

COLEGIO DE POSTGRADUADOS
INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPUS MONTECILLO

**POSTGRADO DE SOCIOECONOMÍA, ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA
ECONOMÍA**

**ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD DEL USO DE POLVO DE
PIEDRA COMO SUSTRATO EN EL CULTIVO DE CHILE
HABANERO (*Capsicum chinense* Jacq.) BAJO
INVERNADERO EN FELIPE CARRILLO PUERTO, QUINTANA
ROO.**

ANABEL PINZON DE LA O

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL

PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRA EN CIENCIAS

MONTECILLO, TEXCOCO, ESTADO DE MÉXICO, MÉXICO

2016

La presente tesis titulada: "Análisis de factibilidad del uso de polvo de piedra como sustrato en el cultivo de chile habanero (*Capsicum chinense Jacq.*) bajo invernadero en Felipe Carrillo Puerto, Quintana Roo". Realizada por la alumna: Anabel Pinzón de la O, bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de

MAESTRA EN CIENCIAS
POSTGRADO DE ECONOMIA

CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO:



Dr. Jaime Arturo Matus Gardea

ASESOR:



Dr. Juan Morales Jiménez

ASESOR:



M. Sc. Bartolomé Cruz Galindo

Montecillo, Texcoco, Estado de México, Septiembre de 2016

**ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD DEL USO DE POLVO DE PIEDRA COMO SUSTRATO
EN EL CULTIVO DE CHILE HABANERO (*Capsicum chinense Jacq.*) BAJO
INVERNADERO EN FELIPE CARRILLO PUERTO, QUINTANA ROO.**

Anabel Pinzón de la O, M.C.

Colegio de Postgraduados, 2016

RESUMEN

El objetivo de este trabajo de investigación es determinar la factibilidad del uso de polvo de piedra como sustrato, comparado con el sustrato fibra de coco, en el cultivo de chile habanero bajo condiciones de invernadero en Felipe Carrillo Puerto, Quintana Roo. Se pretende demostrar la mejora en los indicadores financieros, debido a la disminución significativa en los costos de producción. Se recurrió al uso de los métodos del análisis para la evaluación de proyectos, que permitan identificar los indicadores de rentabilidad, mediante el VAN, la TIR, y B/C. Los indicadores financieros que se obtuvieron para polvo de piedra son: VAN= 3, 075,111, TIR= 46.7% R B/C=2.72, para fibra de coco VAN= 2, 717,356 TIR=42.1%, R B/C= 2.47. También se realizó un análisis de sensibilidad de los indicadores variando los ingresos y los costos. Se presenta también un detalle técnico del proceso de producción que puede servir de base para investigaciones futuras usándolo como base de cálculo. De manera general, los resultados sugieren que el uso de polvo de piedra como sustrato para la producción de chile habanero es una opción económicamente rentable ya que afecta a nivel de costos de producción e impacta en los indicadores financieros más importantes.

Palabras clave: *Indicadores financieros, sensibilidad, producción, Chile habanero, sustrato.*

**ANALYSIS OF FEASIBILITY OF THE USE OF STONE POWDER AS SUBSTRATUM
IN THE GROWING OF HABANERO CHILLI (*Capsicum chinense jacq.*), UNDER
GREENHOUSE IN FELIPE CARRILLO PUERTO, QUINTANA ROO.**

Anabel Pinzón de la O, M.C.

Colegio de Postgraduados, 2016

ABSTRACT

The aim of this research was determinate economic rentability of use rock powder as horticulture substrate compared with coconut fiber, in greenhouse growing habanero's peper in Felipe Carrillo Puerto, Quintana Roo.

It is pretended to demonstrate the improving of financial indicators by a significative reduction of production costs. It was used methods of analysis for project evaluation, that permit to identify rentability indicators, through net present value , internal rate of return and cost -benefit relationship. The financial indicators that were obtained for the project through of stone powder are: VAN= 3,075,111, TIR= 46.7% R B/C=2.72. For coconut fiber VAN= 2,717,356 TIR=42.1% R B/C=2.47. Also, was made an sensibility analysis varying income and costs. It is presented also, technical details of production process that could be useful as a calculus base for future research.

Generally, results sugest that use rock powder as plant substrate in horticulture for grow Habanero's peper is an economically profitable option, because it affect in a production costs level, and it impact in most important financial indicators.

Keywords: financial indicators; sensibility, production, Habanero's peper, horticulture substrate

AGRADECIMIENTOS

Antes que nada, agradezco a Dios porque sin él nada soy.

Al Colegio de Postgraduados por permitirme estudiar una maestría que complementa mi formación en el área económica.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el apoyo económico.

A mis maestros que con esmero inculcaron sus conocimientos en mi persona y en cada uno de mis compañeros; además de actitudes y valores propios de una institución de la magnitud como lo es COLPOS.

A mi Consejo: Dr. Jaime Arturo Matus Gardea, Dr. Juan Morales Jiménez, M. Sc. Bartolomé Cruz Galindo, por su valioso apoyo, sugerencias, revisiones y contribuciones que permitieron enriquecer el trabajo de investigación, para lograr la meta que he vislumbrado desde años atrás.

A mi esposo el Ing. José Francisco Texocotitla Beltrán, del Instituto Tecnológico Superior de Felipe Carrillo Puerto, por su valioso apoyo para lograr la culminación de esta etapa en mi formación.

Al MC Diego Ramón Briceño Domínguez del Instituto Tecnológico Superior de Felipe Carrillo Puerto, por sus contribuciones técnicas, observaciones y revisión del presente escrito.

Al Mtro. Jorge Alberto Pinzón de la O, por su apoyo incondicional y contribuciones al presente trabajo.

A mis padres, Roberto Pinzón López y Leodegaria de la O Guerrero, por estar siempre dispuestos a apoyarme en cada etapa de mi vida con amor incondicional.

A mis hermanos Blanca, Jorge y Azucena porque son un ejemplo de vida para mí.

A todas las personas que indirectamente me apoyaron para lograr esta meta Lupita Bata, Yazmín Palmeros, Antonio Pat, Efrén Turriza, Favian Aguilar entre otras muchas.

DEDICATORIA

A mis hijos: José Antonio, Leo Francisco, Roberto y Ana Texocotitla Pinzón, así como a mi esposo el Ing. José Francisco Texocotitla Beltrán; porque son ellos uno de los motivos que me impulsan para culminar este trabajo.

A mis padres: porque todo lo que empiezo lo tengo que terminar como bien dice don Roberto Pinzón López.

A Leodegaria de la O Guerrero mi madre, quien con mucho amor y paciencia me ha enseñado con su ejemplo a buscar las metas personales.

CONTENIDO

RESUMEN	III
ABSTRACT	IV
AGRADECIMIENTOS	V
DEDICATORIA	VI
INDICE DE FIGURAS	IX
INDICE DE TABLAS	IX
CAPÍTULO I	1
1.1. INTRODUCCIÓN	1
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	2
1.3. JUSTIFICACIÓN.	3
1.4. OBJETIVOS	4
1.4.1. GENERAL.....	4
1.4.2. ESPECÍFICOS.....	4
1.5. HIPÓTESIS.....	4
CAPITULO II. MARCO CONTEXTUAL	5
2.1. SITUACIÓN DEL CULTIVO DEL CHILE HABANERO.	5
2.1.1. PRODUCCIÓN MUNDIAL.	5
2.1.2. PRODUCCIÓN NACIONAL.....	8
2.1.3. SITUACIÓN DEL MERCADO DEL CHILE HABANERO.	9
2.2. CARACTERÍSTICAS DEL CULTIVO DEL CHILE HABANERO	11
2.2.1. GENERALIDADES DEL CULTIVO.	11
2.2.2. ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN.....	11
2.2.3. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL CHILE HABANERO.	12
2.2.4. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA.	12
2.2.5. DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA.....	13
2.3. PROCESO DE PRODUCCIÓN.	15
2.3.1. CARACTERÍSTICAS DE LA VARIEDAD UTILIZADA.....	15
2.3.2. SEMILLERO.	15
2.3.3. TRASPLANTE.	16
2.3.4. RIEGO.....	16
2.3.5. FERTILIZACIÓN.....	17
2.3.6. PLAGAS Y ENFERMEDADES.	17
2.3.7. PODA.	21
2.3.8. COSECHA Y TEMPERATURA OPTIMA DE ALMACENAMIENTO.....	21
2.4. SUSTRATO	22
2.4.1. POLVO DE PIEDRA	23
CAPITULO III. MARCO TEÓRICO	25
5.5. ANÁLISIS FINANCIERO.....	25
5.5.1. PROYECTO.....	25

5.5.2.	LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN.	26
5.6.	COSTOS.....	29
5.6.1.	COSTO ECONÓMICO.	30
5.6.2.	TIPOS DE COSTOS.	30
5.6.3.	COMPONENTES DE LOS COSTOS.	32
5.6.4.	LAS INVERSIONES PREVIAS AL PROYECTO.	33
5.7.	TASA DE ACTUALIZACIÓN.	35
5.8.	INDICADORES FINANCIEROS PARA LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS.	36
5.8.1.	VALOR ACTUAL NETO (VAN).....	36
5.8.2.	RELACIÓN BENEFICIO – COSTO (B/C)	38
5.8.3.	TASA INTERNA DE RENTABILIDAD (TIR).....	38
5.8.4.	EL PUNTO DE EQUILIBRIO.....	39
5.8.5.	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.	41
CAPÍTULO IV. METODOLOGIA		42
CAPÍTULO V. RESULTADOS.....		45
5.1.	DETALLES TÉCNICOS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN EN LOS INVERNADEROS DE PRODUCCIÓN DE HABANERO.....	45
5.2.	DETERMINACIÓN DE LA INVERSIÓN TOTAL	51
5.3.	DETERMINACIÓN DEL COSTO UNITARIO DE PRODUCCIÓN	53
5.4.	UTILIDAD NETA PROYECTADA.....	54
5.5.	BALANCE GENERAL	55
5.6.	FLUJO NETO DE EFECTIVO.....	57
5.7.	PUNTO DE EQUILIBRIO.....	58
5.8.	DETERMINACIÓN DE LOS INDICADORES DE RENTABILIDAD	59
5.9.	RELACIÓN BENEFICIO/COSTO.....	61
5.10.	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.....	62
5.10.1.	REDUCCIÓN DE LOS INGRESOS	62
CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		63
BIBLIOGRAFÍA		65
ANEXOS.....		74

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Exportaciones de picante en 2013	5
Figura 2 Principales países Importadores de chiles a nivel mundial 2013	7
Figura 3 Variación del precio promedio del chile habanero (SIAP, 2016)	10
Figura 4 Clasificación taxonómica del chile habanero	13
Figura 5 Fruto de la Variedad Habanero Orange	15
Figura 6 Localización del municipio Felipe Carrillo Puerto, Quintana Roo	43
Figura 7 Inversión de capital de trabajo en ambos sistemas evaluados.	52
Figura 8 Estimación de la utilidad neta anual en ambos sistemas de cultivo de chile habanero	54
Figura 9 Proyección anual de los flujos de efectivo netos para ambos sustratos	57
Figura 10 Proyección anual del punto de equilibrio en \$ (eje izq) y % (eje der) para un invernadero de chile habanero comparando ambos sustratos.	58
Figura 11 Tasa interna de retorno calculado para ambos sustratos.....	60
Figura 12 Valor actual neto calculado para ambos sustratos.....	61

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Principales países exportadores de chile, pimientos picantes, pimientos verdes en el año 2013.....	6
Tabla 2 Principales países importadores de chile, pimientos picantes, pimientos verdes 2013.....	7
Tabla 3 Producción nacional de Chile habanero en la modalidad invernadero 2014.....	9
Tabla 4 Principales plagas en el cultivo de Chile habanero y su control químico.	17
Tabla 5 Enfermedades comunes en el cultivo del chile habanero.	18
Tabla 6 Principales enfermedades virales y su control.	20
Tabla 7 Valores óptimos de un sustrato	23
Tabla 8 Comparación de los parámetros físicos óptimos del sustrato ideal con el polvo de piedra, tezontle, fibra de coco y perlita	24
Tabla 9 Materiales usados en la producción de la plántula.....	46
Tabla 10 Materiales para el cultivo.....	46
Tabla 11 Volumen usado de sustrato para el cultivo.....	47
Tabla 12 Desinfectante para el sustrato.....	47
Tabla 13 Cantidad de rafia utilizada por invernadero	47

Tabla 14 Cantidad de producto para el control de nematodos.....	48
Tabla 15 Insecticidas utilizados durante el ciclo.....	48
Tabla 16 Fungicidas utilizados durante el ciclo	49
Tabla 17 Engordadores de fruto utilizados durante el ciclo.....	49
Tabla 18 Productos utilizados en el manejo integral de plagas (MIP)	50
Tabla 19 Cantidad total de fertilizantes utilizados en el ciclo.	50
Tabla 20 Cantidad total de mano de obra utilizada durante el ciclo.	51
Tabla 21 Inversión fija y diferida de un invernadero para cultivo de Chile habanero	52
Tabla 22 Comparación de Inversión Inicial Total del cultivo de chile habanero utilizando ambos sustratos	53
Tabla 23 Calculo de costo de producción unitario para ambos sistemas evaluados en el cultivo de chile habanero	53
Tabla 24 Balance general proyectado anualmente para un invernadero de chile habanero utilizando polvo de piedra como sustrato.....	55
Tabla 25 Balance general proyectado anualmente para un invernadero de chile habanero utilizando fibra de coco como sustrato.....	56
Tabla 26 Punto de equilibrio expresado en volumen de producción	59
Tabla 27 Relación beneficio anual de cultivo de chile habanero en dos sustratos.....	61
Tabla 28 Análisis de sensibilidad variando la disminución de los ingresos	62
Tabla 29 Análisis de sensibilidad variando el aumento de costos.....	63

CAPÍTULO I.

1.1.INTRODUCCIÓN

La producción de chile habanero bajo invernadero en el estado de Quintana Roo, es una de las principales actividades económicas y que genera empleo a un promedio entre 10 y 15 campesinos de manera directa y en época de producción genera empleo a 25 campesinos por invernadero, en la zona de Felipe Carrillo Puerto, surge el programa piloto de instalación de invernaderos ante a la insistencia de los ejidatarios de incursionar en otros métodos de producción, dejando atrás la roza, tumba y quema de las selvas mayas, donde se tiene un suelo pedregoso imposible de mecanizar o de utilizar para la ganadería, dado que las condiciones edáficas y topográficas de la región obligan a la producción intensiva bajo invernadero. (SIPSE, 2013).

El sustrato es uno de los factores determinantes en la producción de hortalizas bajo invernadero en esta zona del estado de Quintana Roo, dado las características de los suelos que hay en la región, que son pobres en materia orgánica, los sustratos específicamente los importados, tienen un alto costo en el mercado, lo que se manifiesta en el encarecimiento de los costos de cultivo. Y se cuenta con un recurso que existe en la región que es el polvo de piedra al cual se le dan diversos usos, principalmente en la industria de la construcción, y es elaborado, el proceso de fabricación de este insumo, por empresas locales como los trituradores del municipio y la empresa CALICA.

Se busca la reducción de costos de producción que permitan tener la factibilidad financiera en el cultivo, al sustituir el uso de fibra de coco, un insumo que no es producido en el estado actualmente, sino que se importa de otras regiones y de otros países, mediante el empleo de un recurso local, favoreciendo así aún más la economía estatal en el efecto multiplicador de este tipo de proyectos.

El polvo de piedra como sustrato para la producción hidropónica en la zona de Carrillo Puerto, dadas las características naturales del suelo en el estado, que es de tipo caliza, dado su fácil acceso a este recurso local ha tenido aceptación debido a la escasez y el elevado costo de los sustratos importados.

La valoración o cuantificación económica del flujo de efectivo en una empresa de giro agrícola es importante, en muchas ocasiones los productores por desconocimiento o por falta de interés se centran más en la parte del proceso productivo y la obtención de rendimientos por planta que esperan del cultivo en el día a día; sin embargo, la parte económica actualmente retoma importancia, dado que las empresas deben ser rentables económicamente. El realizar la presente investigación y poder entregar resultados en términos financieros que permitan tomar la decisión de emplear el sustrato regional polvo de piedra, que ellos pueden comprar en la trituradora de la cabecera municipal y en el caso de los que todavía están escépticos al uso de este sustrato, ofrecerles una herramienta para que se convenzan desde el punto de vista económico de la factibilidad que tiene.

Es así que el presente estudio pretende incentivar a los productores y a los empresarios que ven una oportunidad de negocio en la agricultura protegida, para que apuesten en el uso del polvo de piedra como sustrato

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La producción de hortalizas bajo cubierta en el Estado de Quintana Roo da inicio desde el año 2001, en comunidades de la zona maya principalmente, como un programa del gobierno del Estado para buscar el mejoramiento económico de las áreas rurales. El proyecto contempló un total de 52.8 hectáreas de invernaderos de las cuales 40 hectáreas se concentraron en un solo modulo en la localidad de Felipe Carrillo Puerto, Quintana Roo. Mientras que las 12.8 hectáreas restantes corresponden a invernaderos de 3,500 m², por cada módulo, bajo la organización de sociedades de producción rural. (Enríquez, 2005).

En la actualidad, en el estado de Quintana Roo, dadas las características del tipo de suelo, se ha hecho necesario un manejo o alteración del mismo que se ha orientado en dos direcciones, si no antagónicas, al menos sustantivamente diferente. Una ha sido mediante la incorporación de un sustrato ajeno a las condiciones del estado, un producto de importación, que tiene la particularidad de ser costoso, como es la fibra de coco. La otra ha consistido en una serie de ensayos efectuados por los productores y técnicos de los “invernaderos sociales” con diversas proporciones de los suelos Kankab y T’zekel, este último pulverizado en una gravilla fina (SIAP, 2011).

1.3. JUSTIFICACIÓN.

Para hacer más rentable la agricultura protegida en la zona de Felipe Carrillo Puerto, como se ha descrito anteriormente, en la producción se emplean sustratos regionales para dejar de importar sustratos como la fibra de coco, con el objetivo de bajar costos de producción. De ahí surge la necesidad de validar y determinar la viabilidad del uso del polvo de piedra como sustrato sustituto.

El principal cultivo que se desarrolla actualmente en las 52.8 ha es el chile habanero manejado como un cultivo tipo indeterminado, uno de los problemas de estas plantaciones son los altos costos de producción, tanto en insumos agrícolas, como en la adquisición de los sustratos, de manera particular fibra de coco, ya que se tiene que importar. La anterior situación permite plantear las siguientes preguntas de investigación

¿Es factible el empleo de polvo de piedra desde el punto de vista financiero?

¿Cuánto mejoran los indicadores mediante el empleo del sustrato polvo de piedra?

¿Cuál sustrato es más rentable, bajo las condiciones de invernadero?

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. General.

Determinar la factibilidad financiera del uso de polvo piedra como sustituto de fibra de coco, en cultivos de chile habanero (*Capsicum chinense Jacq.*)

1.4.2. Específicos.

- Calcular los indicadores financieros tales como: valor actual neto (VAN), tasa interna de retorno (TIR), relación beneficio costo (B/C) empleando cada uno de los sustratos.
- Comparar los indicadores financieros de los sustratos polvo de piedra contra la fibra de coco.

1.5. HIPÓTESIS.

El polvo de piedra es un sustrato que se puede establecer en invernaderos comerciales, haciendo más rentable la producción de chile habanero, bajando los costos de producción de manera significativa.

CAPITULO II. MARCO CONTEXTUAL

2.1. Situación del Cultivo del Chile habanero.

2.1.1. Producción mundial.

La producción mundial de chiles ha tenido un crecimiento espectacular en los últimos 10 años. Este aumento en la producción de chiles, principalmente los picosos, se debe a la creciente demanda de este producto en todas sus presentaciones (fresco, seco y procesado), tanto para consumo directo como para usos industriales. Los chiles son uno de los productos que mayor crecimiento ha reflejado a partir de la década de los ochenta, el cual continúa hasta la fecha. Manifestando un cambio importante en la dieta americana, en la búsqueda por sabores alternativos y agentes colorantes, y la creciente influencia de la población inmigrante. (CONAPROCH, 2014).

Según Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO por sus siglas en inglés) (2016) México exportó un total de 793,501 toneladas con un valor de 867,659.00 miles de dólares durante el 2013 de la producción de chiles, pimientos picantes y pimientos verdes. Cifras por arriba de los datos de China 68, 429.00 toneladas, con un valor de 35,935.00 miles de dólares.

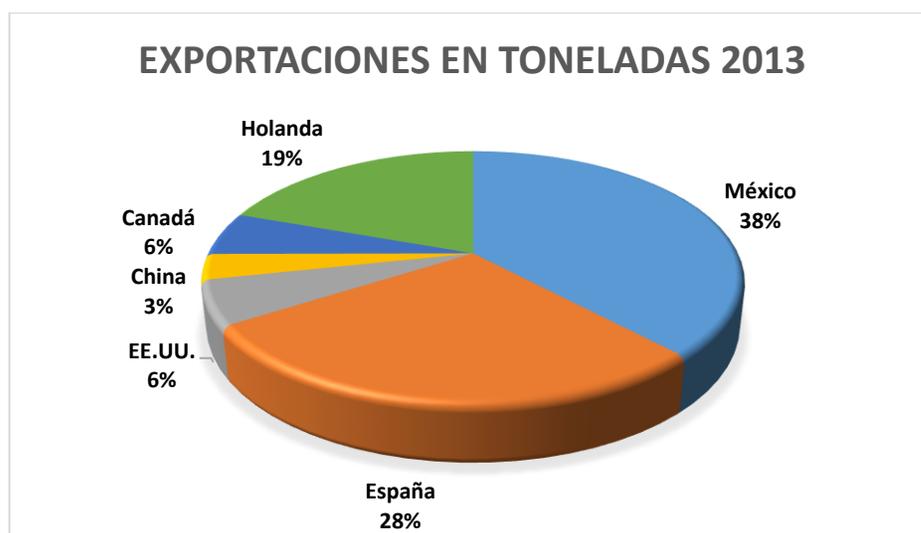


Figura 1 Exportaciones de picante en 2013

Fuente: Elaborado con información de FAO, 2016

Las exportaciones de nuestro país han aumentado, del 2010 al 2013 en un 123% en volumen, mientras que su valor económico ha ascendido en un 143% (FAO, 2016). En 2013, México se ubicó como el principal exportador en el concepto de chiles, pimientos picantes, pimientos verdes del mundo, con un volumen de 793,501.00 toneladas, seguido de España y China con 583,827.00 y 68,429.00 toneladas respectivamente, también figura Holanda con 407,823 toneladas y Canadá con 115, 605.00 toneladas exportadas (Tabla 1). Curiosamente siendo China el mayor productor a nivel mundial no es el principal exportador de chiles, el primer lugar lo ocupa México y se destina principalmente a los Estados Unidos de América pero no es el que mayor valor de la producción tiene, España es el segundo exportador a nivel mundial con 583,827 toneladas y quien mayor valor de la producción tiene son los países bajos con 1, 130,322 miles de dólares en sus exportaciones.

Tabla 1 Principales países exportadores de chile, pimientos picantes, pimientos verdes en el año 2013

País	Volumen de exportaciones (en toneladas)	Valor (miles de dólares)
México	793,501.00	867,659.00
España	583,827.00	988,314.00
Países Bajos	407,823.00	1,130,322.00
E.U.	118,605.00	220,433.00
Canadá	115, 605.00	307,293.00
China	68,429.00	35,935.00

Fuente: Elaborado con información de FAO 2016

En las importaciones, se puede apreciar que Estados Unidos y Alemania poseen la mayor participación en las importaciones, representando entre ellos el 69% del volumen y el 71% del valor mundial; les siguen en la lista el Reino Unido, Francia, Holanda y Canadá (ver figura 2).

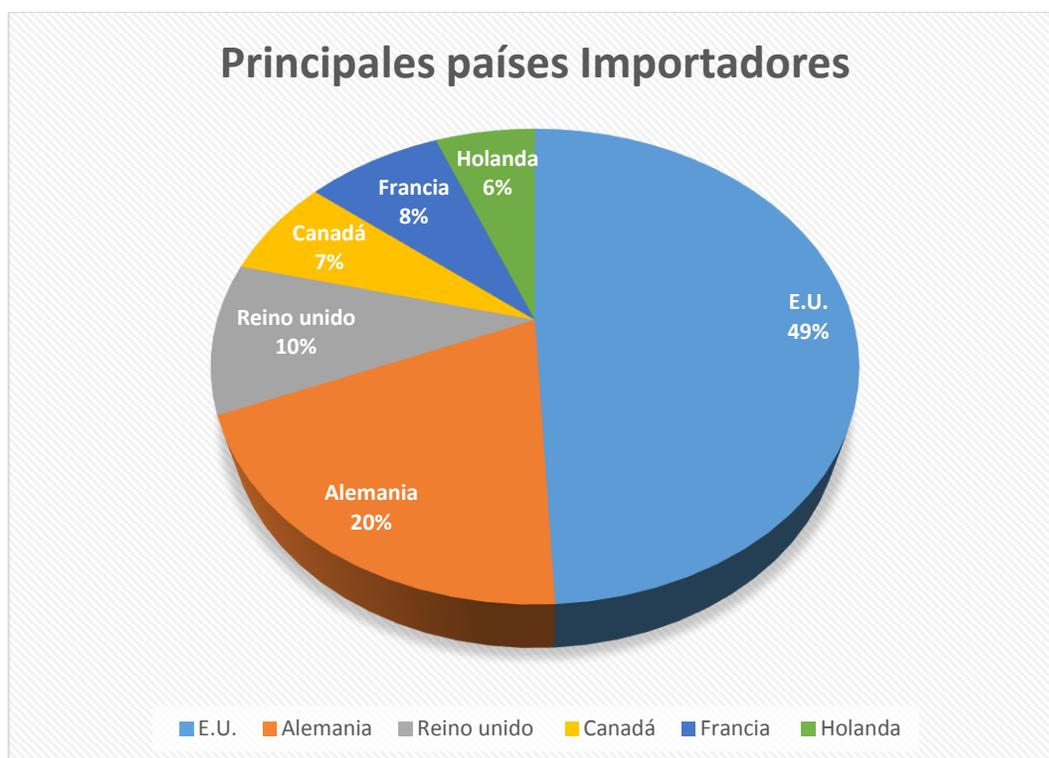


Figura 2 Principales países Importadores de chiles a nivel mundial 2013

Fuente: Elaborado con información de FAO, 2016

Tabla 2 Principales países importadores de Chile, pimientos picantes, pimientos verdes 2013

País	Volumen de importaciones (en toneladas)	Valor (miles de dólares)
E.U.	905,822.00	1,293,981.00
Alemania	359,627.00	889,153.00
Reino Unido	188,179.00	429,218.00
Francia	150,187.00	225,013.00
Canadá	126,944.00	150,187.00
Países bajos	110,939.00	110,939.00

Fuente: Elaborado con información de FAO, 2016

Según estadísticas de la FAO, (2016), en cuanto a los países del mundo que más cultivan chiles, pimientos picantes, pimientos verdes, China es el que presenta una mayor participación en la producción, su superficie cosechada para el año 2013 es de 712,100.00 hectáreas, con una producción de 15, 823,000 toneladas, en

cuanto a México que ocupa la segunda posición en superficie cosechada con 294,400 hectáreas y con una producción de 132,910 toneladas.

2.1.2. Producción nacional

El chile es un cultivo hortícola importante en la dieta de la población de muchas partes del mundo; en México el cultivo del chile es toda una tradición, comparado con el maíz y el frijol. Ha cumplido diversas funciones de carácter alimentario y económico, que le han permitido trascender hasta hoy día.

En México existe una gran diversidad de chiles, “las principales variedades de chile que se cultivan en el país son el jalapeño, serrano, poblano, morrón y habanero”. (SAGARPA, 2016).

El chile habanero (*Capsicum chinense Jacq.*), es sembrado en diferentes estados de la república mexicana, principalmente en Yucatán, Tabasco, Campeche y Quintana Roo, donde se obtienen rendimientos que oscilan entre 10 y 30 (ton/ha), de acuerdo al nivel de tecnificación empleada en el proceso de producción. En cuanto a la superficie sembrada en la modalidad de invernadero para el año 2014 se tiene el dato de 16.31 hectáreas para el estado de Quintana Roo y 53.17 hectáreas total en la modalidad riego y temporal; según estadísticas de SIAP 2016, para el 2014 el estado de Quintana Roo tuvo una producción de 774.27 toneladas en las 16.31 hectáreas establecidas en la modalidad de cultivo bajo invernadero. Y de 549.45 toneladas en la modalidad de riego más temporal.

Para el mismo año 2014, el estado de Yucatán cuenta con 7.95 hectáreas en la modalidad de invernadero y 181.42 hectáreas en la modalidad riego y temporal. Con una producción de 168.14 toneladas en la superficie sembrada en invernadero y en total en la modalidad de riego y temporal Yucatán registra una producción de 1,879.51 toneladas.

La pungencia (picante) del chile habanero es causada por un conjunto de compuestos conocido como capsaicinoides, del cual la capsaicina y la dihidrocapsaicina son las que se encuentran en mayor proporción. La placenta contiene el 62 % de la capsaicina total de la fruta, seguida de las semillas con un 37 % y el resto contenido en el pericarpio. Este compuesto ha sido determinante en el

incremento en su demanda en el mercado nacional e internacional, debido a su amplia utilización en la medicina, cosméticos, pinturas, gases lacrimógenos, salsas, etc. (Soria *et al.*, 2008).

En México, el 90% de la producción nacional se ubica en estados de la Península de Yucatán (Trujillo y Pérez, 2004), éstos mismos autores, señalan que ante la falta de producto para cubrir la demanda nacional y del exterior, se ha iniciado su cultivo en otras zonas, donde se desconoce el comportamiento de este cultivo. Puede apreciarse en el Cuadro 1, con datos actuales, que la tendencia es similar a la citada.

A nivel nacional son pocos estados que producen chile habanero bajo invernadero según el SIAP 2016, el estado que más siembra chile habanero y tiene los mayores rendimientos por hectárea cosechada bajo esta modalidad es el estado de Quintana Roo, teniendo el segundo lugar Yucatán, algunos estados como Nuevo León, San Luis Potosí, Zacatecas y Guanajuato empiezan a producir como se especifica en el siguiente cuadro.

Tabla 3 Producción nacional de Chile habanero en la modalidad invernadero 2014

Estado	Sup. Sembrada (Ha)	Producción (Ton/ha)	Porcentaje (%)	Rendimiento (Ton/Ha)
Quintana Roo	16.31	774.27	45.56	47.47
Yucatán	7.95	168.14	22.21	21.98
Tamaulipas	7.00	195.00	19.55	27.86
Nuevo León	2.05	138.00	5.73	67.32
San Luis Potosí	2.00	113.60	5.59	56.80
Zacatecas	0.4	39.20	1.11	98.00
Guanajuato	0.09	6.66	0.25	74.00
Total	35.80	1,434.87	100.00	

Fuente: Elaborado con información de SIAP, 2016.

2.1.3. Situación del mercado del chile habanero.

Los precios de habanero en el mercado nacional son muy diversos, dependiendo del estado en que se comercialicen; en Durango y Nayarit los precios de venta rebasan los 90 pesos. En Estados Unidos su precio también es muy

variable: durante abril de 2010 se vendió hasta en 14 dólares (182 pesos) por kilogramo de fruta fresca. (Santoyo y Martínez 2007)

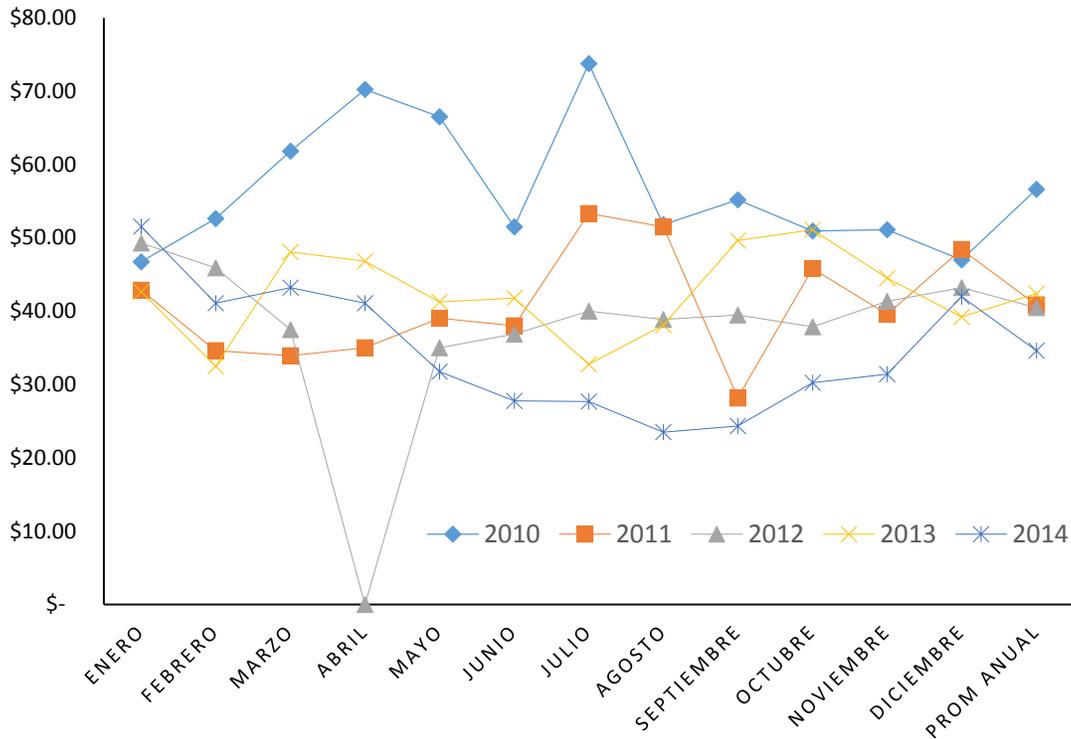


Figura 3 Variación del precio promedio del chile habanero (SIAP, 2016)

De manera visual se muestra que febrero es un mes de precios bajos del habanero, debido a la alta oferta de producto en el mercado, sin embargo, a partir de ese mes los precios se incrementan lentamente.

Los precios promedios anuales de 2010 a 2014 están por arriba de 35 pesos por kilogramo. El precio mínimo y máximo del chile habanero de Quintana Roo, en el mercado de Chetumal, Quintana Roo, es de \$95.00 según el Sistema Nacional de Información de mercados, SNIIM (2016).

2.2. Características del cultivo del chile habanero

2.2.1. Generalidades del cultivo.

El chile habanero es una planta de ciclo anual, en la cual puede alcanzar hasta 12 meses de vida, dependiendo del manejo agronómico (Figura 4). Su altura es variable, pero en los cultivares comerciales puede variar entre 75 y 120 cm (De la Cruz, 2001).

2.2.2. Origen y distribución.

El chile habanero proviene de las tierras bajas de la cuenca Amazónica y de ahí se dispersó a Perú durante la época prehispánica. La distribución también se dirigió hacia la cuenca del Orinoco (ubicada actualmente en territorios de Colombia y Venezuela) hacia Guyana, Surinam, la Guyana Francesa y las Antillas del Caribe. (CONACYT, 2011, citado por Pérez, 2012).

Se cree que probablemente el *C. chinense* fue introducido a la península de Yucatán desde Cuba, ya se tenía mayor comercio con la isla (Ramírez, 2003), lo que podría explicar su nombre popular de habanero (López *et al.*, 2009).

Se reportan cientos de variedades de esta especie, aunque el nombre de habanero, hace referencia específica a la península de Yucatán en México y Belice. Esta especie fue denominada como *Capsicum Chinense* en 1776 por Nikolaus von Jacquin (Trujillo, 2001)

2.2.3. Principales características del chile habanero.

Se le considera el más picante de los chiles cultivados en México; se clasifica entre 200 mil y 300 mil unidades en la escala de Scoville para medir el picor de los chiles (Curry y colaboradores, 1999, Citado por López et al 2009).

Es una excelente fuente de vitamina A, contiene el doble de vitamina C que los cítricos y fortalece el sistema inmunológico. Contiene una alta concentración de betacaroteno y flavonoides anti oxidantes que desaceleran el envejecimiento. La capsaicina combate la migraña y los dolores de cabeza. Ayuda a aliviar la artritis. La capsaicina contenida en chile habanero posee fuertes propiedades anti bacteriales, que permiten prevenir y atacar las infecciones crónicas de los paranasales (sinusitis). Es un potente antiinflamatorio que alivia dolores musculares y reumáticos.

Su consumo regular disminuye el colesterol en la sangre. Puede aliviar padecimientos intestinales crónicos y ayudar en el proceso de digestión. La capsaicina contenida en el chile habanero puede prevenir algunos tipos de cáncer, como del intestino, colon y estómago. La capsaicina es un agente termogénico, que ayuda a elevar la actividad metabólica, ayudando al cuerpo a quemar grasas y calorías. El chile habanero estimula la producción de endorfinas, por lo que su consumo genera un estado placentero. (Santoyo y Martínez 2007).

2.2.4. Clasificación taxonómica.

El chile habanero pertenece el género *Capsicum* cuyo significado se deriva del griego: *kapso* (picar) y *kapsakes* (capsula). (Nuez *et al.*, 2003). Según Izco (2004) se clasifica de la siguiente manera.



Reino: Vegetal
Subreino: Embriophyta
División: Angiospermae
Clase: Magnoliopsida
Subclase: Ranunculidae
Orden: Solanales
Familia: Solanaceae
Género: Capsicum
Nombre científico: *capsicum chinense*
Nombre vulgar: chile habanero

Figura 4 Clasificación taxonómica del chile habanero

2.2.5. Descripción morfológica.

El chile habanero es una planta de ciclo anual, en la cual puede alcanzar hasta 12 meses de vida, dependiendo del manejo agronómico. Su altura es variable, pero en los cultivares comerciales puede variar entre 75 y 120 cm (De la Cruz, 2001), tiene de hábito de crecimiento erecto, densidad de ramificación inmediata, presenta, escaso macollamiento (Trujillo, 2005).

De la Cruz, describe a las semillas como lisas, ovaladas y pequeñas (2.5 a 3.5 mm); tienen testa de color café claro a café oscuro y su periodo de germinación varía entre ocho y quince días. El sabor picante se debe a la presencia de capsaicina, sustancia muy irritante en estado puro y cuya mayor concentración se encuentra en las proximidades de las semillas.

El peso de 1000 semillas varía de 6 a 8 g aproximadamente. Por fruto se puede encontrar entre 20 y 50 semillas. Factor relacionado directamente con las condiciones ambientales en que se desarrolla el cultivo. El periodo de germinación es de 8 a 15 días (Trujillo, 2005).

La raíz del chile habanero es pivotante y tiene un sistema radical bien desarrollado, cuyo tamaño depende de la edad de la planta, las características del suelo y las prácticas de manejo que se le proporcionen; puede alcanzar longitudes mayores a los 20 cm (De la Cruz, 2001).

Su tallo es grueso, erecto, glabro, robusto y generalmente tiene tendencia a trifurcarse en la primera ramificación, la que ocurre entre la décima y duodécima hoja, para después continuar bifurcándose, con un crecimiento semi-indeterminado; después de la primera trifurcación muy raramente las tres ramas alcanzan el mismo desarrollo (De la Cruz, 2001).

Las hojas son simples, lisas, alternas y de forma lanceolada, de tamaño variable lo mismo que su color, el cual puede presentar diferentes tonos de verde dependiendo de la variedad. Pueden ser glabras o pubescentes, el grado de pubescencia también depende de la variedad. Con una nutrición adecuada se pueden alcanzar hojas con un tamaño superior a los 15 cm. de longitud y ancho (De la Cruz, 2001).

La floración se presenta entre los 80 y 100 días después del transplante. La posición de las flores es intermedia. El color de la corola es blanco y su forma es redonda (Trujillo, 2001), estos órganos se forman en cada ramificación y se puede presentar racimos de hasta seis flores (Tun, 2001). Las flores son hermafroditas y frecuentemente se presentan con cinco sépalos, cinco pétalos y seis estambres. El ovario es supero, frecuentemente tri o tetralocular y el estigma usualmente se encuentra a nivel de las anteras lo cual facilita la auto polinización (Guenkov, 1974, citado por Ramírez, 2003).

Los frutos se presentan entre los 120 y 140 días después del transplante cuya forma es tipo acampanulado con tres lóculos en promedio (Trujillo, 2001), el fruto del chile habanero es una baya hueca en forma de trompo, poco carnosa, con dos y hasta ocho hojas modificadas que constituyen el aparato reproductor femenino de la flor y se denominan carpelos (González *et al.*, 2006).

Según González *et al.*,(2006), el chile habanero es un fruto muy picante y aromático, su color antes de alcanzar la madurez, generalmente es verde; sin embargo, cuando madura puede presentar variantes de color amarillo, naranja, rojo, morado o café. Las paredes que dividen el interior del fruto son incompletas y en el extremo inferior se unen para formar unas estructuras membranosas que comúnmente denominamos venas, las cuales se insertan en la placenta que es de color blanco amarillento y de apariencia esponjosa.

2.3. Proceso de producción.

2.3.1. Características de la variedad utilizada

La variedad Habanero Orange se desarrolla por Geneseeds en Orange USA, cuyos frutos son de forma tradicional terminando en punta y en la maduración presentan un color naranja muy atractivo, es muy picante y aromático con un tamaño promedio de 6 X 3 cm. El peso de cada chile oscila entre los 3 a 8 gr.



Figura 5 Fruto de la Variedad Habanero Orange

2.3.2. Semillero.

La siembra en semillero se efectúa entre 1 y 2 cm de profundidad, teniendo lugar la nacencia de 3 a 5 días más tarde, dependiendo de la temperatura ambiente. En caso de utilizar una cámara para facilitar la germinación, esta deberá mantener

una temperatura mínima de 18 a 20 °C, disminuyendo el porcentaje de germinación a partir de los 32 °C (Texocotitla y Briceño 2009).

2.3.3. Trasplante.

Suele efectuarse cuando la planta alcanza el estadio de 2 a 3 hojas verdaderas

Se utiliza para acelerar el crecimiento inicial de las hortalizas que se adaptan a esta forma de manejo y establecer poblaciones uniformes de plantas, que faciliten posteriores labores agrícolas, como riegos, combate de plagas y enfermedades y épocas de cosecha (Castaños, 1993).

Un trasplante bien efectuado es esencial para obtener una buena cosecha en invernadero. En el trasplante con cepellón o contenedor, el estrés será siempre inferior al sufrido por las plantas que se llevan a raíz desnuda, puesto que estas no sufren ninguna variación en su medio. Una vez efectuado el trasplante deberá darse un riego lo antes posible para evitar el marchitamiento (Resh, 1992).

2.3.4. Riego.

Explica ECAO. (2002), citado por Vara 2012; que el chile habanero (*C. chinense Jacq*), es una planta sensible al exceso o la falta de agua. Debe tener buen abastecimiento durante todo el período que permanece el cultivo en el campo.

Dos a tres riegos por semana son suficientes para lograr un buen desarrollo y fructificación, de 600 a 1,200 mm, de agua bien distribuidos durante el año se consideran normales.

Puede regarse por aspersion o goteo, pero lo usual en las plantaciones comerciales es por gravedad en surcos paralelos. Señala (De la Cruz, 2001), que el consumo de agua de una plantación de chile depende de factores tales como: 1.-La zona de siembra; 2.-La época de siembra; 3.-El tipo de suelo; 4.-El cultivar empleado y 5.-El tipo de riego que se emplee.

El cultivo de chile demanda riego durante su ciclo de vida, ya sean siembras hechas bajo riego o en el invierno. (De la Cruz, 2001) señala también que el manejo del agua debe de ser muy cuidadoso, porque la escasez o el exceso son inapropiados para la planta. Este cultivo debe establecerse bajo riego en cualquier época del año, para asegurar la producción. Las plantaciones realizadas bajo condiciones de temporal, generalmente reportan bajos rendimientos debido a que la lluvia no se distribuye de acuerdo a las necesidades del cultivo (De la Cruz, 2001).

2.3.5. Fertilización.

Actualmente se emplean básicamente dos métodos para establecer las necesidades de nutrimentos: en función de las extracciones del cultivo, sobre las que existe una amplia y variada bibliografía, y en base a una solución nutritiva “ideal” a la que se ajustaran los aportes previos del análisis de agua.

Este último método es el que se emplea en cultivos hidropónicos, y para llevarlo a cabo en suelo, se requiere la colocación de sondas de succión, para determinar la composición de la solución del suelo mediante análisis de macro y micronutrimentos, CE y pH (Alamilla *et al.*, 2001).

2.3.6. Plagas y enfermedades.

Los insectos causan problemas al alimentarse del follaje, porque debilitan las plantas y reducen la producción; sin embargo, las especies que causan más daño, son las que atacan al fruto y disminuyen su calidad comercial.

Tabla 4 Principales plagas en el cultivo de Chile habanero y su control químico.

Nombre de la plaga		Nombre del insecticida		Dosis g o ML L ⁻¹ H ₂ O	Recomendaciones
Común	Científico	Comercial	i.a.		
Mosquita blanca	<i>Bemisia tabaco G.</i>	Bio-die®	Tricarboxilos Vegetales	5.0-7.5	Aplicaciones desde las primeras infestaciones en los diversos instares de su desarrollo.
	<i>Trialeurod es spp.</i>	ACTARA. ®. 25 WG	Thiametoxan	1.5	Cuando las primeras hojas están infestadas
	<i>Aphis spp.</i>	Rogor®	Dimetoato	1.0-2.0	Insecticida sistémico

Pulgones	<i>Myzus spp.</i>	ALGODAN ® 350	Endosulfan	1.5	Actúa por contacto e ingestión. Desde las primeras infestaciones
Gusanos	<i>Spodoptera exigua</i>	CRYMAX ® GDA	<i>Bacillus thuringiensis</i>	2.5	Aplicado sobre larvas recién eclosionadas y cuando se alimenten activamente
	<i>Trichoplusia ni</i> <i>Diaphania nitidalis</i> <i>Diaphania h.</i> <i>Agrotis ssp.</i>	PHC NEEM ®	Potasio azadiractina	5.0	Insecticida/ acaricida de amplio espectro y bajo impacto ambiental
Minador	<i>Liriomyza spp.</i>	FOLIMAT ®	Ometoato	1.0	Manejo con equipo completo de protección
Araña roja	<i>Tetranychus spp.</i>	BIOMEC	Abamectina	0.75-2.0	Controla los estados móviles de los ácaros y estados larvales de los minadores
		TALSTAR 100 CE	Bifentrina	1.0	No se aplique en horas de intenso calor
Picudo del Chile.	<i>Anthonomus euginii</i>	Lorsban 75	Clorpirifos etil	0.75-1.0	Cuando aparezcan los primeros adultos.

Fuente: Thomson, 2005.

Las enfermedades atacan durante todo el ciclo de cultivo, causan daños de importancia económica en raíz y follaje.

Tabla 5 Enfermedades comunes en el cultivo del chile habanero.

Nombre de la Enfermedad		Nombre del fungicida		Dosis g o ML L ⁻¹ H ₂ O	Recomendaciones
Común	Nombre científico	Comercial	i.a.		
Damping off	<i>Rizoctonia solani k.</i> <i>Fusarium oxisporum s.</i>	INTERGUZAN	Quintoce no + thiram	2.5	En mezcla con la semilla o cuando se presenten los primeros síntomas
Cenicilla	<i>Sphaerotheca fuliginea shelt.</i>	PROYECTIL	benomilo	1.5-2.5	Aplicar a los primeros síntomas, es de acción sistémica y de contacto.

Antracnosis	<i>Colletotrichum lagenarium</i>	ZINEB 80	Zineb	2.0-3.0	Cuando las plantas principien a rastrear, o al menor indicio del ataque de la enfermedad.
Mildeu	<i>Cercospora sp.</i> <i>Alternaria</i> <i>Pseudoperonospora cubensis</i>	RIDOMIL MANZATE ZINEB	Metalaxil Mancozeb Zineb	2.0-4.0 1.5-2.5 2.0-3.0	Al menor indicio del ataque de la enfermedad
	<i>Pythium sp.</i>	Fithan	Trichodermas sp.	2.0	Inocular en semillero
Secadera del chile.	<i>Phytophthora sp.</i>	Fithan	Trichodermas sp.	2.0	Inocular en semillero

Fuente: Thomson, 2005.

Los virus fitopatógenos se convierten en el principal factor limitante en la época calurosa, porque son diseminados por vectores y no existen productos comerciales disponibles en el mercado para eliminarlos del tejido vegetal. Entre las estrategias que ayudan a disminuir la incidencia y los daños de virosis se encuentran: variedades o híbridos resistentes, semilla sana, fecha y densidad de siembra, barreras vegetales, acolchados, cubiertas flotantes, trampas amarillas, aceites minerales y aspersión de insecticidas; los cuales cuando se utilizan integradamente, han demostrado eficacia en el combate de enfermedades virales. (Rodríguez, 1999).

Tabla 6 Principales enfermedades virales y su control.

Virus	Síntomas		Vector	Control
	Hojas	Frutos		
Cribado del melón	Necrosis de las nervaduras y pequeñas manchas en el limbo	Placas necróticas y necrosis internas	Hongos (<i>Ospidium radicale</i>) y por semillas	Utilizar plantas injertadas
Mosaico amarillo del calabacín	Mosaico con abollonaduras, filimorfismo.	Reducciones del crecimiento grietas externas	Pulgones	Control de pulgones, eliminación de malas hierbas y plantas afectadas.
Mosaico del pepino	Mosaico fuerte, reducción del crecimiento y aborto de flores	Moteado		
Mosaico de la sandía	Mosaicos muy suaves y deformaciones en el limbo			

Fuente: Thomson, 2005.

2.3.7. Poda.

La poda se considera como una forma de reducir la competencia de los órganos de una misma planta, para regular el balance entre el crecimiento vegetativo y el reproductivo, induciendo la remoción de sustancias de reserva e incrementando la disponibilidad de agua y nutrientes para el vástago (Salisbury y Ross, 1994).

2.3.8. Cosecha y temperatura óptima de almacenamiento.

La cosecha se hace manualmente, y se corta con todo y pedúnculo. Se toman los frutos que han llegado a su madurez. No debe permitirse que permanezcan en la planta porque esto los debilita, acelera su senescencia, acorta su vida de anaquel y también el ciclo productivo de la planta.

Los cortes pueden ser uno o dos por semana, de acuerdo con el manejo del cultivo, ya que es una planta semiperenne. (Torres, 2010).

Los chiles se deben enfriar lo más rápido posible para reducir las pérdidas de agua. Los chiles no son tan sensibles al daño por frío como los pimientos dulces. Si la temperatura de conservación es superior a 7.5°C (45°F) aumenta la pérdida de agua, arrugamiento, cambio de color, y pudrición. La conservación a 7.5°C (45°F) se considera la mejor herramienta para alargar la vida postcosecha (sobre 3 a 5 semanas). Los chiles se pueden conservar a 5°C (41°F) por 2 semanas sin síntomas visibles de daño por frío. La conservación a 5°C (41°F) reduce la pérdida de agua y la deshidratación, pero después de 2 a 3 semanas, se puede manifestar el daño por frío como un pardeamiento de las semillas como síntoma principal.

Entre los síntomas de daño por frío están las depresiones de la piel (picado), pudrición, pardeamiento anormal de las semillas y de la cavidad interna y el

ablandamiento excesivo. Los chiles maduros o los que han desarrollado su color son menos sensibles al daño por frío que los chiles verde-maduros. (Torres, 2010).

2.4. Sustrato

El término *sustrato* se aplica en horticultura a todo material sólido distinto del suelo *in situ*, natural, de síntesis o residual, mineral u orgánico, que colocado en un contenedor en forma pura o en mezcla, permita el anclaje del sistema radicular, desempeñando por tanto un papel de soporte para la planta. (Urrestarazu, 2003).

Según Urrestarazu (2003), para obtener buenos resultados durante la germinación, el enraizamiento y el crecimiento de las plantas, se requieren las siguientes características del medio de cultivo:

Propiedades físicas:

- Elevada retención de agua fácilmente disponible y asimilable
- Suficiente suministro de aire
- Proporción del tamaño de partículas que mantenga las condiciones antes mencionadas.
- Baja densidad aparente
- Elevada porosidad total, y,
- Estructura estable que impida la contracción o hinchazón del sustrato

Propiedades químicas

- Baja o inapreciable capacidad de intercambio catiónico,
- Bajo nivel de nutrientes asimilables,
- Baja salinidad,
- pH ligeramente ácido de capacidad tampón moderada,
- Mínima tasa de descomposición.

Las propiedades físicas son las más importantes ya que una vez que el sustrato se encuentre en el contenedor, y que la planta esté creciendo en él, no es posible modificar las características físicas básicas de dicho sustrato. En contraste con las características químicas, que pueden ser modificables mediante técnicas de cultivo apropiadas realizadas por el propio agricultor. En el cuadro 7, se presentan los valores óptimos de algunos parámetros que definen a los sustratos según Castellanos (2003).

Tabla 7 Valores óptimos de un sustrato

Parámetro	Valores óptimos
Densidad aparente (Da)	< 0.4 g/cm ³
Densidad real (Dr)	1.45-2.65 g/cm ³
Porosidad de aireación o capacidad de aireación (Pa)	10-30 %
Agua fácilmente disponible (AFD)	20-30 %
Agua de reserva (AR)	4-10 %
Agua totalmente disponible (ATD)	24-40 %
Espacio poroso total	> 85 %

Fuente: Castellanos 2003

2.4.1. Polvo de piedra

En el centro de México, que es una región del País en donde la horticultura protegida se ha desarrollado rápidamente, se utiliza con éxito, el tezontle como sustrato, el cual es una grava volcánica. En España, un país con alta tecnología en cultivos hidropónicos, se utiliza como sustrato arenas que proceden de canteras o de ríos.

La grava de piedra o polvo de piedra que es obtenido en las empresas trituradoras de piedra nunca había sido probado como sustrato y su principal uso,

es en la industria de la construcción. Sin embargo, este producto se encuentra libre de organismos fitopatógenos.

En 2009, Texcotitla y Briceño, realizaron la caracterización del polvo de piedra y su comparación con otros sustratos, la evaluación en campo del sustrato polvo de piedra, encontrando mucha similitud en las características físicas del tezontle. Desde entonces, en Quintana Roo, se utiliza este sustrato en la producción de chile habanero en condiciones de invernadero.

Tabla 8 Comparación de los parámetros físicos óptimos del sustrato ideal con el polvo de piedra, tezontle, fibra de coco y perlita

Parámetro	Valores óptimos	Polvo de piedra	Tezontle	Fibra de coco	Perlita
Da	< 0.4 g/cm ³	1.40	0.85	0.10	0.155667
Dr	1.45-2.65 g/cm ³	2.16	2.36	1.53	n.d.
Pa	10-30 %	35.01	33.35	25.6	38.83333
AFD	20-30 %	2.07	12.93	n.d.	19.13
AR	4-10 %	0.32	5.25	n.d.	6.003333
ATD	24-40 %	2.39	18.18	n.d.	25.13333
EPT	> 85 %	47.95	68.60	93.4	n.d.

Fuente: Texcotitla y Briceño (2009)

CAPITULO III. MARCO TEÓRICO

Para la realización de la evaluación del polvo de piedra como sustrato en los invernaderos de la zona maya del estado de Quintana Roo, se tiene el interés de conocer si la alternativa es rentable en comparación con el sustrato fibra de coco y determinar si es una buena alternativa económica. Por lo que se empezará a definir qué es un proyecto y los conceptos en los cuales basamos la investigación.

5.5. Análisis financiero.

El análisis financiero, es un método que permite analizar las consecuencias financieras de las decisiones de negocios. Para esto es necesario aplicar técnicas que permitan recolectar la información relevante, llevar a cabo distintas mediciones y sacar conclusiones.

5.5.1. Proyecto.

Lo primero que hay que definir es el concepto de proyecto, existe una gran cantidad de definiciones: como la de Díaz, (2007) que dice “Conjunto de actividades dirigidas a crear un futuro deseado con un coste y en un plazo determinado”. Para (Gittinger, 1989) dice que “el proyecto constituye el elemento operativo más pequeño preparado y ejecutado como una identidad independiente de un plan o programa nacional de desarrollo agrícola”. Según (Baca, 2013), “un proyecto es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema, la cual tiende a resolver una necesidad humana”.

Los proyectos tienen una secuencia bien definida de actividades de inversión y de producción, además de un conjunto de beneficios, los cuales son susceptibles de cuantificarse dando un valor financiero, económico y un impacto social en el área donde se ejecutan, por lo general tienen una estructura administrativa y un sistema contable parcial o totalmente independiente.

Según Baca, 2013 “es un plan que si se le asigna determinado monto de capital y se le proporcionan diversos insumos, producirá un bien o un servicio útil a la sociedad”

De forma similar y complementando lo anterior, según (Baca, 2007) “La evaluación de un proyecto de inversión, cualquiera que este sea, tiene por objeto conocer la rentabilidad económica y social, de tal manera que asegure resolver una necesidad humana en forma eficiente, segura y rentable. Solo así es posible asignar los escasos recursos económicos a la mejor alternativa”.

5.5.2. La evaluación de proyectos de inversión.

Las ventajas del análisis de un proyecto son: primero, establecer el efecto que ejercerá la inversión en los participantes, ya sea de pequeñas empresas, entidades de gobierno o agricultores, tal es el caso de esta investigación; segundo al amoldar la inversión al formato del proyecto permite enjuiciar mejor los problemas administrativos y de organización que se puedan encontrar, mejorarlos, proporcionar una visión más exacta de la sensibilidad del rendimiento de la inversión, además de que proporciona a los que toman las decisiones mejores criterios para seguir el proceso de ejecución del proyecto.

Los responsables de diseñar y ejecutar proyectos deben considerar muchos aspectos pertinentes en la preparación y análisis de proyectos. Gittinger, (1989) menciona que lo constituye los siguientes aspectos: lo técnico, lo institucional, lo orgánico-administrativo, lo social, lo comercial, lo financiero y económico. Para clarificar con precisión los aspectos que Gittinger plantea, se hace necesario desglosar cada uno. Si el proyecto ya está en marcha es razonable pensar que existe un documento en donde se tienen contemplados estos aspectos.

En cuanto al análisis técnico se ocupa del suministro de los insumos, y de los productos, para el caso particular del invernadero social este aspecto identifica la información del proceso de producción.

El segundo aspecto es institucional, que considera las normas socioculturales y las institucionales a las que se va a vincular el invernadero en la producción del producto final, las instituciones a las que vende, las formas de trabajo y costumbres, la tecnología a emplear en el mismo.

El tercer aspecto es el organizativo, que considera principalmente las líneas de mando y la delegación de autoridad en la empresa, el cual ayudará a definir las responsabilidades. No tiene que ser compleja porque en las comunidades normalmente la mano de obra utilizada es familiar.

El cuarto aspecto es la administración, donde se considera básicamente la capacidad del personal a fin de juzgar si pueden administrar las actividades que se requieren realizar para el proyecto.

El quinto aspecto es lo social, en el que se considera lo relacionado a la calidad de vida de los participantes.

El sexto aspecto es el comercial que comprende medidas para la comercialización del producto y la compra de los insumos necesarios para la ejecución del proyecto.

El séptimo es el financiero, el cual considera los efectos financieros que puede ejercer un proyecto en cada uno de los participantes, pero principalmente tiene por objetivo el de juzgar el monto de los recursos con que dispondrán los participantes.

El último aspecto es el económico y es necesario determinar la probabilidad de que un proyecto contribuya de manera considerable al desarrollo de la economía en su conjunto y esa contribución sea tan grande como para justificar la utilización de los recursos escasos que se requieren.

La evaluación puede definirse como sigue, de acuerdo a Baca 2013 la evaluación “son actividades encaminadas a la toma de decisiones de inversión sobre un proyecto”.

Se entiende también al proceso encaminado a determinar sistemática y objetivamente la pertinencia, eficiencia, eficacia e impacto de todas las actividades a la luz de los objetivos, se trata de un proceso organizativo para mejorar las actividades que se haya aun en marcha y ayudar a la administración en la planificación, programación y toma de decisiones futuras.

Basado en Baca 2013, “La toma de decisiones acerca de invertir en determinado proyecto debe siempre debe recaer en grupos multidisciplinares que cuenten con la mayor información posible”.

Hay otra clasificación que dice existen tres tipos de evaluación: evaluación continua, evaluación fin de proyecto y a evaluación ex-post; y puede decirse que se contempla o están dentro de cada uno de los tipos, tanto en la evaluación social como privada.

Basándonos en Baca, (2013) Existe un enfoque en el que se distinguen tres niveles de profundidad en un estudio de evaluación de proyectos: al más sencillo y simple se le llama perfil, gran visión o identificación de la idea, el cual se elabora basada en el juicio común y la opinión que da la experiencia. En términos monetarios sólo presenta cálculos globales de las inversiones.

El siguiente nivel se le denomina estudio de pre factibilidad o anteproyecto, este estudio profundiza la investigación de mercado, detalla la tecnología a emplear, determina los costos totales, la rentabilidad económica de proyecto, y es la base en la que se apoyan los inversionistas para tomar una decisión.

El nivel más profundo es conocido como proyecto definitivo. Contiene básicamente toda la información del anteproyecto, pero aquí son tratados los puntos finos como canales de comercialización, contratos de venta, actualización de las cotizaciones y planos arquitectónicos

En términos generales la evaluación sirve para:

- Valorar el logro de los resultados generales del proyecto en términos de eficiencia, productos, efectos e impactos.

- Obtener enseñanzas en la planificación futura.

El propio proceso de evaluación puede ser tan importante como las conclusiones a las que se llegue, ya que el hecho de participar en este proceso permite con frecuencia comprender mejor las actividades que se evalúan y enfocar de modo más constructivo su ejecución y las necesidades de acción futura.

“La evaluación, aunque es la parte fundamental del estudio, dado que es la base para decidir sobre el proyecto, depende en gran medida del criterio adoptado de acuerdo al objetivo general del proyecto” Baca (2007).

Es así que según los tiempos que viva la empresa son determinantes básicamente es lo que cita Baca (2007) “Por lo tanto la realidad económica, política, social y cultural de la entidad donde se piense invertir, marcará los criterios que se seguirán para realizar la evaluación adecuada, independientemente de la metodología empleada”

5.6. Costos

Es necesario definir con precisión el concepto de costo y todos los posibles tipos de costos que se incurren en un proyecto, la identificación y clasificación, dependerá en gran medida de los costos unitarios del producto de la empresa, tanto de los servicios como de los bienes.

Dado la importancia de definir qué es el costo, podemos decir que “Costo es un desembolso en efectivo o en especie hecho en el pasado, en el presente o en el futuro, o en forma virtual”, Baca (2013); los costos pasados que no tienen efecto en la evaluación se les llama costos hundidos. Inclusive se llama costo de oportunidad como “un costo virtual”, al hecho de asentar cargos por depreciación en un estado de resultados.

En el caso de costos de cultivo de chile habanero bajo cubierta no existen datos reales sobre este, debido a que al ser un cultivo de reciente incursión a la agricultura protegida, se ha tenido que generar un paquete tecnológico “sui generis” e ir recabando datos de cada una de las actividades e insumos.

El propósito de una empresa en general es el de maximizar ganancias. La ganancia total es igual a la diferencia positiva entre el ingreso total y el costo total. Las funciones de costos se derivan de la combinación óptima de insumos y que muestran el mínimo costo de producir varios niveles de producto. Es claro que el costo es muy importante en la toma de decisiones y el análisis de estos costos es un aspecto esencial en la administración económica. (Salvatore, 2009).

La función de costos de la empresa describe el costo económico más bajo posible para producir cada nivel de producto. El supuesto básico de la teoría de la producción es que los productores maximizan ganancias.

La función de costos, que asocia a cada cantidad producida de un bien el costo mínimo en insumos necesario para producirla. Una función de esta forma presenta la ventaja de ser relativamente simple en la medida de sólo hacer intervenir una variable (la cantidad producida).

5.6.1. Costo económico.

Se tiene dos formas alternativas de definir costo económico. Uno es que los costos son el valor de mercado de todos los insumos usados en la producción. El otro dice que el costo económico, es el valor de mercado de la mejor alternativa de los recursos empleados en la producción. Se define costo de oportunidad como el valor de algo en su próxima mejor alternativa empleada (Salvatore, 2009).

5.6.2. Tipos de costos.

Existen diversos conceptos y clasificaciones que se han desarrollado e incorporado a la contabilización de costos tradicionales para que proporcionen

información válida y oportuna para la toma de decisiones. Siguen siendo los costos no contables los más utilizados cuando debe optarse por uno de varios cursos alternativos de acción.

Mientras que los costos contables son útiles en ciertos campos de la administración financiera de una empresa para satisfacer los requerimientos legales y tributarios, los costos no contables buscan medir el efecto neto de cada decisión en el resultado, hay costos de obvio significado para el análisis que no se obtienen de los estados contables, pero ello no excluye la validez y uso de la estructura contable, puesto que para la toma de decisiones se requiere adicionalmente de ella.

Los costos que se originan en todo el proceso productivo pueden clasificarse de diferentes formas, según el enfoque que se pretende dar, en relación a los aspectos económicos pueden diferenciarse en:

a) Costos totales que corresponden al conjunto de costos que se originan en todo proceso de producción, es la suma de costos fijos y variables.

En palabras de Salvatore, (1989) “Los costos en que se incurre al realizar una actividad, un proyecto, una empresa, se le nombra **costos pertinentes**, que son los costos directos de una elección, y son de dos tipos:

- Los **costos fijos** que están disociados de la producción, esto es, se presentan independientemente de la escala productiva, produzca o no, tales como la renta o pagos de arrendamiento de un automóvil.
- Los costos que varían en proporción directa a la escala de producción de la empresa se les llaman **costos variables.**”

b) Costo medio total es el resultado de dividir el costo total entre el número de unidades producidas.

c) costo marginal es el costo adicional en que se incurre cuando se incrementa en una unidad el volumen de producción.

5.6.3. Componentes de los costos.

Para calcular los costos que se originan en el proceso de producción se hace necesario considerar los elementos que lo componen y que intervienen en este proceso, primero consideramos los costos fijos y en ellos debemos tener en cuenta según Alonso y Serrano (1991), los siguientes elementos:

a.- Costo de capital circulante, el cual lo constituyen los factores de producción empleados en un plazo inferior a un ciclo de producción y su costo será, por tanto, el valor de los factores que intervienen en el proceso, como lo son: luz y teléfono entre otros gastos;

b.- Intereses del capital circulante,

c. amortización del capital fijo, el cual depende de la cuantía o base de amortización y el método de amortización aplicado; y

d. Intereses del capital fijo,

Los anteriores incisos se relacionan en la investigación básicamente con el capital de trabajo que se calcula a partir de los costos de los insumos empleados para la producción.

Para los costos variables se deben considerar distintos factores que intervienen como son las materias primas y mano de obra no fija entre otros factores que intervienen y forman parte del proceso de producción.

Como costos de las materias primas, según Alonso y Serrano (1991). “se entiende el conjunto de materiales que se incorporan al producto final”, para ello se requiere una gran información, primero el de conocer el precio de adquisición y segundo se necesita conocer el valor de las materias consumidas, lo que está relacionado con la variación de las salidas de la producción. Los principales insumos utilizados en el invernadero son: semillas, fertilizante, insecticidas, agua, electricidad, entre otros.

El costo de la mano de obra según Alonso y Serrano (1991) “se entiende el colectivo de trabajadores que intervienen en el proceso productivo prestando a este un servicio o utilidad. En la mano de obra se pueden diferenciar distintas categorías, dependiendo del tipo de trabajo que realicen: administrativo, productivo, directivo, etc.”

Entre otros costos a considerar esta el costo de oportunidad que no pertenece a los costos variables pero se hace necesario tomarlo en consideración dentro de la totalidad de los costos en que se incurre; por lo que el costo de oportunidad de una actividad, independientemente de su naturaleza, se entiende como el costo en que se incurre por realizar esta actividad y no otra, cuando varias compiten por un mismo factor escaso. Este costo viene estimado por el costo del interés dejado de percibir por la realización de la actividad. Es importante el cálculo de este costo y su adición en la determinación del beneficio también, la estimación de este costo de oportunidad exige la fijación de la tasa de interés a considerar para realizar los cálculos necesarios en el análisis financiero.

Existe la necesidad de relacionar los costos y el punto de equilibrio en la producción simple, entendiendo por esta; según Alonso y Serrano (1991) como “Aquel proceso productivo en el que la transformación de todos los factores que intervienen en el mismo dan lugar a un único producto” y el punto de equilibrio es el volumen de producción para el que la empresa ni pierde ni gana, es decir, tiene un beneficio nulo o, lo que es igual, los costos en los que se incurre coinciden con los ingresos que se obtienen. Además se considera una utilidad social desde el punto de vista que se han cubierto los costos fijos y variables.

5.6.4. Las inversiones previas al proyecto.

El costo referente a las inversiones realizadas antes de la puesta en marcha del proyecto se puede clasificar de la siguiente manera: activos fijos, activos intangibles y capital de trabajo.

Las inversiones en activo fijo son todas aquellas que se realizan en los bienes tangibles que se utilizan en el proceso de transformación de los insumos o que sirvan de apoyo a la operación normal del proyecto.

Deben mencionarse: los terrenos, las obras físicas (edificios, oficinas administrativas, vías de acceso, estacionamientos, bodegas, etc.); el equipamiento de la planta, oficinas y salas (en maquinaria, muebles, herramientas, vehículos y la infraestructura de servicio de apoyo (agua potable, red eléctrica, comunicaciones) para efectos de contabilidad, los activos fijos están sujetos a depreciación, lo cual afectará el resultado de la evaluación para su efecto sobre cálculo de los impuestos.

Las inversiones en activos intangibles son todas aquellas que se realizan sobre activos constituidos por los servicios o derechos adquiridos que son necesarios para la puesta en marcha del proyecto, estos puede ser susceptibles de amortizar. Dentro de los aspectos que forman parte de esta inversión podemos mencionar las patentes y permisos, la capacitación, etc.

Al igual que los activos fijos, los intangibles pierden valor con el tiempo, mientras que la pérdida de valor contable de los activos fijos se llama depreciación. En palabras de Coss, (2003) “Es importante enfatizar que la depreciación no es un gasto real sino virtual y es considerada como gasto solamente para propósito de determinar los impuestos a pagar”. La pérdida de valor de los activos intangibles se denomina amortización. Reforzando lo que dice Baca, (2007) “La amortización solo se aplica a los activos diferidos o intangibles”...” Y significa el cargo anual que se hace para recuperar la inversión”.

5.7. Tasa de actualización.

Teóricamente la tasa de interés utilizada como tasa de actualización para computar el valor presente, es la tasa que resulta de la interacción de la función de ahorro (oferta) y de la función inversión (demanda) de los fondos para invertir, Moctezuma (1977), citado por Morales (1999).

El interés significa la renta que se paga por utilizar dinero ajeno, según Coss (2003). En palabras del mismo Coss (2003) “La tasa de interés que los inversionistas, tanto acreedores como propietarios, desean les sea pagada hará conservar e incrementar sus inversiones en la empresa”. Como existe una relación estrecha entre el interés y el tiempo, si se consideran dos cantidades de dinero, estos no tienen el mismo valor, si se localizan en puntos diferentes en el tiempo y si la tasa de interés es mayor que cero, Coss (1993). Para determinar estos montos existen dos tipos de interés: el primero es el interés simple y el segundo es el compuesto; la diferencia consiste en que, en el interés compuesto, los intereses generan intereses, mientras que cuando se utiliza interés simple los intereses son resultado exclusivo del principal, el número de períodos y la tasa de interés, Coss (2003).

5.8. Indicadores financieros para la evaluación de proyectos.

Hay dos tipos de indicadores de rentabilidad de una inversión: el primero son los que no consideran el valor del dinero en el tiempo y los segundos los que sí los consideran. De los primeros se ubica la inspección, ingreso medio sobre el valor contable de la inversión. Dentro de los segundos se involucran: el valor actual neto (VAN), la tasa interna de retorno (TIR), la relación beneficio costo (B/C), son muy valiosos auxiliares para tomar una decisión adecuada sobre la conveniencia de realizar o no el proyecto. Morales, (1999).

5.8.1. Valor Actual Neto (VAN).

El valor actual neto (VAN) también denominado valor presente neto (VPN). “Es el valor monetario que resulta de restar la suma de los flujos descontados a la inversión inicial”. Baca, (2013). El criterio que se adopta para aceptar o rechazar proyectos por medio de este indicador, consiste en aceptar todos aquellos proyectos cuyo VPN sea positivo y tendrán una jerarquía más alta aquellos proyectos que maximicen ese valor. En palabras de Baca (2007) “Es claro que para aceptar un proyecto las ganancias deben ser mayores que los desembolsos, lo cual dará por resultado que el VPN sea mayor que cero”.

Para un proyecto cualquiera, dada una corriente esperada de beneficios netos (beneficios totales- costos totales, ingresos netos- egresos netos). Tenemos basado en Coss, (2003)

$$VPN= S_0 + \sum_{t=1}^n \frac{St}{(1+i)^t} \quad \text{o} \quad VPN = \frac{(Bt-Ct)}{(1+i)^t}$$

Donde t toma valores desde 1 hasta n, donde n denota la duración de la vida económica del proyecto en número de periodos y la formula anterior considera el valor del dinero a través del tiempo al seleccionar un valor adecuado de i. Refuerza lo citado por FIRA, (1993): “es la tasa de descuento que representa la tasa mínima requerida de rendimiento, que puede ser usado para encontrar el valor actual de una cantidad futura”.

Según Baca, 2013. i es la tasa de descuento, para ella se utiliza la tasa mínima de retorno esperado aceptable (TMAR) y representa el porcentaje mínimo de retorno que la organización desea obtener sobre la inversión inicial en el proyecto.

$$\text{TMAR} = i + f + if$$

Donde i =premio al riesgo

f =inflación

Es decir en caso de que la TMAR sea muy alta (que se pida un gran rendimiento a la inversión) el VPN fácilmente se vuelve negativo.

5.8.2. Relación Beneficio – Costo (B/C)

“El método de razón Beneficio Costo (B/C) se utiliza para evaluar las inversiones gubernamentales o de interés social” Baca (2013). Se define como el cociente que resulta de dividir el valor actual de la corriente de beneficios entre el valor actual de la corriente de costos, habiendo elegido una tasa de actualización adecuada” Morales (1999).

La regla de decisión indica que debería realizarse una inversión sólo si la relación B/C resulta ser mayor que la unidad, o sea que los beneficios actualizados sean superiores a los costos actualizados.

$$\frac{B}{C} = \sum_{t=1}^{t=n} \frac{Bt}{(1+i)^t} / \sum_{t=1}^{t=n} \frac{Ct}{(1+i)^t}$$

Matemáticamente, la relación beneficio costo es el cociente que resulta de dividir el valor actual de la corriente de beneficios entre el valor actual de la corriente de costos, habiendo elegido una tasa de actualización adecuada.

5.8.3. Tasa Interna de Rentabilidad (TIR).

“En términos económicos la Tasa Interna de Rendimiento representa el porcentaje o la tasa de interés que se gana sobre el saldo no recuperado de una inversión” Coss (2003). La tasa de rentabilidad es la medida en la cual la tasa de actualización hace que el valor de los beneficios actualizados (de un proyecto), o sea el valor actual neto del flujo de fondos sea igual a cero y representa la rentabilidad promedio del capital utilizado durante la vida útil del proyecto” Morales (1999).

El criterio de decisión para la aceptación de proyecto utilizando la tasa interna de rentabilidad, consiste en aprobar la ejecución de todos aquellos proyectos

“Es la tasa que iguala la suma de los flujos descontados a la inversión inicial” Baca (2007). Continúa afirmando que se le llama Tasa Interna de Rendimiento porque supone que el dinero que se gana año con año se reinvierte en su totalidad.

$$Ft = \sum_{j=0}^t S(1 + i^*)^{t-j}$$

La ecuación anterior denota el saldo no recuperado de una propuesta de inversión en el tiempo t, es el valor futuro de la propuesta en ese tiempo.

Donde:

Ft = es el futuro de la propuesta

S = es el flujo de efectivo neto del período

$$\sum_{t=0}^n \frac{St}{(1+i^*)^t} = 0$$

Donde St es el flujo de efectivo neto del periodo t, n es la vida de la propuesta de inversión.

Donde t toma valores que van desde t=1 hasta t=n y n es igual al número de períodos de vida económica del proyecto; i* es la tasa de interés que satisface la igualdad de la ecuación anterior.

5.8.4. El punto de equilibrio

En ocasiones no es suficiente conocer el valor de los indicadores como VPN; TIR y relación B/C, también es necesario conocer con mayor exactitud el nivel de producción del proyecto y el nivel de precios a que se vende el producto, igualando costos e ingresos.

El análisis del punto de equilibrio es una técnica útil para estudiar las relaciones entre los costos fijos, los costos variables y los beneficios. Dice Baca (2007) “hay que mencionar que esta no es una técnica para evaluar la rentabilidad de una inversión”, sino que sólo es una importante referencia que debe tener en cuenta las siguientes desventajas:

- a) Para su cálculo no se considera la inversión inicial que da origen a los beneficios calculados.
- b) Es difícil delimitar con exactitud si ciertos costos se clasifican como fijos o como variables, y esto es muy importante, pues mientras los costos fijos sean menores se alcanzará más rápido el punto de equilibrio.
- c) Es muy flexible en el tiempo, esto es, el equilibrio se calcula con unos costos dados, pero si estos cambian, también lo hace el punto de equilibrio. Por lo que se vuelve poco práctica.

Sin embargo, la utilidad general que se le da es que se puede calcular con mucha facilidad el punto mínimo de producción al que debe operarse para no incurrir en pérdidas, sin que esto signifique que aunque haya ganancias estas sean suficientes para hacer rentable el proyecto.”

La fórmula para calcular el punto de equilibrio es la siguiente

$$PxQ = CF + CV$$

$$PE = \frac{CF}{1 - \frac{CV}{PxQ}}$$

5.8.5. Análisis de sensibilidad.

El análisis de riesgo permite la proyección concurrente de una escala de valores probables para las variables más importantes, inciertas, empleadas en el modelo de evaluación. Para identificar estas variables en un proyecto es necesario llevar a cabo un análisis de sensibilidad después de terminar la evaluación. El análisis de sensibilidad se refiere al proceso mediante el cual se permite que las variables del proyecto se desvíen en forma metódica (una a la vez) con la finalidad de evaluar su impacto en el resultado final del proyecto; también es importante determinar si las variables se mueven en forma independiente o correlacionada. (FIRA, 2011).

CAPÍTULO IV. METODOLOGIA

La metodología empleada en la presente investigación consta de las siguientes etapas: definición del área de estudio, definición del objeto de estudio, trabajo de campo, procesamiento y análisis de la información recabada.

El estado de Quintana Roo se localiza en la Península de Yucatán en el Sureste de la República Mexicana con las coordenadas geográficas extremas al norte $21^{\circ} 35'$, al sur $17^{\circ} 49'$ de latitud norte; al este $86^{\circ} 42'$, al oeste $89^{\circ} 25'$ de longitud oeste. Colinda al norte con Yucatán y con el Golfo de México; al este con el Mar Caribe; al sur con la Bahía de Chetumal, Belice y Guatemala; al oeste con Campeche y Yucatán. (INEGI, 2015)

El municipio de Felipe Carrillo Puerto se encuentra en la parte central del estado de Quintana Roo, se localiza entre los paralelos $19^{\circ}03'$ y $20^{\circ}25'$ de latitud norte; los meridianos $87^{\circ}25'$ y $88^{\circ}43'$ de longitud oeste; altitud entre 0 y 100 m. Colinda al norte con la Zona Interestatal de Quintana Roo-Yucatán y el municipio de Tulum; al este con el municipio de Tulum y el Mar Caribe (Mar de las Antillas); al sur con el municipio de Othón P. Blanco y al oeste con el municipio de José María Morelos y la Zona Interestatal de Quintana Roo-Yucatán. Ocupa el 30.73% de la superficie del estado. (INEGI, 2015)

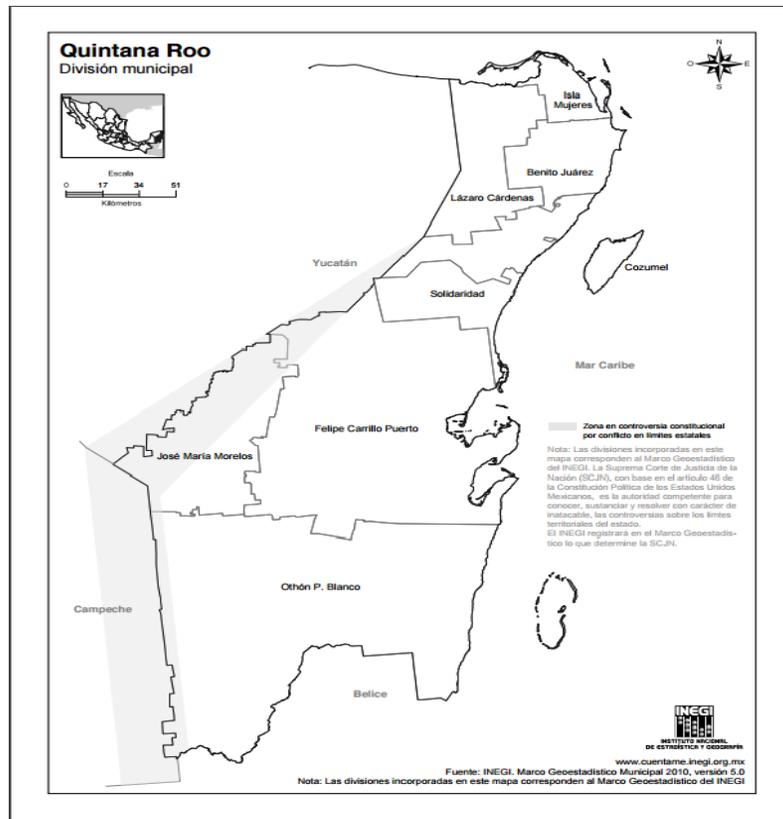


Figura 6 Localización del municipio Felipe Carrillo Puerto, Quintana Roo

Fuente: INEGI. 2015

Se lleva a cabo la recolección de información bibliográfica necesaria para la elaboración de la metodología.

Como ya se describió en el capítulo uno, se detalla la tecnología empleada y el uso del manejo integrado de plagas, que se mantienen homogéneos en ambos escenarios. Se usaron dos invernaderos, en uno se estableció el cultivo en fibra de coco y en el otro en polvo de piedra.

Se lleva a cabo el trabajo de campo, que consiste en el proceso de producción del chile habanero en dos invernaderos con las mismas características de diseño. Las variables tales como densidad utilizada, nutrición, sanidad del cultivo, cantidad de mano de obra, se mantuvieron iguales durante todo el proceso de cultivo. Otras variables que se emplean en el estudio son: costos de producción, capital de trabajo, ingresos, etc. Con el fin de evaluar que sustrato es el mejor desde el punto de vista financiero, si fibra de coco o polvo de piedra.

Se realiza la sistematización, cálculos y análisis de la información recabada en la fase de campo, se recurre a la utilización del Excel para la codificación, cálculos de los indicadores.

La metodología empleada en este trabajo consiste en retomar los métodos del análisis para la evaluación de proyectos, que permitan identificar los indicadores de rentabilidad, mediante el VAN, la TIR, relación B/C y además se calcula el Punto de Equilibrio para ambos sustratos.

El primer indicador que se obtiene en el análisis financiero de un proyecto es el VAN, el cual es la medida más directa del flujo de fondos actualizado para determinar el valor de un proyecto, este se puede interpretar como el valor actual de la corriente de ingresos generada por una inversión. En este caso como ya se explicó anteriormente en el marco teórico la TIR empleada asciende a 12%.

Ya obtenido el VAN, se procede a determinar la TIR, la cual consiste en encontrar la tasa de actualización que haga que el valor actual neto de la corriente del flujo de efectivo sea igual a cero. Es el interés máximo que podría pagar un proyecto por los recursos utilizados si se desea que el proyecto recupere su inversión y los costos de operación, y de todos modos tenga entradas y gastos iguales.

Debido a que no existe ninguna fórmula para averiguar la tasa de rentabilidad interna, es preciso recurrir a métodos empíricos sistemáticos para encontrar aquella tasa de actualización que haga que el valor neto de la corriente del flujo de efectivo sea igual a cero.

Se considera una medida para el control de riesgos de factores cuantificables, los factores críticos o relevantes que se tiene la certeza que cambien, y se introducen en el análisis de sensibilidad; los factores más comunes son: precio del producto, precio de los insumos, los rendimientos de producción. Al tener los primeros resultados de los indicadores como el VAN, TIR y B/C, se realizan modificaciones en el valor de las variables críticas para observar los resultados en un nuevo escenario.

CAPÍTULO V. RESULTADOS

5.1. Detalles técnicos del proceso de producción en los invernaderos de producción de habanero

En general la producción de hortalizas a nivel local a partir del esfuerzo de las comunidades, se ha caracterizado muchas veces por la gravedad de los problemas fitosanitarios y el uso intensivo de plaguicidas para tratar de controlarlos así como la escasez de los sustratos.

El uso inapropiado, indiscriminado y unilateral de los plaguicidas ha provocado no solamente intoxicaciones crónicas y agudas a la población, sino también, la aparición de la resistencia de las plagas y enfermedades lo cual, perpetúa el oneroso ciclo de la dependencia a los agroquímicos. Esta situación también se manifiesta en condiciones de producción en invernaderos.

Las alternativas para el manejo integrado de plagas y enfermedades en invernaderos son variadas incluyendo la resistencia propia o producto del mejoramiento genético de las variedades; el control biológico; las buenas prácticas de producción hortícola; el manejo del ambiente de los invernaderos; el manejo apropiado de los residuos de las cosechas y de los hospederos y los controles físicos, mecánicos, y biológicos.

El cultivo en invernadero permite prolongar el período de producción de las hortalizas, protegiéndolas de condiciones ambientales adversas como precipitaciones descontroladas, contribuyendo a un exitoso manejo del cultivo, mejorando su productividad y la calidad de los productos. Los cultivos se realizan directamente en el suelo o utilizando sustratos inertes.

La temperatura y humedad en el interior del invernadero es importante en el manejo del cultivo a fin de limitar la presencia de plagas.

La ubicación y orientación en relación al sol, pendiente del terreno, tipo y materiales de construcción, riego, manejo del cultivo, etc. son aspectos claves que inciden en la presencia de plagas en el invernadero.

Considerando que no se puede emitir una receta tecnológica a continuación se esbozaran aspectos generales que se deben considerar en el manejo agronómico del chile habanero bajo condiciones de invernadero.

Dentro de la producción de la plántula se trató con el mayor cuidado y que se debe tener en inocuidad y buenas prácticas de manejo ya que las mayorías de las enfermedades que sufren el cultivo son debido a que desde que se produce la plántula no se tuvo el cuidado suficiente para mantener la calidad de esta.

Tabla 9 Materiales usados en la producción de la plántula

Plántulas	Unidad	Cantidad
Semilla chile habanero seminis (1 gr. 200 semillas)	Gr	30
Sunshine	Pacas	1
Rooting	Lt	1
Previcur	Frasco	1
Confidor	Fco (250 ml)	1
Fitham (trichodermas ssp.)	Lt	1
Charolas de 200 cavidades unicef	Pza	30

Fuente: Elaboración propia en base al estudio técnico.

Esta misma cantidad de plántulas se hicieron para el invernadero con fibra de coco y para el invernadero con polvo de piedra.

El trasplante se realizó aproximadamente a los 30 días después de la siembra cuando las plántulas tenían de dos a tres hojas verdaderas, con una raíz sana de un color crema y el cepellón bien cubierto por raíces. Las plántulas se desarrollaron en bolsas negras de polietileno de 20 litros llenas de sustrato.

Tabla 10 Materiales para el cultivo

Cultivo	Unidad	Cantidad
Bolsas cultivo 20 lts.	Millar	6

Fuente: Elaboración propia en base al estudio técnico.

Tabla 11 Volumen usado de sustrato para el cultivo

Sustrato	Unidad	Cantidad
Polvo de piedra	M3	60

Fuente: Elaboración propia en base al estudio técnico.

Como los dos sustratos ya tenían un ciclo se programó una desinfección un mes antes del trasplante con metham Sodio, este se considera como un biocida, el cual limpia y desinfecta por completo el sustrato.

Este se inyectó por medio del sistema de riego, el invernadero se mantuvo totalmente hermético.

Tabla 12 Desinfectante para el sustrato

Desinfección de sustrato	Unidad	Cantidad
Metham sodio	Lt	120

Fuente: Elaboración propia en base al estudio técnico.

El tutoreo se realizó a los veinte días después del trasplante. Semanalmente se fueron guiando los tallos de las plantas por la rafia enrollando el tallo en sentido de las manecillas del reloj.

Tabla 13 Cantidad de rafia utilizada por invernadero

Tutoreo	Unidad	Cantidad
Rafia	Kg	100

Fuente: Elaboración propia en base al estudio técnico.

Para el control de nematodos se emplearon para prevenir un ataque a la raíz se implementó el uso de estos agroquímicos.

Tabla 14 Cantidad de producto para el control de nemátodos

Agroquímicos	Unidad	Cantidad
Vidate I	Lt	5
Rugby	Lt	2

Fuente: Elaboración propia en base al estudio técnico.

Para el control de plagas aéreas y terrestres se emplearon insecticidas. Que van desde los de bajo espectro y alto espectro.

Tabla 15 Insecticidas utilizados durante el ciclo

Agroquímicos	Unidad	Cantidad
Rescate	Sobre 100 grs.	6
Thiodan	Lt	4
Lorsban	Lt	4
Agrimec	250 ml	1
Beleaf	Pza	9
Decis	Lt	2
Ambush	Lt	2
Actara	Lt	4
Diazinon	Lt	4

Fuente: Elaboración propia en base al estudio técnico.

Para el control de Hongos y enfermedades se utilizaron dos fungicidas de contacto y sistémico.

Tabla 16 Fungicidas utilizados durante el ciclo

Agroquímicos	Unidad	Cantidad
Mancozeb pro-stick	Kg	2
Cupravit-mix	Kg	2

Fuente: Elaboración propia en base al estudio técnico.

Para el manejo de calidad y de la producción de calidad en la producción se utilizaron fertilizantes foliares, hormonas y aminoácidos que actúan directamente en los frutos y las hojas de la planta.

Tabla 17 Engordadores de fruto utilizados durante el ciclo

Agroquímicos	Unidad	Cantidad
Benefit pz	Lt	10
Agromil-p	Lt	1
Kendal	Kg	5
Megafol	Lt	5

Fuente: Elaboración propia en base al estudio técnico.

Para que exista control integral y buenas prácticas de manejo tanto como químicas, físicas y mecánicas se deben incluir conocimientos biológicos para hacer uso integral de los recursos. Los agentes biológicos utilizados en la producción fueron:

Tabla 18 Productos utilizados en el manejo integral de plagas (MIP)

Agentes biológicos y trapeo	Unidad	Cantidad
Fitham	Lt	10
Metharizum ssp	Sobres	10
Trampas am. Y azul	Kg	10
Bauveria ssp	Sobres	10
Biocrack	Lt	20
Micorrizas	Lt	5

Fuente: Elaboración propia en base al estudio técnico.

Dentro de la producción hidropónica o bajo sistema de fertirriego. La nutrición vegetal es la esencialidad en la producción ya que por este medio se suministra el alimento de las plantas, que van desde los micro y macro nutrientes. Para la producción en todos los ciclos se implementan estos fertilizantes.

Tabla 19 Cantidad total de fertilizantes utilizados en el ciclo.

Fertilizantes	Unidad	Cantidad
Ácido nítrico	Kg	617
Ácido fosfórico	Kg	318
Nitrato de potasio	Kg	1,147
Nitrato de calcio	Kg	1,056
Sulfato de magnesio	Kg	366
Ácido sulfúrico	Kg	155
Quelato de hierro (13%)	Kg	62
Quelato de manganeso	Kg	5
Sulfato de zinc	Kg	4
Sulfato de cobre	Kg	1
Ácido bórico	Kg	16
Polyfeed (19-19-19)	Kg	100

Fuente: Elaboración propia en base al estudio técnico.

La mano de obra como tal, es parte importante para el proceso de producción, y esta se emplea en todas las etapas de la producción, en algunas etapas se aplican más jornales y para algunas fases es insustituible, (día laboral 8 horas).

Tabla 20 Cantidad total de mano de obra utilizada durante el ciclo.

Mano de obra	Unidad	Cantidad
Semillero	Jor	28
Preparación de sustrato	Jor	105
Transplante y establecimiento del cultivo	Jor	5
Desarrollo vegetativo:	Jor	175
Producción:	Jor	558

Fuente: Elaboración propia en base al estudio técnico.

5.2. Determinación de la inversión total

La determinación de las inversiones a realizar, así como los montos respectivos, son un factor importante en el financiamiento y rentabilidad de la empresa. Para tal efecto el monto de inversión total requerido se sintetiza en tres segmentos:

Inversión fija, Inversión diferida y Capital de trabajo

Inversión fija, contempla la inversión en activos fijos intangibles, tales como obras físicas; así como la adquisición de mobiliario y equipo, entre otros, para su inicio de operación. La inversión diferida se refiere a activos intangibles, los cuales se realizan sobre activos constituidos por los servicios o derechos adquiridos necesarios para la puesta en marcha del proyecto en este caso se consideraron el contrato del servicio eléctrico, servicios notariales, constitución legal de la empresa y alta en el SAT. La inversión fija y diferida total del proyecto queda definida en el cuadro siguiente.

Tabla 21 Inversión fija y diferida de un invernadero para cultivo de Chile habanero

Concepto	Total
Inversión fija	1,636,081.74
Inversión diferida	11,500.00
TOTAL	1,647,581.74

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la empresa TESSS, Techno Servicios del Sureste S.A. de C.V.

La inversión en capital de trabajo constituye el conjunto de recursos necesarios para la operación normal del proyecto, cuya función consta en financiar el desfase que se produce entre los egresos y la generación de ingresos de la empresa o bien, financiar la primera producción antes de percibir ingresos. El valor de la inversión de capital de trabajo se presenta en la figura 7. El uso de fibra de coco superó en un 38% al capital de trabajo calculado para el polvo de piedra.

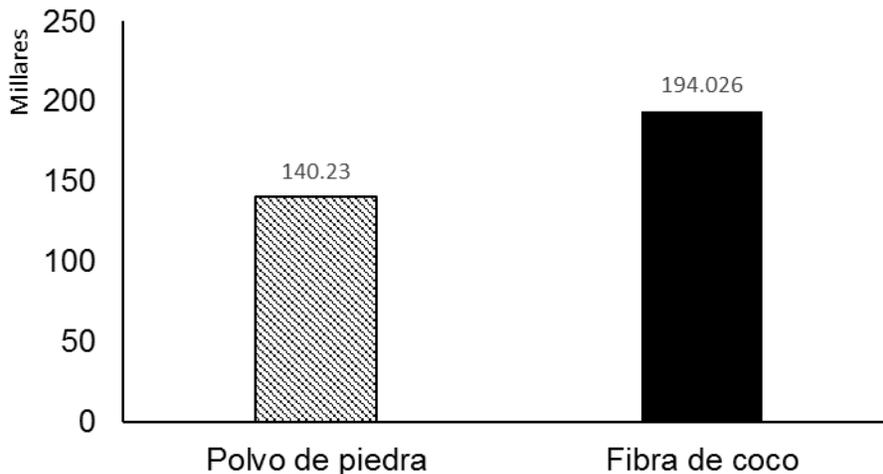


Figura 7 Inversión de capital de trabajo en ambos sistemas evaluados.

Como puede apreciarse, hay una reducción significativa al comparar la inversión total de ambos sustratos. Lo que hace la diferencia en los dos escenarios, es principalmente la reducción en los costos de producción que representa el empleo

del sustrato polvo de piedra. El capital de trabajo para el sistema utilizando polvo de piedra como sustrato resultó de 140,230 pesos, mientras que el valor obtenido para el cultivo que utilizó fibra de coco fue de 194,026 pesos. Esto afecta de manera directa la inversión total inicial de un proyecto de cultivo de chile habanero en condiciones de invernadero como se puede observar en la siguiente tabla.

Tabla 22 Comparación de Inversión Inicial Total del cultivo de chile habanero utilizando ambos sustratos

Concepto	Polvo de Piedra	Fibra de coco
Inversión fija	1,636,081.74	1,636,081.74
Inversión diferida	11,500.00	11,500.00
Capital de trabajo	140,230.00	194,026.00
TOTAL	1,787,811.74	1,841,607.74

5.3. Determinación del costo unitario de producción

El costo de producción unitario de una tonelada de chile habanero del sistema de fibra de coco superó en un 21% al de polvo de piedra, siendo de 8,250 pesos por tonelada para el cultivo utilizando fibra de coco como sustrato y de 6,805 pesos por tonelada para el cultivo utilizando polvo de piedra (Tabla 23). Considerando un precio promedio

Tabla 23 Calculo de costo de producción unitario para ambos sistemas evaluados en el cultivo de chile habanero

Concepto	Sustrato de coco	Polvo de piedra	Unidad
Rendimiento medio	38.94	38.94	Ton./invernadero
Precio medio esperado	30000	30000	\$/Ton.
Ingreso total	1168200	1168200	\$/invernadero
Costo de producción	312349	258553	\$/invernadero
Costo financiero	8897	6430	\$/invernadero
Utilidad probable	846954	903217	\$/invernadero
Costo/unidad	8250	6805	\$/Ton.

5.4. Utilidad neta proyectada

Las utilidades netas proyectadas durante los primeros 5 años se muestran en la figura 8. Se puede observar que el polvo de piedra debido a la diferencia de costos de producción genera una mayor utilidad neta proyectada a través de los años. En el primer año se estima una utilidad neta de \$618,924 utilizando fibra de coco mientras que para el polvo de piedra se estimó obtener una cantidad de \$675,186 aproximadamente, siendo un aproximado de 9 % superior. En el segundo año, el cultivo en fibra de coco se estimó una utilidad neta de \$633,818 mientras que para el polvo de piedra fue de \$690,081 siendo un 8.87% superior éste último.

En el tercer año, se calculó que la utilidad neta del cultivo de chile habanero con polvo de piedra superó al cultivo de fibra de coco por un 8.66%. Para el 4 año, el polvo de piedra supera en un 8.4% al cultivo de fibra de coco. Y para el año 5, el valor estimado de utilidad neta es de 738,255 pesos para el cultivo con sustrato de piedra y de 682,992 pesos para el cultivo con fibra de coco.

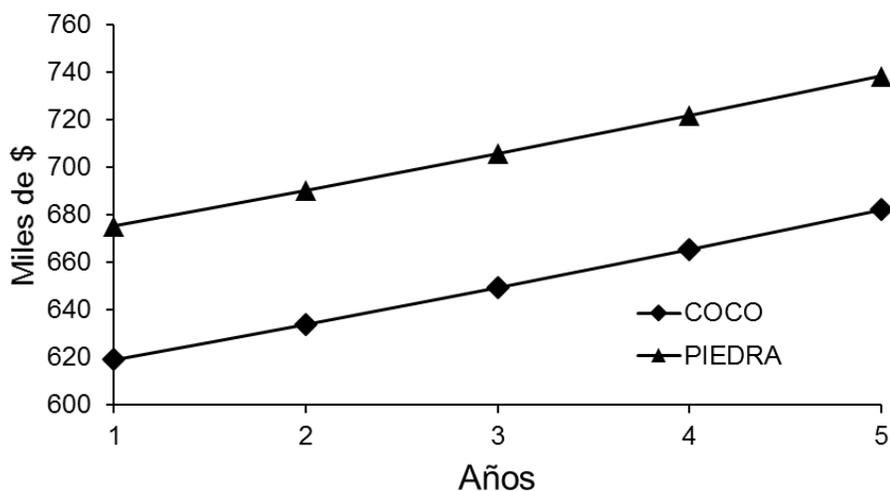


Figura 8 Estimación de la utilidad neta anual en ambos sistemas de cultivo de chile habanero

Puede apreciarse mayores utilidades en el estado de resultados empleando polvo de piedra al hacer la comparación respecto a fibra de coco.

5.5. Balance general

Los estados financieros proforma, muestran las proyecciones financieras de un proyecto en su horizonte de planeación, lo que permite prever los resultados económicos que tendrá la empresa una vez que esté en operación. Comúnmente se emplean los siguientes estados financieros proforma: Estado de Resultados y Balance General, estos sirven como indicadores del comportamiento de la empresa en el futuro, acorde a los recursos de que dispone, a las utilidades que se generen en su actividad y a las obligaciones que deberá cumplir.

Tabla 24 Balance general proyectado anualmente para un invernadero de chile habanero utilizando polvo de piedra como sustrato

AÑO:	1	2	3	4	5
FECHA:	31-dic-16	31-dic-17	31-dic-18	31-dic-19	31-dic-20
ACTIVO					Pesos
1. Caja y Bancos	468,274	912,943	1,373,075	1,849,256	2,342,099
2. Clientes					
3. Inventarios		0	0	0	0
4. IVA acreditable		0	0	0	0
5. Deudores Diversos		0	0	0	0
6. Cuentas por cobrar a Filiales		0	0	0	0
7. Activo Circulante	468,274	912,943	1,373,075	1,849,256	2,342,099
8. Activo Fijo	1,554,278	1,472,474	1,390,669	1,308,865	1,227,061
9. Inversión en Subsidiarias					
10. Inversión diferida	11,500	11,500	11,500	11,500	11,500
11. Intangibles					
12. Otros					
13. Otros Activos					
14. TOTAL ACTIVO	2,034,052	2,396,917	2,775,244	3,169,621	3,580,660
PASIVO					
15. Bancos Corto Plazo		0	0	0	0
16. Proveedores					
17. Gastos Acumulados					
18. ISR y PTU por pagar		0			
19. Cuentas por Pagar a Filiales					
20. Acreedores diversos		0	0	0	0
21. Porción Circulante Deuda L/P					
23. Pasivo Circulante	0	0	0	0	0
24. Bancos Largo Plazo	1,308,865	981,649	654,433	327,216	0
25. I.S.R. Y P.T.U. Diferido					
26. Participación Minoritaria					
27. Reservas Primas Antigüedad/Contingencias					
28. Emisión de Deuda					
29. Pasivo a Largo Plazo	1,308,865	981,649	654,433	327,216	0
30. TOTAL PASIVO	1,308,865	981,649	654,433	327,216	0
CAPITAL CONTABLE					
31. Capital Social Mayoritario	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000
32. Capital Social Minoritario					
33. Prima en Venta de Acciones					
34. Superávit y Revaluación					

35. Utilidades Retenidas	0	675,187	1,365,268	2,070,811	2,792,405
36. Utilidad del Ejercicio	675,187	690,081	705,543	721,594	738,255
37. Prima Suscripción de Acciones					
38. Actualización del Capital Contable					
39. Efecto impuesto Diferido					
40. Reservas de Capital	0	0	0	0	0
41. TOTAL CAPITAL CONTABLE	725,187	1,415,268	2,120,811	2,842,405	3,580,660
42. TOTAL PASIVO + CAPITAL	2,034,052	2,396,917	2,775,244	3,169,621	3,580,660
43. ACTIVO - PASIVO - CAPITAL	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia en base a la corrida financiera.

El balance general es uno de los estados contables de mayor importancia en una empresa, dado que muestra de manera reducida la situación financiera durante un periodo determinado, así como la relación valorada de todo cuanto poseen los propietarios directos y accionistas de la empresa o incluso terceras personas como instituciones bancarias o de crédito; mediante la relación de valores de activo, pasivo y capital que se muestra en dicho documento contable. Las tablas 24 y 25 presentan los balances generales proyectados para ambos sistemas de cultivo.

Tabla 25 Balance general proyectado anualmente para un invernadero de chile habanero utilizando fibra de coco como sustrato

ANO:	1	2	3	4	5
FECHA:	31-dic-16	31-dic-17	31-dic-18	31-dic-19	31-dic-20
ACTIVO					Pesos
1. Caja y Bancos	412,012	800,418	1,204,287	1,624,206	2,060,787
2. Clientes					
3. Inventarios		0	0	0	0
4. IVA acreditable		0	0	0	0
5. Deudores Diversos		0	0	0	0
6. Cuentas por cobrar a Filiales		0	0	0	0
7. Activo Circulante	412,012	800,418	1,204,287	1,624,206	2,060,787
8. Activo Fijo	1,554,278	1,472,474	1,390,669	1,308,865	1,227,061
9. Inversión en Subsidiarias					
10. Inversión diferida	11,500	11,500	11,500	11,500	11,500
11. Intangibles					
12. Otros					
13. Otros Activos					
14. TOTAL ACTIVO	1,977,789	2,284,392	2,606,457	2,944,571	3,299,348
PASIVO					
15. Bancos Corto Plazo		0	0	0	0
16. Proveedores					
17. Gastos Acumulados					
18. ISR y PTU por pagar		0			
19. Cuentas por Pagar a Filiales					
20. Acreedores diversos		0	0	0	0
21. Porción Circulante Deuda L/P					
23. Pasivo Circulante	0	0	0	0	0
24. Bancos Largo Plazo	1,308,865	981,649	654,433	327,216	0
25. I.S.R. Y P.T.U. Diferido					
26. Participación Minoritaria					
27. Reservas Primas Antigüedad/Contingencias					
28. Emisión de Deuda					
29. Pasivo a Largo Plazo	1,308,865	981,649	654,433	327,216	0
30. TOTAL PASIVO	1,308,865	981,649	654,433	327,216	0

CAPITAL CONTABLE					
31. Capital Social Mayoritario	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000
32. Capital Social Minoritario					
33. Prima en Venta de Acciones					
34. Superávit y Revaluación					
35. Utilidades Retenidas	0	618,924	1,252,743	1,902,024	2,567,355
36. Utilidad del Ejercicio	618,924	633,819	649,281	665,331	681,993
37. Prima Suscripción de Acciones					
38. Actualización del Capital Contable					
39. Efecto impuesto Diferido					
40. Reservas de Capital	0	0	0	0	0
41. TOTAL CAPITAL CONTABLE	668,924	1,302,743	1,952,024	2,617,355	3,299,348
42. TOTAL PASIVO + CAPITAL	1,977,789	2,284,392	2,606,457	2,944,571	3,299,348
43. ACTIVO - PASIVO - CAPITAL	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia en base a la corrida financiera.

5.6. Flujo neto de efectivo

Teóricamente el flujo neto de efectivo es la diferencia entre ingresos y egresos de una empresa que vuelve a ser utilizado en su proceso productivo, lo que representa disponibilidad neta de dinero en efectivo para cubrir los costos y gastos en que incurre la empresa, lo que le permite tener un margen de seguridad para trabajar durante el horizonte del proyecto, siempre que dicho flujo sea positivo. (Ver anexo)

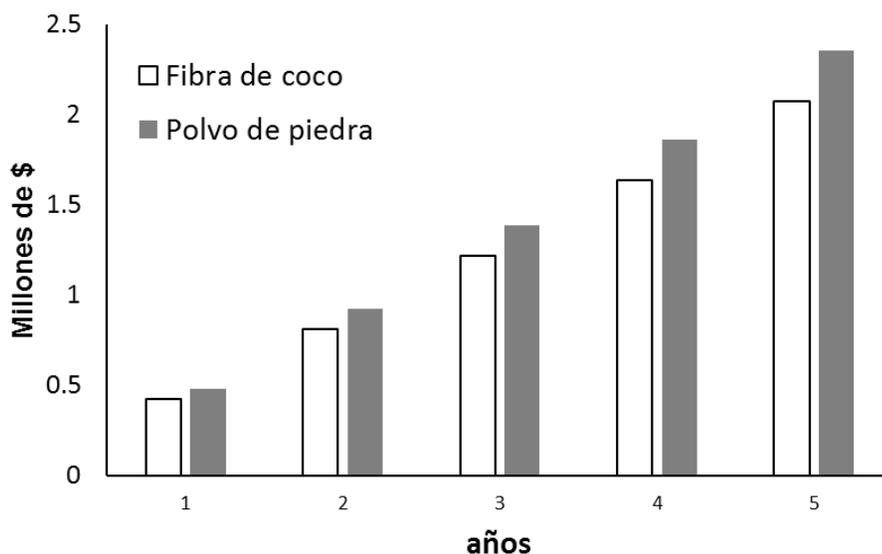


Figura 9 Proyección anual de los flujos de efectivo netos para ambos sustratos

En este apartado podemos visualizar, al hacer la comparativa, que en ambos escenarios siendo más favorables los flujos de efectivo neto para el polvo de piedra en el resto de todo el horizonte de planeación respecto al caso fibra de coco, obteniéndose un valor superior porcentual de 13.67 ± 0.24 (promedio \pm desviación estándar).

5.7. Punto de equilibrio

El punto de equilibrio es el nivel de producción que deberá de mantener una empresa para cubrir todos sus costos de operación, sin incurrir en pérdidas o utilidades, el nivel de equilibrio se alcanza cuando los ingresos por ventas son iguales a la suma de los costos fijos y variables, siendo ese el nivel al cual no se pierde ni se tienen ganancias. (Ver anexo)

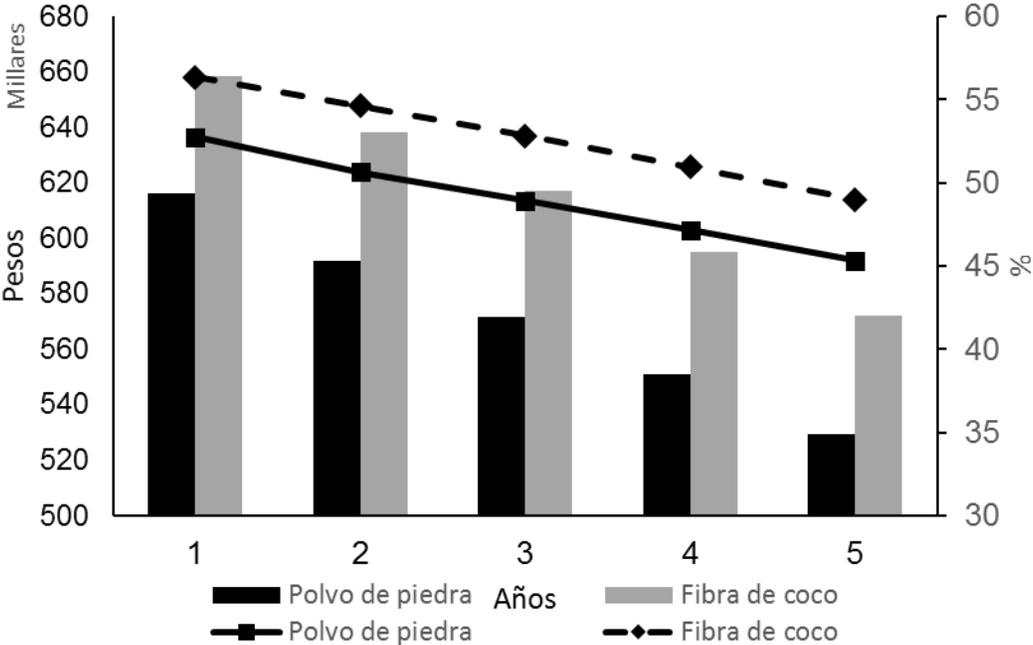


Figura 10 Proyección anual del punto de equilibrio en \$ (eje izq) y % (eje der) para un invernadero de chile habanero comparando ambos sustratos.

Nota: En barra se presenta punto de equilibrio en \$ y en línea se presenta el punto de equilibrio en %.

Según la figura 10, en el primer año, utilizando polvo de piedra como sustrato, el punto de equilibrio se alcanza en un 52.75 % de ventas y en el año 5 se alcanza en un 45.3% de venta de producto, mientras que en el primer año utilizando fibra de coco como sustrato, el punto de equilibrio se alcanza en 56.35% y para el año 5 se alcanza en un 48.98% de ventas de producto. Expresado en pesos, para el primer año en un sistema de polvo de piedra, el punto de equilibrio se alcanza con unas ventas totales de \$616,268 y para el año 5 con \$529,324. En el caso del cultivo en fibra de coco, en el primer año el punto de equilibrio se alcanza en \$658,372 y en el año 5 se alcanza en \$572,286 de ventas. En la tabla siguiente se presentan los puntos de equilibrio anuales expresado en unidades producidas.

Tabla 26 Punto de equilibrio expresado en volumen de producción

Años	Volumen de producción (toneladas)	
	Polvo de piedra	Fibra de coco
1	20.5422975	21.9457449
2	19.7257532	21.268049
3	19.0576421	20.5645554
4	18.3640981	19.8342821
5	17.6441533	19.0762096

5.8. Determinación de los indicadores de rentabilidad

Para el cálculo del valor actual neto se toma en cuenta como factor de actualización el rendimiento que ofrecen los CETES a 28 días (tasa líder), porcentaje considerado como Tasa mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR); ya que tal porcentaje representa un costo de oportunidad para el proyecto, es decir, un parámetro que permite realizar la decisión de elegir lo que más conviene (llevar a cabo la puesta en marcha del proyecto, siempre y cuando el rendimiento de la

inversión sea mayor a la TMAR o bien destinar el monto de los recursos disponibles a otra alternativa de inversión en caso de no serlo). Para el presente estudio se utilizó una TMAR de 12% (Ver anexo)

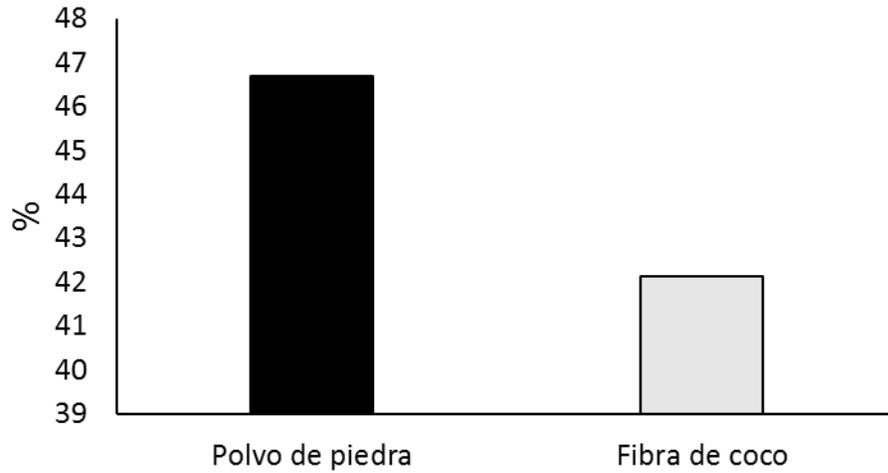


Figura 11 Tasa interna de retorno calculado para ambos sustratos.

La tasa interna de rendimiento para el proyecto empleando como sustrato polvo de piedra es 46.67 % y cuenta con un valor presente neto de \$3'075,110 pesos, la tasa interna de rendimiento para el proyecto empleando como sustrato fibra de coco es 42.12 % y un valor actual neto de \$2'717,356 pesos. (Ver anexo)

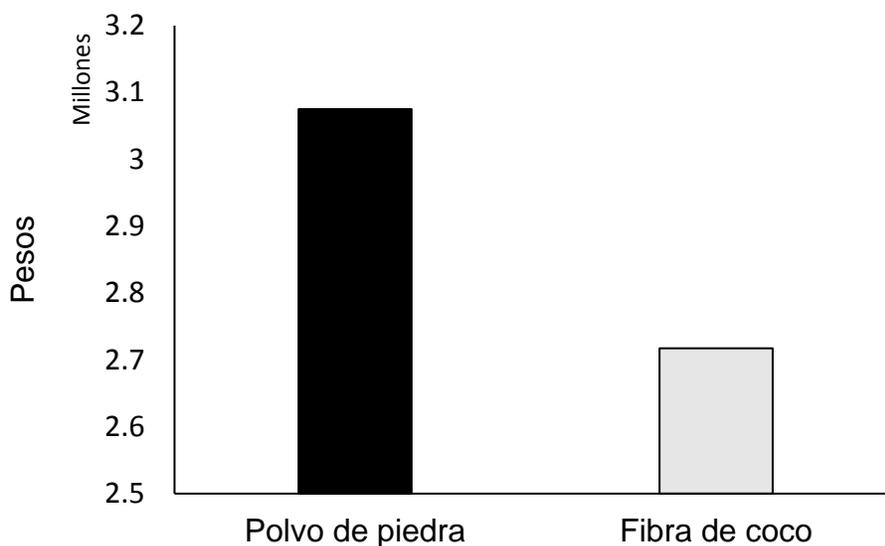


Figura 12 Valor actual neto calculado para ambos sustratos

5.9. Relación Beneficio/costo

El beneficio costo del proyecto, se obtendrá mediante la aplicación de la siguiente formula: relación B/C = beneficios incurridos/ costos incurridos

Lo que indica que para el año 1 se espera una relación beneficio costo de 2.72, lo que indica que por cada peso invertido se recuperan 1 peso y 72 centavos de ganancia para el caso del cultivo con polvo de piedra y de 1 peso con 48 centavos para la fibra de coco. (Ver anexo)

Tabla 27 Relación beneficio anual de cultivo de chile habanero en dos sustratos

Año	Polvo de piedra	Fibra de coco
1	2.72	2.48
2	2.73	2.49
3	2.73	2.49
4	2.74	2.50
5	2.74	2.50

5.10. Análisis de sensibilidad

5.10.1. Reducción de los ingresos

Se tiene que la producción de chile habanero bajo condiciones de invernadero bajo las condiciones de operación contempladas en el proyecto la empresa tiene saldos positivos con una reducción en los ingresos de hasta el 73 % para el polvo de piedra y de 69% para la fibra de coco.

Tabla 28 Análisis de sensibilidad variando la disminución de los ingresos

VARIABLE: DISMINUCIÓN EN LOS INGRESOS										
Polvo de piedra										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	73%	83%	93%
INGRESOS	1,168,200	1,051,380	934,560	817,740	700,920	584,100	467,280	315,414	198,594	81,774
EGRESOS	316,928	316,928	316,928	316,928	316,928	316,928	316,928	316,928	316,928	316,928
DIFERENCIA	851,272	734,452	617,632	500,812	383,992	267,172	150,352	-1,514	-118,334	-235,154
Fibra de coco										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	69%	79%	89%
INGRESOS	1,168,200	1,051,380	934,560	817,740	700,920	584,100	467,280	362,142	245,322	128,502
EGRESOS	370,724	370,724	370,724	370,724	370,724	370,724	370,724	370,724	370,724	370,724
DIFERENCIA	797,476	680,656	563,836	447,016	330,196	213,376	96,556	-8,582	-125,402	-242,222

Lo cual puede derivarse por bajas en el precio y/o reducciones en los volúmenes de producción, para el primer caso una reducción tan drástica en los precios no es común que se presente en las condiciones actuales del precio de este producto, y ante una afectación en los volúmenes de producción estos se minimizan al contar con un sistema de producción bajo invernaderos y contando además con la asistencia técnica especializada.

Por otro lado un incremento en los costos superior al 269% provoca una utilidad negativa, lo cual también resulta muy poco probable de que se presente, ya que los costos lo constituyen insumos empleados para diferentes cultivos, por lo que un incremento de tal magnitud es poco probable su ocurrencia y de ser así, traería implícito un incremento en el precio del chile habanero en proporciones similares, por la economía globalizada en la que estamos involucrados.

Tabla 29 Análisis de sensibilidad variando el aumento de costos

VARIABLE: AUMENTO EN LOS COSTOS										
Polvo de piedra										
	0%	40%	80%	120%	160%	200%	240%	269%	309%	349%
INGRESOS	1,168,200	1,168,200	1,168,200	1,168,200	1,168,200	1,168,200	1,168,200	1,168,200	1,168,200	1,168,200
EGRESOS	316,928	443,699	570,471	697,242	824,013	950,785	1,077,556	1,169,465	1,296,236	1,423,008
DIFERENCIA	851,272	724,501	597,729	470,958	344,187	217,415	90,644	-1,265	-128,036	-254,808
Fibra de coco										
	0%	25%	50%	75%	100%	125%	150%	175%	200%	216%
INGRESOS	1,168,200	1,168,200	1,168,200	1,168,200	1,168,200	1,168,200	1,168,200	1,168,200	1,168,200	1,168,200
EGRESOS	370,724	463,405	556,086	648,767	741,448	834,129	926,810	1,019,491	1,112,172	1,171,488
DIFERENCIA	797,476	704,795	612,114	519,433	426,752	334,071	241,390	148,709	56,028	-3,288

CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este apartado se muestran las conclusiones de los resultados obtenidos en esta investigación así como su respectiva discusión para llegar a recomendaciones que sirvan de base para la toma de decisiones más objetivas, teniendo en mano el fundamento para saber que sustrato es más conveniente usar haciendo más rentable la actividad económica tanto de los productores actuales, como de nuevos inversionistas que decidan incursionar en el ramo de la producción de chile habanero bajo invernadero en el municipio de Felipe Carrillo Puerto, Quintana Roo.

Como ya se ha descrito ampliamente en el apartado anterior y se muestran las tablas de los resultados obtenidos, se procede a enumerar las conclusiones obtenidas:

El análisis del proyecto reporta un VAN positivo tanto empleando polvo de piedra, como fibra de coco. Lo que representa la factibilidad de su realización. Es importante destacar que la opción polvo de piedra presenta mejores indicadores.

La Tasa Interna de Rendimiento obtenida en el análisis de la inversión se encontró por encima de la Tasa mínima Aceptable de Rendimiento. Lo que ayuda a decidir sobre el mejor uso del capital.

El proyecto reporta en todos sus indicadores saldos positivos, aun teniendo costos financieros, tanto empleando polvo de piedra y fibra de coco.

El punto de equilibrio se alcanza en un monto menor con el empleo del sustrato polvo de piedra. Lo que indica que es mejor opción que fibra de coco.

En lo que respecta a lo derivado del análisis del proyecto considero que el polvo de piedra es una alternativa viable en relación a fibra de coco empleada como sustrato.

El uso eficiente de los recursos destinados para la producción, es un factor clave para obtener los indicadores proyectados.

Seguir el empleo del plan de producción (estudio técnico) que permita el logro de los niveles de producción y el precio de venta esperado.

Contar con apoyo técnico y profesionales en el área de producción que apoye con las bases técnicas de producción, que generen un producto de calidad.

Tener bien identificados los mercados en los que se comercializará la producción, ya que muchos proyectos en este rubro fracasan.

BIBLIOGRAFÍA

Alamilla P. H., Ortega A. L.; Mora A. G. y Chávez B. J. M. 2001. Cubiertas flotantes como barreras contra insectos vectores de virus en sandía en Veracruz, México. Revista "Manejo integrado de plagas" No 51 p. 12-14.

Serrano B.A. y Alonso S.R. 1991. Los costos en los procesos de producción agrícola, metodología y aplicaciones. Ediciones Mundiprensa.

Baca, U. G. 2007. Evaluación de proyectos 4ª. Edición. Gabriel. Editorial Mc Graw-Hill. 57, 166, 167,168 p.

Baca, U. G. 2013. Evaluación de proyectos 7ª. Edición. Gabriel. Editorial Mc Graw-Hill. 57, 166, 167,168 p.

Soria F. M., Borges G. L., Casanova V. V., Villanueva C. E. y Pereyda P. G. 2008. Correlación y calibración del análisis de fósforo en suelos de Yucatán, México, para el cultivo de chile habanero. Agrociencia 42: pp. 21-27.

Castellanos, J. Z. y Vargas T. P. 2003. El uso de sustratos en la horticultura bajo invernadero. Manual de producción hortícola en invernadero. INCAPA. México.

Coss B. R. 2003. Análisis y evaluación de proyectos de inversión Editorial Limusa noriega editores. 76, 77, 78, p.

Coss B. R. 1993. Análisis y evaluación de proyectos de inversión. Segunda edición, séptima reimpresión. Editorial Limusa.

CONAPROCH 2014.

http://www.conaproch.com/descargas/Plan_Rector_2014.pdf

Castaños, C. M. 1993. Horticultura: manejo simplificado. Universidad autónoma Chapingo. Primera edición en español. Chapingo México. 59 p.

CONACYT, 2011 Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Revista ciencia y desarrollo 195 El chile habanero de Yucatán) www.conacyt.mx consultado en junio de 2011.

De la Cruz T. D. J. 2001. Chile habanero, características y tecnología de Producción. SAGARPA, Inifap, Centro de Investigación Regional del Sureste. Yucatán, México. 37-45 p.

Enríquez, S. 2005. Invernaderos sociales: participación de la SEDARI en el desarrollo humano, social y económico de la Zona Maya de Quintana Roo. Revista Trópico Rural. Volumen 1. Número 1.

ECAO, 2002. Facultad de ciencias agrícolas campus Xalapa Edición internet
<http://cdigital.uv.mx/bitstream/123456789/32274/1/varamorenojuliocesar.pdf>
(consultado el 30/05/16).

FAO, 2016. Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura <http://faostat.fao.org/>

FIRA, B. de México. 1993. Criterios actuales en el análisis financiero. Boletín informativo núm., 249, volumen XXV.

FIRA. 2011. Reedición de FIRA Boletín informativo| Núm.243 |Volumen XXV.
<http://fira.gob.mx/Nd/BF4ELRIESGOENPROYECTOSAGROPECUARIOSDEINVERSIONYALTERNATIVASPARASUDISMINUCION.pdf>

Gittinger, J. P. 1989. Análisis económico de proyectos agrícolas. Editorial Tecnos, Madrid 67 p.

González, E.T., Gutiérrez P.L. y Contreras F.M. 2006. El chile habanero de Yucatán. Ciencia y Desarrollo. El conocimiento a tu alcance.
<http://www.conacyt.mx/>

comunicación/revista/195/Articulos/Chilehabanero/Habanero00.html revisado en marzo de 2011)

INEGI 2015 <http://www.cuentame.inegi.org.mx> consultado el 17/05/2016.

Izco, J. 2004. Botánica. Mc Graw Hill- Interamericana. México. 508 p.

López, P.G., A.F. Canto y N.B. Santana.2009. El reto biotecnológico del chile habanero Ciencia 60: 30-35.

Moctezuma López G. 1997. Evaluación económica de diez años (1967-1976) de operación del Plan Puebla. Tesis de maestría en ciencias Colegio de Postgraduados.

Morales J. J. (1999) Análisis financiero de una procesadora de Lácteos institucional. Tesis de maestría. Colegio de Postgraduados, Montecillo, Texcoco, Edo. De México.

Nuez, F., Gil O. R. y J. Costa. 2003. Cultivo de pimientos, Chiles y Ajies. Mundi- Prensa. España. 15 p.

Pérez M. A. 2012. Evaluación de un proyecto de inversión para determinar hasta cuanto deben invertir los productores para diferenciar el chile habanero. Tesis de maestría. Colegio de Postgraduados, Montecillo, Texcoco, Edo. De México.

Resh. H. M. 1992. Cultivos Hidropónicos. Editorial mundi-prensa. Impreso en España. Págs. 23-27, 315-327.

Ramírez, L. E. 2003. Efecto de reguladores de crecimiento sobre la floración y amarre fruto en chile habanero en campo e invernadero. Tesis de maestría. Colegio postgraduados. Campeche, México. 137 p.

Rodríguez C. 1999. Plaguicidas, necesidad y posibilidades de limitar su uso. Jornadas Internacionales Multidisciplinarias y Tripartitas Agro: Trabajo y Salud, Argentina.

SAGARPA 2016 <http://www.sagarpa.gob.mx/Delegaciones/quintanaroo>

Steiner, A. 1966. The influence of the chemical composition of a nutrient solution on the production of tomato plants. Plant and soil. 14:454-466 p.

Salisbury F.B., Ross, C.w. (1994). Fisiología de las plantas. Grupo Editorial Iberoamericana. México. 67 p.

Salvatore D. 1989. Microeconomía 3ª Edición. Editorial McGraw-Hill. 67 p.

Salvatore D. 2009. Microeconomía 4ª Edición. Editorial McGraw-Hill. 146 p.

SIAP, 2016. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesca. Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación. Chile habanero <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-cultivo/> (Revisado 01 de junio del 2016).

SIPSE, 2013. ¿Inversión perdida en invernaderos de Quintana Roo? <http://sipse.com/novedades/en-riesgo-de-perderse-millonaria-inversion-en-invernaderos-de-quintana-roo-51166.html> consultado en julio de 2016.

SNIIM, 2016. Sistema Nacional de Información de mercados. <http://www.economia-sniim.gob.mx/nuevo/>

Texcotitla, J. F. y Briceño, D. R. 2009. Manual para la producción de chile habanero hidropónico bajo invernadero. Instituto Tecnológico Superior de Felipe Carrillo Puerto Quintana Roo.

Thomson PLM. 2005. Diccionario de especialidades agroquímicas. 15ª edición. Disco compacto. Edit. BASF The Chemical Company.

Tomas G.E. Gutiérrez P.L. y Contreras F.M. 2006. El chile habanero de Yucatán. Ciencia y Desarrollo. CONACYT.

Torres, C.G. 2010. Plan de Negocios para la Exportación de Chiles Habaneros a Japón. Universidad Veracruzana, Facultad de Contaduría y Administración. Pág. 93.

Trujillo A., J. J. G. y Pérez L. L., C. 2004. Chile habanero *Capsicum chinense*. L. Diversidad Varietal. Campo Exp. Uxmal, CIRSEINIFAP. Folleto Técnico. 24 p.

Trujillo, A.J. 2001. Descripción varietal del chile habanero (*capsicum chinense J.*). Seminario de chile habanero. Memorias Fundación produce Yucatán, SAGARPA, INIFAP. Mérida Yucatán. 10-16 p.

Trujillo, A.J. 2005. Descripción varietal del chile habanero (*Capsicum chinense J.*). In H.P. Torres, C.C. Franco (eds.). Seminario de chile habanero. Fundación Produce Yucatán, A.C. Memoria. México. 14-19 p.

Tun, D. J. 2001. Chile habanero. Características y tecnología de producción. INIFAP. Yucatán, México. 3-20 p.

Urreztarazu G., M.; Salas S., C. 2003. Sistemas con sustrato y recirculación de la disolución nutritiva, pp. 362-420. *In:* Tratado de cultivo sin suelo. 2ª Ed. 57 p.

Van-Os, E. A. 2009. Comparison of some Chemical and Non-Chemical treatments to disinfect a Recirculating Nutrient Solution. *Acta Horticulturae*. PP.229-234.

Vara M. J.C. 2012. Crecimiento y desarrollo del chile habanero (*capsicum chinense jacq.*) y chile comapeño (*capsicum annum l.*) en tres diferentes sustratos, bajo condiciones de agricultura protegida. Tesis de licenciatura Universidad Veracruzana, Xalapa Veracruz. 11-49 p.

Anexos

2.10 TASA INTERNA DE RETORNO Y VALOR ACTUAL NETO											
INVERNADERO CON POLVO DE PIEDRA											
CONCEPTOS	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
1 Ventas		1,168,200	1,168,200	1,168,200	1,168,200	1,168,200	1,168,200	1,168,200	1,168,200	1,168,200	1,168,200
2 Costos		316,928	316,928	316,928	316,928	316,928	316,928	316,928	316,928	316,928	316,928
3 Utilidad de operación		851,272	851,272	851,272	851,272	851,272	851,272	851,272	851,272	851,272	851,272
4 Activos fijos y diferidos	1,647,582										
5 Variac. Cap. de trabajo	140,231										
6 Total inversión	1,787,813	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7 Valores residuales											164,758
8 Recuperación CT											0
9 Flujo Neto de Efectivo	-1,787,813	851,272	851,272	851,272	851,272	851,272	851,272	851,272	851,272	851,272	1,016,030
trema											
Tasa Interna de Retorno (TIR)			46.7%			Valor Actual Neto			12.0%		3,075,111
Relación Beneficio / Costo			2.72								

2.10.1 Tasa de Rentabilidad Mínima Aceptable				
Fuentes	Tasa	%	Tasa pond	
1 Crédito	9%	80%	7.2%	
2 Acreditado	24%	20%	4.8%	
3 Otras			0.0%	
Total			12.0%	

2.10 TASA INTERNA DE RETORNO Y VALOR ACTUAL NETO INVERNADERO CON SUSTRATO DE FIBRA DE COCO																																									
CONCEPTOS	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10																														
1 Ventas		1,168,200	1,168,200	1,168,200	1,168,200	1,168,200	1,168,200	1,168,200	1,168,200	1,168,200	1,168,200																														
2 Costos		370,724	370,724	370,724	370,724	370,724	370,724	370,724	370,724	370,724	370,724																														
3 Utilidad de operación		797,476	797,476	797,476	797,476	797,476	797,476	797,476	797,476	797,476	797,476																														
4 Activos fijos y diferidos	1,647,582																																								
5 Variac. Cap. de trabajo	194,027																																								
6 Total inversión	1,841,608	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																														
7 Valores residuales											164,758																														
8 Recuperación CT											0																														
9 Flujo Neto de Efectivo	-1,841,608	797,476	797,476	797,476	797,476	797,476	797,476	797,476	797,476	797,476	962,234																														
trema																																									
Tasa Interna de Retorno (TIR)				42.1%		Valor Actual Neto				12.0% 2,717,356																															
Relación Beneficio / Costo				2.48																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">2.10.1 Tasa de Rentabilidad Mínima Aceptable</th> </tr> <tr> <th>Fuentes</th> <th>Tasa</th> <th>%</th> <th colspan="2">Tasa pond</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 Crédito</td> <td>9%</td> <td>80%</td> <td colspan="2">7.2%</td> </tr> <tr> <td>2 Acreditado</td> <td>24%</td> <td>20%</td> <td colspan="2">4.8%</td> </tr> <tr> <td>3 Otras</td> <td></td> <td></td> <td colspan="2">0.0%</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td></td> <td></td> <td colspan="2">12.0%</td> </tr> </tbody> </table>												2.10.1 Tasa de Rentabilidad Mínima Aceptable					Fuentes	Tasa	%	Tasa pond		1 Crédito	9%	80%	7.2%		2 Acreditado	24%	20%	4.8%		3 Otras			0.0%		Total			12.0%	
2.10.1 Tasa de Rentabilidad Mínima Aceptable																																									
Fuentes	Tasa	%	Tasa pond																																						
1 Crédito	9%	80%	7.2%																																						
2 Acreditado	24%	20%	4.8%																																						
3 Otras			0.0%																																						
Total			12.0%																																						

INVERNADERO CON POLVO DE PIEDRA

ESTADO DE RESULTADOS PROYECTADOS

EMPRESA:	INVERNADERO CON POLVO DE PIEDRA									
AÑO	1		2		3		4		5	
FECHA	31-dic-16		31-dic-17		31-dic-18		31-dic-19		31-dic-20	
Pesos										
Conceptos	Monto	%	Monto	%	Monto	%	Monto	%	Monto	%
1. Ventas Netas	1,168,200	1.0	1,168,200	1.0	1,168,200	1.0	1,168,200	1.0	1,168,200	1.0
2. Costo de Venta (sin depreciac)	258,553	0.2	258,553	0.2	258,553	0.2	258,553	0.2	258,553	0.2
3. Utilidad Bruta (1-2)	909,647	0.8	909,647	0.8	909,647	0.8	909,647	0.8	909,647	0.8
4. Depreciación	81,804		81,804		81,804		81,804		81,804	
5. Gastos de Administración	58,375	0.05	58,375	0.05	58,375	0.05	58,375	0.05	58,375	0.05
6. Gastos de Venta		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
7. Gastos de Operación (4+5+6)	140,179	0.1	140,179	0.1	140,179	0.1	140,179	0.1	140,179	0.1
8. Utilidad de Operación (3-7)	769,468	0.7	769,468	0.7	769,468	0.7	769,468	0.7	769,468	0.7
9. Efecto Monetario (Utilidad)										
10. Otros Productos (Ingresos)		0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
11. Otros Gastos (Egresos)		0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
12. Efecto Cambiario (Utilidad)										
13. Productos Financieros		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
14. Gastos Financieros (intereses)	94,281	0.1	79,386	0.1	63,924	0.1	47,874	0.0	31,212	0.0
15. Utilidad Antes de Impuestos (8+9+10-11+12+13-14)	675,187	0.6	690,081	0.6	705,543	0.6	721,594	0.6	738,255	0.6
16. I.S.R. Y P.T.U.		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0
17. Utilidad Participación Minoritaria										
18. UTILIDAD NETA (15-16-17)	675,187	0.6	690,081	0.6	705,543	0.6	721,594	0.6	738,255	0.6

Notas

--

INVERNADERO CON SUSTRATO DE FIBRA DE COCO

ESTADO DE RESULTADOS PROYECTADOS

EMPRESA:	INVERNADERO CON SUSTRATO DE FIBRA DE COCO									
AÑO	1	2	3	4	5					
FECHA	31-dic-16	31-dic-17	31-dic-18	31-dic-19	31-dic-20					
Pesos										
Conceptos	Monto	%	Monto	%	Monto	%	Monto	%	Monto	%
1. Ventas Netas	1,168,200	1.0	1,168,200	1.0	1,168,200	1.0	1,168,200	1.0	1,168,200	1.0
2. Costo de Venta (sin depreciac)	312,349	0.3	312,349	0.3	312,349	0.3	312,349	0.3	312,349	0.3
3. Utilidad Bruta (1-2)	855,851	0.7	855,851	0.7	855,851	0.7	855,851	0.7	855,851	0.7
4. Depreciación	81,804		81,804		81,804		81,804		81,804	
5. Gastos de Administración	58,375	0.05	58,375	0.05	58,375	0.05	58,375	0.05	58,375	0.05
6. Gastos de Venta		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
7. Gastos de Operación (4+5+6)	140,179	0.1	140,179	0.1	140,179	0.1	140,179	0.1	140,179	0.1
8. Utilidad de Operación (3-7)	715,672	0.6	715,672	0.6	715,672	0.6	715,672	0.6	715,672	0.6
9. Efecto Monetario (Utilidad)										
10. Otros Productos (Ingresos)		0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
11. Otros Gastos (Egresos)		0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
12. Efecto Cambiario (Utilidad)										
13. Productos Financieros		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
14. Gastos Financieros (intereses)	96,748	0.1	81,853	0.1	66,391	0.1	50,341	0.0	33,679	0.0
15. Utilidad Antes de Impuestos (8+9+10-11+12+13-14)	618,924	0.5	633,819	0.5	649,281	0.6	665,331	0.6	681,993	0.6
16. I.S.R. Y P.T.U.		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0
17. Utilidad Participación Minoritaria										
18. UTILIDAD NETA (15-16-17)	618,924	0.5	633,819	0.5	649,281	0.6	665,331	0.6	681,993	0.6

Notas

--

INVERNADERO CON POLVO DE PIEDRA

PROYECCIÓN FINANCIERA

EMPRESA	INVERNADERO CON POLVO DE PIEDRA				
AÑO	1	2	3	4	5
FECHA	31-dic-16	31-dic-17	31-dic-18	31-dic-19	31-dic-20
Pesos					
1 VENTAS	1,168,200	1,168,200	1,168,200	1,168,200	1,168,200
2 COSTOS DE OPERACIÓN:	316,928	316,928	316,928	316,928	316,928
a) Costos Variables	258,553	267,024	267,024	267,024	267,024
b) Costos Fijos	58,375	49,904	49,904	49,904	49,904
3 UTILIDAD ANTES DE DEP, INT E ISR	851,272	851,272	851,272	851,272	851,272
A.- Depreciaciones	81,804	81,804	81,804	81,804	81,804
B.- Gastos Financieros	94,281	79,386	63,924	47,874	31,212
C.- Utilidad Antes de Impuestos	675,187	690,081	705,543	721,594	738,255
4 ISR Y PTU*	0	0	0	0	0
5 UTILIDAD DE OPERACIÓN	851,272	851,272	851,272	851,272	851,272
6 OTROS INGRESOS	0	0	0	0	
7 OTROS EGRESOS	0	0	0	0	
8 DISPONIBILIDAD DE PAGO	851,272	851,272	851,272	851,272	851,272
9 PAGO DE CRÉDITOS BANCARIOS	421,497	406,603	391,141	375,090	358,429
a. Pago de Créditos vigentes	0	0	0	0	0
a.1) Capital refaccionarios	0	0	0	0	
a.2) Intereses refaccionarios	0	0	0	0	
a.3) Intereses corto plazo	0	0	0	0	
b. Pago de Créditos proyectados	421,497	406,603	391,141	375,090	358,429
b.1) Capital refaccionario	327,216	327,216	327,216	327,216	327,216
b.2) Intereses refaccionario	87,851	72,956	57,494	41,444	24,783
b.3) Intereses avío	6,430	6,430	6,430	6,430	6,430
b.4) Intereses otros creditos c.p.	0	0	0	0	
10 SALDO ANTES DE DIVIDENDOS	429,774	444,669	460,131	476,182	492,843
11 DIVIDENDOS					
12 SALDO ANUAL	429,774	444,669	460,131	476,182	492,843
13 CAPACIDAD DE PAGO	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4
14 PUNTO DE EQUILIBRIO \$	616,269	591,773	571,729	550,923	529,325
15 PUNTO DE EQUILIBRIO %	53%	51%	49%	47%	45%

Notas

*Los montos de utilidad se encuentran libres de pagos de impuestos, debido a las condiciones fiscales para la agricultura

INVERNADERO CON SUSTRATO DE FIBRA DE COCO

PROYECCIÓN FINANCIERA

EMPRESA		INVERNADERO CON SUSTRATO DE FIBRA DE COCO				
AÑO		1	2	3	4	5
FECHA		31-dic-16	31-dic-17	31-dic-18	31-dic-19	31-dic-20
						Pesos
1	VENTAS	1,168,200	1,168,200	1,168,200	1,168,200	1,168,200
2	COSTOS DE OPERACIÓN:	370,724	370,724	370,724	370,724	370,724
	a) Costos Variables	312,349	312,349	312,349	312,349	312,349
	b) Costos Fijos	58,375	58,375	58,375	58,375	58,375
3	UTILIDAD ANTES DE DEP, INT E ISR	797,476	797,476	797,476	797,476	797,476
	A.- Depreciaciones	81,804	81,804	81,804	81,804	81,804
	B.- Gastos Financieros	96,748	81,853	66,391	50,341	33,679
	C.- Utilidad Antes de Impuestos	618,924	633,819	649,281	665,331	681,993
4	ISR Y PTU*	0	0	0	0	0
5	UTILIDAD DE OPERACIÓN	797,476	797,476	797,476	797,476	797,476
6	OTROS INGRESOS	0	0	0	0	
7	OTROS EGRESOS	0	0	0	0	
8	DISPONIBILIDAD DE PAGO	797,476	797,476	797,476	797,476	797,476
9	PAGO DE CRÉDITOS BANCARIOS	423,964	409,069	393,607	377,557	360,895
	a. Pago de Créditos vigentes	0	0	0	0	0
	a.1) Capital refaccionarios	0	0	0	0	
	a.2) Intereses refaccionarios	0	0	0	0	
	a.3) Intereses corto plazo	0	0	0	0	
	b. Pago de Créditos proyectados	423,964	409,069	393,607	377,557	360,895
	b.1) Capital refaccionario	327,216	327,216	327,216	327,216	327,216
	b.2) Intereses refaccionario	87,851	72,956	57,494	41,444	24,783
	b.3) Intereses avío	8,897	8,897	8,897	8,897	8,897
	b.4) Intereses otros creditos c.p.	0	0	0	0	
10	SALDO ANTES DE DIVIDENDOS	373,512	388,407	403,869	419,919	436,580
11	DIVIDENDOS					
12	SALDO ANUAL	373,512	388,407	403,869	419,919	436,580
13	CAPACIDAD DE PAGO	1.9	1.9	2.0	2.1	2.2
14	PUNTO DE EQUILIBRIO \$	658,372	638,041	616,937	595,028	572,286
15	PUNTO DE EQUILIBRIO %	56%	55%	53%	51%	49%

Notas

*Los montos de utilidad se encuentran libres de pagos de impuestos, debido a las condiciones fiscales para la agricultura