

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS

PROYECTO DE GRADUACIÓN

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

“MAGÍSTER EN SEGUROS Y RIESGOS FINANCIEROS”

TEMA

VALORACIÓN DE UN PROYECTO DE ADQUISICIÓN Y READECUACIÓN DE UNA CAMARONERA MEDIANTE LA INCORPORACIÓN DE OPCIONES REALES UTILIZANDO EL MODELO BLACK-SCHOLES

AUTOR

MARIO ALEJANDRO UVIDIA ARREAGA

Guayaquil – Ecuador

AÑO

2016

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a la memoria de mi abuelo Carlos Arreaga Villacrés, mi ejemplo a seguir; a mis padres Mario Uvidia y Carmen Arreaga por su constante apoyo, definitivamente son unos maravillosos padres, a mi tía Germania Arreaga por su constante motivación y consejos, a mi esposa Karem Murillo por ser mi pilar fundamental e incondicional; y a mi Valentina preciosa que me llena de cartas y alegra mis días, con ella aprendo día a día cosas nuevas.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por permitirme continuar cultivando este camino de adquisición de conocimientos, orientándome de la mejor manera para cumplir los ideales.

Agradezco al Biólogo Marino Javier Alberto Arreaga Salazar por su gran apoyo, orientación e información proporcionada, sin el este proyecto no se hubiese realizado.

Agradezco al Tecnólogo en Alimentos Segundo Saúl Salazar Zamora por su colaboración e información proporcionada.

Agradezco a mis padres, tías y esposa por cada uno de sus valiosos consejos, definitivamente son un engranaje fundamental para impulsar a este humilde servidor.

Agradezco al M.Sc. Marlon Manya Orellana por su orientación y conocimientos proporcionados. la excelencia de un maestro no se mide por su imponente carácter, cito esta frase para culminar mi analogía “No es mejor el que sabe más, sino el que enseña con dedicación y amor a sus alumnos”.

DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad por los hechos y doctrinas expuestas en este Proyecto de Graduación, me corresponde exclusivamente; el patrimonio intelectual del mismo, corresponde exclusivamente a la **Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Departamento de Matemáticas** de la Escuela Superior Politécnica del Litoral.



MARIO ALEJANDRO UVIDIA ARREAGA

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



Sandra García Bustos, Ph.D.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



M.Sc. Marlon Manyá Orellana
DIRECTOR DE PROYECTO



Máster Dalton Noboa Macías
VOCAL DEL TRIBUNAL

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO.....	III
1. ASPECTOS GENERALES.....	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA.....	2
1.3. OBJETIVO GENERAL	3
1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
1.5. ALCANCE.....	4
1.6. LIMITACIONES	4
2. METODOLOGÍA	5
2.1. MÉTODO DE VALORACIÓN TRADICIONAL.....	5
2.2. MÉTODO DE VALORACIÓN NO TRADICIONAL.....	7
2.2.1. TIPOS DE OPCIONES REALES	9
2.2.2. INFLUENCIA DE LAS OPCIONES REALES EN PROYECTOS DE INVERSIÓN	11
2.3. MODELO DE BLACK-SCHOLES	12
2.3.1. SUPUESTOS DEL MODELO BLACK-SCHOLES	13
2.3.2. COMPONENTES DEL MODELO BLACK-SCHOLES	13
2.4. CASOS EN OPCIONES REALES	15
2.5. DIFERENCIA ENTRE MÉTODOS DE VALORACIÓN	15
3. ESTUDIO DEL CASO	18
3.1. ANÁLISIS ECONÓMICO DEL SECTOR CAMARONERO	18
3.1.1. CRECIMIENTO DEL SECTOR CAMARONERO	18
3.1.2. EXPORTACIONES	19
3.1.3. PARTICIPACIÓN DE MERCADO.....	23
3.1.4. ANÁLISIS DE PRECIO DEL CAMARÓN EXPORTADO.....	23
3.1.5. PARÁMETROS DE PRODUCCIÓN DEL CAMARÓN.....	24
3.1.6. COMPETENCIA INTERNACIONAL.....	28
3.2. ESTUDIO TÉCNICO DE LA CAMARONERA	29
3.2.1. COMPETENCIA.....	33
3.2.2. CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN.....	35
3.2.3. INVESTIGACIÓN DE MERCADO	37
3.2.4. ANÁLISIS DE LA DEMANDA	42
3.2.5. PRECIO DEL PRODUCTO.....	44
3.2.6. CANALES DE COMERCIALIZACIÓN	45

3.2.7.	ACTIVOS FIJOS	45
3.3.	ESCENARIOS	54
3.4.	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	54
3.4.1.	ESCENARIO PESIMISTA	55
3.4.2.	ESCENARIO MEDIO.....	57
3.4.3.	ESCENARIO OPTIMISTA.....	59
3.4.4.	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	61
4.	EVALUACIÓN DE LA FACTIBILIDAD FINANCIERA MEDIANTE LA INCORPORACIÓN DE OPCIONES REALES UTILIZANDO EL MODELO BLACK- SCHOLES.....	62
4.1.	DATOS DEL MÉTODO BLACK-SCHOLES	63
4.2.	OPCIÓN DE DIFERIR EL PROYECTO.....	65
4.3.	OPCIÓN DE ABANDONAR EL PROYECTO.....	66
4.4.	EFECTOS PROVOCADOS EN C PRIMA, P PRIMA ANTE CAMBIOS EN EL PRECIO DE MERCADO Y LA VARIABILIDAD	67
4.5.	EFECTOS PROVOCADOS EN C PRIMA ANTE CAMBIOS EN EL PRECIO DE MERCADO Y EL TIEMPO	72
4.6.	RESUMEN DE LOS ESCENARIOS PLANTEADOS UTILIZANDO EL MODELO BLACK-SCHOLES	74
	RECOMENDACIONES	78
	BIBLIOGRAFÍA	79
	ANEXOS	80

CONTENIDO DE TABLAS

TABLA 1. CRITERIOS DE VALORACIÓN DE PROYECTOS ENFOQUE TRADICIONAL	6
TABLA 2. VALOR DE LA FLEXIBILIDAD OPERATIVA	9
TABLA 3. RESUMEN TIPOS DE OPCIONES FINANCIERAS Y REALES	9
TABLA 4. INFLUENCIA DE LAS OPCIONES REALES EN PROYECTOS DE INVERSIÓN	11
TABLA 5. DIFERENCIA DE PARÁMETROS DE OPCIONES	13
TABLA 6. % PARTICIPACIÓN DE MERCADO	23
TABLA 7. ANÁLISIS DEL PRECIO PROMEDIO POR LIBRA DE LAS EXPORTACIONES REALIZADAS DEL CAMARÓN	23
TABLA 8. CLASIFICACIÓN DEL CAMARÓN POR PESO	26
TABLA 9. IMPORTACIÓN DE CAMARÓN DE LOS ESTADOS UNIDOS	28
TABLA 10. ADQUISICIÓN DE CAMARONERA	31
TABLA 11. COMPETENCIA LOCAL	33
TABLA 12. UBICACIÓN DE LAS PISCINAS CAMARONERAS EN MANABÍ	34
TABLA 13. SIEMBRA DE CAMARÓN	35
TABLA 14. LOGÍSTICA DE DISTRIBUCIÓN DEL CAMARÓN	36
TABLA 15. MERCADO POTENCIAL CON RESTRICCIÓN DE EDADES	43
TABLA 16. CONSUMO MENSUAL PER CÁPITA	43
TABLA 17. PRECIOS HISTÓRICOS DEL CAMARÓN 41/50 15 GRAMOS COLA	44
TABLA 18. BALANCE DE ACTIVOS FIJOS	46
TABLA 19. CALENDARIO DE REINVERSIONES DE ACTIVOS FIJOS	46
TABLA 20. CALENDARIO DE INGRESOS POR VENTA DE ACTIVOS FIJOS	47
TABLA 21. PORCENTAJE QUE CUBRE LA COMPRA DE NUEVOS ACTIVOS FIJOS	47
TABLA 22. BALANCE DEL PERSONAL OPERATIVO	48
TABLA 23. GASTOS DE CONSTITUCIÓN	48
TABLA 24. INVERSIÓN INICIAL	49
TABLA 25. ESTRUCTURA PASIVO Y PATRIMONIO	49
TABLA 26. WACC	50
TABLA 27. COSTOS DE PRODUCCIÓN	50
TABLA 28. FLUJO DE CAJA, VAN, TIR, BENEFICIO/COSTO	52
TABLA 29. RESUMEN DE LOS RESULTADOS DEL PROYECTO	53
TABLA 30. ESCENARIOS DEL PROYECTO	54
TABLA 31. FLUJO DE CAJA ESCENARIO PESIMISTA	56
TABLA 32. FLUJO DE CAJA ESCENARIO MEDIO	58
TABLA 33. FLUJO DE CAJA ESCENARIO OPTIMISTA	60
TABLA 34. RESUMEN DE RESULTADOS DE ESCENARIOS	61
TABLA 35. RESULTADOS INICIALES DEL PROYECTO	62
TABLA 36. TASA LIBRE DE RIESGO	64
TABLA 37. INCERTIDUMBRE SOBRE LOS PRECIOS DEL PROYECTO	64
TABLA 38. DATOS PARA REALIZAR LA VALORACIÓN	65
TABLA 39. APLICACIÓN DEL MÉTODO BLACK-SCHOLES	65
TABLA 40. COMPARACIÓN DE RESULTADOS	66
TABLA 41. PARÁMETROS PARA LA DISTRIBUCIÓN LOGNORMAL	68
TABLA 42. EFECTOS PROVOCADOS EN LA C PRIMA ANTE CAMBIOS EN EL PRECIO DE MERCADO Y VARIABILIDAD	70

TABLA 43.EFECTOS PROVOCADOS EN LA P PRIMA ANTE CAMBIOS EN EL PRECIO DE MERCADO Y VARIABILIDAD	71
TABLA 44. EFECTOS PROVOCADOS EN LA C PRIMA ANTE CAMBIOS EN EL PRECIO DE MERCADO Y EL TIEMPO	73
TABLA 45. RESUMEN DE LOS ESCENARIOS PLANTEADOS UTILIZANDO EL MODELO BLACK-SCHOLES	74
TABLA 46. CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	77

CONTENIDO DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1. INCREMENTO DEL VALOR DEBIDO A LA INCERTIDUMBRE	8
ILUSTRACIÓN 2. DIFERENCIA ENTRE MÉTODOS DE VALORACIÓN	16
ILUSTRACIÓN 3. RESUMEN DE FORMAS DE VALORAR CON OPCIONES REALES ..	17
ILUSTRACIÓN 4. VARIACIONES PORCENTUALES DE LAS EXPORTACIONES DE CAMARÓN	18
ILUSTRACIÓN 5. PORCENTAJE DE EMPRESAS DEDICADAS A LA PRODUCCIÓN Y EXPORTACIÓN	19
ILUSTRACIÓN 6. EXPORTACIONES.....	20
ILUSTRACIÓN 7. CONTRIBUCIÓN AL PIB DEL SECTOR DE PESCA Y ACUICULTURA	21
ILUSTRACIÓN 8. PRINCIPALES COMPRADORES DE CAMARÓN ECUATORIANO	22
ILUSTRACIÓN 9. CLASIFICACIÓN DEL CAMARÓN	27
ILUSTRACIÓN 10. CANTÓN PEDERNALES.....	31
ILUSTRACIÓN 11. DISTRIBUCIÓN DEL SECTOR CAMARONERO.....	34
ILUSTRACIÓN 12. CAMARÓN 41/50 DE 15 GRAMOS	36
ILUSTRACIÓN 13. RUTAS PEDERNALES - LATACUNGA	37
ILUSTRACIÓN 14. GÉNERO	38
ILUSTRACIÓN 15. EDAD	39
ILUSTRACIÓN 16. PORCENTAJE DE CONSUMO DE CAMARÓN	39
ILUSTRACIÓN 17. FRECUENCIA DE CONSUMO DE CAMARÓN	40
ILUSTRACIÓN 18. LUGARES DE ADQUISICIÓN DE CAMARÓN.....	40
ILUSTRACIÓN 19. FACTORES DETERMINANTES DE LOS CONSUMIDORES	41
ILUSTRACIÓN 20. PRODUCTOS SUSTITUTOS	41
ILUSTRACIÓN 21. VAN ESCENARIO PESIMISTA	55
ILUSTRACIÓN 22. TIR ESCENARIO PESIMISTA	55
ILUSTRACIÓN 23. VAN ESCENARIO MEDIO.....	57
ILUSTRACIÓN 24. TIR ESCENARIO MEDIO	57
ILUSTRACIÓN 25. VAN ESCENARIO OPTIMISTA.....	59
ILUSTRACIÓN 26. TIR ESCENARIO OPTIMISTA.....	59
ILUSTRACIÓN 31. SIMULACIÓN P PRIMA ANTE CAMBIOS EN EL PRECIO DE MERCADO Y VARIABILIDAD	69
ILUSTRACIÓN 32. SIMULACIÓN C PRIMA ANTE CAMBIOS EN EL PRECIO DE MERCADO Y TIEMPO	72

CONTENIDO DE ECUACIONES

ECUACIÓN 1. C PRIMA (OPCIÓN DE COMPRA).....	12
ECUACIÓN 2. P PRIMA (OPCIÓN DE VENTA).....	12
ECUACIÓN 3. CÁLCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA CONOCIENDO EL TAMAÑO DE LA POBLACIÓN	37

1. ASPECTOS GENERALES

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Con el siguiente proyecto se desea demostrar la factibilidad de adquirir y readecuar una camaronera localizada en el catón Pedernales de la provincia de Manabí, para determinar dicha factibilidad, se necesita realizar un análisis financiero mediante criterios de evaluación como el valor actual neto, tasa interna de retorno, período de recuperación, e índice de rentabilidad, pero lamentablemente en las condiciones en las cuales está el mercado actual, dichos análisis no son suficiente, ya que son óptimos para escenarios estáticos, por lo cual se debe implementar técnicas que den resultados más próximos a la realidad, para ello se necesita implementar técnicas de valoración mediante la utilización de opciones reales, ideal para escenarios volátiles y dinámicos, este será el valor agregado que dará el presente proyecto en relación con los análisis tradicionales ya conocidos.

El análisis del proyecto tiene como finalidad contrastar los resultados obtenidos por un análisis financiero tradicional VAN-TIR con un enfoque dinámico para escenarios volátiles mediante la utilización de opciones reales.

El uso de opciones reales es un complemento del análisis financiero de valoración tradicional, su enfoque no da resultados óptimos en escenarios volátiles, ya que tienden a infravalorar el proyecto, justamente por considerar criterios de valoración estáticos, es decir que no admiten demora en la implementación del proyecto, se lo realiza en este instante o no se lo realiza nunca, por dicha razón es que los resultados del proyecto se infravaloran, ya que por lo general los proyectos presentan cuestiones operacionales o flexibilidad operativa, la ventaja del uso de opciones reales es que nos permite realizar opciones de crecimiento, de interrupción, de abandono, de cambio de productos y cambio de suministros.

1.2. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA

Hace una década el camarón ecuatoriano dejó de ocupar los primeros lugares en exportaciones en el mundo, debido al síndrome de la mancha blanca, la cual generó alta mortalidad en la población camaronera. Actualmente Ecuador superó dicho síndrome y recuperó su sitio como principal proveedor camaronero a nivel mundial, el cultivo del camarón ecuatoriano se realiza en un ecosistema menos estresado, y la utilización de probióticos para combatir las enfermedades, en reemplazo de los tradicionales antibióticos.

Las exportaciones en dólares del camarón de Ecuador presentan una tasa de crecimiento promedio anual de 21,38% y una tasa de crecimiento promedio anual de 5,79% en el precio promedio por libra de camarón; el sector camaronero ha crecido por su excelente mecanismo de cultivo, utilizando probióticos y sobre todo dando como prioridad la calidad del producto, en vez de la cantidad, error que se comete en muchos países que para su mala suerte también se han visto afectados por el síndrome de mortalidad temprana.

En el 2015 Ecuador es considerado como el tercer proveedor camaronero en el mundo, posicionándose en el mercado por sus excelentes técnicas de cultivo: menor densidad de siembra y utilización de probióticos, sus principales competidores de países asiáticos y México atravesaron por el síndrome de mortalidad temprana y una alta densidad de siembra; mientras que Ecuador siembra entre 7 a 12 larvas por cada metro cuadrado de piscinas camaroneras, los países asiáticos como Vietnam e India cultivan hasta 150 larvas por cada metro cuadrado; razón por la cual Ecuador cubrió la demanda insatisfecha en el mercado mundial, exportando en el 2014, 611'048.021 libras de camarón con un precio promedio por libra de \$ 3.75, esta información fue recopilada de informes 2015 emitidos por la Cámara Nacional de Acuicultura, Banco Central del Ecuador, ProEcuador y el Ministerio de Comercio Exterior.

En el 2016 el sector camaronero se ve afectado por la tendencia a la baja de los precios, a consecuencia del aumento de la oferta del producto en el mercado internacional, además de dicho impacto, el sector camaronero presenta afectaciones en su producción por el terremoto que ocasiono destrucciones totales y parciales de las camaroneras.

La camaronera estará ubicada en el Cantón Pedernales de la provincia de Manabí, lastimosamente el terremoto de 7,8° en la escala de Richter del 16 de abril del presente año provocó que el 70% de las camaroneras de la provincia de Manabí colapsaran, provocando afectaciones estructurales parciales y totales, según el reporte del Presidente de la Cámara de Acuicultura (José Camposano), por lo cual se estudiará la factibilidad de realizar la inversión en la actualidad; ya que a causa de los siniestros ocasionados por el terremoto, el sector camaronero presentó contracciones en el volumen procesado y exportado, y además se ve afectado por una tendencia a la baja de los precios promedios internacionales por libra de camarón.

El análisis de evaluación por medio del método del VAN y la TIR permite realizar estudios de factibilidad para escenarios estáticos, pero que ocurre si se desea realizar un análisis de factibilidad en escenarios volátiles, donde la incertidumbre y el riesgo juegan un papel fundamental en la toma de decisiones.

Las opciones reales permiten suplir esa falencia del enfoque de evaluación tradicional, ya que incorporan en su análisis la incertidumbre y la flexibilidad para que el inversionista pueda cambiar sus estrategias corporativas, ya que proporciona alternativas dinámicas en las cuales puede cambiar el enfoque del proyecto, gracias a información adicional, por ejemplo si se realiza un estudio bajo el enfoque tradicional y se determina que es viable el proyecto, pero en la práctica resultó todo lo contrario a causa de un impacto económico inesperado; las opciones reales permiten complementar dicha valoración, incorporando en su estudio posibles efectos que ocasionen que los resultados del proyecto cambien, he aquí el papel fundamental de la variabilidad, la cual utiliza el modelo Black-Scholes.

1.3. OBJETIVO GENERAL

Establecer la factibilidad financiera de un proyecto de adquisición y readecuación de una camaronera mediante la incorporación de opciones reales utilizando el modelo Black-Scholes.

1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Demostrar la importancia de la implementación de opciones reales en la valoración de un proyecto con el método tradicional VAN-TIR.
- Determinar en la actualidad la factibilidad del proyecto frente a una economía volátil.
- Determinar opciones de diferir o de abandono en la toma de decisiones para la ejecución del proyecto de la camaronera.
- Analizar los resultados que implica la volatilidad de los precios de venta de la libra de camarón.

1.5. ALCANCE

En primera instancia se trabajará con las técnicas tradicionales de valoración estipulando tres escenarios determinados en base a la tasa de sobrevivencia de las larvas y a partir de los resultados obtenidos del mejor escenario mediante una simulación Monte Carlo se realizará un análisis de factibilidad financiera determinando la probabilidad de que el VAN sea mayor que cero y la TIR sea mayor a la tasa mínima atractiva de rendimiento, mediante la implementación de opciones reales utilizando el modelo Black-Scholes, la variabilidad será determinada por la volatilidad de los precios históricos, lo cual ayudará al inversionista a tomar decisiones con las opciones de diferir o abandonar el proyecto bajo parámetros que influyen en la economía local.

1.6. LIMITACIONES

La principal limitación para llevar a cabo los objetivos del proyecto es el acceso de la información, la información pública es escasa y la mayoría de informes de organismos privados especializados no están actualizados.

2. METODOLOGÍA

Para determinar la factibilidad de adquirir y readecuar la camaronera ubicada en el cantón Pedernales es necesario realizar los siguientes análisis: VAN, TIR, período de recuperación, relación beneficio-costo, análisis de sensibilidad mediante una simulación Monte Carlo, y complementar los resultados obtenidos con el método matemático Black Scholes, los cuales aparte de cumplir con condiciones de aceptación, deben cumplir con las expectativas del inversionista, es decir la rentabilidad deseada, recuperando la inversión efectuada.

2.1. MÉTODO DE VALORACIÓN TRADICIONAL

En primera instancia para determinar la factibilidad de adquirir y readecuar la camaronera bajo los parámetros de la economía actual, se medirá la rentabilidad deseada después de recuperar toda la inversión. Para ello, se debe obtener un valor actual neto positivo y atractivo, ya que un inversionista camaronero rechazará la inversión si el proyecto genera un valor actual neto negativo, un valor igual o cercano a cero no genera incentivo para realizar la inversión ya que no hay pérdidas ni ganancias, es decir el inversionista tan solo cubriría los costos, recuperando su inversión efectuada.

La tasa interna de retorno debe ser mayor que la tasa mínima atractiva de rendimiento; al igual que el valor actual neto, el indicador beneficio costo debe ser mayor que cero, ya que me determina la ganancia por cada dólar invertido en la camaronera.

El período de recuperación de adquisición y readecuación de la camaronera, será el tiempo en el cual el inversionista recupere la inversión efectuada, bajo la rentabilidad exigida la cual se la calculará en el siguiente capítulo.

He detallado los enfoques de las herramientas clásicas de valoración, tranquilamente se puede concluir un análisis financiero con los resultados de estos métodos, pero lastimosamente hay falencias en algunos parámetros, por ejemplo, el de la tasa interna de retorno; a continuación, detallaré las principales razones que plantea Nassir Sapag [1] por las cuales la tasa interna de retorno pierde aceptación como criterio de valoración:

1. *Proporciona un resultado que conduce a la misma regla de decisión que la obtenida con el VAN.*
2. *Su enfoque no es óptimo para comparar proyectos, ya que una TIR mayor no es mejor que una menor, y esto debe porque la conveniencia se mide en función de la cuantía de la inversión realizada.*
3. *Cuando hay cambios de signos en el flujo de caja, por ejemplo, por una alta inversión durante la operación, pueden encontrarse tantas tasas internas de retorno como cambios de signo se observan en el flujo de caja.*

Tabla 1. Criterios de valoración de proyectos enfoque tradicional

Si	$VAN > 0$	Se acepta el proyecto
	$VAN < 0$	Se rechaza el proyecto
	$VAN = 0$	Proyecto Indiferente
	$TIR > TMAR$	Se acepta el proyecto
	$TIR < TMAR$	Se rechaza el proyecto
	$TIR = TMAR$	Proyecto Indiferente
	$B/C > 1$	Se acepta el proyecto
	$B/C < 1$	Se rechaza el proyecto
	$B/C = 1$	Proyecto Indiferente

Elaborado por el autor

Posterior a los análisis tradicionales se requiere efectuar una simulación Monte Carlo, la cual va a permitir apreciar los efectos que ocasionan en el valor actual neto los cambios efectuados en el precio de la libra de camarón y en los costos de producción.

- **Variables de entrada:** precio por libra de camarón y costos de producción.
- **Variables de salida:** VAN y TIR.

Para dicha simulación se usará una distribución triangular estipulando un rango, en base a los precios históricos de la libra de camarón, presentado un precio mínimo, más probable, y un máximo. El precio más probable será el precio base, que se estipulará para la ejecución del proyecto.

Una vez realizada la simulación, sus resultados permiten determinar la probabilidad de obtener un valor actual neto y una tasa interna de retorno mayores que cero, consiguiendo de esta manera la variabilidad del VAN ante cambios en los precios de

camarón y sus respectivos costos, variabilidad que servirá para realizar el análisis Black-Scholes.

2.2. MÉTODO DE VALORACIÓN NO TRADICIONAL

Las opciones reales son un complemento de las técnicas de valoración tradicional, ya que permiten realizar cambios en los flujos de caja a partir de decisiones posteriores al momento en el que se realizó la evaluación financiera, estos cambios se realizan en base a nuevas oportunidades existentes en el mercado, como mejoras en el precio por libra de camarón, nuevas técnicas para aumentar el volumen sin afectar la calidad del producto lo que permite modificar las estrategias o parámetros iniciales del proyecto, o a su vez los cambios se realizan en base a circunstancias que provoquen una afectación negativa en los retornos del proyecto, por ejemplo una baja en los precios de mercado, brotes virales que afecten el crecimiento de las larvas, políticas gubernamentales que limiten la explotación y cultivo de los suelos en base a externalidades ambientales; dando de esta manera el poder al inversionista la opción de decidir que realizar para mejorar o prevenir estragos en los resultados finales del proyecto.

En el enfoque tradicional, la aceptación de un proyecto, se mide en base a que el valor de una unidad de capital debe ser mayor o igual al costo de adquisición e instalación; dicho parámetro decisivo presenta una limitación al momento de realizar la valoración, ya que se descarta el costo de oportunidad de efectuar la inversión ahora, renunciando a la opción de diferir o esperar para obtener nueva información.

Es por esta razón que se realiza este análisis complementario para determinar la adquisición y readecuación de la camaronera y así no descartar ningún costo de oportunidad que dicha inversión genere.

Teóricamente el proyecto de adquisición y readecuación de la camaronera será viable si y solo si el valor actual de los flujos de caja esperados supera el costo de adquisición e instalación, si no sucede esta premisa la opción de esperar será la decisión más sensata que el inversionista podría optar.

El valor actual neto total será igual al VAN básico + VAN (opciones reales implícitas); La flexibilidad proactiva ofrece un mayor retorno pues tiene que ver con la posibilidad de incrementar el valor de la opción una vez adquirida [3].

Las opciones reales se deben aplicar cuando exista un alto grado de incertidumbre, en consecuencia la mejor opción es esperar y obtener más información, cuando existan decisiones contingentes, cuando la flexibilidad permita responder la incertidumbre, y esto se da a relucir cuando el valor actual neto es cercano a cero, la flexibilidad marca la diferencia; otro motivo por el cual usar opciones reales es cuando el proyecto presente modificaciones por motivo de actualización de información y corrección de estrategias corporativas durante la ejecución del proyecto, cuando exista futuras posibilidades de crecimiento en vez de los flujos actuales.

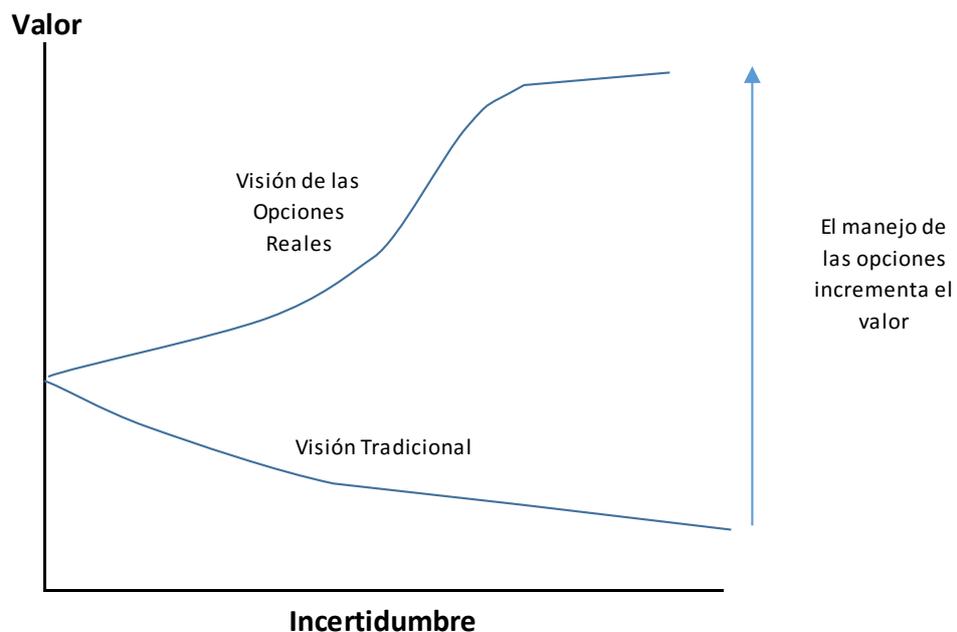


Ilustración 1. Incremento del valor debido a la incertidumbre

Fuente: Mascañeras
Elaborado por el autor

Como se puede apreciar en la ilustración anterior el valor del proyecto mediante la visión tradicional presenta una relación inversamente proporcional con la incertidumbre, es decir mientras más alta es la incertidumbre, más bajo será el valor del proyecto, caso contrario con la visión de las opciones reales, el valor del proyecto presenta una relación directamente proporcional, es decir mientras más alta es la incertidumbre, el valor del proyecto será mayor, gracias a la flexibilidad que el inversionista posee para cambiar sus estrategias corporativas del proyecto,

con la presente ilustración se puede concluir que las opciones reales generan oportunidades.

Tabla 2. Valor de la flexibilidad operativa

		Incertidumbre Probabilidad de recibir nueva información	
		Baja	Alta
Espacio para la flexibilidad operativa Posibilidad para responder	Alta	Valor de la flexibilidad moderado	Valor de la flexibilidad alto
	Baja	Valor de la flexibilidad bajo	Valor de la flexibilidad moderado

Fuente: Mascañeras
Elaborado por el autor

La incertidumbre juega un papel fundamental en la toma de decisiones para la adquisición de la camaronera ya que permite obtener nueva información, mientras más alta sea la probabilidad de recibir nueva información mayor será el valor de la flexibilidad operativa; en el peor de los casos mientras se posea una baja probabilidad de recibir nueva información, el valor de la flexibilidad operativa será baja, impidiendo al inversionista responder ante afectaciones negativas.

2.2.1. TIPOS DE OPCIONES REALES

Después de iniciar una inversión, por lo general la empresa acostumbra a incurrir en un sin número de cuestionamientos, denominados cuestiones operacionales, las cuales son de mucha ayuda ya que conciben una opcionalidad que aumente el valor de la inversión efectuada.

A continuación, se detallará brevemente los casos en los que las opciones reales contribuyen a aumentar el valor de la inversión.

Tabla 3. Resumen tipos de opciones financieras y reales

Opciones reales como CALL	Opciones reales como PUT
Esperar para invertir	Abandonar
Expandir	Reducir
Reiniciar operaciones temporalmente paradas	Cerrar operaciones temporalmente

Fuente: Adaptaciones propias basado en Dapena (2001)
Elaborado por el autor

2.2.1.1. OPCIONES DE CRECIMIENTO

La opción de crecimiento evalúa la posibilidad de expandir tanto la escala como el alcance de la inversión.

La expansión de la escala de la inversión se consigue mediante un incremento en el volumen de producción de camarón.

La expansión del alcance de la inversión se realiza cuando los proyectos surgen como consecuencia de proyectos anteriores.

La producción es constante, ya que la superficie de la camaronera (30 hectáreas) soporta una capacidad de producción máxima de 128.512 larvas por hectárea, esta densidad de siembra es fija ya que es un parámetro para conseguir la calidad y el tamaño adecuado del camarón; es por esta razón que se descarta la opción de crecimiento para los futuros análisis a realizar.

2.2.1.2. OPCIÓN DE INTERRUPCIÓN

Hasta el negocio más rentable en una situación en la cual se vea afectado por una crisis económica o algún factor endógeno o exógeno relacionado o no con la actividad del negocio, le generaría pérdidas, la opción de interrupción, espera o diferir ayuda al inversionista a frenar esta externalidad negativa, con interrupción del negocio por un período determinado hasta que la situación mejore.

Debido a la tendencia a la baja del precio promedio por libra de camarón, a consecuencia de la oferta internacional; a la contracción del volumen procesado y exportado por daños ocasionados por el terremoto, y a las excesivas tasas arancelarias y de salvaguardias que hay que pagar para realizar importaciones de maquinarias, se considerará como una alternativa estratégica la opción de interrupción, hasta una estabilización de los parámetros expuestos.

2.2.1.3. OPCIÓN DE ABANDONO

Si realizar la inversión de la camaronera no es factible y tampoco se espera que lo sea en un futuro, se debe optar por la opción de abandonarlo o venderlo

La decisión de abandonar el proyecto no solo se ve influenciada por la rentabilidad actual de la inversión, sino también por la cantidad que la empresa podría recibir por el negocio si lo vendiera [2].

2.2.2. INFLUENCIA DE LAS OPCIONES REALES EN PROYECTOS DE INVERSIÓN

A continuación se analizará la influencia que tienen las opciones reales en proyectos de inversión:

Tabla 4. Influencia de las opciones reales en proyectos de inversión

	Opción de Compra	Opción de Venta
Precio del activo subyacente	+	-
Precio del ejercicio	-	+
Tiempo	+	+
Riesgo	+	+
Tipo de interés	+	-
Dividendos	-	+

Fuente: Mascareñas (1999)
Elaborado por el autor

El precio del activo subyacente presenta una relación directamente proporcional con la opción de compra, es decir cuando el precio del activo subyacente aumenta o disminuye, el valor de la opción de compra aumentará o disminuirá, caso contrario con la opción de venta.

El precio del ejercicio presenta una relación inversamente proporcional con la opción de compra, mientras que con la opción de venta presenta una relación directamente proporcional.

El tiempo presenta una relación directamente proporcional con la opción de compra y venta, es decir mientras mayor sea el intervalo de tiempo, mayor será el valor de la opción de compra y venta.

El riesgo presenta una relación directamente proporcional con la opción de compra y venta, es decir mientras mayor sea el riesgo mayor será el valor de las opciones.

La tasa de interés presenta una relación directamente proporcional con la opción de compra y una relación inversamente proporcional con la opción de venta.

Los dividendos presentan una relación inversamente proporcional con la opción de compra y una relación directamente proporcional con la opción de venta.

2.3. MODELO DE BLACK-SCHOLES

El modelo matemático Black-Scholes evaluará la factibilidad financiera de adquirir y readecuar una camaronera ubicada en el cantón Pedernales, ya que sus condiciones actuales presentan un gran parecido con una opción de compra, para demostrar la factibilidad se utiliza las opciones de tipo europeo que no pagan dividendos, estimando de esta manera el valor presente de la opción de compra o de venta, la cual se calculará con la siguiente ecuación.

Ecuación 1. C prima (opción de compra)

$$C_t = S_t N(d_1) - E e^{-r(T-t)} N(d_2)$$

Ecuación 2. P prima (opción de venta)

$$P_t = C_t - S + E e^{-r(T-t)}$$

Donde:

$$d_1 = \frac{\ln \frac{S}{E} + \left(r + \frac{\sigma^2}{2} \right) (T - t)}{\sigma \sqrt{T - t}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma \sqrt{T - t}$$

Siendo

S_t : Precio del activo subyacente

E: Precio de ejercicio

r: Tasa de interés en tiempo continuo $r = \ln(1 + r_p)$

t: Tiempo hasta la expiración de la opción (expresado en años)

σ : Volatilidad del precio del subyacente (medida por la desviación estándar anualizada)

$N(i)$: Valores de la función de distribución normal estandarizada para i

2.3.1. SUPUESTOS DEL MODELO BLACK-SCHOLES

El modelo Black-Scholes presenta los siguientes supuestos:

1. La opción es de tipo europeo, es decir solo se ejercerá cuando se alcanza la madurez.
2. Se asume que la tasa de interés es constante, es decir, que la tasa libre de riesgo de corto plazo es conocida y constante durante la vida de la opción.
3. El activo no paga dividendos
4. El precio del mercado corriente y el proceso estocástico que el subyacente siguen son conocidos, el precio del subyacente se comporta de acuerdo a una caminata aleatoria en tiempo continuo.
5. La varianza del retorno sobre el subyacente es constante en el tiempo.
6. La opción es contingente respecto a un único activo subyacente riesgoso, por lo tanto, se descarta el uso de opciones compuestas.
7. El precio del ejercicio es constante y conocido [3].

Tabla 5. Diferencia de parámetros de opciones

Opción Financiera	Variable	Opción Real
Precio del activo subyacente	St	Valores esperados de los flujos de caja
Precio de ejercicio	E	Costo de la inversión
Volatilidad del subyacente	Σ	Incertidumbre sobre los precios del proyecto
Fecha de ejercicio	T	Plazo hasta que la oportunidad desaparece
Dividendos u otros rendimientos	D	Mantenimiento de la opción
Tasa de interés libre de riesgo	R	Tasa de interés libre de riesgo

Fuente: Mascañeras
Elaborado por el autor

2.3.2. COMPONENTES DEL MODELO BLACK-SCHOLES

2.3.2.1. TIEMPO HASTA EL VENCIMIENTO

El tiempo hasta el vencimiento, es el período en el cual el propietario de la opción podrá ejercerla, si el tiempo aumenta el propietario de la opción tendrá mayor flexibilidad sobre cuando ejercerla, generando valor a la opción si los acontecimientos del proyecto no son favorables y simplemente renunciará a su derecho de ejercerla impidiendo una pérdida innecesaria ; sin embargo, el tiempo no siempre aumenta el valor de la opción,

debido al valor temporal de los flujos a los que se renuncia y amenaza de la competencia. El tiempo de expiración de la opción, que es el tiempo de espera durante el cual la oportunidad de inversión en el proyecto es válida.

Mientras mayor sea el intervalo del tiempo hasta el vencimiento, mayor será la probabilidad de ocurrencia de que el proyecto genere los retornos esperados, ya que permite al inversionista estudiar y analizar detalladamente la situación actual en la cual está inmerso el proyecto reduciendo la posibilidad de incurrir en errores por eventos no previstos. En conclusión, al poseer una opción de diferimiento se produce una asimetría entre las ganancias superiores y pérdidas inferiores.

2.3.2.2. VALOR ACTUAL DEL ACTIVO SUBYACENTE

El valor actual del activo subyacente es el valor actual de los flujos de caja que la camaronera genere, es decir ingresos menos egresos durante el horizonte de tiempo, representa el precio de mercado spot en el método de valoración Black-Scholes.

2.3.2.3. PRECIO DEL EJERCICIO

El precio del ejercicio es el costo de la inversión del proyecto, cuando se trata de una opción de compra, es la cantidad a pagar por el activo subyacente, por adquirir sus flujos de caja; mientras en la opción de venta, el precio del ejercicio es la cantidad que el propietario del activo recibirá por la venta.

2.3.2.4. VARIABILIDAD

La variabilidad es la incertidumbre sobre los precios del proyecto, mientras más grande sea la variabilidad, el valor de la opción será mayor sobre la inversión debido a la asimetría que existe entre las ganancias y las pérdidas. Por lo tanto, un aumento en las ventas del negocio incrementará el VAN, mientras que una reducción en las ventas no necesariamente hará caer el VAN ya que si se da esta situación no se ejercerá la opción y por lo tanto se eliminarán las pérdidas.

Cabe recalcar que un aumento en el valor de la opción de invertir, no necesariamente se debe realizar, ya que hay una relación directamente proporcional, mientras más alto sea el valor de la opción, mayor será el riesgo de inversión en dicha opción, el riesgo disminuye el deseo de realizar la inversión, retrasando el proyecto, se debe considerar la

velocidad llamada volatilidad con la que fluctúan los precios, la cual refleja la incertidumbre del proyecto.

2.4. CASOS EN OPCIONES REALES

Se pueden dar 6 casos en opciones reales en proyectos de inversión:

1. Un VAN positivo y varianza acumulada baja (por lo general el vencimiento está muy cercano) lo ideal es emprender el proyecto ya, no hay ganancias en demorarlo.
2. Un VAN positivo y varianza acumulada grande, es muy probable que el valor del activo subyacente aumente en el tiempo, lo aconsejable es posponer la decisión de invertir. En este caso se presentan ciertas excepciones cuando el valor del activo subyacente se deprecie en el tiempo o ya está produciendo flujos de caja lo que impulsará a realizar el proyecto anticipadamente.
3. Un VAN negativo y varianza acumulada muy grande, TIR mayor que 1, lo indicado es esperar y comprobar si el precio de mercado spot y el precio del ejercicio varían, si no fuera así, simplemente no se ejerce la opción, pero en otros casos por acontecimientos futuros puede que el proyecto termine siendo interesante en cercanías a la fecha tope.
4. Un VAN negativo y TIR menor que 1, pero dispone de una alta varianza acumulada que puede resultar beneficioso a lo largo, si demora la inversión a la espera de que mejore el valor del activo.
5. Es similar a la zona anterior, salvo que la variabilidad del activo subyacente es menor que prácticamente desaconseja la ejecución del proyecto.
6. Un VAN negativo y una TIR menor que 1, carece de riesgo, lo que significa que no se ejerce bajo ningún concepto [3].

2.5. DIFERENCIA ENTRE MÉTODOS DE VALORACIÓN

Los métodos de valoración tradicionales, no admiten demora, son ideales para escenarios estáticos, por lo que infravaloran los resultados del proyecto, mientras que las opciones reales incorporan en su análisis la incertidumbre, la variabilidad ante cambios en las variables de entrada, poseen flexibilidad operativa durante la ejecución del proyecto, permitiendo modificar de esta manera las estrategias corporativas por parte de los directivos.

Son por estas razones que para determinar la factibilidad de la adquisición de la camaronera se utilizará el estudio complementario de las opciones reales mediante el método Black-Scholes, ya que en la actualidad el sector camaronero presenta un impacto en su volumen procesado debido a la caída de los precios de mercado internacional y a las afectaciones ocasionadas por el terremoto, la adquisición de nueva información permitirá aumentar la flexibilidad operativa.

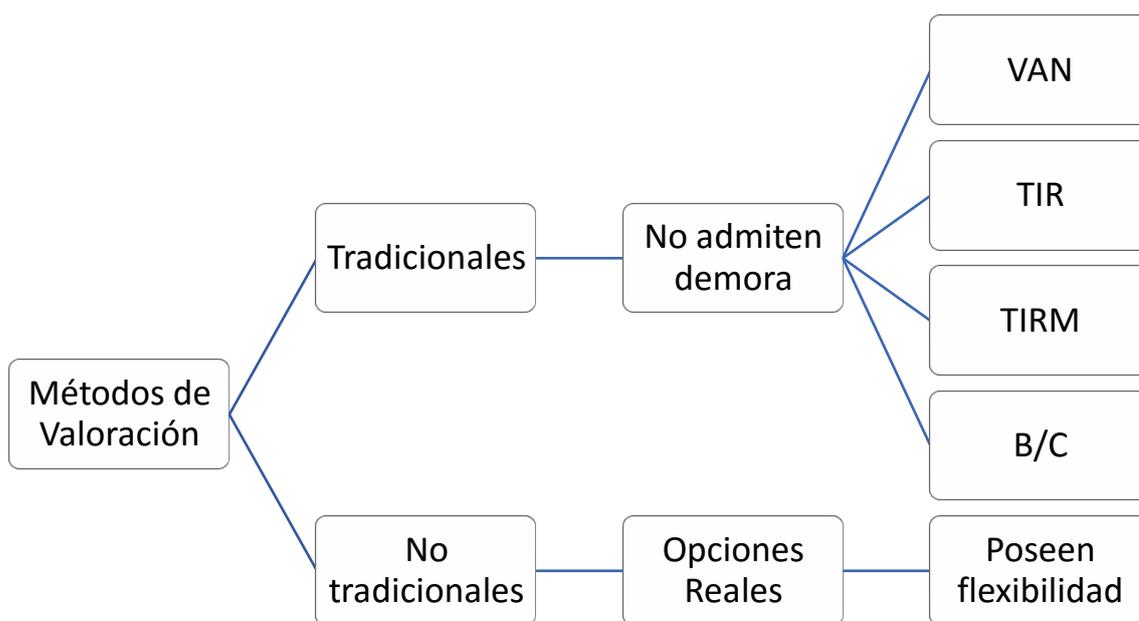


Ilustración 2. Diferencia entre métodos de valoración

Elaborado por el autor

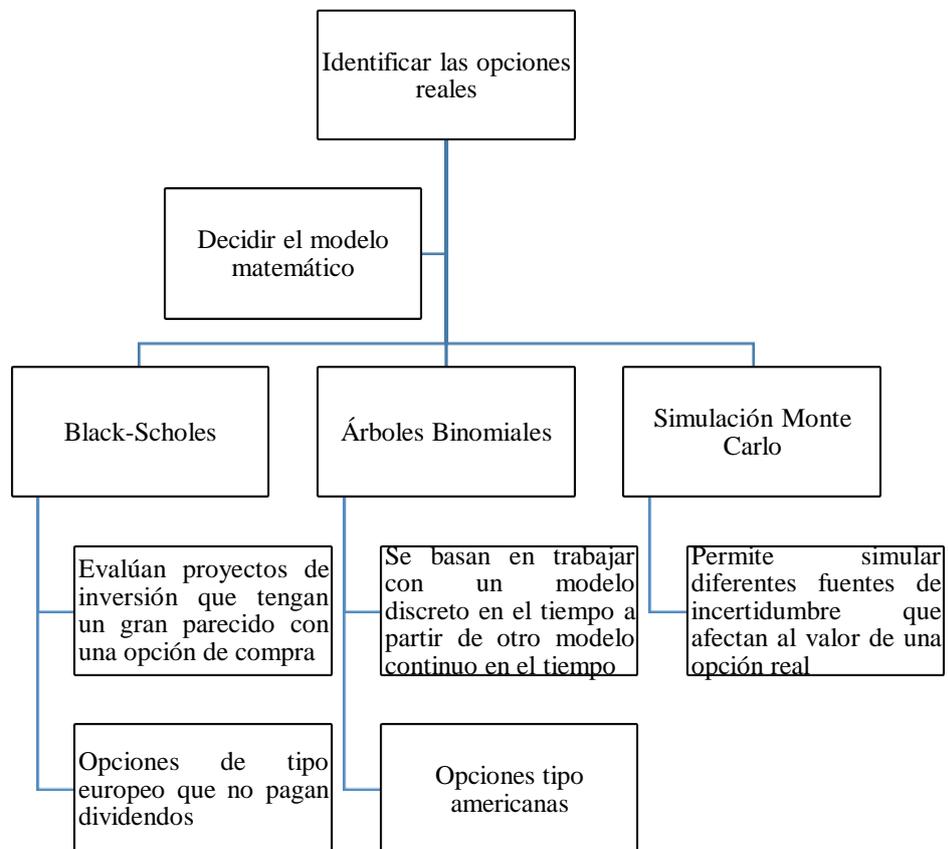


Ilustración 3. Resumen de formas de valorar con opciones reales

Elaborado por el autor

3. ESTUDIO DEL CASO

3.1. ANÁLISIS ECONÓMICO DEL SECTOR CAMARONERO

3.1.1. CRECIMIENTO DEL SECTOR CAMARONERO

La principal causa de la crisis camaronera del 2000 fue por el virus de la mancha blanca, ya que no existían laboratorios de larvas, los biólogos en aquella época utilizaban larvas silvestres, seguido por inundaciones en las piscinas causado por las crecientes de los ríos a causa del fenómeno del niño y por último el país cambio su moneda de sucre a dólar, lo cual ocasionó una crisis económica, estos tres factores afectaron la producción del camarón. En la actualidad Ecuador superó dichas adversidades, el camarón es el segundo producto no petrolero de mayor exportación después del banano, y esto se debe al enfoque que el productor camaronero realiza en su producción, citando a la calidad como factor relevante en sus parámetros de siembra en vez de la cantidad, los productores camaroneros por cada metro cuadrado siembran de 8 a 15 larvas de camarón mientras que en otros países llegan a sembrar hasta un millón de larvas por metro cuadrado.

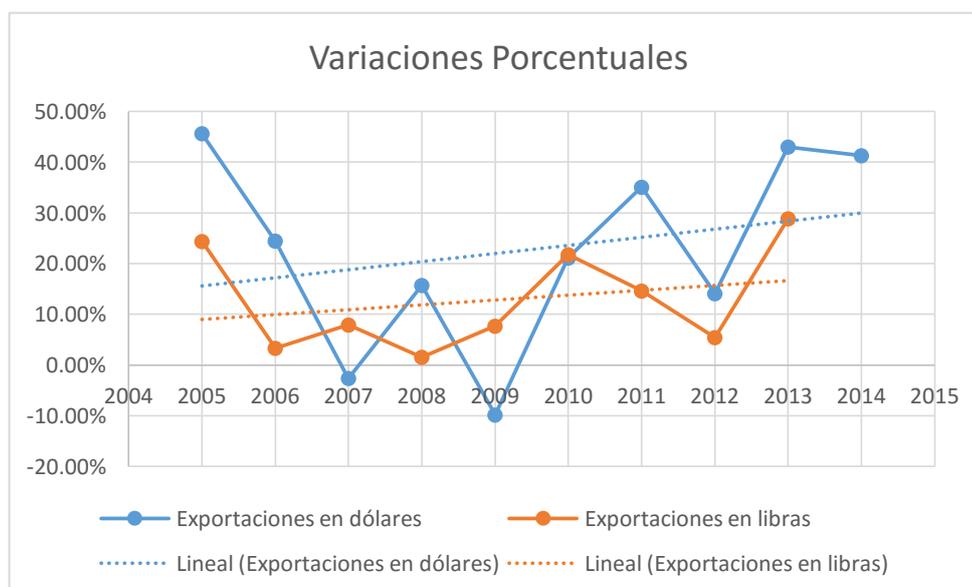


Ilustración 4. Variaciones porcentuales de las exportaciones de camarón

Fuente: Banco Central del Ecuador
Elaborado por el autor

La producción camaronera en Asia presenta un déficit de 25% a nivel mundial, por el síndrome de muerte temprana, permitiendo que el precio por libra de camarón ecuatoriano se apreciara.

Ecuador posee 187 empresas camaroneras, afiliadas a la Cámara Nacional de Acuicultura, de las cuales 144 se dedican a la producción del camarón y 43 se dedican a la exportación.

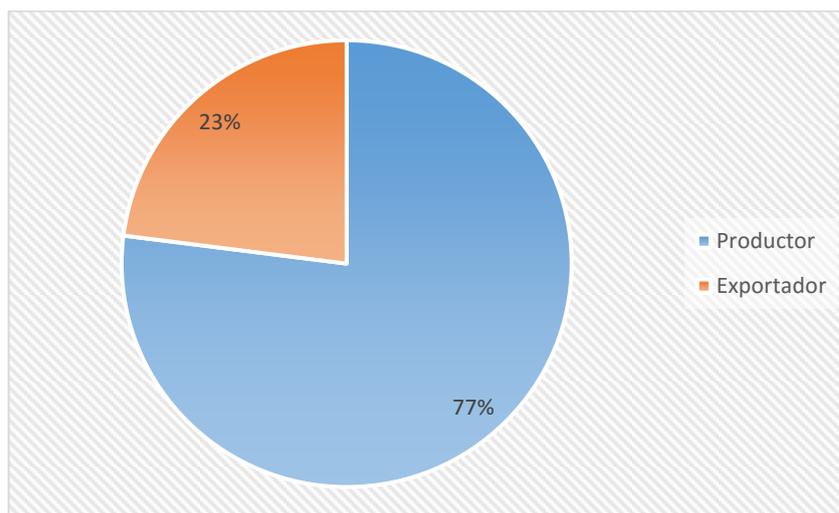


Ilustración 5. Porcentaje de empresas dedicadas a la producción y exportación

Fuente: Cámara Nacional de Acuicultura
Elaborado por el autor

3.1.2. EXPORTACIONES

Las exportaciones de camarón en dólares presentan una tasa de crecimiento promedio anual de 21,38%; los principales compradores son China y Vietnam del continente asiático con un 30%, los cuales tratan de satisfacer la demanda local debido al síndrome de muerte temprana; seguido por Estados Unidos y la Unión Europea.



Ilustración 6. Exportaciones

Fuente: Banco Central del Ecuador
Elaborado por el autor

La contribución al PIB del sector de la pesca y la acuicultura presenta una tasa de crecimiento promedio anual de 6,92%. En 2014 el sector de pesca y acuicultura presenta una contribución del 1,4% al PIB, estos datos fueron recolectados del Valor Agregado Bruto de las Industrias de las cuentas naciones del Banco Central.

A partir de la contribución al PIB 2009-2014 se proyectará la contribución al PIB del sector de pesca y acuicultura para los años 2015, 2016 y 2017, utilizando la tasa de crecimiento promedio anual.

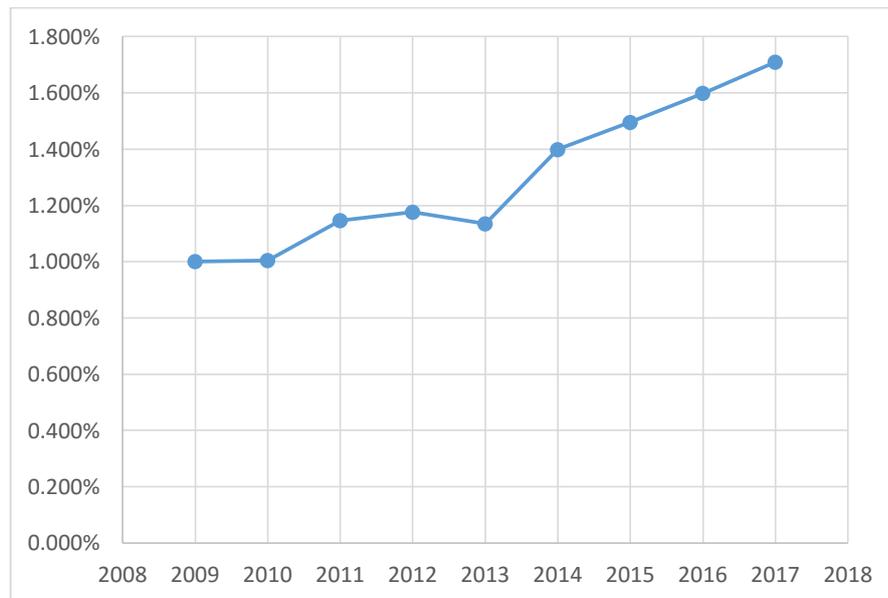


Ilustración 7. Contribución al PIB del Sector de Pesca y Acuicultura

Fuente: Banco Central del Ecuador
Elaborado por el autor

Pese a las condiciones desfavorables del mercado se aspira que la contribución al PIB del sector de pesca y acuicultura mantenga su tasa de crecimiento promedio anual de 6,92%, compensando la caída del precio con el aumento del volumen procesado, el sector camaronero ha realizado dicha compensación desde finales del 2014 hasta la fecha.

Ecuador recibe un trato favorable de la Unión Europea; el país se beneficia del Sistema General de Preferencias Plus, que redujo el arancel del 12% al 3,6%, para la importación del camarón, por decisión del Parlamento Europeo. A continuación, se detallará los principales compradores de camarón ecuatoriano, porcentajes en relación con el total de ventas.

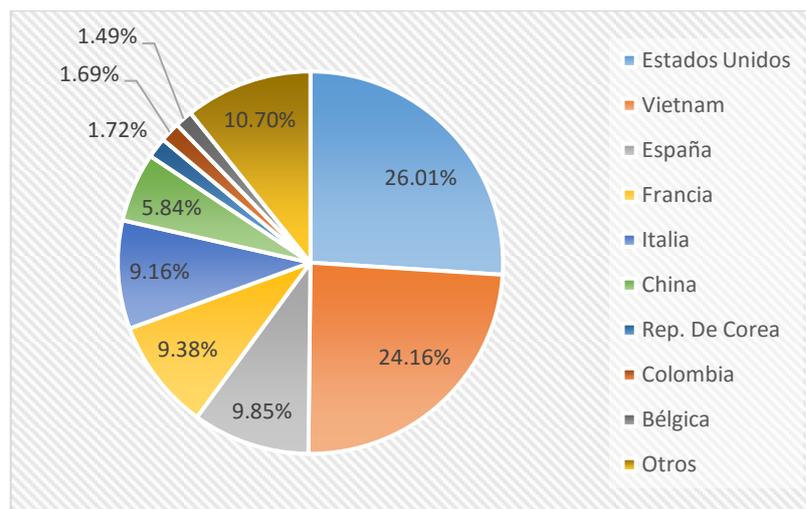


Ilustración 8. Principales compradores de camarón ecuatoriano

Fuente: Secretaría de Acuacultura, MAGAP
Elaborado por el autor

En la actualidad Brasil está afrontando una crisis camaronera por el síndrome de mortalidad temprana, con altos costos de producción, perdiendo competitividad en el mercado internacional; nuestra capacidad productiva esta apta para suplir una parte de la demanda insatisfecha, pero lamentablemente Brasil emitió una restricción sanitaria que prohíbe la importación de camarón ecuatoriano y de otros países que sufrieron en el pasado el virus de la mancha blanca, reduciendo de esta manera posibles riesgos futuros que provoquen una externalidad negativa de mayor amplitud por la cual están pasando.

El Instituto Nacional de Pesca (INP) y el Viceministro de Acuacultura solicitaron se retire dicha prohibición de importación, alegando con estudios técnicos que Ecuador superó dicho virus hace años, y en actualidad el camarón ecuatoriano está posicionado en el mercado internacional como uno de los mejores del mundo.

Según un estudio realizado por el Instituto de Promoción de Exportaciones e Inversión en el 2013 Brasil presentaba una demanda local insatisfecha de 22 mil toneladas anuales en producto fresco equivalente a 33 mil toneladas anuales de camarón congelado. Brasil presenta escasez de camarón por prohibición de pesca o captura, en las épocas de mayor consumo: Semana Santa, Cuaresma, Navidad y Fin de Año; son por estas razones que Brasil podrá demandar cerca del 16,20% de la oferta total del camarón ecuatoriano.

3.1.3. PARTICIPACIÓN DE MERCADO

Ecuador presenta una favorable participación de mercado en Asia, Europa y Estados Unidos, como se puede apreciar en la siguiente tabla las exportaciones en el 2016 al continente asiático aumentaron en un 16%, hubo una reducción en las exportaciones a Europa y a los Estados Unidos en un 5% y 8% respectivamente.

Tabla 6. % Participación de Mercado

% Participación de Mercado		
Exportaciones	2015	2016
ÁFRICA	0.6%	0.2%
AMÉRICA	3%	2.0%
ASIA	27%	43%
EEUU	30%	25%
EUROPA	40%	32%

Fuente: Cámara Nacional de Acuicultura
Elaborado por el autor

3.1.4. ANÁLISIS DE PRECIO DEL CAMARÓN EXPORTADO

El precio promedio por libra de las exportaciones realizadas del camarón presenta una tasa de crecimiento promedio anual 1994-2014 del 5,79%; presenta un mínimo de \$ 2,03 en el año 2009 con un precio máximo de \$ 3,75 en el año 2014; data proporcionada por la Cámara Nacional de Acuicultura; presenta una volatilidad de 56,49%.

Tabla 7. Análisis del precio promedio por libra de las exportaciones realizadas del camarón

AÑO	PRECIO PROMEDIO POR LIBRA DE LAS EXPORTACIONES REALIZADAS
1994	\$ 3,29
1995	\$ 3,49
1996	\$ 3,26
1997	\$ 3,63
1998	\$ 3,46
1999	\$ 2,95
2000	\$ 3,59
2001	\$ 2,81
2002	\$ 2,56
2003	\$ 2,40
2004	\$ 2,21
2005	\$ 2,26

2006	\$ 2,26
2007	\$ 2,13
2008	\$ 2,29
2009	\$ 2,03
2010	\$ 2,28
2011	\$ 2,53
2012	\$ 2,52
2013	\$ 3,42
2014	\$ 3,75
2015	\$ 3,20
2016	\$ 3,02
Precio Mínimo	\$ 2,03
Precio Máximo	\$ 3,75
Volatilidad	56,49%

Fuente: Cámara Nacional de Acuicultura
Elaborado por el autor

El precio promedio por libra de las exportaciones realizadas del camarón en los tres últimos años presenta una tendencia a la baja con una tasa de decrecimiento promedio anual 2014-2016 del -10,24%.

Los países asiáticos en el 2014 atravesaron por el síndrome de mortalidad temprana, razón por la cual, los precios aumentaron dado que hubo una disminución en la oferta, en la actualidad India e Indonesia están superando dicha adversidad, han aumentado su producción; y por ende los precios a nivel mundial presentan una tendencia a la baja debido al aumento en la oferta de India e Indonesia, principales competidores del sector camaronero ecuatoriano.

3.1.5. PARÁMETROS DE PRODUCCIÓN DEL CAMARÓN

El camarón ecuatoriano se caracteriza por su calidad y tamaño, dando prioridad a la calidad en vez de la cantidad producida, Ecuador volvió a ser el principal proveedor de camarón a nivel mundial, gracias a los siguientes parámetros de producción:

1. Tecnificando los procesos de producción, continua inversión en mejoras tecnológicas.
2. Inversión en investigaciones genéticas para mejorar las larvas, produciendo larvas más resistentes y de mejor calidad.
3. Uso de larvas de laboratorios en vez de larvas silvestres.

4. Utilización de un sistema de producción extensivo de baja densidad, cuyo índice óptimo de densidad de siembre es de 8 a 15 larvas por metro cuadrado.
5. Alimentación orgánica (probióticos), sin químicos ni antibióticos.
6. Buen manejo del suelo.
7. Reforzamiento de muros en las piscinas.
8. Mejoras en las zonas de compuertas por donde ingresa y sale el agua captada desde el estuario.
9. Utilización de envases plásticos térmicos de poliuretano para el traslado del camarón desde las piscinas hasta las empacadoras, garantizando la temperatura adecuada y calidad del producto.

Las tallas de los camarones expresan el número de los camarones contados ya sea por libra o por kilo; por ejemplo, la talla 16/20 significa que una libra hay entre 16 a 20 camarones.

Las tallas más grandes se expresan con la terminología under, su abreviación es la letra U o UN, la talla más grande es la U/10, es decir en una libra hay 10 camarones; seguido por la U/12 y U/15 también conocidos como 13/15.

Tabla 8. Clasificación del camarón por peso

Clasificación de Camarón por Peso		
Camarón con cabeza en gramos	Camarón sin cabeza en gramos	Clasificación
8	5,49	71/90
9	5,88	61/90
10	6,75	61/70
11	7,45	61/70
12	8,1	51/60
13	8,75	51/60
14	9,45	41/50
15	10,15	41/50
16	10,8	41/50
17	11,46	36/40
18	12,16	36/40
19	12,88	36/40
20	13,5	31/35
21	14,16	31/35
22	14,63	31/35
23	15,53	26/30
24	16,2	26/30
25	16,9	26/30
26	17,59	26/30
27	18,23	21/25
28	18,19	21/25
29	19,55	21/25
30	20,25	21/25
31	20,93	21/25
32	21,6	21/25
33	22,25	21/25
34	22,98	16/20
35	23,65	16/20
36	24,3	16/20
37	24,98	16/20
38	25,65	16/20
39	25,33	16/20
40	27	16/20
41	27,68	16/20
42	28,35	16/20

Fuente: Empresa Exportadora Mariscos Frescos
Elaborado por el autor

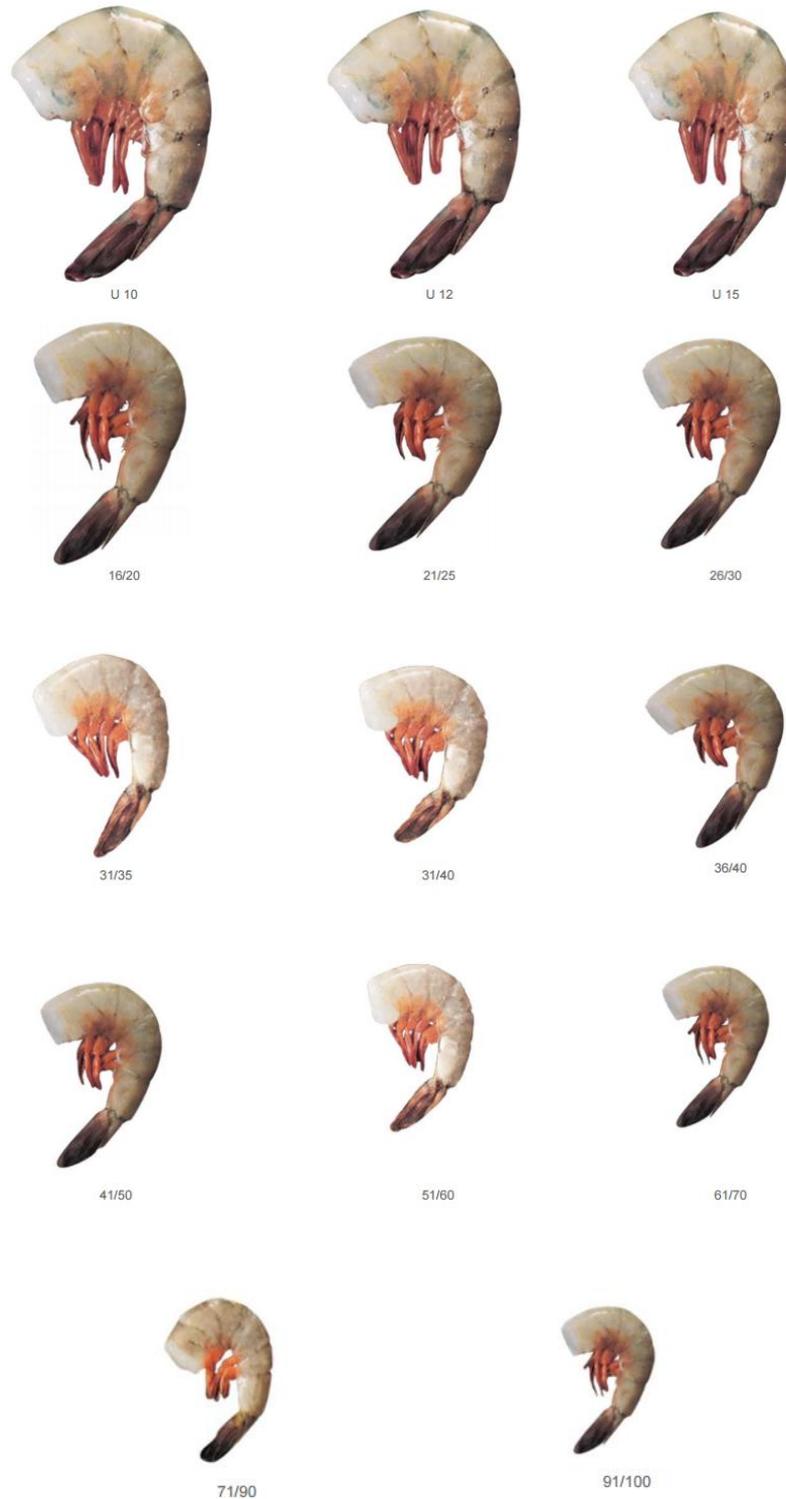


Ilustración 9. Clasificación del camarón

Fuente: Empresa Exportadora Mariscos Frescos
Elaborado por el autor

3.1.6. COMPETENCIA INTERNACIONAL

En el 2015 Ecuador presenta una participación de mercado del 17% en importaciones de camarón que Estados Unidos realiza. Se estimará un referencial de la competencia directa de Ecuador, en relación a las importaciones de camarón que realiza los Estados Unidos, en la tabla posterior podemos determinar que Indonesia es la principal competencia de Ecuador con 21% de participación de mercado de importaciones de camarón de Estados Unidos, seguido por India con 18%, Thailand con un 12%, Vietnam con un 9% y finalmente China y México con un 5% cada uno, datos obtenidos de Vietnam Association of Seafood Exporters and Producers (VASEP).

Es necesario hacer énfasis que el continente asiático en el 2014 presentó un déficit de 25% en su producción de camarón por el síndrome de muerte temprana; razón por la cual Ecuador presenta una ventaja competitiva con los países antes expuestos, ya que se encuentran en proceso de superación de dicho síndrome.

Tabla 9. Importación de camarón de los Estados Unidos

Shrimp imports by the US, Q1/2014-2015 (Unit: MT)					
Origin	Jan-Mar 2014		Jan-Mar 2015		Variation
	Volume	Percentage in total imports (%)	Volume	Percentage in total imports (%)	
Thailand	13667	11	16.58	12	21,3
Indonesia	24.088	19	27.945	21	16
Ecuador	22.357	18	23.411	17	4,7
India	20.955	17	24.157	18	15,3
Vietnam	16.099	13	12.341	9	-23,3
China	8.476	7	7.104	5	-16,2
Mexico	3.457	3	6.572	5	90,1
Other	17.765	14	16.736	12	-5,8
Total	126.954	100	134.845	100	6,2

Fuente: Vietnam Association of Seafood Exporters and Producers (VASEP)

3.2. ESTUDIO TÉCNICO DE LA CAMARONERA

La camaronera estará ubicada en la provincia de Manabí, presenta un clima adecuado con una temperatura promedio anual de 27,1°C en el día y 21°C en la noche, temperatura adecuada para el cultivo y desarrollo de las larvas de camarón.

De las 210.000 hectáreas dedicadas al cultivo de camarón, se presenta una alta concentración de cultivo en la provincia del Guayas debido a que posee una gran cantidad de estuarios, razón por la cual hay una alta concentración de las empresas más fuertes del mercado; dichas zonas ya están saturadas ya que presentan ventajas competitivas con las demás provincias.

La segunda provincia que presenta ventajas competitivas es la provincia de El Oro, posee siete estuarios; seguido por la provincia de Manabí con cuatro estuarios y por último la provincia de Esmeraldas con tan solo dos estuarios, a continuación, se detallan los estuarios por provincias:

Estuarios del Guayas:

1. Río Salado
2. Río La Seca
3. Río Zapotal
4. Río Morro
5. Río Daule
6. Río Chongón
7. Río Guayas
8. Río Taura
9. Río Churute
10. Río Cañar
11. Río Naranjal
12. Río San Pablo
13. Río Jagua
14. Río Balao
15. Río Gala

16. Río Tenguel
17. Río Siete
18. Río Pagua
19. Río Jubones
20. Río Motuche
21. Río Santa Rosa
22. Río Arenillas
23. Río Zarumilla
24. Río Puyango

Estuarios de El Oro:

1. Río Jubones
2. Río Puyango-Tumbes
3. Río Arenillas
4. Río Buena vista
5. Río Zarumilla
6. Río Pagua
7. Río Motuche

Estuarios de Manabí:

1. Río Cojimíes
2. Río Chone
3. Río Jama
4. Río Portoviejo

Estuarios de Esmeraldas:

1. Río Santiago
2. Río Cayapas

En base al Decreto Ejecutivo 1087 del 12 de marzo del 2012, el Presidente de la República delega a la Secretaría de Puertos y Transporte Marítimo y Fluvial del Ministerio de Transporte y Obras Públicas como ente rector y regulador para otorgar concesiones sobre zonas de playa y bahía en las cuales se realizan actividades de pesca y acuicultura, velando de esta manera por la seguridad ambiental y correcta explotación de las zonas.

La camaronera estará ubicada en el Cantón Pedernales de la provincia de Manabí, se comprará la concesión de una camaronera con una superficie de 30 hectáreas, en la actualidad el precio por hectárea es de \$ 30.000,00; por lo que se requiere una inversión inicial de adquisición de la camaronera de \$ 900.000,00

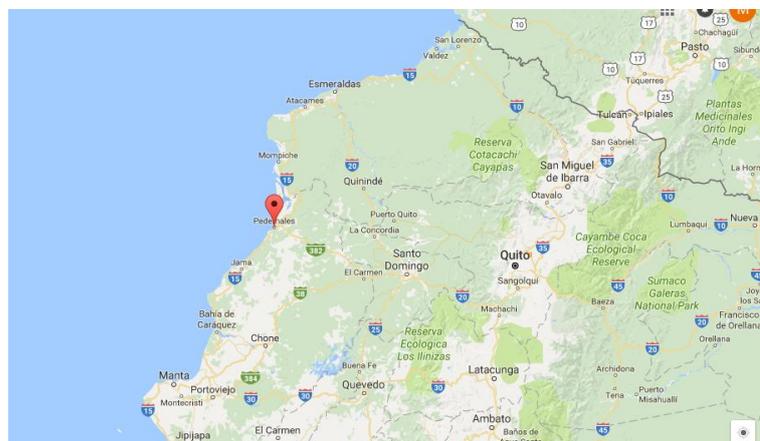


Ilustración 10. Cantón Pedernales

Tabla 10. Adquisición de camaronera

Adquisición de Camaronera		
Área	Ubicación	Inversión en Concesión de camaronera
30 Ha.	Pedernales (Manabí)	\$ 900.000,00

Elaborado por el autor

El terremoto del 16 de abril del presente año de 7,8 M_w con epicentro en las parroquias Pedernales y Cojimíes ocasionó un 70% de afectación en las camaroneras ubicadas entre Manabí y el Sur de Esmeraldas, dejando 14.000 hectáreas inhabilitadas, de las cuales hay dos tipos de afectaciones:

1. Destrucción total de piscinas, requieren una construcción integral.
2. Piscinas afectadas que requieren una reconstrucción parcial.

Se estima que el sector camaronero requiere una inversión de 40 millones de dólares, para la reactivación de la producción en las zonas afectadas, para la reparación de módulos, estaciones, viviendas y compras de equipos.

Adicional a la inversión de 40 millones de dólares se requiere capital de operación, para de esta manera continuar con el ciclo de producción del camarón; la mitad de las fincas que se encuentran en Manabí y sur de Esmeraldas trabajan bajo el sistema de concesión, es decir están ubicadas en zonas concesionadas por el estado, por lo tanto, al no tener la propiedad de la tierra como garantía, no son susceptibles a ser beneficiarios de crédito a largo plazo.

Se debe crear un régimen especial que les permita acceder a créditos, ya que Manabí genera alrededor de 5 millones de libras mensuales de camarón, sobre el total de 60 millones de libras mensuales que exporta el país.

El 90% de la actividad de Pedernales depende del camarón, por lo cual 15 millones de libras de camarón será la afectación para próximos meses, lo cual provocará una contracción en el volumen procesado y exportado. La ejecución de este proyecto tiene como finalidad reactivar la economía de estas zonas afectadas, aparte de obtener un beneficio económico, se logrará dar un beneficio social a la población de Pedernales, ya que se generarán plazas de trabajo, estimulando el crecimiento económico.

Por Decreto 1044 con Registro Oficial 788 publicado el 1 de julio de 2016 se estipula lo siguiente: “Exonérense del pago del cien por ciento (100%) del valor del anticipo al impuesto a la renta del período fiscal 2016, a todos los sectores económicos de los cantones de la provincia de Manabí: Bolívar, Chone, El Carmen, Flavio Alfaro, Jama, Jaramijó, Junín, Manta, Montecristi, Pedernales, Pichincha, Portoviejo, Rocafuerte, San

Vicente, Santa Ana, Sucre y Tosagua; y en la provincia de Esmeraldas, al cantón Muisne”.

Pero con el Decreto 1106 con Registro Oficial 820 publicado el 17 de agosto de 2016, se modifica el decreto anterior: “Exonérese del pago del cien por ciento (100%) del valor del anticipo al impuesto a la renta del período fiscal 2016, a todos los sectores económicos de los cantones de la provincia de Manabí: 24 de Mayo, Jipijapa, Olmedo, Paján y Puerto López”.

Pese a los decretos antes mencionados, la Comisión de Régimen Económico determinó que no hay exoneraciones del Anticipo al Impuesto a la Renta para el sector camaronero, ya que han incrementado el volumen procesado y exportado, aunque los precios en el exterior estén a la baja.

3.2.1. COMPETENCIA

Ecuador posee 187 empresas camaroneras, afiliadas a la Cámara Nacional de Acuicultura, de las cuales 144 empresas es decir el 77% se dedican a la producción del camarón y 43 empresas equivalente al 23% se dedican a la exportación.

En la siguiente tabla se encuentra la distribución de las provincias dedicadas al cultivo de camarón, se puede apreciar que las provincias del Guayas y el Oro presentan ventajas competitivas notables con respecto a la provincia de Manabí, ya en estas provincias se encuentran los mayores estuarios del país, poseen mejores tierras aptas para el cultivo, con un clima adecuado y hay una alta concentración de las empresas más fuertes del mercado, por lo que las provincias del Guayas y El Oro se consideran como principal competencia directa, ya que la provincia de Manabí tan solo cuenta con 4 estuarios.

Tabla 11. Competencia local

Competencia Local	
Guayas	65%
El Oro	19%
Manabí	8%
Esmeraldas	7%
Santa Elena	1%

Fuente: Secretaría de Acuicultura, MAGAP
Elaborado por el autor

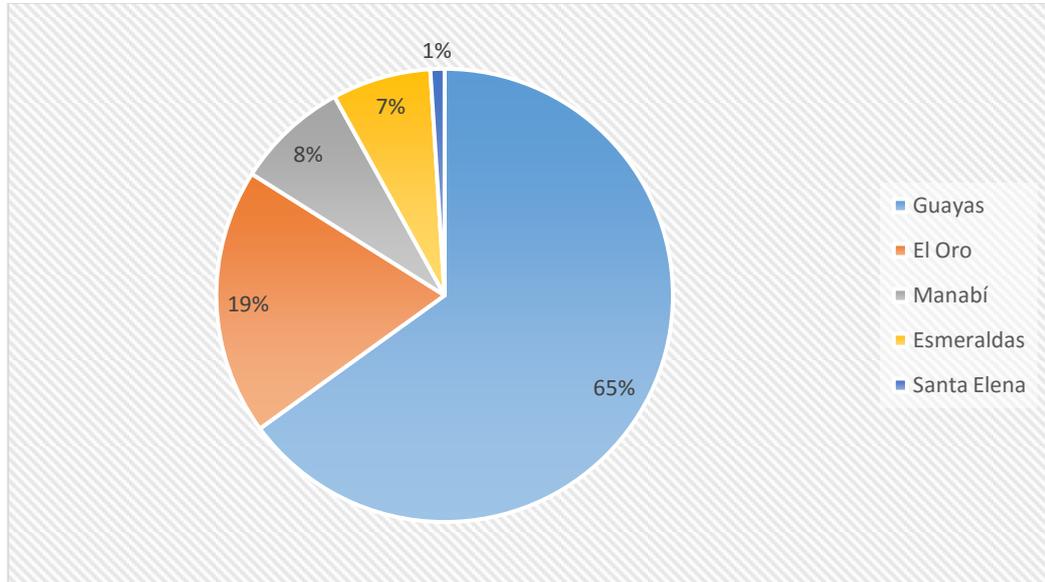


Ilustración 11. Distribución del sector camaronero

Fuente: Secretaría de Acuicultura, MAGAP
Elaborado por el autor

En 1998 Manabí registró 15.000 hectáreas, en la actualidad aumentó en 56,67% destinando 23.500 hectáreas de piscinas camaroneras; ubicadas en los siguientes estuarios:

Tabla 12. Ubicación de las piscinas camaroneras en Manabí

Estuarios	Hectáreas
Río Cojimíes	16.000
Río Chone	5.000
Río Jama	1.500
Río Portoviejo	250

Fuente: Cámara Nacional de Acuicultura
Elaborado por el autor

3.2.2. CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN

Todas las larvas presentan el virus WSSV, la temperatura ideal para que el virus no se desarrolle fluctúa entre los 31°C y 33°C. La tasa promedio de sobrevivencia de las 210.000 hectáreas dedicadas al cultivo de camarón es del 60%, la cual se da por variaciones en la temperatura, ejemplo Pedernales mantiene una temperatura promedio anual de 27,1°C en el día, en la noche mantiene una temperatura promedio anual de 21°C, este cambio de temperatura permite que el virus WSSV se desarrolle, impidiendo el crecimiento de las larvas, presentando una mortalidad del 40%, datos proporcionados por el Tecnólogo en Alimentos Segundo Saúl Salazar Zamora.

En una superficie de 30 hectáreas se cultivarán 3.855.375 con una tasa de sobrevivencia del 60% y una tasa de mortalidad del 40%, cuya densidad de siembra es de 128.512 Post Larva/Hectárea, la cual fue calculada y estipulada por el Biólogo Marino Javier Arreaga Salazar, es decir una producción constante para todos los períodos.

Tabla 13. Siembra de Camarón

Producción Trimestral	
Larvas	3.855.375
Sobrevivencia 60%	2.313.225
Mortalidad 40%	1.542.150

Fuente: Biólogo Marino Javier Arreaga Salazar
Elaborado por el autor

El 60% de las larvas son la producción trimestral de la camaronera, transformadas en libras equivale a una producción trimestral de 76.500 libras de camarón cumpliendo con los siguientes parámetros de calidad:

- El camarón que se producirá será un camarón promedio de 15 gramos 41/50, es decir entre 41 y 50 camarones por libra, con un precio promedio en el mercado local de \$ 4,00 por libra.



41/50

Ilustración 12. Camarón 41/50 de 15 gramos

Fuente: Empresa Exportadora Mariscos Frescos
Elaborado por el autor

- Densidad de siembra de 128.512 Post Larva/Hectárea.
- Alimentación orgánica.
- Utilización de probióticos como fertilizantes: urea, fosfato, carbonato y cal.
- Utilización de envases plásticos térmicos de poliuretano para el traslado del camarón, garantizando la temperatura adecuada y calidad del producto.

La camaronera será productora y distribuidora del camarón, el 100% de la producción será distribuida a puntos de venta de camarón en la ciudad de Latacunga de la provincia de Cotopaxi, se consideró dicha ciudad por ser la más cercana del cantón Pedernales, principal razón por la cual se descartó otras ciudades de la sierra, todos los esfuerzos y acciones de marketing se enfocarán para posicionar la producción de la camaronera.

Pedernales presenta ventajas competitivas con las demás provincias por su cercanía a la ciudad de Latacunga, de esta manera minimizan sus costos de transportación con relación a las demás provincias productoras de camarón.

Tabla 14. Logística de distribución del camarón

Trayectoria	Trayectoria Corta Km.	Ruta	Duración	Costo por viaje	Trayectoria Larga Km.	Ruta	Duración	Costo por viaje
Esmeraldas-Latacunga	334	E20	5 h 18 min	\$ 20,80	450	E20 y E30	7 h 39 min	\$ 28,08
Pedernales-Latacunga	295	E20	4 h 42 min	\$ 18,72	394	E30	6 h 57 min	\$ 24,96
Machala-Latacunga	412	E487	7 h 12 min	\$ 26,00	478	E25 y E30	8 h 15 min	\$ 30,16
Santa Elena-Latacunga	440	E40	7 h 26 min	\$ 27,04	474	E48 y E30	7 h 38 min	\$ 29,12

Elaborado por el autor

La trayectoria más corta es por la ruta E20 con 297 kilómetros con un tiempo estimado de 4 horas 35 minutos, como ruta alterna se dispone la E30 y E382 con 396 kilómetros equivalente a 7 horas 7 minutos.

Latacunga tiene una población de 170.489 habitantes según el censo 2010 realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.

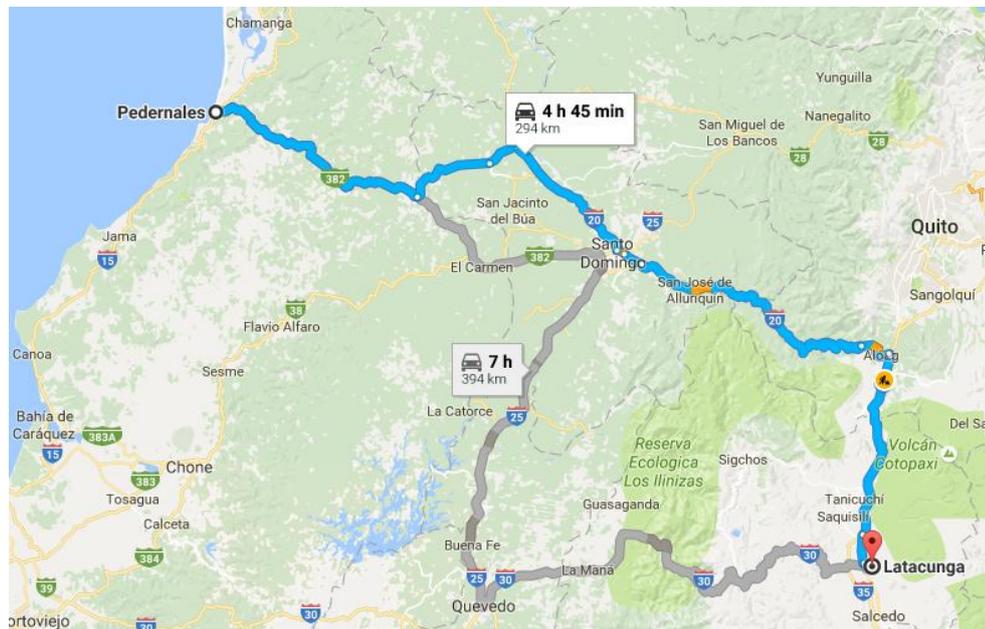


Ilustración 13. Rutas Pedernales – Latacunga

3.2.3. INVESTIGACIÓN DE MERCADO

3.2.3.1. PLAN DE MUESTREO

Al no contar con un marco muestral definido se utilizará la técnica general de muestreo no probabilístico por conveniencia, dirigido específicamente a la población de la ciudad de Latacunga y así poder determinar el porcentaje de aceptación del consumo de camarón en dicha ciudad.

La población de la ciudad de Latacunga está compuesta por 170.489 habitantes según el último censo poblacional realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Censo.

Ecuación 3. Cálculo del tamaño de la muestra conociendo el tamaño de la población

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Siendo

N= Total de la población

Nivel de confianza 92% $\Rightarrow Z_{\alpha}^2 = 1.75$

p= probabilidad de éxito =0.50

q= probabilidad de fracaso 1- p = (1-0.50) =0.50

d= Error máximo admisible en términos de proporción 8%

$$n = \frac{170.489 * 1,75^2 * 0,50 * 0,50}{0,08^2 * (170.489 - 1) + 1,75^2 * 0,50 * 0,50}$$

Con los parámetros ya estipulados se requiere realizar 119 encuestas en la población de la ciudad de Latacunga para determinar el porcentaje de aceptación del camarón en el consumo de la población.

3.2.3.2. ANÁLISIS DE LOS DATOS DE LA ENCUESTA

1. Género:

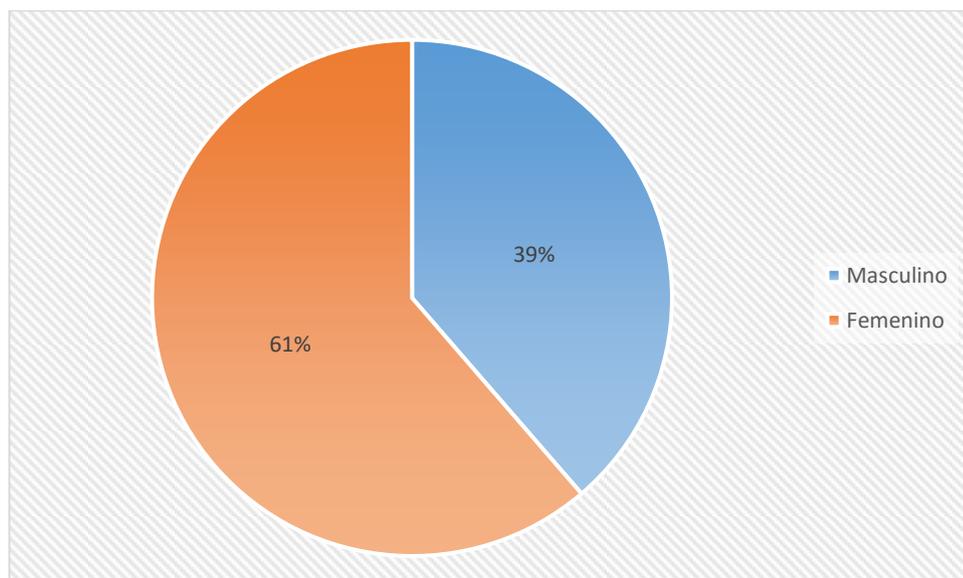


Ilustración 14. Género

Elaborado por el autor

2. Edad

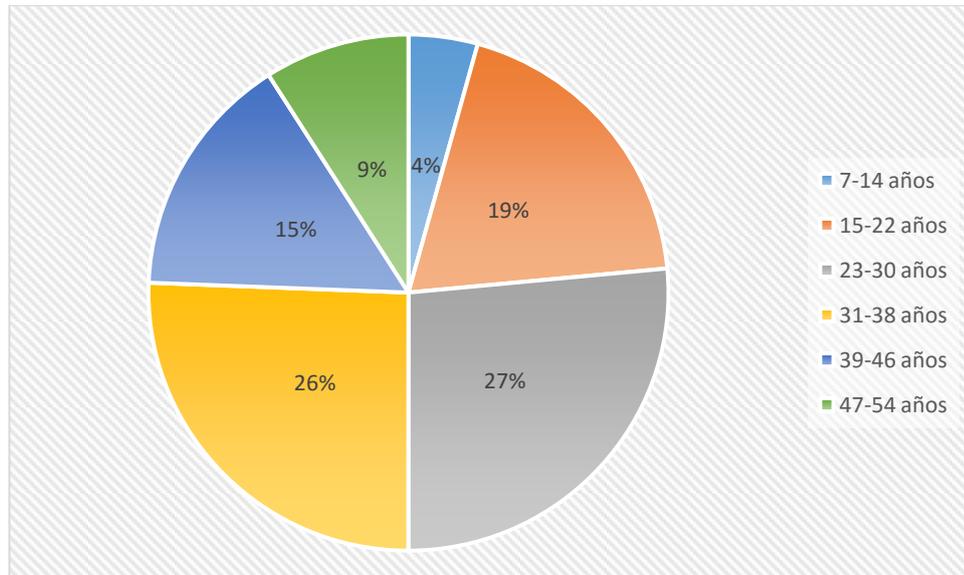


Ilustración 15. Edad

Elaborado por el autor

3. ¿Consume usted camarón?

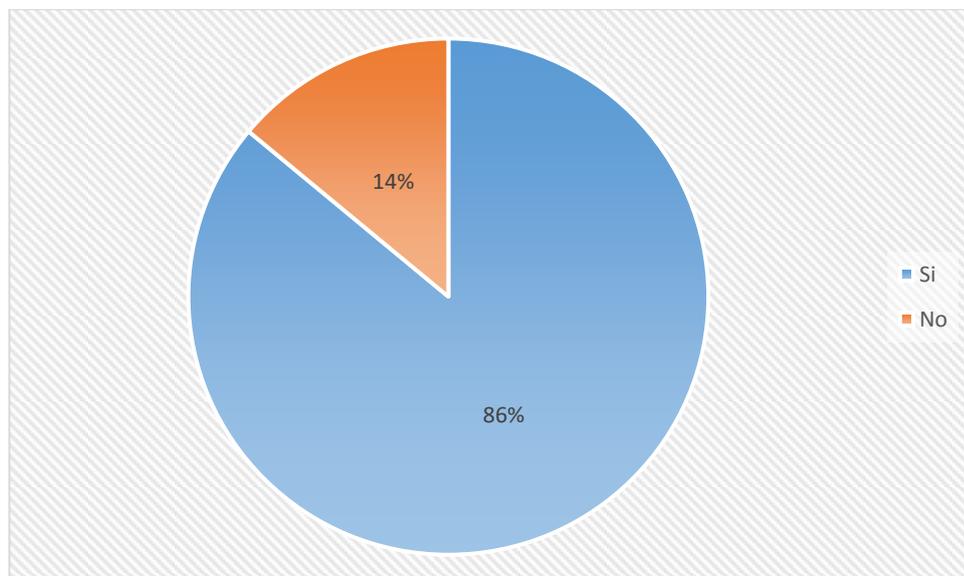


Ilustración 16. Porcentaje de consumo de camarón

Elaborado por el autor

4. ¿Cada qué frecuencia consume camarón?

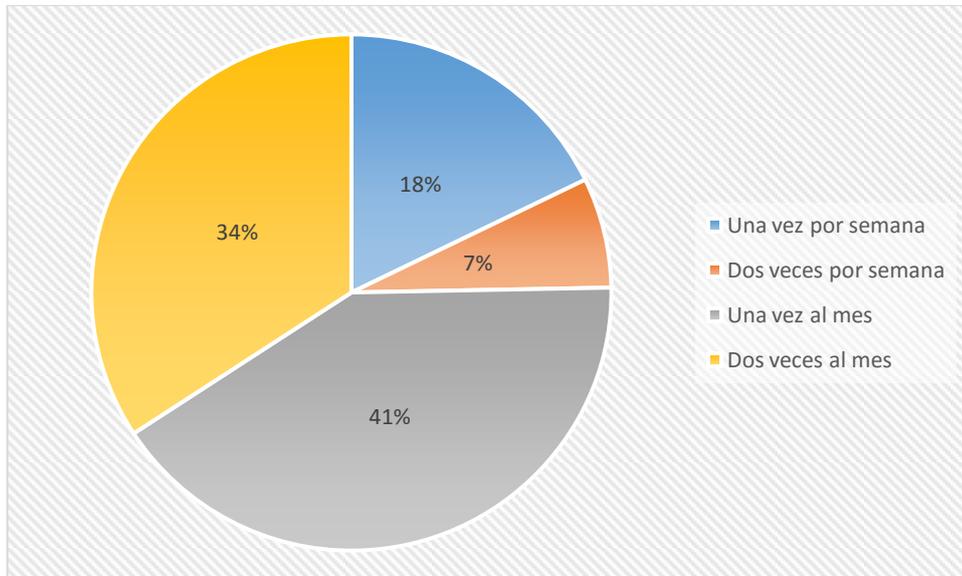


Ilustración 17. Frecuencia de consumo de camarón

Elaborado por el autor

5. ¿En qué lugar usted adquiere el camarón?

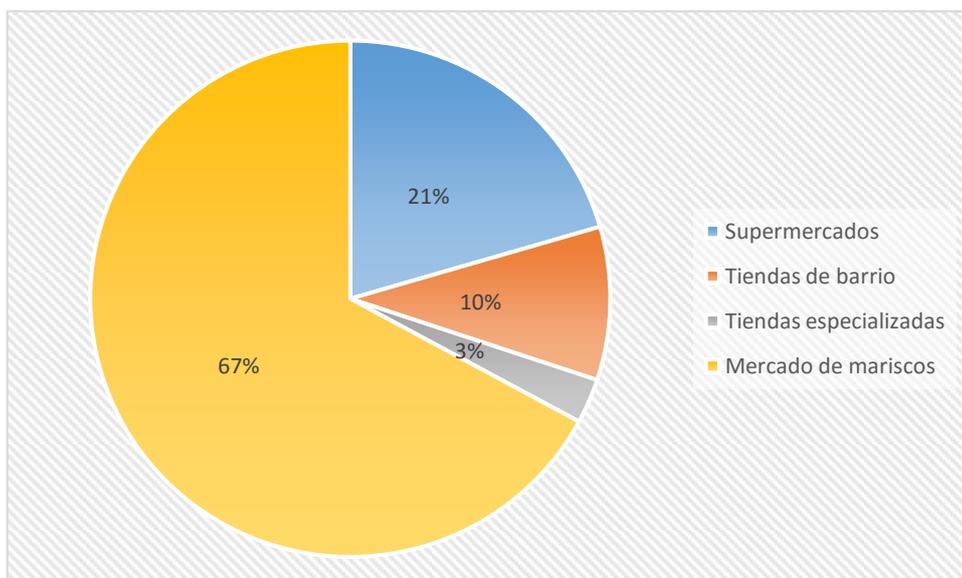


Ilustración 18. Lugares de adquisición de camarón

Elaborado por el autor

6. ¿Cuál de los siguientes factores considera usted es el más importante al momento de comprar camarón?

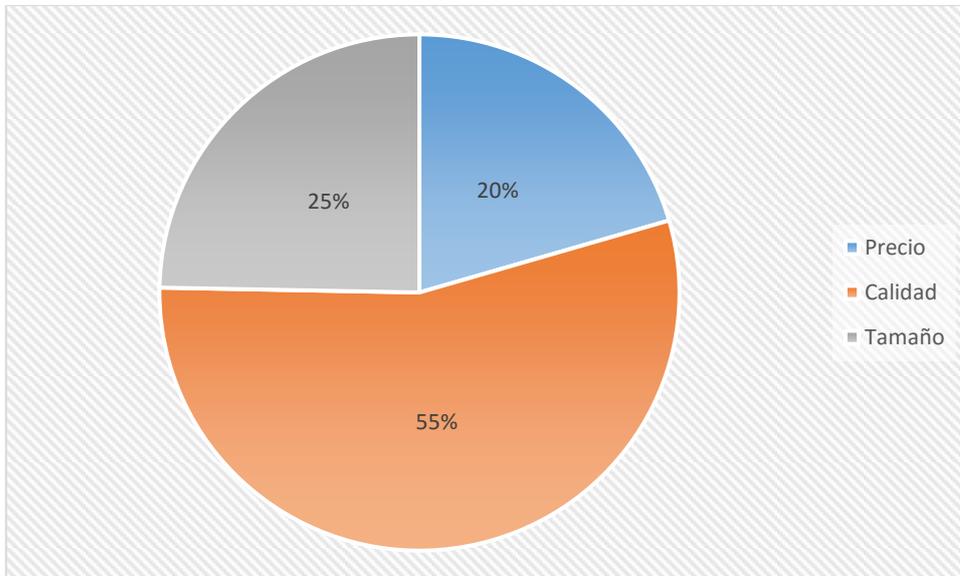


Ilustración 19. Factores determinantes de los consumidores

Elaborado por el autor

7. A parte del camarón, ¿cuáles de estos mariscos consume con mayor frecuencia?

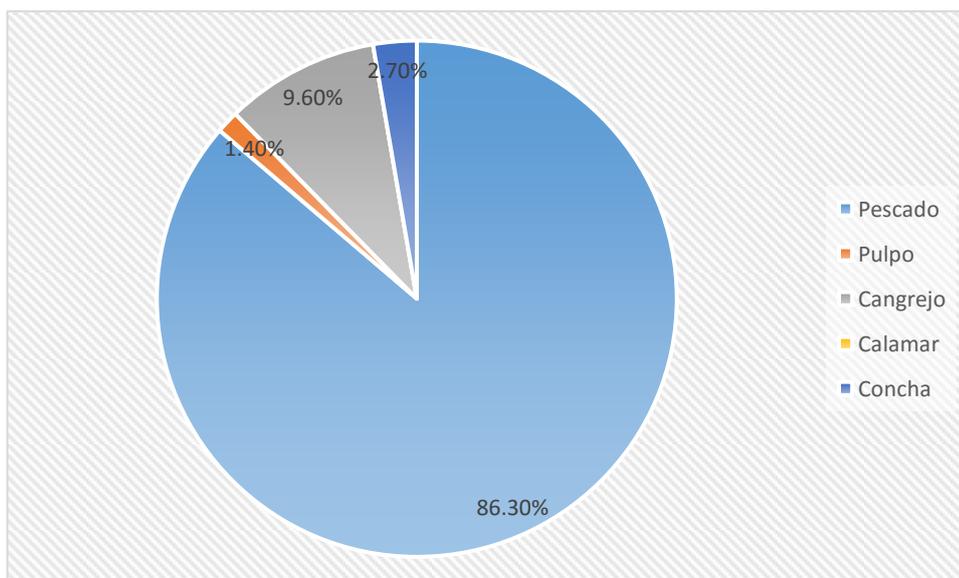


Ilustración 20. Productos sustitutos

Elaborado por el autor

El 86% de los encuestados consumen camarón, el 41% de ellos consume por lo menos una vez al mes, su adquisición la realizan a través del mercado de mariscos, dando como principal factor de compra la calidad del producto seguido por el tamaño. Se registra mayor consumo entre los 23 a 38 años de edad, lo cual representa 53% de las personas que consumen camarón; además la encuesta determinó que el principal producto sustituto del camarón es el pescado con un 86,30%, seguido por el cangrejo con un 9,60%.

3.2.4. ANÁLISIS DE LA DEMANDA

3.2.4.1. MERCADO POTENCIAL

Estudios de la Organización Mundial de la Salud recomiendan un consumo anual per cápita de 12 kilogramos de productos del mar; según la Cámara Nacional de Acuicultura e Investigaciones Marinas de la ESPOL (Cenaim) los ecuatorianos presentan un consumo anual per cápita de 7,8 kilogramos de productos del mar, consumo inferior al recomendado por la Organización Mundial de la Salud.

La FDA U.S. Food and Drug Administration recomienda un consumo mínimo de 8 onzas semanales de productos del mar, en especial a las mujeres embarazadas y a niños.

De acuerdo a los estudios realizados por la Academia Americana de Alergia Asma e Inmunología (AAAI), no se considera recomendable que niños menores a 3 años consuman mariscos, debido a que los mismos podrían incitar una sensibilización alérgica que en muchos casos se tornan definitivas.

A su vez, se considera que los mariscos en la alimentación en los menores, no aporta nutrientes únicos que no pueden ser encontrados o reemplazados por otro tipo de alimento.

En los adultos mayores, los mariscos dificultan su digestión y pueden contener bacterias, que para un adulto sano serían fáciles de sobrellevar, mientras que un adulto mayor podría enfermar gravemente por un simple virus.

Por estas razones para determinar el mercado potencial se estipulará la población urbana y rural de la ciudad de Latacunga con un rango de edad de 5 a 64 años.

Tabla 15. Mercado potencial con restricción de edades

Mercado Potencial		
Rango de Edades	Población Urbana	Población Rural
De 5 a 9 años	6.107	12.166
De 10 a 14 años	5.977	11.819
De 15 a 19 años	6.276	11.178
De 20 a 24 años	6.210	9.461
De 25 a 29 años	5.715	8.575
De 30 a 34 años	4.961	7.397
De 35 a 39 años	4.652	6.288
De 40 a 44 años	4.074	5.085
De 45 a 49 años	3.604	4.328
De 50 a 54 años	2.823	3.736
De 55 a 59 años	2.308	3.308
De 60 a 64 años	1.631	3.069
Total	54.338	86.410
	140.748	

Fuente: INEC
Elaborado por el autor

3.2.4.2. MERCADO META

La producción de la camaronera es de 25.500 libras mensuales equivalente a un peso bruto de 408.000 onzas cuyo factor de desperdicio es del 15% por la merma: cáscara y cola; con un 85% de rendimiento se obtiene 346.800 onzas de camarón mensuales; una persona promedio consume 32 onzas mensuales de camarón; por la tanto se requiere mensualmente el consumo de 10.838 personas.

El consumo mensual que se requiere representa el 7,70% de la población urbana y rural de la ciudad de Latacunga cuyo rango de edades es entre 5 a 64 años de edad.

Tabla 16. Consumo mensual per cápita

	Libras	Onzas	Rendimiento del Camarón 85%	Consumo per cápita mensual en onzas sugerido por la FDA	Consumidores
Producción Mensual	25.500	408.000	346.800	32	10.838

Elaborado por el autor

La investigación de mercado determinó que el 86% de la población consume camarón, de los cuales el 41% de ellos presenta una frecuencia de una vez al mes de consumo de camarón.

El 86% del mercado potencial equivalente a **121.043** habitantes, será considerado como el mercado meta en el cual los puntos de ventas de camarón deberán enfocar la totalidad de sus esfuerzos y acciones de marketing, y de esta manera conseguir que se conviertan en clientes reales del producto, cabe hacer énfasis que con el análisis anterior se determinó que la camaronera tan solo requiere el consumo de 10.838 habitantes de la ciudad de Latacunga para cubrir la oferta de la camaronera.

3.2.5. PRECIO DEL PRODUCTO

El camarón promedio de 15 gramos 41/50, es decir entre 41 y 50 camarones por libra, presenta un precio promedio de venta al público en el mercado local de \$ 3,85 por libra.

Como la camaronera produce y distribuye el camarón, el precio como distribuidor en el mercado local fluctúa entre \$ 2,00 a \$ 2,75 según la calidad del producto.

Tabla 17. Precios históricos del camarón 41/50 15 gramos Cola

Cola 41/50 15 gramos		
Años	Precio Productor	Precio Venta al Consumidor
2008	\$ 2,22	\$ 3,33
2009	\$ 1,89	\$ 3,00
2010	\$ 2,34	\$ 3,45
2011	\$ 2,68	\$ 3,79
2012	\$ 2,45	\$ 3,56
2013	\$ 3,52	\$ 4,63
2014	\$ 3,70	\$ 4,86
2015	\$ 2,29	\$ 3,40
2016	\$ 2,35	\$ 3,85
Precio Mínimo	\$ 1,89	\$ 3,00
Precio Máximo	\$ 3,70	\$ 4,86
Precio Promedio	\$ 2,60	\$ 3,76
Volatilidad	60,83%	61,28%

Fuente: Ing. Ricardo Rojas
Elaborado por el autor

Para el proyecto se tomará como precio base de distribuidor de \$ 2,50, el cual tendrá un crecimiento anual del 3,4%.

Este precio permite otorgar un margen de ganancia de \$ 1,50 por libra al vendedor, el margen de ganancia del proyecto se lo valorará con el indicador de beneficio costo.

3.2.6. CANALES DE COMERCIALIZACIÓN

Existen tres canales de comercialización de camarón:

1. La relación directa entre el productor y el comprador.
2. La relación directa entre el exportador y el consumidor internacional.
3. La venta electrónica por Internet.

La comercialización de la producción de la camaronera será en primera instancia una relación directa entre el productor y el comprador (mayorista); según los retornos que el proyecto genere en los próximos 6 años, se podría evaluar cambiar a una relación directa entre el exportador y el consumidor internacional, convirtiendo la camaronera en exportadora, para ello se necesitará una inversión adicional en tecnología y así pasar de productor a emparador, agregando un valor agregado al producto.

La distribución del camarón Pedernales-Latacunga se lo realizará por la vía E20 con una trayectoria de 297 kilómetros y un tiempo estimado de 4 horas 35 minutos.

Se requiere un camión NQR 75 L Chevrolet con una capacidad de 6 toneladas equipado con termoking, el cual garantizará la temperatura adecuada y calidad del producto; para realizar la distribución de 25.500 libras de camarón, se necesita efectuar 3 viajes lo que representa un recorrido total de 1.782 kilómetros.

3.2.7. ACTIVOS FIJOS

3.2.7.1. BALANCE DE ACTIVOS FIJOS

Para efectuar la producción, distribución y venta del camarón, se requiere la adquisición de los siguientes activos fijos, los cuales se presentan con sus respectivos costos unitarios, vida útil y valor de desecho para su posterior reinversión.

Tabla 18. Balance de Activos Fijos

BALANCE DE ACTIVOS FIJOS					
ACTIVOS FIJOS	CANTIDAD	COSTO UNITARIO USD	COSTO TOTAL USD	VIDA ÚTIL	VALOR DE DESECHO USD
Camión NQR 75 L CHEVROLET cap. 6 toneladas equipado con Termoking	1	\$ 45.000,00	\$ 45.000,00	7	\$ 27.000,00
Estación de Bombeo: Bombas de 60"	1	\$ 20.000,00	\$ 20.000,00	10	\$ 11.000,00
Aireadores de 16 paletas con motor diesel de 12 HP	10	\$ 2.679,00	\$ 26.790,00	6	\$ 14.734,50
Generador Eléctrico Honda GX 390 110 V. - 220 V.	5	\$ 1.500,00	\$ 7.500,00	6	\$ 3.375,00
Carreta	5	\$ 100,00	\$ 500,00	5	\$ 175,00
Computadora	2	\$ 605,26	\$ 1.210,52	3	\$ 423,68
Impresora multifuncional	1	\$ 525,00	\$ 525,00	3	\$ 78,75
Teléfono	1	\$ 83,33	\$ 83,33	3	\$ 12,50
Radio	5	\$ 60,00	\$ 300,00	6	\$ 75,00
Escritorio Lineal 150 x 60 cm	2	\$ 200,00	\$ 400,00	5	\$ 100,00
Silla	6	\$ 40,00	\$ 240,00	5	\$ 60,00
Archivador Metálico	5	\$ 150,00	\$ 750,00	5	\$ 187,50
INVERSIÓN INICIAL EN ACTIVOS FIJOS			\$ 103.298,85		\$ 57.221,93

Elaborado por el autor

3.2.7.2. CALENDARIO DE REINVERSIONES DE ACTIVOS FIJOS

El calendario de reinversiones de activos fijos es de mucha ayuda para la proyección de los flujos futuros del proyecto, ya que permite estimar cuanta liquidez se necesita para adquirir activos nuevos. Para realizar la reinversión de activos se considera los ingresos por venta de los activos ya depreciados, y de esta manera con la venta de ellos se cubre una parte de la inversión de los nuevos activos.

Tabla 19. Calendario de Reinversiones de Activos Fijos

CALENDARIO DE REINVERSIONES DE ACTIVOS FIJOS										
AÑOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Camión NQR 75 L CHEVROLET cap. 6 ton.							\$ 45.000,00			
Estación de Bombeo: Bombas de 60"										\$ 20.000,00
Aireadores de 16 paletas con motor diesel de 12 HP						\$ 26.790,00				
Generador Eléctrico Honda GX 390 110 V. - 220 V.						\$ 7.500,00				
Carreta				\$ 500,00						
Computadora			\$ 1.210,52							
Impresora multifuncional			\$ 525,00							
Teléfono			\$ 83,33							
Radio						\$ 300,00				
Escritorio Lineal 150 x 60 cm					\$ 400,00					
Silla					\$ 240,00					
Archivador Metálico					\$ 750,00					
TOTAL			\$ 1.818,85		\$ 1.890,00	\$ 34.590,00	\$ 45.000,00			\$ 20.000,00

Elaborado por el autor

3.2.7.3. CALENDARIO DE INGRESOS POR VENTA DE ACTIVOS FIJOS

En el tercer año los activos fijos ya depreciados, con su valor de desecho permiten cubrir el 35% la reinversión de los nuevos activos fijos; en el quinto año los activos fijos ya depreciados, con su valor de desecho permiten cubrir el 35% la reinversión de los nuevos activos fijos; en el sexto año los activos fijos ya depreciados, con su valor de desecho permiten cubrir el 53% la reinversión de los nuevos activos fijos; en el séptimo año los activos fijos ya depreciados, con su valor de desecho permiten cubrir el 60% la reinversión de los nuevos activos fijos y en el décimo año los activos fijos ya depreciados, con su valor de desecho permiten cubrir el 55% la reinversión de los nuevos activos fijos.

Tabla 20. Calendario de Ingresos por Venta de Activos Fijos

CALENDARIO DE INGRESOS POR VENTA DE ACTIVOS FIJOS										
AÑOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Camión NQR 75 L CHEVROLET cap. 6 ton.							\$ 27.000,00			
Estación de Bombeo: Bombas de 60"										\$ 11.000,00
Aireadores de 16 paletas con motor diesel de 12 HP						\$ 14.734,50				
Generador Eléctrico Honda GX 390 110 V. - 220 V.						\$ 3.375,00				
Carreta					\$ 175,00					
Computadora			\$ 423,68							
Impresora multifuncional			\$ 183,75							
Teléfono			\$ 29,17							
Radio						\$ 105,00				
Escritorio Lineal 150 x 60 cm					\$ 140,00					
Silla					\$ 84,00					
Archivador Metálico					\$ 262,50					
TOTAL			\$ 636,60		\$ 661,50	\$ 18.214,50	\$ 27.000,00			\$ 11.000,00

Elaborado por el autor

Tabla 21. Porcentaje que cubre la compra de nuevos activos fijos

PORCENTAJE QUE CUBRE LA COMPRA DE NUEVOS ACTIVOS FIJOS										
AÑOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Camión NQR 75 L CHEVROLET cap. 6 ton.							60%			
Estación de Bombeo: Bombas de 60"										55%
Aireadores de 16 paletas con motor diesel de 12 HP						55%				
Generador Eléctrico Honda GX 390 110 V. - 220 V.						45%				
Carreta					35%					
Computadora			35%							
Impresora multifuncional			35%							
Teléfono			35%							
Radio						35%				
Escritorio Lineal 150 x 60 cm					35%					
Silla					35%					
Archivador Metálico					35%					
TOTAL			35%		35%	53%	60%			55%

Elaborado por el autor

3.2.7.4. BALANCE DEL PERSONAL OPERATIVO

Para realizar los procesos de producción, distribución y venta se requiere el siguiente personal operativo:

Tabla 22. Balance del Personal Operativo

Balance del Personal Operativo									
Cargo	Número de Personas	Sueldo Mensual	Sueldo Mensual Total	Sueldo Anual	Decimocuarta Remuneración	Decimotercera Remuneración	Vacaciones	IESS F. Reserva	IESS A. Patronal (11,15%)
Administrador	1	\$ 2.000,00	\$ 2.000,00	\$ 24.000,00	\$ 366,00	\$ 2.000,00	\$ 1.000,00	\$ 2.000,00	\$ 2.676,00
Supervisor	1	\$ 1.500,00	\$ 1.500,00	\$ 18.000,00	\$ 366,00	\$ 1.500,00	\$ 750,00	\$ 1.500,00	\$ 2.007,00
Biólogo	1	\$ 1.500,00	\$ 1.500,00	\$ 18.000,00	\$ 366,00	\$ 1.500,00	\$ 750,00	\$ 1.500,00	\$ 2.007,00
Obrero	4	\$ 366,00	\$ 1.464,00	\$ 17.568,00	\$ 1.464,00	\$ 1.464,00	\$ 732,00	\$ 1.464,00	\$ 1.958,83
Guardia	2	\$ 366,00	\$ 732,00	\$ 8.784,00	\$ 732,00	\$ 732,00	\$ 366,00	\$ 732,00	\$ 979,42
Conductor	1	\$ 600,00	\$ 600,00	\$ 7.200,00	\$ 366,00	\$ 600,00	\$ 300,00	\$ 600,00	\$ 802,80
Total	10	\$ 6.332,00	\$ 7.796,00	\$ 93.552,00	\$ 3.660,00	\$ 7.796,00	\$ 3.898,00	\$ 7.796,00	\$ 10.431,05

Elaborado por el autor

3.2.7.5. GASTOS DE CONSTITUCIÓN

Para constituir la camaronera se requiere:

1. Obtención del Registro Sanitario Unificado de Insumos y Productos Veterinarios de uso Pesquero y Acuícola, la validez del certificado es de cinco años; otorgado por el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca.
2. Regularizar los predios de la camaronera en el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, se deberá pagar una tasa por concesión anual de \$ 500,00.
3. Pago de Patente Municipal, se la calcula de la siguiente manera: la base imponible del Impuesto a la Patente es el patrimonio neto del Sujeto Pasivo. Se entiende por patrimonio neto la diferencia entre el total de activos y el total de pasivos, establecidos con base en registros públicos que correspondan al ejercicio inmediatamente anterior.

Tabla 23. Gastos de constitución

Gastos de Constitución	
Registro Sanitario	\$ 800,00
Tasa por concesión	\$ 500,00
Patente Municipal	\$ 5.000,00
Honorarios de Abogado	\$ 2.000,00
Total	\$ 8.300,00

Fuente: MAGAP, CNA, Municipio de Pedernales
Elaborado por el autor

3.2.7.6. INVERSIÓN INICIAL

Para efectuar la producción, distribución y venta del camarón, se requiere la siguiente inversión inicial:

Tabla 24. Inversión Inicial

Inversión Inicial	
Adquisición de Camaronera	\$ 900.000,00
Gastos de Constitución	\$ 8.300,00
Capital de Trabajo	\$ 317.895,68
Camión NQR 75 L CHEVROLET cap. 6 toneladas con termoking	\$ 45.000,00
Estación de Bombeo: Bombas de 60"	\$ 20.000,00
Aireadores de 16 paletas con motor diésel de 12 HP	\$ 26.790,00
Generador Eléctrico Honda GX 390 110 V. - 220 V.	\$ 7.500,00
Carreta	\$ 500,00
Computadora	\$ 1.210,52
Impresora multifuncional	\$ 525,00
Teléfono	\$ 83,33
Radio	\$ 300,00
Escritorio Lineal 150 x 60 cm	\$ 400,00
Silla	\$ 240,00
Archivador Metálico	\$ 750,00
Total	\$ 1.329.494,53

Elaborado por el autor

3.2.7.7. TASA MÍNIMA ATRACTIVA DE RENDIMIENTO

Para realizar el proyecto, se requiere la siguiente estructura del pasivo y patrimonio, 63% de endeudamiento y 37% capital propio.

Tabla 25. Estructura Pasivo y Patrimonio

Deuda a largo plazo	\$ 1.200.000,00
Acciones preferentes	\$ 700.000,00
Acciones ordinarias	\$ -
Total pasivo y patrimonio	\$ 1.900.000,00

Elaborado por el autor

La tasa anual de endeudamiento es del 8.84% y el costo del capital propio debe ser mayor o igual a la proporción de la inversión de los accionistas en el proyecto 37%, ya

que representa su riesgo de pérdida en caso de que el proyecto fracase; realizando un análisis de costo de capital de la empresa después de impuestos, se considerará que el WACC anual de 17,99% será la tasa mínima atractiva de rendimiento para descontar los flujos del proyecto, no se realizó el análisis del CAPM ya que no había un beta similar que se ajuste a las actividades de la camaronera.

Tabla 26. WACC

Préstamo	\$ 1.200.000,00
Costo de Endeudamiento	8,84%
Capital Propio	\$ 700.000,00
Costo del Capital Propio	37%
Impuesto a la Renta	22%
WACC	17,99%

Elaborado por el autor

3.2.7.8. COSTOS DE PRODUCCIÓN

Los costos de producción trimestrales serán los siguientes:

Tabla 27. Costos de Producción

Costos de Producción Trimestrales	
Larvas 3.855.375	\$ 8.287,50
Balanceado 1.110 sacos	\$ 44.400,00
Fertilizantes	\$ 7.500,00
Diésel	\$ 5.500,00
Sueldos	\$ 31.783,26
Servicios Básicos	\$ 3.000,00
Mantenimiento de equipos y vehículo	\$ 1.700,00
Transportación de producción 5.346 Km.	\$ 332,63
Total de Costos de Producción	\$102.503,39

Elaborado por el autor

Adicional a estos costos de producción la camaronera deberá cancelar una Tasa anual por Concesión de \$ 500,00; una Patente Municipal anual de \$ 5.000,00 y un Registro Sanitario Unificado con una validez de cinco años con una tasa de \$ 800,00.

3.2.7.9. SUPUESTOS DEL PROYECTO

El proyecto tendrá los siguientes parámetros para la construcción del flujo de caja:

1. El horizonte de tiempo será de diez años, período en el cual se extienden las proyecciones financieras asociadas a la inversión, con el horizonte de tiempo estipulado se pretende recuperar la inversión y alcanzar la maduración de la camaronera, lo cual permite cubrir las consecuencias relevantes de la decisión de inversión; otro criterio que se consideró para determinar el horizonte de tiempo de diez años es las vidas útiles de los activos más relevantes, ya que se encuentran a partir del sexto y décimo año.
2. Tendrá una producción trimestral máxima de 76.500 libras, la cual será constante para todo el horizonte de tiempo con una densidad de siembra de 128.512 Post Larva/Hectárea, no podrá ser modificada al menos que se incorpore un nuevo plan de tecnificación en los procesos de siembra y producción.
3. El precio y los costos tendrán un crecimiento anual de 3,4%, debido a variaciones ocasionadas por la inflación.

3.2.4.9. VAN Y TIR DEL PROYECTO

Tabla 28. Flujo de Caja, VAN, TIR, BENEFICIO/COSTO

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Producción anual en libras		\$ 306.000,00	\$ 306.000,00	\$ 306.000,00	\$ 306.000,00	\$ 306.000,00	\$ 306.000,00	\$ 306.000,00	\$ 306.000,00	\$ 306.000,00	\$ 306.000,00
Precio por libra		\$ 2,50	\$ 2,59	\$ 2,67	\$ 2,76	\$ 2,86	\$ 2,95	\$ 3,06	\$ 3,16	\$ 3,27	\$ 3,38
INGRESOS		\$ 765.000,00	\$ 791.010,00	\$ 817.904,34	\$ 845.713,09	\$ 874.467,33	\$ 904.199,22	\$ 934.942,00	\$ 966.730,02	\$ 999.598,84	\$ 1.033.585,20
Larvas 15.421.500		\$ 33.150,00	\$ 34.277,10	\$ 35.442,52	\$ 36.647,57	\$ 37.893,58	\$ 39.181,97	\$ 40.514,15	\$ 41.891,63	\$ 43.315,95	\$ 44.788,69
Balanceado 4.440 sacos		\$ 177.600,00	\$ 183.638,40	\$ 189.882,11	\$ 196.338,10	\$ 203.013,59	\$ 209.916,05	\$ 217.053,20	\$ 224.433,01	\$ 232.063,73	\$ 239.953,90
Fertilizantes		\$ 30.000,00	\$ 31.020,00	\$ 32.074,68	\$ 33.165,22	\$ 34.292,84	\$ 35.458,79	\$ 36.664,39	\$ 37.910,98	\$ 39.199,95	\$ 40.532,75
Diesel		\$ 22.000,00	\$ 22.748,00	\$ 23.521,43	\$ 24.321,16	\$ 25.148,08	\$ 26.003,11	\$ 26.887,22	\$ 27.801,39	\$ 28.746,63	\$ 29.724,02
Sueldos		\$ 127.133,05	\$ 131.455,57	\$ 135.925,06	\$ 140.546,51	\$ 145.325,09	\$ 150.266,15	\$ 155.375,20	\$ 160.657,95	\$ 166.120,32	\$ 171.768,41
Servicios Básicos		\$ 12.000,00	\$ 12.408,00	\$ 12.829,87	\$ 13.266,09	\$ 13.717,13	\$ 14.183,52	\$ 14.665,76	\$ 15.164,39	\$ 15.679,98	\$ 16.213,10
Mantenimiento de equipos y vehículo		\$ 6.800,00	\$ 7.031,20	\$ 7.270,26	\$ 7.517,45	\$ 7.773,04	\$ 8.037,33	\$ 8.310,60	\$ 8.593,16	\$ 8.885,32	\$ 9.187,42
Depreciación de Activos Fijos		\$ 15.177,85	\$ 15.177,85	\$ 15.177,85	\$ 15.177,85	\$ 15.177,85	\$ 15.177,85	\$ 15.693,90	\$ 16.227,49	\$ 16.779,23	\$ 17.349,72
Costos de Transportación		\$ 1.330,52	\$ 1.375,76	\$ 1.422,53	\$ 1.470,90	\$ 1.520,91	\$ 1.572,62	\$ 1.626,09	\$ 1.681,38	\$ 1.738,54	\$ 1.797,65
Patente Municipal			\$ 5.000,00	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00
Registro Sanitario							\$ 800,00				
Tasa de Concesión			\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00
GASTOS OPERATIVOS		\$ 425.191,42	\$ 444.631,88	\$ 459.046,32	\$ 473.950,85	\$ 489.362,13	\$ 506.097,40	\$ 522.290,51	\$ 539.861,38	\$ 558.029,67	\$ 576.815,68
UTILIDAD OPERATIVA		\$ 339.808,58	\$ 346.378,12	\$ 358.858,02	\$ 371.762,24	\$ 385.105,20	\$ 398.101,83	\$ 412.651,49	\$ 426.868,64	\$ 441.569,17	\$ 456.769,52
Gastos Financieros (Intereses)		\$ -106.080,00	\$ -91.922,83	\$ -76.514,17	\$ -59.743,39	\$ -41.490,07	\$ -21.623,15				
GASTOS NO OPERATIVOS		\$ -106.080,00	\$ -91.922,83	\$ -76.514,17	\$ -59.743,39	\$ -41.490,07	\$ -21.623,15				
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		\$ 233.728,58	\$ 254.455,28	\$ 282.343,84	\$ 312.018,85	\$ 343.615,13	\$ 376.478,67	\$ 412.651,49	\$ 426.868,64	\$ 441.569,17	\$ 456.769,52
15% PARTICIPACIÓN DE TRABAJADORES		\$ -35.059,29	\$ -38.168,29	\$ -42.351,58	\$ -46.802,83	\$ -51.542,27	\$ -56.471,80	\$ -61.897,72	\$ -64.030,30	\$ -66.235,38	\$ -68.515,43
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		\$ 198.669,29	\$ 216.286,99	\$ 239.992,27	\$ 265.216,02	\$ 292.072,86	\$ 320.006,87	\$ 350.753,76	\$ 362.838,34	\$ 375.333,80	\$ 388.254,10
Impuesto a la Renta 22%		\$ -43.707,24	\$ -47.583,14	\$ -52.798,30	\$ -58.347,52	\$ -64.256,03	\$ -70.401,51	\$ -77.165,83	\$ -79.824,44	\$ -82.573,44	\$ -85.415,90
UTILIDAD NETA		\$ 154.962,05	\$ 168.703,85	\$ 187.193,97	\$ 206.868,50	\$ 227.816,83	\$ 249.605,36	\$ 273.587,94	\$ 283.013,91	\$ 292.760,36	\$ 302.838,19
Gastos de Constitución	\$ -8.300,00										
Adquisición de Camaronera	\$ -900.000,00										
Camión NQR 75 L CHEVROLET cap. 6 ton.	\$ -45.000,00							\$ -45.000,00			
Estación de Bombeo: Bombas de 60"	\$ -20.000,00										\$ -20.000,00
Aireadores de 16 paletas con motor diesel de 12 HP	\$ -26.790,00						\$ -26.790,00				
Generador Eléctrico Honda GX 390 110 V. - 220 V.	\$ -7.500,00						\$ -7.500,00				
Carreta	\$ -500,00					\$ -500,00					
Computadora	\$ -1.210,52		\$ -1.210,52				\$ -1.210,52				
Impresora multifuncional	\$ -525,00		\$ -525,00				\$ -525,00				
Teléfono	\$ -83,33		\$ -83,33				\$ -83,33				
Radio	\$ -300,00						\$ -300,00				
Escritorio Lineal 150 x 60 cm	\$ -400,00					\$ -400,00					
Silla	\$ -240,00					\$ -240,00					
Archivador Metálico	\$ -750,00					\$ -750,00					
Capital de Trabajo	\$ -317.895,68										
Préstamo	\$ 1.200.000,00										
Amortización		\$ -160.148,94	\$ -174.306,10	\$ -189.714,76	\$ -206.485,55	\$ -224.738,87	\$ -244.605,78				
Recuperación del Capital del Trabajo											\$ 317.895,68
Valor de Desecho				\$ 514,93		\$ 522,50	\$ 18.699,43	\$ 27.000,00			\$ 11.000,00
FLUJO	\$ -129.494,53	\$ -5.186,89	\$ -5.602,25	\$ -3.824,71	\$ 382,95	\$ 1.710,47	\$ -12.709,84	\$ 255.587,94	\$ 283.013,91	\$ 292.760,36	\$ 611.733,87
TMAR	17,99%										
VAN	\$ 194.653,21										
TIR	30,74%										
B/C	2,50										

Fuente: Elaborado por el autor

3.2.4.10. PAYBACK

Realizando el análisis del período de recuperación, la inversión inicial del proyecto será recuperada en octavo año, ya que en dicho año la recuperación de la inversión \$ 246.516,87 es mayor que el saldo de inversión \$ 202.874,00.

3.2.4.11. RESULTADOS DEL PROYECTO

En este enfoque tradicional la producción es constante para todo el horizonte de tiempo, con una tasa de sobrevivencia del 60%, el precio por libra y los costos de producción presentan una tasa decrecimiento anual de 3,4%.

Como se puede apreciar en la siguiente tabla, realizando la valoración mediante el método tradicional, obtenemos un VAN de \$ 194.653,21 una TIR del 30,74% y un Beneficio-Costo de 2,50 por cada dólar invertido se ganará 1,50 dólares. Se acepta el proyecto ya que cumple con todos los parámetros de evaluación.

Tabla 29. Resumen de los resultados del proyecto

Producción Anual en Libras	306.000
Precio por libra	\$ 2,50
TMAR	17,99%
VAN	\$ 194.653,21
TIR	30,74%
B/C	2,50

Elaborado por el autor

En base a los supuestos determinados se requiere una producción anual mínima de 282.420,37 libras de camarón para obtener un VAN positivo con una tasa interna de retorno igual a la tasa mínima atractiva de retorno, con dicha producción no hay pérdidas ni ganancias, el inversionista es indiferente ante dichos resultados.

3.3. ESCENARIOS

Los resultados del análisis anterior se determinaron ante una tasa de sobrevivencia constante de 60% para todo el horizonte de tiempo del proyecto, pero que sucedería si la tasa de sobrevivencia presenta variaciones.

Para realizar los futuros análisis de sensibilidad se plantearán tres escenarios, determinados en base al porcentaje de sobrevivencia de las larvas, a continuación, se detallan los escenarios:

Tabla 30. Escenarios del proyecto

Escenario Pesimista	Escenario Medio	Escenario Optimista
Tasa de Sobrevivencia del 55%	Tasa de Sobrevivencia del 60%	Tasa de Sobrevivencia del 65%
280.488 lbs. anuales	306.000 lbs. anuales	331.484 lbs. Anuales

Fuente: Elaborado por el autor

En cada escenario los precios y los costos de producción presentarán variabilidad.

3.4. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

La simulación Monte Carlo permite identificar los efectos que se producen en el VAN y TIR antes cambios en, la producción, los precios y costos de producción.

- Variable de entrada: precios y costos de producción.
- Variable de salida: VAN y TIR.

Realizando análisis de sensibilidad con @Risk, se utilizará una distribución triangular para el precio por libra de camarón con los siguientes parámetros: precio mínimo \$ 1,09, precio mayor probable \$ 2,50, precio máximo \$ 3,70; una variabilidad del 22% en los costos de producción y una producción constante según cada escenario, en la simulación el precio y los costos fluctuarán 5.000 iteraciones entre los rangos estipulados y se determinará su efecto sobre el VAN, TIR y B/C.

3.4.1. ESCENARIO PESIMISTA

Ante una tasa de supervivencia del 55%; la probabilidad de que el VAN sea positivo es del 8,10%, bajo los parámetros ya estipulados, y la probabilidad de riesgo de perder el dinero invertido es del 91,90%; presenta un VAN mínimo de \$-504.678,47 y un VAN máximo de \$247.147,02.

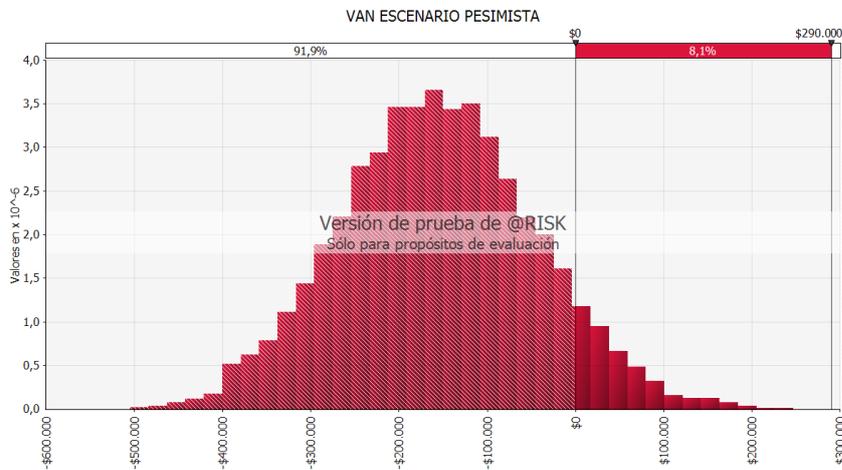


Ilustración 21. VAN escenario pesimista

Elaborado por el autor

La probabilidad de obtener una TIR mayor a la tasa mínima de rendimiento bajo los parámetros ya estipulados, es del 7,9%, cuyo rango es de [18%, 28%], se fijó dicho rango hasta 28%; ya que los valores que están en el extremo de la cola derecha representan tasas internas de retorno poco probables y demasiado optimistas.

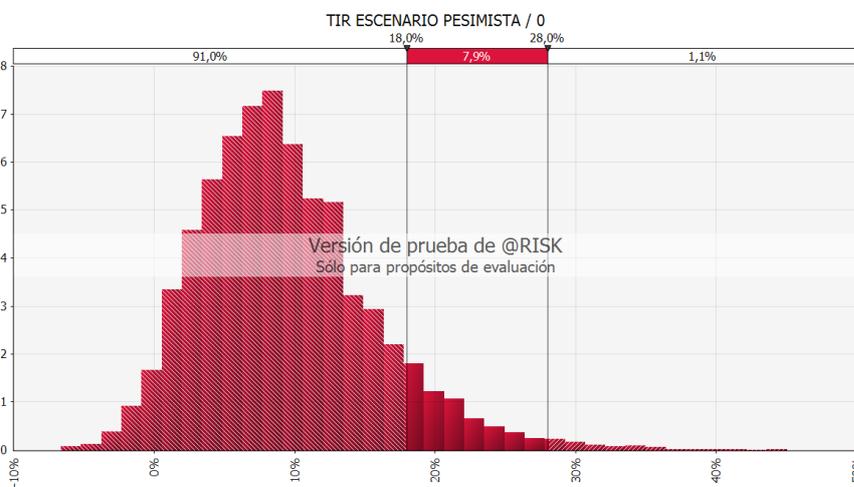


Ilustración 22. TIR escenario pesimista

Elaborado por el autor

VALORACIÓN DE UN PROYECTO DE ADQUISICIÓN DE UNA CAMARONERA MEDIANTE LA INCORPORACIÓN DE OPCIONES REALES UTILIZANDO EL MODELO BLACK-SCHOLES

MAESTRÍA DE SEGUROS Y RIESGOS FINANCIEROS

Tabla 31. Flujo de caja escenario pesimista

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Promedio
Producción anual en libras		280.488	280.488	280.488	280.488	280.488	280.488	280.488	280.488	280.488	280.488	280.488
Precio por libra		\$ 2,98	\$ 3,06	\$ 3,04	\$ 3,16	\$ 1,94	\$ 2,36	\$ 3,20	\$ 3,13	\$ 3,01	\$ 3,35	\$ 2,92
INGRESOS		\$ 836.468,62	\$ 858.186,79	\$ 851.917,11	\$ 885.169,06	\$ 543.732,57	\$ 662.811,37	\$ 897.418,45	\$ 877.896,49	\$ 843.356,94	\$ 939.189,71	
Larvas 15.421.500		\$ 41.648,51	\$ 41.190,82	\$ 39.448,63	\$ 36.497,80	\$ 37.488,46	\$ 37.791,26	\$ 36.565,73	\$ 35.886,55	\$ 40.026,91	\$ 41.958,56	
Balanceado 4.440 sacos		\$ 223.445,93	\$ 207.487,53	\$ 196.300,24	\$ 200.555,46	\$ 210.054,43	\$ 213.059,97	\$ 205.922,18	\$ 190.426,59	\$ 214.036,90	\$ 194.512,30	
Fertilizantes		\$ 34.793,10	\$ 32.817,63	\$ 32.340,87	\$ 36.471,02	\$ 30.677,64	\$ 36.098,94	\$ 32.012,72	\$ 34.050,33	\$ 32.894,13	\$ 34.562,51	
Diesel		\$ 28.188,26	\$ 23.774,19	\$ 24.909,33	\$ 28.912,28	\$ 27.940,50	\$ 25.105,14	\$ 23.681,98	\$ 27.287,23	\$ 24.619,36	\$ 24.787,84	
Sueldos		\$ 164.193,85	\$ 154.435,75	\$ 144.481,48	\$ 135.879,02	\$ 164.644,93	\$ 153.569,72	\$ 150.944,64	\$ 146.437,01	\$ 144.757,66	\$ 156.477,00	
Servicios Básicos		\$ 14.783,29	\$ 14.116,81	\$ 13.272,19	\$ 12.780,12	\$ 14.904,75	\$ 12.795,53	\$ 14.233,02	\$ 15.355,44	\$ 13.883,82	\$ 13.258,41	
Mantenimiento de equipos y vehículo		\$ 7.081,35	\$ 7.759,77	\$ 7.479,82	\$ 8.191,94	\$ 8.412,42	\$ 7.990,34	\$ 7.549,92	\$ 8.282,06	\$ 8.500,43	\$ 7.549,43	
Depreciación de Activos Fijos		\$ 15.177,85	\$ 15.177,85	\$ 15.177,85	\$ 15.177,85	\$ 15.177,85	\$ 15.177,85	\$ 15.177,85	\$ 15.177,85	\$ 15.177,85	\$ 15.177,85	
Costos de Transportación		\$ 1.752,83	\$ 1.608,89	\$ 1.641,58	\$ 1.444,76	\$ 1.423,96	\$ 1.588,73	\$ 1.492,17	\$ 1.589,00	\$ 1.634,65	\$ 1.669,73	
Patente Municipal			\$ 5.000,00	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00	
Registro Sanitario							\$ 800,00					
Tasa de Concesión			\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00	
GASTOS OPERATIVOS		\$ 531.064,99	\$ 503.869,25	\$ 480.552,00	\$ 481.410,25	\$ 516.224,94	\$ 509.477,48	\$ 493.080,21	\$ 479.992,07	\$ 501.031,72	\$ 495.453,64	
UTILIDAD OPERATIVA		\$ 305.403,63	\$ 354.317,54	\$ 371.365,11	\$ 403.758,81	\$ 27.507,63	\$ 153.333,89	\$ 404.338,24	\$ 397.904,42	\$ 342.325,22	\$ 443.736,07	
Gastos Financieros (Intereses)		\$ -106.080,00	\$ -91.922,83	\$ -76.514,17	\$ -59.743,39	\$ -41.490,07	\$ -21.623,15					
GASTOS NO OPERATIVOS		\$ -106.080,00	\$ -91.922,83	\$ -76.514,17	\$ -59.743,39	\$ -41.490,07	\$ -21.623,15					
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		\$ 199.323,63	\$ 262.394,71	\$ 294.850,94	\$ 344.015,42	\$ -13.982,44	\$ 131.710,73	\$ 404.338,24	\$ 397.904,42	\$ 342.325,22	\$ 443.736,07	
15% PARTICIPACIÓN DE TRABAJADORES		\$ -29.898,54	\$ -39.359,21	\$ -44.227,64	\$ -51.602,31	\$ 2.097,37	\$ -19.756,61	\$ -60.650,74	\$ -59.685,66	\$ -51.348,78	\$ -66.560,41	
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		\$ 169.425,09	\$ 223.035,50	\$ 250.623,30	\$ 292.413,11	\$ -11.885,07	\$ 111.954,12	\$ 343.687,51	\$ 338.218,75	\$ 290.976,43	\$ 377.175,66	
Impuesto a la Renta 22%		\$ -37.273,52	\$ -49.067,81	\$ -55.137,12	\$ -64.330,88	\$ 2.614,72	\$ -24.629,91	\$ -75.611,25	\$ -74.408,13	\$ -64.014,82	\$ -82.978,64	
UTILIDAD NETA		\$ 132.151,57	\$ 173.967,69	\$ 195.486,17	\$ 228.082,22	\$ -9.270,36	\$ 87.324,22	\$ 268.076,26	\$ 263.810,63	\$ 226.961,62	\$ 294.197,01	
Gastos de Constitución	\$ -8.300,00											
Adquisición de Camaronera	\$ -900.000,00											
Camión NQR 75 L CHEVROLET cap. 6 ton.	\$ -45.000,00							\$ -45.000,00				
Estación de Bombeo: Bombas de 60"	\$ -20.000,00										\$ -20.000,00	
Aireadores de 16 paletas con motor diesel de 12 HP	\$ -26.790,00						\$ -26.790,00					
Generador Eléctrico Honda GX 390 110 V. - 220 V.	\$ -7.500,00						\$ -7.500,00					
Carreta	\$ -500,00					\$ -500,00						
Computadora	\$ -1.210,52			\$ -1.210,52			\$ -1.210,52					
Impresora multifuncional	\$ -525,00			\$ -525,00			\$ -525,00					
Teléfono	\$ -83,33			\$ -83,33			\$ -83,33					
Radio	\$ -300,00						\$ -300,00					
Escritorio Lineal 150 x 60 cm	\$ -400,00						\$ -400,00					
Silla	\$ -240,00						\$ -240,00					
Archivador Metálico	\$ -750,00						\$ -750,00					
Capital de Trabajo	\$ -317.895,68											
Préstamo	\$ 1.200.000,00											
Amortización		\$ -160.148,94	\$ -174.306,10	\$ -189.714,76	\$ -206.485,55	\$ -224.738,87	\$ -244.605,78					
Recuperación del Capital del Trabajo											\$ 317.895,68	
Valor de Desecho				\$ 514,93		\$ 522,50	\$ 18.699,43	\$ 27.000,00			\$ 11.000,00	
FLUJO	\$ -129.494,53	\$ -27.997,37	\$ -338,41	\$ 4.467,49	\$ 21.596,68	\$ -235.376,73	\$ -174.990,99	\$ 250.076,26	\$ 263.810,63	\$ 226.961,62	\$ 603.092,69	
TMAR	17,99%											
VAN ESCENARIO PESIMISTA	\$ 7.931,83											
TIR ESCENARIO PESIMISTA	18,51%											
B/C	1,06											

Elaborado por el autor

3.4.2. ESCENARIO MEDIO

Ante una tasa de supervivencia del 60%; la probabilidad de que el VAN sea positivo es del 64,70%, bajo los parámetros ya estipulados, y la probabilidad de riesgo de perder el dinero invertido es del 35,30%; presenta un VAN mínimo de \$ -318.199,56 y un VAN máximo de \$ 486.525,62.

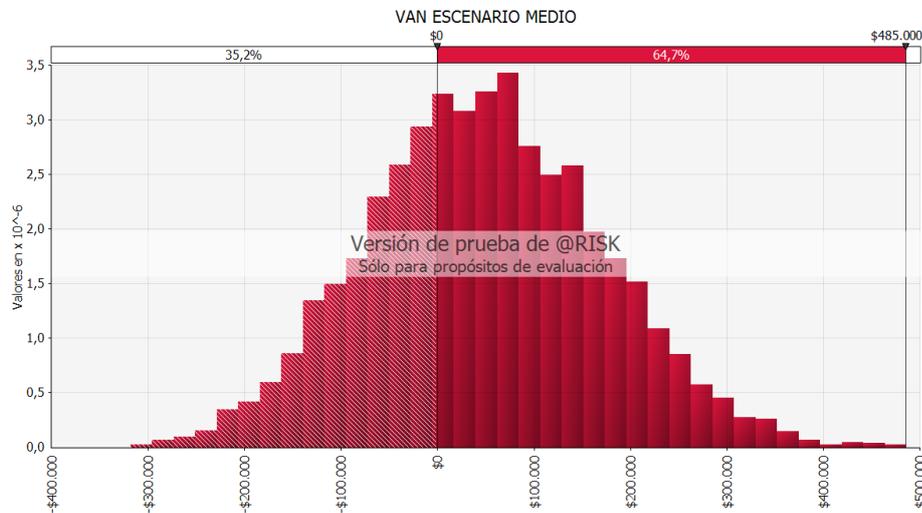


Ilustración 23. VAN escenario medio

Elaborado por el autor

La probabilidad de obtener una TIR mayor a la tasa mínima de rendimiento bajo los parámetros ya estipulados, es del 56,50%, cuyo rango es de [18%, 40%], se fijó dicho rango hasta 40%; ya que los valores que están en el extremo de la cola derecha representan tasas internas de retorno poco probables y demasiado optimistas.

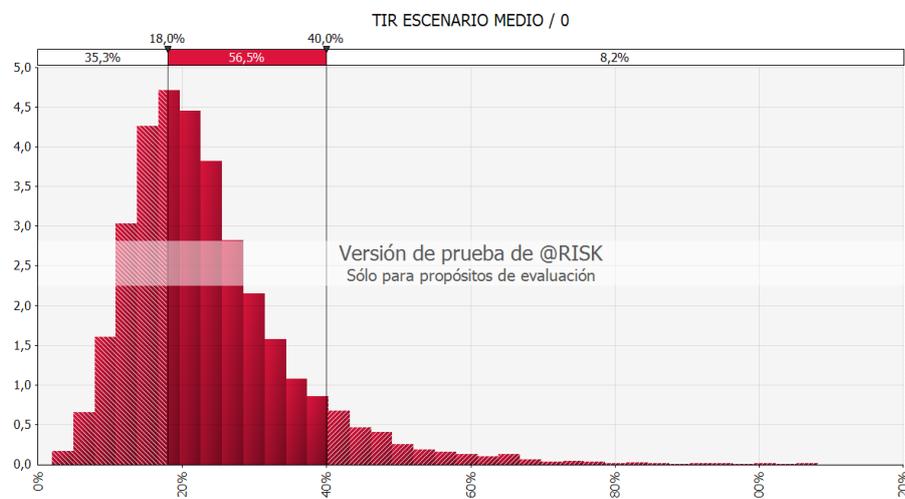


Ilustración 24. TIR escenario medio

Elaborado por el autor

VALORACIÓN DE UN PROYECTO DE ADQUISICIÓN DE UNA CAMARONERA MEDIANTE LA INCORPORACIÓN DE OPCIONES REALES UTILIZANDO EL MODELO BLACK-SCHOLES

MAESTRÍA DE SEGUROS Y RIESGOS FINANCIEROS

Tabla 32. Flujo de caja escenario medio

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Promedio
Producción anual en libras		306.000	306.000	306.000	306.000	306.000	306.000	306.000	306.000	306.000	306.000	306.000
Precio por libra		\$ 2,77	\$ 2,80	\$ 3,21	\$ 2,92	\$ 3,27	\$ 3,29	\$ 2,44	\$ 2,61	\$ 2,75	\$ 2,30	\$ 2,84
INGRESOS		\$ 847.600,44	\$ 855.708,19	\$ 981.345,23	\$ 894.475,21	\$ 1.000.551,20	\$ 1.007.519,75	\$ 745.731,83	\$ 799.469,10	\$ 840.281,48	\$ 704.753,44	
Larvas 15.421.500		\$ 40.698,42	\$ 38.327,49	\$ 36.384,31	\$ 37.077,72	\$ 40.003,79	\$ 41.751,91	\$ 40.749,68	\$ 40.634,41	\$ 40.197,54	\$ 42.992,63	
Balanceado 4.440 sacos		\$ 222.094,30	\$ 216.907,87	\$ 186.740,92	\$ 191.509,91	\$ 195.299,45	\$ 217.369,29	\$ 201.892,20	\$ 193.513,49	\$ 196.720,98	\$ 222.652,79	
Fertilizantes		\$ 34.587,72	\$ 35.643,64	\$ 31.595,18	\$ 36.153,71	\$ 35.459,05	\$ 35.331,02	\$ 38.696,30	\$ 38.829,42	\$ 37.961,04	\$ 36.275,34	
Diesel		\$ 26.189,70	\$ 25.416,59	\$ 25.939,79	\$ 23.790,09	\$ 25.304,09	\$ 26.284,96	\$ 27.896,16	\$ 24.065,66	\$ 24.189,90	\$ 25.266,56	
Sueldos		\$ 153.222,74	\$ 151.505,83	\$ 143.312,69	\$ 161.539,35	\$ 153.130,99	\$ 143.728,96	\$ 159.579,27	\$ 148.531,66	\$ 151.705,08	\$ 131.040,45	
Servicios Básicos		\$ 15.586,31	\$ 13.681,43	\$ 14.435,35	\$ 13.669,03	\$ 13.245,83	\$ 13.182,20	\$ 14.369,32	\$ 13.438,06	\$ 12.770,22	\$ 13.689,22	
Mantenimiento de equipos y vehículo		\$ 7.751,17	\$ 7.192,77	\$ 8.246,35	\$ 7.473,39	\$ 7.123,44	\$ 7.260,06	\$ 7.301,09	\$ 7.572,61	\$ 7.024,11	\$ 7.930,52	
Depreciación de Activos Fijos		\$ 15.177,85	\$ 15.177,85	\$ 15.177,85	\$ 15.177,85	\$ 15.177,85	\$ 15.177,85	\$ 15.177,85	\$ 15.177,85	\$ 15.177,85	\$ 15.177,85	
Costos de Transportación		\$ 1.536,64	\$ 1.686,42	\$ 1.645,27	\$ 1.591,17	\$ 1.470,52	\$ 1.558,27	\$ 1.735,73	\$ 1.426,18	\$ 1.506,26	\$ 1.655,92	
Patente Municipal			\$ 5.000,00	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00	
Registro Sanitario							\$ 800,00					
Tasa de Concesión			\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00	
GASTOS OPERATIVOS		\$ 516.844,86	\$ 511.039,89	\$ 468.977,72	\$ 493.482,23	\$ 491.715,01	\$ 507.944,54	\$ 512.897,61	\$ 488.689,33	\$ 492.753,00	\$ 502.181,29	
UTILIDAD OPERATIVA		\$ 330.755,58	\$ 344.668,30	\$ 512.367,51	\$ 400.992,98	\$ 508.836,19	\$ 499.575,22	\$ 232.834,22	\$ 310.779,77	\$ 347.528,48	\$ 202.572,14	
Gastos Financieros (Intereses)		\$ -106.080,00	\$ -91.922,83	\$ -76.514,17	\$ -59.743,39	\$ -41.490,07	\$ -21.623,15					
GASTOS NO OPERATIVOS		\$ -106.080,00	\$ -91.922,83	\$ -76.514,17	\$ -59.743,39	\$ -41.490,07	\$ -21.623,15					
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		\$ 224.675,58	\$ 252.745,46	\$ 435.853,33	\$ 341.249,59	\$ 467.346,13	\$ 477.952,07	\$ 232.834,22	\$ 310.779,77	\$ 347.528,48	\$ 202.572,14	
15% PARTICIPACIÓN DE TRABAJADORES		\$ -33.701,34	\$ -37.911,82	\$ -65.378,00	\$ -51.187,44	\$ -70.101,92	\$ -71.692,81	\$ -34.925,13	\$ -46.616,96	\$ -52.129,27	\$ -30.385,82	
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		\$ 190.974,24	\$ 214.833,64	\$ 370.475,33	\$ 290.062,16	\$ 397.244,21	\$ 406.259,26	\$ 197.909,09	\$ 264.162,80	\$ 295.399,21	\$ 172.186,32	
Impuesto a la Renta 22%		\$ -42.014,33	\$ -47.263,40	\$ -81.504,57	\$ -63.813,67	\$ -87.393,73	\$ -89.377,04	\$ -43.540,00	\$ -58.115,82	\$ -64.987,83	\$ -37.880,99	
UTILIDAD NETA		\$ 148.959,91	\$ 167.570,24	\$ 288.970,76	\$ 226.248,48	\$ 309.850,48	\$ 316.882,22	\$ 154.369,09	\$ 206.046,99	\$ 230.411,38	\$ 134.305,33	
Gastos de Constitución	\$ -8.300,00											
Adquisición de Camaronera	\$ -900.000,00											
Camión NQR 75 L CHEVROLET cap. 6 ton.	\$ -45.000,00							\$ -45.000,00				
Estación de Bombeo: Bombas de 60"	\$ -20.000,00										\$ -20.000,00	
Aireadores de 16 paletas con motor diesel de 12 HP	\$ -26.790,00						\$ -26.790,00					
Generador Eléctrico Honda GX 390 110 V. - 220 V.	\$ -7.500,00						\$ -7.500,00					
Carreta	\$ -500,00					\$ -500,00						
Computadora	\$ -1.210,52			\$ -1.210,52			\$ -1.210,52					
Impresora multifuncional	\$ -525,00			\$ -525,00			\$ -525,00					
Teléfono	\$ -83,33			\$ -83,33			\$ -83,33					
Radio	\$ -300,00						\$ -300,00					
Escritorio Lineal 150 x 60 cm	\$ -400,00					\$ -400,00						
Silla	\$ -240,00					\$ -240,00						
Archivador Metálico	\$ -750,00					\$ -750,00						
Capital de Trabajo	\$ -317.895,68											
Préstamo	\$ 1.200.000,00											
Amortización		\$ -160.148,94	\$ -174.306,10	\$ -189.714,76	\$ -206.485,55	\$ -224.738,87	\$ -244.605,78					
Recuperación del Capital del Trabajo											\$ 317.895,68	
Valor de Desecho				\$ 514,93		\$ 522,50	\$ 18.699,43	\$ 27.000,00			\$ 11.000,00	
FLUJO	\$ -129.494,53	\$ -11.189,03	\$ -6.735,86	\$ 97.952,08	\$ 19.762,93	\$ 83.744,11	\$ 54.567,02	\$ 136.369,09	\$ 206.046,99	\$ 230.411,38	\$ 443.201,01	
TMAR		17,99%										
VAN ESCENARIO MEDIO	\$217.284,93											
TIR ESCENARIO MEDIO	35,74%											
B/C		2,68										

Elaborado por el autor

3.4.3. ESCENARIO OPTIMISTA

Ante una tasa de supervivencia del 65%; la probabilidad de que el VAN sea positivo es del 97,80%, bajo los parámetros ya estipulados, y la probabilidad de riesgo de perder el dinero invertido es del 2,2%; presenta un VAN mínimo de \$-184.264,48 y un VAN máximo de \$748.996,83.

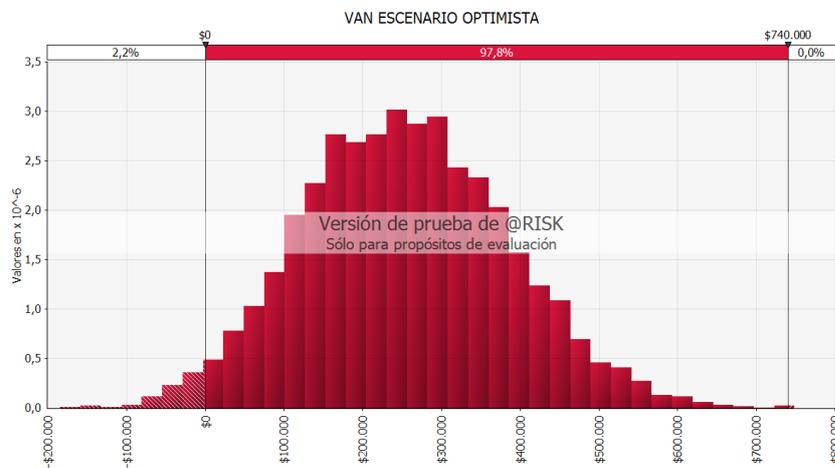


Ilustración 25. VAN escenario optimista

Elaborado por el autor

La probabilidad de obtener una TIR mayor a la tasa mínima de rendimiento bajo los parámetros ya estipulados, es del 80%, cuyo rango es de [18%, 60%], se fijó dicho rango hasta 60%; ya que los valores que están en el extremo de la cola derecha representan tasas internas de retorno poco probables y demasiado optimistas.

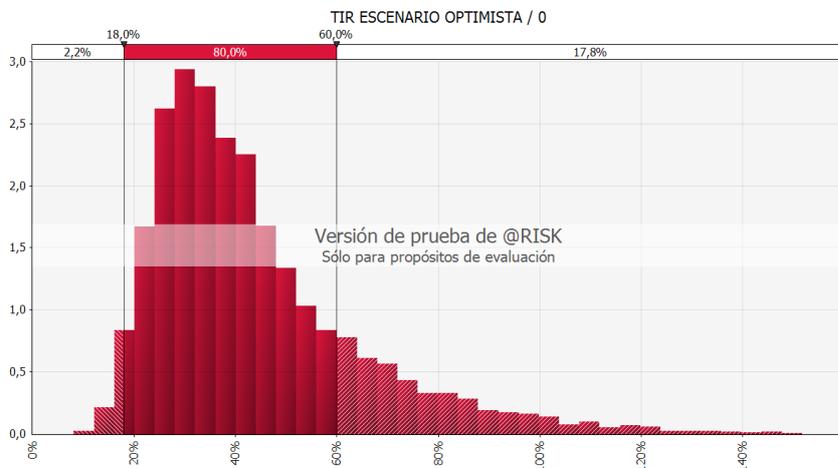


Ilustración 26. TIR escenario optimista

Elaborado por el autor

VALORACIÓN DE UN PROYECTO DE ADQUISICIÓN DE UNA CAMARONERA MEDIANTE LA INCORPORACIÓN DE OPCIONES REALES UTILIZANDO EL MODELO BLACK-SCHOLES

MAESTRÍA DE SEGUROS Y RIESGOS FINANCIEROS

Tabla 33. Flujo de caja escenario optimista

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Promedio
Producción anual en libras		331.484	331.484	331.484	331.484	331.484	331.484	331.484	331.484	331.484	331.484	
Precio por libra		\$ 2,95	\$ 2,58	\$ 3,16	\$ 2,61	\$ 2,53	\$ 2,57	\$ 3,01	\$ 3,15	\$ 3,30	\$ 2,13	\$ 2,80
INGRESOS		\$ 979.372,37	\$ 853.843,02	\$ 1.046.844,89	\$ 865.962,32	\$ 839.037,79	\$ 851.294,29	\$ 997.749,41	\$ 1.044.331,27	\$ 1.094.025,04	\$ 705.149,78	
Larvas 15.421.500		\$ 37.157,42	\$ 38.197,39	\$ 41.307,74	\$ 39.175,77	\$ 37.696,11	\$ 38.835,70	\$ 34.851,82	\$ 33.996,18	\$ 36.461,26	\$ 36.761,40	
Balanceado 4.440 sacos		\$ 222.569,28	\$ 207.593,30	\$ 209.189,56	\$ 211.308,13	\$ 203.225,72	\$ 207.420,92	\$ 212.304,28	\$ 195.273,23	\$ 206.781,03	\$ 203.003,51	
Fertilizantes		\$ 37.085,81	\$ 34.898,41	\$ 31.175,44	\$ 33.638,10	\$ 37.561,00	\$ 36.207,13	\$ 36.895,14	\$ 36.332,73	\$ 36.575,85	\$ 30.490,90	
Diesel		\$ 25.819,78	\$ 23.171,60	\$ 25.582,97	\$ 24.094,40	\$ 27.478,24	\$ 26.147,62	\$ 27.725,08	\$ 28.086,88	\$ 23.241,65	\$ 25.271,58	
Sueldos		\$ 139.598,80	\$ 156.779,81	\$ 151.577,03	\$ 148.118,82	\$ 145.404,19	\$ 157.613,13	\$ 158.920,61	\$ 159.586,00	\$ 149.699,47	\$ 156.744,37	
Servicios Básicos		\$ 15.188,11	\$ 13.305,94	\$ 15.659,61	\$ 14.568,33	\$ 14.038,91	\$ 14.588,53	\$ 13.489,74	\$ 13.555,42	\$ 13.486,94	\$ 14.635,11	
Mantenimiento de equipos y vehículo		\$ 7.252,38	\$ 7.732,58	\$ 7.328,68	\$ 8.227,84	\$ 7.592,69	\$ 7.274,55	\$ 8.092,56	\$ 8.804,95	\$ 8.495,65	\$ 7.564,06	
Depreciación de Activos Fijos		\$ 15.177,85	\$ 15.177,85	\$ 15.177,85	\$ 15.177,85	\$ 15.177,85	\$ 15.177,85	\$ 15.177,85	\$ 15.177,85	\$ 15.177,85	\$ 15.177,85	
Costos de Transportación		\$ 1.514,06	\$ 1.558,84	\$ 1.710,04	\$ 1.655,69	\$ 1.607,37	\$ 1.640,15	\$ 1.549,87	\$ 1.625,84	\$ 1.465,85	\$ 1.449,82	
Patente Municipal			\$ 5.000,00	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00	
Registro Sanitario							\$ 800,00					
Tasa de Concesión			\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00	
GASTOS OPERATIVOS		\$ 501.363,49	\$ 503.915,72	\$ 504.208,91	\$ 501.464,93	\$ 495.282,08	\$ 511.205,59	\$ 514.506,95	\$ 497.939,08	\$ 496.885,55	\$ 496.598,60	
UTILIDAD OPERATIVA		\$ 478.008,88	\$ 349.927,30	\$ 542.635,97	\$ 364.497,39	\$ 343.755,70	\$ 340.088,71	\$ 483.242,46	\$ 546.392,20	\$ 597.139,49	\$ 208.551,18	
Gastos Financieros (Intereses)		\$ -106.080,00	\$ -91.922,83	\$ -76.514,17	\$ -59.743,39	\$ -41.490,07	\$ -21.623,15					
GASTOS NO OPERATIVOS		\$ -106.080,00	\$ -91.922,83	\$ -76.514,17	\$ -59.743,39	\$ -41.490,07	\$ -21.623,15					
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		\$ 371.928,88	\$ 258.004,47	\$ 466.121,80	\$ 304.754,00	\$ 302.265,64	\$ 318.465,56	\$ 483.242,46	\$ 546.392,20	\$ 597.139,49	\$ 208.551,18	
15% PARTICIPACIÓN DE TRABAJADORES		\$ -55.789,33	\$ -38.700,67	\$ -69.918,27	\$ -45.713,10	\$ -45.339,85	\$ -47.769,83	\$ -72.486,37	\$ -81.958,83	\$ -89.570,92	\$ -31.282,68	
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		\$ 316.139,55	\$ 219.303,80	\$ 396.203,53	\$ 259.040,90	\$ 256.925,79	\$ 270.695,72	\$ 410.756,09	\$ 464.433,37	\$ 507.568,57	\$ 177.268,51	
Impuesto a la Renta 22%		\$ -69.550,70	\$ -48.246,84	\$ -87.164,78	\$ -56.989,00	\$ -56.523,67	\$ -59.553,06	\$ -90.366,34	\$ -102.175,34	\$ -111.665,08	\$ -38.999,07	
UTILIDAD NETA		\$ 246.588,85	\$ 171.056,96	\$ 309.038,75	\$ 202.051,90	\$ 200.402,12	\$ 211.142,66	\$ 320.389,75	\$ 362.258,03	\$ 395.903,48	\$ 138.269,43	
Gastos de Constitución	\$ -8.300,00											
Adquisición de Camaronera	\$ -900.000,00											
Camión NQR 75 L CHEVROLET cap. 6 ton.	\$ -45.000,00							\$ -45.000,00				
Estación de Bombeo: Bombas de 60"	\$ -20.000,00										\$ -20.000,00	
Aireadores de 16 paletas con motor diesel de 12 HP	\$ -26.790,00						\$ -26.790,00					
Generador Eléctrico Honda GX 390 110 V. - 220 V.	\$ -7.500,00						\$ -7.500,00					
Carreta	\$ -500,00					\$ -500,00						
Computadora	\$ -1.210,52			\$ -1.210,52			\$ -1.210,52					
Impresora multifuncional	\$ -525,00			\$ -525,00			\$ -525,00					
Teléfono	\$ -83,33			\$ -83,33			\$ -83,33					
Radio	\$ -300,00						\$ -300,00					
Escritorio Lineal 150 x 60 cm	\$ -400,00					\$ -400,00						
Silla	\$ -240,00					\$ -240,00						
Archivador Metálico	\$ -750,00					\$ -750,00						
Capital de Trabajo	\$ -317.895,68											
Préstamo	\$ 1.200.000,00											
Amortización	\$ -160.148,94	\$ -174.306,10	\$ -189.714,76	\$ -206.485,55	\$ -224.738,87	\$ -244.605,78						
Recuperación del Capital del Trabajo												\$ 317.895,68
Valor de Desecho				\$ 514,93		\$ 522,50	\$ 18.699,43	\$ 27.000,00				\$ 11.000,00
FLUJO	\$ -129.494,53	\$ 86.439,91	\$ -3.249,14	\$ 118.020,07	\$ -4.433,64	\$ -25.704,25	\$ -51.172,54	\$ 302.389,75	\$ 362.258,03	\$ 395.903,48	\$ 447.165,11	
TMAR	17,99%											
VAN ESCENARIO OPTIMISTA	\$347.048,02											
TIR ESCENARIO OPTIMISTA	50,82%											
B/C	3,68											

Elaborado por el autor

3.4.4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

La tasa de sobrevivencia del 60% del escenario medio tiene mayor posibilidad de ocurrencia, ya que es la tasa de sobrevivencia promedio de las 210.000 hectáreas dedicadas al cultivo de camarón.

Tabla 34. Resumen de resultados de escenarios

	Escenario Pesimista	Escenario Medio	Escenario Optimista
	Tasa de Sobrevivencia del 55%	Tasa de Sobrevivencia del 60%	Tasa de Sobrevivencia del 65%
Producción Anual	280.488	306.000	331.484
Precio Promedio por libra	\$ 2,92	\$ 2,84	\$ 2,80
TMAR Anual	17,99%	17,99%	17,99%
VAN	\$ 7.931,83	\$ 217.284,93	\$ 347.048,02
TIR	18,51%	35,74%	50,82%
B/C	1,06	2,68	3,68
Probabilidad VAN +	8,10%	64,70%	97,80%
Probabilidad TIR>TMAR	7,90%	56,50%	80,00%

Elaborado por el autor

En el escenario pesimista se obtiene un VAN positivo y una TIR por debajo de tasa mínima atractiva de rendimiento, para conseguir estos resultados con una baja producción se debe aumentar los precios por libra. Mientras menor sea la tasa de sobrevivencia, menor será el volumen procesado por ende se debe suplir dicho déficit de producción mediante un aumento en el precio, solución que no es factible ya que el precio de mercado no lo permite.

El escenario optimista con una tasa de sobrevivencia del 65%, sobrestima los resultados, como el volumen procesado es mayor, tranquilamente se puede operar con un precio menor o igual al precio de mercado.

El escenario medio con una tasa de sobrevivencia del 60%, es el escenario más probable a ocurrir, el volumen procesado es óptimo para operar con el precio de mercado bajo las condiciones actuales del sector camaronero.

4. EVALUACIÓN DE LA FACTIBILIDAD FINANCIERA MEDIANTE LA INCORPORACIÓN DE OPCIONES REALES UTILIZANDO EL MODELO BLACK-SCHOLES

Tabla 35. Resultados iniciales del proyecto

Inversión Inicial	\$ 1.329.494,53
Producción Anual	306.000
Precio por libra	\$
TMAR Anual	17,99%
VAN	\$ 194.653,21
TIR	30,74%
B/C	2,50

Elaborado por el autor

El proyecto de adquisición de la camaronera bajo el enfoque tradicional se aceptaría ejecutar la inversión, ya que se obtuvo un VAN de \$ 194.653,21 con una TIR del 30,74% y un beneficio costo de 2,50; dicha inversión se recupera en el octavo año, estos resultados son llamativos para cualquier inversionista, pero este enfoque presenta una limitación al momento de realizar la valoración, ya que se descarta el costo de oportunidad de efectuar la inversión ahora, renunciando a la opción de diferir o esperar para obtener nueva información.

Cuando se realizaron los análisis de sensibilidad en el capítulo anterior se determinó que el escenario medio es el que mejor se ajusta para la ejecución del proyecto ya que hay mayor probabilidad de que la tasa de sobrevivencia de las larvas del camarón sea del 60%;

El valor actual de los flujos de caja esperados en el escenario medio es de \$ 346.779,46, teóricamente el proyecto de adquisición y readecuación de la camaronera será viable si y solo si el valor actual de los flujos de caja esperados supera el costo de adquisición e instalación, como se puede apreciar en la tabla 35 el costo de adquisición e instalación es mayor que el valor actual de los flujos de caja esperados, por lo que la opción de esperar será la decisión más sensata que el inversionista podría optar, a continuación, se efectuará el análisis Black-Scholes para determinar que opción se ejerce la de abandonar o de diferir.

4.1. DATOS DEL MÉTODO BLACK-SCHOLES

- El costo de la inversión es de \$1.329.494,53, lo cual representa el precio de ejercicio.
- El plazo hasta el vencimiento (t), se determinará en base a tres incentivos para diferir el proyecto.

1. El precio de la libra de camarón presenta una tendencia a la baja por externalidades locales e internacionales, se aconseja un periodo de espera de un año, para ejecutar el proyecto, hasta percibir una estabilidad, en la actualidad hay una alta incertidumbre en los precios por efectos de la oferta internacional de Indonesia e India al aumentar el volumen de su producción; desde el 2014 hasta el 2016 el precio promedio por libra de camarón presenta un decrecimiento anual del 10,24%.

2. El presidente de la Cámara Nacional de Acuicultura, José Antonio Camposano sugiere aumentar la producción para compensar la caída de los precios planteando una tecnificación en las fincas, alegando que el sector tiene un crecimiento anual del 15%, el cual no será sostenible en el tiempo sin tecnología.

Para ello se propuso la introducción de nueva tecnología para la cría del camarón, con una inversión estimada de \$ 2.000 por hectárea, el problema radica en los aranceles y salvaguardias, la importación de equipos y maquinarias hoy pagan 15% de aranceles y entre el 20% al 25% en salvaguardias.

Se ha realizado un pedido oficial al Ministerio de la Producción y de Comercio exterior solicitando la exoneración de dichos tributos, de no ser así las salvaguardias estarían vigentes hasta finales de junio del 2017, por lo que se sugiere diferir el proyecto máximo un año.

Ecuador mantiene un crecimiento en las exportaciones, gracias al volumen procesado y exportado, supliendo la caída de los precios, es por esta razón la iniciativa de aumentar el volumen de producción de las fincas.

3. Otra razón por la cual se sugiere un tiempo de un año hasta el vencimiento de la opción, es porque la camaronera estará ubicada en el

Cantón Pedernales de la provincia de Manabí, lastimosamente el terremoto de 7,8 M_w en la escala de Richter del 16 de abril del presente año provocó que el 70% de las camaroneras de la provincia de Manabí colapsaran, hubo daños totales y parciales, pese a que el proyecto es viable, se considerará un plazo máximo de un año, tiempo aproximado de recuperación de las zonas afectadas por el terremoto.

- Para determinar la tasa de interés libre de riesgo se considerará la tasa anual de los bonos del tesoro de Estados Unidos, según datos actuales publicados por Bankrate la tasa de los bonos del tesoro de estado (10 year fixed refi) es del 2,70%.

Tabla 36. Tasa libre de riesgo.

Tasa Bonos de Tesoro E.E.U.U.
2,70%

Fuente: Bankrate
Elaborado por el autor

- Para determinar la incertidumbre sobre los precios del proyecto se calculará la variabilidad en base a los precios históricos 2008-2016 mensuales por aguaje por libra del camarón 41/50 de 15 gramos, a continuación, se consolida la información en la siguiente tabla:

Tabla 37. Incertidumbre sobre los precios del proyecto

Cola 41/50 15 gramos	
Años	Precio Promedio Anual Productor
2008	\$ 2,22
2009	\$ 1,89
2010	\$ 2,34
2011	\$ 2,68
2012	\$ 2,45
2013	\$ 3,52
2014	\$ 3,70
2015	\$ 2,29
2016	\$ 2,35
Variabilidad	60,83%

Fuente: Ing. Ricardo Rojas

Elaborado por el autor

- El precio de mercado Spot será el valor esperado de los flujos de caja.

Tabla 38. Datos para realizar la valoración

Inversión Inicial	\$ 1.329.494,53
Tiempo	1,00
Tasa de interés libre de riesgo	2,70%
N.A. Cap. Continua	2,66%
Des. Estándar	60,83%
Valor Actual de los Flujos de Caja	\$ 346.779,46

Elaborado por el autor

Tabla 39. Aplicación del método Black-Scholes

d1	-1,86
d2	-2,47
N(d1)	0,03
N(d2)	0,01
C prima (Costo de Espera)	\$ 2.116,59
P prima (Opción de Venta)	\$ 949.879,03
VAN del Proyecto con Opción Real	\$ 217.284,93

Elaborado por el autor

Con los resultados obtenidos de la aplicación del método Black-Scholes se evaluarán dos opciones, la primera es diferir el proyecto un año y la segunda abandonar el proyecto.

4.2. OPCIÓN DE DIFERIR EL PROYECTO.

Para que un proyecto de inversión sea ejecutado, el valor actual de los flujos de caja esperados debe ser superior al costo de adquisición e instalación, debido a que el valor actual de los flujos de caja esperados del proyecto \$ 346.779,46 es menor que el costo de inversión \$ 1.329.494,53 se considera una estrategia viable la opción de diferir el proyecto.

Analizando la C prima (costo de espera) se puede apreciar que el costo de espera es menor que el VAN, por lo tanto se recomienda la opción de diferir el proyecto un año; ya que el costo de la opción de compra por no ejercer el proyecto hoy es de \$ 2.116,59, comparando dicho costo con los retornos que ofrece el proyecto VAN de \$ 217.284,93 el costo de oportunidad de diferir es bajo, o atractivo para el inversionista debido a que

los retornos que genera el proyecto son mayores, por esta razón hay incentivos para diferir ya que existe la posibilidad de que los ingresos futuros serán mayores que ahora por la estabilización de los precios en el mercado, habrá una recuperación y reconstrucción de las zonas afectadas, el precio por libra de camarón se apreciará ante mejores niveles de producción, gracias a la importación de las maquinarias y equipos necesarios sin salvaguardias, maximizando de esta manera el margen de ganancia.

Además, el proyecto presenta un VAN positivo y una variabilidad muy alta del 60,83%, motivo por el cual es muy probable que el precio de mercado spot aumente en el tiempo, esta es la tercera razón por la cual se concluye que es factible diferir el proyecto un año.

Si el inversionista decide esperar un año para ejecutar el proyecto con un costo de espera de \$ 2.116,59 obtendrá con la aplicación de opciones reales un VAN mayor de \$ 217.284,93 en comparación con el VAN tradicional de \$ 194.653,21; con el mismo nivel de producción, pero con una apreciación del precio por libra de camarón, es decir por esperar un año con un costo de espera de \$ 2.116,59, se obtiene \$ 22.631,72 más de rentabilidad.

Tabla 40. Comparación de resultados

	Evaluación Sin Opciones Reales	Evaluación con Opciones Reales
VAN	\$ 194.653,21	\$ 217.284,93
TIR	30,74%	35,74%
B/C	2,50	2,68

Elaborado por el autor

4.3. OPCIÓN DE ABANDONAR EL PROYECTO.

La opción de abandono suministra al propietario el derecho a vender, liquidar o cerrar un proyecto determinado a cambio de un precio; si el inversionista decide la opción de abandonar ya que no considera que el proyecto cumple sus expectativas de rentabilidad, el precio de venta del proyecto es de \$ 953.977,87; el cual supera seis veces el valor del VAN, por lo cual los compradores no tienen incentivos para realizar dicha compra; la opción de abandonar no es una alternativa viable.

4.4. EFECTOS PROVOCADOS EN C PRIMA (COSTO DE ESPERA), P PRIMA (OPCIÓN DE VENTA) ANTE CAMBIOS EN EL PRECIO DE MERCADO Y LA VARIABILIDAD

En primera instancia se analizará los efectos provocados en la C Prima y P prima ante cambios en la variabilidad y precio de mercado a través de una simulación Monte Carlo con 5.000 iteraciones.

Las variables de entrada serán:

- Variabilidad
- Precio de Mercado

Las variables de salida serán:

- C Prima
- P Prima

Para ello se plantearán los siguientes supuestos:

- 1) La variabilidad fluctuará entre 56,49% y 60,83%

56,49% representa la variabilidad de los precios promedios históricos de exportación que se detallaron en la tabla 6.

60,83% representa la variabilidad calculada de los precios históricos del camarón 41/50 de 15 gramos.

Este será el rango estipulado de la incertidumbre sobre los precios del proyecto.

- 2) Bajo el supuesto del modelo Black-Scholes, en donde determina que el precio de la acción toma un comportamiento de una distribución logarítmica normal, donde μ y σ permanecen constantes.

Para esto, se debe calcular los valores actuales de los flujos de cajas esperados de los escenarios planteados y en base a ellos determinar μ y σ , los cuales serán los parámetros para realizar la simulación utilizando una distribución logarítmica normal.

Tabla 41. Parámetros para la distribución lognormal

	Precio de Mercado
Escenario Pesimista	\$ 137.426,36
Escenario Medio	\$ 346.779,46
Escenario Optimista	\$ 476.542,55
μ	\$ 320.249,45
σ	\$ 171.107,65

Elaborado por el autor

Ante las fluctuaciones estipuladas, la simulación determinó una C prima mínima de \$ 0,01 y una C prima máxima de \$ 401.618,46, además se determinó que la probabilidad de obtener una C prima entre \$ 50.000,00 hasta su C prima máxima de \$ 401.618,46 es 1,9%, por lo que hay evidencia estadística para determinar que la C prima será menor que el VAN; de esta manera se puede comprobar que ante cambios en la variabilidad y el precio de mercado la opción de diferir el proyecto un año sigue siendo la misma, ya que presenta un costo de espera máximo de \$ 401.618,46 el cual sigue siendo menor al VAN del proyecto.

En cuanto a la simulación de la P prima @Risk determinó una P prima mínima de \$ 219.559,38 con una probabilidad de ocurrencia del 0,9% y una P prima máxima de \$ 1.146.587,83 con un 99,10% de probabilidad de ocurrencia; por lo que se corrobora que la opción de abandono no es viable, ya que la P prima es mayor que el VAN del proyecto, por lo cual los compradores no tienen incentivos para realizar dicha compra.

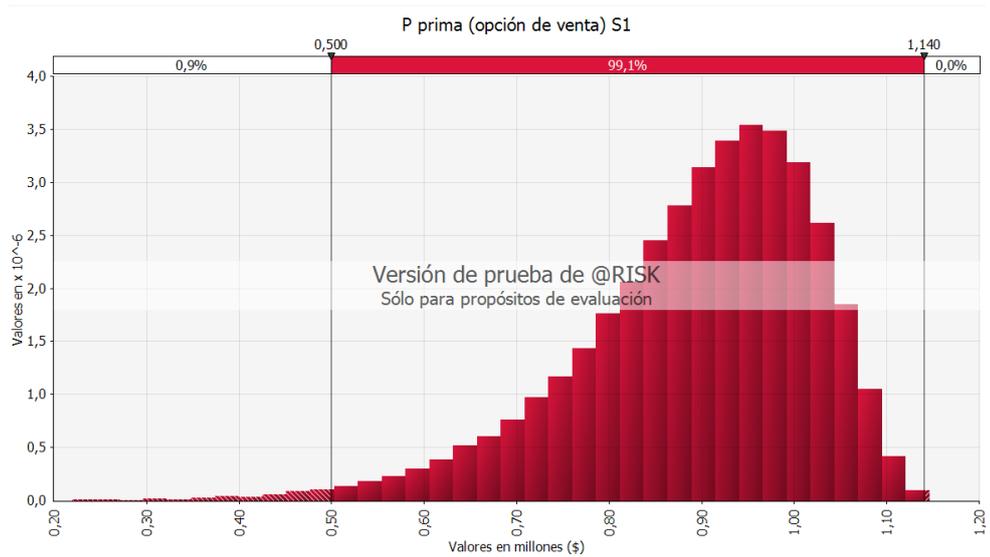


Ilustración 27. Simulación P prima ante cambios en el precio de mercado y variabilidad

Elaborado por el autor

Como segundo análisis se realizará de manera experimental cambios en los precios por libra de camarón según precios histy cambios en la producción a casusa de la variación de las tasas de sobrevivencia, lo que afectará los precios de mercado, y a su vez al valor de la C prima; además se analizará los efectos provocados en la C prima antes cambios en la variabilidad, a continuación, se explica en base a que se estipuló el rango de la variabilidad.

La variabilidad calculada para el análisis Black-Scholes es de 60,83%; el 56,49% representa la variabilidad de los precios promedios de exportación, que es un dato complementario para el proyecto, el 30% de variabilidad es estipulada en base a los parámetros de variabilidad del modelo Black-Scholes en el que determina una volatilidad entre 15% a 50%, el 75% se la asignó de manera educativa para ampliar el rango de la variabilidad y así poder demostrar cómo afecta el valor de la C prima ante cambios en las tasas de variabilidad.

Tabla 42. Efectos provocados en la C prima ante cambios en el precio de mercado y variabilidad

Precio por libra	Producción	Efectos provocados en la C prima	Variabilidad			
			30,00%	56,49%	60,83%	75,00%
\$ 2,50	306.000	\$ 202.342,97	\$ -	\$ 55,39	\$ 133,63	\$ 984,53
\$ 2,50	331.484	\$ 392.239,45	\$ 3,99	\$ 3.199,09	\$ 4.987,73	\$ 14.184,04
\$ 3,70	280.488	\$ 1.015.477,83	\$ 56.109,38	\$ 160.370,92	\$ 177.950,23	\$ 235.157,25
\$ 3,70	306.000	\$ 1.296.833,41	\$ 194.286,54	\$ 322.146,88	\$ 342.833,89	\$ 409.485,55
\$ 3,70	331.484	\$ 1.577.880,19	\$ 406.737,01	\$ 523.719,64	\$ 544.505,59	\$ 613.034,83

Elaborado por el autor

El precio de mercado spot presenta una relación directamente proporcional con el valor de la C prima, mientras que el precio de mercado spot aumenta el valor de la C prima aumenta; lo mismo sucede con la variabilidad, mientras la variabilidad aumenta, el valor de la C prima aumenta, esto se debe a la asimetría existente entre pérdidas y ganancias.

Las celdas de color amarillo indican que bajo el precio y producción estipulados se debe optar por la opción de diferir ya que el costo de espera en estos casos es menor que el valor del valor actual neto del proyecto.

En la siguiente tabla se detalla los efectos provocados en la P prima ante cambios en la variabilidad y el precio de mercado, ocasionados por la variación del precio por libra y la producción a causa de la variación de las tasas de sobrevivencia.

Tabla 43. Efectos provocados en la P prima ante cambios en el precio de mercado y variabilidad

Precio por libra	Producción	Efectos provocados en la P prima	Variabilidad			
			30,00%	56,49%	60,83%	75,00%
\$ 2,50	280.488	\$ 12.237,85	\$ 1.202.520,69	\$ 1.202.520,69	\$ 1.202.520,69	\$ 1.202.520,69
\$ 2,50	306.000	\$ 202.342,97	\$ 1.012.415,57	\$ 1.012.470,97	\$ 1.012.549,20	\$ 1.013.400,10
\$ 2,50	331.484	\$ 392.239,45	\$ 822.523,09	\$ 825.718,19	\$ 827.506,83	\$ 836.703,14
\$ 3,70	280.488	\$ 1.015.477,83	\$ 255.390,10	\$ 359.651,64	\$ 377.230,95	\$ 434.437,96
\$ 3,70	306.000	\$ 1.296.833,41	\$ 112.211,68	\$ 240.072,02	\$ 260.759,03	\$ 327.410,68
\$ 3,70	331.484	\$ 1.577.880,19	\$ 43.615,37	\$ 160.597,99	\$ 181.383,94	\$ 249.913,18

Elaborado por el autor

El precio de mercado spot presenta una relación inversamente proporcional con el valor de la C prima, mientras que el precio de mercado spot aumenta el valor de la C prima disminuye.

Caso contrario con la variabilidad ya que presenta una relación directamente proporcional con el valor de la C prima, mientras la variabilidad aumenta, el valor de la C prima aumenta, esto se debe a la asimetría existente entre pérdidas y ganancias.

4.5. EFECTOS PROVOCADOS EN C PRIMA (COSTO DE ESPERA) ANTE CAMBIOS EN EL PRECIO DE MERCADO Y EL TIEMPO

Para determinar los efectos provocados en la C prima se considerarán los siguientes parámetros:

- La variabilidad de 60,83% con la que se trabajó en el análisis Black-Scholes.
- Variables de entrada:

El plazo hasta el vencimiento tendrá un rango de diferimiento de 0,5 años hasta 5 años.

Precio de mercado spot tendrá una distribución lognormal con los siguientes parámetros ya explicados en el punto anterior:

Media: \$ 320.249,45

Desviación Estándar: \$ 171.107,65

Variables de salida: C prima.

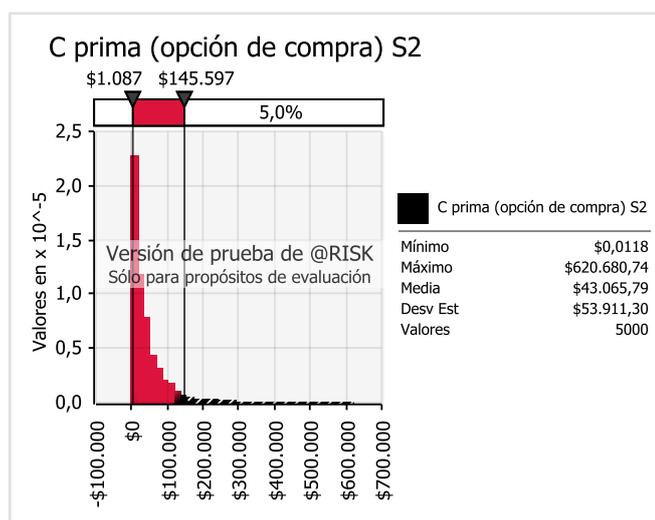


Ilustración 28.Simulación C prima ante cambios en el precio de mercado y tiempo

Elaborado por el autor

La simulación determinó una C prima entre \$ 1.087 y \$ 145.597 con un 95% de probabilidad de ocurrencia, con una C prima máxima de \$ 620.680,74 con una probabilidad de ocurrencia del 5%, razón por la cual se concluye que hay evidencia estadística para determinar que el costo de la C prima será menor que el VAN, lo cual corroboró que la opción de espera se mantiene ante los cambios estipulados.

En la siguiente tabla se detalla de manera experimental los efectos provocados en la C prima ante cambios en el tiempo y el precio de mercado, ocasionados por la variación del precio por libra y la producción a causa de la variación de las tasas de sobrevivencia.

Se planteará para el tiempo hasta el vencimiento un rango de [0,5, 5] años, para explicar los efectos ocasionados en el costo de la C prima ante un aumento del tiempo de espera en la ejecución del proyecto.

Tabla 44. Efectos provocados en la C prima ante cambios en el precio de mercado y el tiempo

Precio por libra	Producción	Efectos provocados en la C prima	Tiempo (años)						
			0,5	1	2	3	4	5	
\$ 2,50	280.488	Precio de Mercado Spot (Valor actual de los flujos de caja esperados)	\$ 12.237,85	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 0,30	\$ 4,99	\$ 27,94
\$ 2,50	306.000		\$ 202.342,97	\$ 0,45	\$ 133,63	\$ 3.383,15	\$ 11.693,87	\$ 23.210,55	\$ 36.166,46
\$ 2,50	331.484		\$ 392.239,45	\$ 286,29	\$ 4.987,73	\$ 29.198,75	\$ 60.684,01	\$ 92.630,48	\$ 122.811,98
\$ 3,70	280.488		\$ 1.015.477,83	\$ 92.777,99	\$ 177.950,23	\$ 307.344,97	\$ 406.480,50	\$ 486.861,29	\$ 553.875,43
\$ 3,70	306.000		\$ 1.296.833,41	\$ 232.675,92	\$ 342.833,89	\$ 498.863,90	\$ 614.539,08	\$ 706.928,21	\$ 783.248,60
\$ 3,70	331.484		\$ 1.577.880,19	\$ 426.692,44	\$ 544.505,59	\$ 713.975,14	\$ 839.989,48	\$ 940.573,46	\$ 1.023.559,84

Elaborado por el autor

El precio de mercado spot presenta una relación directamente proporcional con el valor de la C prima, mientras que el precio de mercado spot aumenta el valor de la C prima aumenta; lo mismo sucede con tiempo hasta el vencimiento, mientras que el tiempo aumenta, el valor de la C prima aumenta, produciendo una asimetría entre las ganancias y pérdidas inferiores.

Las celdas de color amarillo indican que bajo el precio y producción estipulados se debe optar por la opción de diferir ya que el costo de espera en estos casos es menor que el valor del valor actual neto del proyecto. En conclusión, si hay un aumento en el tiempo y en el precio de mercado, el costo de espera aumenta por lo que dicha opción de espera deja de ser una estrategia para el inversionista, lo ideal sería ejecutar el proyecto de inmediato.

4.6. RESUMEN DE LOS ESCENARIOS PLANTEADOS UTILIZANDO EL MODELO BLACK-SCHOLES

Tabla 45. Resumen de los escenarios planteados utilizando el modelo Black-Scholes

	Escenario Pesimista	Escenario Medio	Escenario Optimista
	Tasa de Supervivencia del 55%	Tasa de Supervivencia del 60%	Tasa de Supervivencia del 65%
Producción Anual	280.488	306.000	331.484
TMAR	17,99%	17,99%	17,99%
TIR	18,51%	35,74%	50,82%
B/C	1,06	2,68	3,68
Inversión Inicial	\$ 1.329.494,53	\$ 1.329.494,53	\$ 1.329.494,53
Tiempo	1,00	1,00	1,00
Tasa de interés libre de riesgo	2,70%	2,70%	2,70%
N.A. Cap. Continua	2,66%	2,66%	2,66%
Variabilidad	60,83%	60,83%	60,83%
Valor actual de los flujos de caja	\$ 137.426,36	\$ 346.779,46	\$ 476.542,55
Costo de Espera	\$ 6,73	\$ 2.116,59	\$ 9.691,14
Opción de Venta	\$ 1.157.122,27	\$ 949.879,03	\$ 827.690,49
VAN del Proyecto	\$ 7.931,83	\$ 217.284,93	\$ 347.048,02

Elaborado por el autor

Mediante la perspectiva de valoración tradicional los resultados obtenidos en el escenario pesimista no son favorables ya que su tasa interna de retorno es casi igual a la tasa mínima atractiva de rendimiento y su VAN es cercano a cero, no hay incentivos para realizar una inversión ante dichos resultados; el valor actual de los flujos de caja esperados representa el 10,34% de la inversión inicial según los parámetros de opciones reales no es factible ejecutar el proyecto inmediatamente, presenta un costo de espera de \$ 6,73, por lo que la solución viable es esperar un año para ejecutar el proyecto, ya que las condiciones actuales del mercado no permiten el desarrollo del negocio de la camaronera, en este escenario la producción es ineficiente, para cubrir el déficit del volumen procesado se debería subir el precio, pero el precio de mercado no lo permite.

El escenario medio, la probabilidad de que el VAN sea mayor que cero es de 64,70%, sus parámetros de valoración ante el enfoque tradicional son factibles, pese a estos resultados bajo los parámetros de opciones reales no es factible ejecutar el proyecto hoy, ya que el valor actual de los flujos de caja esperados es menor que su inversión inicial, teóricamente el proyecto de adquisición y readecuación de la camaronera será viable si y solo si el valor actual de los flujos de caja esperados supera el costo de adquisición e instalación, si no sucede esta premisa la opción de esperar será la decisión más sensata que el inversionista podría optar. El costo de espera es de \$ 2.116,59, como dicho costo es menor al VAN del proyecto la opción de diferir el proyecto un año es factible.

En el escenario optimista ante el aumento de la tasa de sobrevivencia en un 5%, el volumen procesado ocasiona que la probabilidad de que el VAN sea mayor que cero sea del 97,80%, pese a estos resultados el valor actual de los flujos de caja esperados sigue siendo menor a la inversión inicial, por lo que no se recomienda realizar su ejecución inmediata bajo los supuestos de opciones reales, ya que se descarta el costo de oportunidad de efectuar la inversión ahora, renunciando a la opción de diferir o esperar para obtener nueva información. El costo de espera en este escenario es de \$ 9.691,14 es mayor en comparación con los demás escenarios porque el el valor actual de los flujos de caja esperados es alto debido al incremento en el volumen procesado.

CONCLUSIONES

Con los resultados obtenidos de los análisis realizados se puede corroborar la importancia de la implementación del método Black-Scholes en la valoración de la factibilidad de adquirir y readecuar la camaronera ubicada en el cantón Pedernales ya que a diferencia del análisis tradicional realiza una valoración en un escenario estático, lo cual infravalora los resultados ya que no incorpora el parámetro de la volatilidad, las opciones reales y el método Black-Scholes incorporan en su análisis la volatilidad, la incertidumbre y flexibilidad estratégica para cambiar las directrices del proyecto.

Mediante el enfoque tradicional con los parámetros inicialmente estipulados con un precio base de \$ 2,50 y una tasa de crecimiento anual de 3,4%; se obtuvo un VAN de \$ 194.653,21 con una TIR de 30,74%, cumplió con los parámetros de evaluación y aceptación de un inversionista; se asignaron escenarios para determinar los efectos que ocasionan cambios en las variables de entrada. Pese a este resultado con el enfoque no tradicional, se determinó que no era factible emprender dicha inversión, ya que el valor actual de los flujos de caja esperados del proyecto es inferior a la inversión total, por lo que se optó por una alternativa de diferir el proyecto a un año, cuyo costo de espera es de \$ 2.116,59, y se obtuvo un VAN de \$ 217.284,93 con una TIR de 35,74%, rendimientos mayores en comparación a los resultados obtenidos del enfoque tradicional.

Realizando el respectivo análisis con el método Black-Scholes se determinó que la opción de espera es la alternativa más factible, ya que su C prima es menor al VAN del proyecto, dicha espera permite obtener nueva información, aumentando la flexibilidad operativa, ya que el proyecto presenta un VAN positivo y una variabilidad muy alta del 60,83%, por lo tanto existe la posibilidad de que los ingresos futuros sean mayores que ahora por la estabilización de los precios en el mercado, y un aumento en el volumen procesado y exportado por la recuperación y reconstrucción de las zonas afectadas

La volatilidad de los precios por libra de camarón representa una variable fundamental para que el proyecto sea viable, ya que un precio inferior a \$ 2,42 para todo el horizonte de tiempo del proyecto con una producción constante de 306.000 libras anuales de camarón generará pérdidas. Los precios internacionales afectan drásticamente a los precios locales, ya que un productor que suple la demanda de una empresa exportadora,

si el precio de mercado internacional está bajo, le conviene enfocar su producción a la demanda local, por lo que provoca una externalidad para los productores que se enfocan en cubrir la demanda doméstica del país.

En conclusión, se debe esperar un año para ejecutar el proyecto, dicha espera permitirá que el sector camaronero se recupere tanto en su factor de volumen procesado y estabilización en los precios; si el volumen procesado es bajo, el inversionista debe cubrir ese déficit de volumen aumentando el precio de venta, lo cual no se puede realizar porque el precio de mercado no lo permite.

Tabla 46. Cumplimiento de objetivos del proyecto

Objetivo General	
Establecer la factibilidad financiera de un proyecto de adquisición y readecuación de una camaronera mediante la incorporación de opciones reales utilizando el modelo Black-Scholes.	
Objetivos Específicos	Conclusiones
Demostrar la importancia de la implementación de opciones reales en la valoración de un proyecto con el método tradicional VAN-TIR.	Mediante el enfoque tradicional se determinó que adquirir la camaronera es factible y rentable, pero si solo se tomaba en consideración dicho análisis se descartaba el costo de oportunidad de efectuar la inversión ahora, renunciando a la opción de diferir o esperar para obtener nueva información.
Determinar en la actualidad la factibilidad del proyecto frente a una economía volátil.	El proyecto es factible, pero en la actualidad el sector camaronero presenta limitaciones en su desarrollo y crecimiento, ya que se ve afectado por una tendencia a la baja en los precios internacionales y una contracción en el volumen procesado por las externalidades del terremoto.
Determinar opciones de diferir o de abandono en la toma de decisiones para la ejecución del proyecto de la camaronera.	El modelo Black-Scholes determinó que el costo de espera es menor que el VAN del proyecto y la alternativa más viable es diferir la ejecución de la inversión a 1 año, con un costo de espera de \$ 2.116,59.
Analizar los resultados que implica la volatilidad de los precios de venta de la libra de camarón.	Ante una tendencia a la baja de los precios, se debe suplir dicho déficit mediante un incremento en el volumen procesado.

Elaborado por el autor

RECOMENDACIONES

Se recomienda la utilización de las opciones reales, como un complemento de las técnicas tradicionales, ya que la determinación de la factibilidad por medio del método Black-Scholes genera un plus al momento de tomar decisiones.

En base al enfoque del método de valoración de factibilidad Black-Scholes, en donde se incorpora la flexibilidad en los parámetros de decisión de entrada, se recomienda la opción de diferir el proyecto un año, ya que el costo de espera es menor que retornos generados en el proyecto (VAN), esto ayuda al proyecto en un futuro a mejorar sus indicadores de rentabilidad, de la misma manera se genera una externalidad positiva para la provincia de Manabí, estimulando el crecimiento económico y generando un beneficio social a la población manabita ya que se generan plazas de empleo, aumentando la producción nacional y por ende aportando con la matriz productiva del país.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Sapag, N. (2007). *Proyectos de Inversión Formulación y Evaluación*. Pearson Prentice Hall.
- [2] Titman, S., & Martin, J. (2009). *Valoración: El arte y la ciencia de las decisiones de inversión corporativa*. Pearson Prentice Hall.
- [3] Pinos, L. (2015). *Modelo de Valoración de Proyectos de Inversión Inmobiliarias mediante Opciones Reales*. Tesis de Maestría en Seguros y Riesgos Financieros, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil.
- Mascareñas, J. (2007). *Opciones Reales en la valoración de proyectos de inversión*. Universidad Complutense de Madrid.
- Guevara, P., Méndez, M., & Macías, W. (2009). *Evaluación de Proyectos con Opciones Reales: Aplicación a un Proyecto Inmobiliario con Punto de Equilibrio*. Tesis de Grado de la Facultad de Economía y Negocios, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil.
- Calle, A., & Tamayo, V. (2009). *Decisiones de Inversión a través de Opciones Reales*. *Estudios Gerenciales*, Vol. 25, No. 111, Universidad ICESI, Colombia.
- Hull, J. (2009). *Introducción a los mercados de futuros y opciones*. Pearson Prentice Hall. Sexta edición.
- Hull, J. (2000). *Futures and other Derivates*. Prentice Hall.
- Sandoval, K., & Espinosa, A. (2016). *Evaluación de un proyecto de inversión usando opciones reales para diferenciar el aguacate*. *Revista de Investigación Científica*, 24(47).
- Milanesi, G., & Tohmé, F. (2015). *Un modelo consolidado de opciones reales, teoría de juegos y análisis de costos de transacción para el diseño de acuerdos contractuales*. *Revista de Economía Política de Buenos Aires*, 14, pp. 59-81.
- Vedovoto, G., & Prior, D. (2015). *Opciones reales: una propuesta para valorar proyectos de I+D en centros públicos de investigación agraria*. *Contaduría y Administración*, 60(1), 145-179.
- Vásquez, J. (2014). *Valoración de Proyectos de Empresas con Teoría de Opciones Reales - Caso ENERSUR S.A.* *Revista Científica Tecnología & Desarrollo*, 12(1), pp. 69-75.

ANEXOS

ANEXO 1. GLOSARIO

Valor Actual Neto. - Es el valor actual de todos los flujos futuros de caja, proyectados a partir del primer período de operación, y le resta la inversión total expresada en el momento cero [1].

Tasa Interna de Retorno. - Mide la rentabilidad como porcentaje. La máxima tasa exigible será aquella que haga que el VAN sea cero [1].

Período de Recuperación de la Inversión. - Mide en cuánto tiempo se recupera la inversión, incluyendo el costo de capital involucrado [1].

La relación beneficio-costos. - Compara el valor actual de los beneficios proyectados con el valor actual de los costos, incluida la inversión. [1].

Opción. - Una opción da a su propietario el derecho, pero no la obligación, de comprar o vender un activo especificado a un precio acordado contractualmente (el precio de ejercicio de la opción o strike price) dentro de un período de tiempo determinado [2].

Opción europea. - Da al tenedor el derecho de ejercer la opción solamente en su fecha de vencimiento [2].

Opción americana. - Permite al tenedor ejercerla en cualquier momento hasta la fecha de vencimiento [2].

In the money. - Cuando su ejercicio inmediato suponga una ganancia para su propietario:

- Call: Precio del subyacente (P_t) sea mayor que el precio del ejercicio (k).
- Put: Precio del subyacente (P_t) sea menor que el precio del ejercicio (k).

At the money. - Cuando su ejercicio inmediato no suponga ni una pérdida ni ganancia para su propietario:

- Call y Put: Precio del subyacente (P_t) sea igual que el precio del ejercicio (k).

Out the money. - Cuando su ejercicio inmediato suponga una pérdida para su propietario (el propietario de una opción nunca ejercerá su derecho en una opción que está out the money):

- Call: Precio del subyacente (P_t) sea menor que el precio del ejercicio (k).
- Put: Precio del subyacente (P_t) sea mayor que el precio del ejercicio (k).

Simulación Monte Carlo. - Realiza el análisis de riesgo con la creación de modelos de posibles resultados mediante la sustitución de un rango de valores, una distribución de probabilidad, para cualquier factor con incertidumbre inherente. Luego, calcula los resultados una y otra vez, cada vez usando un grupo diferente de valores aleatorios de las funciones de probabilidad. Dependiendo del número de incertidumbres y de los rangos especificados (Palisade Corporation).

ANEXO 2. POBLACIÓN DE LATACUNGA

POBLACIÓN DE LATACUNGA			
	URBANO	RURAL	Total
Menor de 1 año	1.042	2.071	3.113
De 1 a 4 años	4.553	8.907	13.460
De 5 a 9 años	6.107	12.166	18.273
De 10 a 14 años	5.977	11.819	17.796
De 15 a 19 años	6.276	11.178	17.454
De 20 a 24 años	6.210	9.461	15.671
De 25 a 29 años	5.715	8.575	14.290
De 30 a 34 años	4.961	7.397	12.358
De 35 a 39 años	4.652	6.288	10.940
De 40 a 44 años	4.074	5.085	9.159
De 45 a 49 años	3.604	4.328	7.932
De 50 a 54 años	2.823	3.736	6.559
De 55 a 59 años	2.308	3.308	5.616
De 60 a 64 años	1.631	3.069	4.700
De 65 a 69 años	1.349	3.003	4.352
De 70 a 74 años	924	2.294	3.218
De 75 a 79 años	706	1.781	2.487
De 80 a 84 años	510	1.250	1.760
De 85 a 89 años	260	668	928
De 90 a 94 años	124	191	315
De 95 a 99 años	30	60	90
De 100 años y más	6	12	18
Total	63.842	106.647	170.489

ANEXO 3. PRECIOS DE PRODUCTOR HISTÓRICOS POR LIBRA DE CAMARÓN 41/50 DE 15 GRAMOS

Precio en libras 2008

COLA	ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO		JULIO		AGOSTO		SEPTIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
16 / 20	3,85	3,80	3,60	3,60					5,53	5,53	5,53	5,58	5,85	5,80			4,50	4,50	4,10	4,10	4,10	4,10			4,63
21 / 25	3,38	0,00	3,50	3,33	3,60	3,63	3,98	4,03	4,15	4,05	4,15	4,30	4,55	4,40	4,65	4,65	3,83	3,83	3,40	3,40	3,40	2,83	2,88		3,65
26 / 30	3,05	3,10	3,05	2,95	2,95	2,95	3,08	3,13	3,08	2,93	2,74	3,30	3,53	3,38	3,65	3,65	2,65	2,85	2,48	2,68	2,68	2,25	2,53	2,60	2,97
31 / 35	2,45	2,48	2,38	2,30	2,33	2,35	2,45	2,55	2,60	2,54	2,68	2,85	3,10	3,15	3,45	3,45	2,65	2,70	2,40	2,45	2,45	2,05	2,13	2,10	2,58
36 / 40	2,18	2,23	2,15	2,08	2,13	2,13	2,23	2,33	2,38	2,28	2,45	2,65	2,99	2,98	3,35	3,35	2,55	2,55	2,23	2,25	2,25	1,83	1,93	1,90	2,39
41 / 50	2,00	2,05	2,03	1,95	2,00	2,03	2,10	2,18	2,25	2,15	2,35	2,53	2,88	2,90	3,15	3,15	2,38	2,38	2,03	2,10	1,83	1,55	1,65	1,63	2,22
51 / 60	1,83	1,98	1,85	1,83	1,88	1,93	2,03	2,08	2,15	2,05	2,25	2,45	2,78	2,78	3,00	3,00	2,19	2,15	1,75	1,75	1,60	1,40	1,53	1,40	2,07
61 / 70	1,68	1,85	1,73	1,60	1,78	1,83	1,93	1,93	2,08	2,00	2,10	2,30	2,66	2,65	2,85	2,85	2,00	2,03	1,58	1,58	1,35	1,18	1,28	1,23	1,92
71 / 90	1,58	1,58	1,53	1,40	1,58	1,58	1,70	1,75	1,90	1,80	1,90	2,08	2,55	2,40	2,55	2,55			1,35	1,35	1,35	1,05	1,18	1,10	1,72
91 / 110	1,23	1,25	1,35	1,20	1,28	1,28	1,35	1,38	1,48	1,33	1,50	1,68	1,90	1,90	1,90	1,90			0,95	0,95	0,95	0,88	0,93	0,85	1,34

Precio en libras 2009

COLA	ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO		JULIO		AGOSTO		SEPTIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
16 / 20	3,50	3,50	3,50	3,20	3,38	2,75	2,83	2,975	2,93	2,95	2,95	2,95	3,15	3,23	3,23	3,175	2,95	3,00	3,05	3,08	3,08	3,15	3,15	3,10	3,11
21 / 25	2,88	2,90	2,88	2,8	2,63	2,45	2,53	2,55	2,55	2,60	2,60	2,70	2,88	2,93	2,98	2,90	2,75	2,75	2,88	2,88	2,88	2,95	2,95	2,85	2,90
26 / 30	2,55	2,58	2,63	2,63	2,50	2,25	2,45	2,43	2,43	2,43	2,48	2,53	2,78	2,80	2,80	2,70	2,65	2,68	2,75	2,78	2,78	2,85	2,85	2,63	2,73
31 / 35	2,13	2,20	2,20	2,23	2,20	2,10	2,20	2,08	2,18	2,20	2,23	2,28	2,30	2,40	2,40	2,15	2,23	2,18	2,18	2,18	2,23	2,28	2,28	2,18	2,31
36 / 40	1,95	2,03	2,03	2,08	2,00	1,93	2,00	2,00	2,00	2,00	2,08	2,10	2,13	2,23	2,23	1,975	1,95	2,00	2,00	2,03	2,05	2,15	2,13	2,03	2,13
41 / 50	1,68	1,73	1,73	1,8	1,70	1,65	1,73	1,73	1,70	1,73	1,78	1,85	1,90	2,10	2,10	1,875	1,85	1,78	1,83	1,83	1,85	1,93	1,93	1,78	1,89
51 / 60	1,50	1,50	1,58	1,675	1,58	1,55	1,55	1,55	1,55	1,58	1,65	1,68	1,70	1,75	1,78	1,65	1,65	1,63	1,65	1,68	1,70	1,73	1,68	1,65	1,70
61 / 70	1,35	1,38	1,45	1,45	1,48	1,45	1,48	1,43	1,43	1,45	1,48	1,48	1,53	1,68	1,68	1,55	1,50	1,53	1,55	1,60	1,60	1,63	1,55	1,55	1,57
71 / 90	1,23	1,23	1,23	1,23	1,35	1,33	1,33	1,25	1,28	1,28	1,30	1,33	1,45	1,50	1,50	1,475	1,43	1,40	1,40	1,45	1,45	1,40	1,40	1,38	1,42
91 / 110	1,03	1,05	1,10	1,08	1,15	1,05	1,15	1,15	1,08	1,08	1,13	1,10	1,18	1,23	1,30	1,23	1,10	1,18	1,175	1,18	1,18	1,18	1,18	1,15	1,19

Precio en libras 2010

COLA	ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO		JULIO		AGOSTO		SEPTIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
16 / 20	3,50	3,05	3,10			3,45		3,73		3,85	4,075	4,90	5,25	5,35	5,23	5,30	5,33	5,35	5,53	5,80		5,85	5,55	5,55	4,72
21 / 25	2,88	2,83	2,85	2,88	2,98	3,03	3,25	3,45	3,55	3,68	3,78	4,15	4,05	4,05	4,50	4,40	4,35	4,53	4,85	5,40	5,78	5,70	5,15	5,2	4,05
26 / 30	2,55	2,70	2,68	2,7	2,78	2,95	3,05	3,18	3,33	3,48	3,55	3,65	3,63	3,48	3,55	3,45	3,55	3,70	3,88	4,45	4,70	4,6	3,45	3,43	3,43
31 / 35	2,13	2,20	2,20	2,23	2,28	2,38	2,48	2,68	2,78	2,88	3,00	3,10	3,15	3,05	3,05	2,90	2,85	3,05	3,20	3,55	3,80	3,70	2,63	2,63	2,83
36 / 40	1,95	2,00	1,98	1,99	2,00	2,18	2,23	2,43	2,50	2,60	2,80	2,90	2,93	2,93	2,75	2,60	2,55	2,70	2,93	3,38	3,65	3,55	2,53	2,55	2,61
41 / 50	1,68	1,78	1,80	1,78	1,85	2,03	2,10	2,25	2,38	2,48	2,55	2,65	2,55	2,43	2,35	2,35	2,20	2,38	2,53	2,95	3,20	3,18	2,43	2,45	2,34
51 / 60	1,50	1,65	1,68	1,68	1,70	1,80	1,85	2,03	2,10	2,20	2,275	2,33	2,13	1,80	1,75	1,73	1,78	1,85	2,08	2,45	2,70	2,73	2,25	2,28	2,01
61 / 70	1,35	1,50	1,53	1,50	1,55	1,70	1,75	1,90	1,93	2,00	2,03	2,10	1,95	1,65	1,60	1,58	1,68	1,80	1,98	2,28	2,40	2,45	2,10	2,08	1,85
71 / 90	1,23	1,33	1,38	1,35	1,35	1,43	1,48	1,60	1,68	1,70	1,70	1,75	1,63	1,28	1,30	1,25	1,30	1,48	1,63	1,85	2,00	2,00	1,73	1,75	1,55
91 / 110	1,03	1,10	1,10	1,08	1,18	1,23	1,225	1,35	1,40	1,40	1,40	1,40	1,25	1,00	1,05	1,05	1,13	1,03	1,33	1,50	1,50	1,45	1,23	1,20	1,23

Precio en libras 2011

COLA	ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO		JULIO		AGOSTO		SEPTIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
16 / 20	5,75	5,95	5,88	5,58		5,58	4,90	4,80		4,85	4,85	4,70	4,93	5,15	5,25	5,10	5,25	5,20	5,20	5,20	5,15	5,10	5,10	5,05	5,20
21 / 25	5,05	5,30	5,35	5,15	4,85	5,15	4,15	4,18	4,15	4,05	4,05	4,05	4,13	4,25	4,45	4,40	4,40	4,25	4,28	4,35	4,25	4,13	4,13	4,05	4,44
26 / 30	3,60	3,78	3,75	3,45	3,15	3,45	3,23	3,25	3,23	3,23	3,23	3,28	3,38	3,50	3,55	3,58	3,58	3,55	3,55	3,58	3,58	3,50	3,50	3,45	3,45
31 / 35	2,85	3,05	3,15	3,20	3,05	3,20	2,88	2,90	2,95	2,85	2,90	2,85	2,90	3,05	3,18	3,15	3,13	3,13	3,13	3,10	3,10	3,05	3,00	2,90	3,03
36 / 40	2,70	2,98	3,03	3,10	3,03	3,10	2,78	2,80	2,83	2,65	2,73	2,65	2,68	2,80	2,85	2,80	2,70	2,78	2,78	2,83	2,83	2,83	2,83	2,80	2,83
41 / 50	2,60	2,78	2,85	3,05	2,95	3,05	2,73	2,78	2,73	2,63	2,60	2,50	2,55	2,65	2,78	2,55	2,53	2,53	2,58	2,65	2,60	2,60	2,58	2,53	2,68
51 / 60	2,50	2,60	2,68	2,85	2,85	2,85	2,65	2,68	2,60	2,45	2,45	2,30	2,25	2,43	2,45	2,33	2,28	2,28	2,35	2,43	2,40	2,48	2,45	2,35	2,50
61 / 70	2,15	2,35	2,45	2,65	2,65	2,65	2,63	2,63	2,48	2,38	2,33	2,03	2,05	2,23	2,33	2,18	2,10	2,15	2,15	2,20	2,20	2,23	2,33	2,20	2,32
71 / 90	1,78	1,95	1,95	2,05	2,05	2,05	2,23	2,18	2,05	1,98	1,98	1,85	1,93	2,03	2,13	2,08	2,00	1,98	2,05	2,10	2,05	2,10	2,05	2,08	2,03
91 / 110	1,38	1,55	1,55	1,65	1,60	1,65	1,60	1,60	1,40	1,48	1,48	1,48	1,48	1,45	1,55	1,63	1,45	1,45	1,45	1,50	1,55	1,43	1,48	1,45	1,51

Precio en libras 2012

COLA	ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO		JULIO		AGOSTO		SEPTIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE		
AGUAJE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
16 / 20	4,60					3,80	3,80	3,60	3,60	4,00	3,80	3,80	3,50	3,70	3,50	3,50	3,55	3,50							3,73
21 / 25	4,00	3,50	3,70	3,45	3,33	3,35	3,38	3,33	3,55	3,55	3,43	3,48	3,45	3,48	3,48	3,48	3,53	3,48	3,55	3,65	3,75	3,85	4,18	4,10	3,58
26 / 30	3,45	3,35	3,28	3,25	3,15	3,28	3,35	3,35	3,40	3,33	3,28	3,33	3,35	3,28	3,23	3,25	3,33	3,38	3,43	3,48	3,65	3,60	3,60	3,50	3,37
31 / 35	2,83	2,70	2,93	2,85	2,78	2,78	2,78	2,78	2,75	2,73	2,63	2,70	2,75	2,80	2,78	2,75	2,75	2,85	2,93	2,95	2,98	2,98	2,90	2,83	2,81
36 / 40	2,73	2,65	2,73	2,65	2,63	2,58	2,68	2,58	2,63	2,68	2,53	2,55	2,55	2,63	2,65	2,63	2,63	2,65	2,78	2,85	2,80	2,80	2,85	2,70	2,67
41 / 50	2,43	2,38	2,45	2,43	2,38	2,40	2,48	2,38	2,38	2,38	2,33	2,30	2,30	2,38	2,38	2,38	2,38	2,48	2,53	2,65	2,73	2,73	2,65	2,50	2,45
51 / 60	2,30	2,28	2,38	2,33	2,30	2,30	2,43	2,28	2,25	2,28	2,15	2,15	2,18	2,20	2,18	2,13	2,13	2,23	2,33	2,35	2,35	2,43	2,35	2,30	2,27
61 / 70	2,13	2,05	2,15	2,18	2,15	2,10	2,18	2,05	2,15	2,23	1,95	1,98	1,98	1,93	1,88	1,93	1,95	2,08	2,15	2,30	2,30	2,28	2,13	2,10	2,09
71 / 90	1,95	1,93	1,98	1,95	1,93	1,93	2,03	1,95	1,93	1,98	1,75	1,75	1,73	1,75	1,75	1,78	1,73	1,90	2,05	2,05	2,13	2,05	1,98	1,90	1,91
91 / 110	1,40	1,43	1,48	1,48	1,48	1,53	1,58	1,48	1,48	1,48	1,43	1,38	1,33	1,25	1,35	1,35	1,30	1,38	1,40	1,45	1,55	1,58	1,45	1,50	1,44

Precio en libras 2013

COLA	ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO		JULIO		AGOSTO		SEPTIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE		
AGUAJE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
16 / 20		4,45	4,75				5,45	5,50	5,23	5,25	4,85		6,25	6,25			5,78								5,38
21 / 25	4,10	4,38	4,68	5,05	5,23	5,63	5,28	4,95	4,83	4,73	4,68	4,88	5,30	5,45	6,13	5,88	5,68	5,88	6,83	6,58	5,80	5,83	5,85	5,75	5,39
26 / 30	3,55	3,63	3,65	3,88	4,23	4,38	4,48	4,10	4,03	4,03	3,95	4,18	4,60	5,33	5,80	5,15	5,10	7,88	5,28	5,65	5,30	5,18	4,95	4,90	4,72
31 / 35	2,93	3,00	3,05	3,25	3,33	3,40	3,58	3,58	3,58	3,48	3,48	3,65	4,00	4,63	5,15	4,83	4,90	5,15	5,08	5,18	4,80	4,40	4,35	4,38	4,05
36 / 40	2,73	2,83	2,90	3,15	3,18	3,28	3,38	3,38	3,38	3,23	3,25	3,45	3,78	4,15	4,98	4,43	4,50	4,63	4,83	4,68	4,35	4,18	4,10	4,00	3,78
41 / 50	2,58	2,63	2,68	2,95	3,08	3,13	3,20	3,23	3,23	3,08	3,08	3,28	3,48	4,10	4,58	3,85	4,03	4,10	4,45	4,33	4,00	3,88	3,80	3,85	3,52
51 / 60	2,32	2,43	2,48	2,63	2,73	2,78	2,90	2,98	2,98	2,85	2,85	3,03	3,28	3,80	3,65	3,48	3,55	3,68	3,90	3,85	3,55	3,48	3,65	3,65	3,19
61 / 70	2,23	2,30	2,33	2,43	2,53	2,60	2,70	2,78	2,75	2,68	2,63	2,88	3,20	3,60	3,83	3,10	3,10	3,38	3,68	3,65	3,30	2,95	3,45	3,20	2,97
71 / 90	2,05	2,05	2,05	2,15	2,18	2,25	2,35	2,35	2,35	2,33	2,23	2,50	2,63	2,95	3,15	2,78	2,85	2,95	2,95	2,93	2,78	2,65	2,55	2,45	2,52
91 / 110	1,50	1,55	1,63	1,65	1,65	1,70	1,75	1,78	1,80	1,56	1,68	1,73	1,88	1,95	2,13	1,73	1,85	1,95	1,90	1,95	1,83	1,75	2,00	1,90	1,78

Precio en libras 2014

COLA	ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO		JULIO		AGOSTO		SEPTIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE		
AGUAJE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
16 / 20		6,50	6,90	6,30				6,20		4,90	4,45	4,45	4,73	4,85	5,15	5,86		6,20	6,25	6,25	5,60	5,35			5,62
21 / 25	5,85	6,60	6,83	6,20	6,00	5,90	6,00	5,75	5,28	4,75	4,34	4,40	4,58	4,58	5,05	5,70	5,90	6,10	6,10	5,93	5,73	5,18	4,70	4,65	5,50
26 / 30	4,95	5,65	5,70	5,50	5,20	5,13	5,13	4,90	4,48	3,90	3,58	3,70	4,10	4,23	4,28	4,73	4,88	5,10	5,10	5,38	4,80	4,25	3,93	3,88	4,69
31 / 35	4,45	4,85	4,93	4,85	4,78	4,55	4,63	4,25	4,05	3,70	3,31	3,48	3,63	3,73	3,78	3,85	3,90	4,10	4,30	4,28	3,63	3,55	3,35	3,35	4,05
36 / 40	4,10	4,40	4,60	4,68	4,65	4,45	4,45	4,20	3,95	3,60	3,25	3,43	3,48	3,58	3,55	3,63	3,70	3,90	3,95	4,00	3,58	3,50	3,05	2,80	3,85
41 / 50	3,90	4,10	4,25	4,13	4,50	4,55	4,25	4,13	3,75	3,48	3,23	3,30	3,50	3,40	3,38	3,85	4,00	3,60	3,63	3,57	3,38	3,33	2,83	2,65	3,70
51 / 60	3,65	3,75	3,98	4,08	4,10	4,10	4,15	4,00	3,58	3,25	3,03	3,10	3,18	3,33	2,23	3,15	3,33	3,40	3,43	3,40	3,05	2,85	2,63	2,23	3,37
61 / 70	3,45	3,48	3,55	3,70	3,83	3,95	3,95	3,80	3,53	3,20	2,95	3,00	3,08	3,25	3,13	3,13	3,18	3,25	3,33	3,30	3,00	2,70	2,50	2,08	3,26
71 / 90	2,55	2,95	2,95	3,00	3,05	3,10	3,25	3,20	3,10	2,85	2,83	2,85	2,90	3,00	3,08	3,03	3,00	3,10	3,18	3,10	2,75	2,50	2,20	1,83	2,89
91 / 110	2,00	2,33	2,30	2,35	2,40	2,60	2,30	2,20	2,00	2,13	1,98	2,00	2,05	2,10	2,05	2,08	2,10	2,15	2,30	2,28	2,13	2,03	1,93	1,53	2,14

Precio en libras 2015

COLA	ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO		JULIO		AGOSTO		SEPTIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
16 / 20	4,60	4,60	4,78	4,70					4,20	3,80	3,85	3,65	3,65	3,65	3,70	3,84	4,35	4,15		4,10				4,10	4,11
21 / 25	4,67	4,67	4,61	4,27	4,04	4,11		4,10	3,90	3,68	3,60	3,52	3,52	3,52	3,62	3,67	3,83	4,05	3,92	3,91	3,91	3,05	1,75	3,03	3,62
26 / 30	3,94	3,94	3,94	3,61	3,37	3,29	3,20	3,00	3,05	2,35	2,88	2,73	2,73	2,73	2,71	2,81	2,96	2,98	3,19	3,08	3,03	2,49	3,06	3,14	3,09
31 / 35	3,23	3,23	3,33	3,23	3,18	3,15	3,10	2,90	2,90	2,73	2,67	2,50	2,50	2,50	2,51	2,62	2,73	2,73	2,85	2,83	2,78	2,82	2,81	2,89	2,86
36 / 40	2,77	2,77	2,86	2,81	2,81	2,81	2,80	2,80	2,70	2,46	2,42	2,28	2,28	2,28	2,28	2,33	2,47	2,49	2,57	2,59	2,56	2,61	2,61	2,66	2,58
41 / 50	2,45	2,45	2,53	2,53	2,46	2,51	2,40	2,35	2,30	2,09	2,04	1,98	1,98	1,98	2,03	2,08	2,22	2,25	2,31	2,40	2,36	2,41	2,41	2,44	2,29
51 / 60	2,24	2,24	2,30	2,29	2,25	2,19	1,90	2,05	2,05	1,86	1,81	1,60	1,60	1,60	1,69	1,78	1,89	1,91	2,00	1,98	1,94	1,98	2,04	2,04	1,97
61 / 70	2,14	2,14	2,18	2,16	2,16	2,13		2,00	1,93	1,73	1,70	1,50	1,50	1,50	1,59	1,59	1,71	1,70	1,79	1,77	1,73	1,79	1,81	1,82	1,75
71 / 90	1,95	1,95	1,97	1,96	1,88	1,86		1,65	1,65	1,50	1,48	1,25	1,25	1,25	1,33	1,40	1,45	1,45	1,56	1,47	1,13	1,48	0,92	1,50	1,47
91 / 110	1,63	1,63	1,53	1,55	1,58	1,61		1,30	1,28	0,93	1,18	0,93	0,93	0,93	0,95	1,00	1,02	1,03	1,13	1,02	1,00			1,05	1,05

Precio en libras 2016

COLA	ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO		JULIO		AGOSTO		SEPTIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
AGUAJE																									
16 / 20	4,10		4,20				4,15	3,90	4,00	4,10	4,15	4,15	4,05	4,15	4,15										2,82
21 / 25	4,03	3,94	4,10	4,05	3,96		3,78	3,80	3,93	3,87	3,85	3,88	3,90	3,88	3,92										2,29
26 / 30	3,15	3,16	3,18	3,18	3,24	3,26	2,67	3,23	3,23	3,20	3,20	3,22	3,18	3,22	3,28										1,98
31 / 35	2,88	2,88	2,93	2,92	2,98	2,98	2,41	2,98	2,98	2,93	2,90	2,92	2,83	2,92	2,98										1,81
36 / 40	2,65	2,67	2,75	2,69	2,79	2,79	2,27	2,78	2,78	2,77	2,80	2,78	2,73	2,78	2,82										1,70
41 / 50	2,44	2,46	5,53	2,45	2,56	2,58	2,08	2,55	2,55	2,53	2,58	2,55	2,55	2,55	2,58										1,69
51 / 60	2,03	2,13	2,15	2,04	2,19	2,18	1,77	2,15	2,13	2,10	2,15	2,12	2,13	2,12	2,15										1,31
61 / 70	1,83	1,83	2,00	1,86	1,96	2,00	1,57	2,00	1,93	1,90	1,95	1,92	2,00	1,92	1,95										1,19
71 / 90	1,50	1,55	1,60	1,55	1,64	1,70	1,30	1,60	1,58	1,57	1,60	1,61	1,60	1,58	1,58										0,98
91 / 110	1,07	1,08	1,10	1,07	1,19	1,20	0,75	1,10	1,08	1,10	1,15	1,15	1,20	1,13	1,13										0,69

ANEXO 4. ENCUESTA

ESTUDIO DE MERCADO

1. Género:

Masculino

Femenino

2. Edad:

7-14 años

15-22 años

23-30 años

31-38 años

39-46 años

47-54 años

3. ¿Consume usted camarón?

Si

No

Si su respuesta es No, termina la encuesta.

4. ¿Cada qué frecuencia consume camarón?

Una vez por semana

Dos veces por semana

Una vez al mes

Dos veces al mes

5. ¿En qué lugar usted adquiere el camarón?

Supermercados

Tiendas especializadas

Tiendas de barrio

Mercado de mariscos

6. ¿Cuál de los siguientes factores considera usted es el más importante al momento de comprar camarón?

Precio

Calidad

Tamaño

7. A parte del camarón, ¿cuáles de estos mariscos consume con mayor frecuencia?

Pescado

Pulpo

Cangrejo

Calamar

Concha

ANEXO 5. TABLA DE AMORTIZACIÓN DEL PRÉSTAMO

Préstamo	\$ 1.200.000,00
Tasa de Interés Efectiva Trimestral	8,84%
Plazo Trimestres	6
Cuota	\$266.228,94

Periodo	Saldo Inicial	Cuotas	Interés	Capital	Saldo Final
1	\$ 1.200.000,00	\$266.228,94	\$ 106.080,00	\$ 160.148,94	\$ 1.039.851,06
2	\$ 1.039.851,06	\$266.228,94	\$ 91.922,83	\$ 174.306,10	\$ 865.544,96
3	\$ 865.544,96	\$266.228,94	\$ 76.514,17	\$ 189.714,76	\$ 675.830,20
4	\$ 675.830,20	\$266.228,94	\$ 59.743,39	\$ 206.485,55	\$ 469.344,65
5	\$ 469.344,65	\$266.228,94	\$ 41.490,07	\$ 224.738,87	\$ 244.605,78
6	\$ 244.605,78	\$266.228,94	\$ 21.623,15	\$ 244.605,78	\$ 0,00

ANEXO 6. PERÍODO DE RECUPERACIÓN

Trimestres	Saldo Inversión	Flujo de Caja	Rentabilidad Exigida	Recuperación Inversión
1	\$ 129.494,53	\$ -5.186,89	\$ 23.296,07	\$ -28.482,95
2	\$ 157.977,48	\$ -5.602,25	\$ 28.420,15	\$ -34.022,40
3	\$ 191.999,88	\$ -3.824,71	\$ 34.540,78	\$ -38.365,49
4	\$ 230.365,37	\$ 382,95	\$ 41.442,73	\$ -41.059,78
5	\$ 271.425,15	\$ 1.710,47	\$ 48.829,38	\$ -47.118,92
6	\$ 318.544,07	\$ -12.709,84	\$ 57.306,08	\$ -70.015,92
7	\$ 388.559,99	\$ 255.587,94	\$ 69.901,94	\$ 185.685,99
8	\$ 202.874,00	\$ 283.013,91	\$ 36.497,03	\$ 246.516,87
9	\$ -43.642,87	\$ 292.760,36	\$ -7.851,35	\$ 300.611,71
10	\$ -344.254,59	\$ 611.733,87	\$ -61.931,40	\$ 673.665,27

ANEXO 7. ESTADÍSTICOS DE RESUMEN ESCENARIO PESIMISTA

Estadísticos resumen para VAN ESCENARIO PESIMISTA			
Estadísticos		Percentil	
Mínimo	\$-504.678,47	5%	\$-336.507,79
Máximo	\$247.147,02	10%	\$-296.916,19
Media	\$-155.639,35	15%	\$-270.036,23
Desv Est	\$110.246,47	20%	\$-249.340,20
Varianza	12154283946	25%	\$-231.120,57
Indice de sesgo	0,097478385	30%	\$-214.074,05
Curtosis	2,915353362	35%	\$-199.592,61
Mediana	\$-156.996,64	40%	\$-185.093,16
Moda	\$-127.630,65	45%	\$-171.064,76
X izquierda	\$-336.507,79	50%	\$-156.996,64
P izquierda	5%	55%	\$-142.640,86
X derecha	\$28.753,90	60%	\$-128.703,84
P derecha	95%	65%	\$-115.381,10
Diff X	\$365.261,69	70%	\$-99.827,70
Diff P	90%	75%	\$-83.227,39
#Errores	0	80%	\$-63.573,40
Filtro mín	Apagado	85%	\$-40.009,37
Filtro máx	Apagado	90%	\$-13.290,07
#Filtrado	0	95%	\$28.753,90

Estadísticos resumen para TIR ESCENARIO PESIMISTA / 0			
Estadísticos		Percentil	
Mínimo	-6,64%	5%	0,51%
Máximo	42,83%	10%	2,19%
Media	9,30%	15%	3,31%
Desv Est	6,13%	20%	4,28%
Varianza	0,003759446	25%	5,12%
Indice de sesgo	0,820514753	30%	5,82%
Curtosis	4,541715805	35%	6,60%
Mediana	8,64%	40%	7,37%
Moda	7,69%	45%	7,98%
X izquierda	0,51%	50%	8,64%
P izquierda	5%	55%	9,39%
X derecha	20,28%	60%	10,09%
P derecha	95%	65%	10,84%
Diff X	19,77%	70%	11,72%
Diff P	90%	75%	12,65%
#Errores	0	80%	13,83%
Filtro mín	Apagado	85%	15,25%
Filtro máx	Apagado	90%	17,03%
#Filtrado	0	95%	20,28%

ANEXO 8. ESTADÍSTICOS DE RESUMEN ESCENARIO MEDIO

Estadísticos resumen para VAN ESCENARIO MEDIO			
Estadísticos		Percentil	
Mínimo	\$-318.199,56	5%	\$-146.217,25
Máximo	\$486.525,62	10%	\$-108.240,19
Media	\$49.419,62	15%	\$-78.019,54
Desv Est	\$121.577,04	20%	\$-54.482,28
Varianza	14780975497	25%	\$-33.004,63
Indice de sesgo	0,111024768	30%	\$-16.252,99
Curtosis	2,894090485	35%	\$-565,09
Mediana	\$47.932,06	40%	\$15.307,36
Moda	\$14.037,93	45%	\$32.294,43
X izquierda	\$-146.217,25	50%	\$47.932,06
P izquierda	5%	55%	\$62.538,42
X derecha	\$252.140,70	60%	\$77.686,27
P derecha	95%	65%	\$93.307,98
Diff X	\$398.357,95	70%	\$111.199,64
Diff P	90%	75%	\$132.197,92
#Errores	0	80%	\$151.924,85
Filtro mín	Apagado	85%	\$177.205,95
Filtro máx	Apagado	90%	\$207.131,76
#Filtrado	0	95%	\$252.140,70

Estadísticos resumen para TIR ESCENARIO MEDIO / 0			
Estadísticos		Percentil	
Mínimo	1,91%	5%	9,78%
Máximo	108,21%	10%	11,82%
Media	23,47%	15%	13,42%
Desv Est	11,45%	20%	14,74%
Varianza	0,013120583	25%	15,92%
Indice de sesgo	1,645467763	30%	17,01%
Curtosis	7,784363761	35%	17,95%
Mediana	21,20%	40%	18,99%
Moda	18,91%	45%	20,15%
X izquierda	9,78%	50%	21,20%
P izquierda	5%	55%	22,42%
X derecha	45,09%	60%	23,54%
P derecha	95%	65%	24,88%
Diff X	35,31%	70%	26,49%
Diff P	90%	75%	28,33%
#Errores	0	80%	30,56%
Filtro mín	Apagado	85%	33,32%
Filtro máx	Apagado	90%	37,78%
#Filtrado	0	95%	45,09%

ANEXO 9. ESTADÍSTICOS DE RESUMEN ESCENARIO OPTIMISTA

Estadísticos resumen para VAN ESCENARIO OPTIMISTA			
Estadísticos		Percentil	
Mínimo	\$-184.264,48	5%	\$42.825,07
Máximo	\$748.996,83	10%	\$90.497,76
Media	\$254.255,33	15%	\$117.952,55
Desv Est	\$130.283,42	20%	\$142.727,09
Varianza	16973770738	25%	\$162.060,32
Indice de sesgo	0,141836737	30%	\$179.746,83
Curtosis	2,904137162	35%	\$198.292,81
Mediana	\$250.292,43	40%	\$218.550,42
Moda	\$232.741,07	45%	\$234.094,29
X izquierda	\$42.825,07	50%	\$250.292,43
P izquierda	5%	55%	\$267.642,99
X derecha	\$472.876,12	60%	\$286.228,83
P derecha	95%	65%	\$302.136,95
Diff X	\$430.051,05	70%	\$321.492,86
Diff P	90%	75%	\$342.931,24
#Errores	0	80%	\$363.935,75
Filtro mín	Apagado	85%	\$391.016,78
Filtro máx	Apagado	90%	\$423.156,43
#Filtrado	0	95%	\$472.876,12

Estadísticos resumen para TIR ESCENARIO OPTIMISTA / 0			
Estadísticos		Percentil	
Mínimo	8,15%	5%	20,70%
Máximo	151,76%	10%	23,70%
Media	43,76%	15%	25,85%
Desv Est	20,71%	20%	27,66%
Varianza	0,042908519	25%	29,38%
Indice de sesgo	1,502210358	30%	30,98%
Curtosis	5,695550084	35%	32,74%
Mediana	38,43%	40%	34,48%
Moda	29,50%	45%	36,37%
X izquierda	20,70%	50%	38,43%
P izquierda	5%	55%	40,52%
X derecha	86,28%	60%	42,66%
P derecha	95%	65%	45,23%
Diff X	65,57%	70%	48,44%
Diff P	90%	75%	52,22%
#Errores	0	80%	57,00%
Filtro mín	Apagado	85%	63,63%
Filtro máx	Apagado	90%	71,96%
#Filtrado	0	95%	86,28%