

**Estudio de factibilidad para la producción y
comercialización de harina y aceite de soya en
Hacienda La Empalizada, Olancho, Honduras**

Raúl Fernando José Lobo García

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Honduras**

Noviembre, 2016

ZAMORANO
CARRERA DE ADMINISTRACIÓN DE AGRONEGOCIOS

Estudio de factibilidad para la producción y comercialización de harina y aceite de soya en Hacienda La Empalizada, Olancho, Honduras

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

Presentado por

Raúl Fernando José Lobo García

Zamorano, Honduras

Noviembre, 2016

Estudio de factibilidad para la producción y comercialización de harina y aceite de soya en Hacienda La Empalizada, Olancho, Honduras

Raúl Fernando José Lobo García

Resumen. Honduras cuenta con las condiciones climáticas y topográficas adecuadas para el cultivo y procesamiento de soya. El cultivo de soya tiene una gran demanda, pero una oferta muy baja en territorio hondureño. El objetivo del estudio fue establecer la rentabilidad y viabilidad de la producción y procesamiento de este cultivo para atender la demanda local. Los resultados del estudio se limitan al proceso productivo de hacienda La Empalizada. Se realizaron tres flujos de caja, uno representando la situación actual de la hacienda que solo vende harina de soya, otro representando el impacto marginal ocasionado por la extracción y venta de aceite de soya y un último flujo de caja que representa la venta de harina y aceite de soya. Este último flujo de caja es en el que se basa el estudio. Para la producción y comercialización de harina y aceite de soya el proyecto necesita una inversión inicial de HNL 9,315,000.00, el 100% del financiamiento para el proyecto proviene de capital propio de la empresa para 200 manzanas de tierra. El estudio financiero fue realizado con un horizonte de tiempo de diez años en el cuál se muestran indicadores financieros como el Valor Actual neto (VAN) HNL 5,879,986.92 a una tasa del 18%, Tasa Interna de Retorno (TIR) de 30.4% y un Periodo de Recuperación de la Inversión de tres años con cuatro meses y 27 días.

Palabras clave: Producción, soya, TIR, VAN.

Abstract: Honduras has the right climatic and topographic conditions for soybean production and processing. The soybean crop is in high demand but low supply in Honduras. The aim of the study is to establish the profitability and viability of production and processing of this crop to meet local demand. The study results are limited to the production process from hacienda La Empalizada. Three cash flows were done, one representing the current state of the property that only sells soybean meal, another representing the marginal impact caused by the extraction and sale of soybean oil and a final cash flow represents the sale of flour and soy oil. The study is based in this last cash flow. For the production and sale of soybean meal and oil the project requires an initial investment of L. 9315.000, 100% of the funding for the project comes from own capital of the company for 200 acres of land. The financial study was conducted with a time horizon of ten years in which financial indicators such as net present value (NPV) L. 5879,986.92 at a rate of 18%, Internal Rate of Return (IRR) of 30.4% and period shown recovery of three years four months and 27 days.

Key words: IRR, NPV, production, soy.

CONTENIDO

Portadilla	i
Página de firmas	ii
Resumen.....	iii
Contenido.....	iv
Índice de cuadros y anexos	v
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. METODOLOGÍA.....	4
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	6
4. CONCLUSIONES.....	26
5. RECOMENDACIONES.....	27
6. LITERATURA CITADA.....	28
7. ANEXOS.....	30

ÍNDICE DE CUADROS Y ANEXOS

Cuadros	Página
1. Balanza comercial en USD.....	7
2. Activos Fijos en HNL.....	15
3. Ingresos por ventas en millones de HNL	16
4. Costos fijos anuales en HNL	16
5. Capital de trabajo en millones de HNL	17
6. Costo variable unitario en HNL	17
7. Flujo de caja en HNL (Harina de soya).....	18
8. Flujo de caja en HNL (Aceite de soya)	20
9. Flujo de caja en HNL (Harina y aceite de soya)	22
10. Análisis de sensibilidad.....	24

Anexos	Página
1. Entrevista.....	30
2. Convenio.....	30
3. Participación de soya en CAFTA DR	31
4. Condiciones del mercado administrado dentro del DR-CAFTA	32

1. INTRODUCCIÓN

La soya es una de las leguminosas más importantes en la seguridad alimentaria y nutricional a nivel mundial debido a su alto contenido de proteína. Entre el año 2014 y 2015 se registró una producción de 319,366 mil toneladas de soya a nivel mundial. Los tres principales productores de soya a nivel mundial son Estados Unidos con 108,014 mil toneladas, Brasil con 94,500 mil toneladas y Argentina con 60,800 mil toneladas de soya. En porcentaje de la producción mundial, Estados Unidos ocupa el 34%, Brasil el 30% y Argentina el 19%. Los tres principales exportadores son Brasil con 50,000 mil toneladas, Estados Unidos con 49,940 mil toneladas y Argentina con 9,600 mil toneladas de soya. Las exportaciones de soya de Brasil y Estados Unidos representaron el 80% de las exportaciones mundiales. Como los tres países mayores importadores de soya se encuentran China con 77,000 mil toneladas, Unión Europea con 13,450 mil toneladas y México con 4,025 mil toneladas. Las importaciones de este cultivo en el mundo las realizó principalmente China con 64% del mercado mundial. Para el grano de soya se maneja un precio mundial y este se encuentra en la Chicago Mercantile Exchange group, lugar donde se manejan precios mundiales de commodities (CME). (Exterior, 2015).

La cadena de valor es un sistema de actores con el propósito de generar valor agregado, y este valor percibido por el cliente es lo que él está dispuesto a pagar (Iglesias, 2002), en la cadena de valor el existen nodos, comenzando desde la producción, pos cosecha, transformación, comercialización y consumo, con el fin de generar el valor agregado que el consumidor busca. (Heyden & Camacho, 2006).

Actualmente el cultivo de la soya en Honduras es una preocupación para el gobierno y productores debido a su poca superficie de área destinada para su cultivo que son 510 manzanas de tierra en todo el territorio nacional. Honduras importa 170,000 toneladas por año de harina de soya y cinco toneladas de granos enteros de Estados Unidos. (Ganaderia, 2014). Honduras es incapaz de atender su demanda local de soya, es por eso que tiene una balanza comercial negativa teniendo que importar más del 90% de su demanda. El gobierno de Honduras ha decidido invertir 70 millones de lempiras en el cultivo de soya en Olancho. De momento se contabilizan unas 510 manzanas de cultivo de soya, 500 de ellas en Olancho y el resto en Comayagua, las cuales producen unos 20 mil quintales al año (Prensa, 2013). El director de la Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA), asegura que el objetivo de esta inversión en el cultivo de soya se hace con el fin de contribuir a la seguridad alimentaria y nutricional del país, y también para reducir las divisas en las importaciones de este cultivo. (Ganaderia, 2014).

En Honduras, la Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA) es la encargada de producir la semilla básica, registrada y certificada de soya con el apoyo de

productores multiplicadores de semilla que busca garantizar una producción de 180 mil a 200 mil quintales de este rubro. La siembra de soya en Honduras contribuye a mejorar la seguridad alimentaria, reducir las divisas, impulsar el desarrollo de la agroindustria, y estimular la producción local con los productores independientes. El cultivo de la soya mejora química y físicamente el suelo, sirve para la elaboración de concentrado para ganado, pollo, cerdos, aumenta las oportunidades de empleo y reduce las emisiones del dióxido de carbono (Ganadería, 2014).

El cultivo de la soya (*Glycine max*) es una especie de la familia de las leguminosas (*Fabaceae*) cultivada por sus semillas con media cantidad de aceite y alta de proteína. El grano de soya y sus subproductos (aceite y harina de soya, principalmente) se utilizan en la alimentación humana y la alimentación animal. (Rosas & Young, 1996).

La región oriental, departamento de Olancho poseen un clima de Sabana Tropical, la cual se caracteriza por presentar dos estaciones; una seca que da inicio el mes de diciembre y finaliza en abril, siendo febrero el mes más seco y la estación lluviosa comienza el mes de mayo y termina en noviembre, siendo septiembre el mes más lluvioso. El promedio anual de humedad relativa del aire es de 75%. La temperatura media anual es de 25 °C, cumpliendo de esta manera los requisitos climatológicos para la siembra soya. (Honduras, Clima de Honduras, 2015).

El departamento de Olancho es el más grande y uno de los más ricos de Honduras, debido que la actividad económica, basada en la agricultura, la cría de ganado vacuno, porcino y equino. Sus principales cultivos son: maíz, café, frijoles, sorgo, soya, arroz y tomate. (Honduras, Departamento de Olancho, 2013).

La hacienda La Empalizada es una empresa familiar ubicada en Juticalpa, Olancho, lleva 150 años dedicándose a la ganadería y 38 años dedicándose a la agricultura. En el rubro de la agricultura, hacienda La Empalizada se encuentra en el eslabón productivo de granos tales como arroz, maíz, frijoles, sorgo y soya. Esta empresa familiar busca una integración vertical. La integración vertical es una acción productiva de la empresa al incluir nuevas actividades complementarias relacionadas con el bien o el servicio con el fin de lograr eficiencias productivas asociadas a la disminución en los costos de producción. Existen dos tipos de integración vertical, integración vertical hacia atrás e integración vertical hacia adelante. Integración vertical hacia atrás es cuando la empresa busca producir sus propios suministros o materias primas en el proceso productivo de la empresa. La integración vertical hacia adelante se refiere al proceso de comercialización y distribución del bien. El interés de la hacienda para crecer en la cadena de valor es lograr percibir mayor valor del precio final de los derivados de la soya. (Tamayo & Piñeros, 2007).

Hacienda La Empalizada cuenta con 1,000 manzanas para la producción de granos, de las cuales 1,000 manzanas están bajo riego por aspersión con pivotes lineales y centrales, lo que les permite sacar más de una cosecha al año, también cuenta con tres secadoras de grano con una capacidad de 60 toneladas métricas por hora y sus respectivos silos de almacenamiento con una capacidad de 1,001TM

En hacienda La Empalizada se vio la necesidad de practicar medidas de conservación de suelos, la medida más viable que se vio fue la rotación de cultivo, siendo el cultivo de

soya una alternativa debido a que es una planta leguminosa, las cuales fijan nitrógeno al suelo por lo que son una buena opción para la rotación de cultivo lo que incentivó a los propietarios a sembrar soya.

Los propietarios de la empresa se encuentran interesados en contribuir a la producción de soya en el país y cuenta con un extrusor de soya en sus instalaciones. Dicho extrusor procesa la soya y la convierte en harina de soya con un 20% de aceite. La capacidad de este extrusor es de 17 quintales por hora. Hacienda La Empalizada no está interesada solo en producir harina de soya sino también extraer su aceite.

Hacienda La Empalizada, con el procesamiento, quiere obtener dos productos derivados de la soya, harina con 7% de aceite y por otro lado el aceite. La justificación para la compra de la prensa para extraer aceite es que la harina de soya con 20% de aceite no es muy utilizada en concentrado animal debido al alto contenido del mismo, por lo cual hay que reducirlo a siquiera un 7%. La harina de soya con un 7% de aceite es aceptada por la agroindustria hondureña, la cual su demanda anual de este producto se estima en 170,000 TM. Actualmente La Empalizada produce y comercializa soya sin problema.

La investigación se enfocó en la participación de la Hacienda La Empalizada en la producción de granos básicos por 38 años, y la justificación de la investigación se basa en la necesidad de realizar, un desarrollo en la cadena de valor de los granos, integrándose verticalmente, produciendo harina y aceite para maximizar los ingresos. La importancia de la rotación de cultivo como medida de conservación de suelos, aparte de sus otros beneficios, también juega un rol importante en la justificación de la investigación. La mayor limitante del estudio es la falta de información debido a que no hay otro en el rubro del cultivo de soya en Honduras.

El objetivo principal es determinar la factibilidad del proyecto mediante un estudio de mercado, un estudio financiero, un estudio técnico y un análisis de sensibilidad.

- Realizar un estudio de mercado identificando precios, oferta, demanda y canales de distribución de harina y aceite de soya
- Realizar un estudio económico financiero para la producción, procesamiento y comercialización de harina y aceite de soya mediante los indicadores financieros VAN, TIR y PRI.
- Realizar un análisis de sensibilidad para determinar qué tan sensible es el VAN al cambio en los precios

2. METODOLOGÍA

Estudio de mercado. Se realizó un estudio exploratorio de la producción agrícola en la empresa Hacienda La Empalizada, la cual busca un crecimiento en la cadena de valor por medio de una integración vertical en la producción y comercialización de harina y aceite de soya. Para la obtención de datos, se realizó una recopilación de datos primarios y secundarios como parte del estudio de factibilidad. Para la recopilación de información secundaria se realizó revisión de literatura sobre generalidades del cultivo, información de mercado e información financiera, con el propósito de adquirir la información necesaria para completar el estudio. Para la recopilación de información primaria se realizaron entrevistas semiestructuradas a tomadores de decisiones productivas de la empresa y expertos en el sector agrícola hondureños. (Anexo 1). Las entrevistas semiestructuradas son aquellas en las cuales el entrevistador lleva una pauta de los temas a cubrir y un orden en las preguntas. La mayor ventaja de este tipo de entrevista es que son abiertas al dialogo debido a que siempre hay un surgimiento de nuevas preguntas en función a las respuestas del entrevistado. (Troncoso & Daniele, 2005).

En total se realizaron cuatro entrevistas semiestructuradas, las cuales tuvieron una duración promedio de 30 minutos cada una. Dos de las entrevistas se realizaron a los tomadores de decisiones la empresa familiar y las otras dos a funcionarios de la Secretaria de Agricultura y Ganadería de Honduras.

Para el estudio de mercado se analizaron datos primarios y secundarios. Como información secundaria se analizó base de datos en el Banco Central de Honduras, Secretaria de Agricultura y Ganadería y la Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria para lograr identificar precio, oferta, demanda y canales de distribución de estos productos en territorio hondureño. Se utilizó también la herramienta de Trade Map para ver de qué países provienen las importaciones de harina de soya en Honduras. La recopilación de información primaria se logró por medio de entrevistas semiestructuradas realizadas a expertos del sector agrícola hondureño, tomadores de decisiones de la empresa y funcionarios de la secretaria de agricultura y ganadería de Honduras. Con este estudio también se logró identificar la situación del cultivo de soya en Honduras y en que radica el problema situacional de este cultivo en el país.

Estudio técnico. Para el desarrollo del estudio se acudió a una investigación de información secundaria en diversos manuales para la producción de este cultivo. Se detalló la parte productiva del cultivo, desde la siembra hasta su procesamiento. De la información obtenida sobre el aspecto productivo del cultivo se detalló la preparación del suelo, época de siembra, requerimientos hídricos, control de malezas, plagas y

enfermedades. También se tomó en cuenta la fertilización del cultivo y todo esto con el propósito de hacer un manejo eficiente y óptimo de los insumos para controlar costos.

Para detallar el procesamiento de la soya se acudió a la empresa distribuidora de la maquinaria procesadora del cultivo (INSTA PRO). En esta área se estudió el manejo eficiente de la planta, control de mermas y eficiencias de maquinaria para la producción de harina y aceite de soya.

Estudio financiero. En el estudio financiero se realizaron tres flujos de caja con un horizonte de evaluación de diez años, en el cual se muestran los ingresos y los egresos para determinar la rentabilidad del proyecto. Los supuestos financieros utilizados en el proyecto fueron depreciación, vida útil de activos y la tasa de inflación. Para calcular la depreciación se utilizó el método de depreciación lineal. La vida útil de los activos (maquinaria) fue dada por la empresa distribuidora de la maquinaria a comprar. La tasa de inflación es resultado de un promedio de la inflación en los últimos cinco años en Honduras, datos tomados de la página del banco central de Honduras.

Los costos de producción fueron brindados por Hacienda La Empalizada. Para el costo de la maquinaria de proceso se contactó la empresa INSTA PRO quien vende dicha maquinaria. Para los precios de venta se tomó como base los precios de la Chicago Mercantile Exchange. Para el presupuesto de gastos se hizo el cálculo de capital de trabajo por medio del método de desfase. El capital de trabajo se tomó en cuenta para los dos ciclos productivos de la empresa. Para el proyecto no se requirió financiamiento ya que la empresa decidió trabajar con capital propio.

A través de Microsoft Excel se hizo el cálculo de los principales indicadores financieros como el VAN, TIR y PRI. Estos indicadores financieros determinaran si la implementación del proyecto es factible o no. Por medio de la herramienta GATOF se realizó un análisis de sensibilidad para ver qué tan sensible es el proyecto a los cambios de precios.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Estudio de mercado. La harina de soya tiene importancia económica en Honduras debido a su alto nivel de importancia genera una gran fuga de dinero en pago de divisas. El rubro del cultivo de soya es poco atractivo para los productores locales debido a que la demanda existente es de harina de soya y no del grano en sí, lo que significa que para poder venderla hay que procesarla. Producto del proceso de soya se obtiene harina y aceite.

Según la SAG, en Honduras existe mala comunicación entre productores y el sector industrial del país, por un lado el sector industrial importa la mayoría de la harina de soya demandada en el país debido a la poca oferta del producto en el territorio nacional. Los productores hondureños no producen soya debido al alto costo de inversión para poder procesar el grano y obtener harina y aceite de soya. La industria hondureña no invierte en infraestructura para el procesamiento de soya debido a que la oferta nacional no justifica la inversión. (Ganadería, 2014).

Para el cultivo de la soya, el tratado de libre comercio DR-CAFTA (Central America Free Trade Agreement) establece que no hay aranceles para la importación de harina de soya. Según las entrevistas realizadas, actualmente la soya no forma parte de ningún convenio a nivel nacional debido a su poca producción pero existe uno para el maíz y sorgo. Para la venta de soya en Honduras se toma como base ese convenio para la negociación de precio. Este convenio es renovado por cada periodo de gobierno ya que este convenio está sujeto a cambios. (Anexo 2 y 3).

Con la herramienta de Trade Map se logró identificar que las importaciones de este producto son provenientes de tres países, Estados Unidos, Bélgica y Nicaragua. El 99% de las importaciones proviene de Estados Unidos y el resto se divide entre Bélgica y Nicaragua. También se logró identificar que las exportaciones han sido a Estados Unidos en su totalidad.

Oferta. Según la Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG) de Honduras, se estima que existen 510 manzanas de soya cultivadas que producen 20,400 quintales, con un rendimiento promedio de 40 quintales por manzana. Esta producción nacional es convertida en harina de soya por los mismos productores, que en el 2014 se encontraban distribuidos en dos departamentos, Olancho con 500 manzanas y Comayagua 10 manzanas. El último estudio realizado por la SAG en el 2015 encontró que actualmente Olancho es el único ofertante de soya comercial en Honduras con 500 manzanas de tierra. Actualmente no existe una oferta de aceite de soya producida en el país.

Demanda. La demanda de soya en Honduras es satisfecha por parte del mercado internacional. El 99% de la demanda es suplida por los Estado Unidos. La demanda de este cultivo en Honduras es de harina y no del grano. (Ganaderia, 2014) La demanda fue calculada con la suma de la cantidad importada y la oferta nacional. La cantidad importada es tan grande que incluso se han dado casos en que existe un excedente y tiene que exportarse. El Cuadro 1 muestra las exportaciones, importaciones y la balanza comercial de harina y aceite de soya en Honduras fuente del banco central de Honduras. (Cuadro 1).

Cuadro 1. Balanza comercial en USD

Año	Exportaciones		Importaciones		Balanza Comercial	
	En valor USD	En volumen TM	En valor USD	En volumen n TM	En valor USD	En volumen TM
2005	169,020	1,121	40,049,122	155,771	-39,880,103	-154,651
2006	0	0	42,973,564	167,612	-42,973,564	-167,612
2007	0	0	47,977,007	165,474	-47,977,007	-165,474
2008	0	0	79,225,041	179,017	-79,225,041	-179,017
2009	28,015	68	66,741,899	152,118	-66,713,884	-152,050
2010	207,130	500	65,289,392	164,943	-65,082,262	-164,443
2011	635	0	72,525,408	163,407	-72,524,773	-163,407
2012	83,974	112	95,020,985	183,328	-94,937,012	-183,216
2013	835,340	1,376	102,512,366	183,797	-101,677,026	-182,421
2014	0	0	124,777,193	217,438	-124,777,193	-217,438
2015	93,482	200	87,482,984	201,583	-87,389,502	-201,383
2016	0	0	44,612,651	115,298	-44,612,651	-115,298

Comercialización. Los canales de distribución de la harina de soya en Honduras son en su totalidad molinos agroindustriales. Estos molinos importan el producto y luego lo procesan en sus plantas para la elaboración de concentrado para consumo animal. Toda la harina de soya importada en el país es utilizada en su totalidad para la elaboración de alimentos balanceados o concentrado animal. Al igual que la harina importada, el producto local también es utilizado para la elaboración de concentrado animal. Actualmente, los únicos demandantes de harina de soya en Honduras es el sector industrial del país, específicamente los productores de alimentos balanceados para animales. El sector industrial del país utiliza este producto como materia prima para la elaboración de concentrado animal, es su único uso ya que actualmente no existe demanda de este producto para consumo humano.

Precios. Debido a la poca producción de soya en Honduras, establecer un precio en el mercado nacional es difícil. Sin embargo el precio que se ha manejado es producto de negociación entre el productor y la industria hondureña. Para el precio internacional de la harina de soya se sacó un promedio de los precios de los últimos cinco años en Chicago Mercantile Exchange (CME) que dio como resultado HNL 456.55. El precio internacional

del aceite de soya se sacó de igual manera y dio como resultado HNL 953.2. Para el precio nacional de aceite de soya se manejó el mismo que el internacional. En cuanto al precio nacional de la harina de soya se utilizó HNL 540 ya que es el precio que se ha manejado entre el productor y la industria hondureña. Para la fijación de precio en el mercado local se tomó como base el precio de la CME. El convenio de maíz y sorgo en Honduras también participa en la fijación de precios para la harina de soya. El convenio consiste en que primero se debe comprar la oferta local para después poder importar. Por cada quintal de oferta nacional que se compre, se tiene derecho a importar cuatro quintales sin arancel. Para la fijación de precio se toma como base el precio internacional CME GROUP + gastos de internación y manejo, de HNL 65.00 por quintal + un premio por calidad de grano hondureño, de HNL 25.00. Reconocimiento por logística para los productores de la zona centro-oriente del país la suma de HNL 10.00 por quintal. (Anexo 2).

Estudio técnico. En el estudio técnico se detallan las labores, el orden y forma en que estas deben realizarse para que la producción y procesamiento de harina y aceite de soya se haga de una manera efectiva y eficiente. Esto con el fin de establecer y estandarizar el procedimiento que se llevara a cabo para la producción de harina y aceite de soya. Aparte de las actividades de manejo también se tomaron en cuenta información general del cultivo. Se detalla lo que es el origen del cultivo, taxonomía, propagación, preparación de suelo, variedades de semilla, época de siembra, densidades, malezas, fertilización, cosecha, plagas, secado, almacenamiento y procesamiento. Cada uno de estos aspectos fue detallado a lo largo del estudio para el buen manejo técnico del cultivo.

Generalidades: Composición química. El contenido de aceite en las semillas de la planta de soya varía entre el 14-24% y el de proteínas entre 30-50%. La proteína de la soya contiene los aminoácidos esenciales para el alimento humano y animal, es por esto que la soya es de suma importancia en la industria alimentaria tanto humana como animal. Producto de la soya se derivan el aceite para cocina, hasta sustitutos de la carne y la leche. (Rosas & Young, 1996).

Taxonomía. La soya es una planta herbácea de la familia leguminosas y su especie es *Glycine max(L.)*. El centro de origen de esta planta se sitúa en el extremo oriente (China, Japón, Indochina). (Agro, 2005).

La clasificación taxonómica más reciente de la soya cultivada es la siguiente:

- Clase: Dicotiledóneas
- Orden: Rosales
- Familia: *Leguminosae*
- Tribu: *Phaseoleae*
- Género: *Glycine*
- Subgénero: Soja
- Especia: *Glycine max (L.)* (Rosas & Young, 1996).

Morfología: La soya es una planta herbácea, erecta, anual y ramificada. Su ciclo de vida oscila desde 80 hasta los 200 días aproximadamente, esto dependiendo de la variedad y de las condiciones climáticas. La altura de esta planta puede variar entre 0.30 y 2.0 m de altura. (Rosas & Young, 1996).

El sistema radicular de la soya es en su mayoría axial, fasciculado, constituido básicamente por una raíz principal de la cual emergen raíces secundarias en las cuales se forman otras raíces laterales. Esta raíz principal o primaria puede alcanzar los dos metros de profundidad pero el 80% de las raíces se encuentran entre los 15-30 cm de profundidad. (FHIA, 2005).

El fruto de la soya es como en todas las leguminosas, una vaina. Una inflorescencia puede llegar a desarrollar de 2 a 20 y hasta más vainas, una planta puede llegar a producir hasta 400 vainas. La cantidad de semillas por vaina pueden variar ya sea por la variedad de la planta o por condiciones de manejo que se le ha dado al cultivo, lo más común es de 2 ó 3 semillas por vaina. (Rosas & Young, 1996).

Fisiología del crecimiento y desarrollo de la planta de soya: Como todas las plantas, el desarrollo de la planta de soya es un proceso continuo que inicia con la germinación de la semilla y finaliza cuando esta alcanza su madurez fisiológica y se encuentra lista para la cosecha. Durante el ciclo de vida de la planta, esta se ve expuesta a varios factores que pueden alterar su desarrollo y productividad, estos factores (ciento, lluvia, heladas, sequías) en su mayoría son controlados por la naturaleza. (FHIA, 2005). A pesar de que el hombre no controla la naturaleza, este puede influir significativamente en el desarrollo y la productividad del cultivo a través de la aplicación de fertilizantes, pesticidas, métodos de siembra y prácticas de manejo del cultivo. La respuesta de la planta a estas prácticas dependerá de la etapa de desarrollo en que se encuentre la misma. (Rosas & Young, 1996).

Factores ambientales que afectan el cultivo de la soya: El cultivo de la soya se adapta a casi todos los tipos de suelos, pero como toda planta, existen determinados tipos que reúnen condiciones más propias. Las características del suelo ideal son:

- Buena capacidad de retención de agua y nutrientes disponibles para la planta.
- Aireación adecuada para el buen desarrollo del sistema radicular.
- Baja susceptibilidad a la erosión

Los suelos de textura mediana, con un pH de 5.8-6, contenido de arcilla >20% y textura arcillosa ≤60% son los más recomendados ya que cumplen con las características antes mencionadas. (Rosas & Young, 1996).

El agua es el primer factor en la producción de soya, lo que la convierte en una constante preocupación en el manejo de este cultivo. El requerimiento hídrico de este cultivo puede variar en un rango de entre 350 a 750 mm de agua. La etapa de desarrollo en la cual el cultivo de la soya requiere de más humedad es en la germinación. La soya en su etapa de germinación requiere de un 50% de su peso en agua, es decir necesita un suelo con 50% de humedad. (Oliveros, Millán, & Villareal, 1995).

Cabe mencionar que un exceso de agua también podría afectar el cultivo. Un suelo con exceso de humedad afectaría drásticamente la germinación y el crecimiento inicial de la soya ya que habría falta de oxígeno disponible para la semilla y las raíces. (Rosas & Young, 1996).

El riego en el cultivo de soya se recomienda en su mayoría para las etapas reproductivas del cultivo. La cantidad total (evaporación y transpiración) de agua utilizada por el cultivo se encuentra en el rango de 500-600mm por ciclo de producción. Alrededor del 65% de esta agua es aprovechada por la planta durante sus etapas reproductivas (floración, formación de vainas, semilla formada). (Agropecuaria, 1997).

La soya es una planta de días cortos, esta respuesta al fotoperiodo es un factor muy importante en la producción de este cultivo. Se ha reconocido el fotoperiodo como el factor principal para la determinación del área de adaptación y maduración de las variedades. Para esto existen diferentes variedades de soya, cada una adaptada a diferentes fotoperiodos. (FHIA, 2005).

La temperatura afecta la tasa de crecimiento, el tiempo que requieren las plantas para cubrir el suelo y las fechas de floración. Es por esto que hay que prestar mucha atención a la temperatura. La temperatura adecuada para el cultivo de la soya es de 22°C y 30°C. La temperatura óptima para la mayoría de los procesos de crecimiento es de 30°C. Temperaturas por debajo de los 15°C previenen la formación de vainas y temperaturas arriba de los 38°C ocurre un aumento de abortos y caída de flores y vainas. (Rosas & Young, 1996).

Prácticas culturales: Una buena preparación del suelo facilita la siembra del cultivo, facilitando la germinación y el desarrollo inicial de las plantas. Por lo general, la preparación del suelo para el cultivo de la soya consiste en un pase de arado, una o más labores de rastra. (Oliveros, Millán, & Villareal, 1995).

Época de siembra. Debido que la soya es una planta de días cortos, sólo florecerá cuando el fotoperiodo sea lo suficientemente corto. A la hora de la siembra se necesita un suelo con 50% de humedad. Por lo tanto, en el caso del trópico, las épocas de siembra serán determinadas por las épocas de lluvia.

Siembra. Se usa un distanciamiento de 50 a 60 cm entre hilera con 20 a 25 plantas por metro en hilera. A la hora de la siembra, la calidad de la semilla a utilizar es muy importante. Para ello se recomienda el utilizar semilla certificada ya sea de alguna institución o compañía ya que esta inspira mayor confianza debido a que es certificada.

Control de malezas. Es una actividad muy importante, el mal control de malezas afecta el rendimiento del cultivo. Durante los primeros 35-40 días es la etapa donde las malezas compiten con mayor agresividad con el cultivo de la soya. Después de los 35-40 días, el cultivo crece vegetativamente cubriendo casi toda la superficie evitando la penetración de luz y por lo tanto las malezas no logran desarrollarse. Entre los métodos de control se encuentran los siguientes:

- Preparación del terreno

- Desyerba manual
- Desyerba mecánica
- Control químico
- Rotación de cultivos
- Densidad de siembra
- Variedades competitivas

Uso de fertilizantes y manejo de la fertilidad: El cultivo de la soya necesita los siguientes elementos (nutrientes) esenciales: nitrógeno, fósforo, potasio, azufre, calcio, magnesio, hierro, boro, manganeso, zinc, cobre, molibdeno y cloro. Estos nutrientes son en su mayoría absorbidos del suelo. Antes de empezar cualquier actividad de fertilización es necesario contar con un análisis de suelo reciente para ver que nutrientes son los que están ausentes. Las plantas de la familia *leguminosae* se conocen por ser fijadoras de nitrógeno. Estas plantas cuentan con la formación de nódulos en las raíces como consecuencia de la presencia de bacterias *bradyrhizobium japonicum*, que viven en el suelo como saprofitas o que han sido inoculadas en la semilla al momento de la siembra. Entre estas ocurre una simbiosis y gracias a esta simbiosis, las bacterias dentro de los nódulos son capaces de fijar nitrógeno atmosférico el cual después es absorbido por la planta. (Agropecuaria, 1997).

Enfermedades que afectan al cultivo de la soya y su manejo: “Existen más de 100 enfermedades que afectan al cultivo de soya; sin embargo, solamente 35 de ellas son consideradas de importancia económica porque causan pérdidas significativas en el cultivo.” (Rosas & Young, 1996).

Enfermedades bacterianas. Entre las enfermedades bacterianas se encuentran tres y son las siguientes: añublo o tizón bacteriano, pústula bacteriana y quemazón bacteriana.

Para las tres se recomienda el mismo manejo, el cual es el siguiente:

- Sembrar semillas relativamente libres del patógeno
- Hacer rotaciones con cultivos no susceptibles
- Enterrar residuos de la cosecha anterior
- Usar cultivares resistentes
- Usar semillas sanas

Enfermedades producidas por hongos. Entre las enfermedades producidas por hongos se encuentran las siguientes: mancha ojo de sapo de la hoja, antracnosis, roya y la macha púrpura o tizón de la hoja. El manejo para estas es muy similar y es el siguiente:

- Cultivar variedades resistentes y adaptadas
- Sembrar semilla de alta calidad y libres de patógenos.
- Rotación de cultivos
- Aplicación de fungicidas tanto a la semilla (antes de la siembra) como a la planta en etapa de desarrollo (formación de vainas).

Enfermedades producidas por virus. Las dos principales enfermedades producidas por virus son el virus del mosaico de la soya (VMS) y el virus del mosaico amarillo (VMAS). Las prácticas de manejo para estas dos enfermedades son las siguientes:

- Usar cultivares resistentes a la infección
- Usar cultivares resistentes a la transmisión por semillas
- Control de áfidos y malezas hospederas
- Sembrar semillas producidas en campos libres de VMS y VMAS

Insectos que atacan el cultivo de la soya: Como en todo cultivo, en la soya son varias las especies de insectos que atacan el cultivo. Un mal manejo o control de estos podría llevar a grandes pérdidas económicas. Para lograr un manejo eficiente y apropiado de estos es necesario tener conocimiento de los siguientes factores:

- Conocer las especies realmente perjudiciales al cultivo
- Los enemigos naturales de las plagas que hacen control biológico
- Insecticidas y la dosis recomendada a usar
- Conocer el número de insectos y porcentaje de defoliación que determinan los daños económicos.

Plagas del suelo. Los gusanos cortadores (*agrotis sp.* y otros), gusanos armada o caterpillars (*spodoptera sp.*) y el barrenador del tallo (*Elasmopalpus lignosellus*) son las tres principales plagas del suelo en el cultivo de la soya. Una buena preparación de suelo es una buena medida de control para minimizar los daños de estas.

Plagas del follaje y/o vainas. Las plagas del follaje y/o vainas en la soya también puede causar un gran daño económicamente si no se hace el manejo adecuado de ellas. La mejor medida de manejo es la química por su velocidad de acción, variedades de soya resistentes, pero también hay otras medidas tales como el control biológico. Entre las principales plagas del follaje y/o vainas se encuentran las siguientes:

- Gusano de la hoja (*anticarsia gemmatalis*)
- Gusano medidor (*plusia spp.*)
- Pulgones o afidos (*aphis spp.* y otros)
- Saltahojas o lorito verde (*empoasca spp.*)
- Chinchas (*nezara viridula, piezodorus guildinii, euchistus heros*)
- Perforador de brotes (*epinotia aporema*)
- Perforador de la vaina (*heliolithis spp.*)

Cosecha y almacenamiento: A pesar de que se haya cumplidos con todos los cuidados técnicos del cultivo se puede llegar a fracasar si la cosecha no se realiza de la manera adecuada. En la parte del almacenamiento es donde ocurren las mayores pérdidas, es por eso que es muy importante el conocer las buenas medidas de almacenamiento. Es crucial conocer la variedad con la que se está trabajando, principalmente lo relacionado con su ciclo de vida, época de siembra, tipo de madurez, altura de la primera vaina, entre otras.

Cosecha. Hoy en día la cosecha de la soya se realiza en su mayoría por medio de maquinaria (máquinas combinadas), ya que estas realizan la cosecha en menos tiempo y

reducen los costos de producción. Cuando se trabaja con una combinada, las pérdidas varían entre el 4-13%, dependiendo de factores tales como la velocidad a la que se maneja y que tan cerca del suelo va la barra de corte. Existen ciertas prácticas culturales que facilitan el trabajo de la combinada y disminuyen las pérdidas de grano por la cosecha mecánica y son las siguientes:

- Realizar una buena preparación de suelo
- Sembrar cultivo recomendado para la región
- Iniciar la cosecha después de la maduración de las plantas y sus granos de 14-15% de humedad.

Almacenamiento. Los problemas de almacenamiento surgen no tan solo por los factores climáticos, sino también por la baja calidad del producto cosechado. Para el almacenamiento es recomendado realizar una limpieza y secado de los granos hasta obtener una humedad inferior al 13%. En este porcentaje de humedad la soya puede ser almacenada hasta por un año o más, sin daños causados por insectos.

Mejoramiento de la soya: Como en todo cultivo, en la soya también se llevan a cabo programas de mejoramiento del cultivo con el fin de crear un cultivo con diferentes resistencias adaptable a la región en donde se siembre. Los mejoramientos que se han dado en el cultivo de la soya son los siguientes:

- Mejoramiento por resistencia a enfermedades
- Mejoramiento por resistencia a insectos
- Mejoramiento por mejor calidad y germinación de las semillas
- Mejoramiento para mayor nódulos en raíces
- Desarrollo de variedades para condiciones de días cortos

Procesamiento y utilización de la soya. Debido a la alta resistencia y adaptabilidad del cultivo, la soya puede ser cultivada en muchas regiones. Por su alta calidad nutricional, la soya posee un gran potencial para la solución de problemas nutricionales en las regiones tropicales. La soya está compuesta en su mayoría por proteína y aceite, también posee un contenido adecuado de aminoácidos esenciales. La utilización de la soya se divide en dos, en el procesamiento industrial y el consumo directo. (Rosas, 1996).

En el procesamiento industrial mejora el valor alimenticio de la soya mediante el incremento de la disponibilidad de nutrientes. Los principales procesos del procesamiento industrial de la soya son la extracción de aceite, harinas de soya, concentrados proteicos de soya y la torta de soya. La soya no ha sido un alimento tradicional en la mayoría de las regiones tropicales por lo cual para su consumo directo se ha tenido que agregar a alimentos tradicionales como un ingrediente complementario.

Harina y aceite de soya. Para la producción de harina de soya el método más popular es el primero extrusión la soya y luego realizar el prensado para la extracción de aceite. El proceso de extrusión podría ayudar a mejorar la tasa de producción de aceite realizando el prensado después de la extrusión.

Para la adquisición de la maquinaria necesaria para el proceso de harina de soya, se acudió a una empresa llamada INSTA-PRO. En insta pro se adquirió el sistema ExPress que consiste en: Extrusora, Prensa de aceite, transportadores y enfriadores de la marca Insta-Pro.

El proceso de la planta comienza con la descarga de la soya del silo al transportador e ingresa en la limpiadora, la limpiadora separa la soya de la suciedad. La soya limpia sale de la limpiadora y se transporta a un proceso de despedrado que separa los granos de las piedras. La soya limpia se transporta al molino de martillos para un molido grueso antes de descargarse en el cañón de la extrusora a través del alimentador volumétrico. Cuando la soya llega al cañón de la extrusora se expone a temperaturas elevadas, presión y alta fricción en un proceso de cocción de corto tiempo a alta temperatura que desnaturaliza los factores anti nutricionales y rompe las paredes celulares del aceite. Cuando la soya integral extruida sale del cañón de la extrusora, se libera presión y vapor. La soya integral es transportada a la prensa de aceite donde pasa a lo largo de la jaula donde se prensa mecánicamente la soya integral extrayendo el aceite. El aceite crudo se bombea desde la prensa hasta un decantador donde se separan los sólidos del aceite de soya. Cuando la torta pasa por la enfriadora, recibe un flujo de contra corriente de aire que reduce su temperatura y el aire caliente sale por el ciclón. La torta sale de la enfriadora y es transportada al molino de martillo donde se reduce la torta al tamaño de partículas deseado. El producto ya molido está listo almacenar (INSTA-PRO, 2013).

Estudio financiero. Este proyecto se llevará a cabo usando únicamente capital propio. En el proyecto se utilizó la moneda local Lempira, utilizando un horizonte de tiempo de diez años. Para el estudio se utilizó una inflación del 5.18% por año la cual se obtuvo por medio de un promedio de la inflación en los últimos cinco años en Honduras. La inflación se obtuvo de la página del Banco Central de Honduras (BCH). Los costos de producción fueron brindados por la Hacienda La Empalizada. Para los ingresos por aceite de soya, se tomó de referencia los precios de los últimos cinco años del mismo en la CME (Chicago Mercantile Exchange). Para los ingresos por venta de harina de soya, el precio se tomó del mercado nacional, precio al cuál la harina de soya ha sido comprada en hacienda La Empalizada.

La inversión en activos fijos fue la maquinaria, específicamente un extrusor, una prensa extractora de aceite, un sistema de riego por pivote para 200 manzanas y un silo de almacenaje. La vida útil de estos activos es de 25 años cada una. Para el cálculo de la depreciación se utilizó el método de depreciación lineal que consiste en restar el valor de rescate a el monto inicial y esto dividirlo entre la cantidad de años a utilizar la maquinaria. (Cuadro 2).

Cuadro 2. Activos Fijos en HNL

Activos Fijos	Cantidad	Monto	Vida útil (años)	Depreciación anual	Valor de Rescate
Extrusor	1	5,370,066.52	25	375,904.66	1611,019.96
Prensa	1	1,135,975.61	25	79,518.29	340,792.68
Silo de almacenamiento	1	1,404,478.94	25	98,313.53	421,343.68
Sistema de riego	1	1,404,478.94	25	98,313.53	421,343.68
Total	4	9,315,000.00	25	652,050.00	2,794,500.00

En el cuadro anterior se puede observar a detalle el costo de inversión que tuvo la empresa. También se puede observar la vida útil, depreciación y valor de rescate de cada activo.

Para el cálculo de ingresos por ventas se multiplico el precio por la cantidad. Para este cálculo también se tomó en cuenta una inflación del 5.18% anual. (Cuadro 3).

Cuadro 3. Ingresos por ventas en millones de HNL

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos harina de soya /año	7.01	7.37	7.75	8.16	8.58	9.02	9.49	9.98	10.50	11.04
Ingresos aceite crudo de soya / año	1.81	1.90	2.00	2.10	2.21	2.33	2.45	2.57	2.71	2.85
Ingresos Brutos	8.82	9.28	9.76	10.26	10.80	11.36	11.94	12.56	13.21	13.90

En el cuadro anterior se puede observar los ingresos anuales por venta en HNL que obtuvo la empresa a lo largo del proyecto.

Costos fijos anuales donde empleados se refiere al contador de la hacienda y dentro de los gastos de oficina se encuentran los gastos de electricidad, teléfono, agua e internet. (Cuadro 4).

Cuadro 4. Costos fijos anuales en HNL

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Empleados	12,000	12,621	13,275	13,963	14,686	15,447	16,247	17,088	17,974	18,905
Arrendamiento De Terreno	600,000	631,080	663,769	698,153	734,317	772,355	812,363	854,443	898,703	945,256
Gastos de Operación (oficina)	10,000	10,518	11,062	11,635	12,238	12,872	13,539	14,240	14,978	15,754

En el cuadro anterior se observan los costos fijos anuales que tuvo la empresa durante los diez años que dura el proyecto.

El capital de trabajo se obtuvo por el método de desfase que consiste en la división del costo total entre la duración del ciclo productivo multiplicado por la cantidad de días en que mi capital invertido queda inmovilizado. Este resultado fue multiplicado por dos ya que se producen dos ciclos al año. (Cuadro 5).

Cuadro 5. Capital de trabajo en millones de HNL

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Capital de trabajo	0.97	1.03	1.08	1.13	1.19	1.26	1.32	1.39	1.46	1.54

En el cuadro anterior se observa el capital de trabajo anual que necesita la empresa para operar a lo largo del proyecto.

En los costos variables se encuentran incluidos los costos de alquiler de maquinaria, costos de operador y costos de combustible. Es por esto que en los costos fijos no se encuentra la mano de obra y en la inversión no se encuentran los tractores. El costo de lo que cuesta producir un quintal de harina de soya y extraer el aceite de la misma se obtuvo con la suma de todos los costos variables y fijos involucrados en el proceso. Con esta sumatoria se obtuvo el costo de producción por manzana de tierra, luego se dividió por la producción por manzana que es de 40 quintales de grano de soya. Se obtiene un solo costo variable unitario ya que en la producción de harina de soya y la extracción de su aceite se lleva a cabo en el mismo proceso, por lo tanto los costos de producción de diluyen en ambos productos. En este cálculo también se utilizó una tasa de 5.18% de inflación anual. (Cuadro 6).

Cuadro 6. Costo variable unitario en HNL

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Costo variable unitario	327.3	344.2	362.1	380.8	400.6	421.3	443.1	466.1	490.2	515.6

En el cuadro anterior se observa el costo variable unitario por quintal de harina y aceite producido anual que tuvo la empresa a lo largo del proyecto.

Para efectos del estudio se realizaron tres flujos de caja de los cuales el primero representa la situación actual de la empresa que solamente vende harina de soya sin extraer el aceite. Los tres flujos de caja fueron evaluados para un periodo de diez años, utilizando una tasa de corte del 18% para los tres escenarios. (Cuadro 7).

Cuadro 7. Flujo de caja en HNL (Harina de soya)

Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
+ Ingreso por ventas		7013,952	7377,275	7759,418	8161,355	8584,114	9028,771	9496,461	9988,378	10505,776	11049,975
- Egresos deducibles de impuestos		4579,005	4816,197	5036,909	5269,054	5513,224	5770,042	6040,163	6324,276	6623,106	6937,416
Costos variables		4031,645	4240,484	4460,141	4691,176	4934,179	5189,770	5458,600	5741,355	6038,758	6351,565
Costos Fijos		547,360	575,713	576,768	577,877	579,044	580,272	581,563	582,920	584,349	585,851
- Gastos no desembolsables		542,570	542,570	542,570	542,570	542,570	542,570	542,570	542,570	542,570	542,570
Depreciación de activos		542,570	542,570	542,570	542,570	542,570	542,570	542,570	542,570	542,570	542,570
Amortización de pre-operativos		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
= Utilidad antes de impuestos		1892,377	2018,507	2179,938	2349,732	2528,320	2716,159	2913,728	3121,532	3340,099	3569,989
- Impuestos (15%)		283,857	302,776	326,991	352,460	379,248	407,424	437,059	468,230	501,015	535,498
= Utilidad después de impuestos		1608,521	1715,731	1852,948	1997,272	2149,072	2308,735	2476,669	2653,302	2839,085	3034,491
+ Gastos no desembolsables		542,570	542,570	542,570	542,570	542,570	542,570	542,570	542,570	542,570	542,570
Depreciación de activos		542,570	542,570	542,570	542,570	542,570	542,570	542,570	542,570	542,570	542,570
Amortización de pre-operativos											0
+ Ingresos no sujetos a impuestos											3461,343
Valor de desecho											2325,300
Recuperación del capital de trabajo											1136,043
Venta de terreno											
- Egresos no deducibles de impuestos	8472,101	37,353	39,288	41,323	43,464	45,715	48,083	50,574	53,193	55,949	-1136,043
Activos (10 años)	7751,000										
Gastos de puesta en marcha (pre-operativos)	0										
Inversión en capital de trabajo	721,101	37,353	39,288	41,323	43,464	45,715	48,083	50,574	53,193	55,949	-1136,043
= Flujo de caja	- 8472,101.33	2113,738	2219,013	2354,195	2496,378	2645,927	2803,222	2968,665	3142,679	3325,706	8174,447
Flujo de caja acumulado	-8472,101	-6358,364	-4139,350	-1785,156	711,222	3357,149	6160,372	9129,037	12271,716	15597,421	23771,868

Como resultado se obtuvo una tasa interna de retorno con 28% sobre la inversión, el periodo de recuperación de la inversión es en el tercer año y ocho meses con quince días. El valor presente neto positivo con un valor de L.3,907,920.85 donde la tasa de corte es de 18%. El resultado de los indicadores financieros fue favorable, lo que significa que el proyecto es rentable.

Un flujo de caja que representa el impacto marginal que tendría hacienda La Empalizada en su inversión y sus ingresos si llegase a extraer el aceite de la harina que produce actualmente. (Cuadro 8).

Cuadro 8. Flujo de caja en HNL (Aceite de soya)

Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
+ Ingreso por ventas		1811,462	1905,296	2003,990	2107,797	2216,981	2331,821	2452,609	2579,654	2713,280	2853,828
- Egresos deducibles de impuestos		631,037	663,725	698,105	734,267	772,302	812,308	854,385	898,642	945,192	994,153
Costos variables		628,397	660,948	695,185	731,195	769,071	808,909	850,811	894,883	941,238	989,994
Costos Fijos		2,640	2,777	2,921	3,072	3,231	3,398	3,574	3,760	3,954	4,159
- Gastos no desembolsables		109,480	109,480	109,480	109,480	109,480	109,480	109,480	109,480	109,480	109,480
Depreciación de activos		109,480	109,480	109,480	109,480	109,480	109,480	109,480	109,480	109,480	109,480
Amortización de pre-operativos		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
= Utilidad antes de impuestos		1070,946	1132,092	1196,405	1264,050	1335,199	1410,033	1488,744	1571,532	1658,608	1750,195
- Impuestos (15%)		160,642	169,814	179,461	189,607	200,280	211,505	223,312	235,730	248,791	262,529
= Utilidad después de impuestos		910,304	962,278	1016,944	1074,442	1134,919	1198,528	1265,432	1335,802	1409,817	1487,666
+ Gastos no desembolsables		109,480	109,480	109,480	109,480	109,480	109,480	109,480	109,480	109,480	109,480
Depreciación de activos		109,480	109,480	109,480	109,480	109,480	109,480	109,480	109,480	109,480	109,480
Amortización de pre-operativos											0
+ Ingresos no sujetos a impuestos											654,363
Valor de desecho											469,200
Recuperación del capital de trabajo											185,163
Venta de terreno											
- Egresos no deducibles de impuestos	1681,532	6,088	6,404	6,735	7,084	7,451	7,837	8,243	8,670	9,119	-185,163
Terrenos	0										
Activos (25 años)	1564,000										
Gastos de puesta en marcha (pre-operativos)	0										
Inversión en capital de trabajo	117,532	6,088	6,404	6,735	7,084	7,451	7,837	8,243	8,670	9,119	-185,163
= Flujo de caja	- 1681,532.00	1013,696	1065,354	1119,689	1176,838	1236,948	1300,171	1366,669	1436,612	1510,178	2436,672
Flujo de caja acumulado	-1681,532	-667,836	397,518	1517,207	2694,045	3930,993	5231,164	6597,834	8034,446	9544,624	11981,296

Como resultado se obtuvo una tasa interna de retorno con 64.9% sobre la inversión, el periodo de recuperación de la inversión es en un año con un mes y 13 días. El valor presente neto positivo con un valor de L. 3,870,701.79 donde la tasa de corte es de 18%. El resultado de los indicadores financieros fue positivo, lo que significa que el proyecto es rentable.

Un flujo de caja que representa la situación si hacienda La Empalizada vendiese harina y aceite de soya. (Cuadro 9)

Cuadro 9. Flujo de caja en HNL (Harina y aceite de soya)

Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
+ Ingreso por ventas		8825,414	9282,571	9763,408	10269,153	10801,095	11360,591	11949,070	12568,032	13219,056	13903,803
- Egresos deducibles de impuestos		5544,442	5831,644	6133,723	6451,450	6785,635	7137,131	7506,834	7895,688	8304,685	8734,867
Costos variables		4922,442	5177,424	5445,615	5727,697	6024,392	6336,456	6664,684	7009,915	7373,028	7754,951
Costos Fijos		622,000	654,220	688,108	723,752	761,243	800,675	842,150	885,773	931,656	979,916
- Gastos no desembolsables		652,050	652,050	652,050	652,050	652,050	652,050	652,050	652,050	652,050	652,050
Depreciación de activos		652,050	652,050	652,050	652,050	652,050	652,050	652,050	652,050	652,050	652,050
Amortización de pre-operativos		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
= Utilidad antes de impuestos		2628,923	2798,877	2977,635	3165,653	3363,410	3571,411	3790,186	4020,294	4262,321	4516,886
- Impuestos (15%)		394,338	419,832	446,645	474,848	504,511	535,712	568,528	603,044	639,348	677,533
= Utilidad después de impuestos		2234,584	2379,046	2530,990	2690,805	2858,898	3035,699	3221,658	3417,250	3622,973	3839,353
+ Gastos no desembolsables		652,050	652,050	652,050	652,050	652,050	652,050	652,050	652,050	652,050	652,050
Depreciación de activos		652,050	652,050	652,050	652,050	652,050	652,050	652,050	652,050	652,050	652,050
Amortización de pre-operativos											0
+ Ingresos no sujetos a impuestos											4337,526
Valor de desecho											2794,500
Recuperación del capital de trabajo											1543,026
Venta de terreno											
- Egresos no deducibles de impuestos	10294,433	50,735	53,363	56,127	59,034	62,092	65,309	68,692	72,250	75,992	-1543,026
Terrenos	0										
Activos (25 años)	9315,000										
Gastos de puesta en marcha (pre-operativos)	0										
Inversión en capital de trabajo	979,433	50,735	53,363	56,127	59,034	62,092	65,309	68,692	72,250	75,992	-1543,026
= Flujo de caja	- 10294,433.33	2835,900	2977,733	3126,913	3283,821	3448,856	3622,441	3805,017	3997,050	4199,031	10371,956
Flujo de caja acumulado	-10294,433	-7458,534	-4480,801	-1353,888	1929,933	5378,789	9001,230	12806,246	16803,296	21002,327	31374,283

Como resultado se obtuvo una tasa interna de retorno con 30.4% sobre la inversión, el periodo de recuperación de la inversión es en tres años con cuatro meses y 27 días. El valor presente neto positivo con un valor de L. 5,879,986.92 donde la tasa de corte es de 18%. El resultado de los indicadores financieros fue positivo, lo que significa que el proyecto es rentable.

El análisis de sensibilidad se realizó por medio de la herramienta GATOF. Para el análisis de sensibilidad se tomó en cuenta los dos productos resultados del procesamiento de la soya y el precio de ambos. El fin del análisis de sensibilidad es ver que tan sensible es el proyecto a los cambios en precios de los productos que está vendiendo. El análisis determina hasta cuanto puede variar el precio del producto para que el VAN del proyecto se vuelva cero. El análisis brinda un punto de equilibrio entre el precio de los dos productos al cuál el VAN se convertirá en cero. Esta herramienta es útil ya que a la hora de pronosticar un precio, ya se sabrá cuál es el precio mínimo al cual se podría participar en el mercado sin generar pérdidas. (Cuadro 10).

Cuadro 10. Análisis de sensibilidad

		P Harina														
		-24%	-22%	-21%	-20%	-20%	-19%	-17%	-16%	-15%	-15%	-13%	-10%	-5%	0%	5%
P Aceite		412.2	419.2	426.1	432.0	433.1	440.1	447.1	454.0	459.0	461.0	468.0	486.0	513.0	540.0	567.0
	20%	1,143.6	0	410,398	820,795	1165,366	1231,193	1641,591	2051,988	2462,386	2754,419	2872,784	3283,181	4343,472	5932,525	7521,578
15%	1,096.0	410,398	0	410,398	754,968	820,795	1231,193	1641,591	2051,988	2344,021	2462,386	2872,784	3933,074	5522,127	7111,180	8700,233
10%	1,048.3	820,795	410,398	0	344,571	410,398	820,795	1231,193	1641,591	1933,624	2051,988	2462,386	3522,676	5111,729	6700,782	8289,835
6%	1,008.3	1165,366	754,968	344,571	0	65,827	476,225	886,622	1297,020	1589,053	1707,418	2117,815	3178,106	4767,159	6356,212	7945,264
5%	1,000.7	1231,193	820,795	410,398	65,827	0	410,398	820,795	1231,193	1523,226	1641,591	2051,988	3112,279	4701,332	6290,385	7879,437
0%	953.0	1641,591	1231,193	820,795	476,225	410,398	0	410,398	820,795	1112,828	1231,193	1641,591	2701,881	4290,934	5879,987	7469,040
-5%	905.4	2051,988	1641,591	1231,193	886,622	820,795	410,398	0	410,398	702,431	820,795	1231,193	2291,483	3880,536	5469,589	7058,642
-10%	857.7	2462,386	2051,988	1641,591	1297,020	1231,193	820,795	410,398	0	292,033	410,398	820,795	1881,086	3470,139	5059,192	6648,244
-14%	823.8	2754,419	2344,021	1933,624	1589,053	1523,226	1112,828	702,431	292,033	0	118,365	528,762	1589,053	3178,106	4767,159	6356,212
-15%	810.1	2872,784	2462,386	2051,988	1707,418	1641,591	1231,193	820,795	410,398	118,365	0	410,398	1470,688	3059,741	4648,794	6237,847
-20%	762.4	3283,181	2872,784	2462,386	2117,815	2051,988	1641,591	1231,193	820,795	528,762	410,398	0	1060,290	2649,343	4238,396	5827,449
-33%	639.3	4343,472	3933,074	3522,676	3178,106	3112,279	2701,881	2291,483	1881,086	1589,053	1470,688	1060,290	0	1589,053	3178,106	4767,159
-52%	454.8	5932,525	5522,127	5111,729	4767,159	4701,332	4290,934	3880,536	3470,139	3178,106	3059,741	2649,343	1589,053	0	1589,053	3178,106
-72%	270.3	7521,578	7111,180	6700,782	6356,212	6290,385	5879,987	5469,589	5059,192	4767,159	4648,794	4238,396	3178,106	1589,053	0	1589,053
-91%	85.8	9110,631	8700,233	8289,835	7945,264	7879,437	7469,040	7058,642	6648,244	6356,212	6237,847	5827,449	4767,159	3178,106	1589,053	0

El análisis de sensibilidad nos indica que para que nuestro VAN se vuelva cero, el precio de la harina de soya debe bajar en un 19% y el aceite en un 72%. El aceite es menos sensible a los cambios en precios, lo cual ayuda el proyecto ya que el proyecto depende de ambos productos.

4. CONCLUSIONES

- Mediante el estudio de mercado se determinó que Hacienda La Empalizada es el único productor comercial de soya. La demanda de harina de soya en Honduras es de 170,000 TM. Los canales de distribución son manejados por la agroindustria hondureña. El precio de la harina de soya es fijado por un convenio nacional y el precio del aceite crudo es el precio internacional tomado de CME.
- En el estudio financiero se obtuvo un VAN de HNL 5,879,986.92, una TIR de 30.4% y un PRI de 3.41 años, lo que indica que el proyecto es rentable.
- El análisis de sensibilidad mostró que para que el VAN se convierta en cero el precio de la harina de soya tiene disminuir más de un 19% y el precio del aceite más de un 72%.

5. RECOMENDACIONES

- Evaluar un escenario para el proyecto donde se utilice financiamiento y ver el cambio en los indicadores financieros.
- Evaluar un escenario para el proyecto donde los precios que se utilicen sean internacionales para así ver la competitividad de la empresa con los precios internacionales.
- Evaluar un escenario con una cantidad de tierra superior y ver el impacto en los ingresos y en los indicadores financieros.

6. LITERATURA CITADA

Agro, I. (12 de Noviembre de 2005). Obtenido de El cultivo de la soja: <http://www.infoagro.com/herbaceos/industriales/soja.htm>

Agropecuaria, I. n. (10 de Junio de 1997). Obtenido de Guía práctica para el cultivo de la soja: http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_-_guia_practica_para_el_cultivo_de_soja.pdf

Exterior, I. b. (14 de Septiembre de 2015). *Soya: Producción y comercio mundial*. Recuperado el 3 de Octubre de 2016, de http://ibce.org.bo/images/ibcecifras_documentos/CIFRAS-446-Soya-Producción-Comercio-Mundial.pdf

FHIA, F. h. (13 de Agosto de 2005). Obtenido de Carta informativa trimestral de la dirección general.

Ganaderia, S. d. (12 de Julio de 2014). Obtenido de 70 millones se invertiran en cultivo de soya en Olancho: <http://sag.gob.hn/sala-de-prensa/noticias/ano-2014/marzo-2014/70-millones-se-invertiran-en-cultivo-de-soya-en-olancho/>

Heraldo, E. (12 de Septiembre de 2014). Olancho liderara el cultivo de soya. págs. 41-42.

Heyden, V. D., & Camacho. (16 de Agosto de 2006). Obtenido de Guía metodológica para el análisis de cadenas productivas: http://biblioteca.hegoa.ehu.es/system/ebooks/16824/original/guia_metodologica_analisis_cadenas_productivas_2006.pdf

Honduras, X. (25 de Abril de 2013). Obtenido de Departamento de Olancho: <http://www.xplorhonduras.com/departamento-de-olancho/>

Honduras, X. (16 de Marzo de 2015). Obtenido de Clima de Honduras: <http://www.xplorhonduras.com/clima-de-honduras/>

Iglesias, D. H. (15 de Octubre de 2002). *Cadenas de valor como estrategia: Las cadenas de valor en el sector agroalimentario*. Obtenido de <http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-cadenasdevalor.pdf>

Oliveros, M. A., Millán, A. J., & Villareal, D. (23 de Abril de 1995). Obtenido de Recomendaciones para el cultivo de soya: http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/FonaiapDivulga/fd50/soya.htm

Prensa, D. L. (12 de Agosto de 2013). Agricultores piden impulsar el cultivo de la soya. págs. 50-51.

Rosas, J. C., & Young, R. (17 de Julio de 1996). *Biblioteca digital zamorano*. Obtenido de Generalidades en el cultivo de la soya: <http://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/2416/3/01.pdf>

Tamayo, M. P., & Piñeros, J. D. (14 de Febrero de 2007). Obtenido de Formas de integración de las empresas: <file:///C:/Users/raul.lopez/Downloads/722-2084-1-SM.pdf>

Troncoso, C. E., & Daniele, E. G. (3 de Junio de 2005). Obtenido de Las entrevistas semiestructuradas como instrumentos de recolección de datos: una aplicación en el campo de las ciencias naturales: <http://www.uccor.edu.ar/paginas/REDUC/troncoso.3.pdf>

7. ANEXOS

Anexo 1 Entrevista

1. ¿Cuál es su puesto en la empresa o secretaria donde trabaja?
2. ¿Cuánto tiempo lleva trabajando en el área agrícola?
3. ¿Cuál ha sido su experiencia en sus años de trabajo?
4. ¿Cuál considera usted que sea la situación agrícola en Honduras? Positiva o negativa?
5. ¿A su criterio, cual es la importancia del cultivo de la soya?
6. ¿Cree usted que este cultivo tenga alguna importancia en territorio hondureño?
7. ¿Cree usted que este cultivo tenga aceptación en el mercado hondureño?
8. ¿Cuál cree usted que sea el motivo de la poca producción de este cultivo en Honduras?
9. ¿Considera que la producción de soya llegue a incrementarse en territorio hondureño?
10. ¿Cree que valga la pena la incentivación para la producción de este cultivo en Honduras?
11. ¿Cree que este cultivo tenga futuro en territorio hondureño?
12. ¿Recomienda a productores independientes la producción de soya en territorio hondureño? Por qué?

Anexo 2. Convenio

CONVENIO PARA LAS NEGOCIACIONES DE UNA ALIANZA ESTRATÉGICA DE COMPRA Y VENTA DE GRANO NACIONAL ENTRE LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS BALANCEADOS PARA ANIMALES ALCON, GRANEL, AVICONSA, PROTEÍNA S A, GRANJA AVÍCOLA AVIASA, S.A., EL CORTIJO, FACOCA, ALIMENTOS CONCENTRADOS FAFER, AVÍCOLA ALVARENGA, AVÍCOLA RAQUEL, INVERSIONES AGROPECUARIAS LAS CAROLINAS, ALGRANO, FACOR, INGAASA, CODINSER Y GRANJA AVÍCOLA SAN JUAN S DE RL ASOCIACIÓN NACIONAL DE AVICULTORES DE HONDURAS (ANAVIH), PRODUCTORES AVÍCOLAS DE HONDURAS (PROAVIH), ASOCIACIÓN HONDUREÑA DE PRODUCTORES DE ALIMENTOS BALANCEADOS PARA ANIMALES (AHPROABA), FEDERACIÓN NACIONAL DE AGRICULTORES Y GANADEROS DE HONDURAS (FENAGH), ASOCIACIÓN NACIONAL DE PRODUCTORES DE GRANOS (PROGRANO), CONSEJO NACIONAL CAMPESINO (CNC) Y EL CONSEJO COORDINADOR DE ORGANIZACIONES CAMPESINAS DE HONDURAS (COCOCH) Y POR EL GOBIERNO DE LA REPUBLICA, LA SECRETARIA DE AGRICULTURA Y GANADERÍA (SAG) E INDUSTRIA Y COMERCIO (SIC).

Sobre el precio de compra. La industria de alimentos balanceados para animales, garantiza pagar al productro nacional el precio por quintal, basado en un modelo de indexación en el que se tienen en consideración los precios del mercado internacional según la CME GROUP y los costos de internación y manejo a Honduras más un premio por calidad, los cuales se indican a continuación:

- a) El precio del maíz se fijará mensualmente el último viernes o el día siguiente hábil de cada mes, cuando dicho viernes sea día festivo, y será aplicable para el siguiente mes de acuerdo con la formula siguiente:
 - a. Precio internacional del CME GROUP* + gastos de internación y manejo, de HNL. 65.00 por quintal + un premio por calidad de grano hondureño, de HNL 25.00. Reconocimiento por logística para los productores de la zona centro-orientado del país, la suma de HNL 10.00.
- b) Los precios anteriormente descritos serán pagaderos en Lempiras. Toda variable que implique moneda extranjera será calculada al tipo de cambio de referencia de la subasta pública de divisas o la tasa de cambio oficial del Banco Central de Honduras, publicada el día de entrega del grano.
- c) El precio resultante del modelo de indexación, se aplicará a todo grano entregado en las fábricas productoras de alimentos balanceados, en todas aquellas fábricas que formen parte del convenio.
- d) La industria de alimentos balanceados para animales efectuará el pago a más tardar treinta días calendarios posteriores a la fecha de la boleta de entrega del grano.
- e) La industria efectuará la deducciones o retenciones por las obligaciones fiscales que la ley estipule.

Anexo 3. Participación de soya en CAFTA DR

Soybeans and Soybean Products. In CAFTA-DR countries, WTO tariff bindings range from 20% to 90%, with applied tariff rates of zero to 15%. Costa Rica currently applies a 1% duty while the other countries have zero tariffs on soybeans. Under the agreement, duty free access for U.S. soybeans will be set at zero immediately for all countries. Duties on soybean meal and flour will be eliminated immediately in most countries. Soybean oil duties will be phased out within 15 years, with duties on crude soybean oil locked in at zero immediately in El Salvador, Guatemala and the DR. Safeguards are available on refined soybean oil imports in most countries and some tariffs will be backloaded.

	Costa Rica	Dom. Rep	El Salvador	Guatemala	Honduras	Nicaragua
Crude soybean oil (1507.10)	15 years	Immediate	Immediate	Immediate	12 years	Immediate
Soybean meal (2304)	15 years	Immediate	Immediate	Immediate	Immediate	Immediate

Anexo 4. Condiciones del mercado administrado dentro del DR-CAFTA

CONDICIONES DEL MERCADO ADMINISTRADO DENTRO DEL DR-CAFTA						
Producto	Cuota Inicial 2006 TM	Tasa anual de crecimiento cuota	Periodo de Gracia	Periodo de desgravación	Salvaguardia Agricola Especial SAE	
Maiz blanco	23,460	460 TM	NO APLICA			
Maiz amarillo	190,509	5%	6 años	15 años		No aplica
Arroz Granza	91,800	2%	10 años	18 años		A partir de 2016
Arroz oro	8,925	5%	10 años	18 años		A partir de 2016
Sorgo	Este producto no forma parte del DR-CAFTA					
Frijol	Este producto no forma parte del DR-CAFTA					