnologías avanzadas y con procesos productivos flexibles. Este modelo es el usual en empresas de ingeniería o de consultoría, o en centros de estudio de I+D, descentralizados, de empresas de mayor dimensión (Acosta Prado, 2010).

2.1.6 Teoría del modelo lineo-funcional

Este modelo es de naturaleza mixta, ya que combina los principios básicos del diseño vertical y horizontal, con el fin de aprovechar las ventajas de los dos primeros modelos: lineal y funcional. De otra parte, también pretende evitar los inconvenientes de estas formas organizativas.

La parte central de la estructura se apoya en el modelo jerárquico, basado en las relaciones lineales que lo configuran. Siendo estas las que ejecutan, supervisan y controlan los flujos de trabajo con que se lleva a cabo la actividad de la empresa, pero, con el fin de apoyar técnicamente a la línea, se diseña en torno a esta parte central una estructura de “staffs directivos” y de “asesoramiento”, con el fin de que se logre la especialización y el apoyo logístico necesarios para mejorar la eficiencia de la empresa.

El mayor inconveniente de este modelo, característico en la gran empresa de las últimas décadas, es su excesiva burocratización y su elevada jerarquización, lo que unido a la multiplicidad de expertos funcionales y asesores lo convierte en un esquema lento de respuesta y caro por los elevados costes de administración (Acosta Prado, 2010).

2.1.7 Teoría del modelo divisional

Con el fin de dar mayor rapidez a la toma de decisiones y autonomía a las actividades de las empresas de gran tamaño, superando los inconvenientes del modelo anterior, se diseña la forma divisional, la cual se basa en la utilización del principio de la divisionalización, sobre el que pivotan los restantes principios de uno u otro modo de estructurar la organización.

Es un modelo bastante complejo y propio de grandes empresas con un



sistema técnico multiproducto y multimercado y en donde la dirección y el poder de sus miembros representan el aspecto dominante de su funcionamiento. También suele ser una estructura característica de las empresas multinacionales.

El problema fundamental reside en el establecimiento de un criterio para divisionalizar la empresa o para crear las unidades autónomas de actuación, como si fueran cuasi-empresas. Los criterios más utilizados son los siguientes:

- Productos o líneas de producto.
- Mercados, bien por áreas geográficas o por tipos de clientes (segmentos).
- Funciones empresariales y procesos productivos diferenciados.

Lo normal es empezar a divisionalizar partiendo de un criterio y luego utilizar sucesivamente los otros para establecer nuevas subdivisiones o áreas orgánicas. Las empresas industriales suelen empezar por productos, las empresas de servicios por segmentos de mercados o tipos de clientes y las empresas multinacionales lo suelen hacer por áreas geográficas de su mercado internacional o global.

Estas divisiones suelen también recibir el nombre de “unidad estratégica de negocio” (UEN) y se definen como centros de beneficios, dotadas con sus recursos específicos y la correspondiente fijación de objetivos, razón por la que lo normal es que se actúe con una dirección por objetivos (Acosta Prado, 2010).

2.1.8 Teoría del modelo matricial

Hay autores que no consideran este modelo como una auténtica estructura organizativa, sino más bien como una forma más de coordinar las actividades y los objetivos de la organización.

Si la estructura funcional ofrece las ventajas de la especialización y si la divisional se concentra en la obtención de los resultados finales, se podría intentar alguna combinación de ambas para así lograr una mejora de la eficiencia de la organización, sin caer en los elevados costes de la segunda al estructurarse jerárquicamente en diferentes niveles divisionales y evitando el conflicto de objetivos de la primera. Esta es la pretensión del modelo



matricial: crear dos o tres dimensiones, según los criterios aplicados, para estructurar la dirección intermedia, bien por productos o proyectos, bien por mercados o clientes o bien, en su caso, por funciones o procesos.

La estructura matricial establece dos o tres fuentes de mando sobre la «base de operaciones», con el fin de responsabilizar a los directivos de producto, proyecto, mercado o cliente de sus objetivos y coordinar adecuadamente los distintos aspectos del flujo de trabajo. Esto significa que, al menos, todo empleado tiene dos o tres jefes: el gerente funcional, de carácter jerárquico, y el gerente de producto o proyecto y, posiblemente, el gerente de mercado o cliente, según que se esté contemplando un modelo de dos o tres dimensiones. Este organigrama suele ser característico en empresas de cierta dimensión, con sistema técnico complejo y con cierta diferenciación entre productos, proyectos, mercados y clientes.

El mayor inconveniente de esta estructura es la confusión que se puede producir si la dirección general no coordina y equilibra bien el peso y papel de cada una de las dimensiones directivas. También es un modelo propenso a la existencia de luchas de poder entre los directivos (Acosta Prado, 2010).

2.1.9 Teoría del modelo colegial

Esta última teoría es una estructura como la anterior, ya que lo único que incorpora es el concepto de comité o de la adopción de decisiones y del trabajo basado en el grupo. Forma de actuación que facilita los problemas de coordinación de los modelos anteriores. La incorporación de los comités o grupos de trabajo puede ser tanto para funciones decisorias, como informativas y de apoyo a la estructura organizativa básica.

En definitiva, suele ser una estructura complementaria a los modelos anteriores, especialmente generalizada en los clásicos modelos líneo-funcionales.

Los mayores inconvenientes de esta forma estructural son: la tendencia a transigir y negociar entre los partícipes, una cierta lentitud en la toma de decisiones en entornos dinámicos y una posible falta de iniciativa en el papel de los directivos (Acosta Prado, 2010).

2.2 Gestión financiera



De acuerdo con el orden presentado en la introducción al capítulo II, se dará paso al sector financiero, siendo importante para conocer la salud económica en la que se encuentra cada empresa u organización.

Los mercados financieros son una parte de un sistema financiero. En una economía moderna, un sistema financiero consta de instituciones financieras (p. ej., bancos) que esencialmente es intermediarios entre fabricantes de política, compañías, y consumidores quién de vez en cuando alterna entre sus funciones como ahorrativos e inversores y canales de ahorros a inversiones en mercados financieros a través de compra y venta productos financieros (Oksendal, 2016)

Para tintes operativos como la industria acuícola, el tema financiero sirve de enfoque para los objetivos de los indicadores, esto si es apoyado por un cuadro de mando, tal y como mencionan a Norton y Kaplan (Saravia & Iván, 2009)

Una organización debe tener objetivos financieros que permitan visualizar una meta por parte de todos sus colaboradores. Estos objetivos pueden diferir del giro y ciclo en el que se encuentre cada empresa. De acuerdo con la literatura la estrategia de negocio sugiere varias estrategias diferentes, que las organizaciones pueden seguir para lograr un crecimiento agresivo, consolidación, salida o liquidación. Lo anterior se resume en tres fases:

- a) Crecimiento. Los negocios que se encuentran en crecimiento se ubican en la fase más temprana de su ciclo de vida. Tienen productos y servicios con un significativo potencial de crecimiento. El objetivo financiero general para las empresas que se encuentran en esta fase, será un porcentaje de crecimiento de ventas en los mercados, grupos de clientes y regiones seleccionadas.
- b) Sostenimiento. La mayoría de las empresas con más de dos años de trabajo, se encuentran en esta fase, seguir atrayendo inversiones y reinversiones, pero se les exige que obtengan unos excelentes rendimientos sobre el capital invertido.
- c) Recolectar o cosechar. Algunas empresas se encontrarán en su fase madura de ciclo de vida. Estas empresas ya no requieren inversiones

importantes, solo lo suficiente para mantener sus equipos y capacidades de producción donde puedan controlarlas.

El sector acuícola y en específico el de producción de camarón, no está exento de las tres fases anteriormente mencionadas. En ese mismo sentido, la parte financiera es algo muy importante que se debería de manejar con procedimientos establecidos y documentados, para lograr controlar, el pago de materiales a proveedor, comprar materia prima y lo más importante de todo negocio, cobrar el dinero a los clientes, la figura 5 mostrará de manera gráfica lo que anteriormente se describió.

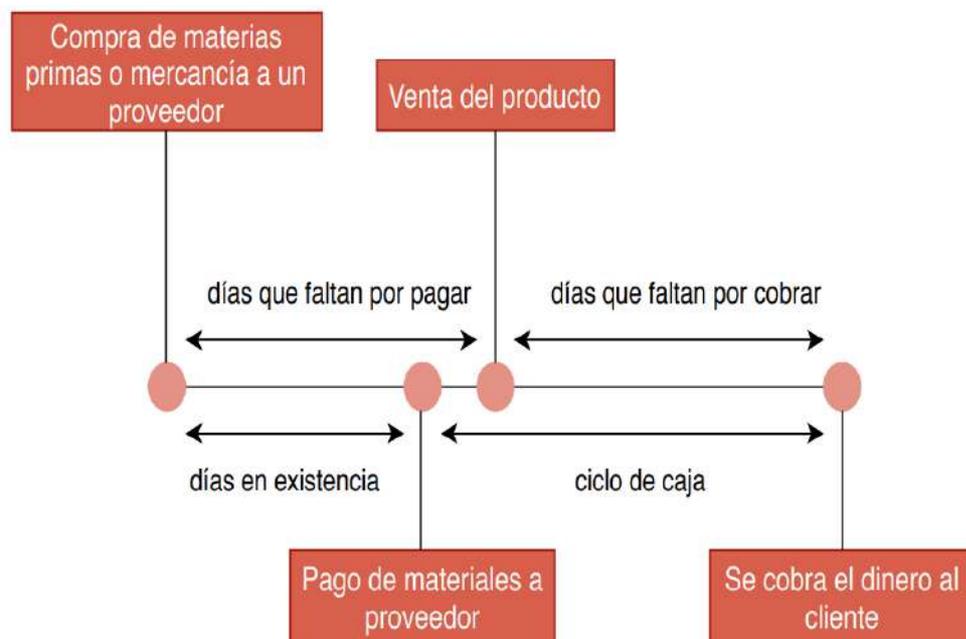


Figura 5. Ciclo del flujo de efectivo.
Fuente: Elaboración propia.

Mucho de los ingresos que tienen las organizaciones son importantes para realizar trabajos de: diseño, producción, venta y preparación. Las inversiones dentro de las empresas pueden ser de tinte financiero y/o capital físico

2.2.1 Administración y presupuesto de flujos de efectivo

De acuerdo con Méndez (*La Importancia de La Administración En Las Empresas - Soluciones Empresariales*, n.d.) la administración es considerada por sus contribuciones al proceso de desarrollo de la humanidad como un fenómeno universal; se le conoce a nivel mundial por constituirse como una actividad relevante que se basa en el esfuerzo cooperativo que el hombre



desarrolla en las organizaciones públicas y privadas.

De acuerdo con lo anterior es importante mencionar que en algún momento de nuestras vidas se ha sido administrador, no precisamente dentro de una organización, sino por ejemplo cuando se hace rendir el salario de cada quince días. Esto es como se tiene que gastar de manera correcta, cumplir con los servicios básicos de una casa, comprar alimentos para la familia y por último saber cómo emplear correctamente el sobrante para los gastos de la siguiente quincena o del mes, de esa manera se ha sido administrador. Pero si se escala a un ámbito mayor y complejo, la función que tienen los administradores dentro de la organización es tener el conocimiento de cómo emplear de manera correcta los flujos de efectivo que ingresan a las cuentas corriente.

Es por ello por lo que, de acuerdo con lo descrito anteriormente es donde se utiliza con frecuencia el término presupuestos. La historia describe que los egipcios fueron los primeros que hacían estimaciones para pronosticar los resultados de sus cosechas de trigo con el objetivo de prevenir los años de escasez. Mientras que los Romanos estiman las posibilidades de pago de los pueblos conquistados para exigirles el tributo correspondiente. De esta forma el término de presupuesto en un contexto organizacional tiene el mismo principio de prevenir años de escasez y programar gastos de acuerdo con pueblos conquistados. Así los presupuestos se utilizan para brindar una mejor calidad de vida a la organización, teniendo claro cuando son los meses de mayores gastos para la empresa previniéndose con un presupuesto anual más uniforme, hablando en términos gráficos, que la curva sea más suave y no con picos bruscos de cambio mes a mes.

2.2.2 Importancia de la revisión y análisis de estados financieros

De acuerdo con los Institutos de Comités de Auditoría a nivel internacional (Auditoría, n.d.) se debe entender el contexto de la emisión de la información financiera y considerar a su vez el impacto de las normas contables pertinentes. Los desarrollos en materia de emisión de información financiera y el requisito general de los estados financieros deben “presenten razonablemente la situación patrimonial y financiera del ente”.

Las cuestiones fiscales que se mencionan a lo largo de una revisión o



auditoría de una organización solicitan los estados financieros de años atrás de acuerdo con el tiempo de sus operaciones, esto sirve para cotejar que los gastos como los ingresos de una compañía sean fiscalmente sanos y no tengan ingresos de dudosas procedencias.

2.3 Revisión bibliográfica del sector alimentario

De acuerdo con un artículo publicado en 2019 sobre las políticas alimentarias de México, se destaca la importancia a nivel nacional de garantizar el derecho a la alimentación, sin embargo, el acceso, la calidad y la accesibilidad de los alimentos sigue siendo una tarea urgente por parte del Estado hacia las poblaciones más marginadas (González-Nolasco & Cordero-Torres, 2019).

Si bien es cierto, el acceso a la alimentación es un tema muy importante para México, ya que de acuerdo con Gatica (El desafío de la Seguridad Alimentaria En México, 2018), hace siete años la cámara de diputados aprobó las reformas a los artículos 4 y 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos para reconocer el derecho a la alimentación y al desarrollo rural integral saludable, donde el Estado garantice el abasto suficiente y oportuno de los alimentos básicos.

Tal es el caso de los productos acuícolas como se menciona en la Agenda 2030 y los Objetivos del Desarrollo Sustentable (Parra Cortés, 2018), donde se destaca ponerle fin al hambre y lograr una seguridad alimentaria (ODS, número 2). De acuerdo con ese mismo objetivo (Parra Cortés, 2018) se tiene que garantizar que la producción acuícola tendrá que aumentar aproximadamente un 50% en 2050 para satisfacer las necesidades de una población creciente.

Si hablamos específicamente del camarón como este producto impactará no solo en la economía nacional, sino también en el combate de proveer alimento accesible y de calidad.

El camarón por sí solo es un alimento que contiene un nivel muy bajo de grasas y calorías. El incluir camarones en la dieta es ahora una realidad, pese a la mala reputación que tuvo en la década de los 90's por su alto contenido de colesterol, una publicación de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Recursos Hidráulicos, Pesca y Acuicultura (SAGARHPA) en Mayo de 2016 titulada *"Beneficios del camarón"* nos dice que ya es un hecho, *"Aunque el*



camarón tiene niveles relativamente altos de colesterol (alrededor de 200 mg en 12 camarones grandes hervidos), solo contiene la mitad de colesterol que tiene un huevo", afirma también que es bajo en grasa y contiene vitaminas D y B12. En su publicación muestra que una dieta que incluya camarones tiene más beneficios que una que tenga huevos.

2.4 Revisión bibliográfica del sector bioeconómico

La bioeconomía o también llamada economía de base biológica, o economía bio-basada, es la transformación del conocimiento de las ciencias de la vida en productos nuevos, sostenibles, eficientes y competitivos, por lo que construye una alternativa importante para la sostenibilidad del planeta (Jaramillo, 2018).

De acuerdo con Ramos (2016) el concepto de bioeconomía surgió principalmente en torno a la posibilidad del uso de la materia orgánica o vegetal de desecho como materia prima para la generación de energía y combustibles. Sin embargo, se han venido añadiendo otros usos que también incluyen especies de cultivos cuya producción es destinada específicamente para la generación de bioinsumos, bioles u otros materiales combustibles que podrían ser industrializados para sustituir las energías fósiles. Así mismo se incluyen procesos de biotecnología y su uso para la generación de energía y otros diversos procesos químicos e industriales. Sin embargo la aplicación de un enfoque de bioeconomía es aún discutido por las agencias internacionales y por algunos países desarrollados siendo aún motivo de controversia por el cambio que implicaría el uso de los recursos naturales tales como los cultivos, microorganismos, material genético y hasta el recurso suelo, en la generación de energía y otros productos destinados principalmente al uso industrial por las posibles consecuencias que podrían tener en la generación de alimentos y la seguridad alimentaria mundial (Ramos, 2016).

2.4.1 Modelación bioeconómica

Derivado de lo anterior es que surge el término de modelación bioeconómica, que de acuerdo con Cacho (1997) en términos generales, un modelo



bioeconómico consiste en un modelo biológico, que describe el sistema de producción, y un modelo económico, que relaciona la producción sistema a precios de mercado y limitaciones de recursos. Sin embargo, el término bioeconomía significa cosas diferentes dependiendo de su disciplina y área particular de interés (Cacho, 1997). Retomando este mismo autor (Cacho, 1997) en su publicación cita a Allen et al., (1984) definen a la bioeconomía como el uso de modelos matemáticos para relacionar el desempeño biológico de un sistema de producción a sus limitaciones económicas y técnicas, mientras que citando a Ploeg et al., (1987) utilizan el término alternativamente para referirse a la base biológica de la actividad económica, simplemente como extender conceptos microeconómicos a la biología, o la idea de maximizar el rendimiento económico neto mientras se mantiene rendimiento sostenible, de acuerdo con Van der Ploeg et al., (1987) citado en el documento de Cacho (1997) bioeconomía se refiere principalmente a la investigación económica utilizando teoría de control óptimo y modelos de población dinámica de las especies explotadas. A pesar de lo común énfasis en modelos dinámicos, modelos bioeconómicos Las técnicas también pueden contribuir en otras áreas. Un modelo bioeconómico se puede utilizar como base para generadores de presupuesto e información de presupuestos que se puedan utilizar para obtener coeficientes para la programación matemática de modelos.

2.5 Gestión sustentable

La sustentabilidad es asumir que la naturaleza y el medio ambiente no son una fuente inagotable de recursos, sino que es necesario su protección y uso racional. La sustentabilidad es promover el desarrollo social buscando la cohesión entre comunidades y culturas para alcanzar niveles satisfactorios en la calidad de vida, sanidad y educación.

De acuerdo con un estudio sobre la percepción de directivos sobre la gestión sustentable (Somoza Ríos & Inzunza Duarte, 2017) arrojó en su mayoría que no les importa el impacto que tengan sobre el medio ambiente si sus costos de producción son bajos.

Cuando se habla de sustentabilidad, es necesario remontarnos hasta el año de 1798 con Thomas Malthus, quien habla en su ensayo sobre el principio de

la población, donde explica matemáticamente por medio de una progresión geométrica como se da el aumento de la población, mientras que el aumento de los alimentos se debe a una progresión aritmética, de ese mismo modo en el año 2015, en la agenda 2030, se llevó a cabo la Cumbre de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sustentable en Nueva York con el fin de aprobar la Agenda para el Desarrollo Sustentable, el documento final se tituló: “*Transformar Nuestro Mundo: La Agenda 2030 para el Desarrollo Sustentable*”. Sin embargo, en ese intervalo de años que hay entre 1798 con Malthus y el 2015 con la Cumbre de las Naciones Unidas, existen referencias que son importante mencionarlas.

De acuerdo con lo anterior, se muestra la siguiente línea del tiempo (figura 6) seguido de la explicación del suceso relevante que impactó en cada año señalado para el Consumo y Producción Sustentable.

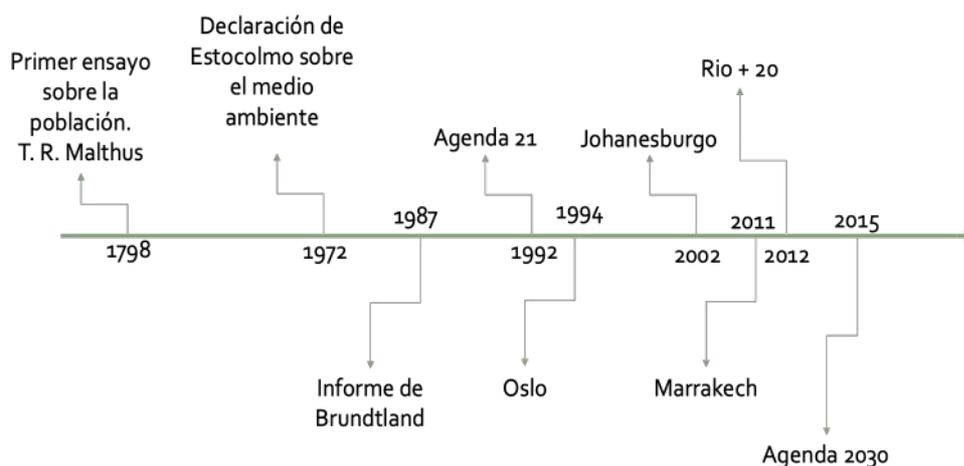


Figura 6. Línea del tiempo sobre el Consumo y Producción Sustentable.
Fuente: Elaboración propia.

- i. 1798. Robert Malthus, escribe: “*Primer ensayo sobre la población*”, donde explica que el crecimiento de la población sobrepasará la cantidad de alimento que se pueda producir en el mundo. Lo anterior lo explica por medio de que el aumento de las personas se debe a una progresión geométrica, mientras que los alimentos aumentan por medio de una progresión aritmética.
- ii. 1972. El 16 de junio de 1972 se llevó a cabo la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano, donde se proclamó que:
 - a. La protección y mejoramiento del medio ambiente humano es



- una cuestión fundamental que afecta el bienestar de los pueblos y el desarrollo económico del mundo entero.
- b. El hombre debe hacer constante a base de su experiencia, el descubrir, inventar, crear y progresar.
 - c. El crecimiento natural de la población plantea continuamente problemas relativos a la preservación del medio ambiente, y se deben adoptar las normas y medidas apropiadas para hacerle frente a esos problemas.
- iii. 1987. Este informe titulado "*Informe de Brundtland*", es una crítica que contrasta la postura del desarrollo económico actual con el de sustentabilidad ambiental. Fue realizado por la que fue primer ministro en Noruega, Gro Harlem Brundtland, con el propósito de analizar, criticar y replantear las políticas de desarrollo económico globalizador (Económica & Ambiente, 1908)
 - iv. 1992. La agenda 21 o también llamado Proyecto XXI, es un acuerdo de las Naciones Unidas para promover el desarrollo sustentable, aprobado en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD), que se rindió en Río de Janeiro del 3 al 14 de junio de 1992. A grueso modo, los países miembros se comprometieron a mantener un diálogo continuo y constructivo basado en la necesidad de lograr que la economía mundial sea más eficiente y justa, mediante el fomento del desarrollo sustentable gracias a la liberalización del comercio, que el comercio y el medio ambiente se apoyen mutuamente, proporcionar recursos financieros suficientes a los países en desarrollo y por último alentando la adopción de políticas macroeconómicas favorables al medio ambiente y el desarrollo (*Agenda 21 - México*, n.d.)
 - v. 1994. El 14 de junio de 1994, se llevó a cabo el protocolo sobre las necesidades de nuevas reducciones de emisiones de azufre, llevado a cabo en la ciudad de Oslo, Noruega, donde basándose en los principios de Helsinki de 1985, donde se busca reducir las emisiones de azufre, llevarlas a un mínimo del 30%. Este protocolo estableció su límite hasta 2010.
 - vi. 2002. La tercera Cumbre Mundial de las Naciones Unidas sobre el



Ambiente y Desarrollo, se llevó a cabo en la ciudad más grande y poblada de Sudáfrica del 2 al 4 de septiembre del año 2002, buscando reafirmar el compromiso en pro del desarrollo sustentable. Remontándose a 30 años en Estocolmo, donde lograron ponerse de acuerdo sobre acciones en el tema del deterioro ambiental. En esta cumbre se destacó:

- a. Es importante erradicar la pobreza, modificar las pautas no sustentables de producción y consumo.
 - b. Se continúa con la pérdida de la biodiversidad, cada vez hay menos tierras fértiles, los efectos del cambio de clima, los desastres naturales son más frecuentes y devastadores, mientras que, gracias a la contaminación del aire, del agua y de los mares, seguirá privando a millones de seres humanos de una vida digna.
- vii. 2011. La primera reunión internacional sobre dedicada al desarrollo del 10YFP⁹ se realizó en Marrakech, Marruecos, en junio de 2003, y por esa razón se le llama Proceso de Marrakech, cuyo objetivo principal es la implementación de programas que permitan establecer un marco global de acción, definiendo las rutas para acelerar la transición a patrones de producción y consumo sustentables. Este proceso cuenta con cuatro fases:
- a. Consultas regionales en todas las regiones para identificar necesidades y prioridades del CPS.
 - b. Estrategias regionales y mecanismos de implementación nacional y regional.
 - c. Ejecución de programas y proyectos concretos a nivel regional, nacional y local.
 - d. Monitoreo y evaluación e intercambio de información a nivel internacional.
- viii. 2012. En la ciudad de Río de Janeiro del 20 al 22 de junio de 2012, se llevó a cabo la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sustentable, Río + 20, donde se habló acerca del desarrollo

⁹ Marco de 10 años de Programas sobre Patrones de Consumo y Producción Sustentables.



sustentable y de la promoción de un futuro económico, social y ambientalmente sustentable para nuestro planeta. A grueso modo, se reafirmaron los planes de acciones de las reuniones anteriores con los países miembros.

- ix. 2015. La más reciente de las reuniones sobre el desarrollo sustentable, es el evento titulado, Agenda 2030 (pronunciado, veinte treinta) y los Objetivos del Desarrollo Sustentable, Una oportunidad para América Latina y el Caribe, donde se establecieron 17 objetivos:
- a. Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo.
 - b. Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sustentable.
 - c. Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades.
 - d. Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos.
 - e. Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y niñas.
 - f. Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sustentable y el saneamiento para todos.
 - g. Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sustentable y moderna para todos.
 - h. Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sustentable, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.
 - i. Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sustentable y fomentar la innovación.
 - j. Reducir la desigualdad en y entre los países.
 - k. Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sustentables.
 - l. Garantizar modalidades de consumo y producción sustentables.



- m. Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.
- n. Conservar y utilizar en forma sustentable los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sustentable.
- o. Promover el uso sustentable de los ecosistemas terrestres, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y frenar la pérdida de la diversidad biológica.
- p. Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sustentable, facilitar el acceso a la justicia para todos y crear instituciones eficaces, responsables e inclusivas a todos los niveles.
- q. Fortalecer los medios de ejecución y revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sustentable.

De esta forma es de suma relevancia considerar en este estudio la perspectiva de sustentabilidad, porque de manera directa el sector acuícola tiene gran impacto negativo en su cadena de producción. Resultando importante su estudio por medio de las herramientas de Análisis de Ciclo de Vida (ACV) y Consumo y Producción Sustentable (CPS). Para conocer las entradas y salidas del sistema y la cantidad de agua y energía que se necesitan para la producción de camarón.

Es necesario concebir la sustentabilidad desde la perspectiva del medio ambiente, no como un sistema político o económico, más bien como un cambio que debe aceptarse y adaptarse en las organizaciones, parece un tema sencillo, sin embargo, es mucho más complejo.

Nebel y Wright (Económica & Ambiente, 1908) mencionan que el término sustentabilidad se utilizó por primera vez en relación con la idea de producción sustentable en trabajos humanos como la silvicultura y la pesca. Sin embargo, este concepto puede extenderse a una sociedad sustentable, esa que, con el paso del tiempo, no agota su base de recursos, pues no excede la producción sustentable ni produce más contaminantes de los que puede absorber la naturaleza (López Arellano, 2018).

2.5.1 Triple bottom line



De acuerdo con Uniamikogbo & Amos O. (2016) desde la perspectiva sustentable la triple bottom line (TBL) o en su traducción al español, la cuenta del triple resultado se define como la interrelación de tres elementos:

- Consideraciones económicas o financieras (financiera)
- Administración y protección ambiental (medio ambiente)
- El bienestar humano y comunitario (sociedad)

Atacando o ajustando trabajos para resolver alguno mejorarán la economía y calidad de vida social al mismo tiempo que se limitan los impactos en el medio ambiente de acuerdo con la capacidad de carga de la naturaleza, en ese sentido las soluciones a cualquier elemento mencionado lograrán beneficios a largo plazo para los tres (Uniamikogbo & Amos O., 2016).

Por otra parte, y reforzando este apartado de acuerdo con García López (2015) el término “Triple bottom line” data de mediados de los años 90, cuando un grupo de expertos en contabilidad empieza a utilizarlo en sus trabajos. No obstante, no será hasta la publicación en 1998 del libro de John Elkington “Cannibals with forks: the triple bottom line of 21st century business” cuando este concepto empieza a tener fuerza. No es de extrañar, que la mayoría de las grandes empresas de auditoría hayan aprovechado la aparición de este nuevo nicho de negocio para ofrecer sus servicios con el fin de ayudar a las empresas que quieran medir, auditar o hacer una memoria de sus líneas sociales y/o ambientales.

Una de las principales consideraciones que tiene la TBL es la posibilidad de medir cuantitativamente el impacto que tienen determinadas actuaciones de la organización, tanto desde el punto de vista económico, como desde el social y/o el medioambiental. Además, la concepción de la TBL establece el paradigma de que sus líneas principales (económica, social y medioambiental), no son estáticas ni estables, sino que se consideran en constante movimiento debido a presiones de índole social, política, económica, a los cambios en el ciclo económico y a la influencia de determinados hechos como pueden ser los conflictos de tipo bélico. Por ello, cada una de las líneas o elementos de la TBL se debe considerar como una



plataforma continental en sí misma, de modo que a menudo se mueve independientemente de las otras, pudiendo situarse encima, debajo, al lado e incluso se pueden producir fricciones entre las mismas (García López, 2015).

2.5.2 Normas de Estandarización ISO 14000:2000

La serie ISO 14000 es el nombre genérico del conjunto de normas ambientales, cuyo objetivo es que las organizaciones cuiden y protejan el medio ambiente, a continuación, se enlistan:

- a) ISO 14000, que habla sobre el sistema de gestión medioambiental, específicamente sobre su utilización.
- b) ISO 14001, que habla sobre el sistema de gestión ambiental, requisitos para su uso.
- c) ISO 14004, que habla sobre el sistema de gestión ambiental, directrices generales sobre principios, sistemas y técnicas de apoyo.
- d) ISO 19011, que habla sobre la guía para las auditorías de sistemas de gestión de calidad o ambiental.
- e) ISO 14020, que habla sobre el etiquetado y declaraciones ambientales, principios generales.
- f) ISO 14021, que habla sobre el etiquetado y declaraciones ambientales, autodeclaraciones.
- g) ISO 14024, que habla sobre el etiquetado y declaraciones ambientales.
- h) ISO/TR 14025, que habla sobre el etiquetado y declaraciones ambientales.
- i) ISO 14031, que habla sobre la gestión ambiental, directrices.
- j) ISO 14032, que habla sobre la gestión ambiental, ejemplos de evaluación del rendimiento ambiental.
- k) ISO 14040, que habla sobre la gestión ambiental, evaluación del ciclo de vida, marco de referencia.
- l) ISO 14041, que habla sobre la gestión ambiental, análisis del ciclo de vida, definición de la finalidad y el campo y análisis de inventarios.
- m) ISO 14042, que habla sobre la gestión ambiental, análisis de ciclo de vida, evaluación del impacto de ciclo de vida.



- n) ISO 14043, que habla sobre la gestión ambiental, análisis de ciclo de vida, interpretación de ciclo de vida.
- o) ISO 14047, que habla sobre la gestión ambiental, evaluación del impacto de ciclo de vida
- p) ISO/TS 14048, que habla sobre la gestión ambiental, evaluación del ciclo de vida, ejemplos de ISO 14042.
- q) ISO/TR 14049, que habla sobre la gestión ambiental, evaluación del ciclo de vida, formato de documentación de datos.
- r) ISO 14062, que habla sobre la gestión ambiental, integración de los aspectos ambientales en el diseño y desarrollo del producto.

Las normas ISO 14000, son requeridas en el sector privado debido a que garantizan la calidad en un producto mediante la implementación de controles exhaustivos, asegurándose que todos los procesos que han intervenido en su fabricación operan dentro de las características antes mencionadas (*Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca | Argentina.Gob.Ar, n.d.*)

2.5.3 ISO 14001:2015

La norma ISO 14001, referida a los sistemas de gestión ambiental, fue implementada en 1996. Desde entonces más de 20 mil empresas en todo el mundo se han certificado. Además, se estima que un número de organizaciones 10 veces mayor ha decidido cumplir con las normas sin postularse a la certificación.

Para poder implementar esta norma, es necesario conocer la legislación vigente, ya que no cuenta con criterios específicos de desempeño ambiental uniformes para todo el mundo.

La ISO 14001 en su versión 2015, establece 5 aspectos:

- a) Política ambiental, es de acceso público y debe ser definida por la alta gerencia. Es de carácter obligatorio darla a conocer a todos los colaboradores de la empresa.
- b) Planificación, busca controlar los aspectos ambientales con el fin de disminuir los impactos sobre el medio ambiente. Aquí se deben establecer metas y objetivos permanentes en cada función, lo cual necesita de la responsabilidad de cada colaborador para lograr el éxito

en su organización.

- c) Implementación y operación, es necesario establecer las responsabilidades que cada colaborador asumirá. Se debe llevar la documentación y registro en sistema.
- d) Verificación y acción correctiva, todos los procesos y procedimientos se deben medir regularmente verificando que se haya cumplido lo planeado, de no tener mejoras, es necesario revisar la meta y corregir las acciones propuestas.
- e) Revisión de la gerencia, es importante que la gerencia mantenga informados a todos los colaboradores con reuniones mensuales, bimestrales o el tiempo que consideren pertinente, para que todo el personal esté enterado de los logros que se han y los que no se han cumplido.

De acuerdo con los cinco puntos anteriores más un modelo de Planificar, Hacer, Verificar y Actuar (PHVA), hace que la implementación del sistema de gestión ambiental dentro de la organización sea de la mejor manera, encaminando hacia un sistema de mejora continua, en la figura 7 se muestra cómo se puede llevar a cabo lo anteriormente enunciado.



Figura 7. Relación entre el modelo PHVA y la norma ISO 14001:2015.
 Fuente: Elaboración propia, con información de la ISO 14001.

2.5.4 Norma Oficial Mexicana, NOM 127 SSA1 1994



La Norma Oficial Mexicana por sus siglas NOM, a diferencia de las ISO que son de manera internacional, estas rigen el territorio nacional mexicano y se basan en el cumplimiento de manera obligatoria, existiendo autoridades que vigilarán su cumplimiento.

Específicamente la NOM 127 SSA1 1994, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 3 de febrero de 1995, esta norma habla sobre la “Salud ambiental, agua para uso y consumo humano-límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización, teniendo su última modificación el año 2000 (NOM-127-SSA1, 1994).

2.5.5 NOM 001 ECOL 1996

Esta norma establece “Los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales”, fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 24 de diciembre de 1996. El objetivo principal de esta NOM es proteger su calidad y posibilitar sus usos, y es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas, (SEMARNAT, 1998)

Esta NOM debe regular el uso que se le da a las aguas costeras. Gran parte de las granjas de camarón y laboratorios de producción de postlarva, toman directamente agua del mar, lagunas, esteros o pozos con venas de mantos acuíferos, donde no está regulada ni monitoreada la cantidad que se consume mensualmente, mientras que por el contrario el total de agua residual o efluentes que tienen son directamente depositados de donde se toma inicialmente.

2.5.6 Concepto de Análisis de Ciclo de Vida

Un punto importante de la gestión sustentable es el Análisis de Ciclo de Vida por sus siglas ACV, esta investigación limita su alcance hasta lo que se le conoce como: “de la cuna a la puerta” (ver figura 8). De acuerdo con lo anterior se concibe que el estudio es desde su etapa de producción en los laboratorios como postlarvas hasta la etapa de comercialización en la granja como camarón adulto, dejando de lado la parte de distribución, preparación, uso, consumo y desecho de este crustáceo.

De ahí por lo que este enfoque de ACV se limita hasta la etapa final de la

producción de cosecha camarón blanco en las granjas. En este documento se observará las distintas etapas por las que se tiene que pasar para producir una tonelada de camarón (1,000 kg), siendo el flujo de referencia para dicha investigación.

Retomando la parte sustentable, es un acto de humildad reconocer que el planeta como la casa que compartimos con todos, sin hacer distinción de raza, etnia, posición geográfica, edad, sexo, todos los seres humanos compartimos un enorme hogar al que le llamamos tierra, pero ¿qué estamos haciendo para cuidarlo? Es aquí donde surge la necesidad de analizar el sector acuícola, desde el punto de vista empresarial en México.

Para que el ACV se pueda llevar a cabo dentro de cualquier industria es importante concebirlo bajo los seis principios Re que se muestran en la figura 8.

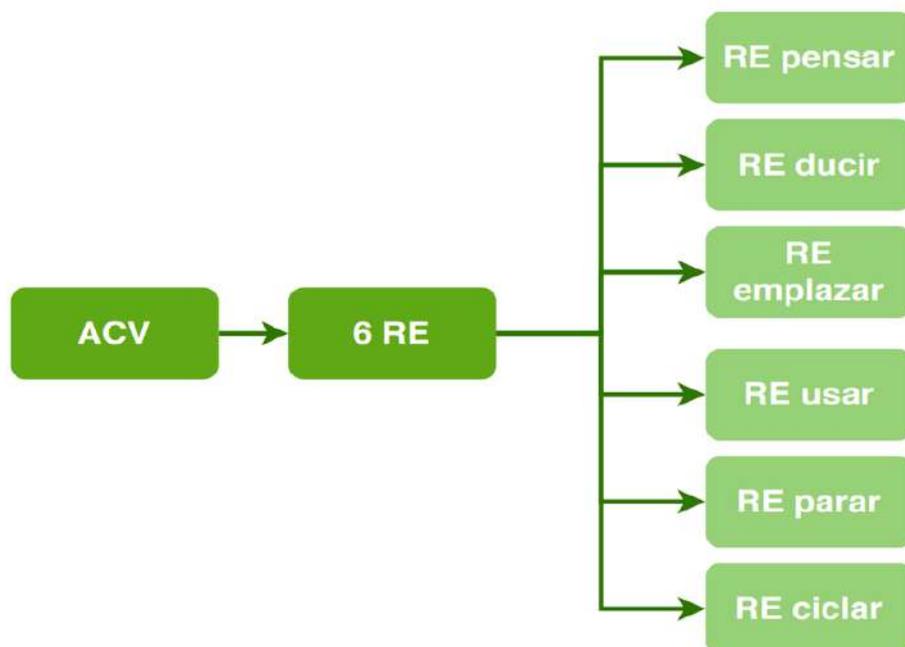


Figura 8. Las 6 RE del ACV.
Fuente: Elaboración propia.

El ACV bajo la perspectiva anterior resulta ser uno de los principales fundamentos, es importante lograr no solo dentro de las organizaciones, sino desde la casa, una cultura que permita disminuir el consumo que tenemos para no impactar en el medio ambiente.

Por otra parte, dentro de este mismo análisis, se mencionó que esta investigación se limita de la cuna a la puerta, tal y como se muestra en la

figura 9 que el ACV finaliza con el desecho del producto. En este caso el camarón se analizará hasta su etapa de comercialización, que es desde la cuna (el inicio de su producción) hasta la puerta (que como ya se mencionó, es hasta la etapa de comercialización de la granja al mercado).

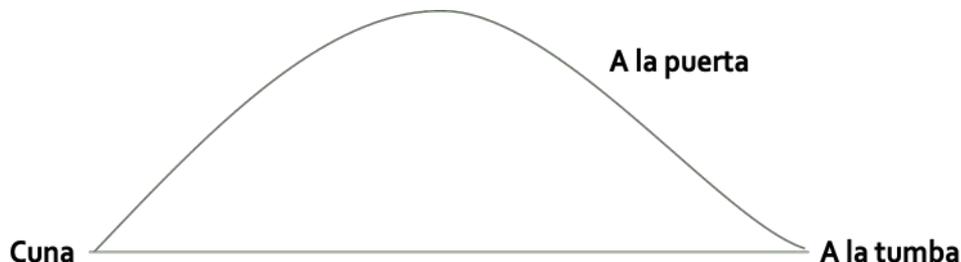


Figura 9. ACV y sus dos puntos de referencia.
Fuente: Elaboración propia.

2.5.7 Concepto de Consumo y Producción Sustentable CPS

La definición operativa que nos da PNUMA (Zacarías Frah, 2010) sobre CPS es la siguiente: “El uso de servicios y productos conexos que den respuesta las necesidades básicas y aporten una mayor calidad de vida, reduciendo al mismo tiempo al mínimo el uso de recursos naturales y de materiales tóxicos así como las emisiones de desechos y de sustancias contaminantes durante el ciclo de vida del servicio o producto con el fin de no poner en riesgo la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras”.

Hablando en estos términos sobre el camarón blanco es importante resaltar en no poner en peligro la producción de los recursos naturales para generaciones futuras, si bien es cierto, de acuerdo a la experiencia empírica adquirida y a la investigación bibliográfica que se tiene sobre el tema de investigación, el mayor impacto negativo que se tiene al momento de producir camarón son los residuos de agua que se filtran en el suelo de cultivo y el agua desechada que no es tratada (también llamados efluentes), carecen de un manejo por parte de la granja antes de deshacerse de ella.

2.6 Creación del modelo Organizacional, Financiero y Sustentable

El Modelo OFS como lo propone el autor, abarca tres perspectivas que permitan hacer un modelo de diagnóstico sólido y fundamentado para la intervención dentro de la organización.

La figura 10 mostrará la integración que debe tener el modelo que se propone

bajo tres perspectivas completamente diferentes y cada una con apartados importantes a desarrollar que son:

- a) Organizacional
 - a. ISO 9001
 - b. Modelo PHVA
 - c. Teoría del modelo funcional
- b) Sustentable
 - a. ISO 14001
 - b. ACV
 - c. Modelo PHVA
 - d. NOM 001 ECOL 1996
- c) Financiero
 - a. Administración y presupuesto de flujos de dinero
 - b. Revisión y análisis de los estados financieros

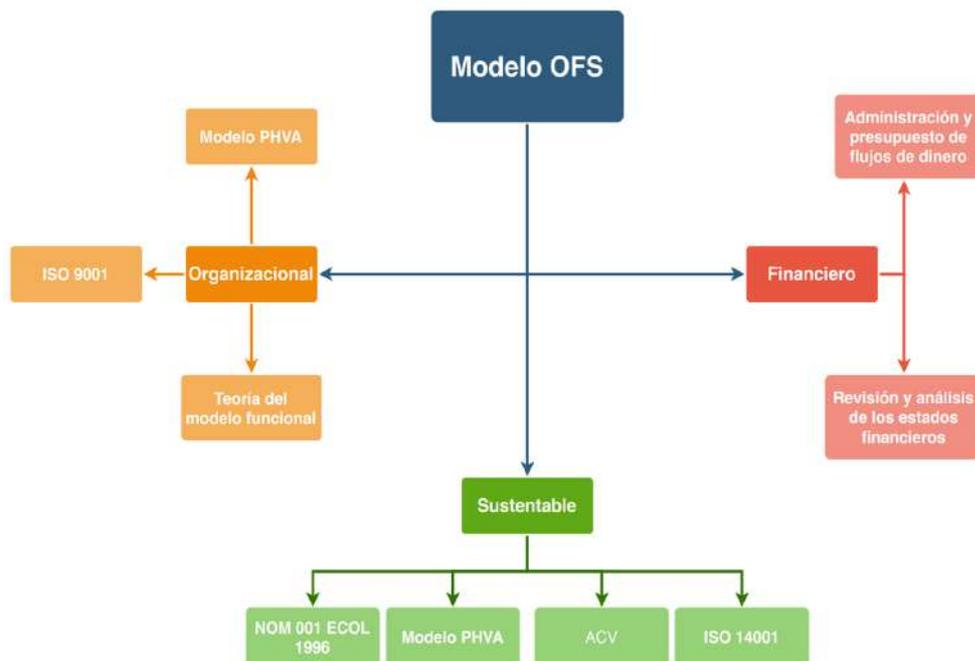


Figura 10. Categorización del Modelo OFS
Fuente: Elaboración propia.



Capítulo III

Diseño metodológico

El trabajo que se desarrolló corresponde a una investigación de tipo mixta, cuasi experimental. Se inició con la parte cualitativa, donde se investigó cuál es la opinión de los principales actores de la cadena de valor en la producción de camarón, posteriormente se realizó un análisis cuantitativo en la producción en una granja de camarón.

3. Metodología

Se realizó un análisis de cada una de las perspectivas tanto organizacional, financiera y sustentable, para poder vincular las tres esferas del marco de gestión empresarial.

1. Revisión exhaustiva de la literatura actual de la industria acuícola de la producción de camarón desde lo global hacia lo local.
2. Se realizó una intervención participativa a una granja de camarón en el poblado de Barrón, Mazatlán, Sinaloa; revisión de los procesos de producción de camarón, a través de entrevistas, cuestionarios, lista de cotejo, análisis de información de producciones anteriores y observación no participativa.
3. Análisis del Ciclo de Vida de la cuna a la puerta, donde se identificaron los procesos unitarios de entrada y salida, además de la cantidad de insumos necesarios para producir una tonelada de camarón.
4. Análisis sobre la situación que engloba al estado de Sinaloa para conocer si es factible que los granjeros inicien y se involucren a trabajar de manera organizada bajo una perspectiva sustentable. Se realizará con la aplicación de una encuesta con cuatro variables (tal y como se explica en el punto 3.2) a actores principales en la cadena de valor y productores de camarón en el estado, se complementará con un análisis FODA. Un plan de mejora continua para la industria acuícola de producción de camarón basado en un estudio de factibilidad con énfasis en lo ambiental y organizacional.
5. Se propuso un modelo de gestión organizacional con las perspectivas organizacional, financiera, sustentable, gestión organizacional,



Análisis del Ciclo de Vida, Consumo y Producción sustentable y por último con la perspectiva del sector alimentario.

3.1 Población y muestra

En el poblado de Barrón, en Mazatlán Sinaloa, se llevó a cabo la investigación organizacional.

Barrón se localiza en el Municipio de Mazatlán del Estado de Sinaloa México, encontrándose a una altura media de 10 m sobre el nivel del mar (Barrón Sinaloa (Mazatlán) México, 2013), de acuerdo con el último censo de población en el año 2010 (Barrón Sinaloa (Mazatlán) México, 2013) su población era de 1,833 personas, de las cuales 958 eran del sexo masculino y 875 femeninas. De acuerdo con el total de población, sólo 8 personas vivían en hogares indígenas, mientras que 6 personas de más de 5 años hablan una lengua indígena. En Barrón hay un total de 468 hogares, 22 tienen piso de tierra y 39 cuentan con una sola habitación, 415 viviendas tienen instalaciones sanitarias, 435 están conectadas al servicio público y 444 tienen acceso a la luz eléctrica. De acuerdo con los ingresos económicos en el poblado permitía tener 7 viviendas con computadora, 290 con lavadora y 439 con televisión. Sin embargo, estos datos pueden tener mucha variabilidad después de 10 años, ya que el censo actual de 2020 no se pudo terminar como consecuencia de la pandemia que se está viviendo.

De acuerdo con el universo poblacional de granjas de camarón en el poblado de Barrón, Mazatlán, Sinaloa, se eligió a la granja de camarón “José Rivas Domínguez” para realizar un diagnóstico organizacional, representando el 25% del total de 4 granjas de camarón, de acuerdo con la investigación de campo realizada.

De acuerdo con Ochoa (2015) el aplicar una fórmula matemática para determinar la muestra en un universo de 10 o menos unidades y tener un nivel de confianza del 95% se necesitaría analizar a todo el universo, sin embargo, de acuerdo con Hernández Sampieri et al., (2014) para esta investigación se realizó una investigación no probabilística a conveniencia, siendo una muestra representativa en los aspectos de producción de camarón.

Adicionalmente, se investigó el contexto en que se encuentra la producción



de camarón mediante entrevistas aplicadas a actores principales de la cadena de valor.

En el punto 4.2.1 de esta tesis se profundiza a detalle la situación organizacional.

3.2 Método de obtención de datos

Se realizaron dos análisis importantes en esta investigación, uno documental de la situación acuícola del estado de Sinaloa y la zona noroeste del país y otro donde se involucró al sector organizacional, financiero y sustentable de una granja de camarón, esto último se logrará mediante un diagnóstico organizacional donde se solicitará al empresario el informe de producción de años anteriores para determinar el grado de organización, la solvencia financiera y la sustentabilidad en el proceso de producción de camarón, además de un estudio de factibilidad a los actores importantes en la cadena de valor.

De manera detallada, para revisar los objetivos específicos 1, 4 y 5 planteados en el primer capítulo, se utilizará una metodología basada en los sistemas de gestión ambiental ISO 14001 descritos en el segundo capítulo. Además, para complementar el objetivo 1, el autor se basará en el modelo organizacional lineo-funcional, donde se basa en aprovechar las ventajas de los modelos organizacionales lineal y funcional. Específicamente para el objetivo número 3, se logrará bajo la metodología del Análisis de Ciclo de Vida descrito de igual manera en el capítulo 2. Mientras que la metodología OFS, servirá para dar respuesta al último objetivo de esta tesis, donde se hará un cruce de toda la información metodológica para crear o entrelazar un modelo de gestión organizacional.

Capítulo IV

4. Resultados y discusiones

En este capítulo se mostraron los resultados para cada uno de los objetivos específicos planteados en el capítulo I, al final se discutió sobre la información mostrada para dar paso al siguiente capítulo que son las conclusiones.

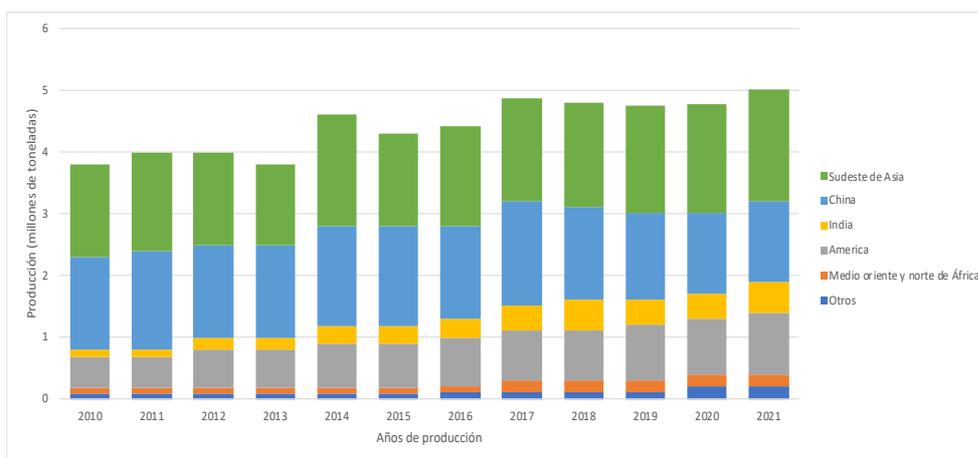
4.1 Objetivo 1: Análisis de la literatura actual de la industria acuícola de la producción de camarón desde lo global hacia lo local.

Para dar cumplimiento a este objetivo, se consultó en fuentes de revistas, científicas y repositorios de Universidades tanto internacionales como nacionales, libros y páginas web.

De acuerdo con la revista *Aquaculture Asia Pacific* (Front et al., 2020), la producción mundial de camarones de cultivo alcanzó casi 5 millones de toneladas en 2018, con un aumento del 3 al 5 por ciento con respecto al año 2017.

Sin embargo, de acuerdo con la FAO (FAO - *Penaeus Vannamei*, n.d.) realizó una encuesta en conjunto con la compañía GOAL en el año 2019 donde muestran la producción de camarón por región a nivel mundial (ver gráfica 5).

Gráfica 5. Producción de camarón por región a nivel mundial



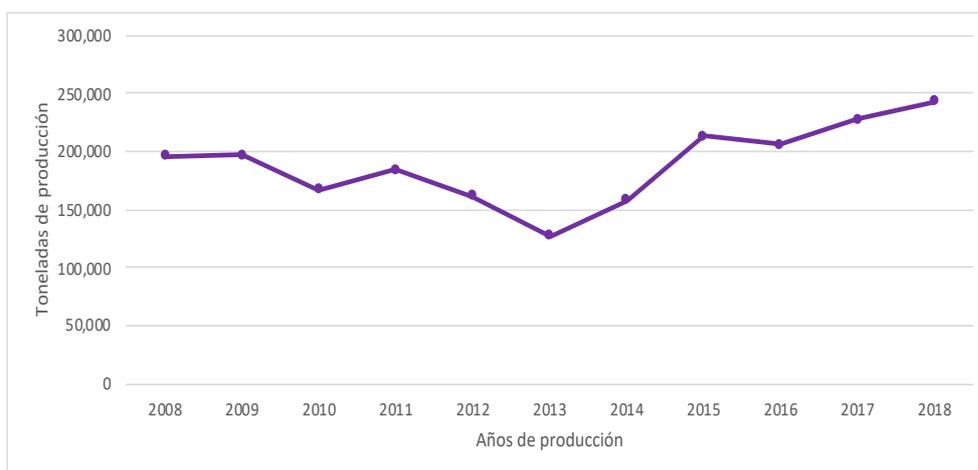
Fuente: Elaboración propia con datos de (GOAL 2019: *Revisión de La Producción Mundial de Camarones* « Global Aquaculture Advocate, n.d.)

Retomando la información de la gráfica anterior, podemos observar como el

Sudeste de Asia se mantiene con una muy buena producción conservando una tendencia de crecimiento, es importante destacar como China de acuerdo con los números representados gráficamente se mantiene a la cabeza en la producción, sin embargo es importante destacar cómo el continente americano viene con una producción de menos a más en el año 2010 con una tendencia sostenida de crecimiento, representa una muy buena proyección para el año 2021.

Por lo anterior, es importante traer a discusión las tablas 2 y 4 mostradas en el capítulo uno, donde se observa 6 regiones a nivel mundial con una proyección a 2030 sobre los estimados de importación de productos pesqueros y los 4 principales países mayores exportadores e importadores del producto mencionado, respectivamente. El escenario que se muestra en esa proyección para México no es nada alentador para la industria acuícola. Es así como la FAO (FAO, 2018) (*Strong Imports in East Asia and the United States of America Kept Global Shrimp Trade Firm* | GLOBEFISH | Food and Agriculture Organization of the United Nations, n.d.) muestra el escenario histórico de producción de camarón de 2008 a 2018 para México (ver gráfica 6).

Gráfica 6. Comportamiento histórico de la producción de camarón de México de los años 2008 a 2018.

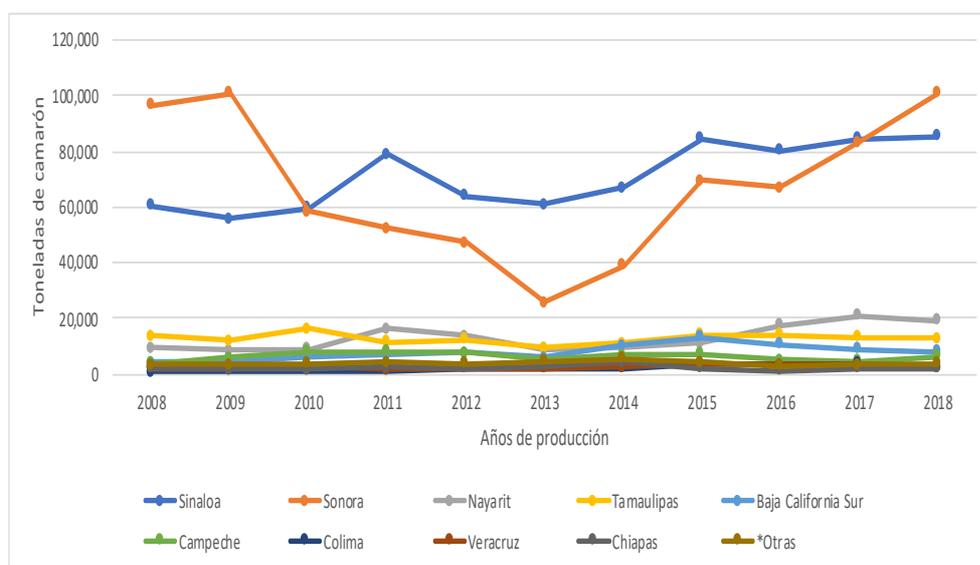


Fuente: Elaboración propia con datos de la FAO 2018.

En esta gráfica se mostró como la producción de 2018 estuvo próxima a superar a la de 2008 por 50 mil toneladas de producción más. Es importante mencionar en este punto, como la producción de 2010 a 2015 de acuerdo

con los comentarios de los granjeros tuvo un decrecimiento gracias a una enfermedad patógena denominada por sus siglas en inglés EMS (Early Mortality Syndrome) en la que la producción de camarón se ve afectada a los pocos días de ser sembrada en los estanques, sin embargo, de acuerdo con López Téllez et al., (2019) la información oficial del decrecimiento de la gráfica anterior no se debió a un brote de EMS sino a problemas virales y bacterianos, como el Síndrome de Mancha Blanca por sus siglas en inglés WSSV y la enfermedad de necrosis hepatopancreática aguda respectivamente, lo cual deja ver una ruptura en la cadena de notificación de enfermedades entre los granjeros y las instituciones gubernamentales encargadas de llevar estas estadísticas. A pesar de esto, los estados de Sinaloa y Sonora fueron los que mantuvieron la gran parte de producción de camarón a nivel nacional pudiéndose notar en sus números (ver gráfica 7).

Gráfica 7. Comportamiento histórico de la producción de camarón para algunas regiones de México de los años 2008 a 2018.



Fuente: Elaboración propia con datos de Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca | Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca | Gobierno | Gob.Mx (2018)

Se muestra en esta gráfica 7 a diferencia de la gráfica 4 presentada en el primer capítulo, como abarca un año más siendo Sinaloa superado por Sonora por casi 20 mil toneladas de camarón.

Del mismo modo que con la gráfica anterior se puede ver cómo Sonora fue severamente castigado en su producción (López-Téllez et al., 2019),



mientras que Sinaloa no tuvo un efecto tan grave a esas problemáticas, manteniendo un crecimiento positivo de manera sostenida.

Con toda la información presentada para dar cumplimiento a este objetivo puede ver cómo Sinaloa, la zona Noroeste de México y México se puede desarrollar de manera bien estructurada y sobre todo sustentable la producción de camarón para posicionarse en mercados internacionales y sobre todo lo más importante de satisfacer la demanda nacional evitando así la importación de productos pesqueros.

Por último en este punto y respondiendo la pregunta de investigación formulada para el cumplimiento de este objetivo, se destaca que la situación de la producción de camarón a nivel mundial va en aumento, cada vez se le está apostando más a la producción de camarón con un beneficio importante para el cuidado del medio de ambiente, sin embargo para América, la producción sigue favoreciendo para los países de Ecuador, Nicaragua y México, aunque este último tiene un escenario pronosticado por la FAO para el año 2030 no muy favorable, ya que lo visualizan con un incremento en la importación y un decrecimiento en la exportación, tal como se mostró en el capítulo I en la problematización.

4.2 Objetivo 2: Análisis de los sectores organizacional, financiero y sustentable en la industria acuícola de la producción de camarón, por medio de un diagnóstico organizacional.

De acuerdo con el objetivo 2, todo diagnóstico organizacional corresponde a una práctica crítica que implica distinguir situaciones y contextos presentes de ideales, reconstruyendo funcionalmente la realidad. De acuerdo con Rojas et al (Rojas et al., 2019), uno de los seis objetivos de un diagnóstico es investigar de qué manera se agrupan y categorizan las situaciones problemas y sus causas. Entonces, el diagnóstico organizacional supone la revisión y análisis de todas las áreas que conforman una empresa, elaborando un modelo de funcionamiento que hace explícitas ciertas variables para una mejor comprensión del contexto interno y externo en que transita la organización. Según lo anterior, el diagnóstico se entiende como un proceso de investigación que debe asumirse desde una perspectiva de



medición y debe responder a un modelo conceptual determinado (Osorio Jaramillo, 2017). La investigación es un proceso muy exhaustivo, se debe tener demasiado cuidado cuando se realiza, la intención principal es resolver problemas, organizar y proponer alternativas de solución con base en el conocimiento previo adquirido de la problemática. Por eso es importante conocer, detectar, agrupar y generar la mayor cantidad de información necesaria para dar un diagnóstico certero, con fundamentos sólidos que garanticen una mejor situación a la empresa.

En la zona sur del estado de Sinaloa es momento de trabajar y aprovechar la brecha que se está teniendo para repuntar en el total de toneladas producidas de camarón blanco, de acuerdo con la información presentada en el punto anterior, Sonora no pudo adaptarse rápidamente a las problemáticas endémicas que se presentaron, mientras que Sinaloa presentó los mismos síntomas que Sonora en ese mismo periodo de años (de 2010 a 2015) se mostró como Sonora ligeramente superó a Sinaloa en el pasado 2018, es importante estar alertas para conocer cómo será la producción para este año que transcurre 2020 a pesar de la pandemia del Covid 19 que se vive a nivel mundial, es probable que la producción a nivel mundial, América, México y Sinaloa disminuya por esta causa.

Este objetivo será abordado mediante tres análisis que en conjunto formarán el diagnóstico organizacional para una granja de camarón. De primera mano se revisará el sector organizacional, en segundo lugar, se analizó la situación financiera desde 2015 hasta 2018 y por último de acuerdo con los procesos de producción se mostrará un análisis sustentable.

Específicamente para este diagnóstico, se tomó en cuenta dos alcances para la obtención de datos que propone Guízar (Montúfar Guízar, 2011).

Las herramientas de primer nivel:

- Entrevistas no estructuradas. Se manejó con la única intención de conocer la percepción del entrevistado. Esta entrevista se realizó al encargado de la granja.
- Entrevista individual. Este instrumento se enfoca en los cuestionarios y entrevistas con preguntas ya establecidas. Se realizó al encargado de la granja y al empresario dueño de esta.

Las herramientas de segundo nivel:



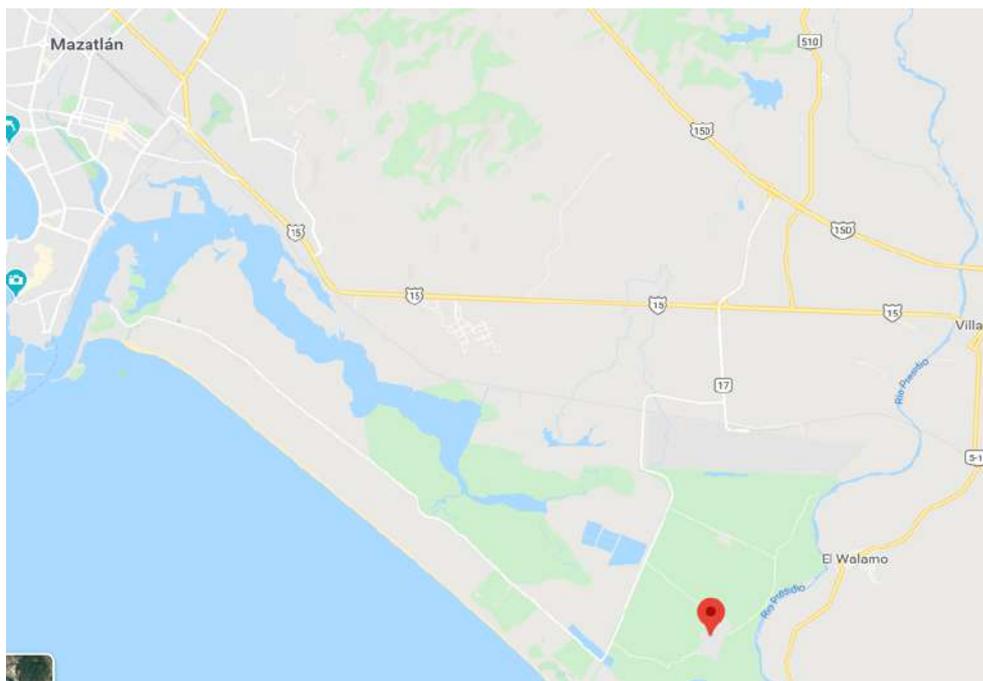
- Observación, esta herramienta complementada con una bitácora de registro de actividades por parte del investigador, permitió conocer y entender cuáles son las funciones que se tienen que llevar a cabo en la granja, como actividades importantes y claves en el proceso de engorda. Esta organización muestra cambio en sus actividades de acuerdo con el paso del tiempo cuando el camarón va aumentando de talla y masa.
- Análisis de información de cosechas anteriores, permitió conocer cuáles han sido las toneladas que cada uno de los dos estanques ha producido a lo largo de los últimos 5 años.

4.2.1 Análisis del sector organizacional de una granja de camarón.

La granja de camarón está ubicada en el poblado de Barrón, Mazatlán, Sinaloa a 18.89km de distancia, con dirección hacia sur, rumbo hacia el aeropuerto internacional Rafael Buelna, 5 km antes de llegar ahí, hay una desviación para la Isla de la Piedra, de toma esa desviación y siguiendo la carretera se desviará a la izquierda en el señalamiento marcado Barrón.

Barrón es un pueblo con 1,792 habitantes, es una localidad perteneciente al municipio de Mazatlán, del estado de Sinaloa, de acuerdo con la información presentada en el último censo en 2010 (INEGI, 2013). El 6.08% de la población es analfabeta y el 42.08% de la población mayor a 12 años está ocupada laboralmente (ver imagen 1)

Imagen 1. Vista superior de la ubicación de Barrón, Mazatlán, Sinaloa.



Fuente: Obtención propia mediante el software Mapme

En este poblado existen alrededor de 4 granjas de camarón de acuerdo con lo revisado en esa zona, la granja José Rivas Domínguez (ver imagen 2), se caracteriza por ser la más pequeña en cuanto a producción y engorda de camarón, ya que cuenta con dos estanques para realizar sus cultivos uno de 10,000m² (ver imagen 3) y otro de 20,000m² (ver imagen 4), 1 y 2 hectáreas respectivamente, esta granja es relativamente nueva, ya que tiene operando desde 2015 hasta la fecha. Esta granja representa cerca de un 25% del total de granjas de la zona, por lo que es una muestra importante. A pesar de no tener acceso a un registro confiable del total de Ha destinadas para la producción de camarón en Sinaloa, la FAO (*Diagnóstico Integral de Las Granjas Acuícolas Camaroneras En El Estado de Sinaloa*, n.d.) determinó que el estado cuenta con 18,302 Ha, las cuales 3,397 corresponden a propiedad federal y 4,885 Ha a propiedad particular, mientras que el resto corresponden a marismas, esteros y lagunas. Que de acuerdo con el crecimiento de producción de camarón estas hectáreas es muy probable que hayan tenido un incremento.

Imagen 2. Vista frontal del camino a la granja de camarón José Rivas Domínguez.



Fuente: Obtención propia

Imagen 3. Vista del estanque de 1 Ha.



Fuente: Elaboración propia.

Imagen 4. Vista del estanque de 2 Ha.



Fuente: Elaboración propia.

En el momento de haberse tomado las fotografías se pudo ver como el estanque número 1 está sembrado, mientras que el otro estanque permanece en secado.

Se muestra un organigrama sencillo de la granja de camarón (ver figura 11), donde cuenta con sólo siete puestos claves que se describirán a continuación.

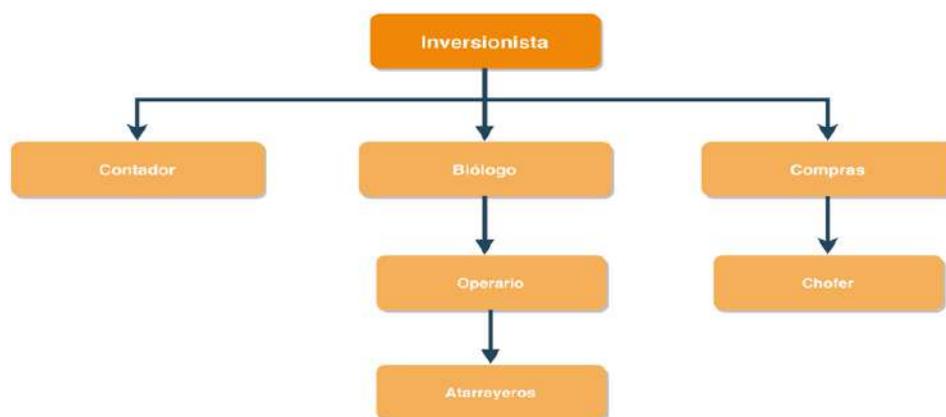


Figura 11. Organigrama de la granja de camarón José Rivas Domínguez.

Fuente: Elaboración propia.

- *Inversionista*: José Rivas Domínguez funge como el inversionista de la granja, único dueño y accionista mayoritario.



- *Contador:* Es la persona que se encarga de llevar el control de gastos y pagos a proveedores. En el momento de la cosecha es quien se encarga de facturar lo correspondiente de acuerdo con lo que los clientes soliciten.
- *Biólogo:* Es el responsable de toda la operación de la granja de camarón. Se encarga de coordinar las biometrías¹⁰, ajustar las tablas y parámetros de alimentación. Tiene la responsabilidad de responder por la producción sembrada.
- *Compras:* Persona es la responsable de realizar todas las gestiones, cotizaciones, llamadas y todo lo que necesite para adquirir el alimento necesario, equipamiento de aireación, equipos de bombeo y cualquier necesidad que tenga el biólogo. A su vez está coordinado con el contador para programar pagos a proveedor o solicitar créditos.
- *Operario:* Es la mano derecha del Biólogo, este se encarga de alimentar diariamente los estanques, monitorear los parámetros de oxigenación, nivel de amoníaco disuelto en el agua y temperatura principalmente. Ayuda al biólogo al momento de realizar las biometrías.
- *Chofer:* Es el responsable de llevar la mercancía de Mazatlán a la granja, además de realizar cualquier otra actividad que el inversionista necesite.
- *Atarrayeros:* Estos son requeridos aproximadamente cada 6 meses de acuerdo con los tiempos de cosecha, son contratados por jornada de ocho horas entre 4 y 5 días, su función es solo cosechar el camarón para el momento de su pesado y venta a los clientes.

Complementando este apartado, la granja de camarón se desempeña como una organización semi estructurada, donde la toma de decisiones no se realiza de manera centralizada.

4.2.2 Análisis del sector financiero de una granja de camarón

¹⁰ Muestreos poblacionales para conocer la biomasa (cantidad de camarón) en el estanque



Dando seguimiento al diagnóstico organizacional, toca el turno de analizarlo bajo una perspectiva financiera, esto se desarrolló mediante dos escenarios, el primero fue un análisis del histórico de acuerdo con los números mostrados para seis segmentos que más adelante se describe en qué consiste cada uno de ellos de los años 2015 a 2017, mientras que por otra parte se realizó un análisis de acuerdo con el historial de producción de los dos ciclos de cultivo que se tuvo en 2018, donde la información proporcionada abarca los mismos seis segmentos que para los años antes mencionados, estos son:

- i. *Alimentación.* En este departamento se contempla todo tipo de alimento que se necesita para la engorda de camarón, principalmente se utiliza alimento pelletizado en diámetros pequeños para los primeros días de sembrado y conforme va adquiriendo peso y tamaño la dieta de alimentación se ajusta a utilizar alimento pelletizado de mayor diámetro.
- ii. *Salarios.* Se contemplan todos los puestos de la granja de camarón desde el inversionista, la primera línea de mando y operarios.
- iii. *Medicamentos y químicos.* En este apartado se consideran los medicamentos, tratamientos químicos o cualquier otra sustancia que se necesite para el tratamiento o prevención de enfermedades.
- iv. *Servicios públicos.* Aquí se ubican los servicios de agua potable, renta, luz, teléfono fijo, gas y cable, tanto de la oficina como de la casa del inversionista.
- v. *Otros gastos.* Todo los materiales y pagos que no están contemplados en ningún otro apartado, así como telefonía móvil de todos los puestos de trabajo a excepción de los atarrayeros.
- vi. *Gastos financieros.* Intereses que se pagan por el préstamo de capital de inversión o préstamo para cubrir pagos de alimentos.

De acuerdo con lo mencionado en la tabla 6 se muestra un comparativo de los años 2015, 2016 y 2017 de acuerdo con los departamentos descritos.

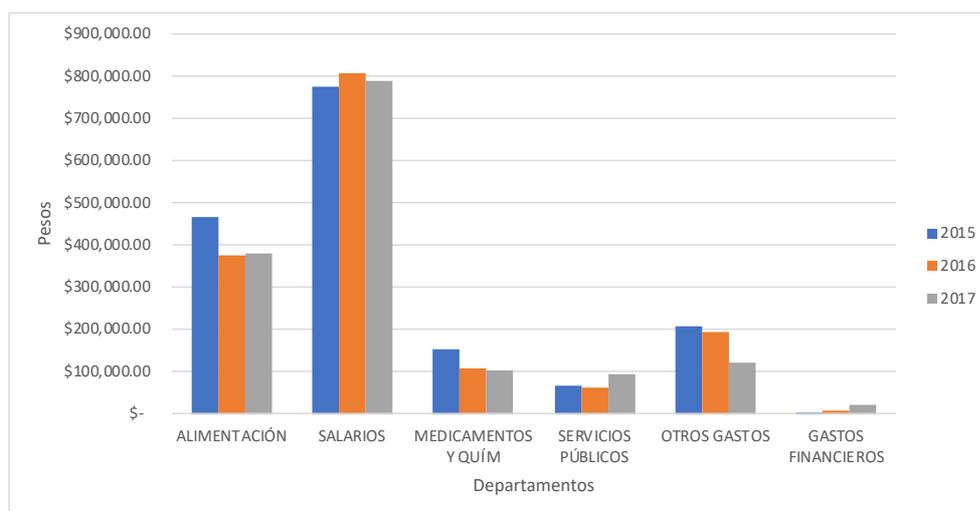
Tabla 6. Comparativo de gastos por departamento de la granja José Rivas Domínguez.

	2015	2016	2017
ALIMENTACIÓN	\$ 414,271.00	\$ 345,261.00	\$ 367,710.00
SALARIOS	\$ 691,071.00	\$ 738,310.00	\$ 763,572.00
MEDICAMENTOS Y QUÍM	\$ 134,345.00	\$ 96,695.00	\$ 100,285.50
SERVICIOS PÚBLICOS	\$ 58,620.00	\$ 58,644.00	\$ 92,852.50
OTROS GASTOS	\$ 184,508.00	\$ 175,368.00	\$ 118,971.00
GASTOS FINANCIEROS	\$ 1,572.00	\$ 6,263.00	\$ 22,367.50
	\$ 1,484,387.00	\$ 1,420,541.00	\$ 1,465,758.50

Fuente: Elaboración propia con datos de la granja de camarón José Rivas Domínguez.

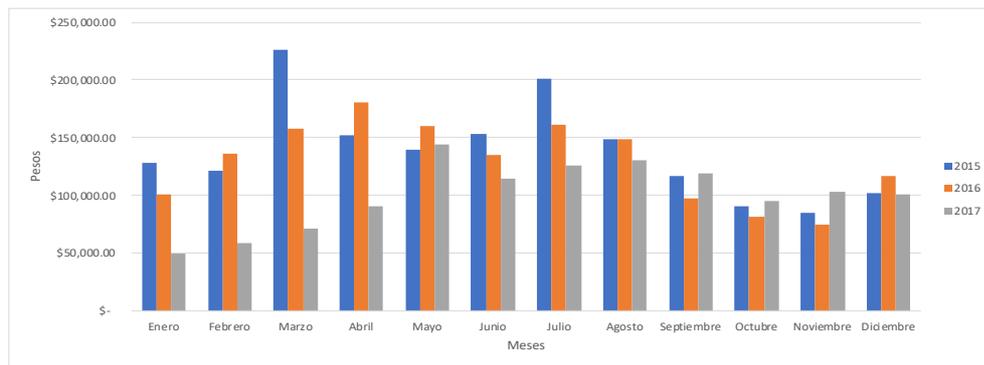
Para el análisis de estos datos se le aplicó un tratamiento de estandarización permitiendo comparar los valores sin el efecto de la inflación de cada año, pasando los valores nominales a valores reales de acuerdo en consideración con el Índice Nacional de Precios al Consumidor (*INPC - Índice Nacional de Precios Al Consumidor*, n.d.) y de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) se tomó como base de esta estandarización diciembre de 2017 hasta enero 2015. Las gráficas 8 y 9 mostrarán una comparación con la tabla 5 y los datos con un tratamiento de estandarización de acuerdo con el departamento y mes respectivamente.

Gráfica 8. Comparativo de gastos de la granja de camarón con datos estandarizados.



Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 9. Comparativo de gastos mes por mes de la granja de camarón con datos estandarizados.



Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la tabla 6 se puede observar como el segmento de salarios muestra que el año 2017 fue el que más gasto representó, sin embargo, en la gráfica 8 con un tratamiento de estandarización aplicado a los datos, se puede apreciar que en realidad el año 2016 fue el mayor para la granja. En ese mismo sentido resulta importante estandarizar la información para poder comparar datos iguales. En la gráfica 9, se aprecia cómo el trimestre comprendido entre marzo, abril y mayo, representa el mayor gasto para el granjero, de acuerdo con esta gráfica es importante tener un buen presupuesto o ajustes financieros correctos para que se puedan solventar los gastos necesarios.

El análisis financiero, para el año 2018 fue cuando se realizó el diagnóstico organizacional como resultado de la intervención participativa.

De acuerdo con los mismos segmentos mencionados, la tabla 6 muestra mes por mes como se fueron comportando los gastos, la tabla estará señalada por dos colores, uno de color “melón” donde se hace referencia a un ciclo de cultivo y otro de color “mostaza” donde se informe otro ciclo de cultivo. En este punto es importante contextualizar que una granja de camarón del estado de Sinaloa tiene dos ciclos de cultivos, el primero que se da normalmente de febrero a junio y otro de julio a noviembre. De acuerdo con lo mostrado, el segmento de salarios sigue siendo el de mayor impacto para la granja de camarón, seguido en segundo lugar el de alimentación, en esta tabla es importante observar el comportamiento total por ciclo de producción.

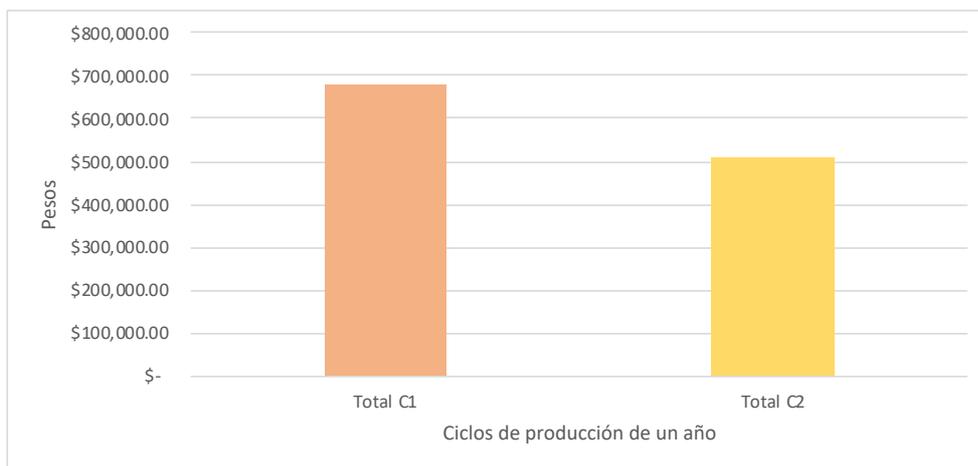
Tabla 7. Gastos de producción de camarón del año 2018 de la granja de camarón

Costos y Gastos	AÑO 2018												Total C2	Gran total	
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Total C1	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre			Diciembre
ALIMENTACIÓN		\$ 47,536.00	\$ 49,086.00	\$ 37,030.00	\$ 35,402.00	\$ 42,469.00	\$ 211,533.00	\$ 49,609.00	\$ 17,552.00	\$ 21,462.00	\$ 13,180.00	\$ 13,180.00	\$ 114,983.00	\$ 326,516.00	
SALARIOS	\$ 47,267.00	\$ 55,756.00	\$ 64,619.00	\$ 63,472.00	\$ 66,429.00	\$ 73,676.00	\$ 371,219.00	\$ 68,998.00	\$ 61,449.00	\$ 64,367.00	\$ 60,520.00	\$ 56,566.00	\$ 64,435.00	\$ 311,900.00	\$ 683,119.00
MEDICAMENTOS Y QUÍM.		\$ 5,902.00	\$ 8,591.00	\$ 7,489.00	\$ 7,562.00	\$ 7,562.00	\$ 37,106.00	\$ 12,945.00	\$ 3,188.00	\$ 3,970.00	\$ 2,930.00	\$ 2,930.00	\$ 25,963.00	\$ 63,069.00	
SERVICIOS PÚBLICOS	\$ 3,233.00	\$ 4,244.00	\$ 5,616.00	\$ 5,594.00	\$ 5,079.00	\$ 5,157.00	\$ 28,923.00	\$ 9,762.00	\$ 8,103.00	\$ 9,331.00	\$ 7,636.00	\$ 6,930.00	\$ 4,867.00	\$ 46,629.00	\$ 75,552.00
OTROS GASTOS		\$ 4,550.00			\$ 12,845.00	\$ 12,845.00	\$ 30,240.00					\$ 9,386.00		\$ 9,386.00	\$ 39,626.00
GASTOS FINANCIEROS		\$ 296.00	\$ 294.00	\$ 519.00	\$ 133.00	\$ 269.00	\$ 1,511.00	\$ 621.00	\$ 428.00	\$ 206.00	\$ 233.00	\$ 233.00		\$ 1,721.00	\$ 3,232.00
	\$ 50,500.00	\$ 118,284.00	\$ 128,216.00	\$ 114,104.00	\$ 127,450.00	\$ 141,978.00	\$ 680,532.00	\$ 141,935.00	\$ 90,720.00	\$ 99,336.00	\$ 84,499.00	\$ 89,225.00	\$ 69,302.00	\$ 510,582.00	\$ 1,191,114.00

Fuente: Elaboración propia.

En la gráfica 10 se muestra de una mejor forma el comparativo de los ciclos de la producción de camarón en el año 2018.

Gráfica 10. Comparativo de los ciclos de producción de camarón de 2018



Fuente: Elaboración propia

Siguiendo el orden y de acuerdo con lo comentado, la granja cuenta con dos estanques para su producción, el primer ciclo de cultivo del año 2018 se realizó en el estanque número 2, mientras que el segundo ciclo se realizó en el estanque 1, lo anterior tiene como resultado mayores costos de producción para el ciclo 1 (C1) tal y como se presenta en la gráfica anterior.

Ahora, haciendo un análisis sencillo de cada ciclo de producción, se revisó bajo la siguiente perspectiva, el primer ciclo de cultivo en el estanque número 2 de 2 Ha, se cosechó un total de 16,000 kg (16 toneladas = 16 ton), con un costo de venta de \$75.00, la ganancia que se obtuvo de esa venta fue de \$1,200,000.00, mientras que para el primer ciclo de cultivo se tuvo un costo de producción de \$680,532.00, lo que da como resultado una ganancia para



el inversionista de \$519,468.00 con un total de producción de 1.25 kg x m². Siguiendo ese mismo análisis para el ciclo 2 (C2) se tuvo una cosecha de 9 ton en el estaque número 1, con un mismo costo de venta que el ciclo anterior, dio como resultado de la venta \$675,000.00, mientras que para el segundo ciclo se tuvo un costo de producción de \$510,582.00, dando una ganancia para el inversionista de \$164,418.00 con un total de producción de 1.11 kg x m². La tabla 8 explicará de mejor manera lo antes mencionado.

Tabla 8. Análisis comparativo de la producción de camarón de 2018 de la granja de camarón José Rivas Domínguez.

	Cosecha (kg)	m2	Costo de venta	Ganancia total	Costo de producción	Ganancia del inversionista	Producción (kg) x m2
1er ciclo	16000	20000	\$ 75.00	\$ 1,200,000.00	\$ 680,532.00	\$ 519,468.00	1.25
2do ciclo	9000	10000	\$ 75.00	\$ 675,000.00	\$ 510,582.00	\$ 164,418.00	1.11
						\$ 683,886.00	

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la tabla 7, se puede observar cómo al final del año de producción analizado el inversionista tiene una ganancia total de \$683,886.00, esto pudiera resultar atractivo, sin embargo, es importante contextualizar que esto pudiera presentar un escenario completamente distinto si se hubieran presentado las condiciones de producción de 2010 por ejemplo o si se hubiera presentado un fenómeno meteorológico como un huracán que hubiera ocasionado pérdidas en la producción. Este margen de producción tiene un amplio margen de ganancia, pero al mismo tiempo tiene un amplio margen de riesgo.

4.2.3 Análisis del sector sustentable de una granja de camarón

De acuerdo con la secuencia para realizar el diagnóstico organizacional, se continúa con la parte sustentable de una granja de camarón. En este apartado es importante definir el ciclo de producción de camarón en su inicio en el laboratorio de producción larvaria hasta el día de la cosecha en la granja de camarón. De acuerdo con la siguiente figura (ver figura 12) se explicará mediante un flujo de procesos como se realiza esta producción denominada de acuerdo con su Análisis de Ciclo de Vida de la cuna a la puerta.

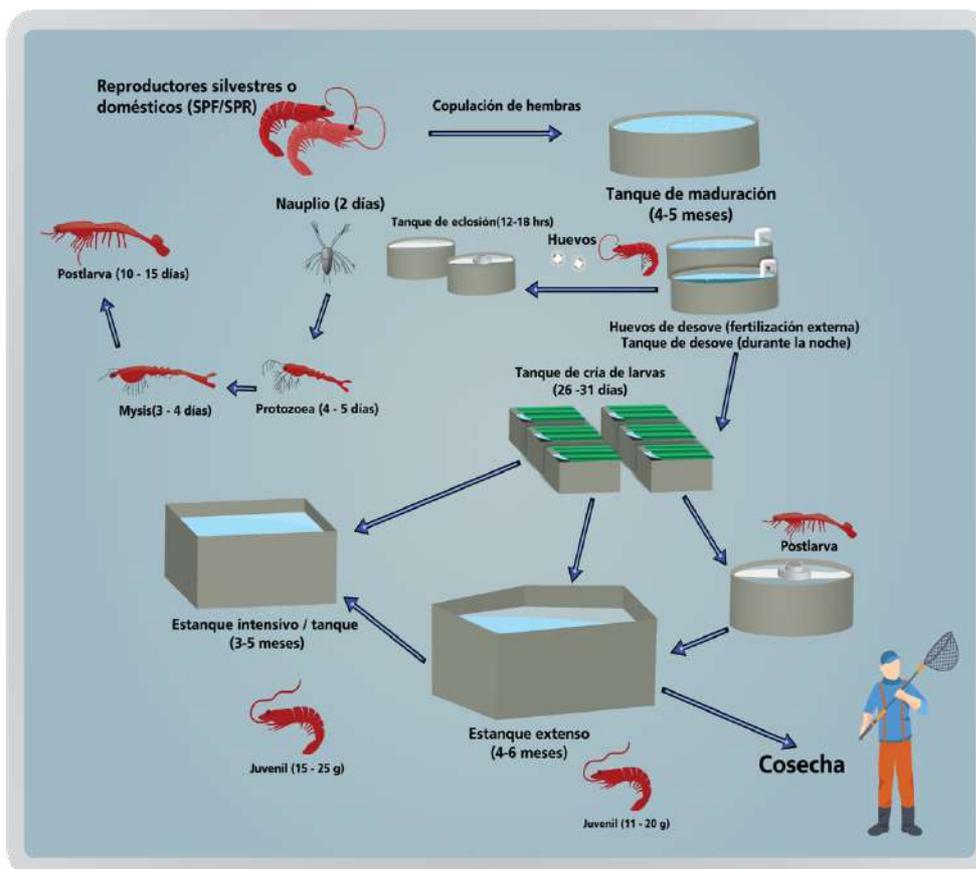


Figura 12. Ciclo de producción de camarón de la cuna a la puerta
 Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la FAO/fishery, 2016.

De acuerdo con el ciclo presentado, es importante destacar como en todos los procesos se utiliza agua salobre para su producción (se puede observar en todos los estanques representada por el color azul), es por eso por lo que se retomó una postura sustentable para un análisis en su producción.

Es importante mencionar que el ciclo de producción de camarón (mostrado con anterioridad en la figura 12) se desarrolla en dos lugares distintos, el primer proceso se realiza en el laboratorio de producción larvaria mientras que el segundo proceso que es la engorda se realiza en una granja de camarón. A continuación, se analizarán los dos lugares de producción.

De acuerdo con la figura anterior se muestran los procesos generales de producción de camarón.

1. Estanque con reproductores
2. Desove de hembras
3. Producción de nauplios-zoeas-mysis

4. Producción de postlarvas
5. Transporte de postlarvas a granja acuícola
6. Siembra de postlarvas en modelos de producción semi intensivo, intensivo e hiper intensivo
7. Cosecha de camarón
8. Comercialización

La figura 13 muestra por medio de un diagrama de procesos como se realiza la etapa de producción de larvas de camarón, también llamada en esta tesis como producción de materia prima para la producción de camarón en una granja camaronícola.

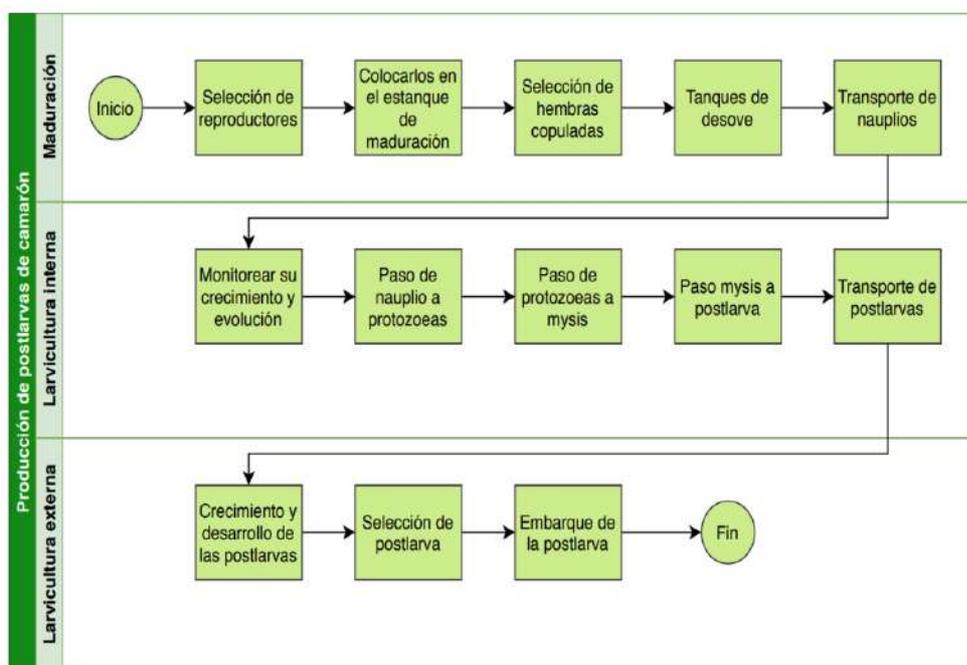


Figura 13. Procesos de producción larvaria

Fuente: Elaboración propia.

En la figura anterior, se explicará a detalle cada uno de los procesos que se mencionan:

Proceso: Selección de los reproductores para el ciclo de producción

Como se indica, se debe seleccionar a base de los criterios que se tengan establecidos para el ciclo de producción, cuáles serán los reproductores (machos y hembras) que se encargaran de producir la postlarva.

Proceso: Colocarlos en los tanques de maduración



Teniendo identificado los reproductores y la cantidad necesaria, se trasladan y depositan en el área de maduración, donde se debe tener las condiciones necesarias como, alimento, temperatura, oxigenación, turbidez en el agua, entre otras, para que los machos pueden copular a las hembras.

Proceso: Selección de hembras copuladas

Después de la siembra de los reproductores en maduración y tener las condiciones apropiadas durante cuatro semanas, se procede a bajar los estanques de agua, para que los operarios puedan seleccionar a las hembras copuladas y depositarla en los carros de transporte para llevarlas a los estanques de desove.

Proceso: Tanques de desove

Teniendo todas las hembras copuladas, de todos los tanques de maduración puestas en los carros de transporte, se colocan en los tanques de desove. Aquí el agua debe estar a una temperatura agradable (normalmente uno o dos grados más altos que el agua que se tiene en los tanques de maduración) para que la hembra puede depositar sus huevecillos.

Proceso: Transportar a los nauplios al área de larvicultura interna / regresar a las hembras a los tanques de maduración

Una vez que las hembras depositan sus huevecillos, alrededor de 8 a 10 horas después de tenerlas en los tanques de desove, se retiran de ese estanque para regresarlas a los tanques de maduración.

Pasado el tiempo de crecimiento los nauplios son revisados bajo el microscopio para confirmar que hayan eclosionado de manera correcta de los huevecillos, los nauplios se revisan para confirmar que no presenten deformaciones. Teniendo todo de manera correcta, se transportan al área de larvicultura interna para continuar con su crecimiento.

Proceso: Monitorear el crecimiento y desarrollo de los estadios de los nauplios, zoeas, mysis y postlarvas



Estando en la larvicultura interna, se debe brindar las condiciones necesarias, de alimento, temperatura y agua, para que se los estadios previos a las postlarvas se puedan llevar a cabo. El encargado de esta parte es el responsable de la larvicultura interna.

Proceso: Transporte de postlarvas

Garantizando el proceso anterior, se trasladan al área de larvicultura externa donde se depositan de acuerdo con la cantidad de metros cúbicos que tiene el estanque para que puedan crecer sin demandar condiciones extremas en su entorno.

Proceso: Crecimiento y desarrollo de las postlarvas

El encargado de esta área debe brindar las condiciones necesarias para que pueda crecer la postlarva, confirmar que estén comiendo y no presenten deformidades. Todo esto con ayuda de microscopios es como se puede confirmar.

Proceso: Selección de postlarva

Teniendo la postlarva en tamaño de 15 a 20 días, los clientes que buscan sembrar camarón en sus granjas acuden a los laboratorios a revisar la postlarva. De acuerdo con las pruebas que realizan, confirman la cantidad de postlarva que van a comprar. Se confirma una fecha de entrega para que el laboratorio brinde la transportación hasta la granja.

Proceso: Embarque de la postlarva

Acordando la fecha de entrega con cada cliente, este departamento debe bajar los niveles de los estanques que tienen a las postlarvas para que se pueda dar inicio al proceso de embarque. De acuerdo con la cantidad solicitada y la distribución de los estanques de sembrado, es como se acomodan en los contenedores donde se transporta. Normalmente se sugiere bajar la temperatura al agua para que la postlarva demande menos cantidad de alimento y oxígeno, sin embargo, el técnico de transporte debe

ir revisando en el trayecto que los niveles sean los adecuados hasta la llegada en la granja.

Siendo el último proceso el “embarque de la postlarva” en la producción de camarón en el laboratorio, la figura 14 muestra los procesos de producción de la granja de camarón para después continuar con su explicación.

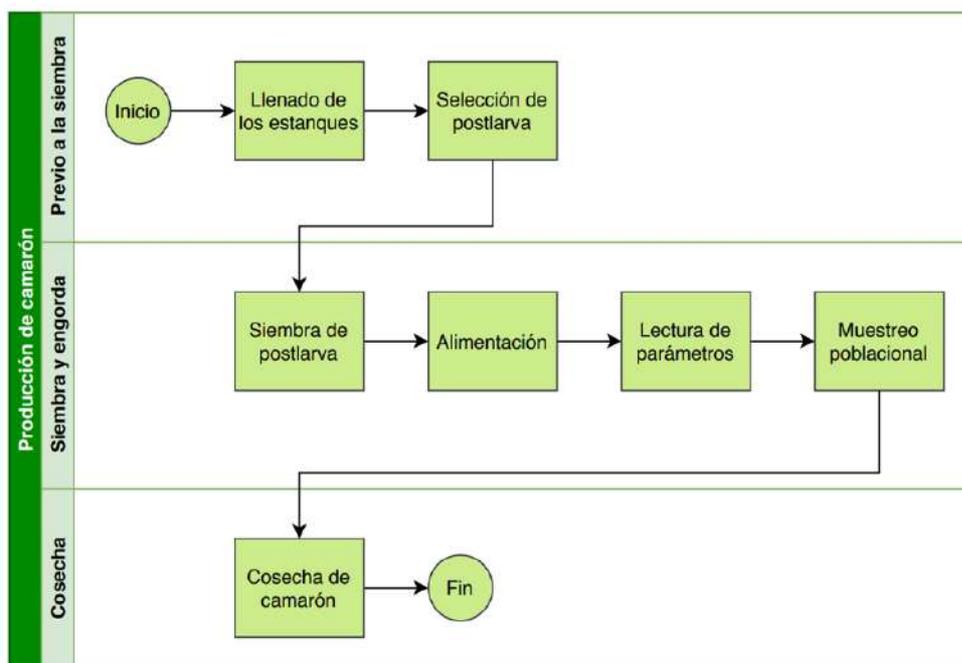


Figura 14. Proceso de siembra, engorda y cosecha de camarón

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con lo anterior, los procesos descritos son propios de la granja camaronera analizada, siendo dos de ellas actividades que inician a realizarse después de cuatro semanas de sembrada la postlarva en el estanque, mientras que la primera y última actividad se realizan una sola ocasión en el ciclo de sembrado. A continuación, se explicará a detalle cada uno de los procesos mencionados.

Proceso: Llenado de los estanques.

Esta actividad es cuando se llenan los estanques para la siembra. Normalmente se trabaja con motobombas que permiten un flujo continuo de agua hasta su llenado. Las dimensiones de cada granja y estanques pueden variar.

Proceso: Selección de postlarva.



Aquí se acude a diversos laboratorios para revisar la postlarva que oferta cada uno, está debe cumplir con ciertos requisitos, sin embargo, el principal es superar con un alto porcentaje la prueba de estrés.

Proceso: Siembra de postlarva.

Teniendo los parámetros iguales del estanque de recepción y el estanque de transporte, se siembra la cantidad acordada de larva.

Proceso: Alimentación.

A partir de ser sembrada la postlarva, cada día se tiene que alimentar dos veces (mañana y tarde) de acuerdo con la dieta establecida por el biólogo. Este proceso se realiza durante los cuatro meses posteriores al sembrado, el tiempo puede variar de acuerdo con el crecimiento que tenga el camarón y los mercados donde se quiere llegar.

Proceso: Lectura de parámetros.

Desde el primer día de sembrado, el operario debe registrar dos veces al día la lectura de parámetros del estanque, debe anotar en una bitácora la cantidad de oxígeno, de NH_3 , el pH y la temperatura en que se encuentra el agua. Siendo revisados por el biólogo determinando las acciones a realizar para controlar los parámetros si es que fuera el caso.

Proceso: Muestreo poblacional.

Una vez por semana después de transcurrir las 4 semanas de sembrado, se tiene que realizar un muestreo poblacional que consiste en tirar la atarraya en lugares distintos del estanque para contar cuantos camarones fueron capturados con esa herramienta que tiene 100 m^2 de área, para después ser pesados, al final se promedian los datos determinando así la biomasa que hay en el estanque.

Proceso: Cosecha de camarón.

Esta actividad se realiza cuando el camarón alcanza la talla deseada por el cliente, previo a la cosecha, un día antes se abren las compuertas para que

el nivel de agua vaya bajando de manera lenta concentrando al camarón en un solo lugar, siendo ahí más fácil su captura.

A diferencia de los procesos de producción de postlarva, la engorda de camarón resulta ser más sencilla, ya que solo se limita al cuidado de los parámetros que necesita para su óptimo crecimiento. Sin embargo, también impacta de manera negativa al medio natural donde se vierten las aguas residuales, que de acuerdo con lo mencionado en el Modelo OFS en el capítulo II, la NOM 001 ECOL 1996, nos habla sobre los límites permisibles de aguas residuales que se pueden verter en marismas, esteros, ríos o aguas internacionales (mar), de acuerdo con un análisis posterior sobre los procesos unitarios del Análisis del Ciclo de Vida de la cuna a la puerta del camarón blanco, mostrará las salidas de aguas residuales o efluentes.

De acuerdo con las figuras 13 y 14, se propone en la figura 15 como la cadena de valor del camarón desde su producción hasta su consumo, siendo importante destacar tres etapas que se dan en tres momentos distintos, los primeros cuatro eslabones se realizan en el laboratorio de producción de postlarvas, los siguientes dos eslabones se realizan en la granja de camarón y los últimos tres en la etapa de comercialización.

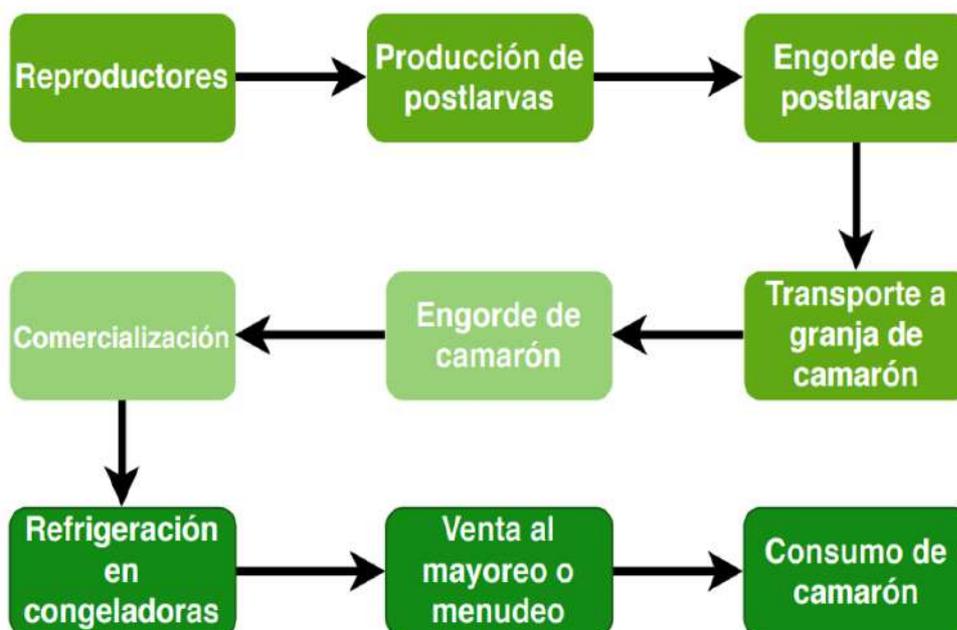


Figura 15. Cadena de valor del camarón

Fuente: elaboración propia.



La imagen anterior muestra el inicio de la producción de postlarvas, su engorda, su traslado a la granja, la engorda de juveniles, la comercialización, la venta de mayoreo y menudeo para llegar a la mesa como último eslabón de la cadena propuesta. Continuando con la postura sustentable, la definición operativa que nos da PNUMA (OECD, 2018) sobre CPS es la siguiente: “El uso de servicios y productos conexos que den respuesta las necesidades básicas y aporten una mayor calidad de vida, reduciendo al mismo tiempo al mínimo el uso de recursos naturales y de materiales tóxicos así como las emisiones de desechos y de sustancias contaminantes durante el ciclo de vida del servicio o producto con el fin de no poner en riesgo la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras”.

Hablando en estos términos del camarón blanco es importante enfatizar en no poner el peligro la producción de los recursos naturales para generaciones futuras, si bien es cierto, de acuerdo a la experiencia empírica y a la investigación bibliográfica que se tiene sobre este tema de investigación doctoral, el mayor impacto negativo que se tiene al momento de producir camarón son los residuos de agua que se filtran en el suelo de cultivo y el agua desechada después de los procesos no es tratada, es decir que no recibe un manejo por parte del granjero antes de deshacerse de ella.

Para la granja acuícola se hizo un análisis meramente en carácter de observador sin intervenir en ninguna de las actividades, donde se pudo reafirmar todos los procesos descritos en la figura 14.

Proceso: Llenado de agua a los estanques para la siembra de postlarva.

Descripción del proceso: Se toma agua de una vena del río presidio, trabajando las motobombas por una semana antes del día de la siembra para que estas agarren nivel. Estas motobombas trabajan a diésel, donde un tanque de 20 litros les abastece funcionamiento por 24 hrs.

Esta actividad es realizada completamente por el operario de la granja.

Proceso: Selección de postlarvas en el laboratorio de producción

Descripción del proceso: En esta actividad acude a diversos laboratorios a revisar la postlarva que ofertan, esta debe cumplir con ciertos requisitos, sin



embargo, el principal es la prueba de estrés, siendo ésta la tercera actividad. El responsable de esta actividad es el biólogo, acompañado por el inversionista.

Proceso: Realizar prueba de estrés a las postlarvas.

Descripción del proceso: Una vez teniendo la postlarva ubicada para su compra, antes de embarcarse se realiza la prueba de estrés, que consiste en agitar una muestra de postlarva en un recipiente con agua, se deja reposar hasta que por sí sola el agua queda quieta, después se cuenta que cantidad de postlarva no se reincorporan a su nado. El margen para esta prueba es de contar como máximo cinco postlarvas y un mínimo de cero, considerando esto como que la postlarva se encuentra en buenas condiciones para su compra, embarque, traslado, aclimatado y sembrado.

Proceso: Embarque de la postlarva.

Descripción del proceso: Determinado la cantidad de postlarva está se pesa y cuenta para subirla a un camión de transporte que contiene 10 rotoplas de 1,100 l de agua cada uno, donde la larva es depositada. Esta actividad tiene una duración de 2 a 3 horas. Siendo el proveedor el responsable de la tarea, supervisado por el biólogo de la granja.

Proceso: Traslado de postlarva.

Descripción del proceso: Terminado el embarque la postlarva se traslada 2 horas de camino hacia la granja ubicada en Barrón, Mazatlán, Sinaloa. El responsable total de esta actividad es el proveedor.

Proceso: Aclimatación de postlarva.

Descripción del proceso: Llegando al lugar donde se sembrará la postlarva, se toma la lectura de parámetros en que se encuentra el agua del estanque que previamente ya tiene lista el operario de la granja. Esta actividad consiste en poco a poco ir igualando los parámetros de la larva que viene en el camión hasta que se asemeje al del estanque de recepción.

El responsable de esta actividad es el proveedor, con una respectiva



supervisión del biólogo.

Proceso: Siembra de postlarva.

Descripción del proceso: Teniendo los parámetros iguales, se deposita por completo la larva en el estanque, en este caso el estanque que tiene 2 hectáreas. Todavía se mantiene como responsable el proveedor.

Proceso: Alimentación de postlarva

Descripción del proceso: A partir de ser sembrada la postlarva, cada día se tiene que alimentar dos veces (mañana y tarde) de acuerdo con la dieta establecida por el biólogo. Este proceso se realiza durante los cuatro meses posteriores al sembrado, el tiempo puede variar de acuerdo con el crecimiento que tenga el camarón.

El responsable de esta actividad es el operario.

Proceso: Lectura de parámetros a partir del primer día de sembrado el camarón, dos veces al día.

Descripción del proceso: Transcurridas las primeras 4 semanas de sembrado el camarón, el operario debe registrar dos veces al día la lectura de parámetros del estanque, debe anotar en una bitácora la cantidad de oxígeno en el estanque, de NH_3 (amoníaco), el pH y la temperatura en que se encuentra el agua en ese momento. Siendo revisada el día del muestreo poblacional por el biólogo determinando la cantidad de agua a recircular para el estanque, prender o apagar los aireadores o aplicar la cantidad necesaria de melaza. Esta actividad se realiza todo el ciclo de cultivo hasta que se cosecha por el operario.

Proceso: Muestreo poblacional de camarón, a partir de las 4 semanas.

Descripción del proceso: Cada sábado (así lo estableció el biólogo para esta granja), que a partir de las 4 semanas de sembrado el camarón, se tiene que realizar un muestreo poblacional que consiste en tirar la atarraya en cinco lugares distintos del estanque para contar cuantos camarones fueron capturados con una atarraya que tiene 100 m² de área, para después ser



pesados, determinando así el peso y la cantidad de camarones que hay en el estanque. Esta actividad es compartida, el operario es el encargado de tirar la atarraya y con ayuda del biólogo cuentan la cantidad de camarones y los pesan.

Proceso: Cosecha de camarón.

Descripción del proceso: Esta actividad se realiza cuando el camarón alcanza la talla deseada por el cliente, previo a este día, un día antes se abren las compuertas para que el nivel de agua vaya bajando de manera lenta concentrando al camarón en un solo lugar, siendo ahí más fácil su captura por los atarrayeros.

Por último, para darle respuesta la pregunta de investigación el resultado de este diagnóstico en la parte organizacional, se puede notar una forma de trabajo organizada con los puestos bien claros y establecidos, a pesar de tener un organigrama muy pequeño cada uno realiza la función que le corresponde, sólo como comentario en esta parte, el biólogo responsable de la granja mencionó que existen ocasiones en las que se retrasan la llegada de los insumos y no por falta de flujo de efectivo, sino por parte de la gestión del responsable de compras, sin embargo no es algo de qué alarmarse, ya que con un plan de trabajo se puede resolver este punto; en la parte financiera los resultados mostraron cómo se debe de ajustar, presupuestar y organizar con los gastos por parte del inversionista, esto sirve para darle respuesta a la parte operativa mencionada líneas atrás. Esta investigación se limitó a representar los gastos de 3 años con buenas cosechas de camarón, sin embargo a pesar de tener números de 2018, sería importante compararlos mediante una estandarización con lo que ocurrirá en este año que transcurre 2020, ya que por la pandemia a raíz del *SarsCov19*, mayormente conocido como Covid19 o coronavirus, impactará tanto en la producción por no tener todos los establecimientos de proveedores abiertos y paqueterías limitadas, como en la comercialización y venta de este producto; el último resultado de este diagnóstico organizacional en su parte sustentable, podemos observar cómo los procesos operacionales se desarrollan de manera fluida, sin embargo, el resultado completo a este punto



se mostrará en el siguiente apartado, pero a simples líneas se observa la gran demanda de agua que se necesita para producir camarón.

4.3 Objetivo 3: Análisis del Ciclo de Vida de la producción de camarón de la cuna a la puerta

De acuerdo con lo revisado en el objetivo anterior y sobre todo en la parte sustentable del diagnóstico organizacional, partiremos de ese entendido para realizar un Análisis del Ciclo de Vida del camarón de su etapa de la cuna a la puerta, sin embargo, es importante señalar en este punto que este análisis se realizó tomando como base la producción de 1 ton de camarón (1,000 kg). Es necesario concebir que para que este proceso se lleve a cabo y cosechar 1 tonelada de camarón blanco con un peso de 10 gr por camarón, al final se obtendrá 100,000 camarones.

Nuestro Inventario del Ciclo de Vida de camarón se basa en conocer las cantidades de cada proceso unitario, determinar la cantidad necesaria de agua salobre (litros), energía eléctrica para el bombeo de agua salobre (kWh), energía eléctrica para los motores que oxigenen los estanques (kWh), y el alimento necesario desde la cuna a la puerta para producir 1 ton de camarón.

Para este documento se manejan porcentajes por debajo de la media, con la intención que sirvan para mostrar el ACV. Para obtener datos con mayor grado de confiabilidad se necesitaría realizar una investigación más a profundidad, sin embargo, por conveniencia se tomaron los porcentajes de sobrevivencia que se mostraron con base a la entrevista y años de experiencia del productor.

Para producir la cantidad de camarón mencionada anteriormente con 100,000 camarones con un peso de 10 gr como producto final, se necesita en su etapa inicial un estanque que albergue 94 camarones con 180 días de maduración, el 55% serán hembras y 45% restante machos, de acuerdo con lo investigado con el productor se obtiene un porcentaje de cópula o hembras preñadas del 10%, teniendo como resultado 5 hembras listas para desovar.

De las 5 hembras mencionadas en el párrafo anterior producirán un total de 2,083,333 huevos de los cuales solo el 60% eclosionada teniendo como resultado 1,250,000 nauplios. Posterior a esto inicia el proceso de cuidado y

producción en el laboratorio de producción de PL, de los cuales para su siguiente etapa con el 50% obtendremos 625,000 zoeas y con el mismo porcentaje de sobrevivencia llegan solo 312,500 mysis, que de acuerdo a lo siguiente y aun mejor manejo se aumenta al 80% de sobrevivencia para llegar a un estadio de PL con 17 días de maduración con 250,000 PL17, para que después en la granja con cuidados del biólogo se obtenga el 45% de sobrevivencia después de 3 meses de cultivo con 1,000 kg de camarón. Lo anterior descrito se representa con la siguiente tabla del inventario del Análisis de Ciclo de Vida.

Tabla 9. Inventario del ACV para producir 1 ton de camarón

Producto terminado		Cantidad			Peso		
Camarón blanco de 10gr		100,000 camarones			1 tonelada		
Entradas	Cantidad	Unidad	Proceso utilizado	Unidad	Cantidad	Salidas	
Electricidad para bombeo	51.45	kWh	Estanque de reproductores				
Machos y hembras	24	piezas	Estanque de reproductores				
Alimentación	20	kg	Estanque de reproductores				
Agua salobre	1,004.21	m ³	Estanque de reproductores				
Electricidad para sopladores	282.24	kWh	Estanque de reproductores				
			Estanque de reproductores	m ³	1,004.21	Agua residual	
Electricidad para bombeo	51.45	kWh	Desove de hembras				
Alimentación	0	kg	Desove de hembras				
Agua salobre	1,004.21	m ³	Desove de hembras				
Electricidad para sopladores	141.12	kWh	Desove de hembras				
			Desove de hembras	m ³	1,004.21	Agua residual	
Electricidad para bombeo	102.9	kWh	Producción de nauplios, zoeas y mysis				
Alimentación	0	kg	Producción de nauplios, zoeas y mysis				
Agua salobre	2,008.41	m ³	Producción de nauplios, zoeas y mysis				
Electricidad para sopladores	846.72	kWh	Producción de nauplios, zoeas y mysis				
			Producción de nauplios, zoeas y mysis	m ³	2,008.41	Agua residual	
Combustible	1,500	l	Transporte de postlarvas a la granja acuícola				
			Transporte de postlarvas a la granja acuícola	kg	3,900	CO ₂	
Electricidad para bombeo	102.9	kWh	Siembra de postlarvas				
Alimentación	200	kg	Siembra de postlarvas				
Agua salobre	253,605.12	m ³	Siembra de postlarvas				
Electricidad para sopladores	0	kWh	Siembra de postlarvas				
			Siembra de postlarvas	m ³	0	Agua residual	
Electricidad para bombeo	1,763	kWh	Cosecha de 1 tonelada de camarón				
Alimentación	20	kg	Cosecha de 1 tonelada de camarón				
Agua salobre	0	m ³	Cosecha de 1 tonelada de camarón				
Electricidad para sopladores	0	kWh	Cosecha de 1 tonelada de camarón				
			Cosecha de 1 tonelada de camarón	m ³	253,605.12	Agua residual	
Combustible	1,500	l	Comercialización				
			Comercialización	kg	3,900	CO ₂	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior se puede observar el inventario del ACV que se tiene para el producto en su análisis de la cuna a la puerta, de igual manera el diagrama de Sankey mostrará de mejor manera lo antes mencionado.

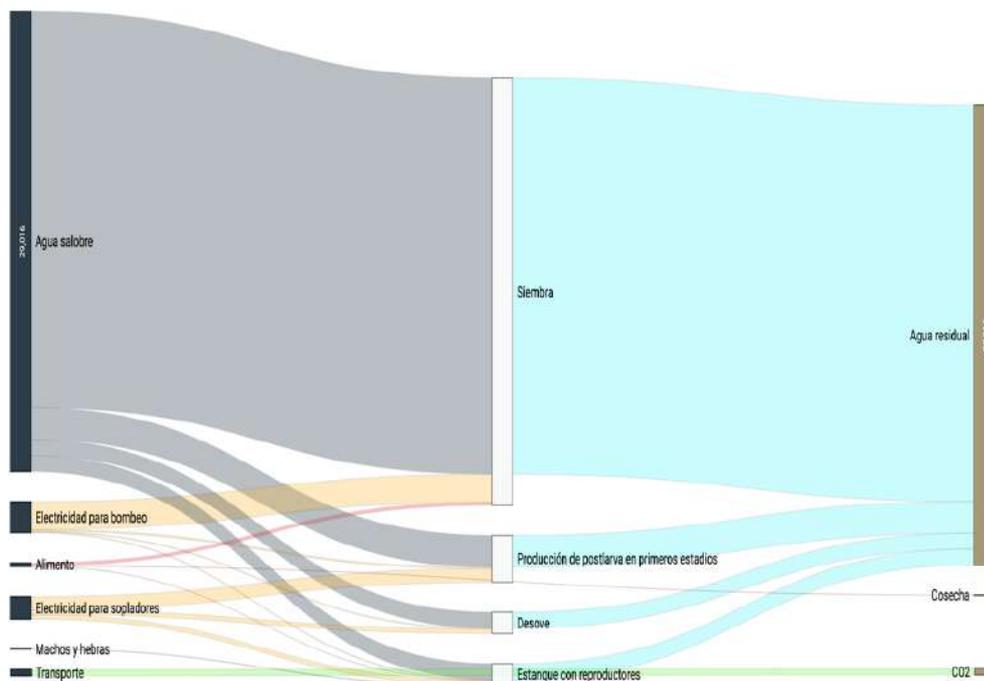


Figura 16. Diagrama de Sankey para producir 1 ton de camarón

Fuente: Elaboración propia

Para realizar el diagrama de Sankey y poder realizar el ACV de 1 ton de camarón, se utilizó el software *Sankey Diagram Generator* donde trabaja a la par con la herramienta administrativa Excel, generando un libro con los datos de la tabla 8 mencionando cuales son los procesos de entrada y salida y sus respectivas cantidades para que dé como resultado una cantidad de 29,016 litros necesarios para producir camarón y tener un total de aguas residuales de esa misma cantidad.

Ahora, tomando los datos de la producción en México de camarón de 2018 (FAO, 2018) que se mostraron en el punto 4.1 de esta tesis, que fue de 243,360 toneladas, multiplicado por la cantidad de agua del análisis da un total de 7,061,333,760 litros de agua salobre, convirtiéndolos a m³, da un total de 7,061,333.76m³ de agua salobre necesarios para satisfacer la demanda de producción en México, siendo solamente necesarios 2,479,591.296 m³ para el estado de Sinaloa en ese mismo año de acuerdo con la FAO (FAO - *Penaeus Vannamei*, n.d.).

Reforzando lo anterior como parte importante del ACV, es por eso por lo que en esta investigación se limita su alcance hasta lo que se le conoce como: “de la cuna a la puerta”, traduciendo lo anterior significa desde su etapa de producción en el laboratorio hasta la etapa de comercialización en la granja,



dejando de lado la parte de distribución hacia negocios, preparación, uso, consumo y desecho.

De igual manera el resultado de este objetivo para la pregunta de investigación correspondiente sería la cantidad de agua que se mencionó, si bien es cierto, con mucha o poca información todos conocemos sobre las consecuencias del deterioro ambiental, por eso sería importante tener una producción sustentable que demande la menor cantidad de agua y al mismo tiempo que el agua residual no sea completamente vertida en ecosistemas marinos impactándolos de manera negativa, sería importante que esta tuviera un tratamiento disminuir su impacto negativo.

4.4 Objetivo 4: Proponer un plan de mejora continua para la industria acuícola de producción de camarón basado en un estudio de factibilidad con énfasis en lo ambiental y organizacional

Para dar seguimiento a este apartado, se realizó una encuesta a once actores principales de la cadena de valor (figura 15), que incluyeron el modelo de la triple hélice, estos pertenecen al sector gubernamental Instituto Nacional de Acuicultura y Pesca (CONAPESCA e INAPESCA), al sector académico Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Autónoma de Sinaloa (FACIMAR-UAS) y al sector privado (laboratorios, granjas de camarón, proveedores y consultores).

1. *CONAPESCA*, se entrevistó al Ing. Héctor Raúl Angulo Amezcua, quien actualmente se desempeña como capacitador y evaluador de esta institución en temas de manejo de camarón de la zona sur del estado de Sinaloa.
2. *INAPESCA*, se entrevistó al Ing. Darío Chávez Herrera, director regional del Instituto Nacional de Acuicultura y Pesca, con sede en Mazatlán.
3. *FACIMAR-UAS*, se entrevistó al M.C. Joselito Audevez Audevez, quien es egresado y trabajador de esta Universidad, que cuenta con una maestría en producción de camarón.
4. *Farallón Aquaculture México S. de R.L. de C.V.*, se entrevistó al M.A.



Horacio Bethancourt Castillo, quien es el gerente de producción del laboratorio de producción de postlarvas de camarón, perteneciente a la categoría del sector privado.

5. *Bioplanet México*, se entrevistó al Ing. Marcelino Rebolledo quien es agente de ventas de esta compañía que se dedica a la comercialización de alimentos, medicamentos y tratamientos para postlarvas y camarones.
6. *Clarvi*, se entrevistó al Ing. Efrén Acosta Cabanillas, quien es técnico encargado de la instalación de sistemas de bombeo y ozono para laboratorios y granjas de camarón.
7. *Idealease*, se entrevistó a una persona administrativa que atendió el correo, sin embargo, no quiso que su nombre se plasmara en este documento. Esta empresa se dedica entre otras actividades a la renta del transporte que traslada las postlarvas de camarón de los laboratorios a las granjas.
8. *Captain Gandhi*, se entrevistó al M.A. Juan Humberto Hernández Toledo quien es el gerente general de esta compañía que se dedica a la comercialización de productos pesqueros a nivel nacional.
9. *Luiz Augusto Moniz de Arago Faria*, es un consultor acuícola con más de 30 años de especialización en la producción de camarón, asesora granjas a nivel internacional, entre los países donde ha trabajado se destaca, México, Brasil, Tailandia, Venezuela, Nicaragua, Ecuador, entre otros.
10. *PROLAMAR*, se entrevistó al señor Candelario López Hernández quien es el encargado de la larvicultura interna y externa de este laboratorio de producción de postlarvas de camarón que cuenta con más de 20 años de experiencia empírica.
11. *José Rivas Domínguez*, se entrevistó al inversionista principal de esta granja de camarón ubicada en el poblado de Barrón, Mazatlán, Sinaloa.



El instrumento en mención estuvo compuesto por treinta y seis preguntas (ver Anexo I) divididas en las siguientes cinco variables:

- *Cadena de valor.* La variable cadena de valor busca conocer si el usuario sabe dónde se encuentra su producto y cómo es que participa en el proceso de crecimiento y engorda de camarón.
- *Integración horizontal.* La integración horizontal y vertical adopta su definición en Hill y Jones (Hill & Jones, 2011) que la conceptúan como el proceso de adquirir o fusionarse con los competidores de una industria en un esfuerzo por lograr las ventajas competitivas que genera una operación a gran escala y de gran alcance. La integración horizontal es el proceso por el cual ciertas empresas se fusionan para formar una sola que sea capaz de producir más activos.
- *Integración vertical.* Específicamente la integración horizontal habla de ir hacia delante o atrás en la cadena de valor para reducir los costos, reducir el poder de mercado de los proveedores, establecer estándares en sus insumos y fabricar componentes diferenciados con respecto a sus competidores (Benavides, 2013)
- *Permanencia.* Es sumamente importante conocer la opinión sobre la permanencia que se tiene en el sector acuícola, específicamente en la producción de camarón blanco. De acuerdo con estadísticas nacionales en Mazatlán los años de permanencia cuando se crea una MIPyME es de 7 años (Gómez Romero et al., 2015)
- *Sustentabilidad.* Conocer la opinión sobre la producción sustentable, será de bastante ayuda para tomar medidas de acción para el cuidado del medio ambiente, específicamente en el sector acuícola en la producción de camarón (Duran & Messina, 2014)

Esta herramienta de medición se tomó de un instrumento validado por Villareal (Villareal Solís & Gómez Romero, 2009) en su propuesta de clúster mueblero en la capital del estado de Durango. Se retomaron los primeros cuatro grupos, incluyendo solamente el quinto para conocer la viabilidad de



trabajar en conjunto en la industria acuícola. La información que se obtuvo se analizó de acuerdo con cada variable, para después ser procesada y determinar si la información no rechaza la pregunta de investigación para este objetivo. Este instrumento estuvo validado con un alfa de cronbach del 0.724, donde de las cinco variables estudiadas en esta tesis, se sustituyó la última por "sustentabilidad" para adecuación a esta investigación a conveniencia.

La entrevista fue de carácter cuantitativo con respuestas en escala tipo Likert, que van desde nada de acuerdo, hasta muchísimo de acuerdo, siendo la respuesta con puntuación media medianamente de acuerdo.

A grueso modo de acuerdo con los comentarios que se tuvieron por parte de los entrevistados al finalizar las encuestas, de manera informal mencionaron "*la falta de tecnificación en los procesos*" siendo estos controles los que impactan de manera directa en la mortalidad que se vive tanto en los laboratorios como en las granjas de camarón, de acuerdo con el orden de actores entrevistados se mostrarán dos comentarios importantes.

1. *Entrevistado 2. "...la falta de tecnificación en los procesos impacta en la baja producción que se tiene en los ciclos de cultivo, la ventaja del estado de Sinaloa es que aquí se realizan dos ciclos a diferencia de Sonora que ahí solamente se hace uno..."*
2. *Entrevistado 9. "...en Sinaloa se vive una cultura de trabajar ante problemáticas que van surgiendo en los modos de producción, pero no hay nada que establezca qué hacer en caso de contingencia, esto cada uno lo aprende si está dispuesto a mejorar, yo tuve la fortuna de estar en Nicaragua y de ahí es que vine a proponer tener documentado los procesos..."*

El análisis de la información recabada se basó en las cinco variables mencionadas en los apartados anteriores. De los once actores clave que participaron en la investigación se dividieron de acuerdo con el modelo de la triple hélice, con base en la primera variable tenemos que:



1. El 63.64% están muy de acuerdo en conocer los procesos por los cuales atraviesa su producto antes de llegar a su empresa y también antes de llegar al consumidor.
2. El 81.82% conoce la etapa en la que su producto participa en la cadena de valor.

De acuerdo con la variable número dos y número tres con la integración horizontal y vertical

1. El 27.27% evita cualquier colaboración con la competencia y se concentra únicamente en la compra de materia prima y vende su producto a distribuidores o mayoristas. Es importante señalar que este porcentaje se debe a los dos laboratorios encuestados y a la granja acuícola, que es el sector privado.
2. Un 18.18% tiene acuerdos formales para lograr mejores accesos a materia prima, además de mencionar que ese mismo porcentaje busca realizar inversiones para aumentar su participación en la cadena de valor.

La variable permanencia arrojó:

1. Solamente una organización no opera de manera continua sin problemas, esta misma organización está muchísimo de acuerdo con que hay un proceso inicial de quiebra.
2. El resto de las empresas se autodenominan como sólidas, operando de manera continua sin problemas.

Por último, nuestra variable central de la investigación sustentabilidad, va encaminada a impactar de manera positiva el medio ambiente.

1. Un poco más de la mitad, el 54.55% está muchísimo muy de acuerdo en trabajar en conjunto para aumentar las ventas siendo más sustentables, el 27.27% está medianamente de acuerdo y el resto muestra negatividad hacia este punto.
2. El 72.73% está interesado en escuchar las problemáticas de los participantes del clúster y proponer soluciones, además de trabajar en conjunto para aumentar la sustentabilidad.

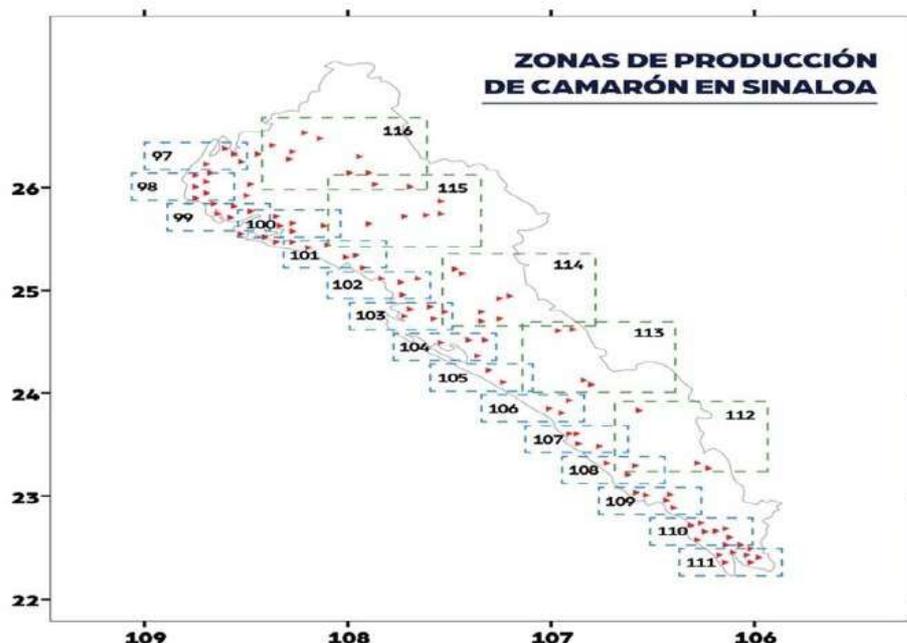
En este punto es importante destacar que el estado de Sinaloa cuenta con 656 km de litoral y una superficie total de 58,200 km² (*Playas Del Litoral Sinaloense*, n.d.). Cuenta con dieciocho municipios, siendo la capital del estado Culiacán, en la siguiente imagen (ver imagen 5) se muestra una distribución de laboratorios de producción larvaria de camarón blanco en el estado, siendo la zona sur la que mayor cantidad de laboratorios tiene, mientras que la imagen 6 mostrará la distribución que hay de las zonas de producción de camarón en Sinaloa.

Imagen 5. Ubicación de laboratorios de producción de larvas.



Fuente: Elaboración propia (*Sinaloa Líder de Producción de Camarón de Cultivo En México*, 2011)

Imagen 6. Zonas de producción de camarón en Sinaloa.



Fuente: Elaboración propia (*Sinaloa Líder de Producción de Camarón de Cultivo En México*, 2011).

Lo que muestra la imagen 5 es el número de laboratorios que tiene el estado y que su mayor producción se encuentra en "Playa el Caimanero" entre los municipios de Mazatlán y Rosario, mientras que la imagen 6 muestra las zonas de producción de camarón, en esta última se observan dos delimitaciones en colores, los cuadros de color verde indican la producción de camarón utilizando agua salobre con baja salinidad, mientras que los cuadros restantes estando en las zonas costeras indican que la producción con agua de mar.

A pesar no haber tenido acceso a información más actualizada esto sirve solo para que el lector tenga un panorama de cómo se encuentra la situación acuícola en el estado, a simple vista surge importante mencionar que el parte sur del estado se realiza la mayor producción de postlarvas, mientras que en la zona norte se concentra la mayor cantidad de producción de camarón.

De acuerdo con los resultados en este objetivo surge importante la pregunta de investigación para este apartado que es *¿cuál sería el resultado de realizar un estudio de factibilidad con énfasis en lo ambiental y organizacional?*, el análisis en general arroja que la mayor parte de los entrevistados les gustaría trabajar en conjunto para que sus procesos no

tengan un impacto negativo en el medio ambiente. Sin embargo, lo importante a destacar es que las empresas del sector privado son las que se mostraron con mayor negatividad en sus respuestas a la variable de sustentabilidad, donde no les interesa el trabajo en equipo para implementar un manejo sustentable.

En relación con este punto, se propone el siguiente análisis Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA) (ver imagen 7) para el trabajo en equipo como un plan tentativo de mejora, de acuerdo con la información recabada.

Imagen 7. Análisis FODA para el grupo de interés



Fuente: Elaboración propia, con información obtenida de la investigación realizada.

En la imagen anterior, se observa cómo es una amenaza para el grupo de interés que el sector privado tenga poca o nula participación, mientras que resulta importante destacar las fortalezas y oportunidades, como la disminución de compras voluminosas de manera individual para lograr un descuento o mejor precio por parte del proveedor, además de poder trabajar de la mano con la academia y el sector gubernamental para tener acceso a programas y apoyos que sean de beneficio para su organización.

De acuerdo con las cátedras que impartieron por parte de los doctores, el Dr. Víctor Osuna Martínez con más de 30 años de experiencia en el sector



privado y como consultor, mencionó que es necesario de una empresa del sector privado que funja el papel de tractora, es decir que sea la que arrastre y motive a los demás actores para formar un grupo de interés, también conocido como clúster.

4.5 Objetivo 5: Desarrollo de un modelo de gestión organizacional hacia la sustentabilidad de la industria acuícola.

Como propuesta sustentable se analizaron de primera mano tres alternativas para la producción de camarón de manera sustentable. La primera es por **medio de acuaponía**, la segunda es mediante **el tratamiento de aguas residuales con un filtrado por medio de ostras** y la tercera **utilizar la menor cantidad de agua con ayuda del policultivo**.

1. *Acuaponía*. El término acuaponía de acuerdo con Rakocy (2012) se define como un sistema de recirculación de acuicultura que incorpora producción de plantas sin suelo, siendo también la combinación de dos palabras, acuicultura e hidroponía. De acuerdo con Hernández (Hernández et al., 2009): "La acuicultura se define como el cultivo de organismos acuáticos, incluyendo peces, moluscos, crustáceos y plantas. La actividad de cultivo implica la intervención del hombre en el proceso de cría para aumentar la producción en operaciones tales como la siembra, la alimentación, la protección de los depredadores, etc." mientras que la hidroponía de acuerdo con Longar Blanco (Del Pilar Longar Blanco et al., 2013), es la ciencia del cultivo de plantas en un medio sin tierra. Por lo que la acuaponía es la integración de las dos técnicas de producción de alimento en un solo sistema.

Producir postlarvas mediante el uso de la acuaponía podría ser una alternativa para el manejo del agua, ya que este sistema permite la conversión de amoníaco en nitratos por medio de la nitrificación, reduciendo así la toxicidad del agua mientras que las plantas son nutridas (González-Pérez, 2016)

2. *Filtrado de agua residuales por medio de sedimentación y filtración con ostras*. La mayor cantidad de efluentes que tienen los laboratorios de producción de postlarvas los vierten directamente al mar, río, estero o



marisma o cualquier otro ecosistema que se encuentre cerca sin ser estos tratados, es por lo que, de acuerdo con Ramos, Vinatea y da Costa (Ramos et al., 2008), realizar un filtrado del agua por medio de remoción de material particulado utilizando un sistema combinado de dos fases, sedimentación y filtración por la ostra *Crassostrea rhizophorae*. Mencionan que, como beneficio ambiental, los resultados son altamente positivos al mejorar la calidad del agua que se libera en los ambientes naturales, siendo un tratamiento con mínimo 24 horas los que tuvieron los mejores resultados.

3. *Policultivo*. Partiendo del principio de la acuaponía, se pretende que, con este método de policultivo, cultivar dos especies acuícolas al mismo tiempo. Este punto será profundizado más adelante, siendo la propuesta más atractiva que se hace para el plan de mejora que abona esta tesis con el mayor impacto al ahorro de utilización de agua (Valenti et al., 2018, Silva et al., 2017).

Si bien es cierto, el tema de producción sustentable es importante para el beneficio del planeta sin comprometer los recursos naturales para las generaciones venideras, es por eso la importancia de mostrar alternativas de producción sustentable con la intención de llevarlas a cabo en las granjas.

Como se pudo observar a lo largo del documento, el tema de producción de camarón blanco no es sencillo de manejar, sino que resulta ser algo bastante complejo en el que están inmersas muchas actividades para poder obtener una buena producción.

Los puntos anteriores en este capítulo mostraron aspectos muy importantes, entre ellos, la importancia de estandarizar los datos para hacer una correcta comparación entre, la explicación de actividades y procesos que se llevan a cabo dentro del laboratorio y por último realizar una propuesta de producción sustentable.

Los datos estandarizados mostraron una realidad un poco distinta a lo que se había venido manejando por parte del contador de la granja de camarón, mostró que efectivamente el año de mayor costo de producción fue el 2015. Con la intención de entender mejor cómo se desarrolla el proceso de producción se describieron los principales procesos y departamentos que



tienen que ver con dicha actividad, dando paso a permitir al lector tener una visión más clara sobre lo que se hace.

Por último y no menos importante, en la parte sustentable si bien es cierto, este es un tema de la incumbencia de cualquiera que habita en el planeta tierra, o como lo menciona el Papa Francisco I, nuestra casa común (Santo Padre Francisco, 2015). La búsqueda de la mejor práctica sustentable de manejo girará en torno a la mejora continua, una vez que se encuentra algo que impacte en el cuidado ambiental, se debe seguir buscando otra buena práctica que permita una mejora sustentable. Para esta investigación se propuso como mejor alternativa tanto organizacional, financiera y sustentable, la producción de camarón por medio del policultivo, sembrar dos especies acuícolas que compartan parecidos o los mismos niveles de producción en un mismo estanque.

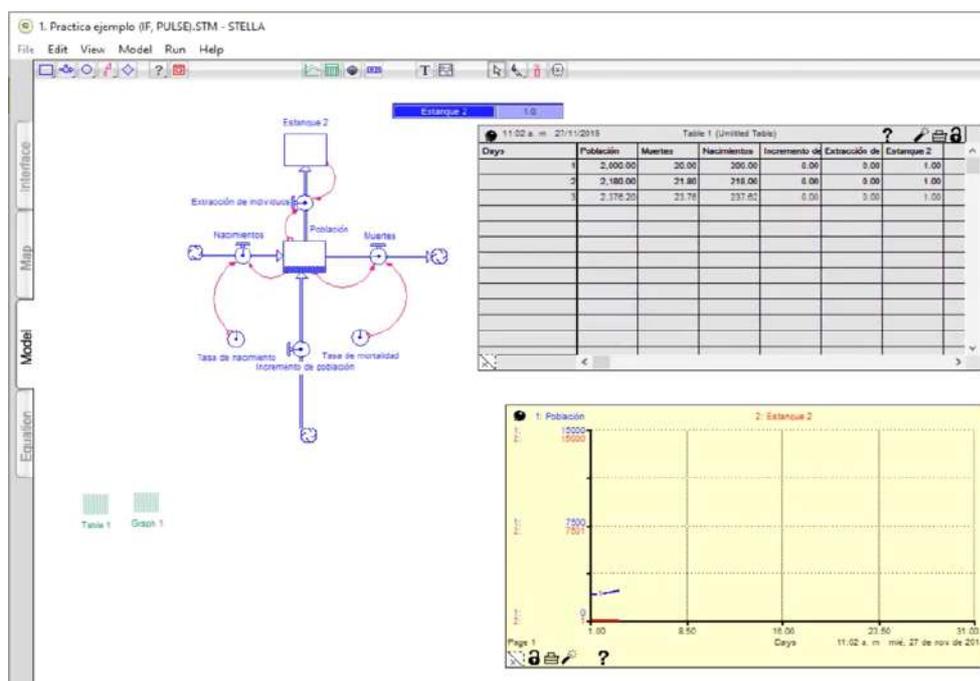
4.5.1 Simulación de un escenario de producción de camarón con el software Stella

Para entender mejor la parte de la producción de camarón se realizó con el software Stella en su versión 9, una simulación de escenarios de crecimiento poblacional en temas biológicos tal es el caso del aumento de población del camarón y tilapia bajo con distintas variables de crecimiento, como, por ejemplo:

- Disminución en la cantidad de oxígeno “O”.
- Aumento de los niveles de amonio “NH₃”.
- Muertes.
- Días de crecimiento.

Estas cuatro variables sirvieron para crear un escenario. Se tuvo cómo máximo un crecimiento de 30 días es un sistema de policultivo semi intensivo con 2,000 organismos en un estanque (mitad camarones y mitad tilapia) tal y como se muestra en la imagen 8.

Imagen 8. Simulación en Stella de un crecimiento poblacional



Fuente: Elaboración propia.

Este escenario contó con 4 elementos o bloques de construcción (Cervantes, Chiappa y Dias, 2009):

- Stock: Se utiliza para acumular o que consume recursos.
- Flujo: La tasa de cambio del stock.
- Conector: Se utiliza para tomar datos de entrada y manipularlos para convertir esa entrada en alguna señal de salida.
- Convertidor: Es una flecha que le permite a la información pasar entre: convertidores; stocks y convertidores; stocks, flujos y convertidores.

Como resultado, tuvimos que durante la gráfica de crecimiento que arrojó sería necesario realizar precosechas para que los niveles se mantengan, esto es solamente representativo y para que el lector pueda crearse una idea del aumento de los niveles y las necesidades que se requiere el sistema del policultivo.

4.5.2 Simulación de un escenario de policultivo como propuesta de mejora con el software R studio

Simular un escenario lo más apegado a la realidad servirá para que los inversionistas puedan visualizar resultados, sin tener que poner en riesgo



estanques de producción para su cultivo, ya que los modelos ayudan a la toma de decisiones y las simulaciones pueden dar una idea aproximada de lo que puede pasar. Este punto será abordado y explicado de manera detallada sobre lo que propone Karl Ludwig Von Bertalanffy en su ecuación matemática de crecimiento, es por lo que se utilizó la herramienta administrativa, el software “R studio” en donde se introdujeron los parámetros que necesitaron y se hizo una representación de un cultivo con dos especies al mismo tiempo, tilapia roja y camarón blanco.

4.5.2.1 Karl Ludwig Von Bertalanffy

Dando paso al primer punto, Karl Ludwig Von Bertalanffy, nació el 19 de septiembre de 1901 en Viena, Austria, murió el 12 de junio de 1972 en Búfalo, Nueva York, Estados Unidos. Fue un biólogo austríaco que realizó inmensas contribuciones en el campo de la educación, la historia, la filosofía, la sociología, y la cibernética, pionero en la concepción organicista de la biología y recordado principalmente por la “Teoría general de sistemas”.

Es importante mencionar lo que dice en su publicación Aragón (Aragón-Noriega, 2016), “...el tema fue planteado por Anshah & Frimpong de la siguiente manera: “Si el crecimiento de los organismos bajo cultivo es sobreestimado, puede resultar en pérdidas inesperadas de ingresos comerciales, mientras que subestimar el crecimiento podría resultar en una pobre planificación del cultivo con respecto a la asignación de mano de obra, alimentación óptima y tiempo de cosecha”.

4.5.2.2 Teoría general de sistemas

De acuerdo con el punto anterior y lo que propone Von Bertalanffy es la Teoría General de Sistemas (TGS) que muestra una forma sistemática y científica de aproximación y representación de la realidad.

Los objetivos de TGS son los siguientes:

1. Impulsar el desarrollo de una terminología general que permita describir las características, funciones y comportamientos sistémicos.
2. Desarrollar un conjunto de leyes aplicables a todos estos comportamientos y, por último,
3. Promover una formalización (matemática) de estas leyes.



4.5.3 Policultivo

Tal y como se abordó en la parte de introducción de este apartado, se entiende como monocultivo a la acción de cultivar una especie en un solo estanque, mientras que por policultivo se entiende que es la acción de cultivar dos o más especies en un mismo estanque (Ramos et al., 2008).

De acuerdo con Fitzsimmons y Shahkar (2017) en un entorno de policultivo entre tilapia y camarón, la interacción entre las especies puede estar restringido o que estén sueltas, si el caso es que estuvieran sueltos, la tilapia filtra el alimento del fitoplancton y zooplancton en la columna de agua superior, lo que reduce la aparición de algas nocivas, ya que los camarones pasan la mayor parte del tiempo en el fondo del estanque.

El policultivo inicialmente está propuesto para cultivar dos o tres especies de pescado en un mismo estanque, los primeros estudios realizados en la década de los 90's nos hablan sobre la cachamba (pez nativo de los ríos de Brasil, Colombia, Perú y Venezuela), la mojarra plateada (pez nativo de algunos ríos de países de África) y la carpa espejo (pez nativo de los ríos de países de Asia). Hasta el día de hoy no hay nada en México sobre el policultivo de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) y tilapia roja (*Oreochromis mossambicus*) que es lo que se propone en este plan de mejora de tesis.

4.5.3.1 *Oreochromis mossambicus*

Una de las especies que se pretenden cultivar en el policultivo son las tilapias rojas (*Oreochromis mossambicus*.) que fueron introducidas en México desde 1964, tienen gran importancia en la producción de proteína animal en aguas tropicales y subtropicales de todo el mundo, particularmente en los países en desarrollo, donde se le conoce también como mojarra. El cultivo de tilapia es uno de los más rentables dentro de la acuicultura, ya que es altamente productivo, debido a los atributos de la especie, como son: su rápido crecimiento, resistencia a enfermedades, elevada productividad, tolerancia a condiciones de alta densidad, capacidad para sobrevivir a bajas concentraciones de oxígeno y a diferentes salinidades, así como la aceptación de una amplia gama de alimentos naturales y artificiales. La



acuicultura aporta el 91% de la producción de tilapia en México, y se cultiva en 31 estados de la República Mexicana, siendo los mayores productores: Chiapas, Tabasco, Guerrero, Estado de México y Veracruz. En Baja California Sur, se reporta el cultivo para autoconsumo, y la producción de Baja California para el 2010 es menor a una tonelada (*Acuicultura| Tilapia | Instituto Nacional de Pesca | Gobierno | Gob.Mx, n.d.*).

De acuerdo con un reporte elaborado por la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (CONAPESCA), la dependencia federal indicó que la tilapia se cultiva en aguas interiores en territorio nacional y su producción alcanza las 117 mil 806 toneladas anuales, siendo los estados más productores: Chiapas, con 28 mil 782 toneladas; Jalisco, 27 mil 739 toneladas; Michoacán, nueve mil 663 toneladas; Veracruz, ocho mil 762 toneladas; y Sinaloa, ocho mil 285 toneladas. Estas cinco entidades producen el 70 por ciento del volumen nacional de esta especie (INAPESCA, 2002).

De acuerdo con la anterior, es que siendo Sinaloa el principal estado productor de camarón blanco y el 4to estado a nivel de nacional en la producción de tilapia, es aquí donde se desarrolla esta propuesta sustentable.

4.5.3.2 *Litopenaeus vannamei*

La otra especie que producirá en el policultivo es el camarón blanco, la producción de este que su nombre científico es *Litopenaeus vannamei*. Da inicio en México en el tecnológico de Monterrey Campus Guaymas, donde las investigaciones fueron realizadas por la Universidad de Sonora a principios de la década de los 70's hasta la segunda mitad de los 80's, cuándo inician los cultivos comerciales. Desde entonces, el volumen de producción se ha incrementado notablemente, así como la capacidad instalada, principalmente en Sinaloa, Sonora y Nayarit. Sin embargo, el cultivo de camarón es afectado por diversos agentes infecciosos, es por lo que la industria adopta "Buenas Prácticas de Manejo" (BPM), y en algunos casos utiliza sistemas semi intensivos de cultivo. Estas prácticas se realizan principalmente por los Estados del noroeste de México, donde la actividad registra mayor producción, tan sólo en 2008 rebasó el 60% de la producción



nacional total (pesquera y acuícola) de camarón. Tanto en 2010 como en 2011, la producción de camarón del Estado de Sonora reportó descensos del 39.3% y del 50% respectivamente, en proporción al año 2009, donde la producción fue de 81,422.8 t, este declive se debió a la presencia del virus del Síndrome de Mortalidad Temprana de su traducción al español que en inglés significa Early Mortality Syndrome (EMS) (INAPESCA, 2019).

4.5.3.3 Antecedentes del policultivo entre tilapia y camarón

Uno de los primeros sistemas de policultivo documentados fue desarrollado en la Isla Negros en Filipinas (Paclibare et al., 2002), el sistema empleó 95 Ha de estanques en la Isla Negros en 2002 y adicionalmente se extendió en 2003 a otras islas cercanas, mientras que para 2008 más el 60% de las granjas camaroneras de Filipinas utilizaban el policultivo entre tilapia y camarón (Fitzsimmons y Shahkar, 2017). Otro uso que tuvo se tuvo en Filipinas aparte de la producción de dos especies, fue el mantener la calidad y condiciones del agua por medio de jaulas ubicadas dentro de los estanques de engorda de camarón, siendo la tilapia quien consume gran parte de los desechos generados por el camarón (Fitzsimmons y Shahkar, 2017).

Actualmente en Ecuador existen varias granjas que han adoptado los sistemas de policultivo, la mayoría utiliza sistemas donde almacena tilapia roja para mantener las condiciones del estanque donde se engorda el camarón, la ciudad que ha construido un importante comercio internacional con tilapia producida en estanques de policultivo con camarón gigante es Guayaquil (Fitzsimmons y Shahkar, 2017).

Como comentarios finales de este apartado del policultivo y de acuerdo con el resultado de lo investigado durante la estancia de investigación en la facultad de Acuicultura de la Univesidade Estadual Paulista campus Jaboticabal, São Paulo, Brasil, bajo la dirección de las doctoras María Celia Portella y Laura Patricia Silva Ledezma, el doctor Wagner Valentí es quien está experimentando en estos sistemas de producción, mencionó que para que esto se realice se tiene que dar de la siguiente manera:

- i. De igual manera que los procesos de producción de camarón en granja, primero se tiene que llenar el estanque con agua salobre.



- ii. Después se tiene que sembrar el camarón y dejarlo que se apropie del fondo del ecosistema (del estanque) por un periodo de 10 días, durante este tiempo es importante alimentarlos y monitorear los parámetros.
- iii. Después de transcurrir ese tiempo se siembra la tilapia roja para que esta se apodere de la parte superior del ecosistema (del estanque).
- iv. Una vez sembradas las dos especies se tiende alimentar en menor cantidad al camarón y aumentar de acuerdo con lo sugerido por el biólogo responsable en sus dietas de alimentación para que poco a poco se elimine por completo la alimentación para el camarón, ya que la parte fundamental del policultivo es que el camarón se alimenta de las heces fecales de las tilapias y el costo de producción sea solamente enfocado en alimentar a las tilapias.

Se menciona que el policultivo se tiene que desarrollar de la manera antes descrita ya que la información obtenida de manera empírica por parte de Wagner Valentí es que, si se siembra primero la tilapia y después el camarón, ambas especies tienen a comerse entre sí, así que el modo en que cada una de las especies se apodera de una parte del ecosistema es el que se describió anteriormente. En la imagen 9 se mostrará la facultad con uno de los estanques donde se está realizando el policultivo.

Imagen 9. Estanque 1 de la facultad de Acuicultura de la UNESP.



Fuente: Elaboración propia.

4.5.4 Simulación

De acuerdo con todos los puntos anteriores, se retoma el modelo de Karl Ludwig Von Bertalanffy, quien desarrolló un modelo de crecimiento en función del tiempo de vida (Von Bertalanffy, 1938), que es un modelo de tipo exponencial para el crecimiento individual y es aplicado para la gran mayoría de peces. El modelo para describir esta ecuación de manera individual es la siguiente:

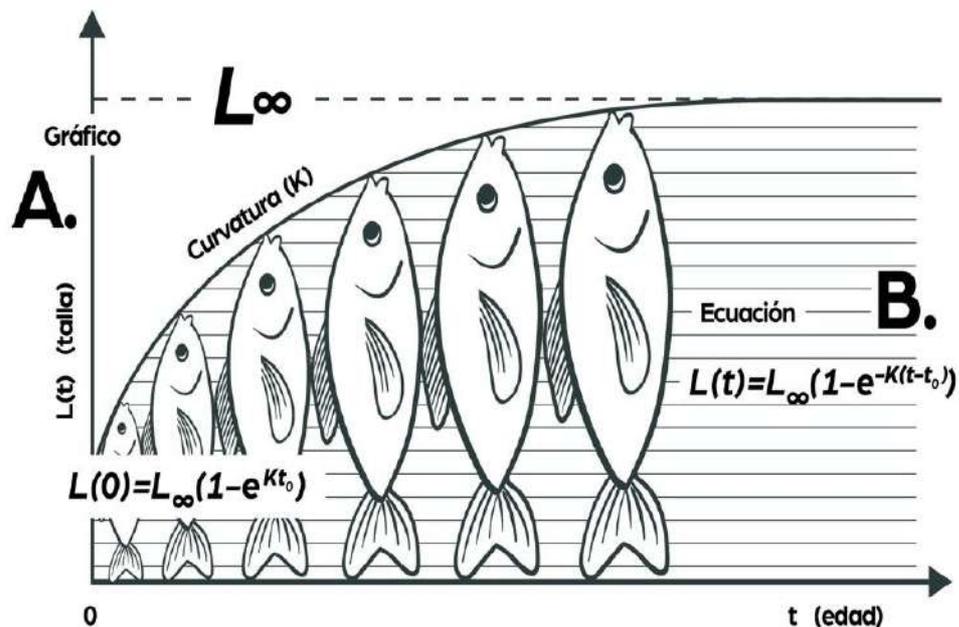
$$l_t = l_{\infty}[1 - e^{-K(t-t_0)}]$$

Donde los parámetros del modelo de crecimiento son:

- l_t = define la talla esperada
- l_{∞} = define la talla máxima – asintótica (cm)
- k = tasa de crecimiento hacia el máximo (1/y)
- t_0 = parámetro de condición inicial (y), cambia la curva de crecimiento en el eje x para permitir una talla negativa a la edad de cero

Lo anterior se explica mejor en la imagen 10.

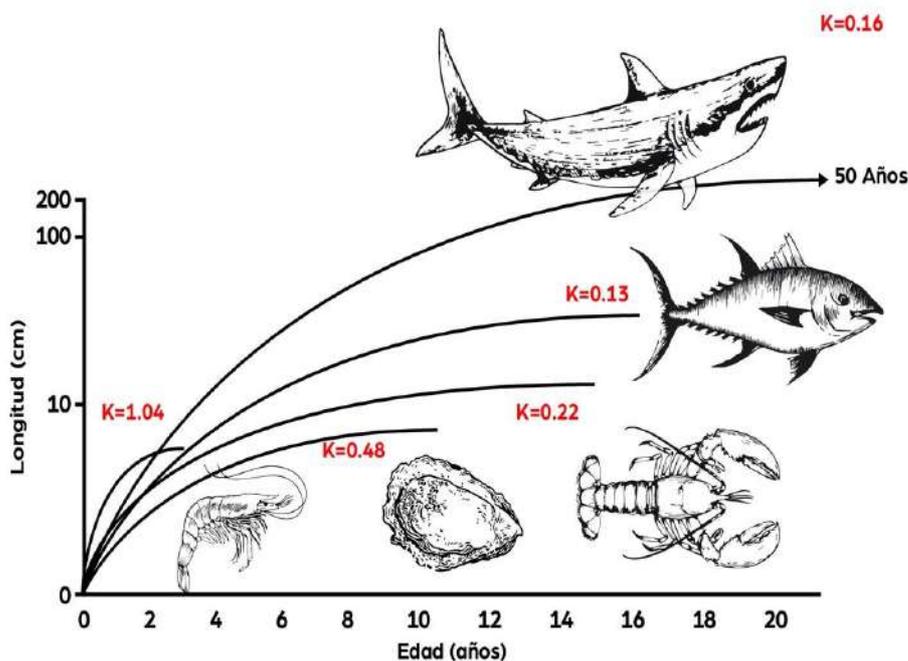
Imagen 10. Crecimiento acuícola de acuerdo con la ecuación de Von Bertalanffy.



Fuente: Elaboración propia (Bahamón, 2008).

Complementando lo anterior, k es una constante donde se define mediante una curva de crecimiento para diferentes especies acuícolas comerciales (ver imagen 11).

Imagen 11. Curvas de crecimiento para diferentes especies acuícolas comerciales.

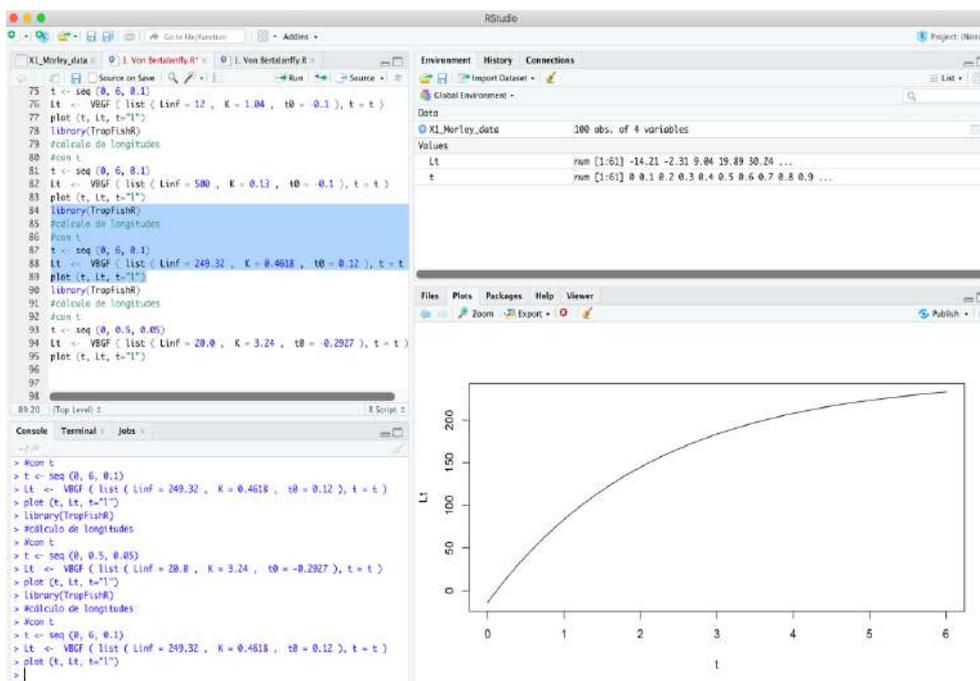


Fuente: Elaboración propia (Bahamón, 2008)

Realizar la simulación de un policultivo servirá tal y como se mencionó en el capítulo II específicamente en el punto 2.4.1 sobre modelación bioeconómica, para mostrar un escenario sobre la viabilidad del cultivo de dos especies, con la firme de idea de impactar positivamente en el cuidado del medio ambiente y romper un paradigma en los modos de producción actuales, es por eso, por lo que se propuso realizar un policultivo de camarón blanco y tilapia roja, quienes ayuden a disminuir los costos de producción, la cantidad de agua utilizada y por consecuencia aumentar las ganancias.

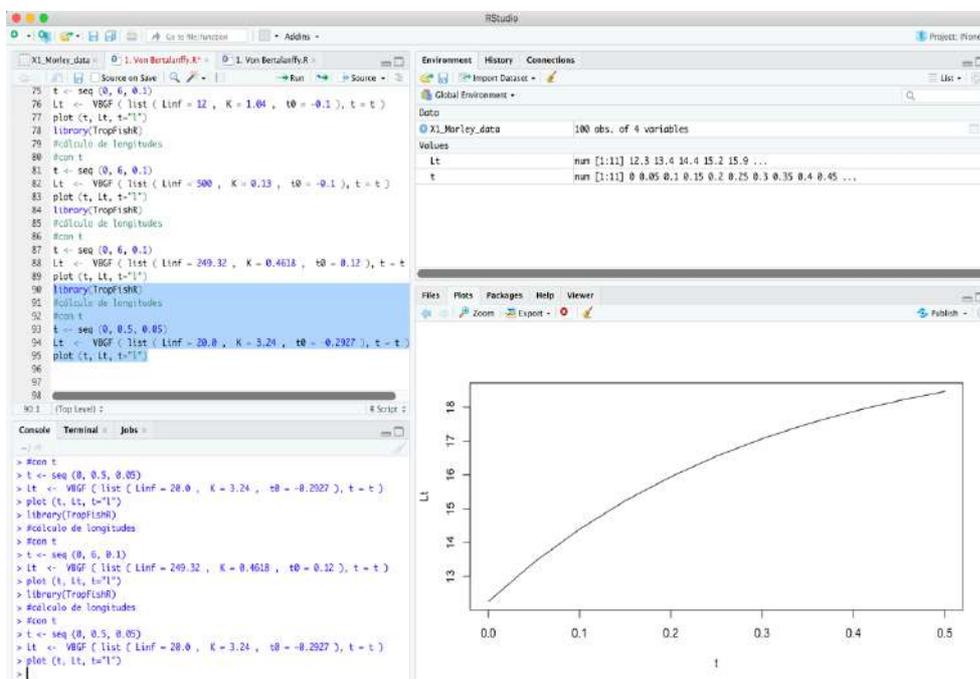
Dejando claro lo anterior, se procedió a introducir los valores para cada una de las especies, para el caso de la tilapia se tomaron de acuerdo con la investigación de Ortega Salas (2013), $K=0.4618$ (mensual), $L_{\infty}= 249.32$ y $T_0= 0.12$, mientras que para el camarón se tomaron de acuerdo a la investigación de Andrade de Pasquier y Pérez E. (2004), $K=3.24$ (anual), $L_{\infty}= 20.0$ y $T_0= -0.2927$, las imágenes 12 y 13 mostrarán la evidencia de lo descrito respectivamente.

Imagen 12. Curva de crecimiento para la tilapia de acuerdo con el software “R studio”.



Fuente: Elaboración propia.

Imagen 13. Curva de crecimiento para el camarón de acuerdo con el software “R studio”.



Fuente: Elaboración propia.

Para la ecuación de la imagen 12, se utilizó un tiempo máximo de crecimiento de 6 meses (un ciclo de producción) y una talla de crecimiento máxima de



249.32 mm, mientras que para la imagen 13, se utilizó el mismo tiempo máximo de crecimiento 0.5 (medio año) y una talla máxima de 20 cm, esto de acuerdo con los estudios de cultivo de tilapia y camarón respectivamente mencionados anteriormente, comparando ambas gráficas podemos ver que para el mes 3 se mantendrá en un crecimiento sostenido para ambas especies, mientras que después el crecimiento no será tan pronunciado, de acuerdo con la base de datos de fishbase (Population Length/Weight - Detail, n.d.) sobre la relación longitud/peso para la tilapia roja podemos determinar que de acuerdo a la gráfica de crecimiento de la imagen 12 alcanzará un peso promedio de 398.95gr, mientras que de acuerdo con la base de datos de Ramos Cruz (2000) el camarón alcanzará un peso promedio de 27.5gr. De acuerdo con lo mostrado en este análisis, es importante mencionar que para proponer este modelo de policultivo se utilizaron datos de investigaciones ya probadas en campo, sin embargo, para proponer este modo de producción en la granja donde se realizó la investigación, sería importante analizar el estadístico de crecimiento históricos para determinar los valores de los parámetros de K , L_{∞} y T_0 , mientras que para el caso de la tilapia se tendría que hacer el mismo procedimiento con datos históricos proporcionados por el productor.

Imagen 14. Animación del policultivo.



Fuente: Elaboración propia.

En esta última imagen podemos ver como lo propuesto por el doctor Wagner Valentí se cumple.

De acuerdo con este último objetivo y su pregunta de investigación sobre si el desarrollo de un modelo de gestión organizacional hacia la sustentabilidad traerá beneficios en la producción de camarón, resulta importante mandar llamar a nuestro Modelo OFS presentado en el capítulo II, de primera instancia en la parte organizacional trabajar bajo el modelo *PHVA* tiene como resultado una forma de trabajo más organizada, es importante *Planear* que se quiere lograr para saber cuáles serán las necesidades requeridas. Una vez teniendo esto claro se tiene que *Hacer* o ejecutar de acuerdo a lo que se planeó, el tercer punto es *Verificar* si lo ejecutado o hecho, resultó de la manera que se había planeado y si no es así, es necesario *Actuar* para corregir y ajustarse de acuerdo a lo planeado, tal y como se ya se mencionó, trabajar bajo el modelo ISO 9001 permitirá tener como resultado estandarizar algún proceso organizacional, específicamente y con la respuesta de la pregunta de investigación número 2, sería importante tener certificado en el proceso de compras, con sus respectivos formatos de solicitud de la compra y llegada del material, mientras que la parte de la teoría del modelo funcional, sirve para trabajar de manera delegada con cada uno de los participantes en



el organigrama mostrado, el inversionista tiene claro la función del biólogo y delega por completo la producción de camarón para que al final de cada ciclo observar la cantidad de camarón cosechado, este último modelo permite una mayor satisfacción por parte del trabajador y un incremento en los resultados; en la parte financiera del Modelo OFS, como ya se ha venido mencionando en su respectivo punto el resultado de esta parte es tener claro la administración y presupuesto del dinero de la granja, es decir, trabajar de manera conjunta entre el contador, inversionista, encargado de compras y biólogo para dar paso a una forma de trabajo más eficaz y eficiente, mientras que en la parte sustentable de nuestro modelo, resulta importante darle cumplimiento de manera detallada a cada punto:

- i. NOM 001 ECOL 1996, esta norma permite el límite permisible de aguas residuales que se pueden verter a marismas, ríos y aguas continentales, que de acuerdo con lo publicado en el Diario Oficial de la Federación (2003) esta Norma permite la cantidad de contaminantes básicos de que la temperatura no exceda los 40°C, que los miligramos de aguas y aceites por litro no exceda el rango de 15 a 25 mg, que los sólidos sedimentables (alimento putrefacto en el fondo del estanque) no supere el límite de 40 a 60 mg por litro. Que quiere decir esta Norma, que la manera correcta es que granjero necesitará realizar un estudio químico de las propiedades del agua que se van a verter.
- ii. Modelo PHVA, de manera distinta que, para la parte organizacional, este modelo tiene que impactar en la parte sustentable, *Planear* que necesitamos demandar menos cantidad de agua, *Hacerlo* mediante el policultivo, *Verificar* si impacta positivamente al medio ambiente y por último *Actuar* para saber si se está haciendo de manera correcta.
- iii. ACV, de acuerdo con lo mostrado en el punto 4.3, este análisis del ciclo de vida muestra la sorprendente cantidad de agua que se necesita para producir camarón, sin embargo, si tomamos lo mencionado en ese punto y lo comparamos con los 15,000 litros de agua que se necesitan para producir 1kg de carne de acuerdo con la FAO (2012), comparando toneladas y toneladas para producir carne



se necesitan 15,000,000 mientras que para el camarón 29,016 litros. Como resultado a este punto resulta de mayor beneficio al medio ambiente producir camarón y si a su vez lo combinamos en un mismo estanque con otra especie tendremos un impacto mucho mayor.

- iv. ISO 14001:2015, esta norma de estandarización nos permite garantizar reducciones significativas año con año o ciclo con ciclo de acuerdo con la base de registros, como ejemplo, si para producir una tonelada de camarón se necesitaron los litros mencionados en el apartado superior. Disminuir un 3% para cumplir con uno de los puntos de la norma en materia de sustentabilidad o si al final aumente la producción con esa misma cantidad de agua, es decir, necesite la misma cantidad de agua para producir 1.2 ton de camarón también sería un impacto positivo de acuerdo con nuestros indicadores de medición.



Capítulo V

5. Conclusiones y propuestas de mejora

De acuerdo con la hipótesis planteada, *“El desarrollo de un modelo de gestión organizacional en la industria acuícola con énfasis en la sustentabilidad contribuirá a mejorar las buenas prácticas en la producción de camarón en el estado de Sinaloa”*, con la investigación realizada se infiere de manera explicativa que la hipótesis no se rechaza.

Gran parte de esta investigación se enfocó en la etapa de engorda de camarón, concluyendo que es ahí donde se utiliza poca infraestructura industrial, lo más rentable que se determinó es producir camarón en un estanque de tierra y tener suficiente cantidad de agua que permita un buen flujo y oxigenación del ecosistema del camarón.

Por su parte, los temas de CPS y ACV son importantes para la producción de cualquier producto o servicio en la actualidad, la cruel realidad es que se sigue produciendo de manera desmedida y sin importar poner en peligro los ecosistemas mediante el uso de energías no renovables, alimento de fabricación industrial e incluso contaminando los mantos freáticos, ríos, marismas, o cualquier agua para consumo o producción que se tenga cerca, vertiendo directamente los efluentes de la producción de camarón.

Se concluye que México desde diez años atrás, no ha logrado un repunte en la producción de camarón para competir en mercados internacionales, sin embargo, tiene presencia en cuanto a producción se refiere. Por otra parte, el estado de Sinaloa logró superar al estado de Sonora y posicionarse como el referente nacional en la producción de camarón, sin embargo, en el año 2019, Sonora pudo reponerse de la producción decreciente que había manejado en los últimos diez años, siendo ahora el número uno a nivel nacional. El diagnóstico en la granja de camarón arrojó un trabajo organizado por parte de las personas que forman el organigrama, en la parte financiera se tenía una comparación anual con los datos no estandarizados, a lo que se vino a sumar a la organización para comparar de manera correcta la información financiera. En la parte sustentable, se establece que es excesiva el agua residual que se vierte directamente al río presidio, por lo que se



propuso realizar un policultivo para disminuir el impacto negativo en el medio ambiente.

De acuerdo con lo que se investigó, surgen dos preguntas como planes de mejora, ¿cómo se puede aprovechar de mejor manera la cantidad de agua utilizada en la producción de camarón? y ¿qué se tiene que hacer para inculcar los modos de producción sustentable en una granja de camarón en Sinaloa?

Respondiendo la primera pregunta de mejora, se formulan las siguientes interrogantes, ¿es posible reutilizar el agua residual de las granjas de camarón? o ¿aprovechar la misma agua en dos producciones al mismo tiempo? Esto es atractivo para los actores que forman parte de la cadena de valor, siempre y cuando impacte de manera positiva en sus finanzas, teniendo un mayor margen de ganancias, pero, si no obtienen ningún beneficio a corto plazo más que una inversión para rediseñar su proceso de producción actual, no les apostarán a las mejoras sin importarles los daños ecológicos que estén causando al medio ambiente. Se determina que el policultivo es la solución más viable que se presentó en esta tesis. Sin embargo, el policultivo tiene beneficios gracias a que la operación se centra en atender principalmente a la tilapia ya que sus desechos digestivos sirven para alimentar al camarón, como consecuencia esto impacta en la operación por solo tener que comprar y adquirir alimento para este. De esta forma antes de realizar el policultivo sería importante analizar los precios de venta de los mercados en el momento de su producción para determinar densidades de siembra y sobre todo el costo beneficio. Para que esto no impacte en las finanzas del inversionista, pues sería muy difícil que cambien sus modos de producción.

Se concluye en cuanto a la factibilidad de trabajar en conjunto los actores de la cadena de valor en el estado de Sinaloa, los sectores gubernamentales y académicos, les interesa trabajar para lograr soluciones que vayan en pro de la mejora de la producción de camarón en la región. Sin embargo, en el sector privado, no les interesa trabajar en equipo con otras granjas de camarón u otros laboratorios de producción larvaria. Esta parte de la investigación queda abierta para replicar el estudio en la zona norte del estado de Sinaloa, o en



otro estado, como Nayarit y Sonora, quienes son pioneros en la producción de camarón.

El policultivo como solución sustentable a la producción de camarón, pudiera no ser interesante para los productores de camarón, de acuerdo a los comentarios informales que surgieron al finalizar las entrevistas ya que el precio de venta de la tilapia es mucho menor (alrededor de un 50% menos) que el del camarón, es por eso por lo que este modo de producción pudiera resultar atractivo para los productores de tilapia con la intención de aumentar sus ganancias, combinando un estanque con una densidad baja en una proporción de 10 alevines de tilapia por 1 postlarva de camarón.

Se debe tener claro que en este sistema que al igual que un cultivo de una sola especie también se pueden presentar enfermedades de tipo patógenas que pueden disminuir la cantidad de especies en el ecosistema, es importante realizar cuidados y tratamientos de acuerdo con el biólogo encargado del cultivo.

Sumando a la parte sustentable este sistema de cultivar dos especies al mismo tiempo se vuelve opción cuando no se tiene otra opción, es decir, cuando la granja de camarón o tilapia está presentando altas mortalidades. Es necesario continuar con el cultivo con una solución alterna y en este caso pudiera ser una opción el policultivo combinando las dos especies mencionadas.

Existen dificultades que se pueden llevar a cabo una vez que se realiza esta práctica, como, por ejemplo, coordinar las siembras de ambas especies. Se debe sembrar primero la postlarva de camarón y después los alevines. Otra cosa para tener en cuenta es coordinar las compras para ambas especies, posiblemente se tenga que manejar proveedores distintos e importaciones para el correcto funcionamiento. Por ello, el encargado de Logística debe tener completa comunicación con el biólogo o gerente de producción para poder tener en tiempo y forma todo el material que se necesite para una correcta ejecución del policultivo.

Para este sistema se tienen las siguientes propuestas de mejora que de acuerdo con la investigación que se realizó sirva con la intención de ser un parteaguas para una producción a gran escala de un sistema de cultivo que combine la tilapia roja y el camarón blanco:



- i. Se debe tener proveedores cerca para que abastezcan la materia prima, como los alevines de tilapia y las postlarvas de camarón, de lo contrario complicaría poder manejar las calidades fisicoquímicas del agua para una condición óptima de sembrado.
- ii. Se debe tener un cuidado y monitoreo constante por parte del operario, biólogo y/o gerente de producción sobre el desarrollo y crecimiento de la producción del policultivo, si las propiedades físicas-químicas del agua se están alterando de acuerdo con los parámetros conocidos y manejados, se debe de aplicar tratamiento preventivo que impida un desarrollo de enfermedades y por consecuencia una mortalidad en la siembra.
- iii. Se debe realizar este cultivo en un mismo estanque donde se desarrollaba previamente la producción de tilapia o camarón, ya que realizar un estanque completamente nuevo impactaría en los costos de producción y no se tendría una rentabilidad que al final es lo que se busca como inversionista.
- iv. Se debe tener claro que tiempo de siembra es la que se va a realizar, extensiva¹¹, semi-intensiva¹², intensiva¹³ o hiper-intensiva¹⁴ (*Acuacultura | Camarón Blanco Del Pacífico | Instituto Nacional de Pesca | Gobierno | Gob.Mx, n.d.*), para que el departamento de logística/compras pueda proyectar las compras necesarias y tener todo al alcance al momento de que la producción se lleve a cabo.
- v. Se debe tener claro el mercado potencial al que se va a dirigir y gestionar a los posibles compradores de tilapia y camarón para el momento de la cosecha, así como el precio que se está ofertando en el mercado para ambos productos con la intención de negociar a favor del granjero garantizando cierta producción previa.

Como se dijo en líneas anteriores el policultivo resultará como opción viable para productores de tilapia que buscan aumentar sus ganancias, ya que tienen el conocimiento del tratamiento adecuado para el correcto crecimiento

¹¹ 4-10 postlarvas por m²

¹² 11-60 postlarvas por m²

¹³ 61-300 postlarvas por m²

¹⁴ 301-450 postlarvas por m²



de su especie, y sumar una nueva la cual será alimentada por los desechos biológicos de estas no representará gran atención por parte de los productores.

El modelo de intervención propuesto, denominado “OFS”, sirvió para lograr un conocimiento importante en la industria acuícola, específicamente en la producción de camarón en una granja, en el poblado de Barrón, Mazatlán, Sinaloa. La parte organizacional, específicamente abonó los lineamientos de la ISO 9001 en la estandarización de los procesos, en el sector financiero, vino a sumar la revisión correcta de los estados financieros con un correcto tratamiento a los datos por medio de la estandarización en el INP, y por último en la parte sustentable se concluyó que la cantidad de agua utilizada se le puede aplicar otro tratamiento con el policultivo, esto último gracias al ACV. Se concluye dejando claro que esto apenas es una gota de un mar de conocimiento sobre la acuicultura y sobre los policultivos, se tiene la intención de que esta investigación se siga desarrollando con el paso del tiempo, ejerciendo como un investigador que pueda llevar a la práctica, dejando de lado las simulaciones virtuales, que sirven para dar una idea de la realidad, sin embargo llevándose a cabo se determinará los pasos a corregir y perfeccionar para que esta producción se desarrolle en buenas condiciones.



Referencias

- Acosta Prado, J. C. (2010). *Modelos básicos de organización*.
<https://blogs.udima.es/administracion-y-direccion-de-empresas/libros/introduccion-a-la-organizacion-de-empresas-2/unidad-didactica-2-el-sistema-de-direccion-y-organizacion-principios-y-modelos-organizativos/5-modelos-basicos-de-organizacion/>
- Acuicultura | Camarón blanco del Pacífico | Instituto Nacional de Pesca | Gobierno | gob.mx. (n.d.). Retrieved July 11, 2020, from <https://www.gob.mx/inapesca/acciones-y-programas/acuicultura-camaron-blanco-del-pacifico>
- Acuicultura| Tilapia | Instituto Nacional de Pesca | Gobierno | gob.mx. (n.d.). Retrieved June 28, 2020, from <https://www.gob.mx/inapesca/acciones-y-programas/acuicultura-tilapia>
- Agenda 21 - México. (n.d.). Retrieved June 26, 2020, from <https://www.un.org/esa/agenda21/natlinfo/countr/mexico/inst.htm>
- Andrade de Pasquier, G., & Pérez E., E. P. (2004). *Growth of the white shrimp *litopenaeus schmitti* in western Venezuela*.
http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442004000400009
- Aragón-Noriega, E. A. (2016). Crecimiento individual de camarón blanco *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) y camarón azul *Litopenaeus stylirostris* (Stimpson, 1874) (Decapoda: Penaeidae) con un enfoque multi-modelo. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 44(3), 480–486. <https://doi.org/10.3856/vol44-issue3-fulltext-6>
- Arroja muestreo buen tamaño del camarón en Sinaloa - Noroeste. (n.d.).



Retrieved June 26, 2020, from <https://www.noroeste.com.mx/publicaciones/view/realizan-muestreo-poblacional-de-camaron-en-la-bahia-de-santa-maria-1139264>

Auditoría, C. De. (n.d.). Revisión y evaluación de los estados financieros.

Barrón Sinaloa (Mazatlán) México. (2013). <http://www.nuestro-mexico.com/Sinaloa/Mazatlan/Barron/>

Campos. (2012). Corrientes de la administración. In 2016.

Bahamón, N. (2008). Funciones biológicas para la estimación de parámetros. Facultad de Ciencias Económicas de Barcelona.

Benavides, O. (2013). Integración vertical e integración horizontal en un escenario de acelerada innovación tecnológica: Evidencia empírica y modelo teórico. 19. <http://congreso.investiga.fca.unam.mx/docs/xviii/docs/16.05.pdf>

Cacho, O. J. (1997). Systems modelling and bioeconomic modelling in aquaculture. *Aquaculture Economics and Management*, 1(1–2), 45–64. <https://doi.org/10.1080/13657309709380202>

Camarón recupera ingreso y liderazgo | EL DEBATE. (n.d.). Retrieved June 26, 2020, from <https://www.debate.com.mx/mazatlan/Camaron-recupera-ingreso-y-liderazgo-20150218-0077.html>

CEPAL-ILPES, I. L. y del C. de P. E. y S. (2005). *Manuales Planificación Estratégica e Indicadores de Desempeño en el Sector Público*. 120. https://www.cepal.org/ilpes/noticias/paginas/5/39255/30_04_MANUAL_COMPLETO_de_Abril.pdf

CONAPESCA (Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca). (1020). Políticas de Ordenamiento para la pesca sustentable. (Issue



November).

Cuéllar- Anjel J. (2013). Síndrome de mortalidad temprana (EMS). Institute for International Cooperation in Animal Biologics, 1, 1–7. <http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/acute-hepatopancreatic-necrosis-disease-es.pdf>

Del Pilar Longar Blanco, M., Del, M., Pérez Hernández, P. M., Edson, Y., & Martínez, R. (2013). El estado de técnica de la hidroponía* State of hydroponics techniques. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 4, 803–809.

http://www.repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/123456789/16275/1/revista_mexicana_C_Agricolas.pdf

Diagnóstico Integral de las granjas acuícolas camaroneras en el estado de Sinaloa. (n.d.). Retrieved June 26, 2020, from <http://www.fao.org/3/AC598S/AC598S05.htm>

Duran, E., & Messina, S. (2014). *Cultura Ambiental*. In *Cultura Ambiental* (Vol. 4). www.ecorfan.org

Económica, D. Y. C., & Ambiente, M. (1908). Asamblea General. *Boletín de La Sociedad Geológica Mexicana*, 4(1). <https://doi.org/10.18268/bsgm1908v4n1x1>

El desafío de la seguridad alimentaria en México. (2018). Retrieved June 26, 2020, from <http://www.cienciamx.com/index.php/ciencia/ambiente/24585-seguridad-alimentaria-mexico>. 2018.

FAO, I. de pesca. (2004). Informe de la consulta de expertos sobre la aplicación de cuestiones asociadas con la inclusión de especies acuáticas explotadas comercialmente en los apéndices de la citas.



<http://www.fao.org/3/y5751s/y5751s08.htm>

FAO. (2016). Panorama general y Perspectivas. El Estado Mundial de La Pesca y La Agricultura, 224.

FAO. (2018). El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2018. Cumplir los objetivos de desarrollo sostenible. <https://doi.org/CC BY-NC-SA 3.0 IGO>

FAO - *Penaeus vannamei*. (n.d.). Retrieved June 26, 2020, from http://www.fao.org/tempref/FI/DOCUMENT/aquaculture/CulturedSpecies/file/es/es_whitelegshrimp.htm

Fitzsimmons, K. M., & Shahkar, E. (2017). Tilapia-shrimp polyculture. *Tilapia in Intensive Co-Culture*, 94–113. <https://doi.org/10.1002/9781118970652.ch7>

Front, A., Vibriosis, R., Aquaculture, S., Breeding, S., & Flounder, J. O. (2020). Aquafeeds in 2019 : Pulled by market demand. 16(3).

Galaviz Silva, L., González Galaviz, J., Ibarra Gámez, J., Mercado Hernández, R., & Molina-Garza, Z. (2009). Minisatélites del virus del síndrome de la mancha blanca (Whispovirus) en México. *Ciencia-Uanl*, 12(2), 169–173.

García López, M. J. (2015). La Cuenta del Triple Resultado o Triple Bottom Line MARÍA JOSÉ GARCÍA LÓPEZ. *Revista de Contabilidad y Dirección*, 20, 65–77.

GLOBEFISH | Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2019). <http://www.fao.org/in-action/globefish/marketreports/resource-detail/es/c/1241043/>

GOAL 2019: Revisión de la producción mundial de camarones « Global



Aquaculture Advocate. (n.d.). Retrieved August 27, 2020, from <https://www.aquaculturealliance.org/advocate/goal-2019-revision-de-la-produccion-mundial-de-camarones/>

Gómez Romero, J. G. I., Villarreal Solís, M. D., & Villarreal Solís, F. M. (2015). Las incapacidades de aprendizaje organizacional y su relación con los estilos de aprendizaje organizacional en la Mipyme. *Contaduría y Administración*, 60(3), 686–702. <https://doi.org/10.1016/j.cya.2013.11.001>

González-Nolasco, J. A., & Cordero-Torres, J. M. (2019). Políticas alimentarias y derechos humanos en México. *Estudios Sociales. Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*, 29(53). <https://doi.org/10.24836/es.v29i53.657>

González-Pérez, S. V.-R. E. (2016). Determinación de la relación pez planta en la producción de tomate (*Lycopersicon esculentum* L .) en sistema de acuaponía * Determination of relative fish plant in tomato (*Lycopersicon esculentum* L .) production in aquaponic system. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 7(9), 983–992.

Hernández, C., Aguirre, G., & López, D. (2009). Aquaculture production systems with recirculation system in the North , Northeast and Northwest of Mexico. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 25(5), 117–130.

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). Selección de la muestra. *Metodología de La Investigación*, 170–196.

Hill, C., & Jones, G. (2011). Administración estratégica: un enfoque integrado. In *Administración estratégica: un enfoque integrado*.

INAPESCA. (2002). Diario oficial tilapia. 66(501), 66–69.



- INAPESCA. (2019). Camarón blanco del pacífico. *Hilos Tensados*, 1, 1–476.
<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- INEGI. (2013). *Población*. <https://www.inegi.org.mx/temas/estructura/>
- INPC - Índice Nacional de Precios al Consumidor. (n.d.). Retrieved June 27, 2020, from <https://www.elcontribuyente.mx/inpc/>
- ISO, N. I. 9001. (2015). NORMA INTERNACIONAL ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad. Norma Internacional, Quinta Edi, 29. <https://www.redalyc.org/pdf/2110/211026873005.pdf> <http://www.itv.alledelguadiana.edu.mx/ftp/Normas ISO/ISO 9001-2015 Sistemas de Gestión de la Calidad.pdf>
- Jaramillo, E. H. De. (2018). Bioeconomía: el futuro sostenible. *Revista de La Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 42(164), 188–201.
- La importancia de la administración en las empresas - Soluciones Empresariales. (n.d.). Retrieved June 26, 2020, from <https://www.contabilidad-actual.com.mx/2012/06/22/la-importancia-de-la-administración-en-las-empresas/>
- Litorales de México: Información de los litorales en México. (n.d.). Retrieved June 26, 2020, from <https://www.paratodomexico.com/geografia-de-mexico/litorales-de-mexico.html>
- López Arellano, J. R. (2018). Smart Eco-Park Pit-Uas : Un Pct Universitario Mexicano Entendido Mediante Un Emblemático Proyecto De I + D + I Propio. 385–394.
- López-Téllez, N. A., Corbalá-Bermejo, J. A., Bustamante-Unzueta, M. L., Silva-Ledesma, L. P., Vidal-Martínez, V. M., & Rodríguez-Canul, R. (2020). History, impact, and status of infectious diseases of the Pacific



white shrimp *Penaeus vannamei* (Bonne, 1831) cultivated in Mexico. *Journal of the World Aquaculture Society*, 51(2), 334–345. <https://doi.org/10.1111/jwas.12662>

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca | Argentina.gob.ar. (n.d.). Retrieved June 26, 2020, from <https://www.argentina.gob.ar/agricultura-ganaderia-y-pesca>

Montúfar Guízar, R. (2011). R c a a (Issue 55).

NOM-127-SSA1, N. oficial M. (1994). Salud Ambiental, Agua para uso y Consumo Humano-Limites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización. Diario Oficial de la Federación.

Núñez Sarmiento, L., Vélez Ramírez, M., & Berdugo Correa, C. (2004). Aplicación de una Metodología de Mejora de Procesos basada en el Enfoque de Gestión por Procesos, en los Modelos de Excelencia y el QFD en una empresa del sector de confecciones de Barranquilla (Colombia). *Ingeniería y Desarrollo: Revista de La División de Ingeniería de La Universidad Del Norte*, 16, 45–58.

OECD. (2018). Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition. In *The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities*. <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>

Ochoa, C. (2015). *El muestreo: qué es y por qué funciona*. <https://www.netquest.com/blog/es/blog/es/muestreo-que-es-porque-funciona>

Oksendal, B. (2016). An Introduction to Stochastic Control, with Applications to Mathematical Finance. In *Lecture Notes - UAM* (Issue April).



http://people.emich.edu/ocalin/Teaching_files/D18NN.pdf

Ortega-Salas, A. A., Rendón M., L. A., Beltrán-Álvarez, R., & Tintos-Gómez, A. (2013). Polyculture and growth of the Nile tilapia *Oreochromis niloticus* (Perciformes:Cichlidae) with shrimp *Litopenaeus vannamei* (Decapoda:Penaeidae) in sea water. *UNED Research Journal*, 5(2), 241–244. <https://doi.org/10.22458/urj.v5i2.275>

Osorio Jaramillo, L. (2017). Diseño de un instrumento de diagnóstico organizacional basado en el Modelo Amigo para el contexto colombiano. *Cuadernos Hispanoamericanos de Psicología*, 16(2), 45–62. <https://doi.org/10.18270/chps..v16i2.1975>

Parra Cortés, R. (2018). La Agenda 2030 y sus Objetivos de Desarrollo Sostenible. In *Revista de Derecho Ambiental* (Issue 10). <https://doi.org/10.5354/0719-4633.2018.52077>

Playas del litoral Sinaloense. (n.d.). Retrieved June 27, 2020, from <https://www.turespacio.com/litoral-sinaloense/>

Population Length/Weight - Detail. (n.d.). Retrieved August 26, 2020, from https://www.fishbase.de/popdyn/FishLWSummary.php?ID=3&id2=38571&Genus=Oreochromis&Species=mossambicus&variable_Length=22&variable_Length_required=Edit+box+can+not+be+blank.

Rakocy, J. E. (2012). Aquaponics-Integrating Fish and Plant Culture. *Aquaculture Production Systems*, 344–386. <https://doi.org/10.1002/9781118250105.ch14>

Ramos-Cruz, S. (2000). *Composición por tallas, edad y crecimiento de Litopenaeus vannamei (Natantia: Penaeidae), en la laguna Mar Muerto, Oaxaca-Chiapas, México*. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-



77442000000400012

- Ramos, G. M. (2016). La bioeconomía – concepto y aplicación al desarrollo rural. *Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales*, 3(2), 188–193. http://www.scielo.org.bo/pdf/rriarn/v3n2/v3n2_a08.pdf
- Ramos, R., Vinatea, L., & da Costa, R. (2008). Tratamiento de efluentes del cultivo de *Litopenaeus vannamei* por sedimentación y filtración por la ostra *Crassostrea rhizophorae*. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 36(2), 183–222. <https://doi.org/10.3856/vol36-issue>
- Reyes Moreno, J.L., Téllez Castañeda, M., González Sánchez, J. A. (2009). Situación Actual y Perspectivas del Camarón en México Situación Actual y Perspectivas del Camarón en México. Dirección General Adjunta de Inteligencia Sectoral. Subdirección de Comunicación Institucional, 122.
- Rivera, G. (2007). Instituto Tecnológico Y De Estudios. 115.
- Rojas, B., Manuel, L., Muñoz, V., Vera, R., María, P., Arana, T., Rojas, B., & Manuel, L. (2019). Perspectiva teórica del diagnóstico organizacional. *Revista Venezolana de Gerencia*, 24. <https://doi.org/10.37960/revista.v24i88.30182>
- Santo Padre Francisco. (2015). Encíclica Laudato Si'. 184. <https://www.oas.org/es/sg/casacomun/docs/papa-francesco-enciclica-laudato-si-sp.pdf>http://www.costarricense.cr/pagina/franval/index_archivos/Page1247.htm
- Saravia, C., & Iván, T. (2009). Diseño De Un Cuadro De Mando Integral (Parte I). *Perspectivas*, 23, 101–114.



SEMARNAT, S. de M. A. y R. N. (1998). NOM-001-SEMARNAT-1996 Límites Máximos Permisibles De Contaminantes En Las Descargas De Aguas Residuales En Aguas Y Bienes Nacionales. Norma Oficial Mexicana, 33.

Silva, L., Escalante, E., Valdés-Lozano, D., Hernández, M., & Gasca-Leyva, E. (2017). Evaluation of a semi-intensive aquaponics system, with and without bacterial biofilter in a tropical location. *Sustainability (Switzerland)*, 9(4). <https://doi.org/10.3390/su9040592>

Sinaloa líder de producción de camarón de cultivo en México. (2011).

Somoza Ríos, J. A., & Inzunza Duarte, K. (2017). Percepción del impacto del desarrollo sustentable en directivos. *Revista Vinculando*.

Strong imports in East Asia and the United States of America kept global shrimp trade firm | GLOBEFISH | Food and Agriculture Organization of the United Nations. (n.d.). Retrieved June 26, 2020, from <http://www.fao.org/in-action/globefish/marketreports/resource-detail/es/c/1107034/>

The Leader as Storyteller. (n.d.). Retrieved June 26, 2020, from <https://hbr.org/1996/01/the-leader-as-storyteller>

Uniamikogbo, E., & Amos O., A. (2016). Sustainability and Triple Bottom Line : an Overview of Two Interrelated Concepts. *Igbinedion University Journal of Accounting*, 2(August), 88–126.

Uribe Perez, R., & Bejarano, A. (2007). Sistemas De Gestion Ambiental Serie Iso 14000. file:///C:/Users/estudiante4/Documents/20611457007 (1).pdf

Valenti, W. C., Kimpara, J. M., Preto, B. de L., & Moraes-Valenti, P. (2018). Indicators of sustainability to assess aquaculture systems. *Ecological*



Indicators, 88(August 2017), 402–413.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.12.068>

Valenzuela, C. M., Ramírez, R. G., Navarro González, N., & Celaya Figueroa, R. (2010). Diagnóstico organizacional: una mirada hacia el futuro. 1–37.
http://www.itson.mx/publicaciones/pacioli/Documents/no70/43b-diagnostico_organizacional_una_mirada_hacia_el_futuro_noviembre_2010_corregido.pdf

Villareal Solís, F. J. (Universidad J. del E. de D., & Gómez Romero, J. G. I. (Universidad J. del E. de D. (2009). La integración en las pequeñas y medianas empresas fabricantes de muebles de la ciudad de Durango, México. *Contaduría y Administración*, 227, 49–68.
<https://doi.org/10.22201/fca.24488410e.2009.647>

Wyban, J. A., & Sweeney, J. N. (1989). Intensive shrimp growout trials in a round pond. *Aquaculture*, 76(3–4), 215–225.
[https://doi.org/10.1016/0044-8486\(89\)90076-8](https://doi.org/10.1016/0044-8486(89)90076-8)

Zacarías Frah, A. (2010). El ABC del CPS Aclarando Conceptos sobre el Consumo y la Producción Sostenibles. Programa de Las Naciones Unidas Para El Medio Ambiente, 64. www.unep.org/dtie

Anexos

Anexo 1

Encuesta para conocer la factibilidad de crear un clúster de camarón en el estado de Sinaloa.

Gracias por responder este cuestionario. La información que se recabe se usará exclusivamente para fines académicos y será confidencial.

INFORMACIÓN GENERAL

1.- ¿Cuántos años lleva funcionando la empresa, organización o institución educativa donde labora?:

2.- ¿Cuál es su puesto en la empresa, organización o institución educativa donde labora?:

3.- ¿Qué antigüedad tiene en la empresa, organización o institución educativa donde labora?:

4.- ¿Cuál es su edad y sexo?:

5.- ¿Cuál es su escolaridad?:

6.- ¿La empresa, organización o institución educativa donde labora es sociedad mercantil o persona física?:

7.- ¿Cuál es su producto?:

Para contestar marque con una "x" la casilla de la opción con la que esté más de acuerdo

Muchísimo de acuerdo

Muy de acuerdo

Medianamente de acuerdo

Poco de acuerdo

Nada de acuerdo

APARTADO 1 CADENA DE VALOR

8.- ¿Conoce los procesos por los que atraviesa su materia prima antes de llegar a su empresa?

<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	-------------------------------------	--------------------------	-------------------------------------	--------------------------

APARTADO 3 INTEGRACIÓN VERTICAL

17.- La empresa realiza todas sus compras de materias primas a proveedores y hace sus ventas a distribuidores o mayoristas, es decir, se concentra únicamente en la actividad principal de su negocio.

18.- La empresa ha hecho esfuerzos para asegurarse el flujo de materia prima o la salida de sus productos adquiriendo activos para usarlos en esas actividades

19.- La empresa realiza cotidianamente actividades relativas al control y operación ya sea del acceso a las materias primas o del acceso a los mercados del producto terminado.

20.- La empresa ha realizado inversiones considerables para controlar el abastecimiento de materias primas, su traslado, procesamiento, distribución y venta del producto terminado, y ha dejado de depender de terceros casi por completo

21.- La empresa controla completamente la cadena de procesos para la fabricación del producto, desde la producción de la materia prima básica hasta la venta al consumidor final, a través de sus propios canales de distribución.

Para contestar marque con una "x" la casilla de que se trate

Muchísimo de acuerdo

Medianamente de acuerdo

Poco de acuerdo

Nada de acuerdo

APARTADO 4, PERMANENCIA

22.- ¿Cuántos trabajadores tiene la empresa (considerando fijos y temporales): _____

23.- En los últimos tres años el número de trabajadores:
 V) Ha disminuido fuertemente y no volverá a aumentar.

- IV) Disminuyo ligeramente, lo cual es normal.
- III) Ha permanecido estable.
- II) Ha aumentado ligeramente, lo cual es normal.
- I) Ha aumentado sensiblemente, lo cual es extraordinario.

24.- La empresa ha operado continuamente sin problemas

25.- La empresa ha iniciado un proceso formal de quiebra o suspensión de pagos

26.- la empresa ha sido traspasada porque ha tenido perdidas

27.- La empresa ha tenido que suspender operaciones

28.- La empresa ya no existe como tal.

V	I V	I I I	I I I	I
V	I V	I I I	I I I	I
V	I V	I I I	I I I	I
V	I V	I I I	I I I	I
V	I V	I I I	I I I	I
V	I V	I I I	I I I	I

Para contestar marque con una "x" la casilla de que se trate
 Muchísimo de acuerdo

Muy de acuerdo

Medianamente de acuerdo

Poco de acuerdo

Nada de acuerdo

APARTADO 5, SUSTENTABILIDAD

29.- ¿Estaría dispuesto a trabajar en conjunto con empresas, organizaciones gubernamentales o instituciones educativas para incrementar sus ventas siendo más sustentables?

--	--	--	--	--



30.- ¿Estaría dispuesto a trabajar en conjunto con empresas, organizaciones gubernamentales o instituciones educativas para mejorar su producción basados en la sustentabilidad?

--	--	--	--	--

31.- ¿Estaría dispuesto a trabajar en conjunto con empresas, organizaciones gubernamentales o instituciones educativas para implementar prácticas innovadoras (sustentables) que sean rentables?

--	--	--	--	--

32.- ¿Estaría dispuesto a trabajar en conjunto con empresas, organizaciones gubernamentales o instituciones educativas para disminuir sus costos de producción?

--	--	--	--	--

33.- ¿Estaría dispuesto a trabajar en conjunto con empresas, organizaciones gubernamentales o instituciones educativas para compartir sus buenas prácticas que permitan una competencia sana y amigable con el ambiente?

--	--	--	--	--

34.- ¿Estaría dispuesto a trabajar en conjunto con empresas, organizaciones gubernamentales o instituciones educativas para ser más sustentables en su aporte con su producto en la cadena de valor?

--	--	--	--	--

35.- ¿Estaría dispuesto a trabajar en conjunto con empresas, organizaciones gubernamentales o instituciones educativas reuniéndose periódicamente para escuchar las problemáticas que ellos tienen?

--	--	--	--	--

36.- ¿Estaría dispuesto a trabajar en conjunto con empresas, organizaciones gubernamentales o instituciones educativas para compartir mano de obra especializada que permita disminuir los impactos ambientales?

--	--	--	--	--

Si desea recibir los resultados del estudio indique la dirección a la que deben remitirse:

Nombre o razón social _____

En atención de _____



Correo Electrónico
