

**Estudio de factibilidad para producir  
camarón de la especie *Litopenaeus vannamei*  
bajo un sistema de producción semi-intensivo  
en Ecuador**

**Nicolás Oswaldo Palacios Serrano**

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano**

**Honduras**

Noviembre, 2016

ZAMORANO  
CARRERA DE ADMINISTRACION DE AGRONEGOCIOS

**Estudio de factibilidad para producir  
camarón de la especie *Litopenaeus vannamei*  
bajo un sistema de producción semi-intensivo  
en Ecuador**

Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar  
al título de Ingeniero en Administración de Agronegocios en el  
Grado Académico de Licenciatura

Presentado por

**Nicolás Oswaldo Palacios Serrano**

**Zamorano, Honduras**

Noviembre, 2016

# **Estudio de factibilidad para producir camarón de la especie *Litopenaeus vannamei* bajo un sistema de producción semi-intensivo en Ecuador**

**Nicolás Oswaldo Palacios Serrano**

**Resumen:** Desde el 2013 con la aparición de la enfermedad de la Necrosis Aguda del Hepatopáncreas en Asia y países de Centroamérica, el Ecuador tuvo un crecimiento acelerado del sector camaronero. El estudio de factibilidad consiste en la construcción y operación de una camaronera de 52 ha de espejo de agua situada en la isla Orozco, Golfo de Guayaquil perteneciente a la empresa CAMARAZCA S.A. El proyecto necesita una inversión inicial de USD 962,035 de los cuales USD 261,888 serán financiados por el Banco del Austro a una tasa del 10%. El periodo de evaluación del proyecto es de 5 años con una inflación promedio de 4.1%, rendimientos de procesamiento promedio del 66%, 2.4 ciclos por año en promedio y rendimientos de producción promedio de 2,579 lb/ha/ciclo en un sistema de producción semi-intensivo a siembra directa. El Valor Actual Neto es de USD 971,075.07, la Tasa Interna de Retorno de 41.04%, un Periodo de Recuperación de la Inversión de 3.75 años y un Índice de Rentabilidad de 2.39. Los costos de concentrado son el insumo más crítico con una participación por encima del 48.73%. Usando el software @Risk Industrial se determinó que el inversionista tiene 1.9% de probabilidades de que el Valor Actual sea menor que USD 0 y 90% de probabilidad de que el Periodo de Recuperación de la Inversión esté entre 1.95 a 4.45 años.

**Palabras clave:** Camarón, enfermedades, factibilidad, rentabilidad, riesgo.

**Abstract:** Since 2013, with the spread of Early Mortality Syndrome across Asia and Central America countries, Ecuador have seen an accelerated growth in the shrimp industry. The feasibility study consists in the construction and operation of a 52 ha shrimp farm located on Isla Orozco, Golfo de Guayaquil owned by CAMARAZCA S.A. The project need an initial investment of USD 962,035. Banco del Austro will finance USD 261,888 with an 10% interest rate. The evaluation period of the project is 5 years, with an average inflation of 4.1%, the average processing yield is 66%, 2.4 production cycles per year and an average production yield of 2,579 pounds/ha/cycle in a semi-intensive system with direct sowing. The Net Present Value is USD 971,075, the Internal Return Rate is 41.04%, the Period of Payback is 3.75 years and the Profitability Index is 2.39. Shrimp feed represents 48.73% of the cost, it is the most critical input. Using @Risk it was determined that the investor has a 1.9% of probability that the NPV will be lower than USD 0 and a 90% of probability that the Period of Payback will find between 1.95 and 4.45 years

**Key words enzymatic:** Diseases, feasibility, risk, profitability, shrimp.

## CONTENIDO

Portadilla.....	i
Página de firmas.....	ii
Resumen.....	iii
Contenido.....	iv
Índice de Cuadros, Figuras y Anexos.....	v
<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>6</b>
<b>2. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>13</b>
<b>3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>20</b>
<b>4. CONCLUSIONES.....</b>	<b>55</b>
<b>5. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>56</b>
<b>6. LITERATURA CITADA.....</b>	<b>57</b>
<b>7. ANEXOS.....</b>	<b>61</b>

## ÍNDICE DE CUADROS, FIGURAS Y ANEXOS

Cuadros	Página
1. Principales importadores y exportadores de camarón a nivel global, año 2015.....	3
2. Clasificación comercial de camarones para exportación.....	4
3. Principales países importadores de camarón ecuatoriano en el año 2015.....	8
4. Principales compradores de camarón y productores de balanceado en Ecuador en el año 2015.....	21
5. Resumen de precios anuales de camarón según tipos y tallas.....	22
6. Taxonomía de la especie <i>Litopenaeus vannamei</i> .....	23
7. Efecto del pH sobre el camarón.....	26
8. Efecto del oxígeno disuelto sobre el camarón.....	27
9. Cosechas a realizarse por ciclo productivo durante la evaluación del proyecto.....	40
10. Cosechas a realizarse distribuidas por trimestres y grupos de piscinas.....	40
11. Precios utilizados en el estudio.....	41
12. Supuestos económicos del estudio.....	42
13. Costos de inversión.....	43
14. Depreciaciones y amortizaciones.....	43
15. Costos variables de producción.....	44
16. Costos fijos de producción.....	44
17. Gastos operativos.....	45
18. Ponderación de costos de producción de camarón.....	46
19. Supuestos financieros utilizados en el estudio.....	47
20. Flujo de caja del proyecto.....	50
21. Indicadores financieros.....	51
22. Entradas del modelo @Risk.....	52

Figuras	Página
1. Exportaciones ecuatorianas de camarón acumuladas entre enero y noviembre desde 1996 hasta 2015.....	7
2. Evolución de los principales destinos de exportación de camarón ecuatoriano entre el año 2012 a 2015.....	7
3. Organigrama de la empresa CAMAROSCA S.A. ....	10
4. Formato del estado de resultados del periodo.....	16
5. Diagrama de flujo de camarón desde la cosecha hasta el consumidor final.....	23
6. Flujo de proceso de un sistema de producción de camarón semi-intensivo.....	33
7. Calendario operativo de la camaronera.....	46
8. Calendario de pagos del préstamo con el Banco del Austro.....	48
9. Estado de resultado del periodo 1.....	49
10. Ponderación del costo del dinero.....	51
11. Salidas del modelo de @Risk.....	52
12. Resultados del VAN utilizando @Risk.....	53
13. Resultados del TIR utilizando @Risk.....	53
14. Resultados del PRI utilizando @Risk.....	54
15. Resultados del IR utilizando @Risk.....	54
Anexos	Página
1. Localización geográfica de la camaronera.....	61
2. Mapa satelital de la camaronera luego de la ampliación al 7/07/2016.....	61
3. Cuadro resumen de la información encontrada en otros estudios de factibilidad sobre camarón en Ecuador.....	62
4. Registros históricos de precios de camarón a productor en Ecuador según tipos y tallas desde el año 2008 hasta el 2015.....	63
5. Resumen de precios de camarón, periodo 2008-2015 por trimestres.....	65
6. Bases de datos del INEC de Inflación acumulada (IPC) en Ecuador.....	66
7. Registros históricos de rendimientos de procesamiento y cosechas CAMAROSCA año 2015.....	66
8. Distribución de piscinas y su hectareaje.....	68
9. Rangos aceptables de concentración de sustancias inorgánicas disueltas en agua de estanque de cultivo.....	68
10. Registro climatológico de estación cercana a la finca, año 2012.....	69
11. Tabla de crecimiento y alimentación teórica.....	70
12. Lineamientos para el uso de balanceados en la alimentación.....	70
13. Interpretación del disco Secchi para el manejo de fitoplancton.....	70
14. Calendario operativo durante 5 años.....	71
15. Ajuste de distribución de Inflación usando @Risk.....	73
16. Precios obtenidos usando la herramienta series de tiempo de @Risk industrial.....	74

# 1. INTRODUCCIÓN

Este estudio de factibilidad, está basado en un proyecto para producir camarón de la especie *Litopenaeus vannamei* para la empresa CAMARAZCA S.A., localizada en isla Orozco, Golfo de Guayaquil, en Ecuador. Desde el año 2013 la industria camaronera en Ecuador tuvo un gran impulso debido al incremento de los precios internacionales causado por un déficit en la oferta de los mayores productores a nivel global. El déficit fue causado por una enfermedad conocida como síndrome de mortalidad temprana (EMS por sus siglas en inglés) o más recientemente conocida como Enfermedad de la Necrosis Aguda del Hepatopáncreas (AHPND por sus siglas en inglés). La enfermedad apareció en China (2009) y se expandió hacia Vietnam (2010), Malasia (2011) y Tailandia (2012). La enfermedad ha causado pérdidas económicas significativas entre los productores de camarón y afecta a las especies *Penaeus monodon* y *Litopenaeus vannamei*. Consiste en mortalidades masivas de hasta el 100% en los primeros 10 a 30 días de cultivo (Cuéllar-Anjel, 2013).

Ecuador es el principal productor y exportador de camarón del hemisferio occidental. Esto sucede por condiciones agroecológicas muy favorables para el cultivo en las zonas estuarinas de las costas del Océano Pacífico. Estas son aguas ricas en nutrientes, con un alta biodiversidad y productividad. La zona del Golfo de Guayaquil es donde se desarrolla la mayor parte de la camaronicultura en Ecuador, cuenta con una alta temperatura todo el año, lo cual mejora el crecimiento del camarón y reduce el estrés del mismo. El camarón ecuatoriano tiene una alta calidad, es muy reconocido y apreciado a nivel internacional (Suplicy, 2013). El camarón es el segundo producto petrolífero de exportación después del banano y es el que más crecimiento ha presentado de manera sostenida desde el 2013, por lo que ofrece una posible oportunidad para los inversionistas (Pro Ecuador, 2016).

Para producir camarón se necesita de altas inversiones económicas, llevar un riguroso control de los costos operativos y manejar buenas prácticas acuícolas que reduzcan la incidencia de enfermedades, las cuales pueden generar grandes pérdidas económicas. Es importante considerar los impactos ambientales que puede generar la operación por el mal manejo de desechos orgánicos en las piscinas, el cual genera problemas en los parámetros físico-químicos de los efluentes que se descargan en el manglar. La industria del camarón en Ecuador tiene un gran impacto social. Provee aproximadamente 183,000 plazas de trabajo y aporta divisas a la economía (Ordóñez, 2015).

Por estas razones es importante hacer un estudio de factibilidad que permita identificar los beneficios económicos y los riesgos asociados que puede generar un proyecto de producción de camarón, e identificar a más profundidad los aspectos técnicos, de mercado, económicos, financieros y un análisis de riesgo para darle más conocimiento al tomador de decisiones de la empresa CAMARAZCA S.A.

El consumo mundial de productos marinos ha venido aumentando en las últimas décadas debido al crecimiento de la población, el incremento en salarios, urbanización, facilitado por la fuerte expansión de producción de peces y canales de distribución más eficientes. Estos provienen de dos fuentes, la captura por pesca y la acuicultura. Las capturas se han mantenido estables en los últimos años al pasar de 90.8 millones de toneladas en 2007 a 91.3 millones de toneladas en 2012. Mientras que la producción acuícola ha crecido de 49.9 millones de toneladas a 66.6 millones de toneladas (FAO, 2014). En el año 2015, la comercialización de productos marinos a nivel global fue de USD 130.9 billones. De los cuáles 90.6 millones de toneladas provinieron de capturas y 78 millones de toneladas de la acuicultura, lo que evidencia el crecimiento de la acuicultura y el estancamiento en las capturas por pesca. También el consumo per cápita promedio se ha incrementado a más de 20 kg por persona por año (FAO, 2016).

El camarón es el commodity marino más comercializado del mundo. En el 2012 representó el 15% del valor total comercializado de productos acuícolas internacionalmente. Más de la mitad de las capturas provienen del Noroeste y Oeste central del Océano Pacífico y en el 2012 representaron un total de 3.4 millones de toneladas. Sin embargo, la mayoría de producción de camarón proviene de la acuicultura (FAO, 2014). La especie de camarón *Litopenaeus vannamei* es la más consumida a nivel global y la que mayor porcentaje ocupa en el comercio internacional (FAO, 2016).

Históricamente, Asia representaba el 90% de la producción mundial de camarón, sin embargo, en 2015 su producción estuvo reducida en un 35% por las enfermedades. China es el mayor productor de camarón del mundo y a su vez ha sido el principal responsable del crecimiento de la demanda de productos marinos y la acuicultura. Este tuvo un crecimiento anual promedio en su producción de 6% entre los años 1990 a 2010. Su consumo per cápita en el año 2010 fue de 35.1 kg en comparación con el promedio mundial de 15.4 kg. Países desarrollados como Estados Unidos han reducido sus niveles de producción debido a la competencia de países en vías de desarrollo, los cuales tienen costos de producción más bajos. El camarón es producido en su mayoría por países en vías de desarrollo y es considerada una especie de alto valor económico (FAO, 2014).

Con el EMS los volúmenes de producción en los años 2012 a 2013 disminuyeron, hubo un incremento de precios alrededor del mundo y cambió la dinámica de consumo. Los países asiáticos incrementaron sus importaciones mientras que países como Estados Unidos y Europa disminuyeron su consumo debido a los altos precios (FAO, 2014). China a pesar de ser el mayor productor de camarón del mundo, con una producción anual de más de 1.4 millones de toneladas, ha venido incrementando sus importaciones desde hace pocos años debido a problemas por enfermedades. En el periodo comprendido entre enero a septiembre de 2015, importó 66.8 mil toneladas y exportó 124 mil toneladas (FAO, 2016).

Cuadro 1. Principales importadores y exportadores de camarón a nivel global, año 2015.

<b>Importadores</b>	<b>Cantidad (miles Toneladas)</b>	<b>Exportadores</b>	<b>Cantidad (miles Toneladas)</b>
1. Unión Europea	473	1. India	280
2. Estados Unidos	416	2. Ecuador	257
3. Vietnam	150	4. Unión Europea	202
4. Japón	147	5. Vietnam	180
5. China	67	6. Argentina	140

*Nota: Los valores comprenden el periodo enero a septiembre. Dentro de la Unión Europea los países que más importan en orden son: España, Francia, Dinamarca, Reino Unido e Italia*

Fuente: FAO, Globefish Highlights Issue-1/2016<sup>1</sup>

En el mercado europeo y el de Estados Unidos (EEUU) el consumo depende en gran medida del precio del camarón. En 2015 en EE.UU. se incrementó el consumo en kg, pero disminuyó el volumen de ventas en dólares debido a la disminución de precios. Los principales suplidores de EE.UU. son Indonesia, India y Ecuador (FAO, 2016). En cuanto a exportaciones, en el 2015 India tuvo un porcentaje de participación del 19.6% y Ecuador de 14.4% (Pro Ecuador, 2016). En Asia hay una tendencia a producir camarón de tamaños más pequeños (51-60 y más pequeños) desde 2010 a causa del estrechamiento de los márgenes de precios entre tamaños pequeños y grandes, además de las cosechas prematuras causadas por el EMS. La cuota de los tamaños pequeños aumentó de 27% a 49% entre 2010 y 2014 (Anderson, 2016).

Los camarones son comercializados a nivel internacional en base a tres parámetros. El tamaño, el nivel de procesamiento y el valor agregado. De forma comercial el tamaño es expresado en términos de cantidad de camarones por libra o kilogramo, por ejemplo 40/50 significa que en 1 kg hay de 40 a 50 camarones. La letra U significa “Under” y solo se utiliza para los camarones de mayor tamaño. Mientras más grande el camarón mayor el precio que va a tener en los mercados internacionales y esto representa más ingresos para el productor. Por nivel de procesamiento las principales distinciones son si tiene o no cabeza y si está o no pelado. El que se comercializa con cabeza tiene una clasificación de tamaño expresada en camarones por kilogramo mientras que el camarón sin cabeza está expresado en camarones por libra y tiene una nomenclatura que incrementa en cinco unidades. El nivel de procesamiento es determinado por el mercado y posee un precio diferente entre países. La tendencia actual es que el mercado de EEUU y el europeo consumen más camarón sin cabeza y favorecen el pelado, mientras que el mercado asiático tiene una tendencia a consumir camarón “verde” con cabeza y sin pelar debido a sus preferencias. La producción en América Latina sigue estando orientada hacia el camarón verde, además el camarón con cabeza se ha convertido en la forma de producto dominante (Anderson, 2016).

<sup>1</sup> FAO, 2016, Globefish Highlights Issue 2/2016, January-September 2015 statistics, Pág. 2-5, disponible en <http://www.fao.org/3/a-bc119e.pdf>

El valor agregado representa mayores ingresos para los exportadores de camarón y una forma de diferenciación. Las formas más comunes de darle valor agregado al camarón es darle un pre-cocido, empanizarlo, decorarlo en bandejas con salsas o ponerlo en pinchos. Esto se da por la tendencia creciente sobre todo en el mercado norteamericano y europeo que son altamente exigentes por la calidad y apetecen alimentos listos para comer (Ready-to-eat) (Sloan, 2015).

A continuación, se presenta una tabla con las diferentes clasificaciones del camarón:

Cuadro 2. Clasificación comercial de camarones para exportación.

<b>Nombre comercial</b>	<b>Cantidad/lb</b>	<b>Peso con cabeza(gr)</b>	<b>Talla (Cantidad/kg)</b>	<b>Peso con cabeza(gr)</b>
Colossal	U/15	---		
Extra Jumbo	16/20	34-42	20/30	33.3-50
Jumbo	21/25	27-33	30/40	25-33.3
Extra Large	26/30	23-26	40/50	20-25
Large	31/35	20-22	50/60	16.7-20
Medium Large	36/40	17-19	60/70	14.3-16.7
Medium	41/50	14-16	70/80	12.5-14.3
Small	51/60	12-13	80/90	11.1-12.5
Extra Small	61/70	10-11		

Fuente: Mariscos Frescos<sup>2</sup>, Phillyseafood<sup>3</sup>, Urner Barry<sup>4</sup>

Los exportadores deben adaptar sus productos al mercado al cuál se están dirigiendo en función de la demanda. En la mayoría de los casos un mayor nivel de procesamiento y valor agregado representan mayores ganancias y vender camarón más grande tiene un precio más elevado en el mercado. La tendencia actual de producir camarón con cabeza para el mercado asiático es beneficioso para los exportadores ya que este lleva un bajo nivel de procesamiento y reduce costos operativos. Para poder vender este camarón se necesita que el camarón esté en perfectas condiciones, sin golpes, manchas u otros daños fisiológicos. Esta es una oportunidad para los productores de camarón en Ecuador, ya que si logran producir camarón de alta calidad que vaya dentro de esta categoría, pueden recibir más dinero por su producto. En base a la experiencia de la empresa CAMARAZCA, la cual vende su producto a la empresa Negocios Industriales Real S.A. (NIRSA), en Ecuador se paga USD 0.15 más por libra de camarón cuando este está en óptimas condiciones y se puede vender como entero.

<sup>2</sup> Mariscos Frescos, s.f., Clasificación de Camarón por Peso, consultado el 15/08/2016, disponible en <http://mariscosfrescosecuador.com/informacion/clasificacionmariscosfrescosecuador.pdf>

<sup>3</sup> Phillyseafood, s.f., shrimp size chart, consultado el 15/08/2016, disponible en <http://www.phillyseafood.com/shrimp-size-chart>

<sup>4</sup> Urner Barry, 2015, Seafood Price Current, consultado el 15/08/2016, disponible en <http://www.urnerbarry.com/ShopExamples/SFPC.pdf>

Para vender camarón en Ecuador la exportadora se encarga de la logística, el transporte ya sea terrestre o marítimo, el hielo, gavetas, bins, gabarras y otros insumos. El productor se encarga de la pesca, la cual se coordina el día con el comprador. Cuando la cosecha se realiza mal aparecen problemas de calidad y hacen que el camarón sea descabezado, obteniendo un precio menor que el entero (costos operativos aumentan). El productor sabe con los muestreos semanales el tamaño y la cantidad aproximada que va a cosechar. Cuando el camarón llega a la empacadora es clasificado por lote y se le paga al productor en función del tamaño y la calidad. Se hacen muestreos de textura, físicos y organolépticos. El camarón para venta local tiene problemas como: tamaño muy pequeño, cabeza roja, está en muda, deshidratado, mal enfriado o tiene mal sabor (por cultivar en salinidades bajas o invierno). Al final se obtiene en porcentajes los lotes que van a cada tamaño, calidad, lo que va a descarte y lo que va a cabeza. El productor antes de vender pide la lista de precios al exportador y al final del proceso de clasificación el exportador factura y le paga al productor. Si más del 90% de la cosecha va a cabeza es un buen resultado para el camaronero.

Hay cuatro sistemas de producción de camarón clasificados en función de la tecnología que aplican. Se basan en la densidad de siembra, la modalidad de recambios de agua, el porcentaje de recambios de agua, el tipo de alimento empleado, el tamaño de las piscinas y los rendimientos obtenidos (Arredondo, 2002). El aumento de la intensidad productiva del sistema incrementa los costos y el riesgo. Los camarones se vuelven más susceptibles a enfermedades y mortalidades si no se manejan adecuadamente los parámetros físico-químicos. Si se maneja bien la calidad de agua y los planes de alimentación se pueden obtener mejores tasas de crecimiento e incremento del rendimiento por área (Cortés, 1998).

Los tres sistemas de producción más utilizados en Latinoamérica y Asia son los siguientes:

**Extensivo:** No se controla los factores que influyen en el crecimiento. Se siembra los camarones en etapa juvenil hasta la cosecha. El rendimiento depende de la productividad natural del sistema y permite obtener rendimientos de 50 a 500 kg por año distribuidos en 1 o 2 cosechas. Se puede aumentar la cantidad de alimento con fertilizantes orgánicos e inorgánicos (Cortés, 1998). Las larvas hoy en día se obtienen en laboratorio. Las piscinas tienen extensiones de 1.5 a 100 ha y la densidad de siembra es de 1 a 2 organismos/m<sup>2</sup>. Este fue el primer sistema que se inventó, aunque en la actualidad se está dejando de lado. Este sistema causa pocos problemas ambientales (Arredondo, 2002).

**Semi-intensivo:** Es el sistema más utilizado en Latinoamérica y el que se usará para el estudio. Existe un control parcial de las condiciones agroecológicas. Se incrementa la productividad de los estanques mediante fertilizantes y se proporciona alimentación adicional en forma de alimentos balanceados. Las post larvas (PL) se obtienen en laboratorios (tienen estrictas normas de bioseguridad, suelen ser libres de patógenos) y son de alta calidad, lo cual incrementa los rendimientos. Algunos productores utilizan sistemas por fases, la más común es el uso de pre-criaderos donde se lleva las PL a un tamaño entre 0.6 a 1 gr en periodos de 10 a 45 días, lo cual incrementa la supervivencia de los juveniles, los rendimientos finales por el incremento de las tasas de crecimiento. Se usan densidades de siembra de 3 a 20 organismos/m<sup>2</sup> y se obtienen producciones de 500 a 5,000 kg/ha al año en 2 a 2.5 ciclos. Se hacen recambios diarios de agua de 5 a 10% del volumen de agua

total de las piscinas con bombas de motor con el objetivo de proveer oxígeno y remover desperdicios (Cortés, 1998). El tamaño de las piscinas más común y adecuado está entre 1 y 15 ha. Este sistema puede causar más problemas ambientales si los efluentes contienen altos niveles de materia orgánica (Arredondo, 2002).

Intensivo: En este sistema hay un alto control de la calidad del agua. Se basa principalmente en alimentación artificial con altos contenidos de proteína aplicados frecuentemente. Los estanques son de 0.3 a 5 ha con recambios diarios de agua superiores al 20% del volumen total, pudiendo llegar a 50% dependiendo de la concentración de desechos y el oxígeno disuelto. Se usa aireadores de manera semi-continua o continua según la etapa. La densidad de siembra es 20 organismos/m<sup>2</sup> o más y se obtienen rendimientos de entre 5,000 a 20,000 kg/ha al año. Se puede usar estructuras como raceways donde se controlan los parámetros de temperatura, salinidad, pH, concentración de sólidos disueltos, amonio, nitritos, nitratos y se mantiene un sistema complejo de aireación, filtración y recirculación de agua. Los sistemas intensivos tienen costos de producción más elevados que los sistemas previamente mencionados, en su mayoría son usados de manera comercial en países asiáticos y EEUU. Estos sistemas pueden llegar a ser altamente dañinos para el medio ambiente, por la concentración excesiva de materia orgánica no descompuesta (Cortés, 1998).

En Ecuador la acuicultura en su mayoría depende de dos especies, el camarón blanco y la tilapia. Se cultivan en estanques y piscinas y tienen un alto impacto social, ambiental y económico (López, Ruiz, Moncayo, 2014). El crecimiento de las exportaciones de camarón ecuatoriano en términos FOB entre los años 2011 a 2015 representó un cambio de valor de USD 1,180 millones a USD 2,280 millones aproximadamente, lo cual indica el gran crecimiento que ha experimentado el sector en los últimos años (BCE, 2016).

En Ecuador la camaronicultura es la segunda actividad agropecuaria más importante después del banano. En 2015 representó el 20% de la oferta exportable no petrolera. Del 2011 al 2015 tuvo un crecimiento de 93.22% en valores FOB, lo que representa un crecimiento promedio anual de 18.64%. Esto se dio por condiciones favorables del mercado mundial y aumento de la producción del país (Pro, Ecuador 2016).

A continuación, se muestran dos figuras. El primero sobre la evolución de las exportaciones de camarón ecuatoriano y el segundo sobre la evolución en la participación de las exportaciones de los principales destinos. Ambos gráficos muestran el crecimiento que ha experimentado el sector en los últimos años y las tendencias en cuanto a los principales socios comerciales, siendo Asia su principal socio comercial en el 2015. También evidencian el incremento en las exportaciones a Asia debido al déficit causado por EMS.

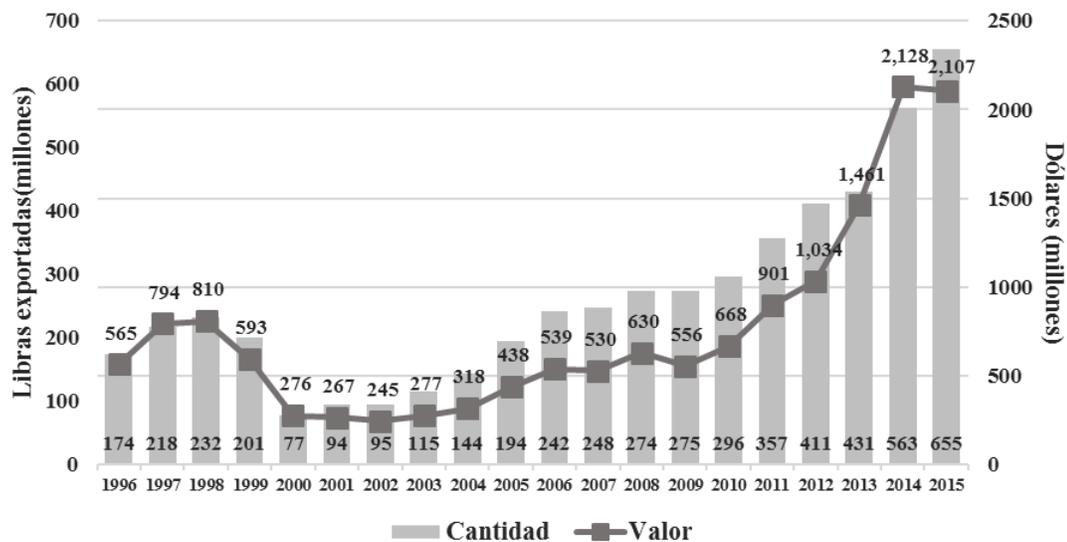


Figura 1. Exportaciones ecuatorianas de camarón acumuladas entre enero y noviembre desde 1996 hasta 2015.

Fuente: Estadísticas Cía. Ltda.<sup>5</sup>

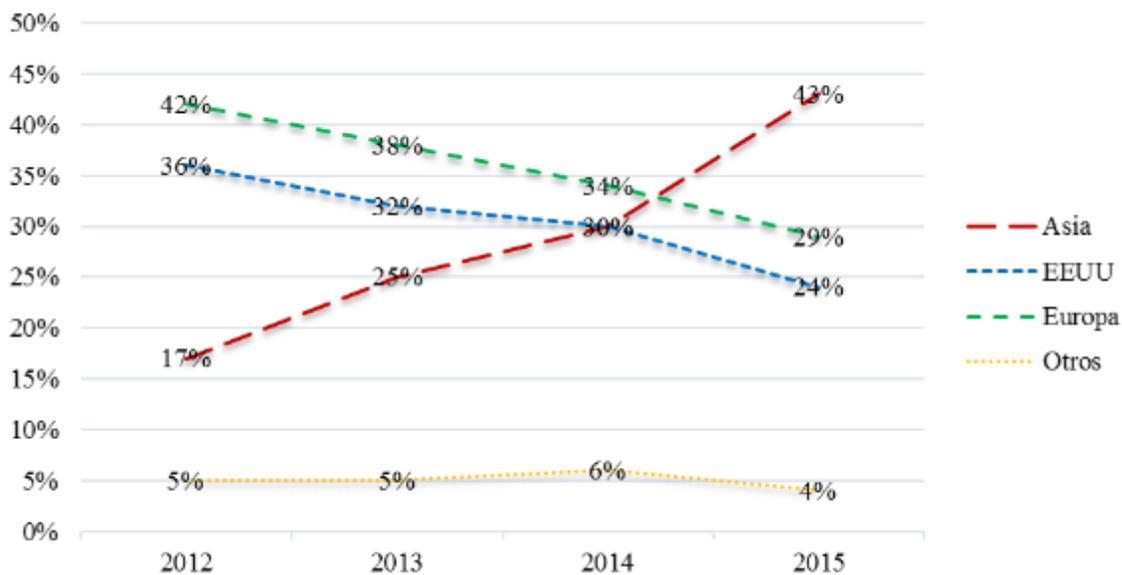


Figura 2. Evolución de los principales destinos de exportación de camarón ecuatoriano entre el año 2012 a 2015.

Fuente: Estadísticas Cía. Ltda.<sup>5</sup>

Los principales países a los cuáles el Ecuador exporta su camarón son los siguientes:

<sup>5</sup> Cámara Nacional de Acuicultura(CNA), Revista Acuicultura edición 111 marzo-abril 2016, elaborado por Estadísticas Cía. Ltda., Recuperado el 20 de 06 de 2016, de [http://www.cna-ecuador.com/images/revista/2016/aqua\\_cultura\\_111.pdf](http://www.cna-ecuador.com/images/revista/2016/aqua_cultura_111.pdf)

Cuadro 3. Principales importadores de camarón ecuatoriano en el año 2015.

País	Libras Exportadas
Vietnam	238,614,499
Estados Unidos	170,184,143
Francia	67,274,062
España	67,084,170
China	60,570,824
Italia	43,049,717

Fuente: Estadísticas Cía. Ltda.<sup>5</sup>

La camaronicultura en Ecuador comenzó por casualidad en la provincia de El Oro en los años 60. En los años 70 comenzó la expansión y en los años 80 Ecuador se convirtió en el primer exportador de camarón del mundo. A finales de los 80 e inicios de los 90 la industria fue afectada por los síndromes de la gaviota y de taura, que causaron altas mortalidades y causó que los países asiáticos superen a Ecuador. La industria se recuperó a mediados de los 90 alcanzando cifras record hasta que llegó el virus de la mancha blanca en 1999 y la producción disminuyó en más del 60%. En esta época muchos camaroneros dejaron de producir y comenzaron a producir tilapia para aprovechar los estanques y plantas de alimentos balanceados. La industria se recuperó a mediados de los 2000 y en el año 2014 alcanzó cifras récord de producción (López, Ruiz, Moncayo 2014).

En Ecuador predomina el cultivo semi-intensivo de camarón, en el cuál el agua de los estuarios sirve como fuente de alimento y reduce costos. El desarrollo de la industria causó un alto impacto ecológico por la tala de manglares, los cuales son bosques pantanosos que forman ecosistemas de gran relevancia en aspectos sociales, culturales, económicos, biológicos y ecológicos (Romero, 2014). El 70% de las camaroneras son tierras privadas y el 30% son territorios concedidos por el gobierno. En el año 2013 existían 191.000 ha en el Ecuador. Del 30% de concesiones del estado, el 80% pertenece a fincas de menos de 50 ha, en su mayoría pequeños productores. El mayor porcentaje de producción camaronera es manejada por grupos de mediano a alto poder económico (Suplicy, 2013).

El camarón blanco del Pacífico *Litopenaeus vannamei* es considerada la especie más resistentes a cambios medioambientales durante el desarrollo en cautiverio y representa el 95% de la producción ecuatoriana. Este habita las zonas más profundas de los estuarios y tolera menos salinidad que otras especies. Por estas razones *Litopenaeus vannamei* facilita la producción de manera artificial (Bautista, 1993). Para lograr el éxito del cultivo se requiere la existencia de un adecuado abastecimiento de agua con parámetros óptimos de temperatura, oxígeno disuelto, concentración de amonio y nitratos, alcalinidad, pH, salinidad, fertilidad del agua, relación nitrógeno-fósforo, cantidad de fitoplancton, el conocimiento del cultivar y los aspectos socioeconómicos que definen su rentabilidad.

La empresa CAMAROSCA S.A se dedica a la producción y comercialización de camarón de la especie *Litopenaeus vannamei* utilizando un sistema de producción semi-intensivo. La empresa cuenta con una propiedad de aproximadamente 120 hectáreas espejo de agua

localizadas en la isla Orozco, en el Golfo de Guayaquil (Ver anexo 1). En el 2015 tenían construidas piscinas en más de la mitad de la propiedad, lo que equivale a 70 hectáreas de espejo de agua en producción y además contaban con otras 60 hectáreas de salitral las cuáles comenzaron a construir a inicios del 2016 y planean tenerlas operativas para el final del año 2016 (Ver anexo 2).

La empresa CAMAROSCA S.A. se fundó legalmente en 1998 y los propietarios actuales la compraron en enero del 2013. La camaronera se encontraba con infraestructura vieja y en mal estado ya que por problemas legales y de financiamiento no había tenido una operación constante. Los nuevos propietarios invirtieron en nuevas bombas de diésel, reforzaron muros, construyeron edificios y compuertas. Llegando a obtener buenos rendimientos en la segunda cosecha que se realizó. Los accionistas que compraron la empresa no tenían experiencia previa en el negocio de camarón, ya que estos se dedicaban a la industria bananera, sin embargo, tenían amplios conocimientos agronómicos y para el segundo ciclo de producción ya lograron tener buenos rendimientos por encima de las 2,500 lb/ha/ciclo.

Misión, visión y valores de la empresa:

- Misión: Producir camarón de alta calidad a través de buenas prácticas agrícolas, una mejora continua de nuestros procesos de producción y la adopción de nuevas tecnologías para satisfacer las necesidades de los mercados internacionales y diferenciándonos de la competencia por una alta productividad que nos permita obtener altos beneficios económicos. Queremos producir de una manera sostenible, ambientalmente responsable, cuidando del bienestar de nuestros trabajadores y contribuyendo al crecimiento económico del país y a su desarrollo.
- Visión: Satisfacer las necesidades de los mercados internacionales más exigentes a través de nuestro producto de alta calidad a través de tres pilares: Sostenibilidad, alta productividad e innovación tecnológica. Y ser reconocidos a nivel nacional como un excelente productor de camarón. Logrando a su vez, con el pasar de los años expandir el tamaño de nuestra empresa.
- Valores: En CAMAROSCA S.A. se valoran a los empleados y se los considera una parte fundamental para el desarrollo de la empresa. Pagamos salarios justos y fomentamos el respeto entre todos. Además, buscamos ser ambientalmente responsables y cuidar el medio ambiente a través de reforestación del manglar y buenas prácticas agrícolas que no contaminen los efluentes de agua de nuestras piscinas y por consiguiente no alteren las condiciones ecológicas presentes en los manglares adyacentes a nuestra finca.

La empresa se maneja con poco personal y el accionista principal ejerce como gerente general y tomador de las decisiones de la empresa. Este tiene un jefe de producción y logística que le ayuda a supervisar todas las actividades operativas del negocio y por debajo de él se encuentra el jefe de campo, el cual vive en la camaronera y se encarga de dirigir las labores al personal de campo en la propiedad, supervisar las condiciones del cultivo e

informar las necesidades que tienen los obreros al igual que las necesidades de insumos. La empresa cuenta con una contadora, la cual lleva registros de todos los costos y gastos que se hacen en la camaronera y además ejerce como secretaria. En la finca actual de 70 hectáreas poseen una persona encargada del bombeo de agua, cuatro personas encargadas de la alimentación y aplicación de insumos, una cocinera y dos guardias, lo que da un total de 8 personas que se encargan de las labores rutinarias. Para el nuevo proyecto se espera duplicar la guardianía, contratar dos personas para la alimentación y una para el bombeo.

El organigrama de la empresa se describe a continuación:

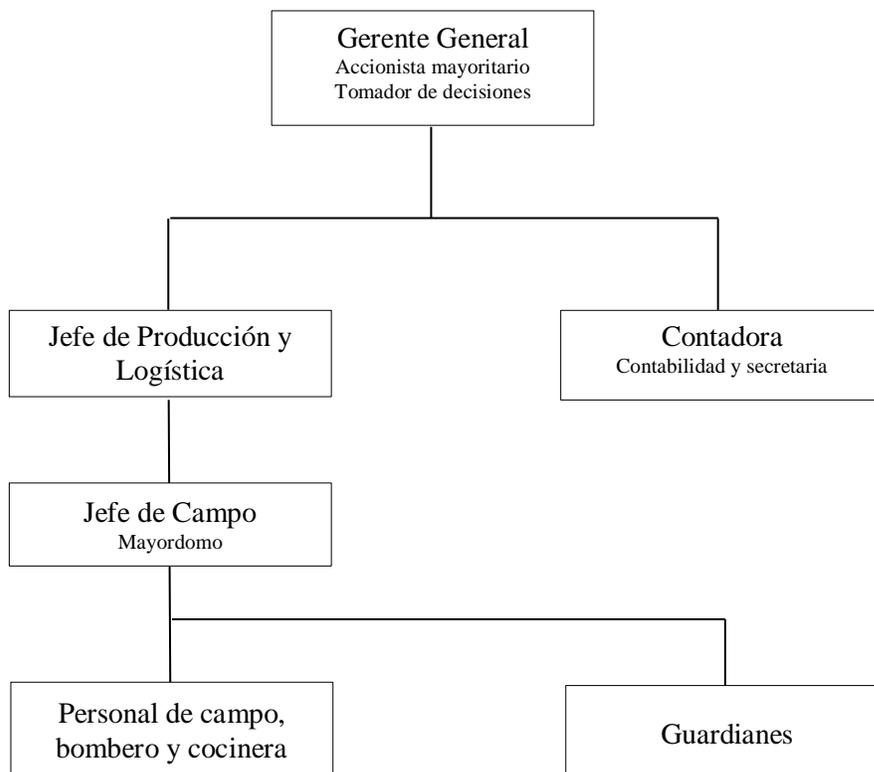


Figura 3. Organigrama de la empresa CAMAROCZA S.A.

En estudios de factibilidad realizados anteriormente se determinó que el Valor Actual Neto (VAN) de los proyectos eran positivos. En un estudio realizado en la provincia de Esmeraldas en una camaronera de 40 ha bajo un sistema intensivo se determinó un VAN de USD 821,618 (Borja, 2009). En otro estudio de factibilidad realizado en la provincia de El Oro, en un sistema intensivo de 1 ha se obtuvo un VAN de USD 95,536 (Granda, 2011). Finalmente, en otro estudio de factibilidad donde se evaluó la rentabilidad de la producción de camarón con dos pesos finales de cosecha, 16 y 25 gramos, bajo un sistema semi-intensivo en un área productiva de 78 ha se encontró un VAN de USD 1,625,410 para el camarón de 16 gr y para el camarón de 25 gr se encontró un VAN de USD 4,141,559 (Martínez, 2014). Para cada estudio de factibilidad presentado se utilizaron supuestos diferentes y resultados que pueden ser analizados más afondo si se desea (Ver anexo 3).

Con esta información se evidencia que el camarón en años anteriores demostró ser un negocio rentable y factible. Pero la empresa CAMARUZCA S.A. igual necesita obtener información de forma detallada utilizando sus propios datos internos y las condiciones de mercado actuales, las cuáles están cambiando constantemente. En el año 2016 los precios del camarón disminuyeron de los valores que alcanzó en los años anteriores, por lo que se podría esperar que el precio en el mercado se estabilice en un futuro próximo. Por este motivo es importante para la empresa CAMARUZCA S.A. cuantificar y analizar futuros escenarios que pudieran ocurrir y afectar la inversión que tiene planeada realizar en su camaronera. La una encuesta realizada en la provincia de El Oro, los productores manifestaron que un 40% del éxito del negocio depende del manejo administrativo y otro 40% del manejo técnico. En otra pregunta sobre cuál es el recurso que necesita mayor atención el 50% respondió el capital de trabajo y el 31.25% los insumos (Granda, 2014). Por lo que es información importante a tomar en cuenta para realizar el estudio de factibilidad

El estudio de factibilidad ayudará a darle información para la toma de decisiones a la empresa CAMARUZCA S.A. incluyendo información del mercado, expandir su conocimiento de la producción y obtener un estimado tangible de cuál puede ser el beneficio económico de invertir en la construcción y operación de 60 hectáreas de camarón (52.38 hectáreas de espejo de agua, la cual se considera el área operativa) adyacentes a su producción actual utilizando los indicadores financieros del VAN, TIR, IR y PRI. Además, con el análisis de riesgo utilizando el software @Risk se puede reducir la incertidumbre del inversionista y permitirle tomar mejores decisiones en base a información histórica del mercado, la situación macroeconómica del Ecuador y de la producción actual de la finca. El estudio de factibilidad planteado también contribuye a expandir la literatura existente sobre los posibles beneficios económicos de la producción semi-intensiva de camarón de la especie *Litopenaeus vannamei* en Ecuador y Latinoamérica.

Dado que los precios de venta internacionales son una variable muy compleja, el pronóstico realizado no siempre se apega a los precios que están por ocurrir. La inflación tampoco se puede pronosticar con precisión a futuro. Cualquier avance tecnológico que se pueda aplicar en la producción y que aumente los rendimientos, ganancias o disminuya los costos no puede ser considerado. Tampoco alguna enfermedad que afecte al cultivo y sea ocasionada por factores exógenos como condiciones climáticas o enfermedades virales que lleguen por el mar desde otros países a las costas ecuatorianas.

El objetivo general del estudio es determinar la factibilidad de establecer un proyecto de producción de camarón en 52 ha espejo de agua para la empresa CAMARUZCA S.A. que le permita tomar mejores decisiones al momento de operar su negocio e invertir su capital.

Los objetivos específicos se mencionan a continuación:

- Identificar y describir las actividades que se necesitan realizar para operar una camaronera y los factores que influyen en la producción de camarón mediante un estudio técnico para mejorar los rendimientos del proyecto a realizarse.
- Elaborar un estudio económico y de mercado donde se logre definir e identificar todas las variables y factores que se necesitan considerar para realizar el proyecto de inversión planteado.
- Estimar la rentabilidad del negocio que se quiere realizar utilizando un análisis financiero que contenga los indicadores financieros del VAN, TIR, IR y PRI para determinar si se debe o no realizar el proyecto.
- Estimar el riesgo del proyecto utilizando el software @Risk para reducir la incertidumbre de la empresa CAMARUZCA S.A. e identificar posibles escenarios que podrían ocurrir con la realización del mismo.

## 2. METODOLOGÍA

Un estudio de factibilidad es un documento detallado que se elabora para determinar si la opción de realizar algo es posible y cumple con los requisitos y supuestos deseados por el cliente meta. En el siguiente análisis se va a realizar un estudio de factibilidad para la empresa CAMARUZCA S.A., con el objetivo de determinar qué tan rentable sería desarrollar un negocio de producción de camarón utilizando el sistema de producción semi-intensivo en Ecuador. Para hacerlo se incluirá un estudio de mercado, estudio técnico, estudio económico, estudio financiero y un análisis de riesgo utilizando el software @Risk.

La información que se va a utilizar proviene de la empresa CAMARUZCA S.A, la cual actualmente ya tiene una camaronera en producción y se van a utilizar sus datos históricos, documentos comerciales como facturas o documentos legales para obtener los costos de los insumos, precios de venta y rendimientos que puede tener la nueva finca, la cual se encuentra adyacente a la finca actual. Para obtener los precios de venta se utilizará la información provista por la empresa NIRSA (Ver anexo 4), la cual es la empresa a la que CAMARUZCA S.A. le vende su producto y posee información histórica actualizada de los precios al productor en base a tamaños y otras características.

En el estudio propuesto se incluirá los siguientes aspectos.

**Estudio de Mercado:** El estudio de mercado propuesto únicamente comprende una investigación en fase exploratoria, utilizando investigación cualitativa a partir de entrevistas a profundidad no estructuradas al gerente general de la empresa CAMARUZCA S.A. el cual nos va a proporcionar información sobre su empresa, el negocio del camarón en Ecuador e información que nos va a servir para elaborar supuestos en el estudio financiero, económico y el análisis de riesgos. También se usarán datos de fuentes secundarias para describir los principales actores de la cadena de valor de la industria del camarón en Ecuador.

El estudio de mercado está en función de necesidad de la empresa CAMARUZCA S.A de vender camarón en el mercado Ecuatoriano y debe responder a las preguntas de qué se va a vender, cómo se va a vender, cuánto se va a vender, cuándo se va a vender, a quién se va a vender, dónde se va a vender, qué calidad se va a producir, cuáles son las normas de calidad existentes, cuales son las condiciones de pago de los compradores, cómo es la competencia interna y obtener un directorio de compradores cerca de la zona de producción de la finca, que es en la isla Orozco en el Golfo de Guayaquil.

También se va a considerar los siguientes aspectos:

- Mercado Nacional: Principales compradores o exportadores, otras industrias relacionadas e intermediarios.

- Mercado Internacional: Principales países compradores, empresas transnacionales, exigencias y certificaciones de calidad e historial de precios.
- Abastecimiento del Mercado: Se va a hacer una cualificación de la oferta/demanda y su estacionalidad.
- Precios: Se van a hacer cuadros de precios resumen donde se identifiquen los diferentes precios según tallas del camarón, épocas, nivel de procesamiento, mercados y sus fluctuaciones tanto a nivel internacional como local.
- Canales de Distribución del Producto: Se hará un diagrama de flujo para identificar la ruta que sigue el camarón desde su cosecha hasta el consumidor en los mercados internacionales.

**Estudio Técnico:** El objetivo es determinar las actividades operativas y los procedimientos que se deben seguir para poder producir camarón. Estará enfocada en la parte de producción acuícola. Se va a hacer investigación exploratoria a partir de datos secundarios de fuentes internas, externas y entrevistas a profundidad no estructuradas al gerente general de la empresa CAMARAZCA S.A. Las partes que va a contener el estudio técnico son las siguientes:

- Origen y distribución de la especie *Litopenaeus vannamei*
- Taxonomía de la especie
- Condiciones agroecológicas
- Enfermedades del cultivo
- Épocas de siembra en el Ecuador
- Flujo de proceso de cultivo
- Calendario anual operativo

El flujo de proceso incluye las siguientes actividades: Preparación del terreno, preparación del agua en los estanques, siembra, etapa de engorde 1, etapa de engorde 2, etapa de engorde 3, cosecha y actividades post-cosecha.

**Estudio Económico:** Toda la información recopilada, procesada y analizada se realizará utilizando el software de Excel. El estudio económico que se va a realizar comprende las siguientes partes:

- Supuestos para elaborar el estudio
- Presupuesto pormenorizado
- Presupuesto general
- Calendario operativo y de mano de obra
- Estado de ganancias y pérdidas
- Análisis de costos

**Supuestos para elaborar el estudio:** Los supuestos que se van a definir son los rendimientos en las cosechas, la inflación, el rendimiento del procesamiento del comprador, los ciclos de producción por año, el impuesto sobre la renta, la participación de empleados en utilidades, el costo de oportunidad del inversionista, el capital de trabajo inicial, el valor de rescate, la inversión en activos fijos y gastos pre-operativos, la moneda y el área de

producción operativa (en espejo de agua). Para el supuesto de precio de venta se va a utilizar el software @Risk (Industrial) el cual tiene una herramienta llamada series de tiempo. Usando esta herramienta, el resumen de precios trimestral (Ver anexo 5) y el criterio de selección entre un set de modelos Akaike (AIC), el cual minimiza el error entre el modelo y la verdad. El precio se estima para cada talla. Se estima los valores con un 95% de confiabilidad usando el modelo que mejor se ajuste se los datos. Se va a hacer el pronóstico para 20 periodos, que en el caso de la proyección son trimestres. Los modelos considerados son modelos de serie de tiempo, estos modelos tienen cuatro componentes: La tendencia secular, la fluctuación cíclica, la variación estacional y la variación irregular (Levin y Rubin, 2004).

Es importante considerar ciertas limitaciones y errores comunes que se suelen cometer al utilizar regresiones y correlaciones (Levin y Rubin, 2004):

- La extrapolación más allá del rango de datos observados: Una ecuación de estimación es válida sólo para el mismo rango del cual se tomó la muestra inicialmente.
- Causa y efecto: Un análisis de regresión y correlación no pueden de ninguna manera determinar la causa y efecto de un fenómeno.

Para la inflación se va a utilizar el Índice de precios al consumidor (IPC). El IPC en el Ecuador es medido por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) y presentado de forma mensual por páginas web gubernamentales (Ver anexo 6). De los datos históricos de las variaciones mensuales en % del IPC, utilizando el software @Risk se estimará la distribución obteniéndose un mínimo, máximo y una media. Se usará una distribución triangular.

Para los supuestos del rendimiento de las cosechas, eficiencias de la mano de obra, estructura del capital, tasa de corte y otros aspectos de los costos se utilizará información primaria provista por CAMARUZCA S.A. Para la tasa de corte se usará la Tasa Mínima del Retorno (TMAR), la cual representa el costo de oportunidad del inversionista. Para el rendimiento de las cosechas a utilizarse como supuesto en la nueva camaronera, se hará una campana de distribución de diferentes niveles de rendimientos por ciclo con la información histórica de la camaronera que ya está en producción. Se usará una distribución triangular.

El impuesto sobre la renta, obligaciones legales, depreciación de activos y valor de rescate de los activos, las se obtendrán a partir de investigación de datos secundarios de entidades gubernamentales y leyes existentes en Ecuador. El método utilizado para la depreciación de activos será el de línea recta utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Depreciación Anual} = \frac{\text{Valor total del bien} - \text{Valor de rescate}}{\text{Número de períodos a depreciar}} \quad [1]$$

Para calcular el capital de trabajo se utilizará el método de desfase, que consiste en determinar la cantidad de costos de operación que deben financiarse desde el momento que se efectúa el primer pago por la adquisición de la materia prima hasta el momento en que

se recauda el ingreso por la venta de los productos (Sapag, Sapag 2006). Se utiliza la siguiente fórmula:

$$CT = \frac{Ca}{365} * Nd \quad [2]$$

Donde:

CT: Capital de trabajo

Ca: Costos anuales

Nd: Número de días que se prevé haya el desfase

- Presupuesto pormenorizado: Se detallarán los rubros que se incluyen dentro de los costos de inversión, costos fijos, costos variables, gastos administrativos y de ventas, las depreciaciones y amortizaciones.
- Calendario operativo y de mano de obra: El objetivo de este calendario es planificar los gastos y que sirva para hacer el flujo de caja anual. Se especificará a detalle las actividades operativas y la contratación de mano de obra por parte de la empresa, la cual se da únicamente al momento de las cosechas.
- Estado de ganancias y pérdidas: Especifica los supuestos utilizados para hacer las proyecciones de ingresos y gastos. Este componente determina la rentabilidad del proyecto en términos nominales anuales. Se va a utilizar el siguiente formato:

<b>E/R</b>
+ Ingresos por venta de camarón
+ Otros Ingresos
- Costos de producción
<b>Utilidad Bruta</b>
- Gastos administrativos
- Gastos de operación
- Gastos de ventas
- Gastos por depreciación
<b>Utilidad Operativa</b>
- Intereses bancarios
- Gastos financieros
<b>Utilidad después de intereses</b>
- Participación de los empleados
<b>Utilidad antes de impuestos</b>
- Impuesto sobre la renta(ISR)
<b>Utilidad neta del período</b>

Figura 4. Formato del estado de resultados del periodo.

- **Análisis de costos:** Se discutirá y analizarán los costos y gastos de la producción obteniendo los porcentajes de participación en los costos de diferentes insumos y otros gastos utilizados en periodos utilizados anteriormente por CAMARUZCA S.A. y disponibles en información contable de años anteriores de la empresa como el estado de resultados y el balance general. El objetivo es poder administrar mejor los insumos, controlando y gastando de una forma más eficiente para bajar los costos de producción y ser más competitivos.

**Estudio Financiero:** El objetivo principal del análisis financiero es determinar las necesidades de recursos financieros, gastos, pagos de capital, y a su vez poder elaborar proyecciones financieras. Este análisis incluye de forma numérica todos los aspectos relacionados a la factibilidad del proyecto. En esta etapa se decide si se debe realizar o no la inversión en dicho proyecto. El estudio financiero debe incluir las siguientes partes:

- Supuestos financieros
  - Análisis del financiamiento requerido
  - Condiciones del préstamo
  - Análisis de los intereses a pagar
  - Calendario de gastos
  - Presupuesto de ingresos y gastos
  - Flujo de caja
  - Análisis de rentabilidad
- **Supuestos financieros:** Son todos los datos para hacer las evaluaciones y determinación de los indicadores financieros. Se va a considerar el horizonte de evaluación del proyecto, cálculos de depreciación y amortización, tasas de interés, plazos del banco, formas de pago del préstamo, tasa de cambio, tasa de inflación, precios de venta, capital de trabajo, inversión inicial, tasa de corte, impuesto sobre la renta, valor de rescate y obligaciones legales con los empleados.
  - **Análisis de financiamiento requerido:** Se describirá como se va a financiar los costos de inversión inicial y el capital de trabajo. Se definen los términos de transferencia para el préstamo, los periodos de repago, periodos de gracia, anualidades, intereses, apalancamiento del proyecto.
  - **Condiciones del préstamo:** Se hará un resumen de las condiciones y detalles del préstamo bancario.
  - **Análisis de los intereses a pagar:** Se establecen los montos y pagos de intereses a los bancos mencionados por el préstamo. Bajo la consideración que deben ser pagos realistas, ya que el inversionista no planea trabajar solo para el banco.
  - **Calendario de gastos:** Se hará un listado cronológico de todos los gastos a efectuarse por ciclo de producción de camarón y se lo va a extrapolar para hacer un calendario anual.

- Presupuesto de ingresos y gastos: Se utilizará el formato de estado de resultados presentado anteriormente (Ver figura 4), el cual se utilizará después para hacer el flujo de caja del primer año.
- Flujo de caja: El flujo de caja es la acumulación neta de dinero en un periodo determinado, es un indicador importante de la liquidez de la empresa que se obtiene al sumar las amortizaciones, provisiones y depreciaciones a la utilidad neta contable de un periodo, que en nuestro estudio será 1 año. Es indispensable para obtener los indicadores financieros del VAN, TIR, PRI y IR. Se va a calcular el flujo de caja utilizando la información del estado de resultados en un plazo de 5 años, el cuál será el periodo de evaluación del proyecto. Se eligió este periodo de tiempo porque aumenta la precisión del análisis al disminuir la probabilidad de error en los supuestos en función del tiempo.
- Análisis de rentabilidad: Para determinar la rentabilidad del proyecto se elaborará un cuadro resumen de los indicadores financieros más importantes. El valor actual neto (VAN), índice de rentabilidad (IR), la tasa interna de retorno (TIR) y el periodo de recuperación de la inversión (PRI). Se incluirá un análisis y comentario de cada indicador. Siendo el VAN el criterio más importante para aceptar o rechazar el proyecto.

El VAN consiste en traer los flujos de efectivo de los diferentes años que se va a evaluar el proyecto a valor presente y descontar la inversión. Es un índice que permite evaluar la rentabilidad de una inversión. Su fórmula es la siguiente:

$$VAN = \sum_{t=1}^T \frac{FC_t}{(1+i)^t} - I_0 \quad [3]$$

Donde:

T: es igual al horizonte de tiempo a evaluar

t: es el tiempo

FC: es el flujo de caja de un periodo

i: es la tasa de descuento

$I_0$ : es la inversión inicial

El PRI es el tiempo necesario para recuperar completamente la inversión. Este no considera el valor del dinero en el tiempo, pero es un indicador que puede serle útil al inversionista si tiene algún criterio propio para realizar una inversión. La fórmula es la siguiente:

$$PRI = (T - 1) + \frac{I - \sum_{i=1}^{T-1} FC_i}{FC_T} \quad [4]$$

Donde:

T: es el número de periodos para cubrir completamente la inversión

I: es el costo de la inversión

$FC_i$ : es el flujo de efectivo en el período i

$FC_T$ : es el flujo de efectivo donde se cubre totalmente la inversión

El IR es la razón de la sumatoria de los flujos de efectivo y la inversión inicial. Este cuantifica y mide la eficiencia de una propuesta de inversión. Su fórmula es la siguiente:

$$IR = \frac{\sum_{t=1}^T \frac{FC_t}{(1+i)^t}}{I_0} \quad [5]$$

La TIR es la tasa de descuento que iguala la sumatoria de los flujos de efectivo a la inversión inicial, es decir que iguala el VAN a 0. Su fórmula es la siguiente:

$$VAN = \sum_{t=1}^T \frac{FC_t}{(1+TIR)^t} - I_0 = 0 \quad [6]$$

Donde para obtener la TIR hay que despejarla de la ecuación indicada.

**Análisis de Riesgo:** Para el análisis se utilizará el software @Risk (Industrial) el cual funciona como una adición a Exel. Este software utiliza la simulación de Montecarlo para generar un modelo que transforma variables discretas a continuas y permite identificar escenarios que alteren los resultados financieros. La simulación de Montecarlo permite identificar los escenarios extremos, los más probables y estimar el riesgo para el inversionista (Palisade, 2016). Se puede estimar una distribución de probabilidad de cualquier factor de incertidumbre utilizando la aleatoriedad de variables independientes y calculando una y otra vez la variable dependiente. La simulación de Montecarlo permite obtener gráficos fáciles de comunicar (Palisade, 2016).

Para este análisis se utilizarán las variables de precio de venta, rendimiento del cultivo, rendimiento del procesamiento e inflación como variables de entrada independientes y las variables independientes de salida serán los indicadores financieros VAN, TIR, IR y PRI. La productividad expresada en kg o lb por ha por ciclo es un factor endógeno fundamental en el modelo, y depende de la mortalidad del camarón durante su crecimiento causada por las prácticas de manejo y las condiciones medioambientales a las cuales se expone.

Para obtener las distribuciones de probabilidad de los precios de venta, usando la herramienta de software series de tiempo, se corren diferentes modelos auto regresivos (AR 1, AR 2, MA 1, MA 2, ARMA, GARCH, ARCH, BMMR, BMMRJD) y usando el criterio de información Akaike se determina cuál es el mejor. Estos resultados incluyen una tendencia con datos estocásticos a un intervalo de confiabilidad del 95%. Cada talla de camarón tiene su ecuación individual. Se obtendrá la media, el mínimo y el máximo usando una distribución triangular de los rendimientos de cosecha y de procesamiento usando datos históricos (Ver anexo 7). Para obtener la distribución de probabilidad de la inflación se utilizarán la información del instituto nacional de estadísticas y censos (INEC) (Anexo 6). Cada una de las variables independientes se pueden enlazar de manera simultánea o individual con las variables independientes dependiendo del análisis que se desee realizar. Todo esto se realiza utilizando Exel, donde se deben definir los valores mínimos, máximos y las medias para cada variable. Se correrán 1 simulación con 100,000 interacciones y se obtendrán gráficos para interpretación y análisis.

### **3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **Estudio de Mercado**

La empresa CAMAROSCA S.A. se dedica a la producción de camarón de primera calidad, el cual es vendido a los procesadores locales de la provincia del Guayas (Ecuador) para ser exportados al exterior. Usualmente se le vende a la empresa NIRSA (Negocios industriales Real S.A.) o a EXPALSA (Exportadora de alimentos S.A.). Se puede producir camarón de diversas tallas y existe un incremento de precios a medida el camarón vendido alcanza mayores tamaños por unidad. Para el estudio planeado se va a considerar una producción de camarón talla 50/60 (camarón entero) en promedio, tomando en cuenta que al momento de la cosecha hay diferentes tallas en un mismo lote, al igual que diferentes niveles de calidad.

Basado en los registros históricos de la empresa, se produce en promedio 2579 lb/ha por cosecha con un máximo de 3210 lb/ha y un mínimo de 1942 lb/ha (Ver anexo 7). Los ciclos de producción no tienen ventanas de producción específica y se puede producir en cualquier época del año. Lo más común es mantener la camaronera operativa durante todo el año. A penas se cosecha una piscina, inmediatamente se hace el proceso de secado, preparación de estanques, sembrado y se comienza un nuevo ciclo. Para fines del estudio se hizo un calendario operativo donde se indican las fechas estimadas de las cosechas. Estas se hicieron dividiendo las 52 ha en dos lotes, para facilitar la logística. De forma que se hagan las cosechas de cuatro piscinas por aguaje (en dos o tres días) (Ver anexo 8).

Dada la naturaleza del negocio de producción de camarón, en la cual se hacen desembolsos de dinero durante 3 o 4 meses para luego obtener ingresos al momento de la cosecha, las condiciones de pago de los compradores son muy buenas. Usualmente los procesadores pagan al productor al día siguiente de haber recibido la cosecha, luego de que clasificaron el camarón por tallas y niveles de calidad (Exportación o mercado local), e incluso suelen dar anticipos de las cosechas cuando necesitan asegurar cierto nivel de producción. El camarón llega vía marítima a las plantas procesadoras en bins plásticos con hielo. Cada uno tiene capacidad para alrededor de 1000 libras. Luego entra a procesamiento y unas horas después se le informa al productor las tallas, calidad y precios que va a recibir por su cosecha.

No existen normas de calidad obligatorias para la producción de camarón en Ecuador (Para la etapa de procesamiento sí, pero no es parte del estudio), sin embargo, en base a la calidad de la cosecha se determina el precio del camarón. Mientras menos problemas de golpes, camarón blando, con mal sabor o con problemas de coloración, el pago recibido por el productor será mayor.

La industria de camarón en Ecuador tiene un alto nivel de competencia interna, ya que existen 38 empresas procesadoras/exportadoras de camarón, más de 113 empresas

productoras de larvas, 13 empresas que fabrican balanceados y miles de productores de camarón distribuidos en el litoral (MAGAP, 2016). A continuación, se mencionan empresas importantes relacionadas a la industria del camarón en Ecuador. Considerado que, para la producción de camarón, los dos eslabones de la cadena más importantes son los compradores del producto (Exportadores) y la alimentación (Balanceados).

Cuadro 4. Principales compradores de camarón y productores de balanceado en Ecuador en el año 2015.

<b>Exportador</b>	<b>Ventas(USD millones)</b>
Negocios Industriales Real S.A.	407
Industrial Pesquera Santa Priscila	356
Exportadora de Alimentos S.A.	309
Omarsa	242
Promarisco	196
Sociedad Nacional de Galápagos	193
Empacadora Grupo Granmar S.A	131

<b>Productor</b>	<b>Marca</b>
Alicorp	Nicovita
Agripac	Feed Pack
Cargill	Purina
Balnova	Nova
Alimentsa	El molino
Empagran	Aba
GISIS	Diamasa

Fuente: Ekos Negocios<sup>6</sup>, MAGAP<sup>7</sup>

El camarón ecuatoriano es vendido a diferentes partes del mundo, siendo Asia su principal mercado, seguido por Estados Unidos (EEUU) y la Unión Europea (UE) (Ver cuadro 3). Para ser exportado el camarón debe seguir rigurosos procesos de calidad en las plantas de procesamiento y muchas veces es necesario poseer certificaciones para poder entrar a un determinado mercado. En cuanto a producción, las certificaciones no son comunes ni suelen ser obligatorias. Entre las más importantes, las cuales se pueden utilizar para mejorar los procesos de calidad en las camaroneras y la sostenibilidad son las siguientes:

<sup>6</sup> Ekos negocios, s.f., ranking empresarial, consultado el 16/08/2016, disponible en <http://www.ekosnegocios.com/empresas/RankingEcuador.aspx>

<sup>7</sup> MAGAP, 2016, listas de establecimiento, consultado el 7/8/2016, disponible en <http://www.institutopesca.gob.ec/programas-y-servicios/listas-de-establecimientos/>

**Global Gap:** Es una de las certificaciones de producción agrícola más extendida del mundo. Su norma para la acuicultura se basa en el cumplimiento de leyes, la inocuidad de los alimentos, la seguridad laboral, la salud y el bienestar de los animales, así como el cuidado del medio ambiente. Cubre las buenas prácticas acuícolas, uso de insumos provenientes de fuentes confiables y la trazabilidad de los productos.

**Best Aquaculture Practices (BAP):** Se enfoca en la sostenibilidad en base a 4 pilares y busca obtener trazabilidad de los productos. Los pilares son: Responsabilidad ambiental (conservación de ecosistemas y calidad de recursos hídricos), seguridad de los alimentos (sin uso de antibióticos o químicos), bienestar animal (buenas prácticas agrícolas y manejo de enfermedades) y bienestar social (derechos de las comunidades, seguir las leyes locales y no a la labor infantil).

**Naturland:** Certificación de producción orgánica. Es una certificación rigurosa que exige llevar registros de todas las actividades desarrolladas en las granjas al igual que facturas de productos comprados e insumos que deben provenir de fuentes orgánicas. No permite el uso de antibióticos ni químicos y tiene fundamentos sólidos de sostenibilidad.

Los exportadores de camarón en Ecuador no suelen operar bajo la modalidad de contratos con los productores. Ellos simplemente captan todo el camarón que pueden de los productores para satisfacer las demandas externas. Cuando los productores quieren vender su producto cotizan precios y especificaciones con los exportadores y venden al mejor postor o con el que tienen alguna preferencia por motivos personales. El mercado de camarón es un mercado muy dinámico. Donde la oferta y la demanda están generando fluctuaciones en los precios constantemente.

Cuadro 5. Resumen de precios anuales de camarón según tipos y tallas.

Año	40-50	50-60	60-70	70-80	26-30	31-35	36-40	41-50	51-60
2008	4.96	4.68	3.86	3.55	2.88	2.46	2.33	2.22	2.11
2009	3.89	3.39	3.04	2.84	2.55	2.22	2.05	1.85	1.69
2010	5.22	4.33	3.80	3.60	3.51	2.94	2.71	2.42	2.10
2011	4.84	4.43	4.13	3.99	3.39	2.98	2.79	2.65	2.48
2012	4.94	4.27	3.92	3.62	3.32	2.80	2.66	2.43	2.29
2013	7.27	6.31	5.44	5.04	4.71	4.12	3.84	3.59	3.39
2014	7.30	6.51	5.79	5.47	4.68	4.06	3.84	3.59	3.41
2015	5.85	5.09	4.52	3.80	3.20	2.91	2.61	2.30	1.98

Nota: Las tallas 40-50 a 70-80 son camarón con cabeza y de 26-30 a 51-60 sin cabeza  
Fuente: NIRSA

El camarón una vez cosechado sigue el siguiente flujo hasta llegar al consumidor final:

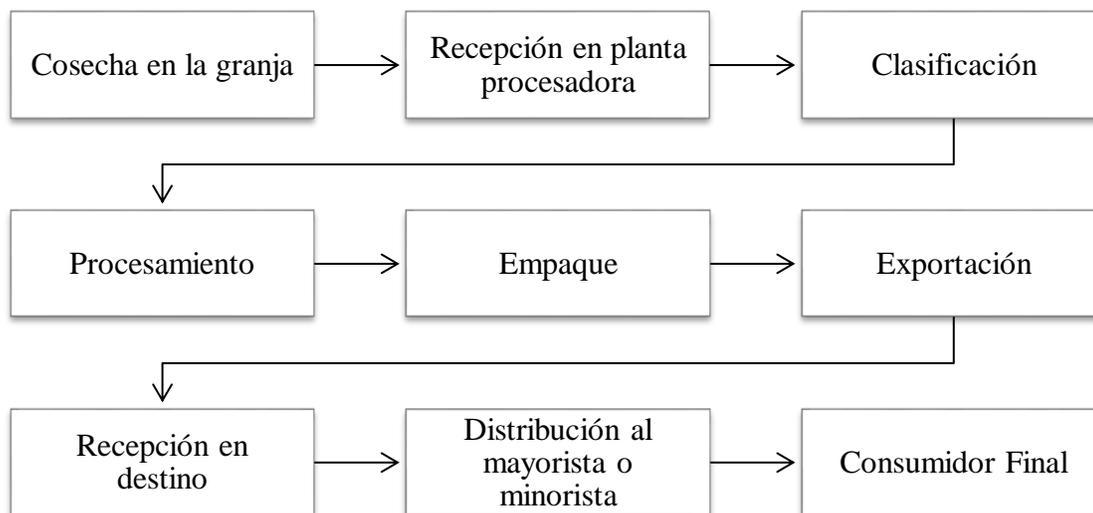


Figura 5. Diagrama de flujo de camarón desde la cosecha hasta el consumidor final.

## Estudio Técnico

- **Origen, distribución y taxonomía de la especie *Litopenaeus vannamei***

La especie *Litopenaeus vannamei* es originaria del océano Pacífico y se distribuye desde el Golfo de California, en México, hasta las costas del Perú (Fernández, 2011). Su taxonomía es la siguiente:

Cuadro 6. Taxonomía de la especie *Litopenaeus vannamei*.

Phylum	Arthropoda
Sub-phylum	Crustácea
Clase	Malacostraca
Sub-clase	Eumalacostraca
Orden	Decápoda
Sub-orden	Dendrobranchiata
Superfamilia	Penaeoidea
Familia	Penaidae
Género	<i>Litopenaeus</i>
Especie	<i>vannamei</i>

Fuente: ITIS<sup>8</sup>

<sup>8</sup> ITIS, 2016, *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931), consultado el 1/07/2016, disponible en [http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search\\_topic=TSN&search\\_value=551682](http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=551682)

- **Ciclo de vida y condiciones agroecológicas**

El camarón comienza su ciclo de vida cuando eclosiona de su huevo. Cuando nacen son unas larvas conocidas como nauplios y luego pasan por 11 estadios larvales. Son 5 estadios de nauplio, 3 de protozoa y 3 de mysis. Luego de 3 semanas se conocen como post larvas y han alcanzado una longitud de entre 6 a 14 mm de longitud y tienen aspecto de camarón. Luego pasan a la etapa juvenil y van creciendo hasta convertirse en sub-adultos y adultos. La especie alcanza la madurez sexual antes de cumplir un año y suele reproducirse en las costas a profundidades de 10 a 80 m (Fernández, 2011).

Los camarones son susceptibles a sufrir estrés por condiciones adversas. Cuando ocurre no se alimentan bien, son susceptibles a enfermedades y reducen las tasas de crecimiento. Por este motivo las condiciones agroecológicas son muy importantes. Mantener condiciones ambientales en los estanques puede incrementar la supervivencia, la conversión alimenticia y el rendimiento en las cosechas. Los medios que se deben controlar son el agua y el suelo (Boyd, s.f.). A continuación, se describen los factores involucrados en la calidad de agua, suelo y sus parámetros óptimos para la producción de camarón:

**Temperatura:** El camarón blanco, crece mejor en temperaturas de entre 25 °C y 32 °C. En aguas tropicales es común obtener este rango y se pueden producir más de dos ciclos de cultivo por año. La temperatura tiene un alto impacto en los procesos químicos y biológicos como el crecimiento y la respiración. Por cada 10 °C el crecimiento y la respiración se duplican, con lo cual oxígeno disuelto se vuelve más crítico. El incremento en temperatura puede incrementar la producción del estanque, pero a su vez requiere de un mejor manejo de los factores ambientales, en particular las variables de calidad de agua, los cuales se vuelven más críticos conforme aumenta la temperatura (Boyd, s.f.).

**Fotosíntesis y respiración:** Los azúcares producidos en la fotosíntesis son casi el total de energía disponible para los seres vivos y son esenciales para formar moléculas más complejas. Los animales como el camarón no pueden producir materia orgánica y deben alimentarse de otras plantas o animales. Cuando la fotosíntesis es más rápida que la respiración, el oxígeno se acumula y el dióxido de carbono disminuye en el agua del estanque. Esta situación es normal durante el día, sin embargo, por la noche la fotosíntesis se detiene, pero la respiración continúa, por lo que el oxígeno disminuye y el dióxido de carbono se incrementa (Boyd, s.f.).

La cadena alimenticia de un estanque comienza con el fitoplancton, el cual alimenta a una comunidad de organismos cuando se descompone. El plancton se asienta en el fondo y forma detritus, el principal alimento de los organismos ahí presentes. El alimento natural de los camarones son el detritus, el plancton, los bentos (animales muertos en el fondo del estanque), insectos acuáticos, pequeños peces y crustáceos. Cuando hay suficiente fitoplancton en la columna de agua cambia su color, este cambio se conoce como "Bloom". El uso de fertilizantes aumenta la cantidad de nutrientes disponibles y genera crecimiento del fitoplancton (también los excesos de alimento) y por lo tanto aumenta la producción de alimento del sistema e incrementa la disponibilidad para el camarón, reduciendo las necesidades de concentrados (Boyd, s.f.).

El fitoplancton es la clave en el comportamiento de oxígeno disuelto. A mayor cantidad de fitoplancton hay un mayor descenso de oxígeno disuelto en las noches a causa de la respiración, lo cual genera estrés o incluso mortalidad en los camarones de llegar a niveles críticos. La calidad de agua del estanque depende de la abundancia de fitoplancton y el balance entre fotosíntesis y respiración (Boyd, s.f.).

**Substancias y partículas disueltas:** Para el crecimiento del fitoplancton se requiere al menos los componentes carbón, oxígeno, nitrógeno, hidrógeno, fósforo, sulfuro, bromo, calcio, cloro, magnesio, sodio, potasio, zinc, cobre, manganeso y hierro. Las diatomeas también requieren sílice. Estos elementos son aportados por la fuente de agua, los minerales del fondo del estanque, los fertilizantes y el alimento balanceado (Boyd, s.f.).

El nitrógeno y el fósforo son las principales limitantes para el crecimiento del fitoplancton. En el cultivo de camarón se aplican por la deficiencia natural del agua de los manglares. El nitrógeno es la principal limitante seguido por el fósforo y en tercero el carbón. En aguas ácidas o con pH alto la presencia de carbón disminuye. Para neutralizar la acidez y aumentar niveles de carbón se utiliza cal agrícola. Concentraciones bajas de trazas de metales, en particular el hierro puede limitar el crecimiento de fitoplancton (Boyd, s.f.). Las partículas que ingresan del suministro de agua (sólidos inorgánicos) generan turbidez. Las sustancias orgánicas más comunes en el agua que ingresa son azúcares, aminoácidos, polipéptidos, vitaminas, ácidos húmicos, ácidos grasos y proteínas (Boyd, s.f.).

La turbidez deseable en el agua es generada por plancton, no por partículas de arcilla. La turbidez óptima limita la visibilidad a 25 a 35 cm de la superficie. Esta turbidez indica suficiente alimento natural, oxígeno disuelto adecuado y la luz no penetra al fondo estimulando crecimiento de algas macrofitas (Boyd, s.f.). Los camarones requieren una concentración adecuada de iones para satisfacer sus necesidades de ósmosis, pero no requerimientos estrictos (Ver anexo 9). La concentración de oxígeno disuelto en el agua sí es el factor crítico para su crecimiento, reproducción, supervivencia y tolerancia a las enfermedades (Boyd, s.f.).

**Salinidad:** La salinidad depende de los iones disueltos sodio, magnesio, calcio, potasio, cloruro, sulfato y bicarbonato. La salinidad promedio del agua de mar es 34.5 partes por mil (ppm). La salinidad en los estuarios depende de la localización y de la época del año. En época de lluvia la salinidad disminuye y en época seca aumenta, además puede estratificarse según la profundidad. Se puede cultivar camarón exitosamente en una salinidad entre 1 y 40 ppm, sin embargo, se produce mejor con una salinidad superior a 5 ppm (Boyd, s.f.).

**Alcalinidad:** La alcalinidad es la concentración total de bases en el agua, expresada en miligramos por litros de carbonato de calcio ( $\text{CaCO}_3$ ). Las bases en el agua son los carbonatos, bicarbonatos, fosfatos, boratos, silicatos, amonio e hidróxidos. En la mayoría de estanques la concentración de bicarbonato y carbonato es muy superior al de otras bases. La alcalinidad debe ser superior a 75 mg/L en estanques de camarón y por la alcalinidad promedio del mar es común llegar a este nivel. La alcalinidad generalmente desciende en estanques con suelos ácidos y disminuye en aguas con baja salinidad (Boyd, s.f.).

**Demanda bioquímica de oxígeno(DBO):** Este indicador mide el consumo de oxígeno por plancton y bacterias en una muestra de agua de un estanque. Los estanques generalmente tienen valores de DBO de 5 a 10 mg/L. Mientras mayor sea la cantidad de materia orgánica en el agua, más alta será la DBO. Cuando la DBO excede 20 mg/L, el agotamiento de oxígeno es un peligro en los estanques que no cuentan con aireación mecánica. La DBO no se utiliza de forma común para el manejo de la calidad de agua en los estanques de cultivo, se usa para medir la contaminación de los efluentes de la granja (Boyd, s.f.).

**pH:** Los estanques de agua salobre tienen generalmente un pH de 7 a 8 por la mañana, y de 8 a 9 en la tarde. La fluctuación ocurre por la fotosíntesis del fitoplancton. En el día consumen dióxido de carbono y el pH aumenta, en la noche lo liberan por la respiración y el pH disminuye (Boyd, s.f.). La magnitud del cambio depende de la cantidad de fitoplancton y la alcalinidad. La alcalinidad actúa como amortiguador y mantiene el pH estable. Para subir el pH se puede aplicar cal agrícola y para disminuirlo se puede aplicar materia orgánica que al descomponerse acidifica el medio. Usualmente las reducciones de crecimiento no provienen directamente de un pH bajo, sino de los efectos de baja alcalinidad y de lodos en descomposición los cuales afectan la producción de plancton y bentos. Si el suelo contiene de 1 a 5% de sulfuros en forma de pirita de hierro, son suelos potencialmente ácidos. Si la pirita entra en contacto con aire en los bordes se oxida y forma ácido sulfúrico (Boyd, s.f.). Los criterios para evaluar el pH en un estanque son los siguientes:

Cuadro 7. Efecto del pH sobre el camarón.

<b>Efecto</b>	<b>pH</b>
Punto de acidez letal	4
No reproducción	4-5
Crecimiento lento	4-6
Mejor crecimiento	6-9
Crecimiento lento	9-11
Punto letal de alcalinidad	11

Fuente: Claude E. Boyd

**Oxígeno disuelto:** El oxígeno disuelto es la variable más crítica para la calidad de agua de un estanque. Los factores que afectan su concentración son los siguientes. El primer factor es la presión del oxígeno sobre el agua. El oxígeno entra a la solución hasta que la presión de ambos sea igual, a mayor diferencial mayor velocidad de ingreso del oxígeno. Cuando se equilibra se conoce como punto de saturación. El punto de saturación del oxígeno disuelto descende junto con la presión atmosférica. Dado que las camaroneras están a nivel del mar, el cambio de presión atmosférica ante variaciones climáticas puede ignorarse su efecto en la solubilidad de oxígeno (Boyd s.f.). El segundo factor es la salinidad, a más salinidad hay menos oxígeno disuelto por la capacidad de retención. El tercer factor es la temperatura, a mayor temperatura el punto de saturación disminuye (este efecto no es alto cuando la salinidad es baja, por ejemplo, en acuicultura de agua dulce). El cuarto factor es

el fitoplancton. La concentración de oxígeno disuelto varía a lo largo del día por efecto de la fotosíntesis y respiración como se explicó anteriormente. Como los organismos están respirando constantemente, en la noche suele ser bajo. El efecto más común sobre los camarones es que disminuya sus tasas de crecimiento o se vuelvan más susceptibles a enfermedades. En casos extremos pueden morir (Boyd, s.f.).

A continuación, se presenta una tabla con los efectos del oxígeno disuelto sobre el camarón:

Cuadro 8. Efecto del oxígeno disuelto sobre el camarón.

Concentración de oxígeno disuelto	Efecto
Menor de 1 o 2 mg/L	Letal si la exposición dura más de unas horas
2-5 mg/L	Crecimiento será lento si la baja de oxígeno disuelto se prolonga
5-10 mg/L	Mejor condición para un crecimiento óptimo
Sobresaturación	Puede ser dañino si las condiciones existen por todo el estanque, generalmente no hay problema

Fuente: Claude E. Boyd

**Oxígeno disuelto y el plancton:** La luz solar disminuye su penetración según la profundidad del estanque y la turbidez (partículas suspendidas como arcillas o fitoplancton). Estanques con mucho plancton a profundidades de 1.5 m pueden reducir el oxígeno disuelto a 0 mg/L. Resulta mejor usar estanques poco profundos. El ciclo de variación de oxígeno disuelto es diario, en la madrugada presenta valores más bajos por la respiración y en la tarde se alcanza los valores más altos por la fotosíntesis. A mayor concentración de fitoplancton más pronunciada será la variación diaria. Cuando las concentraciones de oxígeno no descienden más de un 30 a 40% de saturación durante la noche se alcanza un buen crecimiento, siempre y cuando este nivel bajo de concentración no perdure más de 2 horas. La nubosidad también afecta la concentración de oxígeno disuelto, a mayor nubosidad menos respiración y esto reduce la producción de la fotosíntesis. Un clima nublado influye más en un estanque con un bloom fuerte de fitoplancton que en uno con poco fitoplancton (Boyd, s.f.).

La tasa de fertilización o la provisión de balanceado aumenta también el fitoplancton. Si esas tasas son muy altas, los brotes de fitoplancton serán muy densos y tendrá un impacto negativo en el camarón. Por este motivo debe haber un monitoreo frecuente (diario si es posible) por parte del acuicultor para ajustar la fertilización y la alimentación en los estanques, de modo que exista un nivel adecuado de fitoplancton y oxígeno disuelto para el camarón (Boyd, s.f.).

**Sedimentos del fondo y el oxígeno disuelto:** Los sedimentos pueden presentar una alta demanda de oxígeno si son estanques viejos con una alta acumulación de sedimentos orgánicos. La respiración de comunidades bénticas puede consumir de 2 a 3 mg/L de oxígeno disuelto en 24 horas (Boyd, s.f.).

**La alimentación y el oxígeno disuelto:** El balanceado aplicado a los estanques puede contaminar el agua por desechos orgánicos e inorgánicos del metabolismo. El alimento no consumido se descompone y libera nutrientes que resultan en un incremento del fitoplancton y problemas de oxígeno. Usualmente la baja concentración de oxígeno en las mañanas es la primera consecuencia de la mala calidad de agua. Esto se puede solucionar con recambios de agua o aireación mecánica. No se recomienda alimentar a niveles superiores a 30 kg/ha/día a menos que el recambio de agua sea alto o posea aireación mecánica. Un efecto de la sobrealimentación es el incremento en el factor de conversión alimenticia (FCR). El FCR se obtiene a partir de la razón entre el alimento aplicado dividido por la producción neta. Una razón baja indica alta eficiencia. Con buenas prácticas de manejo puede ser de 1.2 a 1.5 en promedio. Si hay sobrealimentación puede haber brotes de fitoplancton, descenso en la concentración de oxígeno en las noches por debajo de 2 o 3 mg/L, reducción del apetito y metabolismo de los camarones y el FCR aumenta (Boyd, s.f.). El balanceado comercial no tiene más de 10% de humedad y el camarón es 75% agua, por esta razón el FCR de materia es mucho más alto y permite deducir que siembra habrá un porcentaje de desechos metabólicos que llegan al fondo del estanque (Boyd, s.f.).

**Nitrógeno y Fósforo:** Son los nutrientes más importantes del estanque. De su concentración depende el crecimiento del fitoplancton y por consiguiente del camarón. El agua del estuario contiene amonio, nitrato y nitrógeno orgánico (debe convertirse en amonio o nitrato). Sin embargo, los fertilizantes son la principal fuente y deben aplicarse en los planes de fertilización. Del 20 a 40% de nitrógeno en el alimento se transforma en tejidos de camarón, el resto es defecado en forma de amonio (Boyd, s.f.). El nitrógeno consumido por plantas se recicla cuando mueren. La desnitrificación convierte nitrito en nitrógeno gaseoso. Es común en sedimentos anaeróbicos. El amonio puede dispersarse en el aire cuando hay pH alto y el viento sopla. El nitrógeno también se pierde en los flujos de recambio de agua (Boyd, s.f.).

El fósforo viene en el agua en forma de fosfato inorgánico disuelto y materia orgánica. El suelo puede liberar fosfato en concentraciones muy bajas. Las principales fuentes de fósforo son los alimentos y los fertilizantes. Las plantas absorben formas inorgánicas de fósforo y las bacterias transforman el fósforo orgánico en fósforo inorgánico. Los camarones liberan entre el 60 y el 80% del fósforo que consumen. A diferencia del nitrógeno el fósforo suele acumularse en el suelo en forma de fosfato de hierro, aluminio o calcio. El fósforo no es muy soluble y está poco disponible para los organismos del estanque, por lo que debe ser aplicado constantemente para mantener el crecimiento del fitoplancton. El fósforo no absorbido se pierde en el recambio de agua o en la cosecha (Boyd, s.f.).

**Suelo:** El suelo libera nutrientes, materia orgánica y es un medio para el desarrollo de organismos bénticos y bacterias asociadas. Estos organismos reciclan nutrientes y degradan la materia orgánica. Toda la materia orgánica y sedimentos se depositan en el fondo del estanque. Las concentraciones de oxígeno disuelto en el fondo suelen ser bajas y la

degradación de la materia orgánica es lenta. Los carbonatos, hidróxidos férricos y fosfatos presentes en la columna de agua, suelen precipitarse en el suelo del estanque. El pH del suelo óptimo para el cultivo de camarón debe ser de 7 a 8, y este puede disminuir si crece la base no saturada del suelo, usualmente iones de aluminio. Si esto sucede se puede contrarrestar el efecto aplicando cal (Boyd, s.f.).

La materia orgánica (MO) se acumula en la interface agua-suelo, donde la actividad microbiana es alta. La MO reduce el oxígeno disuelto en los sedimentos y fomenta condiciones anaeróbicas donde puede aparecer sustancias reducidas como amonio, nitritos, hierro ferroso, manganeso manganeso, sulfuro de hidrógeno, o metano. El color del fango luego de las cosechas nos permite identificar acumulación excesiva de MO. Si luego de la cosecha el fango es de color negro indica que hubo condiciones anaeróbicas, si es café o del color natural del suelo es que hubo condiciones aeróbicas (Boyd, s.f.).

**Textura:** Para construir las piscinas se debe considerar un porcentaje de por lo menos 10% o 20% de arcilla, 25% es demasiado viscoso (el suelo suele compactarse, se dificulta la construcción y los muros tienden a desmoronarse). El secado y aplicación de insumos en suelos con alta concentración de arcilla es difícil. La capacidad de intercambio catiónico (CIC) aumenta a mayor concentración de arcilla o materia orgánica. Un aumento de la CIC hace que el manejo de pH se vuelva más complicado (Boyd, s.f.).

Los estanques construidos sobre humedales (manglares) suelen tener acumulaciones de sedimentos y desechos orgánicos, donde puede existir condiciones anaeróbicas y producción de sulfuros de hidrógeno o de hierro, los cuales son tóxicos. Es recomendable realizar análisis de suelo antes de las siembras para identificar concentraciones de sulfuro de hidrógeno o se puede identificar mediante el olor al remover el suelo. En condiciones aeróbicas, suelos ácidos por sulfatos pueden tener un pH inferior a 4 y disminuir a 3 cuando se seca. Se debe evitar cultivar sobre áreas que eran manglar o suelos con más de 10% de materia orgánica (Boyd, s.f.).

**Metabolitos tóxicos:** El camarón puede ser afectado por altas concentraciones de dióxido de carbono, sulfuro de hidrógeno y amonio. El camarón puede sobrevivir en concentraciones de dióxido de carbono de hasta 60 mg/L, es poco práctico removerlo. El amonio se presenta en dos formas, amonio no ionizado ( $\text{NH}_3$ ) e ion amonio ( $\text{NH}_4^+$ ), en un equilibrio que depende del pH y la temperatura (Boyd, s.f.). El aumento de pH o temperatura incrementa el  $\text{NH}_3$  respecto al  $\text{NH}_4^+$ . El efecto de pH es mayor que el de la temperatura. El amonio ( $\text{NH}_4^+$ ) no suele matar a los camarones, pero sí causar estrés. Su concentración no debe pasar de 2 mg/L. El mayor problema viene del  $\text{NH}_3$ . Este es ocasionado por altas tasas de alimentación, uso excesivo de urea y fertilizantes a base de amonio. Para reducir su concentración se debe hacer recambios de agua (Boyd, s.f.). El nitrito puede en cultivos semi-intensivos no suele llegar a niveles superiores de 1 o 2 mg/L y su toxicidad no es problema. En estanques intensivos si llega a más de 10 mg/L podría reducir la capacidad de transportar oxígeno en la sangre de los camarones (Boyd, s.f.).

El sulfuro de hidrógeno aparece en condiciones anaeróbicas a causa del metabolismo de bacterias heterotróficas. El pH regula la distribución de sulfuro en todas sus formas ( $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{HS}^-$  y  $\text{S}_2^-$ ). El sulfuro no ionizado ( $\text{H}_2\text{S}$ ) es tóxico para todos los organismos acuáticos y

no es recomendable que esté presente en ninguna concentración. Las formas no ionizadas no causan toxicidad y la proporción de sulfuro no ionizado desciende rápidamente al aumentar el pH. Si necesitamos disminuir la concentración de sulfuro, podemos hacerlo mediante recambios de agua o aplicación de cal al aumentar el pH (Boyd, s.f.). Al terminar la cosecha es recomendable monitorear la acumulación de sólidos en suspensión de los efluentes en el último 25% de agua que se va a liberar (Boyd, s.f.).

- **Enfermedades del cultivo**

El camarón tiene una gran cantidad de enfermedades causadas por parásitos, mal formaciones, bacterias o virus. Sin embargo, de las tantas enfermedades que puede afectar al camarón, no hay muchas que causen daños económicos considerables. En su mayoría las enfermedades de importancia a considerar para cultivar camarón están relacionadas con virus. De las enfermedades existentes, algunas se originaron en las Américas o en Asia y afectan sólo cerca de lugar donde se originaron. Sin embargo, otras se han esparcido y son enfermedades comunes. Entre los virus que más daño económico han causado históricamente está el síndrome de la mancha blanca (WSSV), el síndrome de Taura (TSV) y en menor escala el virus de mionecrosis infecciosa (IMNV), la necrosis hipodérmica y hematopoyética infecciosa (IHHNV) y la enfermedad de cabeza amarilla (YHV) (Lightner 2015). Recientemente la nueva pandemia que apareció en Asia es la enfermedad de la necrosis aguda de la hepatopáncreas (AHPND) o más conocida como síndrome de mortalidad temprana (EMS) (Massaut, 2015).

Hasta la aparición de la pandemia de WSSV, la industria de camarón en Asia y América dependía de los camarones silvestres para sembrar en las fincas y la bioseguridad no era mencionada. Esta dependencia en larvas silvestres causó la dispersión de enfermedades virales, por lo que la industria comenzó a cambiar sus métodos de producción. Comenzaron a desarrollar larvas libres de patógenos, bioseguridad en las granjas y a hacer más sostenible la producción de camarón (Lightner, 2015). Las enfermedades suelen detectarse mediante análisis de histopatología y PCR.

A continuación, se describen las enfermedades causadas por virus y bacterias que afectan la producción en Ecuador y adicionalmente se describe la enfermedad de AHPND, que de llegar a Ecuador podría causar grandes pérdidas económicas:

**Necrosis hipodérmica y hematopoyética infecciosa (IHHNV):** Causa reducción e irregularidad en el crecimiento y deformidades cuticulares. Las estrategias utilizadas para mitigar este virus fueron seleccionar cepas resistentes y además se desarrollaron líneas de *Litopenaeus vannamei* libres de patógenos (SPF). El IHHNV produce la enfermedad crónica de RDS (Runt deformity syndrome), la cual causa deformidades en el rostrum, en la flagella, cutículas endurecidas o deformidades y enanismo. Estas causan pérdidas de origen comercial, ya que el producto no se puede comercializar por características físicas.

**Virus del síndrome de Taura (TSV):** El virus, el cual se replica en el citoplasma de las células y del cual se conoce 4 cepas distintas, se originó en Ecuador e inicialmente causó mortalidades de 40 a 90%. El virus tiene tres etapas, la fase aguda caracterizada por muertes masivas, se presenta coloración rojiza en las cutículas (especialmente la cola), entrañas

vacías y nado letárgico. Esta fase dura hasta 24 horas en el individuo y pocos días en una población. La segunda es la fase de transición, donde algunos camarones logran recuperarse de las lesiones, los que pasan de la siguiente muda sobreviven. La tercera etapa es la fase crónica, donde los camarones son portadores del virus por toda la vida y pueden trasmitirlo a las siguientes generaciones (Lightner, 2011). Hoy en día ya no se detecta en Ecuador porque *Litopenaeus vannamei* ha desarrollado tolerancia del virus (Massaut, 2015).

**Virus del síndrome de la mancha blanca (WSSV):** Es un virus grande y complejo. La temperatura tiene un efecto en la aparición de la enfermedad. A temperaturas superiores a 32 °C la enfermedad no se desarrolla en camarones infectados. Si la temperatura es menor a 25 °C la enfermedad causa 100% de mortalidad. El virus afecta a gran cantidad de crustáceos decápodos. Surgió en 1992 en Japón, en 1999 llegó a Ecuador causando un gran impacto económico. Los síntomas de la enfermedad son una rápida disminución del consumo de alimento, nado letárgico, pérdida de cutícula y manchas blancas de 0.5 a 2 mm de diámetro en el caparazón o exoesqueleto. Puede haber coloraciones rojizas. La enfermedad puede causar mortalidades de 100% en 3 a 10 días (Lightner, 2011). Para contrarrestar WSSV en Ecuador se aprendió a convivir con la enfermedad. Se desarrolló cepas resistentes, se comenzó a usar probióticos o  $\beta$ -Glucanos para fortalecer el sistema inmune del camarón, control de la temperatura (producción en invernaderos) y se dedujo el estrés al sembrar en bajas densidades, en especial en épocas de frío (Massaut, 2015).

**Enfermedad de la necrosis aguda de la hepatopáncreas (AHPND) o síndrome de mortalidad temprana(EMS):** Apareció en China (2009) y se fue expandiendo por Vietnam (2010), Malasia (2011), Tailandia (2010), México (2013) y Filipinas (2014). Esta enfermedad es causada por un plásmido transmitido por una cepa de la bacteria *Vibrio parahaemolyticus* (Vp) que codifica dos toxinas una vez infecta al camarón (toxina A y B). Para que la enfermedad aparezca por primera vez se necesita la aparición de ambas toxinas en concentraciones de al menos 10  $\mu$ g de cada toxina. Cuando es precipitado de cultivo de Vp-AHPND (Vibrio con los plásmidos) solo se requiere de 1  $\mu$ g. Los síntomas de la enfermedad son: estómago e intestinos vacíos, hepatopáncreas pálido, encogido y acuoso, atrofia, letargia, nado errático y cromatóforos extendidos. Al inicio se reportaba mortalidades los primeros 35 días de cultivo, ahora en cualquier tamaño siendo el más común tamaños inferiores a 12 gramos. Los vectores de Vp-AHPND son los alimentos frescos usados en la maduración de las larvas, las post larvas al momento de la siembra. El principal medio por el que se transmite la enfermedad son los sedimentos de los estanques y el agua.

A salinidad menor a 5ppm la incidencia de la enfermedad es escasa. A temperaturas elevadas el crecimiento de Vp-AHPND aumenta. Una alta diversidad bacteriana en el agua frena el desarrollo de Vp-AHPND. Se puede usar agua donde se cultivó previamente tilapia o agua de piscinas maduras para hacer los recambios de agua, de esta forma se ha evitado la enfermedad. La concentración excesiva de materia orgánica en los sedimentos potencia el crecimiento de Vibrio, por lo que el secado ayuda a disminuir el sustrato que tiene para reproducirse. El uso de jaulas evita que los camarones toquen el fondo y evita la aparición de brotes. Vp-AHPND infecta al camarón vía ingestión, sin embargo, su presencia no determina que vaya a aparecer la enfermedad, sino la concentración de toxinas, la edad del

camarón y los factores externos. En caso de aparecer la enfermedad, el camarón muere (Massaut, 2015).

**Vibriosis:** Es una enfermedad ocasionada por bacterias del género *Vibrio*. Estos son patógenos oportunistas que aparecen cuando el sistema inmunológico del camarón se deprime. Suele ser causada por cambios en las condiciones ambientales súbitos, aumentando la reproducción de las bacterias y superando las cargas tolerables por los camarones. La vibriosis puede presentarse como vibriosis oral, entérica, enfermedad de la concha, vibriosis localizada en las heridas, necrosis séptica de la hepatopáncreas, vibriosis cuticular y de los apéndices, necrosis de la cola, síndrome de la concha suelta (SLSS), enfermedad del intestino blanco (WGD), enfermedad roja y vibriosis sistémica. La mayoría de veces la bacteria ingresa por vía oral o por heridas o perforaciones en el exoesqueleto causado por bacterias quitinolíticas. Algunas cepas de la bacteria son bio luminiscentes, por lo que es una característica asociada frecuentemente con la aparición de la patogenicidad. Los síntomas de la enfermedad en etapa de engorde son letargia, nado errático, pérdida de reflejo de huida, nado hacia las orillas del estanque, intestino vacío, coloración rojiza, urópodos rojos, opacidad del músculo intestinal, perforaciones en el exoesqueleto, melanización de la cutícula o apéndices rojos (Cuéllar-Anjel, 2013).

Los camarones juveniles, pre adultos o adultos pueden presentar diferentes de estos síntomas según la severidad de la infección. La medida de control para la Vibriosis incluye la aplicación de Oxitetraciclina, Florfenicol o Enrofloxacin adicionado en los alimentos peletizados y suministrados cada 8 horas durante 10 días. La eficacia del tratamiento depende de la detección temprana y el inicio oportuno del tratamiento. Una terapia profiláctica que se está desarrollando actualmente, es la interrupción de la comunicación entre bacterias, con el objetivo de evitar la actividad patogénica de los *Vibrios* (la producción y liberación de las toxinas). Esta podría ser una alternativa al uso de antibióticos. Las estrategias que se deben seguir para prevenir la enfermedad son (Cuéllar-Anjel, 2013):

- Eliminación de los sedimentos en el fondo de las piscinas, encalado y secado al sol.
  - Desinfectar los elementos de cosecha y otros equipos.
  - Uso de reproductores libres de patógenos específicos (SPF).
  - Uso de yodo u otros desinfectantes en el agua de lavado de huevos y nauplios para destruir los *Vibrios*. Esto suele hacerse en etapa de laboratorio.
  - Mantener óptima calidad de agua y salud de los camarones, minimizando causas de estrés.
  - Mantener estables parámetros físicos-químicos y biológicos del agua de cultivo.
  - Uso de pro bióticos cuya efectividad ha sido comprobada (Ej. *Lactobacillus spp.*).
- 
- **Épocas de siembra en el Ecuador**

En el litoral ecuatoriano y en el Golfo de Guayaquil específicamente, las estaciones climáticas están bien marcadas. La estación de invierno caracterizada por lluvias y alta temperatura y la estación de verano, caracterizada por descenso en las lluvias y la temperatura. La lluvia en la estación de invierno comienza en el mes de enero y termina en abril (esta concentra más del 99% de las precipitaciones anuales) y registra temperaturas

superiores a los 25 °C. Mientras que a finales de junio la temperatura comienza a descender hasta el mes de diciembre (Ver anexo 10). En Ecuador se puede sembrar en cualquier época del año, sin embargo, cada estación presenta sus dificultades en cuanto a logística (época de lluvia, dificultad en las cosechas y labores), enfermedades (época de lluvia hay más brotes de enfermedades) o bajo crecimiento (época de verano, cuando temperatura disminuye), pero no se considera un factor que restrinja la producción en determinado periodo del año.

- **Flujo de proceso de cultivo**

El flujo de proceso que se va a describir, es el utilizado por la empresa CAMARUZCA S.A. usando un sistema de producción semi-intensivo sin el uso de pre-criaderos. El flujo es el siguiente:

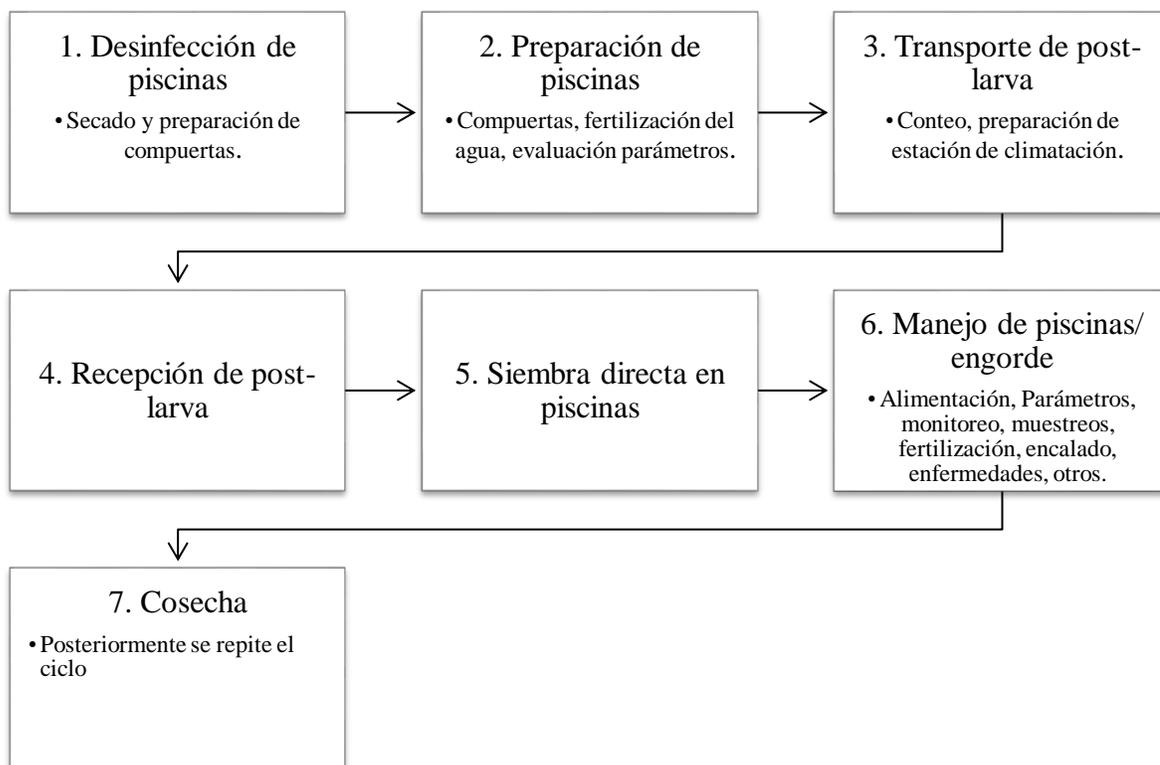


Figura 6. Flujo de proceso de un sistema de producción de camarón semi-intensivo.

## 1. Desinfección de Piscinas

**Secado:** Este proceso oxida la materia orgánica y mejora la productividad de los fondos del estanque. Se elimina la presencia de cualquier otro organismo (huevos de pescado, larvas de cangrejo, conchas, etc.). Antes se solía secar los estanques hasta que se resquebrajen, hoy en día dado que se hacen tratamientos con bacterias en las piscinas solo se deja secar por 4 o 8 días. Cuando hay suelos altamente anaeróbicos por residuos de materia orgánica en descomposición (más de 30 cm de fango negro) es necesario aplicar solución de cloro y

arar con el objetivo de eliminar los sulfatos de hidrógeno. En la época lluviosa el procedimiento es similar. El tiempo se alarga, se intensifican las labores de desinfección localizada y el uso de bombas adicionales para sacar agua de ciertas zonas de la piscina puede ser necesario (Villalón, 1994).

**Preparación de compuertas:** Estas deben ser inspeccionadas y reparadas en caso de ser necesario. Deben limpiarse las mayas de cualquier residuo, alga o animal que se encuentre adherido (mejillones), limpiar el piso de las compuertas y asegurarse de que las tablas que controlan la entrada y salida de agua no tengan ranuras que permitan la salida del agua cuando no se desea.

## 2. Preparación de Piscinas

Debe desarrollarse la producción primaria y secundaria para que el camarón en sus primeras etapas no gaste energía buscando alimento, busca asegurar un ambiente óptimo y reducir causas de estrés (Villalón, 1994).

**Configuración de las compuertas:** Se debe colocar una malla fina de 0.5 mm en la compuerta de entrada para controlar el ingreso de depredadores o competidores y además evitar el escape de post larvas. Una vez que la piscina ha sido sembrada, o después de que el camarón ha adquirido una mayor talla se puede remplazar con mallas de 2 mm (Villalón, 1994).

**Fertilización:** El objetivo es estimular el crecimiento de fitoplancton, especialmente diatomeas. Años atrás se usaban fertilizantes inorgánicos como Urea y triple fofato. Hoy en día existen productos pre elaborados como Nutrilake, los cuales vienen con concentraciones óptimas para el crecimiento de fitoplancton. Los nutrientes más importantes son el nitrógeno y el fósforo. Se debe buscar una concentración en las aguas de 1.3 ppm de nitrógeno y 0.15 ppm de fósforo, aunque estos números pueden variar según las condiciones de la camaronera. Uno puede aplicar un programa especializado de fertilización, realizando muestreos del agua de cada piscina en laboratorios y diseñando un plan para cada una (Villalón, 1994). El procedimiento para fertilizar puede variar de productor en productor, pero el objetivo es lograr que el agua obtenga un color café oscuro con coloración amarillenta. Algunos productores bajan a un 30% la capacidad del estanque y aplican sus insumos, dos o tres días luego suben los niveles al 60% y hacen otra aplicación. Finalmente, dos días después llenan los estanques al 100% y hacen la última aplicación. El proceso puede tomar de 5 a 7 días. Se puede usar el disco Secchi para comprobar la concentración de fitoplancton en la piscina. Una medida de 25 a 35 cm es satisfactoria. Una vez se ha cumplido este parámetro se puede proceder a la siembra. Una vez sembrado la fertilización se hará en función del disco Secchi. Si la medida está por debajo de 30 cm se aplican fertilizantes, si está entre 25 a 30 cm no se fertiliza y si está por debajo de 25 cm se suspende la alimentación y se hacen recambios diarios de agua del 25% (Villalón, 1994).

**Confirmación de la piscina antes de la siembra:** Se debe mantener una hoja de preparación de piscinas donde se evalúe la cantidad de depredadores y bentos utilizando muestreos (usando atarrayas), el sustrato vertical y la salinidad antes de la siembra. Se deben establecer escalas para poder tomar decisiones en base a la situación de las piscinas. Si se

suministra alimentación preliminar un día antes de la siembra (20 kg/ha) también debe ser anotado (Villalón, 1994).

**3. Transporte de la Post Larva:** Hoy en día la gran mayoría de productores en Ecuador utiliza post larvas de laboratorio para las siembras. Un representante de la camaronera debe ir a la empresa productora de larvas para verificar la calidad y cantidad de las mismas mediante muestreos. Debe verificar que no haya manipuleo excesivo, fluctuaciones radicales en la temperatura del agua, el oxígeno y presencia de antibióticos o medicamentos. Se debe anotar todo en hojas de registros y acelerar el tiempo de transporte lo más que se pueda. El transporte de la larva se puede realizar vía terrestre o marítima y suele hacerse en las primeras horas de la mañana (Villalón, 1994). Los laboratorios envían la larva ya pre aclimatada y lista para ser sembrada en los estanques.

**4. Recepción de Post Larva:** Antes de recibir la larva, es importante tener preparados los tanques de aclimatación, los cuales son los que se usan para transportar la larva hasta los estanques y tienen un volumen de 1,000 L. Deben ser desinfectados al exponerlos al sol y además lavados con un cepillo y solución saturada de hipoclorito (lavar bien después, es letal para el camarón). Cuando se recibe la larva se debe disminuir al máximo el tiempo de transporte hasta la siembra. Mantener los parámetros de oxígeno, temperatura y salinidad que vienen pre establecidos por el productor de larvas a las condiciones de la finca. Se debe anotar todo en registros y hacerse muestreos para detectar cualquier anomalía (no deben tomar más de 20 minutos). Para calibrar la temperatura se puede usar hielo o agua hervida, para la salinidad se puede usar hipoclorito de sodio y el oxígeno se lo mantiene con piedras difusoras, siempre manteniéndolo en niveles iguales al de las bolsas donde llegó la larva. Las larvas vienen en fundas con un número de post larvas de entre 40,000 y 50,000. Y la capacidad de los tanques de transferencia es de aproximadamente 500,000 PL/L. Es recomendable que se tome una muestra de 20 post larvas y se les haga un análisis biológico posterior para identificar si existe nado errático o presencia de enfermedades, si existe una mortalidad superior al 10%, se debe hacer un recuento de la mortalidad durante el transporte y que al momento de la siembra se pueda estimar mejor la cantidad sembrada (Villalón, 1994). Para evitar hacer esto, los laboratorios suelen dar un 10 a 15% más de post larvas.

**5. Sembrado directo en piscinas:** El nivel de fitoplancton debe ser óptimo a la siembra. El camarón al momento de ingresar al agua debería dispersarse rápidamente. Las compuertas de entrada y salida deben estar selladas con doble malla de 0.5 mm (evita entrada de depredadores y fuga de post larvas). Las dos primeras semanas se usa malla de 0.5 mm y 2 mm, cuando el camarón alcanza los 4 gramos se cambia a malla de 2 mm y 7 mm. Todas las mallas deben ser revisadas y limpiadas rutinariamente, por lo menos una vez por semana (Villalón, 1994).

La alimentación comienza desde el primer día y se debe alimentar la mayor cantidad de veces posible (3 o más es adecuado) con una dieta alta en proteína y energía. Se alimenta en bandejas, para monitorear el consumo y hacer un uso eficiente del alimento. Los camarones prefieren alimentarse por la noche, pero por problemas técnicos se suele alimentar por el día. Las piscinas suelen tener un área de 5 a 15 ha, una profundidad máxima de 1.5 m y una pendiente en la compuerta de salida de 0.5 a 1% para el drenado (Villalón, 1994).

**6. Manejo de piscinas en producción:** El recambio de agua es esencial para mantener la calidad del agua. Se deben mantener niveles operativos adecuados (1 a 1.5m) y reponerlos según las pérdidas por evaporación. Se manejan los tabloncillos de las compuertas para manejar los niveles de agua. Los reservorios deben estar 20 cm por arriba del nivel de las piscinas al momento de bombear agua. Se debe marcar la altura de las piscinas en las compuertas para saber la altura del agua en cada momento y tomar decisiones de manejo. La profundidad promedio del estanque se determina mediante sondeos en toda la piscina, esto a fines de calcular el volumen de agua requerido para los recambios. La capacidad de recambio de agua es un factor importante en una camaronera semi-intensiva. Dependerá de las horas disponibles para el bombeo, las mareas y la capacidad de las bombas (caudal/hora). Una capacidad de recambio diario de 20% es adecuada para este tipo de sistemas (Villalón, 1994).

Se debe controlar el ingreso de depredadores o competidores de alimento como las jaibas y los pescados. Estos suelen quedar atrapados en los reservorios de agua donde alcanzan edad reproductiva y producen huevos que pasan por las mallas de las compuertas y crecen en los estanques, donde consumen balanceado. Como medidas de manejo del pescado se pueden hacer pescas regulares o aplicar químicos para matar los huevos antes de sembrar el camarón. Para las jaibas se puede poner jaulas en las piscinas (Villalón, 1994).

**Monitoreo del crecimiento:** Se inician los muestreos dos semanas después de la siembra para determinar el crecimiento del camarón. Se debe hacer entre las 6:30 y 10:00 A.M, ya que después de esto los camarones tienden a enterrarse y las muestras resultan comprometidas. Las canoas deben hacer dos cruces diagonales para cubrir toda el área de la piscina y con la atarraya ir haciendo los muestreos. Las atarrayas deben lanzarse en puntos con mínimo 60 cm de profundidad y se debe evitar tomar muestreos cerca de la orilla, ya que los camarones tienden a enterrarse en las partes más profundas. Se hacen mínimo 24 muestreos, se anotan los datos en hojas de registro y se saca un promedio general y un máximo y mínimo a partir de muestras de 4 individuos identificados visualmente para tener un rango de pesos. Para hacer la medición se utiliza un balde, una funda con hoyos para drenar el agua y una balanza. Se debe estandarizar los muestreos usando siempre las mismas atarrayas y que los que realizan las muestras sean los mismos. Si se capturan menos de 100 individuos en el muestreo se debe repetir en la noche ya que probablemente fue mal realizado, si está entre 100-200 puede ser causa de mortalidades altas y si se obtienen más de 400 individuos es signo de alta supervivencia (Villalón, 1994).

**Estrategia de alimentación:** La alimentación es el factor que más impacta en los costos de producción y un mal manejo puede causar elevadas mortalidades. Una mala alimentación puede causar bajos índices de crecimiento, mortalidad elevada por estrés o infecciones secundarias. La mayor mortalidad se presenta en las primeras 6 semanas, donde el camarón es más vulnerable a factores abióticos, depredadores y enfermedades.

La actividad del camarón aumenta a partir de las 17:00 hasta las 8:00 del día siguiente. Durante el día suele permanecer enterrado en el fondo. Alimentar en la noche sería la mejor manera de hacer un uso eficiente del balanceado pero dados los problemas operativos que conlleva alimentar en la noche, se debe hacer durante el día. Se debe monitorear que no haya desperdicios. Los camarones cambian sus requerimientos nutricionales según sus

etapas de crecimiento. Pre-juveniles y juveniles requieren dietas con niveles de proteína de más de 35% y a medida van creciendo va disminuyendo hasta 25%. El tamaño de las partículas también cambia. Al inicio viene en forma triturada y al final en forma de pellet. El camarón consume mayor alimento en relación a su peso vivo en las primeras etapas de crecimiento, luego se va reduciendo, aunque en términos reales la mayor cantidad de alimento es suministrada en las últimas etapas. Existen tablas de crecimiento estimado (Ver anexo 11) que proporcionan las cantidades estimadas a ser aplicadas. Pero no deben ser tomadas como regla. Se debe alimentar en base a las condiciones del agua (temperatura, salinidad, oxígeno), el estrés (enfermedades), la cantidad consumida por el camarón (mediante monitoreo de bandejas) y su población (monitoreo semanal de pesos, estadio y mortalidad estimada). La alimentación se hace en bandejas, donde se coloca el alimento y al momento de poner más se identifica que se consumió todo el alimento, de esta forma se puede decidir si se alimenta más, igual, menos o se deja de alimentar (Ver anexo 12). El índice de conversión alimenticia es el indicador más importante de la eficiencia de la alimentación. Mientras este esté por encima de 1 se considera adecuado. Si es superior a 2 puede significar que hay una sobrealimentación y si es inferior a 0.8 se considera que hubo un error en el cálculo o problemas de enfermedades o estrés. El cálculo de este índice se debe realizar semanalmente (Villalón, 1994).

**Control de parámetros hidrológicos:** Es importante llevar registros diarios de los parámetros del agua de las piscinas para determinar la condición de las piscinas, hacer las estrategias de alimentación, fertilización y recambio de agua. Se debe tener una buena calibración de los equipos electrónicos, hacerse en los momentos precisos y no olvidar tomar los datos del fondo de la piscina, es aquí donde los camarones pasan la mayoría del tiempo. Una herramienta importante para manejar la calidad del agua en las piscinas es el disco Secchi, el cual es un disco pintado con cuadrantes alternos de negro y blanco y tiene 20 cm de diámetros. En el centro del disco emerge una cuerda con medidas calibradas. El disco se sumerge en el estanque y se mide la profundidad hasta la cual este es visible. Este es un indicador de fitoplancton en la piscina y sirve para tomar decisiones sobre el manejo de los estanques (Ver anexo 13). Sin embargo, hay que tener cuidado, ya que la turbidez puede ser causada por partículas de arcilla o detritus y no por la cantidad de fitoplancton (Boyd, s.f.).

Se debe hacer monitoreo de los parámetros del agua mínimo dos veces al día, colocando muelles cerca de la compuerta de entrada y de salida que garanticen una profundidad mínima de 60 cm. La toma de datos se hace entre las 6:00 y las 8:30 A.M y entre las 13:00 Y 15:30 P.M. El oxígeno disuelto(OD) siempre tendrá sus niveles más bajos a las 6:00 A.M y su nivel más alto durante la media tarde 13:00 a 16:00 P.M. El pH tiene una curva similar a la del OD y está directamente relacionado con la actividad fotosintética del alga de la piscina. En la mañana se toma parámetros de OD, pH, temperatura y salinidad. En la tarde se toma OD, pH, temperatura, turbidez del agua (usando disco Secchi) y nivel de agua de la piscina. Todos los datos deben ser registrados en hojas de control diarias. Se debe procurar cambiar la ruta de monitoreo diariamente y puede tomar aproximadamente 10 minutos el monitoreo de cada piscina. La idea es cambiar el orden de piscinas que se va a monitorear, ya que la toma de datos a las 6 AM es mucho más importante que una a las 8 AM (Villalón, 1994).

**Interpretación de parámetros y acciones correctivas:** La meta principal para el acuicultor es reducir al máximo el estrés controlando de cerca los parámetros del agua y el ambiente. Uno debe anticiparse dos días a cualquier variación extrema de la normal que puede resultar en problemas críticos (Villalón, 1994). A continuación, se describe posibles acciones que se pueden realizar para contrarrestar un parámetro presenta no óptimo:

- **Temperatura:** Mientras menor sea la cantidad de agua en las piscinas, mayor será la variación de temperatura durante el día causando estrés. Es recomendable mantener al nivel máximo operativo la columna de agua. Se han observado que piscinas con 80 cm de profundidad comparándolas con otras de 120 cm promediaron durante el día 22 °C contra 24 °C en las épocas más frías.
- **Salinidad del agua:** Es muy poco lo que se puede hacer con la salinidad de un estanque y a veces por intentar aumentar niveles de salinidad aplicando sal pura extraída de piscinas evaporadas puede resultar contraproducente debido a contaminación por metales pesados.
- **Transparencia y coloración del agua:** Utilizando el disco Secchi se debe mantener los niveles óptimos de fitoplancton mediante recambios de agua en el caso de haber exceso de algas o mediante fertilización en el caso de transparencia excesiva. Si se presencia una saturación de algas o presencia de algas rojas, las cuales pueden generar toxinas que matan al camarón se recomienda suspender fertilización y alimentación y hacer recambios diarios del 150% hasta normalizar las condiciones.
- **pH:** Si está por valores por debajo o en 7 se puede aplicar carbonato de calcio en dosis de 40 kg/ha para subir el pH y estimular los bloom de fitoplancton, causando efecto 2 a 3 días después de aplicado.
- **Oxígeno disuelto:** Las deficiencias suelen ser causadas por excesiva respiración fotosintética o por una alta demanda biológica de oxígeno (DBO). La disminución de oxígeno no suele ocurrir sin indicadores previos. Si se presentan niveles bajos de oxígeno disuelto menores a 3 ppm se deben bajar el nivel de agua en un 25-30% y volver a llenar el estanque hasta el nivel operativo máximo, así se puede repetir diariamente hasta que se logre llevar a parámetros óptimos o se puede usar aireadores mecánicos.

**Aguajes o quiebras:** Las fases lunares están íntimamente relacionadas con la frecuencia de captura. Durante los aguajes (luna nueva o llena) los camarones experimentan un instinto migratorio y están más activas, por lo que se suele cosechar en este tiempo. En las quiebras (media luna o cuarto menguante) el camarón tiene un comportamiento pasivo y hay una gran posibilidad de que haya mudas sincronizadas y camarones enterrados en el fondo (Villalón, 1994).

**7. Cosecha:** Para cosechar se debe evaluar los porcentajes de muda, debe haber menos de un 5% de camarón blando para poder cosechar. Las cosechas se hacen de preferencia en aguajes y no se alimenta uno o dos días previos. Se debe programar la fecha con los operarios de la finca y el comprador. Para la cosecha hay que tener hielo (1 unidad de peso de hielo por cada unidad de peso de camarón), que los niveles de agua de las piscinas fueron disminuidos desde el día anterior y se encuentren en aproximadamente 60 cm o 50 cm (no dejar por más de dos días este nivel, ya que puede ocasionar mudas por estrés) calculando poder secarle en el tiempo que va a durar la pesca. Debe asegurarse de tener guardias desde

que se comienza a bajar el nivel de agua de las piscinas, ya que el camarón queda muy vulnerable a robos. Se colocan luces halógenas cerca de la compuerta de salida, los camarones son fotopositivos (Villalón, 1994).

Las cosechas no deben empezar antes de las 6:00 P.M y se debe tener más precaución con el monitoreo de parámetros como oxígeno y temperatura. No se debe permitir bajas drásticas de oxígeno. Al momento de la cosecha se colocan los bolsos de cosecha (hechos de red barredora con una longitud aproximada de 8 metros y un diámetro de 2 metros) ajustándolos en la compuerta de salida. Los tableros de restricción y las mallas filtro se extraen hasta obtener una corriente considerable de drenaje en la compuerta. Una vez iniciado el vaciado del efluente sobre los bolsos se espera 15 minutos y se lo vacía ya que suele contener sedimentos. Luego se comienza a vaciar cada 15 a 20 minutos. El camarón cosechado se lo coloca en cajas y se lo pesa. Luego se sumergen en una solución con agua y hielo que contenga cloro a 10 ppm u otros desinfectantes (meta bisulfito si es permitido, se usa una solución al 5% y se añade 1% por cada 450 kg de producto cosechado), luego se coloca el camarón en bins plásticos con hielo. Se pone 15 cm de hielo en el fondo, 23 kg de camarón y así sucesivamente. Al final se cubre con 15 cm de hielo. Deben llevarse registros de cosecha como tiempos, cantidades y tallas (hacer muestreos durante la cosecha) para sincronizar con al área administrativa y el comprador (Villalón, 1994).

La calidad del producto cosechado depende de la dureza de su exoesqueleto, su coloración, su sanidad y sabor. Cabe acotar que el enfriamiento es fundamental en el proceso, el mismo que cuando se maneja bien el camarón llega a planta en muy buen estado y sin ningún problema de deshidratación para la exportación como entero. Al momento que llega el camarón cosechado en la planta se procede a realizar un muestreo para observar sus condiciones en los laboratorios que las mismas empacadoras poseen, en el caso que llegue bien pasa directamente a las tolvas y comienza todo el proceso en las maquinas clasificadoras. Estas máquinas clasifican al camarón por su tamaño, y la gente pesa en cajas de cartón de acuerdo a la necesidad del comprador (Villalón, 1994).

Debido a las condiciones socio-económicas del Ecuador, el robo de camaroneras es persistente y peligroso para la vida de las personas que trabajan en la camaronera. También puede causar grandes pérdidas económicas por robo de insumos o el camarón. Para esto es esencial mantener guardianía constante haciendo turnos rotacionales y proveyendo de armamento y municiones a los guardias. El uso de cámaras de seguridad puede ser recomendado al igual que fuertes blindados ante cualquier eventualidad.

**Calendario anual operativo:** El calendario anual operativo incluye todas las actividades que se realizan en un ciclo de producción y se repiten por el número de ciclos productivos que se hacen en un año, en un año se puede hacer aproximadamente 2.5 ciclos, pero en promedio durante los 5 años que dura el estudio se estimó se realizará 2.4. Para el estudio se dividió la camaronera en dos grupos de piscinas, ya que de esta forma se facilita la logística de las cosechas y se mejora la liquidez de la empresa. Se hicieron calendarios anuales operativos para los 5 años que durará la evaluación del proyecto (Ver anexo 14). El resultado de hacer este calendario es mejorar la planeación de la empresa al momento de operar la camaronera y permite determinar el número de cosechas que se van a hacer y en qué periodo del año. Esto a su vez servirá para hacer los flujos de ingresos utilizando las

producciones por trimestres y por años multiplicando por los precios de venta trimestrales estimados.

Cuadro 9. Cosechas a realizarse por ciclo productivo durante la evaluación del proyecto.

<b>Grupo de Piscinas/Ciclo</b>	<b>ha</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>	<b>Total</b>
Grupo 1	28	2	3	2	3	2	12
Grupo 2	24	2	2	3	2	3	12
<b>Total</b>	<b>52</b>				<b>Gran Total</b>		<b>24</b>

*Nota: El grupo 1 corresponde a las piscinas 11, 14, 16, 18 y el grupo 2 a las piscinas 12, 13, 15, 17.*

Cuadro 10. Cosechas a realizarse distribuidas por trimestres y grupos de piscinas.

<b>Grupo de Piscinas</b>	<b>Año 1</b>				<b>Año 2</b>				<b>Año 3</b>				<b>Año 4</b>				<b>Año 5</b>			
	T1	T2	T3	T4																
Grupo 1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0
Grupo 2	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1

*Nota: El grupo 1 corresponde a las piscinas 11, 14, 16, 18 y el grupo 2 a las piscinas 12, 13, 15, 17.*

## Estudio económico

**Supuestos para elaborar el estudio:** Utilizando las bases de datos de la empresa NIRSA (Ver anexo 5) y el software @Risk Industrial se obtuvieron los siguientes precios utilizando el modelo Proceso de medias móviles de primer orden (MA1), el cual es un modelo auto regresivo de series de tiempo.

A continuación, se describen los supuestos económicos que se van a utilizar en el estudio, los cuales fueron obtenidos a partir de datos históricos, análisis de costos y fuentes gubernamentales. Las leyes ecuatorianas en el artículo 97 del Código de trabajo del Ecuador establecen que el empleador o empresa entregará el 15% de las utilidades líquidas a sus empleados (Código del trabajo, 2012). El impuesto sobre la renta que deben pagar las sociedades con impuestos gravables en el Ecuador es del 22% sobre las utilidades del periodo (SRI, 2016). El costo de oportunidad proviene del rendimiento generado por la industria bananera, industria en la cual el inversionista posee actividad económica. Se consideró la compra del terreno de 60 ha a un valor de USD 8,000 la hectárea, ya que fue un desembolso que se hizo previamente, pero por motivos del análisis se va a incluir.

Cuadro 11. Precios utilizados en el estudio.

<b>Concepto</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Precio de venta 40/50 T1	6.31	6.55	6.80	7.04	7.29
Precio de venta 40/50 T2	6.37	6.61	6.86	7.10	7.35
Precio de venta 40/50 T3	6.43	6.67	6.92	7.17	7.41
Precio de venta 40/50 T4	6.49	6.74	6.98	7.23	7.47
Precio de venta 50/60 T1	5.43	5.61	5.79	5.97	6.15
Precio de venta 50/60 T2	5.47	5.66	5.84	6.02	6.20
Precio de venta 50/60 T3	5.52	5.70	5.88	6.06	6.24
Precio de venta 50/60 T4	5.56	5.75	5.93	6.11	6.29
Precio de venta 60/70 T1	4.90	5.11	5.32	5.52	5.73
Precio de venta 60/70 T2	4.95	5.16	5.37	5.58	5.78
Precio de venta 60/70 T3	5.01	5.21	5.42	5.63	5.83
Precio de venta 60/70 T4	5.06	5.27	5.47	5.68	5.89
Precio de venta 26/30 T1	3.18	3.22	3.27	3.31	3.35
Precio de venta 26/30 T2	3.19	3.23	3.28	3.32	3.36
Precio de venta 26/30 T3	3.20	3.24	3.29	3.33	3.37
Precio de venta 26/30 T4	3.21	3.26	3.30	3.34	3.38
Precio de venta 31/35 T1	2.88	2.94	3.00	3.07	3.13
Precio de venta 31/35 T2	2.89	2.96	3.02	3.08	3.15
Precio de venta 31/35 T3	2.91	2.97	3.04	3.10	3.16
Precio de venta 31/35 T4	2.93	2.99	3.05	3.11	3.18
Precio de venta 36/40 T1	2.62	2.68	2.74	2.80	2.86
Precio de venta 36/40 T2	2.63	2.69	2.75	2.81	2.87
Precio de venta 36/40 T3	2.65	2.71	2.77	2.83	2.89
Precio de venta 36/40 T4	2.66	2.72	2.78	2.84	2.90
Precio de venta 41/50 T1	2.37	2.42	2.46	2.50	2.54
Precio de venta 41/50 T2	2.38	2.43	2.47	2.51	2.55
Precio de venta 41/50 T3	2.39	2.44	2.48	2.52	2.56
Precio de venta 41/50 T4	2.40	2.45	2.49	2.53	2.57

*Nota: Todos los precios corresponden a USD*

Cuadro 12. Supuestos económicos del estudio.

Concepto	Valor
Rendimiento en las cosechas en kg/ha	1,172
Rendimiento en las cosechas en lb/ha	2,578
Inflación	4.1%
Rendimiento del procesamiento	66%
Impuesto sobre la renta(ISR)	22%
Participación empleados en utilidades	15%
Costo de oportunidad del inversionista	15%
Capital de Trabajo Inicial	USD 146,272
Valor de rescate	USD 173,804
Inversión en Activos fijos y gastos pre-operativos	USD 335,764
Compra del terreno	USD 480,000
Moneda	Dólar(USD)
Área de producción en Espejo de agua(ha)	52
Ciclos de producción/año	2.4

**Presupuestos:** A continuación, se describen los presupuestos realizados luego de obtener la información de CAMARAZCA S.A, ordenarla y analizarla. Estos presupuestos sirven para realizar el estado de resultados del periodo y obtener los flujos de caja en el análisis financiero.

Para la depreciación de los activos durante el horizonte de evaluación del proyecto hay que considerar el Art. 25, enunciado 6 del Reglamento para la aplicación de la ley orgánica de régimen tributario interno del Ecuador se establece que la depreciación de los activos fijos se realiza de acuerdo a la naturaleza de los bienes, a la duración de su vida útil y la técnica contable. Para que este gasto sea deducible, no podrá superar los siguientes porcentajes:

- (I) Inmuebles (excepto terrenos), naves, aeronaves, barcasas y similares 5% anual.
- (II) Instalaciones, maquinarias, equipos y muebles 10% anual.
- (III) Vehículos, equipos de transporte y equipo caminero móvil 20% anual.
- (IV) Equipos de cómputo y software 33% anual.

Cuadro 13. Costos de inversión.

<b>Compra del terreno</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio/unidad</b>	<b>Total</b>
Valor del terreno	ha	60	8,000	480,000
<b>Activos fijos</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio/unidad</b>	<b>Total</b>
Excavadora marca CASE	Unidad	1	204,238	204,238
Bote fuera de borda 125 hp	Unidad	1	8,000	8,000
Tractor John Deere (2da mano)	Unidad	1	15,000	15,000
Bombas	Unidad	2	6,625	13,250
Motor Estacionario (usado)	Unidad	1	8,000	8,000
<b>Costos de construcción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio/unidad</b>	<b>Total</b>
Motor Hidráulico	Unidad	1	14,150	14,150
Mano de obra construcción	Costo/mes	6	2,400	14,400
Materiales Chicos de Construcción	Unidad	6	7,234	43,402
Adecuación de dormitorios	Unidad	6	374	2,246
Transporte de materiales construcción	Viaje	6	800	4,800
Servicios de Construcción	Unidad	6	1,380	8,278

*Nota: Los valores de precios y el total están expresados en USD.*

Cuadro 14. Depreciaciones y amortizaciones.

<b>Activos Fijos</b>	<b>Años de Depreciación</b>	<b>Depreciación anual</b>
Excavadora marca CASE	20	10,212
Bote fuera de borda 125 hp	20	400
Tractor John Deere (2da mano)	5	3,000
Bombas	10	1,325
Motor Estacionario (2da mano)	10	800
<b>Gastos Pre-operativos</b>	<b>Años de Amortización</b>	<b>Amortización anual</b>
Costos de construcción	5	17,455

*Nota: Los valores de depreciación y amortización están expresados en USD, se usó un valor de rescate de USD 0 para todos los conceptos.*

El costo total de inversión en la compra del terreno, los activos fijos y los costos de construcción asciende a USD 815,763. La depreciación anual para el proyecto es de USD 15,737 y la amortización anual es de USD 17,455. De las 60 ha compradas, una vez construida la camaronera quedarán 52 ha de espejo de agua (área operativa).

En base a los dos cuadros que se van a presentar a continuación, se determinó que los costos variables de producción por ciclo para el primer año ascienden a USD 106,028 y los costos fijos de producción en el primer año ascienden a USD 107,658. Los mismos irán incrementando debido a la inflación.

Cuadro 15. Costos variables de producción.

<b>Concentrados</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Cant./ha/Ciclo</b>	<b>Total(ha)</b>	<b>Total/Ciclo</b>
KR-1/2 (35% proteína)	Saco 25 kg	32.02	1.80	52.38	3,019
KR-1 (40% proteína)	Saco 25 kg	31.58	2.64	52.38	4,367
KR-2 (40% proteína)	Saco 25 kg	30.27	10.20	52.38	16,171
Acabado (35% proteína)	Saco 25 kg	29.64	19.20	52.38	29,811
Acabado (28% proteína)	Saco 25 kg	25.09	22.80	52.38	29,966
<b>Insumos variables</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Cant./ha/Ciclo</b>	<b>Total(ha)</b>	<b>Total/Ciclo</b>
Lacti-spart	Recipiente 1 kg	34.50	1.00	52.38	1,807
Betaglucan Bab en polvo	Recipiente 1 kg	11.80	1.00	52.38	618
Citrinol Hidrofob	Funda 25 kg	212.63	0.20	52.38	2,228
Melaza nacional	Recipiente 20 kg	8.50	1.00	52.38	445
Biobac A Negro	Balde 5 lt	195.00	0.20	52.38	2,043
Barbasco Polvo Balde	Balde 20 kg	120.00	0.15	52.38	943
Carbonato de calcio	Saco 45 kg	3.40	3.00	52.38	534
Cal P 24	Saco 45 kg	6.80	5.00	52.38	1,781
Nutrilake	Saco 25 kg	25.00	1.00	52.38	1,310
Larvas	Post larvas	0.002	100,000	52.38	10,476
<b>Análisis en Laboratorio</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Cant./Pisc./Ciclo</b>	<b>Total(Pisc.)</b>	<b>Total /Ciclo</b>
Análisis de fitoplancton	Análisis	13.53	1.00	8.00	108
Microbiológico General	Análisis	50.36	1.00	8.00	403

*Nota: Los precios y los valores totales están expresados en USD. Los costos son para 1 ciclo de producción.*

Cuadro 16. Costos fijos de producción.

<b>Salarios de mano de obra</b>	<b>Unidad</b>	<b>Salario</b>	<b>Cant. Empleados</b>	<b>Salarios/año</b>
Diario	Salario	459	3	16,537
Guardia	Salario	459	2	11,024
Bombeo	Salario	459	1	5,512
<b>Otros</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Cantidad/año</b>	<b>Total</b>
Radio digital personal	Unidad	353	2	707
Batería	Unidad	160	8	1,280
Mallas, atarrayas, marcos, medias lunas.	Unidad	638	2	1,276
Tablones	Unidad	25	80	2,000
Balanza	Unidad	169	4	678
Uniformes	Unidad	22	21	462
Bolsos de Cosecha	Unidad	350	4	1,400
Filtros	Unidad	252	8	2,017
Lubricantes y Aditivos	Unidad	205	12	2,457
Diésel	Galones	1	20,800	24,960
Municiones - cartuchos	Unidad	688	4	2,753
Municiones - cohetes	Unidad	2,224	1	2,224
Alimentación al personal	Viajes semanales	389	48	18,679
Alimentación Oficina Semanal	Unidad	25	48	1,200
Útiles de Aseo y Limpieza	Unidad	33	4	133
Útiles y suministros de oficina	Unidad	108	1	108
Repuestos y Accesorios	Unidad	542	6	3,252
Jornales para cosechas	Jornal diario	30	300	9,000

*Nota: Los precios y el valor total están expresados en USD.*

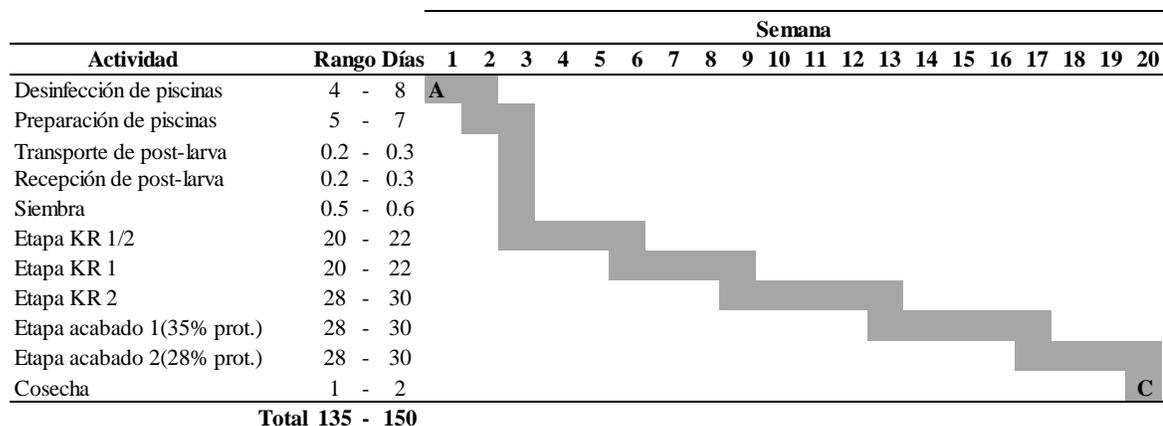
Cuadro 17. Gastos operativos.

<b>Gastos administrativos (Salarios)</b>	<b>Unidad</b>	<b>Salario/Mes</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Total Anual</b>
Administrador	Empleados	1,155.46	12	13,865.52
Asistente contable	Empleados	693.28	12	8,319.36
<b>Gastos de logística y transporte</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio/unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Total Anual</b>
Transporte de insumos en Bote	Viaje	280.00	16.8	4,704.00
Transporte de cosecha en Gabarra	Viaje	1,168.89	12	14,026.63
Transporte de Larvas	Viaje	720.00	2.4	1,728.00
<b>Otros gastos operativos</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio/unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Total Anual</b>
Servicios Legales y de Contabilidad	Honorarios	672	1	672
Mant. de Sistema Contable	Unidad	60	1	60
Mant. de Equipo de Comunicación	Unidad	423	1	423
Mantenimiento y reparación equipos	Unidad	1,012	1	1,012
Mantenimiento/Reparación motores	Unidad	798	2	1,595
Mantenimiento/Reparación vehículos	Unidad	197	2	395
Mant./Equipos de Computación	Unidad	27	1	27
Mantenimiento y Equipos de Oficina	Unidad	501	1	501
Mant./Construcción Maquinaria	Unidad	859	2	1,719
Repuestos tractor	Unidad	2,031	1	2,031
Mantenimiento de tractor	Unidad	1,529	1	1,529
Costo anual de concesión del terreno	Pago/ha	55	52	2,860
<b>Costos bancarios y trámites</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio/unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Total Anual</b>
Emisión de Chequera	Unidad	134	1	134
Gastos bancarios	Unidad	193	2	386
Comisiones Bancarias	Unidad	523	1	523
<b>Gastos por cargas sociales</b>	<b>Unidad</b>	<b>Aporte mensual</b>	<b>#Empleados</b>	<b>Total Anual</b>
Diario	Aporte Patronal	38	2	907
Guardia	Aporte Patronal	38	2	907
Bombeo	Aporte Patronal	38	1	454
Administrador	Aporte Patronal	95	1	1,134
Asistente contable	Aporte Patronal	57	1	680

*Nota: Los precios, salarios, el aporte mensual y los totales están expresados en USD.*

### **Calendario Operativo**

A continuación, se describe el calendario operativo para un ciclo de producción. Para el proyecto se va a dividir la camaronera en 2 grupos por motivos de logística y para facilitar las cosechas. El uno tiene un área de producción de 28 ha espejo de agua, y el segundo de 24 ha espejo de agua. Para ver el calendario operativo durante los 5 años del proyecto ver el anexo 14.



*Nota: A significa análisis de laboratorio y C significa contratación de jornales para cosecha.*

Figura 7. Calendario operativo de la camarонера.

### Análisis de costos

A continuación, se describe la participación en los costos totales de cada insumo o gasto incurrido durante un año en la producción de camarón de la empresa CAMAROZCA S.A. También incluyen los 5 costos que más impacto tienen en los costos de producción de camarón, de modo que sirva para tomar decisiones al momento de administrar el negocio.

Cuadro 18. Ponderación de costos de producción de camarón.

Concepto	Participación	Posición
<b>Concentrados</b>	<b>48.73%</b>	1
KR-1/2(35% proteína)	1.77%	
KR-1(40% proteína)	2.55%	
KR-2(40% proteína)	9.46%	
Acabado(35% proteína)	17.43%	
Acabado(28% proteína)	17.52%	
<b>Insumos variables</b>	<b>12.46%</b>	3
Larvas	5.89%	
<b>Análisis de laboratorio</b>	<b>0.29%</b>	
<b>Salarios de mano de obra</b>	<b>7.33%</b>	4
<b>Gastos de Producción</b>	<b>17.21%</b>	2
Diésel	5.76%	
Alimentación al personal	4.31%	
<b>Gastos Administrativos</b>	<b>5.12%</b>	5
<b>Gastos por cargas sociales</b>	<b>0.94%</b>	
<b>Costos bancarios y trámites</b>	<b>0.24%</b>	
<b>Gastos de logística y transporte</b>	<b>4.72%</b>	
<b>Otros gastos operativos</b>	<b>2.96%</b>	

Como se identificó en el análisis de costos, el insumo que más afecta a los costos durante el año operativo es el costo del concentrado, con el 48.73%. Se le debe dar una mayor importancia al manejo de concentrado durante los ciclos de producción para así ser más eficiente y reducir costos. El segundo rubro que más impacta en los costos son los gastos de producción, donde el diésel (5.76%) y la alimentación al personal (4.31%) ocupan los mayores porcentajes. Se debe usar el diésel de manera eficiente, bombeando agua a la camaronera únicamente cuando sea necesario en base a los parámetros monitoreados de calidad de agua y nivel operativo mínimo. El tercer rubro que más impacta en los costos son los insumos variables, que incluyen los insumos de preparación o mantenimiento de agua y suelos, el rubro que más participación tiene en este grupo son las larvas con un 5.72%, sin embargo, no se puede hacer un ahorro o uso eficiente de larvas, ya que dependen del precio de mercado y del tipo de sistema implementado, en este caso semi-intensivo, con densidades de 8 a 10 PL por metro cuadrado. El cuarto rubro que más impacta en los costos son los salarios de la mano de obra (7.33%) y el quinto rubro son los gastos administrativos (5.12%).

## Estudio Financiero

**Supuestos financieros:** A continuación, se describen los supuestos utilizados para desarrollar el análisis financiero. El precio de venta de una camaronera operativa con todas las construcciones consideradas para el estudio está valorado en USD 25,000 cada hectárea. Es decir que la camaronera una vez construida y en operación tendrá un valor de USD 1,500,000.

Cuadro 19. Supuestos financieros utilizados en el estudio.

<b>Concepto</b>	<b>Valor</b>
Horizonte de evaluación(Años)	5
Salario mínimo	USD 372
Inflación	4.1%
Costo del terreno antes de construir	USD 480,000
Precio de la camaronera en operación	USD 1,500,000
Capital de trabajo inicial	USD 146,272
Valor de rescate de Activos depreciables	USD 169,804
Inversión en Activos fijos y gastos pre-operativos	USD 335,764
Depreciación Anual	USD 15,737
Amortización Anual	USD 17,455
Impuesto sobre la renta (ISR)	22%
Participación empleados en utilidades	15%
Costo de oportunidad del inversionista	15%
<b>Financiamiento bancario Banco del Austro</b>	
Monto del Préstamo	USD 261,888
Tasa de interés	10%
Forma de pago	Semestral
Número de cuotas	7
Valor de las cuotas	USD 45,063

**Financiamiento bancario:** El financiamiento bancario se hará con el Banco del Austro, el cual es un banco que opera en el Ecuador. La inversión total requerida para el primer año, incluyendo los costos de inversión en activos fijos, los costos de construcción y el capital de trabajo equivalen a USD 483,516 de los cuales USD 261,888 serán otorgados por el banco del Austro y USD 221,628 serán puestos por el inversionista. El financiamiento debe ser cubierto en un periodo de 3.5 años, en pagos iguales cada 6 meses de USD 45,062. La empresa CAMARUZCA S.A. firmó un contrato con el banco, en el cual se estipulan las siguientes cantidades a ser pagadas en las fechas indicadas. En el contrato se estipulan los pagos fijos, que incluyen el interés y el capital de la deuda pagado. A continuación, se presenta la información disponible en el contrato.

<b>Financiamiento bancario</b>						
<b>Día del Pago</b>	<b>Num. Pago</b>	<b>Capital</b>	<b>Interés</b>	<b>Total cuota</b>	<b>Saldo de Capital</b>	
23-abr-16	1	USD 32,283	USD 12,780	USD 45,063	USD	229,605
23-oct-16	2	USD 33,858	USD 11,205	USD 45,063	USD	195,747
23-abr-17	3	USD 35,510	USD 9,552	USD 45,063	USD	160,237
23-oct-17	4	USD 37,243	USD 7,820	USD 45,063	USD	122,994
23-abr-18	5	USD 39,061	USD 6,002	USD 45,063	USD	83,933
23-oct-18	6	USD 40,967	USD 4,096	USD 45,063	USD	42,966
23-abr-19	7	USD 42,966	USD 2,097	USD 45,063	USD	-
<b>Total</b>		<b>USD 261,888</b>	<b>USD 53,552</b>			

Figura 8. Calendario de pagos del préstamo con el Banco del Austro.

## Presupuesto de ingresos y gastos

A continuación, se describe el estado de resultados del periodo 1 del análisis.

<b>Concepto</b>	<b>Valor</b>	
<b>+Ingresos</b>	<b>USD</b>	<b>671,647</b>
Venta camarón 40/50	USD	109,578
Venta camarón 50/60	USD	456,101
Venta camarón 60/70	USD	67,001
Venta camarón 26/30	USD	4,301
Venta camarón 31/35	USD	16,825
Venta camarón 36/40	USD	13,912
Venta camarón 41/50	USD	3,928
<b>-Costos de producción</b>	<b>USD</b>	<b>319,715</b>
Concentrado	USD	166,666
Insumos Variables	USD	44,369
Análisis de laboratorio	USD	1,022
Salarios de mano de obra	USD	33,073
Gastos de Producción	USD	74,585
<b>=Utilidad Bruta</b>	<b>USD</b>	<b>351,932</b>
<b>-Gastos Operativos</b>	<b>USD</b>	<b>59,549</b>
Gastos administrativos	USD	22,185
Gastos de logística y transporte	USD	20,459
Gastos por cargas Sociales	USD	4,082
Otros gastos Operativos	USD	12,823
<b>-Depreciaciones y amortizaciones</b>	<b>USD</b>	<b>33,192</b>
<b>=Utilidad Operativa</b>	<b>USD</b>	<b>259,191</b>
-Intereses bancarios	USD	23,985
-Costos Bancarios y trámites	USD	1,043
<b>=Utilidad después de Intereses</b>	<b>USD</b>	<b>234,163</b>
-Participación empleados Utilidades(15%)	USD	35,124
<b>=Utilidad antes de Impuestos</b>	<b>USD</b>	<b>199,039</b>
-Impuesto sobre la renta(22%)	USD	43,789
<b>=Utilidad neta del periodo</b>	<b>USD</b>	<b>155,250</b>

Figura 9. Estado de Resultados del periodo 1.

**Flujo de caja:** A continuación, se describe el flujo de caja del proyecto en un periodo de 5 años.

Cuadro 20. Flujo de caja del proyecto.

Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>+ Ingreso por ventas</b>		<b>671,647</b>	<b>877,741</b>	<b>881,597</b>	<b>935,233</b>	<b>937,351</b>
<b>- Egresos deducibles de impuestos</b>		<b>404,292</b>	<b>472,294</b>	<b>475,688</b>	<b>495,087</b>	<b>504,550</b>
Costos variables		212,057	279,774	283,260	303,186	306,963
Costos Fijos		154,384	160,714	167,303	174,162	181,303
Otros Costos		13,866	14,435	15,027	15,643	16,284
Gasto por Intereses bancarios		23,985	17,372	10,098	2,097	0
<b>- Gastos no desembolsables</b>		<b>33,192</b>	<b>33,192</b>	<b>33,192</b>	<b>33,192</b>	<b>33,192</b>
Depreciación de activos		15,737	15,737	15,737	15,737	15,737
Amortización de pre-operativos		17,455	17,455	17,455	17,455	17,455
<b>= UAI y participación empleados</b>		<b>234,163</b>	<b>372,255</b>	<b>372,717</b>	<b>406,953</b>	<b>399,609</b>
- Participación Empleados Utilidades(15%)		35,124	55,838	55,908	61,043	59,941
<b>=Utilidad antes de impuestos</b>		<b>199,039</b>	<b>316,417</b>	<b>316,810</b>	<b>345,910</b>	<b>339,667</b>
- Impuestos (22%)		43,789	69,612	69,698	76,100	74,727
<b>= Utilidad después de impuestos</b>		<b>155,250</b>	<b>246,805</b>	<b>247,112</b>	<b>269,810</b>	<b>264,941</b>
<b>+ Gastos no desembolsables</b>		<b>33,192</b>	<b>33,192</b>	<b>33,192</b>	<b>33,192</b>	<b>33,192</b>
Depreciación de activos		15,737	15,737	15,737	15,737	15,737
Amortización de pre-operativos		17,455	17,455	17,455	17,455	17,455
<b>+ Ingresos no sujetos a impuestos</b>	<b>261,888</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1,841,580</b>
Venta de la camaronera						1,500,000
Valor de desecho						169,804
Recuperación del capital de trabajo						171,777
Préstamo bancario	261,888					
<b>- Egresos no deducibles de impuestos</b>	<b>962,036</b>	<b>72,138</b>	<b>78,997</b>	<b>86,527</b>	<b>49,732</b>	<b>0</b>
Compra del terreno	480,000					
Inversión en Activos Fijos	248,488					0
Gastos pre-operativos	87,276					
Inversión en capital de trabajo	146,272	5,997	6,243	6,499	6,765	
Pago préstamo bancario		66,141	72,754	80,028	42,966	0
<b>= Flujo de caja</b>	<b>-700,147</b>	<b>116,304</b>	<b>201,000</b>	<b>193,777</b>	<b>253,271</b>	<b>2,139,713</b>
<b>Flujo de caja acumulado</b>	<b>-700,147</b>	<b>-583,843</b>	<b>-382,843</b>	<b>-189,066</b>	<b>64,205</b>	<b>2,203,918</b>

*Nota: Todos los valores están expresados en USD.*

**Análisis de rentabilidad:** Para poder hacer el análisis de rentabilidad y obtener indicadores financieros como el VAN, es necesario establecer la tasa de descuento para el proyecto. A continuación, se presenta una tabla con la ponderación del costo de oportunidad del inversionista y el costo del dinero del banco (tasa de interés), ponderación que permite encontrar la tasa de descuento para el proyecto.

<b>Fuente del dinero</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Participación</b>	<b>Costo</b>	<b>Costo promedio</b>
Préstamo bancario	USD 261,888	27.22%	10.00%	2.72%
Fondos propios	USD 700,148	72.78%	15.00%	10.92%
	<b>USD 962,036</b>	<b>100%</b>		<b>13.64%</b>

Figura 10. Ponderación del costo del dinero.

Utilizando tasa de descuento de 13.64% y con la información obtenida a partir de los flujos de caja, se obtuvieron los siguientes indicadores financieros.

Cuadro 21. Indicadores financieros.

Valor Actual Neto (VAN) (tasa de corte al 13.64%)	USD 970,831
Tasa interna de retorno (TIR)	41.03%
Periodo de recuperación de la inversión (PRI)	3.75
Índice de Rentabilidad (IR)	2.39

El VAN de USD 970,831 es mayor a USD 0, lo cual indica que es factible invertir en el proyecto. Un TIR de 41.03% indica que la tasa de descuento del proyecto debe ser mayor a 41.03% para no invertir en el mismo. CAMARUZCA S.A recuperará su inversión en 3.75 años. El índice de rentabilidad es de 2.39, lo cual significa que por cada dólar invertido se obtiene una utilidad de 1.39 dólares tomando en cuenta el valor del dinero en el tiempo. En base a los resultados obtenidos se recomienda invertir en el proyecto.

### **Análisis de Riesgo**

Para poder hacer el análisis de riesgo utilizando el software @Risk, es necesario establecer las variables de entrada con sus respectivas distribuciones y las variables de salida. A continuación, se indican las variables utilizadas, el tipo de distribución, sus valores máximos, mínimos y su media. También se indican las salidas, las cuales serán los indicadores del riesgo para el inversionista. Para obtener la inflación se utilizó la herramienta ajuste de distribución del software (Ver anexo 15). Los precios se corrió la herramienta series de tiempo del software (Ver anexo 16).

Cuadro 22. Entradas del modelo de @Risk.

Variable	Tipo Distribución	Valor Estático	Mínimo	Media	Máximo
Inflación	Triangular	4.10%	0.90%	4.10%	5.00%
Producción camarón a cabeza(kg/ha)	Triangular	1172	883	1172	1459
Producción camarón a cola(lb/ha)	Triangular	2579	1942	2579	3210
Rendimiento del Procesamiento	Triangular	66%	65%	66%	67%

Variable	Modelo	Función
Precio camarón talla 40/50	MA (1)	RiskMA1(0.061416;0.74009;0.02957;0.5639)
Precio camarón talla 50/60	MA (1)	RiskMA1(0.045125;0.63278;0.08617;0.6814)
Precio camarón talla 60/70	MA (1)	RiskMA1(0.051738;0.51901;0.1045;0.61127)
Precio camarón talla 26/30	MA (1)	RiskMA1(0.01043;0.43082;0.08532;0.25268)
Precio camarón talla 31/35	MA (1)	RiskMA1(0.01580;0.39778;0.05694;0.20757)
Precio camarón talla 36/40	MA (1)	RiskMA1(0.01494;0.38589;0.007853;0.1796)
Precio camarón talla 41/50	MA (1)	RiskMA1(0.01032;0.35797;0.061438;0.2213)

Valor Actual Neto (VAN)  
Tasa interna de retorno (TIR)  
Periodo de recuperación de la inversión (PRI)  
Índice de Rentabilidad (IR)

Figura 11. Salidas del modelo de @Risk.

## Resultados obtenidos

A continuación, se presentan 4 gráficas que describen los resultados obtenidos de la utilización del software @Risk. Hay una gráfica que describe la sensibilización de las diferentes variables de entrada en los resultados del VAN, TIR, PRI, IR.

El gráfico de la figura 12 indica que hay un 1.9% de probabilidades de que el VAN sea igual o menor a USD 0, por lo que resultaría adverso para el inversionista, siendo –USD 1,049,927 el mínimo al cual puede llegar. Hay un 48.4% de probabilidad de que esté entre USD 0 y USD 971,000 y un 49.7% de que sea mayor a USD 971,000. El máximo valor al que podría llegar es de USD 3,255,269. La curva es una distribución leptocúrtica con los valores concentrados respecto a la media y con una leve asimetría positiva, los valores tienden a reunirse en la parte izquierda de la media.

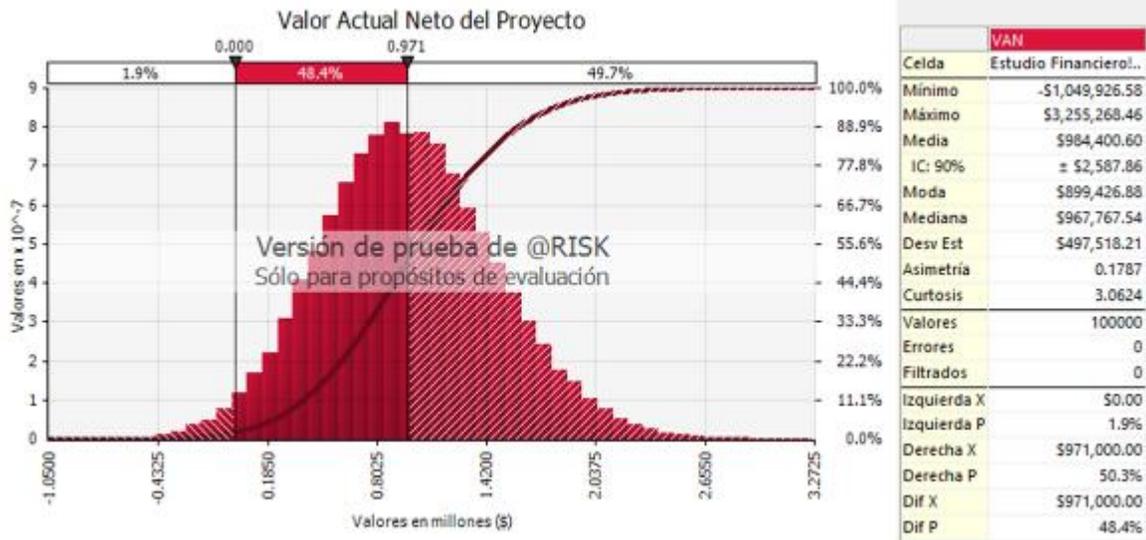


Figura 12. Resultados del VAN utilizando @Risk.

El gráfico de la figura 13 indica que hay un 1.8% de probabilidades de que el TIR sea menor a 13.64%, por lo que resultaría adverso para el inversionista, siendo -14.09% el mínimo al cual puede llegar. Hay un 98.2% de probabilidades de que sea positivo, siendo 106.45% el máximo. El rango factible más probable está entre 13.64% y 64.9% y tiene un 93.2% de probabilidades de ocurrencia.

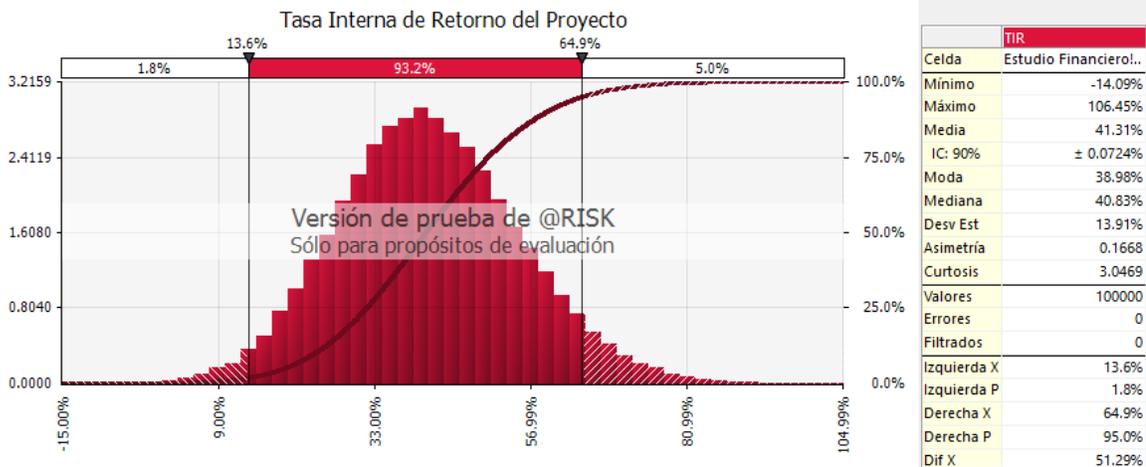


Figura 13. Resultados del TIR usando @Risk.

El gráfico de la figura 14 indica que hay un 95% de probabilidades de que el inversionista recupere su inversión en un periodo de tiempo mayor o igual a 1.95 años. Siendo el intervalo de tiempo que va de 1.95 a 4.45 años el más probable con una probabilidad de ocurrencia del 90%.

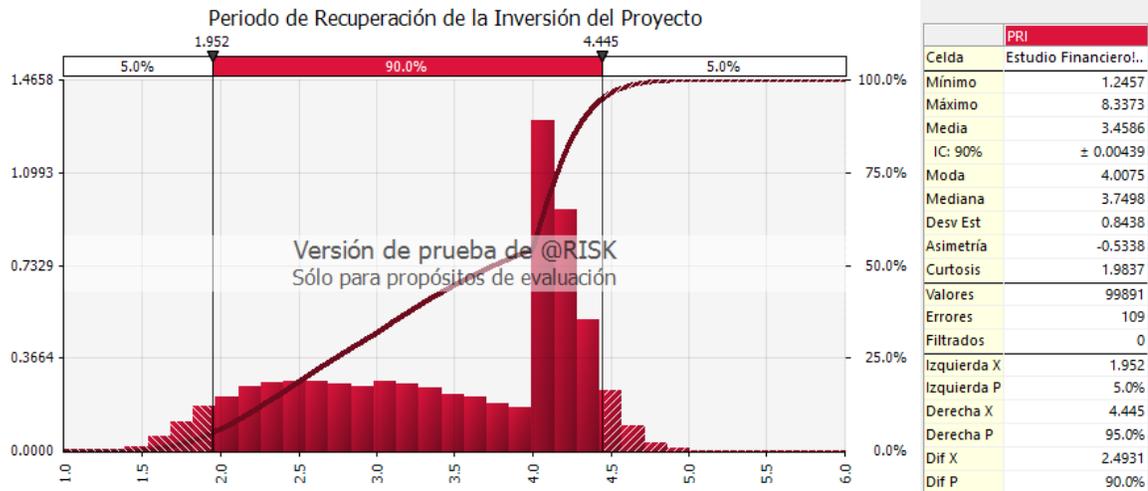


Figura 14. Resultados del PRI usando @Risk.

El gráfico de la figura 15 indica que hay un 1.8% de probabilidades de que el IR sea menor a 1, lo que resultaría adverso para el inversionista, siendo -0.22 el mínimo al cual puede llegar. Hay un 98.2% de probabilidades de que sea positivo, siendo 6.15 el máximo. El rango factible más probable se encuentra entre 1 y 3.61 con un 93.2% de probabilidad de ocurrencia.

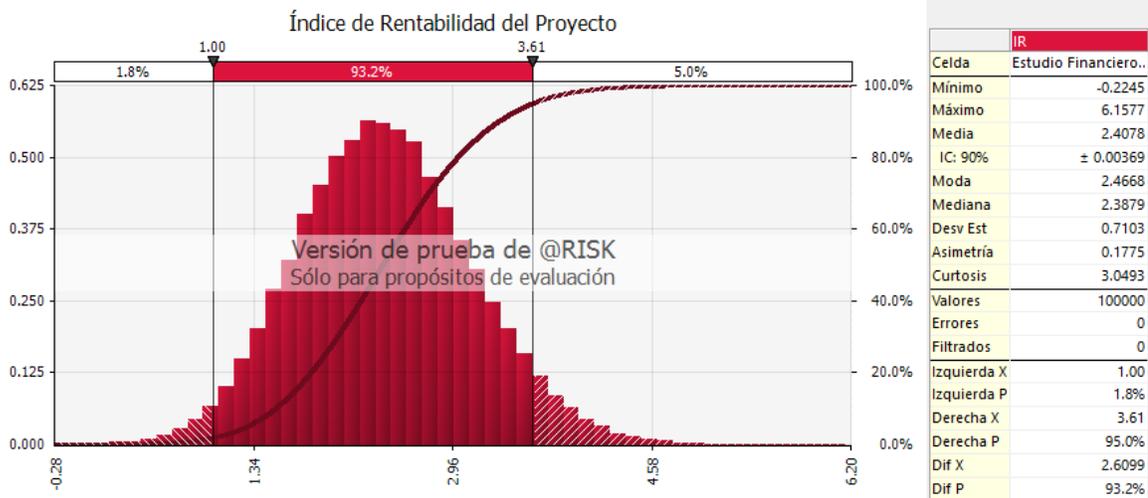


Figura 15. Resultados del IR usando @Risk.

## 4. CONCLUSIONES

- La inversión en la construcción y operación de la camaronera de 52 ha de espejo de agua de CAMARAZCA S.A. resulta factible. El VAN del proyecto con un horizonte de evaluación de 5 años y un costo del dinero de 13.64% es de USD 970,831, un TIR de 41.03%, un PRI de 3.75 y un IR de 2.39.
- Para operar el negocio de forma óptima hay que hacer énfasis en el manejo de recursos. Monitoreo de la calidad de agua y suelos, uso de registros de producción y mantener las condiciones óptimas del cultivo para que este alcance altos rendimientos. Hay que asegurarse de que la cantidad de fitoplancton sea la adecuada, que el bombeo de agua se hace en base a las necesidades por evaporación y hacer un uso eficiente del alimento. Para esto hay que monitorear constantemente el crecimiento semanal del camarón con muestreos, el consumo diario en las bandejas e identificar condiciones adversas en las piscinas como presencia de enfermedades, baja temperatura, nubosidad o exceso de fitoplancton.
- Usando el método de Proceso de medias móviles de primer orden (MA 1) con el software @Risk se determinó que la tendencia de precios de las diferentes tallas de camarón en general es al alza, por lo que presenta un escenario favorable para el inversionista. El mercado de camarón en Ecuador se encuentra en crecimiento constante desde el 2008 y por el problema actual de enfermedades en Asia es muy probable que siga creciendo en el corto plazo.
- Los costos donde el administrador puede enfocarse para reducir costos son el uso eficiente de concentrado y el manejo del diésel bombeando agua únicamente cuando es necesario. El gasto en concentrado representa el 48.73% del total y el diésel el 5.76%.
- Con el software @Risk, incluyendo los de precios, rendimientos, inflación y rendimiento en el procesamiento como variables de entrada, y el VAN, TIR, PRI, IR como variables de salida se determinó que el inversionista tiene 1.9% de probabilidades de que el VAN sea menor que USD 0, un 48.4% de probabilidad de que esté entre USD 0 y USD 971,000 y un 49.7% de que sea mayor a USD 971,000. Hay un 90% de probabilidad de que el PRI esté entre 1.95 a 4.45.

## **5. RECOMENDACIONES**

- Invertir en la construcción de la nueva camaronera.
- Comenzar a utilizar nuevas tecnologías que mejoren la productividad y la eficiencia del manejo de la finca como el uso de aireadores, pre-criaderos o comederos con sensores automáticos.
- Programar las cosechas de forma escalonada cada 15 días o por mes para incrementar el flujo de efectivo.
- Ampliar el estudio de factibilidad desarrollando un estudio ambiental y un estudio legal.
- Obtener una certificación que mejore los procesos internos de la empresa como Best Aquaculture Practices (BAP) o Global Gap.

## 6. LITERATURA CITADA

Anderson James L., 2016, Encuesta GOAL de Producción de Camarón: Viene la recuperación, disponible en <http://advocate.gaalliance.org/encuesta-goal-de-produccion-de-camaron-viene-la-recuperacion/>

Arredondo-Figueroa José L., 2002, El cultivo de camarón en México: actualidades y perspectivas, UAM-I Planta experimental de Producción Acuícola, México, consultado el 21/06/2016, disponible en <http://www.izt.uam.mx/newpage/contactos/anterior/n43ne/camaron.pdf>

Banco Central del Ecuador(BCE), Información Estadística Mensual No.1971 - Mayo 2016, Exportaciones por producto principal, consultado el 20/06/2016, <https://contenido.bce.fin.ec/home1/estadisticas/bolmensual/IEMensual.jsp>

Banco Central del Ecuador(BCE), Indicadores Económicos, % de inflación acumulada, consultado el 14/08/2016, disponible en <https://www.bce.fin.ec/index.php/component/k2/item/754>

Bautista, C., 1993, calidad del agua en acuicultura. En: F. Castello(Ed.), Acuicultura Marina: Fundamentos biológicos y tecnológicos de la producción (pp. 599-606), Barcelona: Edicions Universitat de Barcelona.

Borja Fornell Xavier Mauricio, 2009, Estudio de factibilidad para la creación de una empresa camaronera en la Provincia de Esmeraldas, Universidad Internacional SEK, disponible en, <http://repositorio.uisek.edu.ec/jspui/handle/123456789/601>

Boyd E. Claude, (Sin fecha), Consideraciones sobre la calidad de agua y del suelo en cultivos de camarón, Department of Fisheries and Allied Aquacultures, Auburn University, consultado el 2/07/2016, disponible en <http://www.cesasin.com.mx/CentroAmerica/1Calidad%20del%20agua.pdf>

Cámara Nacional de Acuicultura(CNA), Revista Acuicultura edición 111 Marzo-Abril 2016, elaborado por Estadísticas Cia. Ltda., Recuperado el 20 de 06 de 2016, de [http://www.cna-ecuador.com/images/revista/2016/aqua\\_cultura\\_111.pdf](http://www.cna-ecuador.com/images/revista/2016/aqua_cultura_111.pdf)

Código del Trabajo, 2012, Ministerio de Trabajo del Ecuador, consultado el 25/06/2016, disponible en <http://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/11/C%C3%B3digo-de-Tabajo-PDF.pdf>

Cortés Edilmar Jacinto, 1998, Frecuencia y distribución alimenticia en el cultivo intensivo de juveniles de camarón blanco *Penaeus vannamei*, Instituto Politécnico Nacional Centro

interdisciplinario de ciencias marinas, CICIMAR, consultado el 21/06/2016, disponible en <http://tesis.ipn.mx/jspui/bitstream/123456789/2863/1/15.pdf>

Cuéllar-Anjel Jorge, 2013, Síndrome de mortalidad temprana(EMS), consultado el 22/06/2016, disponible en <http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/acute-hepatopancreatic-necrosis-disease-es.pdf>

Cuéllar-Anjel Jorge, 2013, Vibriosis, consultado el 4/07/2016, disponible en <http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/vibriosis-in-shrimp-es.pdf>

Ekos negocios, s.f., ranking empresarial, consultado el 16/08/2016, disponible en <http://www.ekosnegocios.com/empresas/RankingEcuador.aspx>

FAO, 2014, The state of world fisheries and aquaculture: opportunities and challenges, P.3,4,6,7, 57, 58, 206, disponible en <http://www.fao.org/3/a-i3720e.pdf>

FAO, 2016, Globefish Highlights Issue 2/2016, January-September 2015 statistics, Pág. 2-5, disponible en <http://www.fao.org/3/a-bc119e.pdf>

Fernández Mariluz, 2011, VII. Reproducción de Langostinos, Pág. (1-4), consultado el 1/07/2016, disponible en [http://www.unac.edu.pe/documentos/organizacion/vri/cdcitra/Informes\\_Finales\\_Investigacion/Julio\\_2011/IF\\_MARILUZ\\_FERNANDEZ\\_FIPA/CAP%20VIII.PDF](http://www.unac.edu.pe/documentos/organizacion/vri/cdcitra/Informes_Finales_Investigacion/Julio_2011/IF_MARILUZ_FERNANDEZ_FIPA/CAP%20VIII.PDF)

Granda Granda Aníbal Fabián, 2015, Análisis de factibilidad para la implementación de una camaronera intensiva de agua dulce, Universidad de Guayaquil Facultad de ciencias agrarias, disponible en <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/8407/1/Granda%20Granda%20Fabi%C3%A1n.pdf>

Instituto Nacional de meteorología e hidrología(INAMHI), 2012, Anuario meteorológico N-52, Isla Puna-sector Bellavista, pág. 122, consultado el 5/07/2016, disponible en <http://www.serviciometeorologico.gob.ec/wpcontent/uploads/anuarios/meteorologicos/m%202012.pdf>

INEC, 2014, Índice de precios al productos, canasta total(Nacional-Exportación), Año base 1995=100, consultado el 25/06/2016, disponible en [http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_Economicas/IPP/2014/InformesEjecutivos\\_2014/Enero\\_Ejecutivo\\_Total\(Nacional\\_Exportacion\).pdf](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/IPP/2014/InformesEjecutivos_2014/Enero_Ejecutivo_Total(Nacional_Exportacion).pdf)

INEC, 2016, Bases de datos del Índice de precios al productor en el Ecuador, consultado el 25/06/2016, disponible en <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/indice-de-precios-al-productor-ipp-2/>

ITIS, 2016, *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931), consultado el 1/07/2016, disponible en [http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search\\_topic=TSN&search\\_value=551682](http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=551682)

Lightner Donald V., 2011, Virus diseases of farmed shrimp in the Western Hemisphere (the Americas): A review, *Journal of Invertebrate Pathology*, consultado el 4/07/2016, disponible en <https://catalyst.uw.edu/workspace/file/download/29e8bbc2ce83c78e34a69e8ec37d1b7f8e3a69138404148261795f3944b04d70>

Levin Richard I. y Rubin David S., *Estadística para administración y economía*, PEARSON EDUCACIÓN, México 2004, ISBN: 970-26-0497-4, capítulos 12(Pág. 510-557) y capítulo 15(Pág. 674-712).

López Alvarado Julio, Ruiz Walter y Moncayo Edwin, 2014, Desarrollo de la maricultura en el Ecuador: Situación actual y perspectivas, Instituto Nacional de Pesca, publicado en revista de Ciencias del Mar y Limnología, disponible en [http://www.researchgate.net/profile/Julio\\_Lopez-Alvarado/publication/276206554\\_Development\\_of\\_the\\_aquaculture\\_in\\_the\\_Ecuador\\_current\\_situation\\_and\\_perspectives/links/5552618408ae980ca606ae1.pdf](http://www.researchgate.net/profile/Julio_Lopez-Alvarado/publication/276206554_Development_of_the_aquaculture_in_the_Ecuador_current_situation_and_perspectives/links/5552618408ae980ca606ae1.pdf).

MAGAP, 2016, listas de establecimiento, consultado el 7/8/2016, disponible en <http://www.institutopesca.gob.ec/programas-y-servicios/listas-de-establecimientos/>

Mariscos Frescos, s.f., Clasificación de Camarón por Peso, consultado el 15/08/2016, disponible en <http://mariscosfrescosecuador.com/informacion/clasificacionmariscosfrescosecuador.pdf>

Martínez Díaz Jackson A., 2014, Análisis técnico y financiero para la producción de dos tamaños de camarón, (16 y 25 g) en El Oro, Ecuador, consultado el 23/06/2016, disponible en <http://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/3402/1/AGN-2014-020.pdf>

Massaut Laurence, 2015, Actualización sobre las enfermedades de camarón, con énfasis en AHPND/EMS, cámara nacional de acuicultura, consultado el 4/07/2016, disponible en <http://www.cna-ecuador.com/aquaexpo/2015/AQUAEXPO%20EI%20Oro%202015/1-Laurence%20Massaut.pdf>

Novillo Torres G. I, Yáñez Morocho D. M, 2011, Análisis financiero de una empresa camaronera bajo el sistema de cultivo semi intensivo en la provincia del Guayas, disponible en [revistas.udenar.edu.co/index.php/reipa/article/download/1481/1821](http://revistas.udenar.edu.co/index.php/reipa/article/download/1481/1821)

Ordóñez Girón Dalton O., 2015, Mejoramiento del proceso productivo del camarón para la empresa camaronera “CAVEYFA” del cantón Santa Rosa, Provincia del Oro, Escuela Politécnica del Litoral, disponible en <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/11367/1/CD-6456.pdf>

Palisade, 2016, Simulación de Montecarlo, consultado el 26/06/2016, disponible en [http://www.palisade-lta.com/risk/simulacion\\_monte\\_carlo.asp](http://www.palisade-lta.com/risk/simulacion_monte_carlo.asp)

Phillyseafood, s.f, shrimp size chart, consultado el 15/08/2016, disponible en <http://www.phillyseafood.com/shrimp-size-chart>

Pro Ecuador, 2016, Principales productos de la oferta exportable de Ecuador, consultado el 21/06/2016, disponible en <http://www.proecuador.gob.ec/pubs/principales-productos-de-la-oferta-exportable-de-ecuador/>

Reglamento para la aplicación de la ley orgánica de régimen tributario interno del Ecuador, consultado el 25/06/2016, disponible en <http://rem.gmtulcan.gob.ec/Leyes/REGLAMENTO%20DE%20APLICACION%20DE%20LA%20LEY%20ORGANICA%20DE%20REGIMEN%20TRIBUTARIO%20INTERN O.pdf>

Romero Salgado Nadia, 2014, Neoliberalismo e industria camaronera en Ecuador, publicado en Letras verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Ambientales N° 15 pág. 55-78, disponible en <http://revistas.flacsoandes.edu.ec/letrasverdes/article/view/1257/1137>

Sapag Chain Nassir y Sapag Chain Reinaldo, 2006, Preparación y evaluación de proyectos, editorial McGrawHill Interamericana, 4ta edición, México.

Sloan A. Elizabeth, 2015, The Top Ten Food Trends, consultado el 22/06/2016, disponible en <http://www.ift.org/food-technology/past-issues/2015/april/features/the-top-ten-food-trends.aspx?page=viewall>

SRI, 2016, Tarifas, Sistema de rentas internas del Ecuador, consultado el 25/06/2016, disponible en <http://www.sri.gob.ec/de/167>

Suplicy Felipe, 2013, Diagnóstico de la Cadena Productiva de la Maricultura en el Ecuador, Felipe Suplicy-Marine Equipment LTDA, CEPAL, Secretaría Técnica del Comité Interinstitucional para el cambio de la Matriz productiva-Vicepresidencia del Ecuador, disponible en <http://www.vicepresidencia.gob.ec/wp-content/uploads/2015/07/Resumen-Cadena-de-Maricultura-2.pdf>

Urner Barry, 2015, Seafood Price Current, consultado el 15/08/2016, disponible en <http://www.urnerbarry.com/ShopExamples/SFPC.pdf>

Villalón José R., 1994, Manual práctico para la producción comercial semi-intensiva de camarón marino, Texas A&M University Sea Grant College Program, disponible en <http://texasseagrant.org/assets/uploads/publications/1995/95-501.pdf>

## 7. ANEXOS

Anexo 1. Localización geográfica de la camaronera.



Anexo 2. Mapa satelital de la camaronera luego de la ampliación al 7/07/2016.



Anexo 3. Cuadro resumen de la información encontrada en otros estudios de factibilidad sobre camarón en el Ecuador.

Fuente de la Información	Autor Año del Estudio	Xavier M. Borja Fornell		Anibal Fabián Granda G.		Jackson A. Martínez Díaz	
		2009	2011	2011	2014	2014	2014
Información del proyecto	Lugar(Provincia)	Esmeraldas	El Oro	El Oro	El Oro	El Oro	El Oro
	Costo de comprar 1 ha	----- \$	10,000.00	\$	30,000.00	\$	30,000.00
	Tipo de sistema	Intensivo	Intensivo	semi-intensivo	semi-intensivo	semi-intensivo	semi-intensivo
	Método de cultivo	Trifásico	-----	-----	-----	-----	-----
	Área total	70 ha	1 ha	93 ha	93 ha	93 ha	93 ha
	Área productiva	40 ha	1 ha	77.74 ha	77.74 ha	77.74 ha	77.74 ha
	Área piscina de engorde final	28 ha	1 ha	77.74 ha	77.74 ha	77.74 ha	77.74 ha
	Tamaño de venta de camarón	12 gramos	16-18 gramos	16 gramos	16 gramos	16 gramos	25 gramos
	Precio de camarón(\$)/ lb	1.2	2.5	2.5	2.5	2.5	3.6
	Duración del ciclo(días)	90	100	90-100	145-155	145-155	145-155
	Ciclos por año	9(método trifásico)	3.3	3.48	3.48	3.48	2.28
	Producción total al año (lb)	800017.64	52800	838077	805646	805646	805646
	Rendimiento lb/ha/ciclo	<b>3175</b>	16000	<b>3098</b>	<b>4545</b>	<b>4545</b>	<b>4545</b>
	Densidad de siembra(camarones/m²)	20	100	11	11	11	11
	Supervivencia al final del ciclo(%)	60	<b>41</b>	80	75	75	75
	Factor de conversión alimenticio(FCA)	-----	-----	1.5	2	2	2
	Ganancia diaria de peso promedio(gr/día)	-----	-----	0.17	0.17	0.17	0.17
	Empleados de campo	7	3	-----	-----	-----	-----
	Inflación anual	0%	5%	3.2%	3.2%	3.2%	3.2%
	Considera depreciación	sí	sí	sí	sí	sí	sí
	Financiamiento externo	\$ -	\$ -	\$ 1,981,350.00	\$ 1,981,350.00	\$ 1,981,350.00	\$ 1,981,350.00
	Tasa de interés del Banco	\$ -	\$ -	9.50%	9.50%	9.50%	9.50%
	Anualidad	\$ -	\$ -	\$ 315,562.00	\$ 315,562.00	\$ 315,562.00	\$ 315,562.00
Pago a los empleados de las utilidades	15%	15%	15%	15%	15%	15%	
Impuesto sobre la renta	22%	22%	22%	22%	22%	22%	
Duración del análisis(años)	5	10	10	10	10	10	
Costo de oportunidad(Tasa de corte)	15%	12%	15%	15%	15%	15%	
Costo de las Inversiones	Inversión Total	\$ 650,585.50	\$ 80,489.48	\$ 2,830,500.00	\$ 2,830,500.00	\$ 2,830,500.00	\$ 2,830,500.00
	Capital de Trabajo	\$ 127,169.82	\$ 20,517.89	\$ 328,025.00	\$ 524,021.00	\$ 524,021.00	\$ 524,021.00
	Costo Inversión/ha	\$ <b>16,264.64</b>	\$ 80,489.48	\$ <b>36,409.83</b>	\$ <b>36,409.83</b>	\$ <b>36,409.83</b>	\$ <b>36,409.83</b>
	Capital de Trabajo/ha	\$ <b>3,179.25</b>	\$ 20,517.89	\$ <b>4,219.51</b>	\$ <b>6,740.69</b>	\$ <b>6,740.69</b>	\$ <b>6,740.69</b>
Ingresos del proyecto	Ingresos año 1	\$ 960,021.00	\$ 132,000.00	\$ 2,095,192.00	\$ 2,900,326.00	\$ 2,900,326.00	\$ 2,900,326.00
	Ingresos años >1	\$ 1,280,028.00	Varía según inflación	Varía según inflación	Varía según inflación	Varía según inflación	Varía según inflación
	Ingresos año 1/ ha	\$ <b>24,000.53</b>	\$ 132,000.00	\$ <b>26,951.27</b>	\$ <b>37,308.03</b>	\$ <b>37,308.03</b>	\$ <b>37,308.03</b>
	Ingresos años >1/ ha	\$ <b>32,000.70</b>	Varía según inflación	Varía según inflación	Varía según inflación	Varía según inflación	Varía según inflación
Costos y Gastos totales	Costo y gastos(Producción+operación) año 1	\$ 512,736.00	\$ 83,351.82	\$ 997,834.00	\$ 1,092,957.00	\$ 1,092,957.00	\$ 1,092,957.00
	Costos y gastos año >1	\$ 512,736.00	Varía según inflación	Varía según inflación	Varía según inflación	Varía según inflación	Varía según inflación
	Costos y gastos/ ha	\$ <b>12,818.40</b>	\$ 83,351.82	\$ <b>12,835.53</b>	\$ <b>14,059.13</b>	\$ <b>14,059.13</b>	\$ <b>14,059.13</b>
	Costos y gastos año >1/ha	\$ <b>12,818.40</b>	Varía según inflación	Varía según inflación	Varía según inflación	Varía según inflación	Varía según inflación
Márgenes rentabilidad	Márgen Operativo año 1	<b>46.59%</b>	<b>36.85%</b>	<b>52.38%</b>	<b>62.32%</b>	<b>62.32%</b>	<b>62.32%</b>
	Márgen Utilidad Neto Año 1	<b>28.59%</b>	24.43%	<b>27.87%</b>	<b>36.36%</b>	<b>36.36%</b>	<b>36.36%</b>
Utilidad neta	Utilidad neta año 1 total	\$ 274,472.51	\$ 32,253.00	\$ 583,910.00	\$ 1,054,648.00	\$ 1,054,648.00	\$ 1,054,648.00
	Utilidad neta año >1 total	\$ 478,477.01	Varía según inflación	Varía según inflación	Varía según inflación	Varía según inflación	Varía según inflación
	Utilidad neta año 1 por hectárea	\$ <b>6,861.81</b>	\$ 32,253.00	\$ <b>7,511.06</b>	\$ <b>13,566.35</b>	\$ <b>13,566.35</b>	\$ <b>13,566.35</b>
	Utilidad neta año >1 por hectárea	\$ <b>11,961.93</b>	Varía según inflación	Varía según inflación	Varía según inflación	Varía según inflación	Varía según inflación
Flujos de caja	Flujo de caja año 1	\$ 288,212.00	\$ 33,016.67	\$ 156,942.00	\$ 431,714.00	\$ 431,714.00	\$ 431,714.00
	Flujo de caja años >1	\$ 492,854.00	Varía según inflación	Varía según inflación	Varía según inflación	Varía según inflación	Varía según inflación
	Flujo de caja año 1/ ha	\$ <b>7,205.30</b>	\$ 33,016.67	\$ <b>2,018.81</b>	\$ <b>5,553.31</b>	\$ <b>5,553.31</b>	\$ <b>5,553.31</b>
	Flujo de caja años >1/ ha	\$ <b>12,321.35</b>	Varía según inflación	Varía según inflación	Varía según inflación	Varía según inflación	Varía según inflación
Índices financieros	VAN	\$ 821,619.00	\$ 95,536.25	\$ 1,625,410.00	\$ 4,141,559.00	\$ 4,141,559.00	\$ 4,141,559.00
	VAN ajustado por hectárea	\$ <b>20,540.48</b>	\$ <b>95,536.25</b>	\$ <b>20,908.28</b>	\$ <b>53,274.49</b>	\$ <b>53,274.49</b>	\$ <b>53,274.49</b>
	TIR	56.23%	33.03%	46.88%	87.43%	87.43%	87.43%
	PRI	3 años 1 mes	<b>3 años 8 meses</b>	2 años 5 meses	1 año 5 meses	1 año 5 meses	1 año 5 meses
	IR	2.26	<b>1.19</b>	1.57	2.46	2.46	2.46

----- Significa que no se encontró esa información en la fuente indicada. Datos en negrita significan que fueron elaborados por el autor del presente documento a partir de los datos obtenidos de las fuentes. Elaborado e interpretado por el Autor del presente documento.

Anexo 4. Registros históricos de precios de camarón a productor en Ecuador según tipos y tallas desde el año 2008 hasta el año 2015.

Año	Tipo	Camarón Entero (cantidad/kg)				Camarón sin cabeza (cantidad/lb)				
	Talla	40-50	50-60	60-70	70-80	26-30	31-35	36-40	41-50	51-60
2008	Enero	\$ 4.19	\$ 3.78	\$ 3.00	\$ 2.93	\$ 2.90	\$ 2.40	\$ 2.12	\$ 2.02	\$ 1.96
	Febrero	\$ 4.37	\$ 3.98	\$ 3.25	\$ 3.15	\$ 2.83	\$ 2.36	\$ 2.18	\$ 2.05	\$ 1.98
	Marzo	\$ 4.41	\$ 4.02	\$ 3.30	\$ 3.15	\$ 2.75	\$ 2.32	\$ 2.11	\$ 2.02	\$ 1.95
	Abril	\$ 4.60	\$ 4.45	\$ 3.53	\$ 3.30	\$ 2.75	\$ 2.36	\$ 2.26	\$ 2.16	\$ 2.09
	Mayo	\$ 4.95	\$ 4.80	\$ 3.85	\$ 3.48	\$ 3.25	\$ 2.65	\$ 2.37	\$ 2.27	\$ 2.17
	Junio	\$ 5.48	\$ 5.32	\$ 4.30	\$ 3.88	\$ 3.30	\$ 2.80	\$ 2.63	\$ 2.43	\$ 2.34
	Julio	\$ 6.07	\$ 5.85	\$ 4.95	\$ 4.39	\$ 3.61	\$ 3.12	\$ 3.11	\$ 3.00	\$ 2.90
	Agosto	\$ 5.98	\$ 5.78	\$ 4.90	\$ 4.30	\$ 3.11	\$ 2.88	\$ 2.85	\$ 2.78	\$ 2.65
	Septiembre	\$ 5.63	\$ 5.35	\$ 4.65	\$ 4.25	\$ 2.70	\$ 2.68	\$ 2.63	\$ 2.48	\$ 2.28
	Octubre	\$ 5.22	\$ 4.85	\$ 4.45	\$ 4.10	\$ 2.70	\$ 2.50	\$ 2.35	\$ 2.25	\$ 2.15
	Noviembre	\$ 4.49	\$ 4.14	\$ 3.10	\$ 2.90	\$ 2.45	\$ 1.50	\$ 1.64	\$ 1.56	\$ 1.40
	Diciembre	\$ 4.12	\$ 3.79	\$ 3.05	\$ 2.75	\$ 2.20	\$ 1.90	\$ 1.68	\$ 1.60	\$ 1.47
2009	Enero	\$ 3.75	\$ 3.43	\$ 3.00	\$ 2.60	\$ 2.55	\$ 2.25	\$ 2.08	\$ 1.80	\$ 1.68
	Febrero	\$ 3.90	\$ 3.45	\$ 3.00	\$ 2.85	\$ 2.50	\$ 2.22	\$ 2.12	\$ 1.83	\$ 1.73
	Marzo	\$ 3.40	\$ 2.95	\$ 2.80	\$ 2.70	\$ 2.29	\$ 2.03	\$ 1.75	\$ 1.68	\$ 1.60
	Abril	\$ 3.60	\$ 3.25	\$ 2.85	\$ 2.63	\$ 2.28	\$ 2.05	\$ 1.94	\$ 1.73	\$ 1.56
	Mayo	\$ 3.65	\$ 3.25	\$ 2.85	\$ 2.65	\$ 2.30	\$ 2.25	\$ 1.93	\$ 1.73	\$ 1.53
	Junio	\$ 3.94	\$ 3.43	\$ 2.98	\$ 2.73	\$ 2.40	\$ 2.33	\$ 2.10	\$ 1.85	\$ 1.70
	Julio	\$ 4.22	\$ 3.60	\$ 3.10	\$ 2.80	\$ 2.65	\$ 2.35	\$ 2.20	\$ 2.08	\$ 1.85
	Agosto	\$ 4.18	\$ 3.65	\$ 3.30	\$ 3.00	\$ 2.83	\$ 2.38	\$ 2.15	\$ 2.05	\$ 1.78
	Septiembre	\$ 4.15	\$ 3.50	\$ 3.20	\$ 2.88	\$ 2.68	\$ 2.13	\$ 1.98	\$ 1.80	\$ 1.63
	Octubre	\$ 4.15	\$ 3.55	\$ 3.20	\$ 3.05	\$ 2.83	\$ 2.22	\$ 2.13	\$ 1.95	\$ 1.75
	Noviembre	\$ 4.00	\$ 3.30	\$ 3.10	\$ 3.10	\$ 2.73	\$ 2.20	\$ 2.15	\$ 1.90	\$ 1.80
	Diciembre	\$ 3.80	\$ 3.30	\$ 3.10	\$ 3.05	\$ 2.60	\$ 2.20	\$ 2.10	\$ 1.80	\$ 1.65
2010	Enero	\$ 4.03	\$ 3.23	\$ 2.98	\$ 2.90	\$ 2.70	\$ 2.25	\$ 2.05	\$ 1.75	\$ 1.65
	Febrero	\$ 4.03	\$ 3.33	\$ 3.00	\$ 2.95	\$ 2.70	\$ 2.28	\$ 2.05	\$ 1.73	\$ 1.63
	Marzo	\$ 4.51	\$ 3.71	\$ 3.33	\$ 3.15	\$ 3.05	\$ 2.54	\$ 2.25	\$ 2.04	\$ 1.86
	Abril	\$ 4.76	\$ 3.91	\$ 3.49	\$ 3.25	\$ 3.23	\$ 2.67	\$ 2.35	\$ 2.19	\$ 1.98
	Mayo	\$ 5.00	\$ 4.10	\$ 3.65	\$ 3.35	\$ 3.40	\$ 2.80	\$ 2.45	\$ 2.35	\$ 2.10
	Junio	\$ 5.85	\$ 4.85	\$ 4.13	\$ 3.85	\$ 3.48	\$ 3.05	\$ 2.83	\$ 2.60	\$ 2.35
	Julio	\$ 5.68	\$ 4.65	\$ 3.98	\$ 3.60	\$ 3.55	\$ 3.08	\$ 2.80	\$ 2.40	\$ 1.90
	Agosto	\$ 5.61	\$ 4.58	\$ 3.96	\$ 3.65	\$ 3.70	\$ 3.11	\$ 2.85	\$ 2.44	\$ 1.96
	Septiembre	\$ 5.55	\$ 4.50	\$ 3.95	\$ 3.70	\$ 3.85	\$ 3.15	\$ 2.90	\$ 2.49	\$ 2.03
	Octubre	\$ 6.03	\$ 5.03	\$ 4.40	\$ 4.25	\$ 4.10	\$ 3.50	\$ 3.40	\$ 3.08	\$ 2.58
	Noviembre	\$ 6.10	\$ 5.25	\$ 4.50	\$ 4.40	\$ 4.30	\$ 3.55	\$ 3.40	\$ 3.05	\$ 2.60
	Diciembre	\$ 5.48	\$ 4.88	\$ 4.29	\$ 4.15	\$ 4.01	\$ 3.26	\$ 3.15	\$ 2.88	\$ 2.59
2011	Enero	\$ 4.85	\$ 4.50	\$ 4.08	\$ 3.90	\$ 3.73	\$ 2.98	\$ 2.90	\$ 2.70	\$ 2.58
	Febrero	\$ 5.08	\$ 4.85	\$ 4.43	\$ 4.20	\$ 3.43	\$ 3.10	\$ 2.98	\$ 2.88	\$ 2.80
	Marzo	\$ 4.75	\$ 4.65	\$ 4.45	\$ 4.28	\$ 3.15	\$ 2.98	\$ 2.90	\$ 2.88	\$ 2.78
	Abril	\$ 4.60	\$ 4.50	\$ 4.40	\$ 4.30	\$ 3.25	\$ 2.90	\$ 2.80	\$ 2.78	\$ 2.70
	Mayo	\$ 4.58	\$ 4.48	\$ 4.35	\$ 4.25	\$ 3.23	\$ 2.90	\$ 2.73	\$ 2.63	\$ 2.55
	Junio	\$ 4.43	\$ 4.23	\$ 3.95	\$ 3.88	\$ 3.25	\$ 2.88	\$ 2.65	\$ 2.50	\$ 2.40
	Julio	\$ 4.75	\$ 4.35	\$ 3.98	\$ 3.83	\$ 3.45	\$ 3.03	\$ 2.73	\$ 2.60	\$ 2.35
	Agosto	\$ 4.90	\$ 4.42	\$ 4.05	\$ 3.85	\$ 3.55	\$ 3.15	\$ 2.80	\$ 2.63	\$ 2.35
	Septiembre	\$ 5.12	\$ 4.40	\$ 4.00	\$ 3.93	\$ 3.45	\$ 3.03	\$ 2.75	\$ 2.55	\$ 2.33
	Octubre	\$ 5.05	\$ 4.35	\$ 4.03	\$ 3.98	\$ 3.43	\$ 3.05	\$ 2.80	\$ 2.63	\$ 2.38
	Noviembre	\$ 5.08	\$ 4.35	\$ 4.05	\$ 3.95	\$ 3.40	\$ 3.00	\$ 2.78	\$ 2.55	\$ 2.25
	Diciembre	\$ 4.95	\$ 4.15	\$ 3.83	\$ 3.55	\$ 3.33	\$ 2.83	\$ 2.73	\$ 2.48	\$ 2.30

2012	Enero	\$ 4.93	\$ 4.15	\$ 3.70	\$ 3.38	\$ 3.33	\$ 2.80	\$ 2.65	\$ 2.43	\$ 2.38
	Febrero	\$ 4.93	\$ 4.18	\$ 3.85	\$ 3.48	\$ 3.13	\$ 2.75	\$ 2.55	\$ 2.45	\$ 2.33
	Marzo	\$ 4.95	\$ 4.25	\$ 3.90	\$ 3.43	\$ 3.25	\$ 2.75	\$ 2.63	\$ 2.43	\$ 2.35
	Abril	\$ 5.03	\$ 4.35	\$ 4.00	\$ 3.63	\$ 3.40	\$ 2.80	\$ 2.65	\$ 2.45	\$ 2.35
	Mayo	\$ 5.10	\$ 4.38	\$ 4.05	\$ 3.65	\$ 3.38	\$ 2.75	\$ 2.65	\$ 2.33	\$ 2.28
	Junio	\$ 4.95	\$ 4.23	\$ 3.80	\$ 3.65	\$ 3.28	\$ 2.68	\$ 2.58	\$ 2.28	\$ 2.15
	Julio	\$ 4.50	\$ 4.20	\$ 3.85	\$ 3.63	\$ 3.28	\$ 2.75	\$ 2.63	\$ 2.38	\$ 2.20
	Agosto	\$ 4.60	\$ 4.25	\$ 3.90	\$ 3.65	\$ 3.25	\$ 2.78	\$ 2.68	\$ 2.38	\$ 2.20
	Septiembre	\$ 5.10	\$ 4.45	\$ 4.03	\$ 3.72	\$ 3.37	\$ 2.80	\$ 2.70	\$ 2.48	\$ 2.27
	Octubre	\$ 5.23	\$ 4.28	\$ 4.03	\$ 3.78	\$ 3.45	\$ 2.90	\$ 2.75	\$ 2.55	\$ 2.43
	Noviembre	\$ 5.08	\$ 4.35	\$ 4.05	\$ 3.95	\$ 3.40	\$ 3.00	\$ 2.78	\$ 2.55	\$ 2.25
	Diciembre	\$ 4.95	\$ 4.15	\$ 3.83	\$ 3.55	\$ 3.33	\$ 2.83	\$ 2.73	\$ 2.48	\$ 2.30
2013	Enero	\$ 5.75	\$ 4.60	\$ 3.80	\$ 3.70	\$ 3.63	\$ 3.00	\$ 2.80	\$ 2.63	\$ 2.40
	Febrero	\$ 6.13	\$ 5.00	\$ 4.20	\$ 3.95	\$ 3.85	\$ 3.18	\$ 3.05	\$ 2.83	\$ 2.60
	Marzo	\$ 6.55	\$ 5.38	\$ 4.55	\$ 4.20	\$ 4.33	\$ 3.40	\$ 3.30	\$ 3.14	\$ 2.80
	Abril	\$ 6.53	\$ 5.50	\$ 4.58	\$ 4.28	\$ 4.45	\$ 3.53	\$ 3.40	\$ 3.25	\$ 2.93
	Mayo	\$ 5.95	\$ 5.28	\$ 4.75	\$ 4.50	\$ 4.08	\$ 3.63	\$ 3.38	\$ 3.20	\$ 2.95
	Junio	\$ 6.23	\$ 5.53	\$ 4.90	\$ 4.60	\$ 4.20	\$ 3.73	\$ 3.48	\$ 3.33	\$ 3.08
	Julio	\$ 7.93	\$ 6.90	\$ 5.85	\$ 5.15	\$ 4.88	\$ 4.40	\$ 4.08	\$ 3.78	\$ 3.66
	Agosto	\$ 8.40	\$ 7.53	\$ 6.48	\$ 5.65	\$ 5.70	\$ 5.18	\$ 4.83	\$ 4.33	\$ 3.95
	Septiembre	\$ 8.85	\$ 7.88	\$ 6.85	\$ 6.13	\$ 5.35	\$ 5.05	\$ 4.55	\$ 4.15	\$ 3.65
	Octubre	\$ 9.02	\$ 8.05	\$ 6.99	\$ 6.59	\$ 5.72	\$ 5.13	\$ 4.75	\$ 4.42	\$ 5.32
	Noviembre	\$ 8.04	\$ 7.10	\$ 6.26	\$ 5.98	\$ 5.20	\$ 4.60	\$ 4.21	\$ 3.98	\$ 3.68
	Diciembre	\$ 7.89	\$ 6.97	\$ 6.06	\$ 5.81	\$ 5.17	\$ 4.57	\$ 4.21	\$ 3.99	\$ 3.71
2014	Enero	\$ 7.73	\$ 6.83	\$ 5.85	\$ 5.63	\$ 5.13	\$ 4.53	\$ 4.20	\$ 4.00	\$ 3.73
	Febrero	\$ 8.25	\$ 7.25	\$ 6.75	\$ 6.40	\$ 5.60	\$ 5.00	\$ 4.85	\$ 4.55	\$ 4.25
	Marzo	\$ 8.33	\$ 7.33	\$ 6.90	\$ 6.50	\$ 5.23	\$ 4.73	\$ 4.68	\$ 4.40	\$ 4.15
	Abril	\$ 7.70	\$ 7.03	\$ 6.58	\$ 6.27	\$ 5.15	\$ 4.45	\$ 4.35	\$ 4.25	\$ 4.18
	Mayo	\$ 6.08	\$ 5.88	\$ 5.39	\$ 5.25	\$ 3.85	\$ 3.59	\$ 3.43	\$ 3.31	\$ 3.20
	Junio	\$ 6.35	\$ 6.00	\$ 5.42	\$ 5.25	\$ 3.83	\$ 3.48	\$ 3.35	\$ 3.20	\$ 3.08
	Julio	\$ 7.11	\$ 6.52	\$ 5.52	\$ 5.36	\$ 4.24	\$ 3.76	\$ 3.62	\$ 3.39	\$ 3.33
	Agosto	\$ 7.63	\$ 6.80	\$ 5.63	\$ 5.41	\$ 4.92	\$ 3.97	\$ 3.74	\$ 3.46	\$ 3.28
	Septiembre	\$ 8.01	\$ 7.05	\$ 6.02	\$ 5.50	\$ 5.15	\$ 4.28	\$ 3.93	\$ 3.67	\$ 3.47
	Octubre	\$ 7.35	\$ 6.58	\$ 5.67	\$ 5.28	\$ 4.89	\$ 4.08	\$ 3.79	\$ 3.47	\$ 3.27
	Noviembre	\$ 6.67	\$ 5.75	\$ 5.15	\$ 4.78	\$ 4.20	\$ 3.45	\$ 3.18	\$ 2.93	\$ 2.78
	Diciembre	\$ 6.40	\$ 5.15	\$ 4.55	\$ 4.00	\$ 3.95	\$ 3.40	\$ 2.90	\$ 2.50	\$ 2.25
2015	Enero	\$ 6.67	\$ 5.53	\$ 4.67	\$ 4.16	\$ 4.05	\$ 3.40	\$ 2.80	\$ 2.45	\$ 2.25
	Febrero	\$ 6.02	\$ 5.42	\$ 4.66	\$ 4.24	\$ 3.84	\$ 3.30	\$ 2.89	\$ 2.59	\$ 2.34
	Marzo	\$ 5.86	\$ 5.43	\$ 4.78	\$ 3.92	\$ 3.30	\$ 3.20	\$ 2.90	\$ 2.55	\$ 2.20
	Abril	\$ 5.44	\$ 5.09	\$ 4.58	\$ 3.65	\$ 3.18	\$ 3.08	\$ 2.78	\$ 2.38	\$ 2.10
	Mayo	\$ 5.44	\$ 5.08	\$ 4.55	\$ 3.59	\$ 3.10	\$ 2.90	\$ 2.63	\$ 2.20	\$ 1.93
	Junio	\$ 5.28	\$ 4.57	\$ 4.13	\$ 3.30	\$ 2.81	\$ 2.58	\$ 2.33	\$ 1.98	\$ 1.73
	Julio	\$ 5.24	\$ 4.32	\$ 3.92	\$ 3.37	\$ 2.73	\$ 2.48	\$ 2.28	\$ 1.98	\$ 1.63
	Agosto	\$ 5.53	\$ 4.58	\$ 4.13	\$ 3.55	\$ 2.85	\$ 2.63	\$ 2.35	\$ 2.08	\$ 1.75
	Septiembre	\$ 6.03	\$ 5.05	\$ 4.49	\$ 3.81	\$ 3.15	\$ 2.85	\$ 2.60	\$ 2.35	\$ 1.95
	Octubre	\$ 6.27	\$ 5.30	\$ 4.70	\$ 3.91	\$ 3.15	\$ 2.85	\$ 2.60	\$ 2.35	\$ 1.95
	Noviembre	\$ 6.32	\$ 5.43	\$ 4.83	\$ 4.05	\$ 3.15	\$ 2.85	\$ 2.60	\$ 2.35	\$ 1.95
	Diciembre	\$ 6.10	\$ 5.25	\$ 4.84	\$ 4.02	\$ 3.15	\$ 2.85	\$ 2.60	\$ 2.35	\$ 1.95

Fuente: N.I.R.S.A.

Anexo 5. Resumen de precios de camarón, periodo 2008-2015 por trimestres.

Año	#Trimestre	Camarón Entero (cantidad/kg)				Camarón sin cabeza (cantidad/lb)				
		40-50	50-60	60-70	70-80	26-30	31-35	36-40	41-50	51-60
2008	1	\$ 4.32	\$ 3.93	\$ 3.18	\$ 3.08	\$ 2.83	\$ 2.36	\$ 2.14	\$ 2.03	\$ 1.96
	2	\$ 5.01	\$ 4.86	\$ 3.89	\$ 3.55	\$ 3.10	\$ 2.60	\$ 2.42	\$ 2.29	\$ 2.20
	3	\$ 5.89	\$ 5.66	\$ 4.83	\$ 4.31	\$ 3.14	\$ 2.89	\$ 2.86	\$ 2.75	\$ 2.61
	4	\$ 4.61	\$ 4.26	\$ 3.53	\$ 3.25	\$ 2.45	\$ 1.97	\$ 1.89	\$ 1.80	\$ 1.67
2009	5	\$ 3.68	\$ 3.28	\$ 2.93	\$ 2.72	\$ 2.45	\$ 2.16	\$ 1.98	\$ 1.77	\$ 1.67
	6	\$ 3.73	\$ 3.31	\$ 2.89	\$ 2.67	\$ 2.33	\$ 2.21	\$ 1.99	\$ 1.77	\$ 1.59
	7	\$ 4.18	\$ 3.58	\$ 3.20	\$ 2.89	\$ 2.72	\$ 2.28	\$ 2.11	\$ 1.98	\$ 1.75
	8	\$ 3.98	\$ 3.38	\$ 3.13	\$ 3.07	\$ 2.72	\$ 2.21	\$ 2.13	\$ 1.88	\$ 1.73
2010	9	\$ 4.19	\$ 3.42	\$ 3.10	\$ 3.00	\$ 2.82	\$ 2.35	\$ 2.12	\$ 1.84	\$ 1.71
	10	\$ 5.20	\$ 4.29	\$ 3.75	\$ 3.48	\$ 3.37	\$ 2.84	\$ 2.54	\$ 2.38	\$ 2.14
	11	\$ 5.61	\$ 4.58	\$ 3.96	\$ 3.65	\$ 3.70	\$ 3.11	\$ 2.85	\$ 2.44	\$ 1.96
	12	\$ 5.87	\$ 5.05	\$ 4.40	\$ 4.27	\$ 4.14	\$ 3.44	\$ 3.32	\$ 3.00	\$ 2.59
2011	13	\$ 4.89	\$ 4.67	\$ 4.32	\$ 4.13	\$ 3.43	\$ 3.02	\$ 2.93	\$ 2.82	\$ 2.72
	14	\$ 4.53	\$ 4.40	\$ 4.23	\$ 4.14	\$ 3.24	\$ 2.89	\$ 2.73	\$ 2.63	\$ 2.55
	15	\$ 4.92	\$ 4.39	\$ 4.01	\$ 3.87	\$ 3.48	\$ 3.07	\$ 2.76	\$ 2.59	\$ 2.34
	16	\$ 5.03	\$ 4.28	\$ 3.97	\$ 3.83	\$ 3.38	\$ 2.96	\$ 2.77	\$ 2.55	\$ 2.31
2012	17	\$ 4.93	\$ 4.19	\$ 3.82	\$ 3.43	\$ 3.23	\$ 2.77	\$ 2.61	\$ 2.43	\$ 2.35
	18	\$ 5.03	\$ 4.32	\$ 3.95	\$ 3.64	\$ 3.35	\$ 2.74	\$ 2.63	\$ 2.35	\$ 2.26
	19	\$ 4.73	\$ 4.30	\$ 3.93	\$ 3.66	\$ 3.30	\$ 2.78	\$ 2.67	\$ 2.41	\$ 2.22
	20	\$ 5.08	\$ 4.26	\$ 3.97	\$ 3.76	\$ 3.39	\$ 2.91	\$ 2.75	\$ 2.53	\$ 2.33
2013	21	\$ 6.14	\$ 4.99	\$ 4.18	\$ 3.95	\$ 3.94	\$ 3.19	\$ 3.05	\$ 2.87	\$ 2.60
	22	\$ 6.24	\$ 5.44	\$ 4.74	\$ 4.46	\$ 4.24	\$ 3.63	\$ 3.42	\$ 3.26	\$ 2.99
	23	\$ 8.39	\$ 7.44	\$ 6.39	\$ 5.64	\$ 5.31	\$ 4.88	\$ 4.49	\$ 4.09	\$ 3.75
	24	\$ 8.32	\$ 7.37	\$ 6.44	\$ 6.13	\$ 5.36	\$ 4.77	\$ 4.39	\$ 4.13	\$ 4.24
2014	25	\$ 8.10	\$ 7.14	\$ 6.50	\$ 6.18	\$ 5.32	\$ 4.75	\$ 4.58	\$ 4.32	\$ 4.04
	26	\$ 6.71	\$ 6.30	\$ 5.80	\$ 5.59	\$ 4.28	\$ 3.84	\$ 3.71	\$ 3.59	\$ 3.49
	27	\$ 7.58	\$ 6.79	\$ 5.72	\$ 5.42	\$ 4.77	\$ 4.00	\$ 3.76	\$ 3.51	\$ 3.36
	28	\$ 6.81	\$ 5.83	\$ 5.12	\$ 4.69	\$ 4.35	\$ 3.64	\$ 3.29	\$ 2.97	\$ 2.77
2015	29	\$ 6.18	\$ 5.46	\$ 4.70	\$ 4.10	\$ 3.73	\$ 3.30	\$ 2.86	\$ 2.53	\$ 2.26
	30	\$ 5.39	\$ 5.20	\$ 4.64	\$ 3.72	\$ 3.19	\$ 3.06	\$ 2.77	\$ 2.38	\$ 2.08
	31	\$ 5.60	\$ 4.65	\$ 4.18	\$ 3.58	\$ 2.91	\$ 2.65	\$ 2.41	\$ 2.13	\$ 1.78
	32	\$ 6.23	\$ 5.33	\$ 4.79	\$ 3.99	\$ 3.15	\$ 2.85	\$ 2.60	\$ 2.35	\$ 1.95

Fuente: NIRSA

Anexo 6. Bases de datos del INEC de Inflación acumulada (IPC) en Ecuador.

Mes	Inflación
Agosto 2014	4.15%
Septiembre 2014	4.19%
Octubre 2014	3.98%
Noviembre 2014	3.76%
Diciembre 2014	3.67%
Enero 2015	3.53%
Febrero 2015	4.05%
Marzo 2015	3.76%
Abril 2015	4.32%
Mayo 2015	4.55%
Junio 2015	4.87%
Julio 2015	4.36%
Agosto 2015	4.14%
Septiembre 2015	3.78%
Octubre 2015	3.48%
Noviembre 2015	3.40%
Diciembre 2015	3.38%
Enero 2016	3.09%
Febrero 2016	2.60%
Marzo 2016	2.32%
Abril 2016	1.78%
Mayo 2016	1.63%
Junio 2016	1.59%
Julio 2016	1.58%

Anexo 7. Registros históricos de rendimientos de procesamiento y cosechas CAMARUZCA, año 2015.

Rendimientos de Producción					
Piscina	Hectáreas	Cosecha 1		Cosecha 2	
		Total (kg)	(kg/ha)	Total (kg)	(kg/ha)
1	5	6510	1302	7295	1459
2	4.91	5342	1088	5014	1021
3	2.8	3389	1210	3535	1263
4	8.82	8074	915	10529	1194
5	7.91	8134	1028	9111	1152
6	6.72	5931	883	7450	1109
7	8.97	9985	1113	10258	1144
8	8.06	10026	1244	10561	1310
9	7.31	9246	1265	10241	1401
<b>Total</b>	<b>60.50</b>	<b>66637</b>	<b>10049</b>	<b>73994</b>	<b>11052</b>

Rendimiento de Procesamiento					
Tipo de camarón	Talla comercial	Peso promedio cabeza(g)	Cantidad/cosecha	Porcentaje	Total
Camarón Entero(Camarones/kg)	40/50	22.5	6764 kg	13.88%	92.13%
	50/60	18.5	32809 kg	67.35%	
	60/70	15.5	5311 kg	10.90%	
	26/30	24	808 lb	0.75%	
Camarón Cola (Camarones/lb)	31/35	21	3476 lb	3.24%	7.87%
	36/40	18	3158 lb	2.95%	
	41/50	15	988 lb	0.92%	
<b>Total Cosechado por ciclo</b>			<b>48715.818 kg</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>

Anexo 8. Distribución de Piscinas y su hectareaje.

	<b>PISCINAS</b>	<b>HECTAREAS</b>
<b>Piscinas Actuales</b>	1	5
	2	4.91
	3	2.8
	4	8.82
	5	7.91
	6	6.72
	7	8.97
	8	8.06
	9	7.31
	10	6.76
<b>Nueva Construcción (A considerar en el estudio de factibilidad)</b>	11	10
	12	7.76
	13	7.66
	14	7.61
	15	5
	16	6.52
	17	3.95
	18	3.88

<b>Grupo</b>	<b>Piscinas</b>	<b>Hectáreas</b>
1	11, 14, 16, 18	28.01
2	12, 13, 15, 17	24.37
	<b>Total</b>	<b>52.38</b>

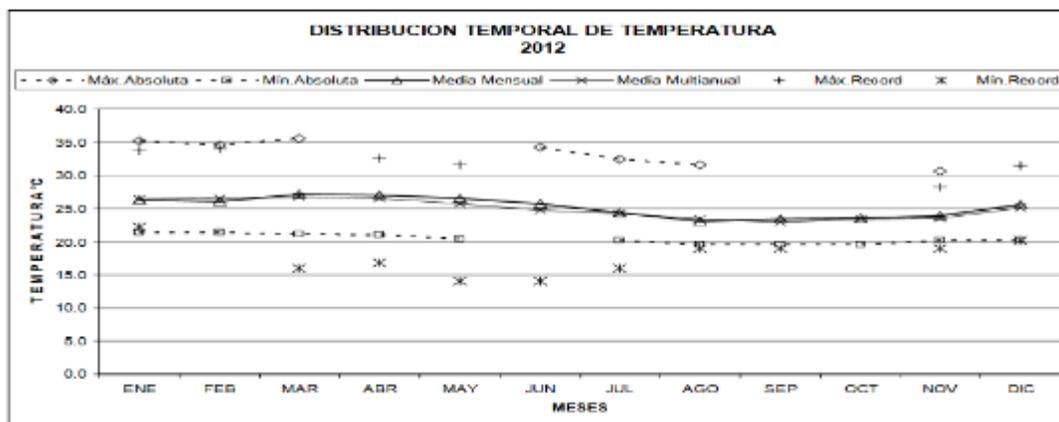
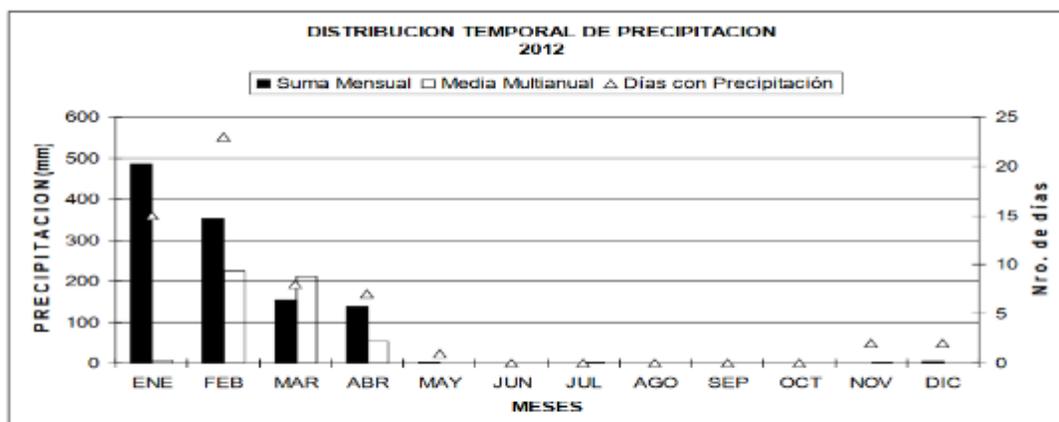
Anexo 9. Rangos aceptables de concentración de sustancias inorgánicas disueltas en agua de estanque de cultivo.

Elemento	Forma en el agua	Concentración objetivo
Oxígeno	Oxígeno molecular(O <sub>2</sub> )	5-15 mg/L
Hidrógeno	H <sup>+</sup> [-log(H <sup>+</sup> )=pH]	pH 7-9
Nitrógeno	Nitrógeno molecular(N <sub>2</sub> ) Amonio ionizado (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ) Amonio no ionizado (NH <sub>3</sub> ) Nitrato (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) Nitrito (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	Saturación o menor 0.2-2 mg/L <0.1 mg/L 0.2-10 mg/L <0.23 mg/L
Sulfuro	Sulfato (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) Sulfuro de hidrógeno (H <sub>2</sub> S)	500-3,000 mg/L No detectable
Carbono	Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )	1-10 mg/L
Calcio	Ion de calcio (Ca <sup>2+</sup> )	100-500 mg/L
Magnesio	Ion de magnesio (Mg <sup>2+</sup> )	100-1,500 mg/L
Sodio	Sodio (Na <sup>+</sup> )	2,000-11,000 mg/L
Potasio	Ion de potasio (K <sup>+</sup> )	100-400 mg/L
Bicarbonato	Bicarbonato (HCO <sub>3</sub> )	75-300 mg/L
Carbonato	Carbonato ionizado (CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> )	0-20 mg/L
Cloro	Ion cloro (Cl <sup>-</sup> )	2,000-20,000 mg/L
Fósforo	Ion fostato (HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> )	0.005-0.2 mg/L
Silicio	Silicato (H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> , HSiO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	2-20 mg/L
Hierro	Hierro ferroso (Fe <sup>2+</sup> ) Hierro férrico (Fe <sup>3+</sup> ) Hierro total	0 mg/L Trazas 0.05-0.5 mg/L
Manganeso	Ion manganeso (Mn <sup>2+</sup> ) Dióxido de manganeso(MnO <sub>2</sub> ) Manganeso total	0 mg/L Trazas 0.05-0.2 mg/L
Zinc	Ion zinc (Zn <sup>2+</sup> ) Zinc total	<0.01 mg/L 0.01-0.05 mg/L
Cobre	Ion cobre (Cu <sup>2+</sup> ) Cobre total	<0.005 mg/L 0.005-0.01 mg/L
Boro	Borato (H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> BO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	0.05-1 mg/L
Molibdeno	Molibdato (MoO <sub>3</sub> )	Trazas
Salinidad	Total de todos los iones	5,000-35,000 mg/L

Fuente: Claude E. Boyd

Anexo 10. Registro climatológico de estación cercana a la finca, año 2012.

M1173		ISLA PUNA, SECTOR BELLAVISTA										INAMHI							
MES	HELIOFANIA (Horas)	TEMPERATURA DEL AIRE A LA SOMBRA (°C)						HUMEDAD RELATIVA (%)				PUNTO DE ROCIO (°C)	TENSION DE VAPOR (hPa)	PRECIPITACION (mm)		Número de días con precipitados			
		ABSOLUTAS		M E D I A S				Mínimo día	Máximo día	Mínimo día	Máximo día			Mensual	Mínimo en 24 hrs. día				
		Máximo día	Mínimo día	Máximo	Mínimo	Maxwell													
ENERO		35.2	14	21.4	29	31.9	22.7	28.3	97	4	63	14	82	22.9	27.9	496.0	90.2	3	15
FEBRERO		34.6	13	21.4	1	31.7	22.2	26.1					87	23.6	28.2	353.4	40.2	7	23
MARZO		35.5	20	21.2	31	33.3	22.6	27.1	96	6	61	30	85	24.3	30.3	153.5	44.0	19	8
ABRIL				21.0	27	32.7	22.4	27.9					85	24.4	30.5	138.0	108.2	7	7
MAYO				20.4	14	32.4	22.0	26.6					83	23.5	28.9	1.6	1.6	16	1
JUNIO		34.2	7			31.2	21.9	25.7	96	12	65	9	82	22.4	27.1	0.0	0.0	1	0
JULIO		32.4	10	20.2	24	29.9	21.9	24.4	98	31	67	12	81	21.0	24.8	0.0	0.0	1	0
AGOSTO		31.5	11	19.6	30	29.0	20.4	23.1					84	20.1	23.6	0.0	0.0	1	0
SEPTIEMBRE				19.6	1	28.8	20.4	23.4	93	26	64	3	83	20.3	23.8	0.0	0.0	1	0
OCTUBRE				19.6	10	28.8	20.8	23.5					81	20.0	23.4	0.0	0.0	1	0
NOVIEMBRE		30.6	6	20.2	22	29.2	21.5	23.9					80	20.2	23.7	0.8	0.5	6	2
DICIEMBRE				20.2	18	31.0	22.7	25.6					77	21.3	25.3	3.1	2.6	30	2
VALOR ANUAL						30.8	21.8	25.2					82	22.0	26.5	1136.4	108.2		



Fuente: INAMHI 2012

Anexo 11. Tabla de crecimiento y alimentación teórica.

Semana	Peso Promedio(g)	Crecimiento semanal	Alimentación según peso vivo	Densidad de siembra(PL/m <sup>2</sup> )	Densidad/ha	Supervivencia	Población Total/ha	Biomasa Total(kg/ha)	Alimento semanal kg/ha	Saco de concentrado(kg)	Total Sacos de concentrado/ha
1	0.1	--	2 kg/ha/día	10	100000	100.0%	100000	10.00	14.00	25	0.56
2	0.25	0.15	2 kg/ha/día	10	100000	90.0%	90000	22.50	14.00	25	0.56
3	0.5	0.25	2 kg/ha/día	10	100000	85.0%	85000	42.50	14.00	25	0.56
4	0.8	0.30	2 kg/ha/día	10	100000	83.0%	83000	66.40	14.00	25	0.56
5	1.51	0.71	5.33%	10	100000	80.0%	80000	120.85	14.00	25	0.56
6	2.22	0.71	4.53%	10	100000	78.5%	78500	174.36	55.29	25	2.21
7	2.96	0.74	4.23%	10	100000	77.0%	77000	227.71	67.43	25	2.70
8	3.68	0.73	4.02%	10	100000	75.6%	75600	278.41	78.25	25	3.13
9	5.30	1.62	4.00%	10	100000	74.2%	74200	393.48	110.17	25	4.41
10	5.78	0.48	3.80%	10	100000	72.7%	72700	420.15	111.76	25	4.47
11	6.80	1.02	3.62%	10	100000	71.3%	71300	484.90	122.71	25	4.91
12	9.02	2.21	2.66%	10	100000	69.8%	69800	629.28	117.17	25	4.69
13	10.69	1.68	2.50%	10	100000	68.3%	68300	730.25	127.79	25	5.11
14	12.75	2.06	2.23%	10	100000	66.9%	66900	852.98	133.15	25	5.33
15	14.43	1.68	2.05%	10	100000	65.4%	65400	943.72	135.42	25	5.42
16	16.40	1.97	1.90%	10	100000	64.0%	64000	1049.60	139.60	25	5.58
17	18.40	2.00	1.77%	10	100000	62.5%	62500	1150.00	142.08	25	5.68
18	Cosecha									<b>Total/ha/ciclo</b>	<b>56.43</b>

Anexo 12. Lineamientos para el uso de balanceados en la alimentación.

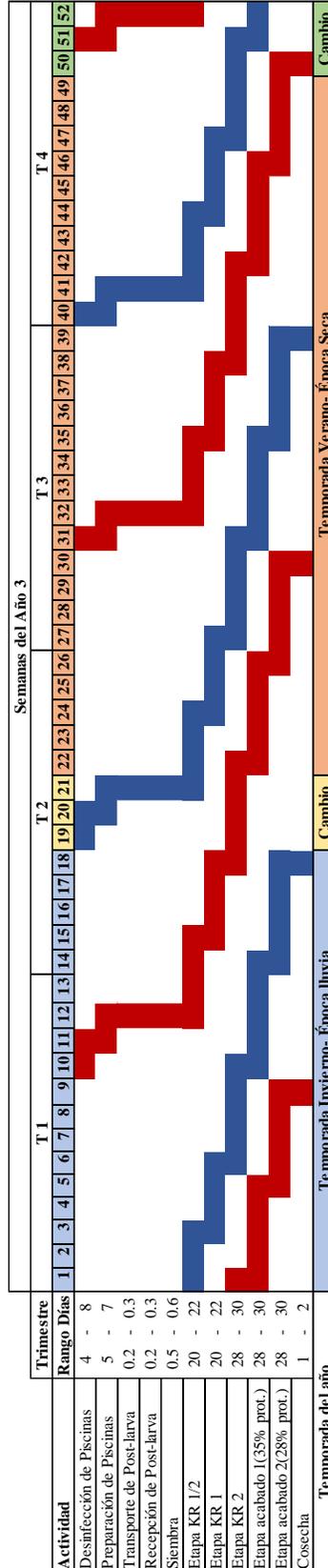
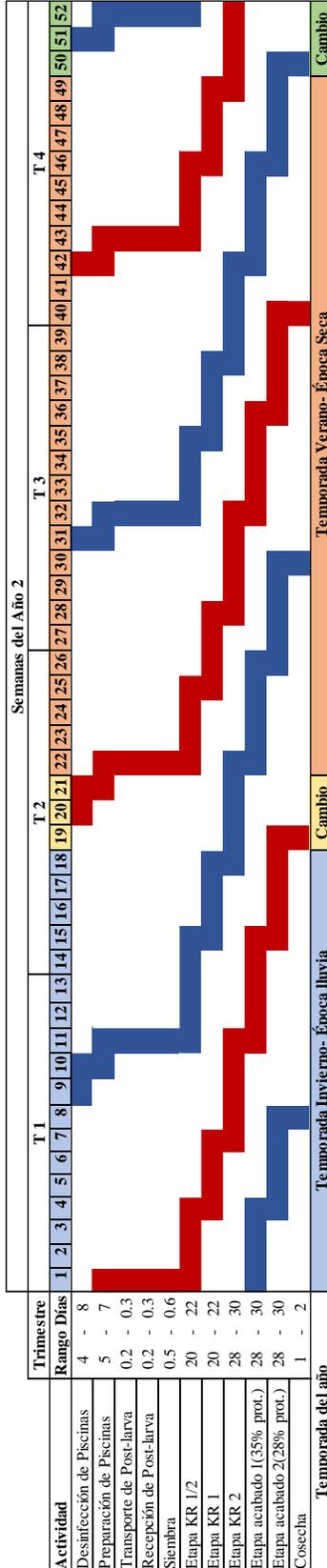
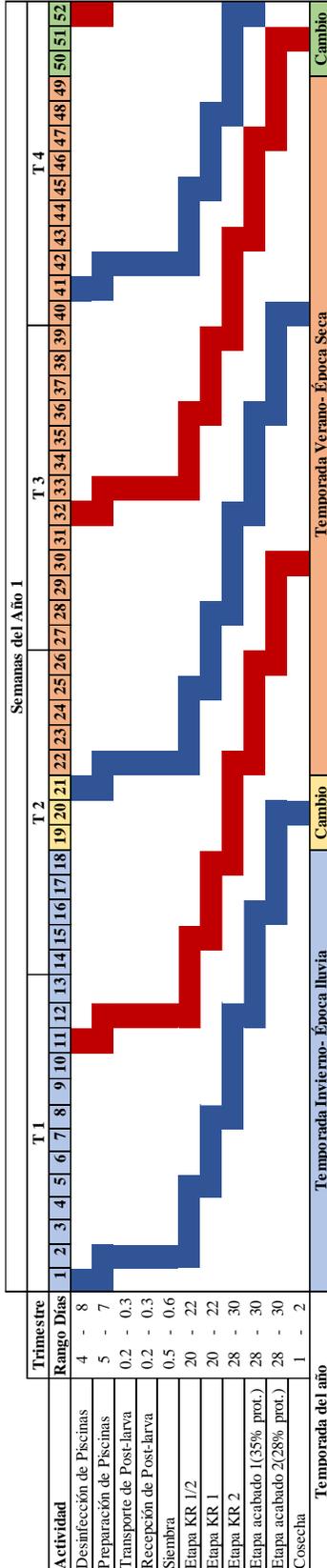
Cantidad promedio de alimento residual en bandejas (%)	Ajuste de tasas de alimentación subsecuentes
0	Subir 5%
<5	Mantener
5-10	Bajar 5%
10-25	Bajar 10%
>25	Suspender 2 raciones, reiniciar con 10% menos

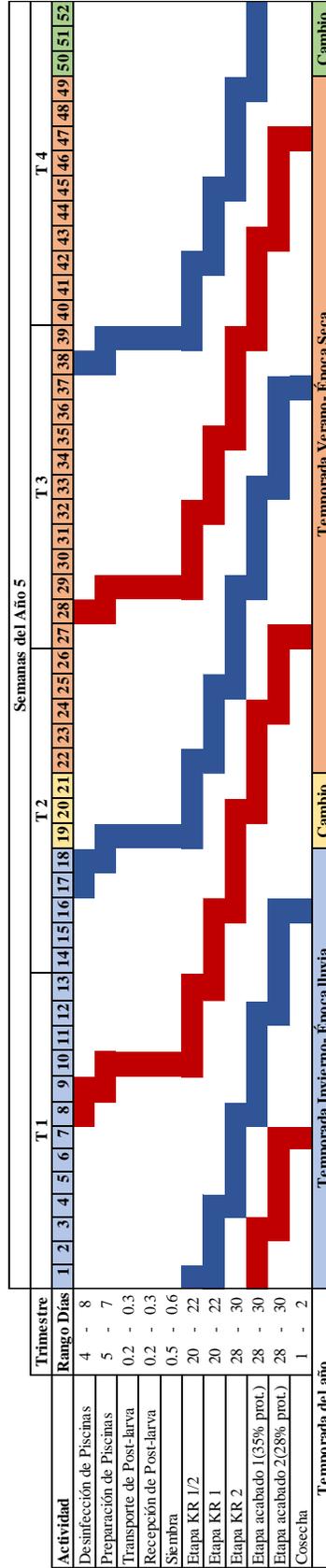
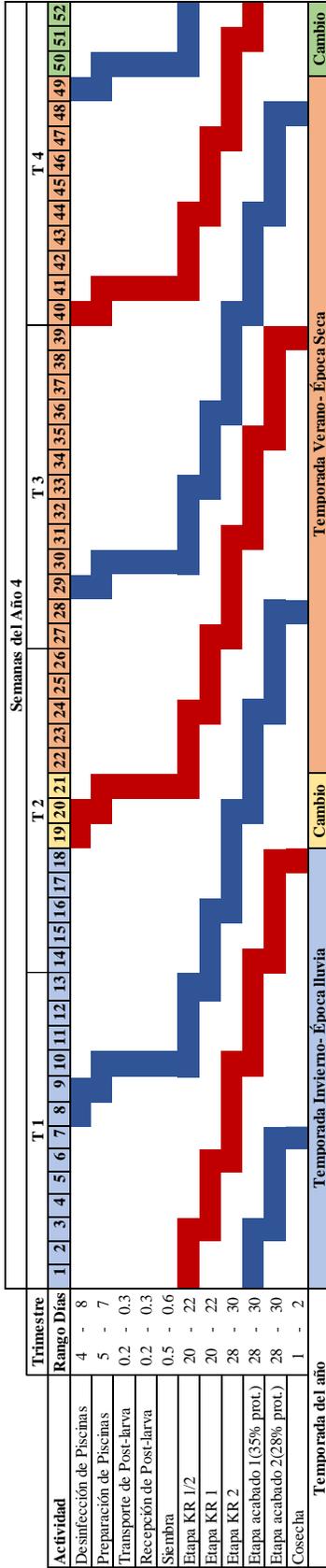
Anexo 13. Interpretación del disco Secchi para el manejo de fitoplancton.

Lectura del disco Secchi(centímetros)	Comentarios
Menor de 25 cm	Estanque demasiado turbio. Si es turbio por fitoplancton, habrá problemas de concentración baja de oxígeno disuelto. Cuando la turbidez resulta por partículas suspendidas de suelos, la productividad será baja.
25-30 cm	Turbidez llega a ser excesiva
30-45 cm	Si la turbidez es por fitoplancton, el estanque está en buenas condiciones.
45-60 cm	Fitoplancton se vuelve escaso
Mayor de 60 cm	El agua es demasiado clara. La productividad es inadecuada y pueden crecer plantas acuáticas.

Fuente: Claude E. Boyd

Anexo 14. Calendario operativo durante 5 años.





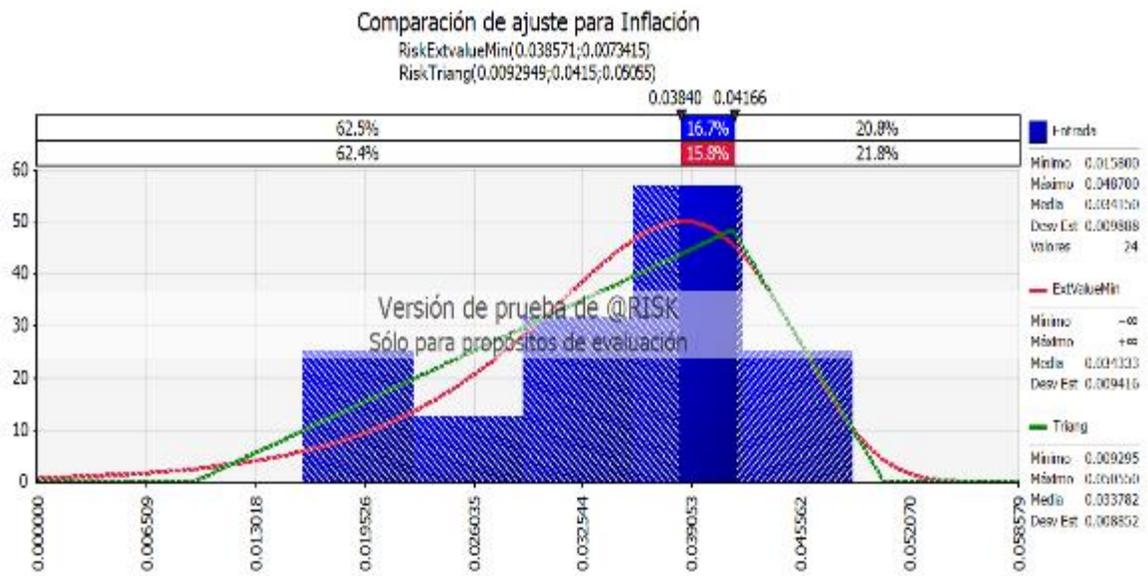
Obtención del número de ciclos de producción promedio por año

Grupo de Piscinas/Ciclo	ha	Color	Cosechas año 1	Cosechas año 2	Cosechas año 3	Cosechas año 4	Cosechas año 5	Total/ Grupo Piscinas
Piscina 11, 14, 16, 18	28.01		2	3	2	3	2	12
Piscina 12, 13, 15, 17	24.37		2	2	3	2	3	12
<b>Total</b>	<b>52.38</b>							<b>24</b>
								<b>Promedio/año 2.4</b>

Resumen del número de cosechas por año según trimestre a ser incluidas en el modelo de precios en la variable estacionalidad

Grupo de Piscinas/Ciclo	ha	Color	Año 1				Año 2				Año 3				Año 4				Año 5							
			T1	T2	T3	T4																				
Piscina 11, 14, 16, 18	28.01		0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1
Piscina 12, 13, 15, 17	24.37		0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1

Anexo 15. Ajuste de distribución de Inflación usando @Risk.



### Resumen de ajuste por lotes de las series de tiempo: Ponóstico de precios de camarón

Ejecutado por: Nicolas Oswaldo Palacios Serrano (16270)  
 Fecha: Jueves 25 de Agosto de 2016 7:06:03 a. m.

Nombre	40-50	50-60	60-70	26-30	31-35	36-40	41-50
Rango	Precios Resumidos:IN17	Precios Resumidos:IO17	Precios Resumidos:IP17	Precios Resumidos:IQ17	Precios Resumidos:IR17	Precios Resumidos:IS17	Precios Resumidos:IT17
Mejor ajuste (clasificado por AIC)	RiskMA1(0.061416;0.741	RiskMA1(0.045125;0.63;	RiskMA1(0.051738;0.51;	RiskMA1(0.01043;0.430	RiskMA1(0.015806;0.39	RiskMA1(0.014946;0.38;	RiskMA1(0.010323;0.35;
AIC	69.1007	59.9174	47.4819	35.5075	30.9046	29.0655	24.6234



Períodos	40-50	50-60	60-70	26-30	31-35	36-40	41-50
Año 1 T1	6.305314665	5.429408445	4.902837935	3.181989889	2.877626759	2.616356828	2.37391947
Año 1 T2	6.366781159	5.474577381	4.954612174	3.192449894	2.89346013	2.631328977	2.384267136
Año 1 T3	6.428327638	5.51981704	5.006444677	3.202957702	2.909337099	2.646342363	2.394654126
Año 1 T4	6.489654295	5.564872378	5.058127691	3.213340429	2.925097227	2.661240127	2.404936162
Año 2 T1	6.551086747	5.610006401	5.109871752	3.223776624	2.940910536	2.676195885	2.415265513
Año 2 T2	6.612500898	5.655124234	5.161603642	3.234201754	2.956712328	2.691143394	2.425584674
Año 2 T3	6.673990221	5.70032235	5.213403128	3.244681475	2.972562423	2.706124021	2.435947625
Año 2 T4	6.735374591	5.745411498	5.265109384	3.255087156	2.988348744	2.721055589	2.446252521
Año 3 T1	6.796844834	5.790594359	5.316897891	3.265556432	3.00418739	2.736027186	2.456605415
Año 3 T2	6.858219024	5.835685843	5.368608993	3.275963591	3.019971596	2.750950863	2.466908902
Año 3 T3	6.919520237	5.880701942	5.420254816	3.286319557	3.035712631	2.765839529	2.477172956
Año 3 T4	6.981169453	5.926027342	5.47215745	3.296885986	3.051644282	2.780906896	2.487609077
Año 4 T1	7.042412657	5.971015708	5.523786331	3.307222847	3.067360786	2.7957602	2.497852036
Año 4 T2	7.104028179	6.016299299	5.575651221	3.317760944	3.083270375	2.810813041	2.508267719
Año 4 T3	7.165408153	6.061405286	5.627376758	3.328177879	3.099060596	2.825737498	2.518577048
Año 4 T4	7.226868136	6.106566577	5.679143496	3.338632627	3.114890662	2.840706103	2.528921536
Año 5 T1	7.288128789	6.151560358	5.730774974	3.348973245	3.130612829	2.855571364	2.539169275
Año 5 T2	7.349658566	6.196774602	5.782584039	3.359464089	3.146477538	2.870578568	2.549544748
Año 5 T3	7.411154446	6.241982075	5.834393447	3.369950094	3.162330781	2.885562902	2.5599109
Año 5 T4	7.472585664	6.287116952	5.886138716	3.380386851	3.178144007	2.900517571	2.570240262

Correlación	40-50	50-60	60-70	26-30	31-35	36-40	41-50
40-50 (Transformado)	Transformado						
50-60 (Transformado)	1.000	Transformado	Transformado	Transformado	Transformado	Transformado	Transformado
60-70 (Transformado)	0.894	1.000	Transformado	Transformado	Transformado	Transformado	Transformado
26-30 (Transformado)	0.747	0.886	1.000	Transformado	Transformado	Transformado	Transformado
31-35 (Transformado)	0.861	0.872	0.762	1.000	Transformado	Transformado	Transformado
36-40 (Transformado)	0.788	0.788	0.786	0.890	1.000	Transformado	Transformado
41-50 (Transformado)	0.759	0.824	0.849	0.854	0.948	1.000	Transformado
	0.750	0.835	0.902	0.820	0.911	0.948	1.000