

**Plan de negocios para la expansión de la
empresa Proycomtec S.A., Ecuador, en la
producción de materias primas**

Nicolás Enrique Alvarez Mena

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Honduras**

Noviembre, 2018

ZAMORANO
CARRERA DE ADMINISTRACIÓN DE AGRONEGOCIOS

Plan de negocios para la expansión de la empresa Proycomtec S.A. Ecuador, en la producción de materias primas

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

Presentado por

Nicolás Enrique Alvarez Mena

Zamorano, Honduras

Noviembre, 2018

Plan de negocios para la expansión de la empresa Proycomtec S.A., en la producción de materias primas, Ecuador

Nicolás Enrique Alvarez Mena

La higuierilla (*Ricinus communis*) es una oleaginosa producida para la extracción del aceite de ricino, mismo que comercialmente tiene muchas aplicaciones en varias industrias incluyendo la de pinturas, barnices, cosméticos, lubricantes, plásticos, entre otras. Este aceite es el primer rubro de la empresa Proycomtec S.A., la cuál en los últimos años ha tenido problemas de abastecimiento de la semilla para su proceso. Los objetivos del plan de negocios fueron determinar la factibilidad de producir higuierilla para procesamiento de aceite, el marco estratégico apropiado para la expansión de la empresa y el impacto de la integración vertical. Este estudio se localiza en Ecuador, específicamente en la provincia de Santa Elena, donde se planea establecer el cultivo y en Manabí, donde se encuentra localizada la extractora. Para alcanzar los objetivos, se realizaron 9 escenarios, en donde se calcularon los indicadores financieros, para cada uno de ellos, identificando la rentabilidad del proyecto. Se realizó un análisis marginal comparando el costo de la compra de la semilla contra el costo de producirla. Además se llevó a cabo un análisis estocástico, para calcular el VAN más probable. Los resultados mostraron que el proyecto era rentable en los 9 escenarios basándose en los indicadores financieros. A través del análisis marginal se encontró que efectivamente existe un beneficio económico al producir la semilla y con el análisis estocástico se logró estimar un $\text{VAN}_{(8.1\%)}$ de entre USD500,000 y USD2,066,505 con una probabilidad de ocurrencia del 83%.

Palabras clave: Aceite, higuierilla, rentabilidad, semilla.

Abstract. The castor (*Ricinus communis*) is an oilseed poducide for the extraction of castor oil, which commercially has many applications in several industries, including paints, varnishes, cosmetics, lubricants, plastics, among others. This oil is the first item of the company Proycomtec S.A., the cause in recent years has had problems of supplying the seed fr its process. The objectives of the business plan were determined the feasibility of producing castor for oil processing, the appropriate strategic framework for the expansion of the company and the impact of vertical integration. This study is located in Ecuador, specifically in the province of Santa Elena, where the land for the crop is located and Manabí, where the extractor is located. In order to reach the objectives, 9 scenarios were carried out, where the financial indicators were identified, for eachone of them, identifying the profitability of the project. A marginal analysis was made by comparing the cost of buying the seed against the cost of production. In addition, a stochastic analysis was carried out to calculate the most probable NPV. The results showed that the project was rebtable in the 9 scenarios based on the financial indicators. Through the marginal analysis it was found that there is an economic benefit when producing the seed and with the stochastic analysis it was possible to estimate a $\text{NPV}_{8.1}$ of between USD 500,000 y USD 2,066,505 with a probability of occurrence of 83%.

Key words: Castor, seed, oil, profitability.

CONTENIDO

Portadilla	i
Página de firmas	ii
Resumen	iii
Contenido	iv
Índice de Cuadros, Figuras y Anexo	v
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. METODOLOGÍA	3
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	5
4. CONCLUSIONES	15
5. RECOMENDACIONES	16
6. LITERATURA CITADA.....	17
7. ANEXO.....	19

ÍNDICE DE CUADROS, FIGURAS Y ANEXO

Cuadros	Página
1. Resumen de los indicadores financieros en 9 escenarios.	9
2. Análisis marginal en 3 escenarios.	10
3. Análisis marginal del ahorro acumulado, en escenario sin inflación.	10
4. Ocurrencia de las variables.	11

Figuras	Página
1. Análisis marginal del ahorro acumulado, en escenario sin inflación en USD.	11
2. Distribución triangular usada para calcular la probabilidad de precios.	12
3. Distribución pert usada para calcular la probabilidad de la cantidad de productos.	12
4. Probabilidad de obtención del VAN por @Risk.	13

Anexos	Página
1. Plan de operaciones.	19

1. INTRODUCCIÓN

La higuierilla (*Ricinus communis*) es una oleaginosa, capaz de prosperar a nivel del mar hasta los 2,500 msnm. Posee un requerimiento de agua de 600 a 800 mm durante su etapa de crecimiento y prospera en suelos de mediana o alta fertilidad. Esta planta se encuentra en varios países de América Latina y es utilizada para la extracción del aceite de ricino, también conocido como “Cator oil”, aceite que es extraído de las semillas de la planta (Ganadería, 1991).

Comercialmente, el aceite de ricino tiene grandes aplicaciones en varias industrias que incluyen: la de pinturas, barnices, cosméticos, productos terapéuticos, lubricantes, plásticos, nilón, etc. Asimismo, existen investigaciones sobre el uso del aceite como combustible alternativo, como el realizado por la Universidad Nacional de Colombia. Los principales consumidores del aceite de ricino son los países desarrollados que destinan este producto como insumo de la industria química (Colombia, 2007). Cada año, la producción mundial de aceite de ricino equivale a un millón de toneladas métricas. Debido a sus beneficios económicos y gran cantidad de usos, las semillas de ricino se producen actualmente en no menos de 30 países del mundo (Secretaría de Agricultura, 2014).

El valor de las exportaciones a nivel mundial equivale a USD 683 millones. Donde los principales exportadores son la India (USD 594 Millones), Francia (USD 20.5 Millones), Alemania (USD 20.2 Millones), Malasia (USD 18.7 Millones) y los Estados Unidos (USD 11.2 Millones). Los principales importadores son China (USD 274 Millones), Francia (USD 99 Millones), los Estados Unidos (USD 72.6 Millones), Alemania (USD 44.3 Millones) e Italia (USD 20.7 Millones). En términos porcentuales India exporta 87% del aceite de ricino a nivel mundial, seguido por Francia con 3%, Alemania con 3% y Estados Unidos con 1.6%. Porcentualmente China importa 43%, Francia 16%, Estados Unidos 11% y Alemania 6.9% (Simoës, 2016).

Actualmente, en Ecuador el cultivo no está desarrollado de forma intensiva y existe poca información sobre su producción a nivel nacional. En la provincia de Manabí, existen entre 300 y 500 hectáreas sembradas de higuierilla en formas de pequeñas parcelas de recolección (Ortiz, 2016). Este estudio se planea realizar en la extractora de aceite de ricino Proycomtec S.A., empresa que empezó sus operaciones fabriles en el 2011, ubicada en Ecuador en la carretera principal Montecristi – Portoviejo, propiedad de categoría urbana. En la actualidad la empresa se encuentra enfocada en el procesamiento de la semilla de higuierilla, la que es recolectada a través de pequeños centros de acopio. Esta extractora tiene una capacidad instalada para procesar 5,000 TM semilla año y 2,000 TM de aceite, capacidad dimensionada con base al volumen de cosecha de la semilla en los años anteriores, cosecha que era de aproximadamente 5,000 TM semilla año.

La empresa estableció la planta con esta capacidad, pensando en que la producción de semilla se mantendría y aumentaría en un futuro. Sin embargo, ellos no consideraron que sucedería lo contrario y la oferta de semilla se reduciría. Desde los inicios del gobierno del ex presidente de la República del Ecuador Rafael Correa las políticas agropecuarias no fueron consecuentes con la realidad nacional y las necesidades de los agricultores, ya que, por políticas inadecuadas se monopolizaron cultivos como el maíz, politizando su desarrollo con subsidios y donación de insumos y semillas. Esto ha provocado sobreproducción, desajuste de precios y abandono por parte de los agricultores a otros cultivos tradicionales tales como higuera, yuca, frejol de palo, etc (Ganadería, 2014).

Por estas razones, el suministro de materia prima de la extractora se ha visto afectado y ha puesto a la empresa a merced de los pequeños productores, quienes además de ser inconstantes en el suministro, no cumplen por completo los estándares de calidad solicitados por la industria. La necesidad de obtener independencia en el suministro de semilla obliga a la empresa a plantearse la pregunta de qué tan estratégico y rentable será contar con un abastecimiento propio de materia prima, haciendo una integración hacia atrás en la cadena.

La presente investigación tiene como finalidad mejorar la competitividad de la empresa Proycomtec S.A., integrando un eslabón más en su cadena de valor, al producir su propia materia prima. La base principal de la investigación es proporcionar información sobre la factibilidad de establecer la producción, el marco estratégico para llevarlo a cabo y el incremento en rentabilidad, si lo hubiese, a través de la integración hacia atrás.

Los objetivos del plan de negocios fueron:

- Determinar la factibilidad de producir higuera para procesamiento de aceite a través de un plan de negocios.
- Determinar el marco estratégico apropiado para la expansión de la empresa.
- Determinar el impacto de la integración vertical a través de un análisis marginal en la empresa.

2. METODOLOGÍA

Para poder determinar la factibilidad de producir higuierilla para procesamiento de aceite, las herramientas utilizadas fueron las siguientes: análisis situacional, análisis del entorno, estudio de mercado, estudio técnico, estudio ambiental y un análisis estocástico.

Análisis situacional.

Se realizó el análisis de la empresa usando la matriz FODA, herramienta usada para la planificación estratégica. Con el fin de identificar los factores internos, (fortalezas y debilidades) y externos (oportunidades y amenazas) de la organización. Esta herramienta es útil porque permite obtener una perspectiva general de la situación actual de la empresa (Riquelme, 2016).

Fortalezas. Se determinaron los factores internos, en los cuales se posee un buen desempeño y representan una fortaleza de la empresa.

Debilidades. Se identificaron los factores internos que provocan problemas en la productividad y eficiencia de la empresa.

Oportunidades. Se analizaron los recursos que el entorno ofrece, que pueden ser favorables y usados para alcanzar alguna ventaja estratégica.

Amenazas. Se identificaron factores del entorno que pueden tener un efecto negativo en el desempeño de la empresa.

Análisis del entorno.

Se realizó el análisis del entorno, usando la herramienta de análisis estratégico 5 fuerzas de Porter, creado por Michael Porter. Con esta herramienta se analizó el poder de negociación que tienen los proveedores, los compradores, la rivalidad de los competidores actuales, la amenaza de nuevos ingresos (nuevos competidores) y la amenaza de bienes sustitutos (Riquelme, 2015).

Oportunidad de mercado.

Actualmente en el Ecuador no existe ninguna empresa completamente enfocada en la producción y procesamiento de la semilla de higuierilla. El país vecino Colombia, tuvo un consumo de aproximadamente 750 toneladas de aceite de ricino durante el 2008, cuando su oferta nacional fue de tan solo 170 toneladas e hizo que el país importara este aceite de otros lugares, como Brasil, India, Ecuador y Estados Unidos.

Estudio técnico.

El estudio técnico se focalizó en el establecimiento del cultivo de higuera usando una semilla híbrida proveniente de Israel. Se desarrolló en dos provincias en Santa Elena donde se llevará a cabo la siembra de 500 hectáreas y en Manabí, donde se procesará las 500 TM estimadas de semilla que se obtendrán. Finalmente, se determinaron los costos promedios por hectárea, al igual que la utilidad promedio que se puede obtener.

Estudio ambiental.

Se determinaron los impactos ambientales que la producción de este cultivo puede tener en el área de establecimiento. Se tomó en cuenta el impacto desde el establecimiento del cultivo, hasta la puesta en puerta de la planta procesadora (Peña y Niño, 2006).

Para poder determinar el marco estratégico apropiado para la expansión de la empresa, se realizó un estudio financiero con varios escenarios y un análisis de rentabilidad.

Estudio financiero.

Se realizó un análisis financiero de las inversiones a desarrollar para la expansión de la empresa, en la producción y el tipo de financiamiento que se va a utilizar para cada caso.

Supuestos financieros. Los supuestos usados para realizar el análisis y obtener los indicadores financieros fueron: Horizonte de evaluación, depreciación de las maquinarias, tasa de interés, tasa de inflación.

Análisis de rentabilidad. Se realizó un flujo de efectivo del proyecto, determinando los siguientes indicadores: (VAN) valor actual neto, (TIR) tasa interna de retorno, (PRI) periodo de retorno de la inversión.

Para poder determinar el impacto de la integración vertical en la empresa se realizó un análisis marginal, comparando los costos de la compra de la semilla contra los costos de producirla.

Análisis marginal. Se comparó el costo de producir la semilla contra el costo de comprarla, para determinar si existe algún tipo de beneficio económico, al tener una producción de semilla propia.

Análisis estocástico. Este consiste en usar las probabilidades de ocurrencia de precios y de producción para calcular el valor más probable, usando el programa @Risk.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis situacional.

Este consistió en analizar las fortalezas y debilidades de la empresa, para poder diagnosticar la situación interna y las oportunidades y amenazas, para diagnosticar la situación externa.

Fortalezas. La empresa Proycomtec S.A. lleva operando desde el año 2011, desarrollándose poco a poco y aprendiendo de los errores. En el transcurso del tiempo la empresa ha desarrollado una buena reputación con sus compradores, por la buena calidad de su producto y ha ganado mercado. Asimismo, tiene buena capacidad gerencial, que a pesar de tener problemas con el suministro de materia prima ha podido tomar decisiones para mantener la empresa a flote.

Debilidades. Uno de los errores que se tuvo al instalar la fábrica fue el dimensionamiento de la extractora, basándose en datos poco confiables y en estimaciones muy optimistas sobre la disponibilidad de la semilla en el mercado. Consecuentemente, después de que la cantidad de semilla disponible disminuyera, debido al incentivo de producir otros cultivos en el país, la empresa se quedó con una capacidad de planta ociosa, que representa un costo hundido, creando costos fijos innecesarios.

Oportunidades. La provincia donde se lleva a cabo el proyecto tiene un clima y suelo ideal, para el establecimiento del cultivo para la producción de semilla. Existe un mercado insatisfecho en Colombia.

Amenazas. La entrada de nuevos competidores al mercado, atraídos por un alto margen de ganancia, puede representar una amenaza, sin embargo, esta no tiene tanto peso, puesto que para ingresar se debe realizar una gran inversión en maquinaria y equipo, cosa que no cualquier empresa puede realizar. Otro aspecto para tomar en cuenta es la curva de aprendizaje por la que la empresa que quiera entrar al mercado debe pasar, curva que Proycomtec S.A. ya atravesó por los años que tiene operando y la experiencia que ha ganado.

Se consideró que Oleaginosas Del Puerto, único competidor en el mercado ecuatoriano puede representar una amenaza, puesto que a pesar de que se dedican a la extracción de otros tipos de aceite, esta empresa ocasionalmente se dedica a la producción del aceite de ricino.

La escasez de la semilla en el mercado es la que representa la mayor amenaza, debido a que, sin esta, la empresa no puede funcionar. Por eso debe ser la amenaza con prioridad que se debe solucionar.

Análisis del entorno.

Este se realizó utilizando la herramienta de análisis estratégico 5 fuerzas de Porter, creado por Michael Porter.

Poder de negociación de los proveedores. Se determinó que el poder que tenían los proveedores, era alto, a razón de existen pocos proveedores en el entorno, con poca cantidad de semilla para vender y estos se encuentran dispersos.

Poder de negociación de los compradores. Se identificó que el poder que tenían los compradores, era alto, porque estos eran pocos, principalmente empresas de pintura en Colombia y estos compraban en gran cantidad, haciendo a la empresa dependiente de ellos.

Rivalidad de los competidores. Se determinó que la actual rivalidad entre competidores es alta, a razón de que aunque Oleaginosas Del Puerto no se dedique completamente al proceso del aceite de ricino, cuando lo hace produce grandes cantidades por ser una empresa de gran tamaño.

Amenaza de nuevos ingresos (nuevos competidores). Se logró identificar que la amenaza de que nuevos competidores entren al mercado es baja, esto debido a la gran inversión inicial que se requiere, para conseguir la maquinaria necesaria para la producción y procesamiento de la semilla de higuera.

Amenaza de bienes sustitutos. Se logró determinar que en el mercado ecuatoriano no existe un aceite que posea las mismas propiedades que este. Lo que provoca que la amenaza de otro aceite como sustituto sea media a baja.

Estudio ambiental.

La importación de la semilla híbrida para el establecimiento del cultivo fue autorizada por Agrocalidad mediante un permiso fitosanitario. Se llevó a cabo un análisis de riesgo de plagas, para comprobar que la semilla era segura para ser producida en este ambiente, el cual fue aprobado junto con todos los permisos, por Agrocalidad y el Ministerio de Agricultura.

Para la producción del cultivo no se necesita ningún permiso ambiental aparte del de Senagua del uso de agua, el mismo que una hacienda que ha sido cultivada antes debe tener.

Estudio legal.

Considerando las condiciones vigentes de las leyes, no es necesario ningún cambio legal en la empresa, solo se necesita el permiso de importación de la semilla, el mismo que ya se posee y el permiso ambiental de SENAGUA del uso de agua, que se debe conseguir al alquilar la tierra.

Estudio técnico.

La empresa estableció una unidad de prueba de una hectárea de este cultivo, en donde se utilizaron 3 híbridos de origen israelita: C-1008, C-856, C-857 de la empresa proveedora KAIIMA. La semilla fue probada en las provincias de Manabí y Santa Elena, donde demostraron una gran adaptación, reportando rendimientos de entre 2.5 y 3.0 toneladas por

hectárea en los cuatro meses que dura el cultivo. Se utilizó una densidad de siembra de 26,667 plantas/ha, 50 cm entre planta y 75 cm entre calle para facilitar el paso del cabezal de la cosechadora.

Se utilizó esta variedad de semilla, por las ventajas que posee, entre las cuales se encuentran las siguientes: El cultivo puede ser totalmente mecanizado, tiene un periodo de solo 4 meses y la producción por ha es de 2.5 TM en promedio (máximo 66 quintales) (mínimo 50 quintales), lo que equivale a 1-1.3 TM de aceite de ricino por ha. Se calcularon que los costos de producción promedio por ha fueron de USD 1,098, incluyendo el costo del alquiler de la tierra.

Siembra. Se planean sembrar 500 ha por año por los 5 años que dura el proyecto, sin incrementar la cantidad de ha, por motivos de logística. Se van a utilizar 10 kg de semilla por ha, dando un total de 5,000 kg de semillas por año. Finalmente se desea realizar la siembra a inicios del mes de mayo, para cosechar a inicios de septiembre, evitando así sembrar la semilla en época de lluvia, ya que las labores se dificultan por el exceso de agua y el cultivo es muy susceptible al encharcamiento del suelo.

Cosecha. En la unidad de prueba establecida por la empresa se utilizó mano de obra para la cosecha de la semilla, lo que incrementó significativamente los costos, dando un total de costos de producción promedio de USD 1,098 por ha, por esta razón la cosecha en campo se planea realizar de forma mecanizada, con un cabezal especializado con el objetivo de abaratar costos.

Procesamiento de la semilla.

1. Se llena la tolva para clasificar y limpiar la semilla.
2. La semilla pasa por la zaranda de limpieza y clasificación.
3. La semilla ingresa a la cocina, la que posee 3 platos que se encuentran a diferentes temperaturas y posee una camisa para calentamiento indirecto por vapor.
4. La semilla caliente baja hacia las prensas.
5. Se hace el prensado con un tronillo sin fin, obteniendo el aceite de ricino crudo y la torta de hiquerilla.
6. Luego viene la fase de coagulación, donde se añade agua al aceite para que este se pueda centrifugar.
7. El aceite se pasa por la centrifugadora en donde este se separa en 2 fases, la sólida que es todo el desecho sólido que tenía el aceite antes de entrar a la centrifugadora y la fase líquida que es el aceite mezclado con agua. En la fase líquida el aceite presenta un tono más claro, con abundante espuma blanca por la semi emulsión con el agua.
8. Se procede a realizar el blanqueo, poniéndole tierra filtrante al aceite, para que absorba todas las impurezas que aún persisten.
9. Se procede a realizar la deodorización, que consiste en sacarle los olores extraños y no característicos al aceite de ricino, para lo cual usa Tonsil.
10. Luego el aceite de ricino pasa a ser secado por medio de una cámara de vacío, que lo deja a menos del 20% de humedad.
11. El aceite pasa a ser filtrado por prensas, en este paso se usa un filtro prensa con 14 placas que tienen doble lona de lienzo de alta resistencia a la presión y al calor, se lo obtiene por medio de gatos hidráulicos y bombeo a alta presión.

12. Finalmente se bombea al tanque reservorio 1 y se realiza el correspondiente envasado en canecas plásticas de 20 litros, tambores metálicos de 200 litros, flexitanques de 1,000 litros y en carro tanques de 33 toneladas métricas.

Proceso del Fertihg. Este es un subproducto del proceso del aceite y para su fabricación se utiliza 60% de compost y 40% de la torta de higuierilla. Para elaborar este producto, lo primero que se realiza es pesar la torta de higuierilla en quintales, luego se prepara un lote con capacidad de producir 250 qq de Fertihg, esto por la disponibilidad del camión que puede llevar hasta 250 qq, equivalente a 11.36 TM. En el lote se colocan 100 qq de torta y 150 qq de compost, los que son mezclados, molidos y finalmente ensacados y enviados a su comprador. La empresa planea producir 10,000 qq de Fertihg, basándose en la demanda promedio de años anteriores.

Plan de operaciones. Programando la siembra para inicios del mes de mayo se espera cultivar a inicios de septiembre, para comenzar a procesar durante ese mismo mes. Se planea cosechar las 500 ha durante el mes de septiembre y octubre, procesándolas y almacenándolas en la bodega de la empresa. La fábrica tiene la capacidad de procesar 13 toneladas de semilla al día, trabajando 12 horas al día. Trabajando 5 días a la semana por 4 semanas al mes, se puede procesar 260 TM de semilla por mes, terminado de procesar las 1,250 TM estimadas de las 500 ha en aproximadamente 4.8 meses, terminando el proceso durante el mes de enero. Finalmente, el resto de los meses en los que la fábrica no está en procesamiento, se realiza el mantenimiento de los equipos.

Estudio financiero.

El proyecto se analizó en varios escenarios, manteniendo siempre un horizonte de tiempo de 5 años, con un préstamo bancario a una tasa del 7% sin periodo de gracia. Para calcular los escenarios, se modificaron variables como la inflación y el financiamiento bancario, usando 3 tipos de inflación y 3 tipos de financiamiento, obteniendo 9 escenarios, para comparar e identificar el mejor de ellos.

Para los primeros 3 escenarios se utilizó una inflación de cero, cambiando solo el financiamiento bancario. Usando 90% de financiamiento bancario, y un 10% de financiamiento propio, para el primer caso, 50% y 50%, para el segundo y utilizando 10% y 90% en el tercero.

Para los siguientes 3 escenarios se usó una inflación diferente para cada año, calculado con datos inflacionarios del banco central del Ecuador, usando el programa @Risk. Al igual que el caso anterior, se usaron los mismos porcentajes de financiamiento bancario y financiamiento propio. Para los últimos 3 escenarios se obtuvo la tendencia inflacionaria a través de Excel, en base a datos inflacionarios del Banco Central del Ecuador y se utilizó los mismos porcentajes de financiamiento bancario y financiamiento propio previamente descritos.

Análisis de rentabilidad. La rentabilidad del proyecto se puede observar en el cuadro resumen (Cuadro 4), en donde se muestran los indicadores financieros aplicados en los 9 escenarios.

Cuadro 1. Resumen de los indicadores financieros en 9 escenarios en USD.

Escenario sin inflación				
Financiamiento	VAN	TIR	PRI	ID
90% apalancamiento	1,737,095	66%	5	11.3
50% apalancamiento	1,278,850	40%	5	2.5
10% apalancamiento	779,858	30%	5	1.5
Escenario con inflación según @Risk				
Financiamiento	VAN	TIR	PRI	ID
90% apalancamiento	1,881,767	63%	5	12.1
50% apalancamiento	1,388,742	40%	5	2.6
10% apalancamiento	862,768	31%	5	1.6
Escenario con inflación según Excel				
Financiamiento	VAN	TIR	PRI	ID
90% apalancamiento	1,844,926	64%	5	11.9
50% apalancamiento	1,360,931	40%	5	2.6
10% apalancamiento	841,971	31%	5	1.6

Se determinó que el proyecto es rentable en los 9 escenarios establecidos, basándose en los indicadores financieros como el VAN, la TIR y el PRI. En los 9 escenarios, se logró identificar que la mejor opción por ser la más aplicable a la situación actual de la empresa es la del 50% de apalancamiento. Por lo tanto el marco estratégico más apropiado para que la empresa implemente el proyecto sería con 50% de financiamiento bancario.

Análisis marginal. Se calculó el costo unitario por quintal de semilla producida en 3 escenarios. En el primero se estableció una inflación de cero, en el segundo se usó una inflación diferente para cada año, calculado con datos inflacionarios del Banco Central del Ecuador, usando el programa @Risk y para el tercero se usó una tendencia obtenida a través de Excel (Cuadro 5). Los valores obtenidos fueron comparados contra el costo que tiene la compra del quintal en los pequeños centros de acopio, el mismo que es de USD 25, determinando que efectivamente existe un beneficio económico en producir la semilla, además de asegurar la materia prima, necesaria para las operaciones de la fábrica (Cuadro 6). Finalmente según el análisis marginal, el ahorro acumulado por producir semilla en vez de comprarla es de USD 1,004,050 al final de los 5 años del proyecto (Cuadro 6).

Cuadro 2. Análisis marginal en 3 escenarios en USD.

Análisis Marginal					
Sin inflación					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costos Unitario de qq/ha	15	15	15	15	15
Costos de compra de semilla	25	25	25	25	25
Costo anual por compra semilla	750,000	750,000	750,000	750,000	750,000
Costo anual por producir semilla	449,190	449,190	449,190	449,190	449,190
Ahorro anual por producir semilla	300,810	300,810	300,810	300,810	300,810
Con inflación @Risk					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costos Unitario de qq/ha	15	15	16	16	16
Costos de compra de semilla	25	25	26	26	27
Costo anual por compra semilla	750,000	763,211	779,478	794,540	812,989
Costo anual por producir semilla	449,190	457,103	466,845	475,866	486,915
Ahorro anual por producir semilla	300,810	306,109	312,633	318,674	326,074
Con inflación Excel					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costos Unitario de qq/ha	15	15	16	16	17
Costos de compra de semilla	25	26	26	27	28
Costo anual por compra semilla	750,000	770,142	790,824	812,062	833,871
Costo anual por producir semilla	449,190	461,253	473,640	486,360	499,422
Ahorro anual por producir semilla	300,810	308,888	317,184	325,702	334,449

Cuadro 3. Análisis marginal del ahorro acumulado, en escenario sin inflación en USD.

Análisis Marginal					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costo anual acumulado por compra semilla	750,000	1,500,000	2,250,000	3,000,000	3,750,000
Costo anual acumulado por producir semilla	549,190	1,098,380	1,647,570	2,196,760	2,745,950
Ahorro anual acumulado por producir semilla	200,810	401,620	602,430	803,240	1,004,050

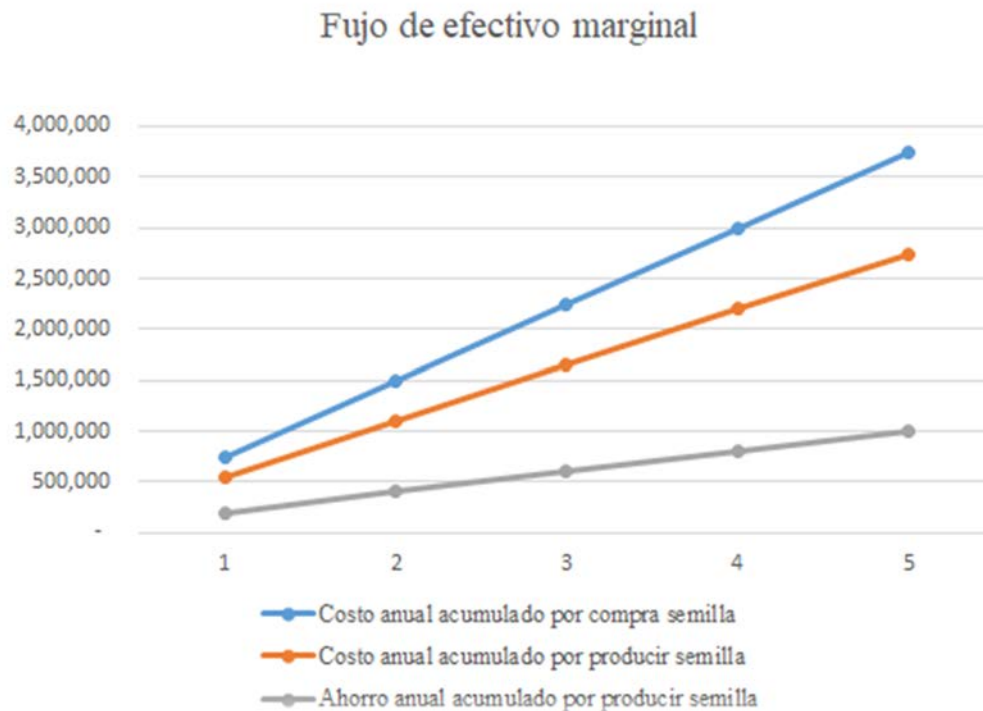


Figura 1. Análisis marginal del ahorro acumulado, en escenario sin inflación en USD.

En la Figura 1 se puede observar el ahorro acumulado por producir la semilla en vez de comprarla, obteniendo un ahorro de USD 1,004,050 al final de los 5 años que dura el proyecto.

Análisis estocástico. Para este análisis se utilizó el primer escenario, que utiliza una tasa inflacionaria de cero, un 90% de financiamiento bancario, y un 10% de financiamiento propio. Se determinó el valor mínimo, el más probable y el máximo, para el precio de los productos y para la cantidad a ser producida (Cuadro 7). Estos valores luego fueron usados para calcular las probabilidades de ocurrencia y obtener el VAN más probable. El cálculo de las probabilidades se realizó con el programa @Risk, usando una distribución Triangular para los precios de los productos (Figura 2) y una distribución Pert para la cantidad a ser elaborada (Figura 3).

Cuadro 4. Ocurrencia de las variables en USD.

	Mínimo	Probable	Máximo
Precio por TM de aceite	1,481	2,500	3,000
Precio por QQ de torta	13	15	16
Precio por QQ de ferthig	13	15	16
TON de aceite/año	511	563	720
QQ Torta de higuera/año	8,775	10,000	12,000
QQ de Ferthig/año	7,575	8,375	9,000

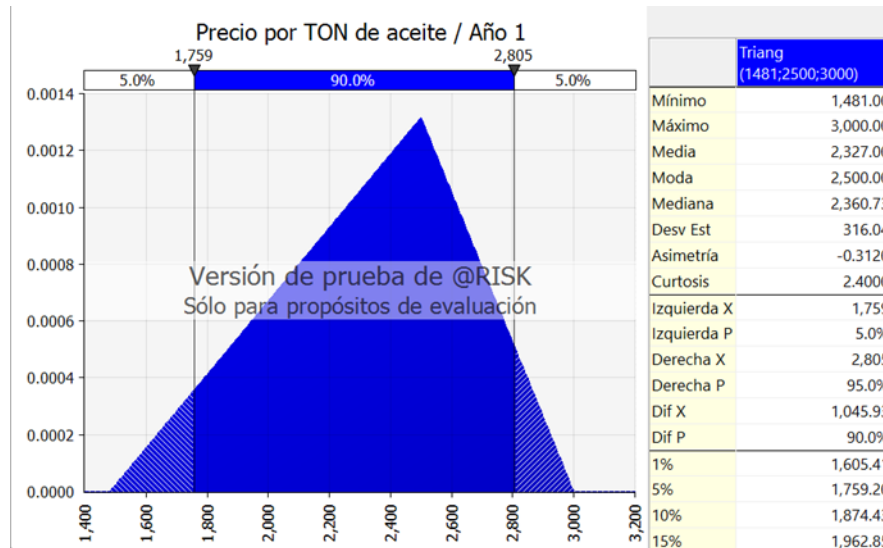


Figura 2. Distribución triangular usada para calcular la probabilidad de precios.

La distribución Triangular consta de tres puntos: un mínimo, un valor más probable y un máximo. La dirección o desviación es determinada por el valor más probable con respecto al mínimo y al máximo. Esta es una distribución fácil de usar para modelos de riesgo básico, sin embargo también tiene desventajas. Una de ellas es que los parámetros pueden crear una distribución sesgada, exagerando los resultados hacia esa dirección. La otra desventaja es que está acotada en ambos extremos, mientras que en la vida real muchos procesos están acotados en un extremo pero no acotados en el otro. A través de esta distribución se calculó que el valor medio del precio del aceite por tonelada métrica sería de USD 2,327, el mínimo de USD 1,481 y el máximo de USD 3,000.

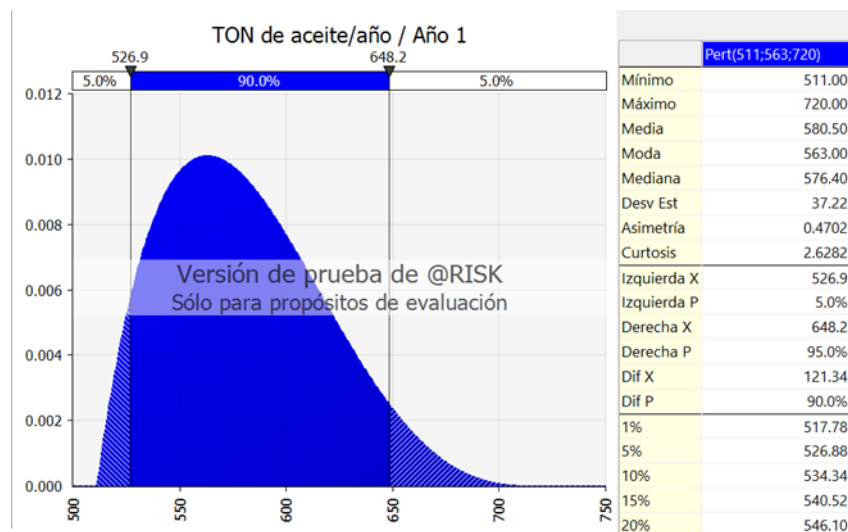


Figura 3. Distribución pert usada para calcular la probabilidad de la cantidad de productos.

PERT es una forma especial de distribución beta, que usa valores mínimos y máximos especificados. El parámetro de forma se calcula a partir del valor más probable. Esta distribución es similar a la Triangular porque también posee el mismo conjunto de tres parámetros. Es considerada superior a la Triangular cuando los parámetros resultan sesgados, a razón de que su forma suavizada le da menos importancia a la dirección del sesgo. A través de esta distribución se calculó que el valor medio de las toneladas de aceite a producirse sería de 580 TM anuales, el mínimo de 511 TM y el máximo de 720 TM.

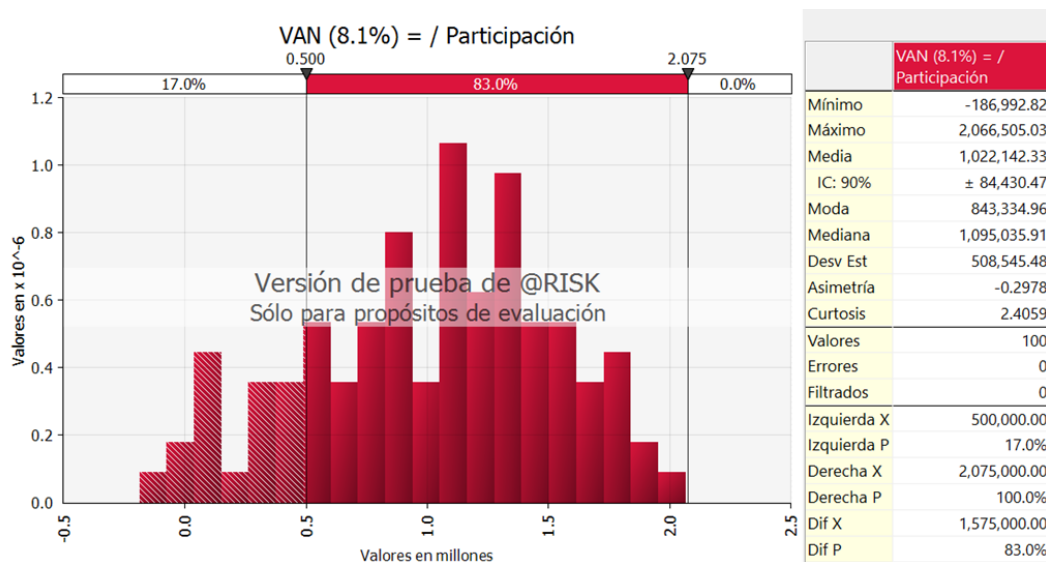


Figura 4. Probabilidad de obtención del VAN por @Risk.

Como se puede observar en la figura 3 el proyecto tiene un 83% de probabilidad de obtener un VAN_(8.1%) entre USD 500,000 y USD 2,066,505 con una media de USD 1,022,142.

Impacto de la integración vertical. A través de la implementación del proyecto se podrían obtener varios beneficios, entre estos uno de los más importantes es el aseguramiento de la materia prima, indispensable para el funcionamiento de la fábrica, evitando depender de los pequeños productores, que abastecen producto de manera irregular y de diferentes calidades, así también reduciendo el poder de negociación que ellos poseen. Se puede asegurar una semilla con un mayor rendimiento que el de las variedades locales, lo que permitiría maximizar las ganancias. Al implementar el proyecto la fábrica podría operar a una mayor capacidad de planta a la que actualmente se encuentra trabajando, disminuyendo la capacidad ociosa. Basándose en el análisis estocástico realizado con el programa @Risk, al concluir el proyecto se tendría una ganancia de USD 1,022,142 como valor más probable y con un 83% de probabilidad se obtendría un VAN_(8.1%) mayor a USD 500,000.

En los diferentes escenarios realizados variando la inflación y el porcentaje de apalancamiento, se obtuvieron diferentes indicadores financieros que demostraron que el proyecto es económicamente viable, por otro lado, también se identificó que el marco estratégico más apropiado para la expansión de la empresa, es a través de un apalancamiento del 50% por ser el escenario que más se acerca a la realidad de la empresa. Finalmente, basandose en el análisis marginal, la integración tendría un impacto positivo en los costos, obteniendo un ahorro marginal de USD 1,004,050 al final de los 5 años del proyecto.

CONCLUSIONES

- Basándose en el análisis estocástico realizado se determinó que el proyecto tiene un 83% de probabilidad de obtener un VAN_(8.1%) entre USD 500,000 y USD 2,066,505. El proyecto demostró ser económicamente rentable en los 9 escenarios propuestos, donde se varió la inflación y el porcentaje de apalancamiento, logrando identificar que el marco estratégico más apropiado para la expansión de la empresa, es a través de un apalancamiento del 50% por ser el escenario más aplicable a la realidad de la empresa.
- A través del análisis marginal se logró determinar que al tener un área de producción propia, además de asegurar el flujo constante de materia prima, esto también trae beneficios económicos, reduciendo los costos de la empresa en un total de USD 1,004,050 al finalizar los 5 años que dura el proyecto.
- Se determinó que con la implementación del proyecto se lograría minimizar una de las debilidades identificadas a través del análisis FODA, que es la capacidad de planta ociosa, que representa un costo hundido. Basándose en el análisis de las 5 fuerzas de Porter, se identificó que al integrar la empresa verticalmente, se podría contar con un suministro de materia prima y se lograría reducir el poder de negociación de los proveedores.

4. RECOMENDACIONES

- Realizar una mayor investigación sobre el mercado colombiano para poder establecer estrategias de mercadeo.
- Investigar como se puede mejorar la eficiencia en la extracción del aceite para evitar la pérdida de aceite residual en la torta de higerilla.
- Incrementar el área producida en el futuro para poder alcanzar a usar toda la capacidad instalada de fabrica extractora.

5. LITERATURA CITADA

Arias, D. y Nieto, J. 2010. Plan de negocios para el cultivo de higuierilla, estudio de caso municipio de Balboa (Risaralda) . Obtenido de Plan de negocios para el cultivo de higuierilla, estudio de caso municipio de Balboa (Risaralda) : <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/1296/65811R696.pdf;jsessionid=71B17EA3C818320D37B563214CA90EEA?sequence=1>

Benavides, A. Benjumea, P. y Pashova, V. 2007. El biodiesel de aceite de higuierilla como combustible alternativo para motores diesel. Obtenido de El biodiesel de aceite de higuierilla como combustible alternativo para motores diesel: <http://www.redalyc.org/html/496/49615302/>

Cabrerales, R. Marrugo, J. y Castro, L. 2009. Rendimientos en semilla y calidad de los aceites del cultivo de Higuierilla (*Ricinus communis* L.) en el Valle del Sinú, departameto de Córdoba. Montería- Colombia : Fondo Editorial- Universidad de Córdoba . Obtenido de Universidad de Córdoba : <http://comalfi.com.co/data/documents/Libro-Higuierilla.pdf>

Chasi, N. y Santis, J. 2009.

Colombia, U. 2007. Recuperado el mayo de 2018, de <http://www.redalyc.org/pdf/496/49615302.pdf>

ESPOL. 2009. Comparación del porcentaje de aceite y del tamaño de seis ecotipos de semilla de Higerilla (*Ricinus communis*), de origen sudamericano. Obtenido de <http://www.rte.espol.edu.ec/index.php/tecnologica/article/viewFile/66/37>

Ganadería, M. 1991. Obtenido de Aspectos Técnicos sobre Cuarenta y Cinco Cultivos Agrícolas de Costa Rica: http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/tec-higuierilla.pdf

Ganadría, M. 2014. Ministerio de agricultura y ganadría. Obtenido de MAGAP puso en marcha Plan de Semillas de Alto Rendimiento de Arroz y Maíz en cantón Vinces: <http://www.agricultura.gob.ec/magap-puso-en-marcha-plan-de-semillas-de-alto-rendimiento-de-arroz-y-maiz-en-canton-vinces/>

Hernández, I. 2017. Obtenido de <http://bdigital.unal.edu.co/59383/1/42843098.2017.pdf>

Hernández, I. 2017. Obtenido de <http://www.bdigital.unal.edu.co/59383/1/42843098.2017.pdf>

Ordoñez, A. y Arias, L. 2011. Universidad ICESI . Obtenido de [https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/67367/1/plan_empresa_a ceitehiguerilla.pdf](https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/67367/1/plan_empresa_a_ceitehiguerilla.pdf)

Ortiz, J. 2016. Universidad Técnica del Norte. Recuperado el 2018, de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/6849/3/03%20AGN%20018%20PRES ENTACION.pdf>

Peña, D. y Niño, P. 2006. Guía ambiental para el cultivo de la higuerilla en el corredor central del departamento de Boyacá. Obtenido de Universidad De La Salle : <http://repository.lasalle.edu.co/handle/10185/14786>

Perez, S. y Londoño, F. 2009. Plan de negocio para empresa productora de aceite de higuerilla en el Sureste Antioqueño. Obtenido de Plan de negocio para empresa productora de aceite de higuerilla en el Sureste Antioqueño: https://repository.eia.edu.co/bitstream/11190/1604/7/MesaSantiago_2009_PlanNegocioPara.pdf

Riquelme, L. 2015. Clave para el Éxito de la Empresa. Santiago, Chile. Obtenido de <http://www.5fuerzasdeporter.com>

Riquelme, L. 2016). Obtenido de <http://www.analisisfoda.com/>

Secretaría de Agricultura. 2014. Guía técnica para la descripción varietal de higuerilla (*Ricinus communis* L.). México.

Simoes, A. 2016. The Observatory of Economic Complexity. Recuperado el 04 de Mayo de 2018, de The Observatory of Economic Complexity: <https://atlas.media.mit.edu/es/profile/sitc/4245/>

Torres, Q. y López, V. 2014. Evaluación del funcionamiento de la máquina extrusora de semilla de algodón con el grano de higuerilla. Obtenido de <http://www.bdigital.unal.edu.co/59383/1/42843098.2017.pdf>

6. ANEXO

Anexo 1. Plan de operaciones.

PLAN DE OPERACIONES

Feb	Mar	Abr	Ma	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene
			Siembra								
			Manejo del cultivo								
							Cosecha				
							Procesamiento 260 ton de semilla por mes				
							Venta de los productos				
Mantenimiento de Equipos											