



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

Análisis comparativo de dos sistemas de
producción alimentaria (agricultura tradicional vs.
método biointensivo) en el cultivo de *Beta vulgaris*
var. cicla

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

B I Ó L O G A(O)

P R E S E N T A:

VEGA PEÑA ARELI



DIRECTOR(A) DE TESINA:

DR. ARCADIO MONROY ATA

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN EN ECOLOGÍA VEGETAL

México, D. F.

2015



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Dedicatorías

A mi mamá por apoyarme incondicionalmente en el trayecto de un sueño, que fue posible gracias a la fuerza que me otorgó para cumplir mis metas.

A mi papá, por motivarme en las decisiones más importantes y cruciales de mi carrera y por ese interés que tenía en que su hija saliera adelante.

A mis hermanos porque son las piezas que completan mi ser en todo momento, y porque deseo, que así como yo me desempeño en lo que me apasiona, ellos también lo hagan.

A mi abuelito Juan que siempre fue el jefe ejemplar y que admiré por toda la fortaleza, inteligencia y astucia para resolver los problemas.

A mis verdaderos amigos que fueron la influencia de ejemplo a seguir por un buen camino.

Índice

I.	Resumen.....	4
II.	Introducción.....	5
III.	Marco Teórico	7
IV.	Planteamiento del problema y justificación	30
V.	Objetivos	32
VI.	Método.....	33
VII.	Resultados.....	35
VIII.	Análisis de resultados.....	58
IX.	Conclusiones.....	64
X.	Referencias	66 - 68

I.-Resumen

La rentabilidad de un negocio se obtiene a partir de un análisis de datos de los costos de producción del proyecto que se quiere emprender. Por ello, la importancia de crear un proyecto, en donde se valore, de acuerdo a los principales indicadores económicos, la viabilidad de implementar un negocio que permita tanto generar empleo como ganancias a los inversores financieros. En los proyectos de producción agrícola hay algunas diferencias, sin embargo algunas de ellas no se observan a simple vista, y una de ellas es el costo total de todos los elementos que constituyen a la agricultura en el proceso de producción. Dentro de este marco, en este trabajo se tuvo como objetivo el comparar la producción de una hortaliza, conocida como *Beta vulgaris var. cicla* (acelga) cultivada con dos técnicas diferentes, por un lado, cultivada con la técnica de agricultura tradicional en chorrillo y por el otro, con la técnica del método biointensivo a tres bolillo, con el fin de determinar qué técnica tiene una mayor rentabilidad, rendimientos de la planta y ganancias monetarias en el proceso de producción. La metodología consistió en investigar información referente a los tipos de agricultura, las características agroecológicas de la acelga, indicadores financieros y precios de utensilios necesarios en la agricultura. Posteriormente se realizaron cálculos de los indicadores financieros en ambos sistemas, mismos que en el análisis financiero mostraron que, para producir esta planta en la agricultura tradicional, en un terreno de 300 metros cuadrados, no es viable impulsar un negocio de venta de la acelga, y a comparación con la agricultura orgánica, se observa que sí es rentable iniciar un negocio porque se obtendrán rendimientos altos y ganancias que sobrepasan los costos de producción.

II. Introducción

La producción alimentaria es de vital importancia para abastecer una de las necesidades más básicas como especie, sin embargo, con el incremento poblacional, han surgido problemáticas alarmantes en los niveles: social, económico y ecológico en relación a la demanda de alimentos que exigen los nuevos integrantes del planeta y la obtención de los mismos.

El Comité sobre los Recursos y el Hombre, de la Academia Nacional de las Ciencias en Estados Unidos, ha calculado que a largo plazo, la producción de alimentos puede llegar a nueve veces la producción actual. Este incremento sería posible cuadruplicando la producción de la tierra y aumentando a dos veces y media la producción del mar. Esto supone desarrollar al máximo la productividad de la tierra actualmente en cultivo, de todas las tierras agrícolas. Esto también pronostica una mayor utilización de fertilizantes, insecticidas y fungicidas (Consejo Técnico Consultivo, 1986).

La agricultura sigue siendo un motor de desarrollo importante; de acuerdo a las estadísticas de la FAO, se revela que en los albores del nuevo milenio 2 570 millones de personas dependen de la agricultura, la caza, la pesca o la silvicultura para su subsistencia, incluidas las que se dedican activamente a esas tareas y sus familiares a cargo (Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2015).

En la actualidad, el uso de fertilizantes químicos y plaguicidas en el suelo para la producción masiva de alimentos a nivel mundial, ha repercutido sus efectos en el

agua, el suelo y en el aire provocando así una gran contaminación. Las prácticas agrícolas tradicionales agotan el suelo de 18 a 80 veces más rápidamente que lo que tarda la naturaleza en reconstruirlo. Esto sucede cuando el humus del suelo es reutilizado y no sustituido, cuando los sistemas de cultivo se utilizan de modo que tienden a agotar la estructura del suelo y cuando los minerales son eliminados del suelo más rápidamente de lo que son sustituidos (Jeavons, 2000).

La agricultura convencional tecnificada es la que ha originado parte de la contaminación del planeta y debido a esto, se evita la regeneración natural del suelo porque se extrae intensivamente la producción de alimentos. Recientemente se introdujeron sistemas agrícolas altamente tecnificados a varias regiones, con el único objeto de obtener productos para el mercado de exportación (González, 1993).

La agricultura orgánica, por otro lado, representa un modelo alternativo, ya que se basa en la forma en cómo la misma naturaleza produce y mantiene a los seres vivientes. Al usar este método se respeta las leyes de la naturaleza y toda la vida que ella produce. Es una forma de trabajar la tierra en la que los seres vivos, especialmente los del suelo, hacen la mayor parte del trabajo de producción. Así, se producen alimentos en forma natural, muy adecuados para desarrollar en forma sana nuestra vida (Orozco, 2010).

El objetivo del método orgánico es satisfacer las necesidades productivas y garantizar el bienestar humano sin dañar el equilibrio ecológico del ambiente, integrando técnicas de conservación de suelos y biodiversidad, uso eficiente del agua y energía, aplicación de abonos orgánicos o biofertilizantes y el diseño de sistemas agrícolas integrados.

Por lo que, el motivo de este trabajo es realizar una investigación económica acerca de la cantidad monetaria que se requiere en ambos sistemas de producción agrícola para la compra de los materiales, los insumos, las herramientas y el capital de trabajo necesarios para el emprendimiento de un negocio de esta hortaliza *Beta vulgaris* var. *cicla* (acelga).

III. Marco Teórico

En el sentido estricto de la palabra, agricultura se define como el cultivo y la recolección de la cosecha; generalmente incluye la cría de animales, el pastoreo y las actividades hortícolas y, por lo general, excluye los trabajos forestales a menos que estén relacionados con las labores agrícolas, por ejemplo, el desmonte (Conferencia General del Trabajo, 2000).

Sistemas agrícolas

Los sistemas agrícolas son ecosistemas formados por seres vivos (plantas de cultivo) que se desarrollan en un medio determinado (clima y suelo), los cuales se encuentran implicados en un proceso de interacciones recíprocas entre sí y la vegetación adventicia y estos sistemas se ven afectados por la intervención del ser humano con sus técnicas de cultivo (Urban y Moro 1992).

Componentes de la agricultura

La agricultura es parte de un sistema, que no solo aborda los cultivos como único componente, y para entenderla, se divide en cuatro subsistemas que se encuentran interrelacionados:

- 1) Biológico - que comprende los conocimientos acerca de plantas y animales y los efectos biológicos de las cuestiones físicas y químicas (climas, suelos, etc.) y de las actividades humanas (drenaje, riego, abonado, labores, etc.)
- 2) Trabajo - que integra el conocimiento de las tareas físicas en agricultura y la forma en que pueden ser llevadas a cabo mediante diversas combinaciones de trabajo, técnicas, herramientas, máquinas, edificios, y otros equipos, con energía procedente de varias fuentes.
- 3) Economía de la explotación - que integra el conocimiento de los precios de los productos vendidos y de los factores comprados por los agricultores, de las cantidades producidas, cantidades consumidas; costos de dirección y de mano de obra, ingresos, gastos, beneficios; planes alternativos de producción, riesgos, dificultades y todos los demás factores determinantes de los ingresos y de los sistemas de producción.
- 4) Sistema socioeconómico - que comprende el conocimiento de los mercados de productos agrícolas incluyendo el comercio internacional, valor del suelo y derechos de utilización del mismo, mano de obra, maquinaria, combustibles, fertilizantes y otros factores de producción, créditos, impuestos y subvenciones, investigación, educación, entre otros (Raeburn, 1987).

Revolución verde

La revolución verde surge en los años cincuenta del siglo XIX en México y tuvo la finalidad de generar altas tasas de productividad agrícola sobre la base de una producción extensiva de gran escala y el uso de alta tecnología (Tiezzi, 2015).

Esta revolución consistía principalmente en crear por medio de selección genética, las nuevas variedades de cultivo de alto rendimiento, asociada a la explotación intensiva de los cultivos, permitida por el riego y el uso masivo de fertilizantes químicos, pesticidas, herbicidas, tractores y otra maquinaria pesada.

Considerada como un cambio radical en las prácticas agrícolas hasta entonces utilizadas y fue definida como un proceso de modernización de la agricultura, donde el conocimiento tecnológico suplantó al conocimiento empírico determinado por la experiencia del agricultor. Por lo tanto, los agricultores pasaron a emplear un conjunto de innovaciones técnicas sin precedentes, entre ellas los agroquímicos y sobre todo, las máquinas agrícolas.

En casi toda Latinoamérica, después de muchos años de revolución verde, se puede observar el siguiente cuadro: los suelos agrícolas se transformaron en simples sustratos de sustentación de plantas que exigen técnicas artificiales cada vez más caras, y el síntoma más frecuente de degradación que se observa es la erosión. De esta manera, el uso indiscriminado de agrotóxicos y fertilizantes químicos han esterilizado el suelo, reduciendo al mínimo la actividad microbiana y la fauna del suelo, además de haber provocado la contaminación de aguas subterráneas (Tiezzi, 2015).

La revolución verde da la pauta al desarrollo de un nuevo tipo de agricultura, más moderna con un aporte tecnológico más amplio para lograr una mayor producción y así hacerle frente a la creciente demanda alimentaria.

Agricultura tradicional

La agricultura convencional es la que ha incrementado año con año las superficies de terreno cultivables como consecuencia de la sobrepoblación que exige alimento. La producción de cultivos comerciales ha reducido los de uso múltiple y los de autoconsumo, creando una dependencia mayor de insumos costosos importados desde el exterior del agroecosistema. Al mismo tiempo, en los últimos años se ha puesto en duda la capacidad de la agricultura moderna para obtener altos niveles de extracción. Por un lado, por depender de tecnologías desarrolladas bajo condiciones ecológicas y económicas a las del campesino y por otro, debido a los serios deterioros del ambiente (González, 1993).

Las consecuencias que ha creado esta agricultura tienen su origen en el uso constante de prácticas agrícolas intensivas basadas en la utilización de insumos que generan la degradación de los recursos naturales a través de procesos de erosión de suelos, salinización, contaminación por pesticidas, desertificación, pérdida de la fitomasa y por ende reducciones progresivas de la productividad (Altieri, 1994).

Contaminación por técnicas de agricultura tradicional

Las técnicas tradicionales locales de cultivo son consideradas primitivas e inapropiadas para impulsar la productividad. Estas suposiciones desorientaron el desarrollo de pequeñas unidades, al mismo tiempo que fueron impuestos al campesinado proyectos con tecnología intensiva, generando un legado que vincula la pobreza rural y la degradación ambiental por el uso desmedido de agroquímicos como

fungicidas, fertilizantes químicos, herbicidas, plaguicidas o pesticidas (Martínez y Gómez, 2007).

Así, por ejemplo, los plaguicidas son sustancias o mezclas de sustancias que se destinan a controlar plagas, incluidos los vectores de enfermedades humanas y de animales y especies no deseadas que causen perjuicio o que interfieren con la producción agrícola. En 2006 el consumo de plaguicidas en México fue de 95 025 toneladas. Estas sustancias presentan un riesgo para la salud humana y el ambiente debido a que pueden contaminar suelos, agua, sedimentos y aire. Los plaguicidas llegan a cuerpos de agua por escurrimiento, infiltración y erosión de los suelos, en lugares donde se han aplicado.

Los plaguicidas permiten controlar la proliferación de plagas y enfermedades de los cultivos y el ganado, así como reducir o evitar las pérdidas en la producción de alimentos y contribuir al control de los vectores de diversas enfermedades. No obstante a la importancia económica de estos productos, es necesario destacar que su aplicación indiscriminada y sin control puede ocasionar daños al ambiente, como el deterioro a la flora y la fauna silvestres, la contaminación del suelo, mantos freáticos, aguas continentales y costeras. También puede dar lugar a plagas resistentes (Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios, 2015).

Efectos en la salud humana

La Organización Mundial de la Salud afirma que con el aumento del empleo de plaguicidas, se incrementan significativamente los accidentes y enfermedades asociadas a estos productos, anualmente se intoxican dos millones de personas por

exposición directa o indirecta a plaguicidas; de ese total, las tres cuartas partes de individuos afectados pertenecen a los países subdesarrollados, donde únicamente se utiliza el 25 % de la producción mundial de plaguicidas (Martínez, 2009).

Agricultura orgánica

Los programas de investigación sobre los sistemas de cultivos orgánicos fueron muy limitados hasta comienzos de los años ochenta del siglo pasado. Es a partir de esa década que aumenta la presión pública en cuanto a la conservación de los recursos naturales y la protección del medio ambiente; crece también la normatividad para controlar los riesgos que para la salud humana implican el uso de insecticidas químicos sintéticos y los fertilizantes inorgánicos.

Las prácticas de agricultura orgánica están basadas en la agroecología. Son prácticas que potencian los mecanismos que usa la naturaleza para autorregularse y lograr la estabilidad (regulación interna), y estimulan también la capacidad de recuperación frente a situaciones adversas; propiedad a la que se denomina resiliencia (Murillo, Rueda, García, Ruiz y Beltrán, 2010).

La agricultura orgánica se refiere al proceso que utiliza métodos que respetan el medio ambiente, desde las etapas de producción hasta las de manipulación y procesamiento. La producción orgánica no solo se ocupa del producto, sino también de todo el sistema que se usa para producir y entregar el producto al consumidor final.

El objetivo principal de la agricultura orgánica es optimizar la salud y la productividad de las comunidades interdependientes del suelo, las plantas, los animales y las personas (Scialabba y Hattam, 2003).

Beneficios de la agricultura orgánica

Se encuentran los principales beneficios atribuidos al manejo orgánico del suelo de huerta y se pueden mencionar: aumentos en la capacidad de retención hídrica, la permeabilidad y drenaje del agua, asociado a mejoras en la agregación del suelo, la estabilización del pH y mayor capacidad de intercambio catiónico, también se incrementa la materia orgánica, hay una disminución de la densidad aparente con mejora en la estructura del suelo y disminución del riesgo de erosión (Comese, González, Conti, 2009).

Agricultura comercial en la Ciudad de México

De acuerdo al Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), existen varias colonias en la capital de México que generan una gran producción de hortalizas. La Delegación donde se concentra el mayor valor de la producción es la de Milpa Alta (68.50%), seguida de Xochimilco (15.75%), Tláhuac con (7.65%), y posteriormente Tlalpan (7.54%) (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación 2013).

La agricultura orgánica en México

La agricultura orgánica se originó a principios de los años noventa del siglo pasado como respuesta a la demanda de países desarrollados (principalmente algunos países de Europa y Estados Unidos) de productos orgánicos de temporada tropical e invernal, que no se pueden cultivar en sus territorios, a su vez, México estimula la práctica de la agricultura orgánica.

En 1928, gracias a la Finca Irlanda ubicada en Tapachula, Chiapas, el café fue el primer cultivo en el que se utilizó este sistema. No obstante, la producción orgánica del café se consolida después de la crisis cafetalera (1989 – 1994), al ser retomada por las organizaciones cafetaleras, debido a que el precio del cultivo se hallaba en crisis, y encuentran en ella una opción más rentable para su producción (Robles, 2011).

Método biointensivo

Este método tiene sus orígenes en la agricultura china; también éste fue un método practicado por los griegos hace más de 2, 000 años debido a que observaron que las plantas crecían abundantemente en los derrumbes de tierra.

La producción biointensiva de alimentos consiste en el aflojamiento del suelo a unos 60 cm de profundidad del suelo para la preparación de una cama de cultivo; las plantas sembradas deben estar cerca unas de otras, ya que de esta manera el suelo queda suelto y se obtiene mucho espacio poroso para el aire, el agua y las raíces. De esta manera el suelo adquiere varios beneficios: la humedad es uniforme porque hay una buena filtración, se encuentra lleno de nutrientes, tiene un aporte adecuado de materia orgánica proporcionado por la composta, que favorece la creación del microclima para el desarrollo óptimo de las plantas (Jeavons y Cox, 2007).

Esta técnica se realiza a nivel de suelo en un terreno, en donde los bordes de la cama biointensiva ayudan a que se logre una penetración e interacción apropiada de los elementos naturales que en una superficie plana. Las camas biointensivas tienen una extensión de 1.5 m de ancho y su longitud es variable (Jeavons, 1983).

Las raíces disponen de mucho espacio en profundidad, la plantación o siembra es cuatro veces más densa que en la horticultura tradicional. Esta se realiza a tresbolillo para aprovechar al máximo la distancia a la que se siembra una planta de otra en un terreno.

Esta siembra, se realiza en unas cajas de madera con medidas de 30 cm de ancho por 35 cm largo y en una profundidad de 10 cm aproximadamente y cumplen la función de ahorrar tiempo y espacio para que la germinación de las plantas sea exitosa. La siembra se realiza en almácigos de la siguiente manera: las semillas más grandes se siembran de 2.5 a 5 cm de distancia una de otra. También se puede utilizar una malla de gallinero con las mismas medidas. Posteriormente se coloca cada semilla en cada agujero de la malla para el espaciamiento de 2.5 cm o en cada dos agujeros para el distanciamiento de 5 cm (utilizando un patrón hexagonal).

Después se realizan los trasplantes en la cama biointensiva, cuando las raíces de las plantas tienen un desarrollo adecuado y se sigue el mismo método de siembra (Jeavons y Cox, 2007).

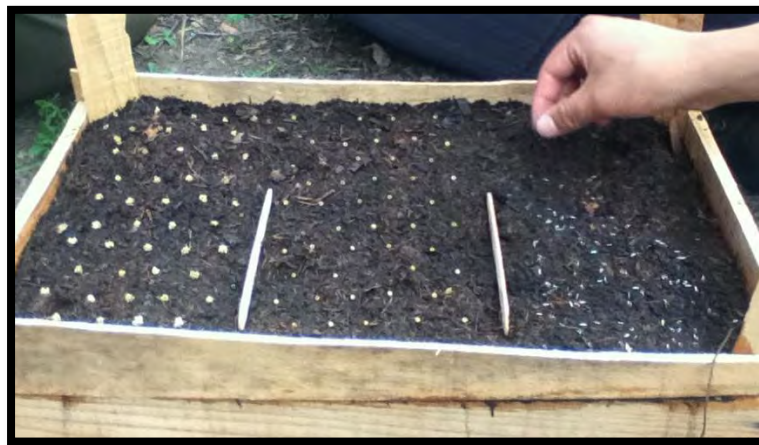


Figura 1.- Se localiza una fotografía en donde se observa la siembra en tres bolillo de la agricultura orgánica, que consiste en un acomodo hexagonal de las semillas de

mayor tamaño, en este caso, se siembran las semillas de acelga y cilantro; las semillas de lechuga se esparcen al voleo

La elevada densidad crea un microclima especial, provocando la disminución de las pérdidas por evapotranspiración y, a consecuencia de esto, reduciendo los riesgos a la mitad o una cuarta parte de lo habitual (Murillo *et al.*, 2010).

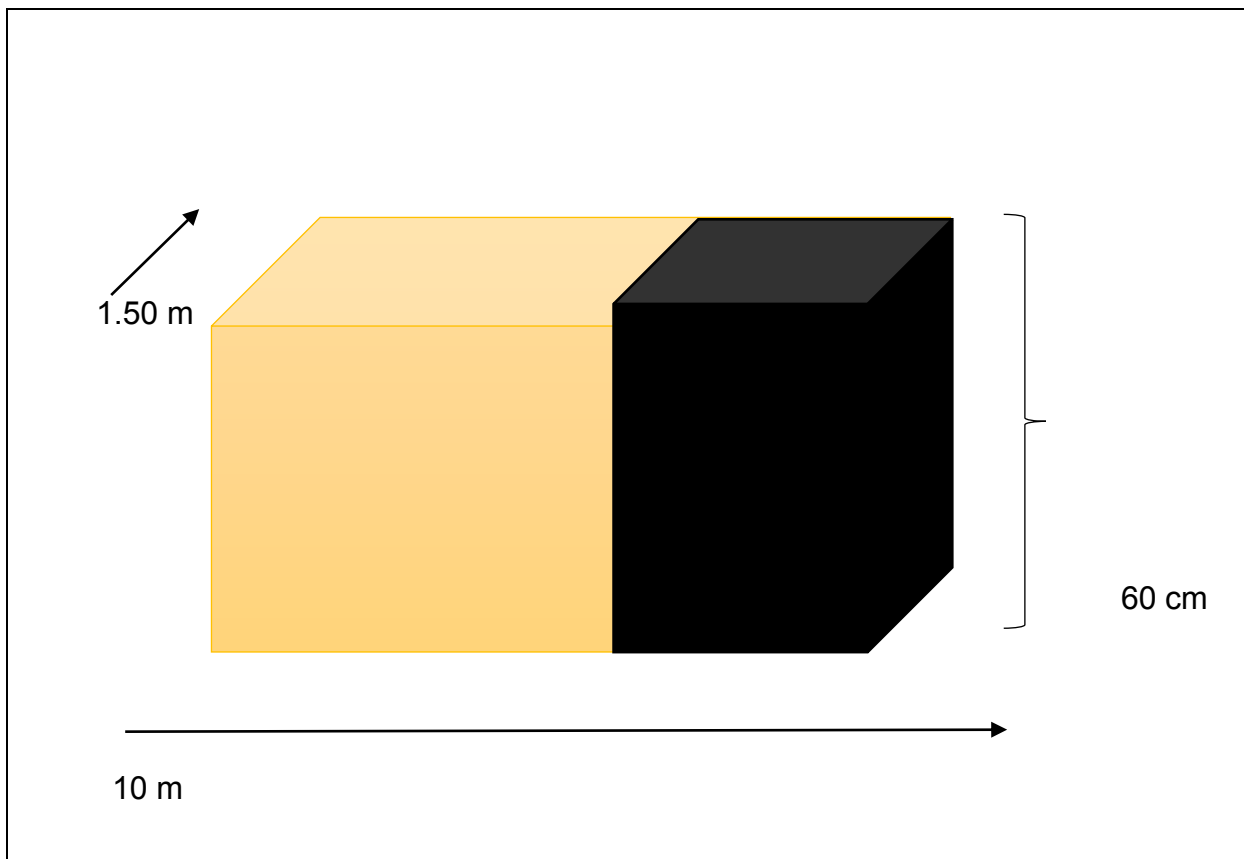


Figura 2.- Se observa la cama biointensiva de cultivo que se realiza en el método biointensivo. El primer paso es excavar el perímetro de la cama biointensiva (10 m de longitud por 1.50 m de ancho) a unos 30 cm con una pala y con un biello jardinero se aflojan los siguientes 30 cm; el segundo paso es agregar uniformemente 3 cm de composta para finalmente rellenar la zanja creada con el mismo suelo.

Origen del método biointensivo

En 1890, en los suburbios de París, Francia, un grupo de investigaciones desarrollaron un método agrícola conocido como técnicas francesas intensivas que consistía en sembrar sobre una capa de 45 cm de estiércol de caballo, las plantas se

sembraban tan cerca unas de otras que cuando crecían sus hojas se tocaban, creando un microclima y un ambiente bajo las plantas que ahora se conoce como sombra viviente (Figueredo, 2001).

En la década de los años 20, un filósofo, educador y horticultor austriaco, Rudolf Steiner relacionó la baja de los rendimientos de los cultivos con el uso creciente de fertilizantes y pesticidas químicos, por lo tanto, observó un incremento sensible en el número de cultivos atacados por insectos y enfermedades. Steiner, para limitar esos daños, desarrollo el cultivo biodinámico. Este método opta por el abonado orgánico de la tierra como una manera más natural e inteligente de alimentar la vida vegetal y a la vez limitar los daños al suelo y al ambiente.

Posteriormente, en los años de 1920 a 1960, un inglés llamado Alan Chadwick, artista y horticultor por 50 años, discípulo de Rudolf Steiner, combinó las técnicas biodinámicas con las intensivas francesas, creando así el método biointensivo. El mismo Alan Chadwick, llevó su método a Norteamérica y desde 1960 hasta 1980, año en que murió, trabajó y enseñó en el huerto orgánico estudiantil de la Universidad de California en Santa Cruz, California.

Alan Chadwick, murió sin publicar todas sus experiencias, sin embargo el Sr. John Jeavons ha continuado con la práctica, publicado así varios libros y folletos acerca del método (Figueredo, 2001).

Demanda mundial de alimentos orgánicos

Los alimentos orgánicos han logrado tener una gran aceptación en diferentes partes del mundo por los beneficios que aporta desde la cadena de producción hasta la obtención de los productos para la venta al público.

La demanda mundial de alimentos orgánicos es sorprendente; registra un crecimiento de 20 a 30 % anual. Quizá eso explica que estos productos tengan un sobreprecio en el mercado; sin embargo, diversos estudios de costos demuestran que económicamente es más rentable el cultivo orgánico respecto del que usa agroquímicos, con rendimiento igual e incluso superior (Blas, 2008).

Factor económico

La agricultura tiene varios componentes y uno de ellos se enfoca en el uso que se le otorga a los factores que se encuentran involucrados directamente, tales como:

- La deficiente utilización de los elementos productivos como son: la maquinaria, los aperos, los fertilizantes y restantes materias primas, el agua de riego, la mano de obra o los capitales solicitados por la explotación pasarán por épocas del año con fuertes demandas a otras épocas en que pueden resultar excendentarias.
- Las dificultades para la gestión óptima de los recursos, referente a la utilización de los recursos en las distintas épocas del año, causa un inadecuado aprovechamiento de los recursos.
- El incremento de los riesgos de explotación, es decir, los riesgos que los agentes naturales (heladas, pedrisco, viento, sequía, inundaciones) y

accidentales (incendios) así como los daños producidos por plagas y enfermedades (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2015).

La agricultura es una actividad económica primaria en cualquier región, ya que su amplia variedad de recursos naturales son aprovechados por el hombre. Tan sólo en México, de 198 000 000 de hectáreas, 145 000 000 se dedican a la actividad agropecuaria, lo que indica la gran importancia a nivel nacional que tiene, porque estos productos son distribuidos a la mayoría de la población de la forma en la que se obtienen de la naturaleza, ya sea para el alimento o para generar materias primas, con una inclinación considerable en las grandes urbes (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2015).

Hortalizas

La mayoría de los alimentos que constituyen la dieta de una persona, se encuentra basada en hortalizas de diferente denominación que son consumidas por sus aportaciones de vitaminas y minerales.

Las hortalizas son las verduras y demás productos comestibles que se cultivan en las huertas. Dentro de las hortalizas se encuentran las verduras y las legumbres (Martínez, 2010).

Las hortalizas aportan energía al cuerpo de un individuo, debido a que contienen hidratos de carbono, grasas y proteínas. Además, son importantes ya que aportan vitaminas y minerales. Su alto contenido en celulosa es lo que se le conoce como

fibra. La suma de todos los nutrientes cubre las necesidades energéticas de una dieta diaria.

Indicadores económicos

Existen varios indicadores económicos que se dirigen a evaluar la rentabilidad económica de un determinado proyecto de inversión o sistema de manejo. La principal herramienta utilizada para este fin es el análisis de costo – beneficio. En esencia, constituye una contabilidad de todos los costos y los beneficios del proyecto, convertido a dinero y ajustados en el tiempo de acuerdo con una tasa de interés. Existen tres indicadores principales:

Relación Beneficio Costo (B/C)

Es la relación entre los beneficios y costos totales del proyecto, descontados a futuro, es decir, tomando en cuenta que el dinero que se obtendrá en años futuros se deben ajustar mediante las tasas de interés (o tasas de descuento) vigentes para los actores considerados. Para que un proyecto sea atractivo, la relación beneficio costo debe ser mayor que uno.

Valor Presente Neto (VPN)

Es la diferencia entre los costos y beneficios descontados a futuros. Para que un proyecto sea viable, el VPN debe ser mayor que cero (Mesera, 1999).

Valor Actual Neto (VAN)

El Valor Actual Neto consiste en considerar la diferencia entre el valor actualizado de los flujos de beneficio y el valor, también actualizado, de las inversiones y otros egresos de efectivo.

Si el valor actual neto de un proyecto es positivo, la inversión deberá realizarse y si es negativo deberá rechazarse (Jiménez, Espinoza y Fonseca, 2007).

Tasa Interna de Retorno

Tasa Interna de Retorno (TIR) Es el valor de la tasa de descuento pero $VPN = 0$ y $B/C = 1$.

La Tasa Interna de Retorno es aquel factor de actualización que iguala costos y beneficios, es decir, que cuando el valor actual neto es igual a cero y la relación beneficio – costo es igual a uno, esta tasa representa el rendimiento del dinero invertido después de recuperada la inversión inicial (Cornejo, 2012).

Activo fijos

El activo fijo está compuesto de todos aquellos bienes que sirven para que la empresa pueda cumplir con el objeto para la que fue creada, así como por otros bienes y derechos. Dentro de los primeros están los terrenos, edificios, el mobiliario y equipo de oficina, la maquinaria, los vehículos, etc.

Activo Diferido

Está compuesto por un conjunto de egresos cuya aplicación a los gastos se habrá de hacer en un tiempo determinado afectando varios ejercicios. Un ejemplo, son; los

gastos de instalación, o sea, aquéllos que se llevan a cabo a fin de acondicionar un local con el propósito de que esté en condiciones de uso (Molina, 2001).

Punto de Equilibrio

El equilibrio financiero hace referencia a un criterio de caja que agrega a los costos fijos todos los gastos que supongan salidas de fondos de la caja de la empresa. En el cálculo del punto de equilibrio se tienen presente una serie de presunciones: precio de venta del producto o servicio invariable, costos de producción fijos, porcentajes de venta de cada producto o servicio constante.

Fórmula:

$$PE = \frac{\text{Costos Fijos}}{\text{Costos variables}}$$

1- (Costos variables)

Ventas

Costos variables: Los costos variables se alteran cuando cambia la cantidad de productos o servicios que se producen llegando a cero cuando la producción cesa. En general se considera que la mano de obra y las materias primas son factores directamente vinculados a la producción (García, 2015).

Economía en la agricultura

La agricultura moderna incrustada en una economía global se integra cada vez más en las cadenas de valor con eslabonamientos descendentes (empacado, consumo) y ascendentes (insumos)

Cada etapa de procesos tiene sus propios requisitos y normas que deben cumplir los diversos participantes a lo largo de la cadena y que, en última instancia, deben comunicarse al productor primario: el agricultor. Los vínculos y el intercambio de información a lo largo de la cadena son fundamentales para la competitividad del sector (Zagarramundi, 1998).

Productividad

La productividad es la capacidad del agroecosistema para brindar el nivel requerido de bienes y servicios. Representa el valor del atributo (rendimiento, ganancias, etc.) en un periodo de tiempo determinado. Por ejemplo, se puede medir como el valor del atributo deseado en el año de estudio o como un promedio intervalo de tiempo.

Otro concepto clave en el análisis de los costos de producción es la depreciación. La depreciación significa una disminución en valor. La mayoría de los bienes van perdiendo valor a medida que crecen en antigüedad. Los bienes de producción comprados recientemente, tienen la ventaja de contar con las últimas mejoras y operan con menos oportunidad de roturas o necesidad de reparaciones (Zagarramundi, 1998).

Características generales de *Beta vulgaris* var. *cicla* (acelga)

La acelga es una hortaliza de hoja, que pertenece a la familia de las Quenopodeaceae, es originaria de Europa. Es una planta herbácea de pecíolos largos y suculentos, hojas grandes y erectas, parecidas a las de la remolacha pero mucho más suculentas. Su parte comestibles la constituyen las hojas con sus pecíolos.

Se cultiva en zonas de franja altitudinal comprendida entre 1, 200 y 2, 700 msnm, pero generalmente no tolera las heladas. Se adapta a suelos francos, profundos, bien drenados, ricos en materia orgánica, con buen contenido de humedad y pH de 5.8 a 6.8, aunque es tolerante a suelos salinos (Martínez, Lee, Chaparro y Páramo, 2003).

Características agroecológicas de *Beta vulgaris* var. *cicla*



Figura 3.- Planta de acelga después de dos meses de la siembra.

La figura 3, es una fotografía del cultivo de acelgas, en el momento en que la hoja puede ser cosechada, a partir de dos meses después de la siembra.

Taxonomía

Familia: Quenopodeaceae

Especie: *Beta vulgaris* var. *cicla*

Nombre común: acelga, acelga bravía, acelga colorada, acelga común, acelga negra, acelga marina, acelga castellana, etc.

Origen: Es una planta proveniente de Europa. Los primeros informes que se tienen de esta hortaliza la ubican en la región del Mediterráneo y en las Islas Canarias. También Aristóteles hace mención de la acelga en el siglo IV a. C. Su introducción en Estados Unidos tuvo lugar en 1806 (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 2015).

Morfología



Figura 4.-Cultivo de acelgas en invernadero, se observa la morfología que presenta a los dos meses de la siembra.

Es una planta bianual o de ciclo largo que no forma raíz ni fruto comestible. En el primer año de vida es cuando se recogen las hojas, cuando son jóvenes, y tiernas y se encuentran situadas al pie de la planta en forma de roseta. Durante este año, este vegetal tiende a centrar toda su producción en el desarrollo de las hojas, mientras que la raíz se encuentra poco engrosada.

Tallo: Cuando se deja madurar, produce un tallo central en cuya parte superior se desarrollan las flores, de entre 3 y 5 mm de diámetro, reunidas en una espiga terminal.

Sistema radicular: Tiene una raíz fibrosa y profunda que le permite guardar reservas para generar nuevas hojas después de cada cosecha. Las acelgas producen raíces comestibles napiformes, ensanchadas por la acumulación de sustancias de reserva.

Fruto: Los aquenios son muy pequeños y se encuentran dentro del fruto, el que contienen de tres a cuatro semillas (Navazio, 2012).



Figura 5.- Fotografía de aquenios de acelga que contienen las semillas.

En la figura 5, representa el fruto de la acelga al término de los dos años de su ciclo de vida. Los aquenios son los frutos, conformados por 3 a 4 semillas.

Flores: la producción de las flores requiere un tiempo con temperatura baja. El vástago floral alcanza una altura promedio de 1.20 m. La inflorescencia está compuesta por una larga panícula. Las flores son sésiles y hermafroditas pudiendo aparecer solas o en grupos de dos a tres. El cáliz es de color verdoso y está compuesto por cinco sépalos y cinco pétalos.

Hojas: son grandes, de forma oval, con forma acorazonada, van de color verde claro a oscuro según la variedad. Constituyen la parte comestible; tiene un pecíolo o penca ancha y larga, que se prolonga en el limbo. Los pecioloos pueden dar color crema o blancos.

Condiciones climáticas

Las acelgas pueden cultivarse desde zonas cálidas moderadas (1.200 m. s. n. m.) hasta áreas de clima frío; no tolera heladas y granizo. Necesitan climas suaves aunque pueden vivir en cualquier tipo de clima, siempre que no baje de los -5 °C o que supere los 33°C (Durán, 2000).

En regiones que poseen primaveras o veranos muy calurosos, estas hortalizas suelen tener tendencia a espigar y a producir flores antes que en lugares más suaves.

Su producción es más elevada cuando el clima es fresco pero pueden aguantar y producir en lugares o climas calientes.

Suelo

Se desarrollan bien en todo tipo de terrenos con tal que sean bastante fértiles, que contengan buen drenaje y que no sean suelos ácidos. Se adaptan a una amplia gama de suelos, tolerando incluso los salinos, pero las mayores producciones se obtienen en suelos de textura media y con un buen contenido de materia orgánica y humedad. Los suelos preferidos tienen un pH que varía de entre 5.5 y 8, (Durán, 2000).

Luz

La cantidad de luz óptima debe ser de 12 horas para que tenga un amplio espectro, y mínima de 7 horas al día.

Siembra

La semilla es de un tamaño mediado, se recomienda sembrar directamente en el terreno. Sin embargo, también se puede sembrar y transplantar.

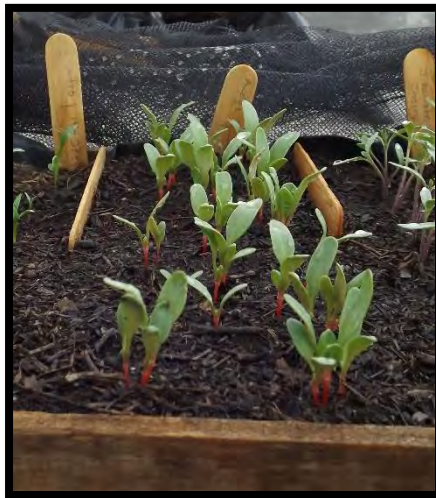


Figura 6.- Se muestran las dos semanas de vida de la germinación de semillas de acelga en almácigo.

La figura 6, señala la germinación de las semillas de acelga en un periodo de dos semanas.

Riego

Se recomiendan aportes de agua constantes después de la plantación. La acelga es un cultivo que debido a su gran masa foliar necesita en todo momento mantener en el suelo un estado óptimo de humedad, ya que cuando las plantas son jóvenes necesitan mayor aporte de agua. Cuando las plantas están más desarrolladas,

pueden aguantar relativamente la sequía. (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, 2015).

Condiciones de cosecha

La cosecha se realiza cuando las hojas individuales tienen aproximadamente 40 centímetros de largo. Habitualmente se venden en manojos de 7 a 8 hojas. Se deben lavar, empacar y colocar en un recipiente para su venta.

Conservación del producto

Esta hortaliza debe tener una temperatura óptima de almacenamiento y conservación de 1 a 4 °C, y una humedad relativa de 90%. Con estas condiciones, la acelga se puede mantener en un buen estado de 8 a 10 días (Martínez, 2003).

Plagas de *Beta vulgaris* var. *cicla*

Esta hortaliza presenta plagas en los cultivos, como por ejemplo: el gusano blanco (*Melolontha mololontha*), Gusano de alambre (*Agriotes lineatum*) y Gusano gris (*Agrotis segetum*), la Mosca de la remolacha (*Pegomia betae* o *P. hyoscyami*) la Pulga (*Chaetoctema tibialis*), Pulgón (*Aphis fabae*).

Enfermedades

Presenta enfermedades como: Cercospora (*Cercospora beticola*), Peronospora (*Peronosspatii*), y Sclerotinia (*Sclerotinia libertiana*) (García y Magaña, 2014).

IV. Planteamiento del problema

En la actualidad se ha visto que la agricultura tradicional genera diversos problemas ambientales por técnicas expoliativas de cultivos que se realizan a lo largo y ancho del país y que se siguen realizando cotidianamente, ya que se contaminan los recursos naturales, como el agua, el aire y el suelo.

Debido a esta problemática, surge como una alternativa una técnica de cultivo orgánica que ha tenido éxito en países europeos y del Continente Americano, pero que muy pocos realizan en México por su falta de conocimiento. Por lo tanto, es importante indagar en profundidad la viabilidad económica que tendría para una empresa un sistema de agricultura orgánica, o un sistema de agricultura tradicional. También es importante investigar las ventajas y desventajas que se tendrían de ambos sistemas de producción.

Justificación

La demanda alimentaria de los pobladores de la ciudad de México exige que ésta se de en grandes cantidades, para abastecer las necesidades más básicas de cada integrante. Sin embargo, esta situación crea en los grandes productores una inadecuada utilización de los recursos naturales, porque se promueve el uso de los agroquímicos para mantener un suelo nutrido y sin presencia de plagas. De esta manera se logra obtener en demasía el alimento, abaratando el precio del producto y disminuyendo la calidad nutricional del producto cosechado.

No obstante, los consumidores requieren productos que les generen la seguridad y el bienestar de ingerir alimentos que no contengan algún contaminante químico alojado

ya sea en tallo, raíz u hoja; por estos motivos, surge el interés por realizar una investigación en relación a los costos, por un lado, y por el otro, documentar las ventajas y desventajas que se obtienen de dos sistemas totalmente diferentes desde un punto de vista económico y ecológico.

En cuanto a la producción, la agricultura moderna parecería tener más ventajas en el mercado porque emplea maquinaria tecnológica, fertilizantes químicos, herbicidas, y plaguicidas para obtener más rendimiento por superficie cultivada de plantas. Sin embargo, la agricultura orgánica presenta una visión diferente, porque en su proceso de cultivo únicamente emplea herramienta agrícola, biopreparados y trampas ecológicas, persiguiendo con esto, un tipo de agricultura basada en el aprovechamiento de los recursos naturales sin provocar su alteración.

No obstante, el desarrollo de una agricultura basada en el conocimiento dependerá de un sistema de innovación que sea diverso y plural en cuanto al financiamiento y la ejecución, competitivo en la asignación, con miras internacionales.

V. Objetivo.

Realizar una comparación en los costos de producción en dos sistemas (agricultura tradicional vs. método biointensivo) en el cultivo de *Beta vulgaris* var. *cicla*.

Objetivos específicos.

Indicar la importancia económica de las hortalizas y realizar una propuesta de valor de la hortaliza *Beta vulgaris* var. *cicla*.

Investigar los costos de producción de *Beta vulgaris* var. *cicla* en ambos sistemas de producción alimentaria.

Evaluar la rentabilidad de cada uno de los sistemas de producción y analizar cuál es el mejor modelo de rentabilidad financiera para la implementación de un negocio.

VI. Método



Figura 7.- Diagrama de flujo que muestra la metodología de la investigación de los costos producción en agricultura tradicional y agricultura orgánica.

En la figura 7, se observa el diagrama de flujo que representa el método en el cual se utilizó herramientas como buscadores informáticos con el objetivo de extraer lo más relevante en torno a las características de la agricultura convencional y la agricultura orgánica. Posteriormente se realizó una investigación sobre las particularidades agroecológicas y las condiciones de siembra que presenta *Beta vulgaris* var. *cicla* y con la información recabada se creó una propuesta de valor de la planta.

Después se unificaron los conceptos de la economía en los procesos de producción agrícola; también se realizó un presupuesto de cada uno de los costos de producción en ambos sistemas.

El terreno que se tiene previsto para el cultivo, se dividió entre la cantidad de plantas a sembrar y de acuerdo a la extensión del cultivo se obtuvo los costos de producción (herramienta, material biológico, equipo) y el rendimiento por superficie.

Al término, se analizarán todos los datos obtenidos para determinar cuál de los modelos de producción es el más viable.

VII. Resultados de la importancia económica y propuesta de valor



Figura 8.- Planta de acelga cultivada en invernadero.

En la figura 8, se observa la morfología que tienen las plantas de acelga, después de la siembra de dos meses. Este tiempo es ideal para la cosecha de esta hortaliza.

Las estadísticas de Barron *et al.* (2002), revelan la importancia económica de las hortalizas pues México cuenta con el 1.1 % de la producción mundial y se encuentra como el sexto exportador mundial de este rubro porque contribuye con el 4%, La FAO, indica que la producción mundial de frutas y hortalizas frescas se estimó en 1, 244 millones de toneladas en el año 2002, de las cuales 772,7 millones de toneladas corresponden a las hortalizas y 471,3 millones a las frutas. América Latina participa con un 4.1 % en la producción mundial de hortalizas (Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2015).

Por otra parte las hortalizas de hoja se refieren a que la parte comestible de una planta, son las hojas, y dentro de esta categoría, se encuentran las acelgas que presentan tallos blancos (Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2015).

La especie *Beta vulgaris var. cicla* (acelga) es una hortaliza de color verde intenso, tiene un ciclo corto y soporta una gama de climas durante su desarrollo. Esta planta proporciona hierro, calcio, fósforo y magnesio. Es rica en vitamina A, vitaminas del complejo B y vitamina C cuando es consumida. Tiene también otras sales minerales beneficiosas que sirven al cuerpo humano en la alimentación diaria.

Tabla 1.- de contenido nutricional en la acelga

Componente	Acelga (hojas) 100g
Agua (%)	90
Proteína (g)	2.4
Carbohidratos (g)	4.3
Grasas (g)	0.2
Fibra (g)	1.0
Calcio (g)	112.0
Fósforo (g)	52
Hierro (g)	2.90
Vitamina A (UI)	1,800
Tiamina (mg)	0.07
Riboflavina (mg)	0.15
Niacina (mg)	0.40
Ácido ascórbico (mg)	30

(Martínez *et al.*, 2003).

En la tabla 1. Se observa el contenido nutricional de la acelga. Los minerales que la acelga tiene en mayor proporción son: la vitamina A con 1, 800 UI, el calcio con 112 g, el fósforo con 52 g y ácido ascórbico con 30 g.

Minerales y vitaminas en la salud humana

Calcio

El organismo contiene unos 1, 200g de calcio: 99 por ciento en esqueleto y 1 % en los líquidos extracelulares, las membranas celulares a nivel intracelular. El calcio es esencial para la conducción nerviosa, la contracción muscular, la permeabilidad de las membranas y, para el desarrollo de la masa ósea durante el crecimiento y soporte.

Fósforo

El fósforo es el componente esencial, junto con el calcio, del mineral óseo, donde se encuentra el 85 % del fósforo corporal. También se encuentra como reserva energética, formando parte de los fosfatos de adenosina, los fosfolípidos, los ácidos nucleicos, las fosfoproteínas y algunas enzimas (Gil, 2010).

Esta planta tiene un ciclo de producción de hojas de dos años, sin embargo, el tiempo de cosecha es corto, ya que dura un aproximado de dos meses. En la ciudad de México se logra producir en todas las épocas del año, únicamente no tolera heladas y granizo. Cuando esta planta se cultiva en un terreno, ocupa distancias cortas, a comparación de otras hortalizas.

Dada la importancia creciente que tienen las hortalizas para el consumo humano, a esta, en particular, se le pueden cortar las hojas cuando alcanzan la medida promedio del largo de la hoja para su comercialización.

Localidad

San Miguel Xicalco "Lugar de la casa de la hierba", Delegación Tlalpan

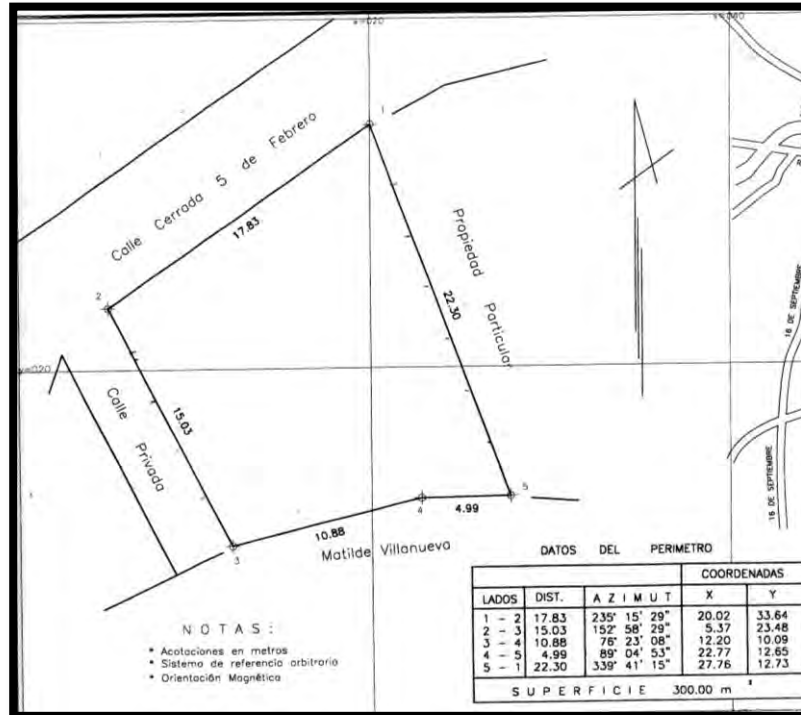


Figura 9.- Terreno a escala, ubicado en San Miguel Xicalco, México, D. F.

En la figura 9, se muestra el terreno a escala en San Miguel Xicalco, ubicado en el Distrito Federal. Este sitio es la propuesta para implementar un negocio de cultivo de acelga, ya que presenta un clima adecuado para su producción.

La delegación Tlalpan tiene un área de 312 kilómetros cuadrados, lo que representa el 20.7 por ciento del Distrito Federal

El 32 % de la superficie delegacional tiene un clima subhúmedo con lluvias en verano mayor humedad.

Es destacable que la agricultura se presenta como una de las actividades principales en la demarcación. El cultivo se extiende al este y sur y se abre al oeste y hasta las faldas del Ajusco.

La mayoría del territorio de Tlalpan es rocoso donde se destacan los suelos: feozem, litosol y andosol (Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, 2015).

Resultados de los modelos de producción.

Agricultura tradicional

La siembra en este tipo de agricultura se realiza en chorrillo y es a través de surcos que tienen una distancia de 30 centímetros aproximadamente y la distancia entre cada planta es de 25 centímetros.

Se siembra en una superficie de 14 metros de longitud por 13 metros de ancho, en donde también se consideran los espacios que ocupará la maquinaria y el lugar establecido para la construcción del cuarto de herramientas.

Antes de la siembra se deshierba la maleza del suelo con la sesgadora motorizada y después con apoyo del tractor, se realizan los surcos a lo largo del terreno.

La producción de la acelga se obtiene de la siembra de 60 plantas en cada surco, por lo tanto, la siembra en 1 metro por 14 metros genera un total de 120 matas.

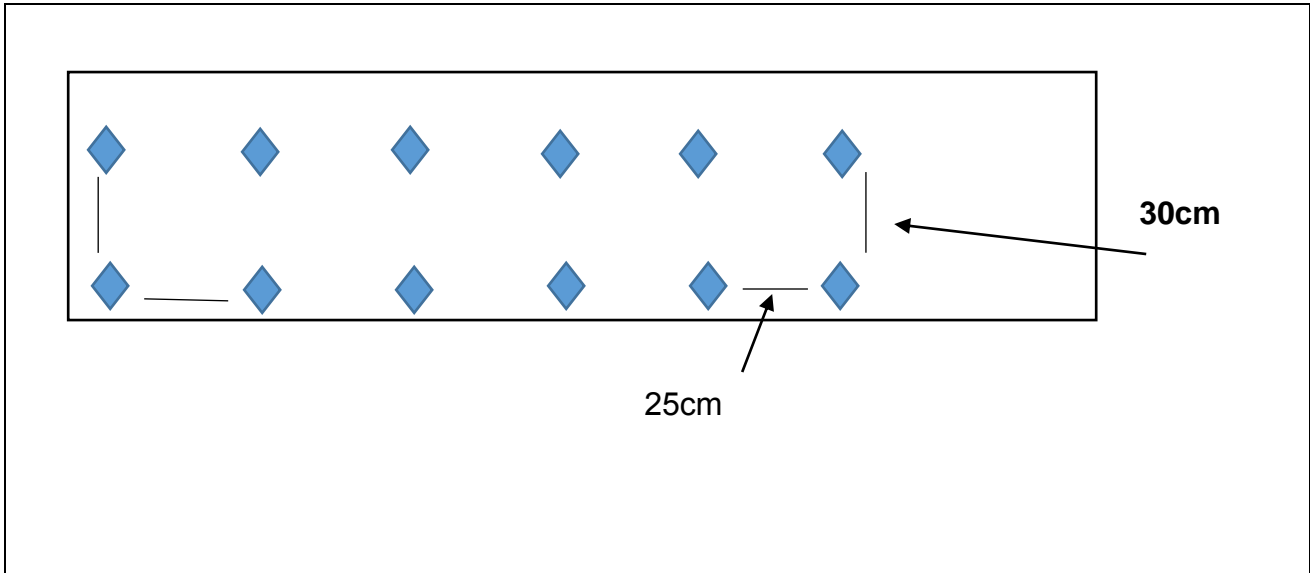


Figura 10.- Técnica de siembra en surcos en la agricultura tradicional tecnificada.

En la figura 10, se representa el modelo de siembra utilizado en la agricultura tradicional. La siembra se realiza en surcos, con una distancia de 30 cm por cada pasillo y 25 cm de distancia de siembra, entre cada planta de acelga.

De acuerdo al esquema, se calculó la cantidad de plantas que se obtienen por producción en cada surco, lo que dió como resultado un total de 120 plantas.

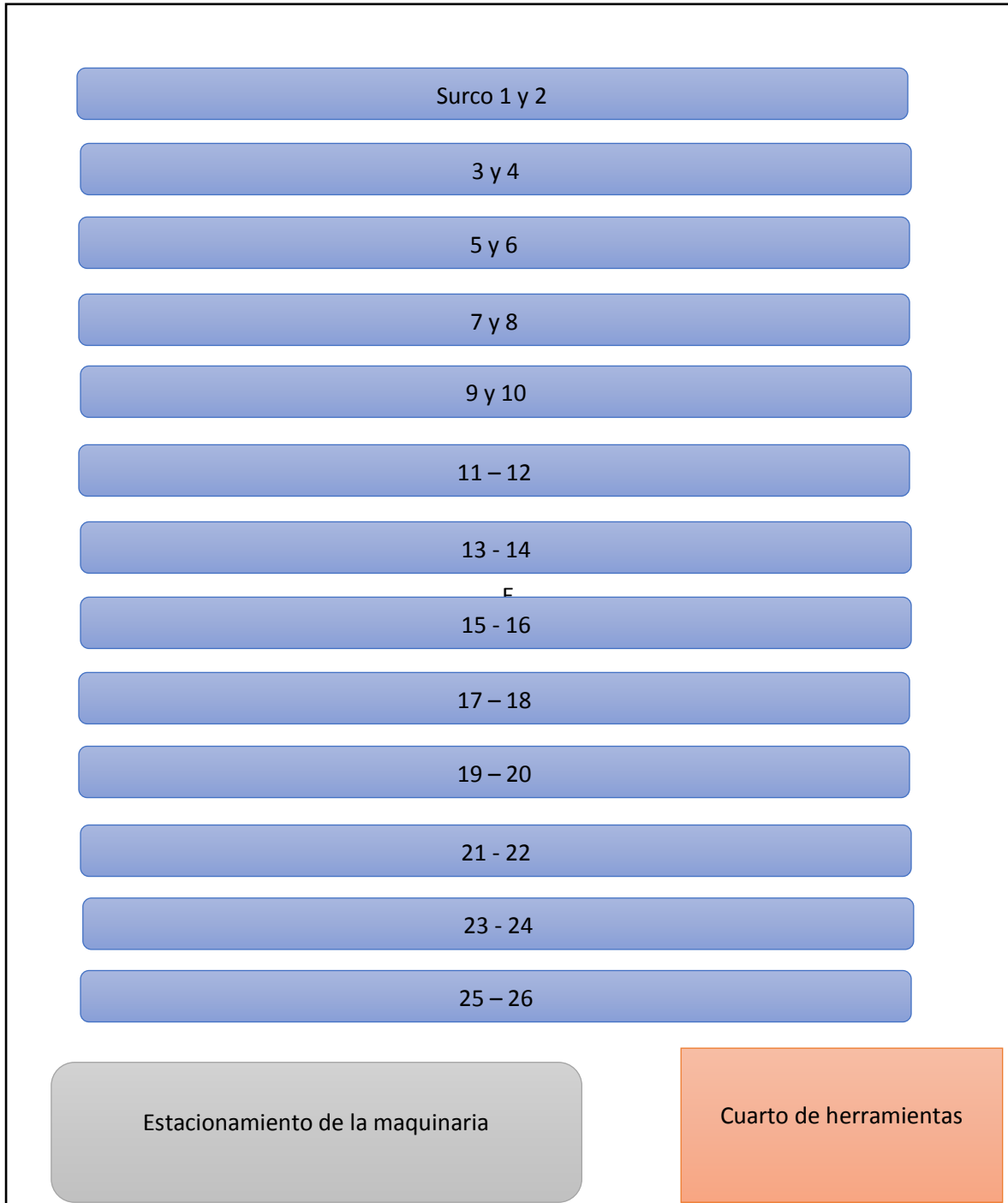


Figura 11. Modelo de producción en donde se observa la siembra trazada por surcos en el terrero. Se incluye el espacio destinado para el estacionamiento de la maquinaria y el cuarto de herramientas.

En la figura 7, se localiza un esquema en donde se calculó la cantidad de surcos que se realizan en un terreno de 300 metros cuadrados. Los números indicados en pares hacen referencia a los surcos que se realizan en 1 metro de largo por 14 metros de ancho. También se tomaron en cuenta los espacios para la maquinaria y el cuarto de herramientas.

La siembra se realiza en un área de 13 metros de largo por 14 metros de ancho. En esta superficie, el total de hortalizas que se pueden producir por surco son 120 matas de acelga, al multiplicar esa cantidad por 13, da un total de 1, 560 plantas.

Producción de acelga

El rendimiento que se calculó para este sistema de producción es del 100% ya que se considera que los decesos serán poco representativos, por lo tanto el total de plantas son 1, 560.

Estas 1560 plantas se venden a un precio de \$30 pesos por cada planta o mata de acelga, y las ganancias que se calculan son de \$54 pesos al mes con un total de \$496,320 pesos en un periodo de 11 meses.

Costos de producción

El cálculo total del área de producción del terreno se estimó para contemplar los materiales y el equipo que se propone utilizar para el cultivo de estas hortalizas.

Tabla 2.- Presupuesto de Inversión de la agricultura tradicional tecnificada

CONCEPTOS	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	MONTOS	PROGRAMA	SOCIOS	TOTAL
ACTIVO FIJO							
Terreno 300 m ² Colonia San Miguel Xicalco	lote	1	\$ 300,000.00	\$ 300,000.00		\$ 300,000.00	\$ 300,000.00
Camioneta de transporte	equipo	1	\$ 125,000.00	\$ 125,000.00	\$ 125,000.00		\$ 125,000.00
Cuarto de herramienta	lote	1	\$ 25,000.00	\$ 25,000.00		\$ 25,000.00	\$ 25,000.00
Microaspersor con boquilla de 60 litros por hora	lote	4	\$ 8.90	\$ 35.60	\$ 35.60		\$ 35.60
Equipo de tracción sencilla	equipo	1	\$ 234,534.00	\$ 234,534.00	\$ 234,534.00		\$ 234,534.00
Sesgadora motorizada	equipo	1	\$ 46,000.00	\$ 46,000.00		\$ 46,000.00	\$ 46,000.00
Herramienta total	equipo	1	\$ 9,862.00	\$ 9,862.00			\$ 9,862.00
ACTIVO DIFERIDO							
Asistencia técnica del cultivo	mano de obra	1	\$ 12,000.00	\$ 12,000.00	\$ 12,000.00		\$ 12,000.00
CAPITAL DE TRABAJO							
Capital de trabajo	presup	1	\$ 48,000.00	\$ 48,000.00		\$ 48,000.00	\$ 48,000.00
				\$ 800,431.60	\$ 371,569.60	\$ 419,000.00	\$ 800,431.60
TOTAL							

Tabla 3.- Costos fijos en la producción de agricultura tradicional

COSTOS FIJOS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Mano de obra para operación	\$ 19,200.00	\$ 20,160.00	\$ 21,168.00	\$ 22,226.40	\$ 23,337.72
Agroquímicos	\$ 876.00	\$ 9,862.00	\$ 9,862.00	\$ 9,862.00	\$ 9,862.00
Administración del proyecto	\$ 48,000.00	\$ 50,400.00	\$ 52,920.00	\$ 55,566.00	\$ 58,344.30
TOTAL	\$ 68,076.00	\$ 80,422.00	\$ 83,950.00	\$ 87,654.40	\$ 91,544.02

Tabla 4. Costos variables de la agricultura tradicional.

COSTOS VARIABLES	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Energía eléctrica	\$ 2,400.00	\$ 2,520.00	\$ 2,646.00	\$ 2,778.30	\$ 2,917.22
Gasolina	\$ 2,400.00	\$ 2,520.00	\$ 2,646.00	\$ 2,778.30	\$ 2,917.22
Gasolina para tractor y sesgadora	\$ 3,600.00	\$ 3,780.00	\$ 3,969.00	\$ 4,167.45	\$ 4,375.82
Pago por servicio de agua	\$ 1,800.00	\$ 1,890.00	\$ 1,984.50	\$ 2,083.73	\$ 2,187.91
	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
TOTAL	\$ 10,200.00	\$ 10,710.00	\$ 11,245.50	\$ 11,807.78	\$ 12,398.16

Tabla 5.-Suma de costos fijos y costos variables.

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
COSTOS FIJOS	\$81,862.00	\$ 85,462.00	\$89,242.00	\$ 93,211.00	\$97,378.45
COSTOS VARIABLES	\$10,200.00	\$ 10,710.00	\$11,245.50	\$ 11,807.78	\$12,398.16
COSTOS TOTALES	\$92,062.00	\$ 96,172.00	\$100,487.50	\$ 105,018.78	\$109,776.61

En la tabla 2., se sumó el total del presupuesto de inversión para la agricultura tradicional y fue de \$800, 431.60.00, este incluye los costos de activos fijos, activos diferidos y capital de trabajo.

La tabla 3, son los costos fijos que se deberán pagar constantemente como el pago por los agroquímicos, la mano de obra y la administración del proyecto.

En la tabla 4.- se representan los costos variables en donde se ubicaron los gastos que se realizan de los insumos, como la gasolina, el pago por servicio al agua y energía eléctrica.

La tabla 5, se observa una suma de los costos fijos, variables y totales del sistema de producción en la agricultura tradicional.

Los costos fijos, serán los pagos fijos que se deben realizar año con año como base para arrancar el proyecto. En un año, se calcula que será de \$81, 862.00, y en un periodo de nueve años, este aumentara a \$97,738.00.

Los costos variables son los pagos que dependerán de la tasa de interés y de la inflación, por lo tanto pueden aumentar un en lapso de tiempo. Se estima que los costos variables para un año serán de \$10, 200.00.

Al realizar la suma de los costos fijos y variables, en un año los gastos son de \$92,092.00 pesos por el pago de todo el material como herramientas e insumos.

CONCEPTOS / AÑO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
VENTAS	\$ 907,200.00	\$ 952,560.00	\$1,000,188.00	\$1,050,197.00	\$1,102,706.00
COSTOS FIJOS	\$ 72,000.00	\$ 74,400.00	\$74,088.00	\$77,792.40	\$81,682.02
COSTOS VARIABLES	\$ 10,200.00	\$ 10,710.00	\$11,245.50	\$11,807.78	\$ 12,398.16
COSTOS TOTALES	\$ 82,200.00	\$ 85,110.00	\$85,333.50	\$89,600.18	\$94,080.18
PUNTO DE EQUILIBRIO \$	\$ 72,818.73	\$ 75,246.02	\$74,930.47	\$78,677.00	\$82,610.85
PUNTO DE EQUILIBRIO %	8%	8%	7%	7%	7%

Tabla 6.- Calculo del Punto de Equilibrio.

Tabla 6.- Se observa el punto de equilibrio calculado para el modelo de producción de agricultura tradicional, este se encuentra de un 7 a un 8 %.

En la tabla 6.- los cálculos obtenidos del punto de equilibrio los otorgan los costos fijos, costos variables y los totales. El punto de equilibrio se refiere al punto en donde no se obtengan ganancias ni pérdidas, es decir, que para ganar \$72, 818.00 se deben producir un total de 2, 427 plantas.

Tabla 7. Análisis de rentabilidad en agricultura tradicional

TASA DE
ACTUALIZACION

10%

AÑO	INGRESOS	COSTOS	FLUJO DE EFECTIVO	TASA (1+t) ⁻ⁿ	INGRESOS ACTUALIZADOS	EGRESOS ACTUALIZADOS
AÑO 0	\$ -	\$ 790,569.60	-\$ 790,569.60	1.00000	\$ -	\$ 790,569.60
AÑO 1	\$907,200.00	\$ 464,000.00	\$ 443,200.00	0.90909	\$824,727.27	\$ 421,818.18
AÑO 2		\$ 96,172.00	-\$ 96,172.00	0.82645	\$ -	\$ 79,480.99
AÑO 3		\$ 100,487.50	-\$ 100,487.50	0.75131	\$ -	\$ 75,497.75
AÑO 4		\$ 105,018.78	-\$ 105,018.78	0.68301	\$ -	\$ 71,729.24
AÑO 5	\$359,455.68	\$ 109,776.61	\$ 249,679.07	0.62092	\$223,193.70	\$ 68,162.64
TOTAL	\$1,266,655.68	\$1,666,024.49	-\$ 399,368.81		\$1,047,920.97	\$1,507,258.40

VAN	-\$ 459,337.43
TIR	-22.31%
B/C	0.70

En la tabla 6, se muestran los cálculos de los tres indicadores principales para evaluar la rentabilidad, por un lado, el costo – beneficio se observa con un valor menor a cero, el valor actual neto con \$459, 337.43.00 y la tasa interna de retorno con un porcentaje de – 22.31%.

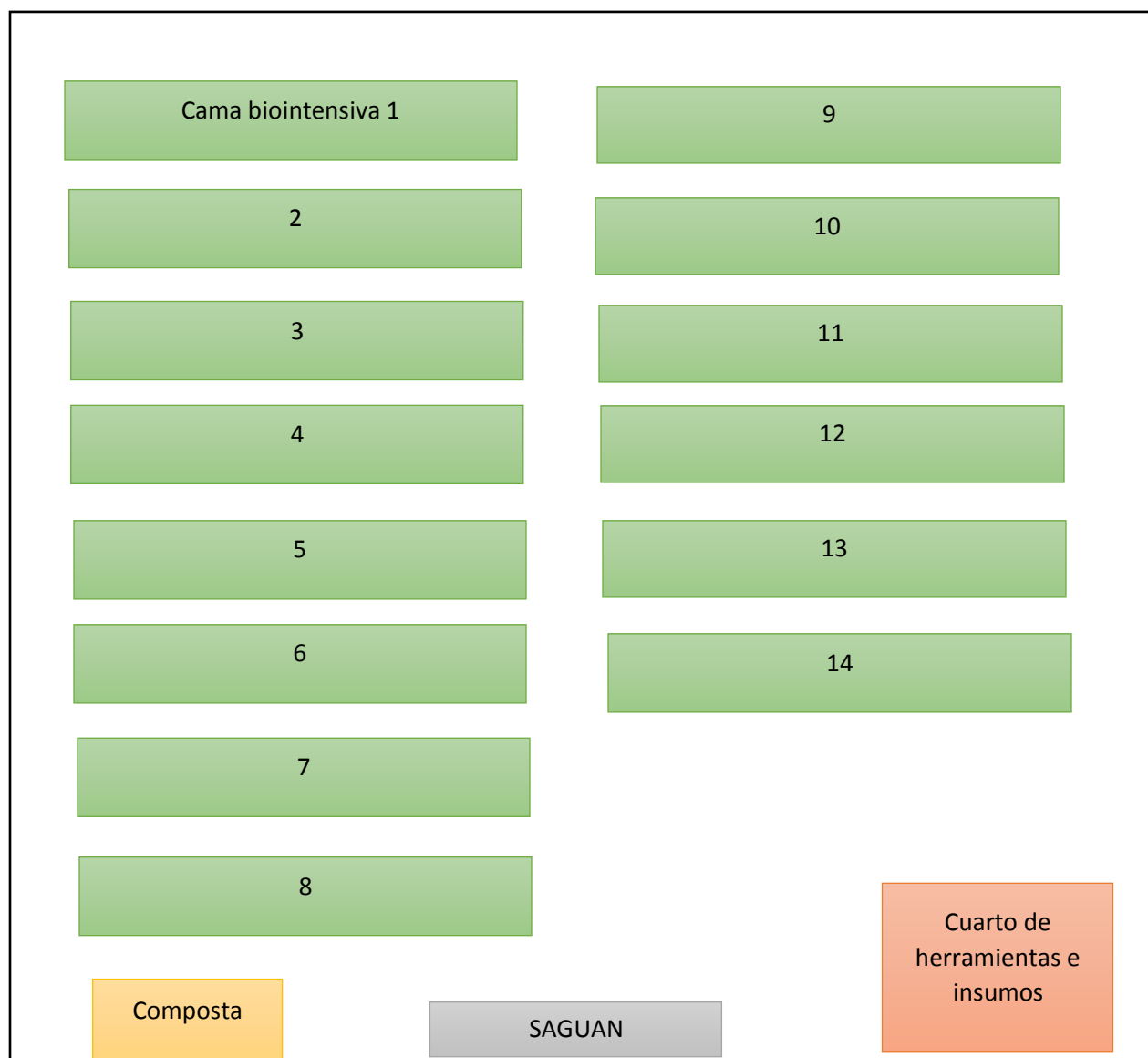


Figura 12.- Presupuesto de inversión de un modelo de agricultura orgánica (método biointensivo)

En la figura 12, se observa un modelo de producción diseñado para la agricultura orgánica, que contempla el número de camas biointensivas que se encuentran numeradas del 1 al 14, también se incluye el espacio para la composta y el cuarto de herramientas.

Las medidas de las camas biointensivas son de 1,50 metros de largo por 7 metros de ancho. La orientación es de Norte a Sur, ya que se debe aprovechar la mayor cantidad de luz.

La siembra es la actividad primordial en el éxito del cultivo. En el método biointensivo se hace una siembra cercana a tres bolillo en camas biointensivas, que consiste en aprovechar todo el espacio disponible del suelo, en el que se siembran una planta tras otra en una disposición en forma de hexágono. La distancia entre cada planta es de 20 cm aproximadamente.

Previamente a la siembra y para asegurar el éxito de la germinación se siembran las semillas en cajas de madera (almácigos), posteriormente al desarrollo radicular se realiza un transplante.

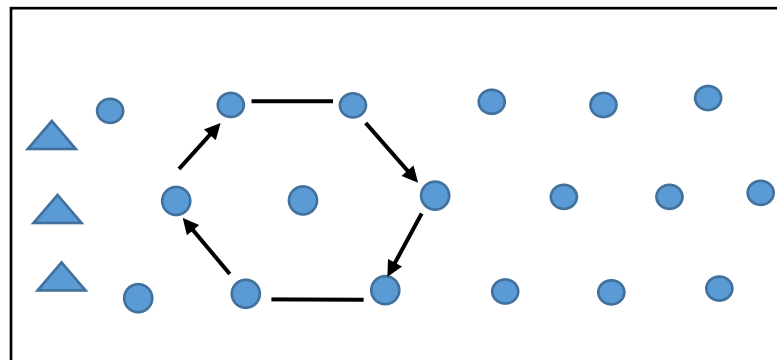
La acelga se sembrará con una asociación de plantas aromáticas como: ruda, ajo y ortiga alrededor de las camas biointensivas a una distancia de 15 cm de la primera planta de acelga.

Producción por cama biontensiva



Figura 13, cama biointensiva con medidas de 1.50 metros de ancho por 7 metros de largo.

En la figura 13, se muestra las dimensiones en metros necesarias de una cama biointensiva en el terreno de 300 metros cuadrados.



- ▲ = Plantas aromáticas (ruda, ajo y ortiga)
- = Plantas de acelga

Figura 14.- Siembra en tres bolillo, en donde se observa la asociación de la acelga con plantas aromáticas para el control biológico de plagas.

Figura 14, representación de la técnica de método biointensivo a tres bolillo, las flechas indican el hexágono que se forma al realizar la siembra. Se observa las asociaciones de plantas aromáticas con la acelga.

La Organización Mundial de la Salud afirma que con el aumento del empleo de plaguicidas, se incrementan significativamente los accidentes y enfermedades asociadas a estos productos, en este método (actividad de plagas), queda un total de 217 plantas por cada cama.

En una cama biointensiva se calcula que la producción es de 217 plantas, cuando se multiplica por 14 metros, da un resultado de 3,038 matas de acelga.

El precio para la venta se calcula en un valor de \$60 por cada planta.

- ▶ Total de 231 plantas en cada cama biointensiva.
- ▶ Menos el 10% = 217 plantas por cama. El porcentaje se resta al número de plantas producidas en la cama biointensiva, ya que se consideran los decesos ocasionados por plagas.
- ▶ $217 \times 14 = 3,038 \times \$60.00 \rightarrow \$182,280.00$

Tabla 8, presupuesto de inversión de un modelo en la agricultura orgánica (método biointensivo)

CONCEPTOS	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	MONTOS	PROGRAMA	SOCIOS	TOTAL
ACTIVO FIJO							
Terreno 300m ² Colonia San Miguel Xicalco	lote	1	\$ 300,000.00	\$ 300,000.00		\$300,000.00	\$ 300,000.00
Camioneta de transporte	equipo	1	\$ 125,000.00	\$ 125,000.00	\$125,000.00		\$ 125,000.00
Cuarto de herramienta	lote	1	\$ 25,000.00	\$ 25,000.00		\$ 25,000.00	\$ 25,000.00
Microaspersor con boquilla de 60 litros por hora	lote	4	\$ 8.90	\$ 35.60	\$ 35.60		\$ 35.60
Herramienta total	equipo	1	\$ 5,933.00	\$ 5,933.00	\$ 5,933.00		\$ 5,933.00
Insumos para la agricultura orgánica	total	1	\$ 2,497.00	\$ 2,497.00		\$ 2,497.00	\$ 2,497.00
ACTIVO DIFERIDO							
Asistencia tecnica	presup	1	\$ 12,000.00	\$ 12,000.00	\$ 12,000.00		\$ 12,000.00
CAPITAL DE TRABAJO							
Capital de trabajo	presup	1	\$ 48,000.00	\$ 48,000.00		\$ 48,000.00	\$ 48,000.00
TOTAL				\$ 518,465.60	\$142,968.60	\$375,497.00	\$ 518,465.60

En la tabla 8, se muestra una estimación sobre los costos en el total del proyecto, y la cantidad es de \$518, 465 pesos, el cual incluye el costo del terreno, la herramienta, los insumos y el capital de trabajo.

COSTOS DEL PROYECTO	COSTOS	AÑO	AÑO	AÑO	AÑO	AÑO
CONCEPTO	MENSUALES	1	2	3	4	5
Energía Eléctrica	\$150.00	\$ 1,800.00	\$1,890.00	\$1,984.50	\$ 2,083.73	\$ 2,187.91
Pago por servicio del agua	\$200.00	\$ 2,400.00	\$2,520.00	\$2,646.00	\$ 2,778.30	\$ 2,917.22
Mano de obra para operar el huerto	\$2,000.00	\$ 24,000.00	\$25,200.00	\$26,460.00	\$27,783.00	\$ 29,172.15
Gasolina para transportar la camioneta	\$1,600.00	\$ 19,200.00	\$20,160.00	\$21,168.00	\$22,226.40	\$ 23,337.72
Administración del huerto	\$4,000.00	\$ 48,000.00	\$50,400.00	\$52,920.00	\$55,566.00	\$ 58,344.30
TOTAL		\$ 95,400.00	\$100,170.00	\$105,178.50	\$110,437.43	\$115,959.30

Tabla 9.- Proyección de costos en los gastos del proyecto por insumos

Tabla 9.-La proyección de costos son los costos que se pagaran en un lapso de un año y están referidos a los insumos del proyecto. El total a pagar en un año es \$95,400.00.

Tabla 10.- Punto de Equilibrio en los costos de producción de la agricultura orgánica.

CONCEPTOS / AÑO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
VENTAS	\$ 2,005,080.00	\$ 2,105,334.00	\$ 2,210,600.00	\$ 2,321,130.04	\$ 2,437,186.50
COSTOS FIJOS	\$ 96,000.00	\$ 100,800.00	\$ 105,840.00	\$ 111,132.00	\$ 116,688.00
COSTOS VARIABLES	\$ 95,400.00	\$ 100,170.00	\$ 105,178.50	\$ 110,437.43	\$ 115,959.30
COSTOS TOTALES	\$ 191,400.00	\$ 200,970.00	\$ 211,018.50	\$ 221,569.43	\$ 232,647.30
PUNTO DE EQUILIBRIO \$	\$ 100,795.78	\$ 105,835.57	\$ 111,127.35	\$ 116,683.71	\$ 122,517.27
PUNTO DE EQUILIBRIO %	5%	5%	5%	5%	5%

En la tabla 10, se observa que para llegar al punto de equilibrio en el negocio, se debe producir un total de 1, 679 plantas de acelga.

Tabla 11.- Evaluación del análisis de rentabilidad con una tasa de actualización del 10%.

**TASA DE
ACTUALIZACION**

10%

AÑO	INGRESOS	COSTOS	FLUJO DE EFECTIVO	TASA (1+t)-n	INGRESOS ACTUALIZADOS	EGRESOS ACTUALIZADOS
AÑO 0	\$ -	\$518,465.60	-\$ 518,465.60	1.00000	\$ -	\$ 518,465.60
AÑO 1	\$2,005,080.00	\$464,000.00	\$ 1,541,080.00	0.90909	\$ 1,822,800.00	\$ 421,818.18
AÑO 2	\$ -	\$100,170.00	-\$ 100,170.00	0.82645	\$ -	\$ 82,785.12
AÑO 3	\$ -	\$105,178.50	-\$ 105,178.50	0.75131	\$ -	\$ 79,022.16
AÑO 4	\$ -	\$110,437.43	-\$ 110,437.43	0.68301	\$ -	\$ 75,430.25
AÑO 5	\$ 141,772.48	\$115,959.30	\$ 25,813.18	0.62092	\$ 88,029.56	\$ 72,001.60
TOTAL	\$ 2,146,852.48	\$1,414,210.82	\$ 732,641.66		\$1,910,829.56	\$ 1,249,522.92

VAN	\$ 661,306.64
TIR	187.23%
B/C	1.53

En la tabla 10, El beneficio – costo es de 1.53, el valor actual neto de \$661,306.00 y la tasa interna de retorno de 187.23 %.

Capital de Trabajo

En este modelo de negocio se ocupara un trabajador con jornales de ocho horas diarias por cinco días a la semana. El sueldo al mes será de \$2,000.00y al año de \$12,000.00.

El administrador del proyecto tendrá un sueldo de \$4,000.00 al mes, con un total de 48,000 en un año.

VIII. Análisis de los modelos productivos

La evaluación de los costos de producción en la agricultura es primordial, porque al planear una inversión en un negocio de esta índole, resulta ser una herramienta útil porque los datos recabados, referentes a: infraestructura, materiales, maquinaria, equipo, insumos, herramienta y capital de trabajo, mismos que tienen la función de servir como guía para conocer su rentabilidad financiera.

Agricultura tradicional

El presupuesto de inversión de la agricultura tradicional es de \$800, 431.00, en el que se incluyen los gastos de activos fijos como la compra del terreno, la maquinaria, el vehículo móvil de transporte, el gasto total de la herramienta y el capital de trabajo. Este presupuesto de inversión es alto para un negocio en un terreno de 300 metros cuadrados.

Por otro lado, se calculó los costos totales referentes a activos fijos y a activos variables, que sirven de indicadores para discernir que gastos son primordiales. En relación a este tópico, los activos fijos dan una suma total de \$81, 862.00 de gastos en un año, es decir, son los costos del mantenimiento técnico del modelo de producción y la herramienta total. Esto quiere decir que el gasto primordial está en los activos fijos. Los activos variables indican que los gastos total son de \$10, 200.00 en un año.

Estos resultados indican que los gastos monetarios mayores o prioritarios siempre estarán dirigidos a los activos fijos y los secundarios en los activos variables.

El punto de equilibrio indica que se debe generar una cantidad de \$72, 818 pesos al año, para establecer una estabilidad, en donde no existan ni ganancias ni inversiones al proyecto.

El indicador de Valor Actual Neto resulta ser de - \$ 418, 532. Esto significa que la diferencia entre los beneficios y los costos dan un valor negativo, por lo cual no es viable invertir en un proyecto de esta magnitud porque no se obtienen beneficios.

También se analizaron algunos indicadores como la Tasa Interna de Retorno que arrojo valores del - 22.31%. Esto significa que no se tendrán ganancias mayores a las inversiones, por lo tanto, habrán pérdidas de hasta 22.31% por la inversión realizada.

El otro indicador económico fue el Beneficio – Costo con una cifra de 0.70. Es decir que el beneficio – costo es menor a cero, debido a que los costos para la producción de acelga en un terreno de 300 metros cuadrados son muy altos, y que la venta de las acelgas no poseen un precio alto de venta ya que este precio indicado se debe mantener en esta cantidad porque en el proceso de producción de este tipo de agricultura se utilizan diferentes agroquímicos y plaguicidas, mismos que abaratan el precio del producto.

Los ingresos que se obtienen, de acuerdo a los cálculos, en la venta de acelgas son de \$907, 200.00, mientras que los gastos totales de inversión sólo están ligeramente por debajo con un total de \$800, 431 pesos.

La agricultura tradicional requiere maquinarias grandes y equipos costosos para poder realizar la siembra de los cultivos de hortalizas, aunque se cuenta con programas para la obtención del financiamiento.

Los resultados en esta investigación indican que este tipo de actividad económica no es rentable para un terreno de 300 metros cuadrados, porque los costos totales para producir las plantas resultan ser más altos que las ganancias que se obtendrían en un periodo de un año.

Estos resultados se deben al alto costo de la maquinaria y la compra del terreno para realizar los cultivos, y también por las técnicas de siembra en donde se desperdicia mucho espacio de terreno. Por ello, aunque se contemple un rendimiento total en la producción por la acción de los plaguicidas, cuando se siembra en surcos se desperdician los espacios disponibles, se promueve la erosión y compactación del suelo, se impulsa la compra de aditamentos innecesarios para los cultivos y se evita la asociación natural entre especies de plantas. .

Otro factor importante, es el precio, en este caso se evalúa un precio de \$30 pesos por cada mata de acelga, ya que al generar alimentos de poca calidad se deben vender a este precio en el mercado.

Aunado a las características del sistema, lo que resalta, es que se sigue practicando este tipo de agricultura con un descontrol en la aplicación correcta de los agroquímicos en los suelos, debido a la poca información que tienen los agricultores acerca de las relaciones biológicas entre los químicos en el suelo, que por estos motivos, dañan los ecosistemas, lográndose perder el equilibrio ecológico.

Método biointensivo

El método biointensivo es una alternativa de agricultura que surge recientemente y su función es obtener un mayor aprovechamiento de los recursos naturales a través de

técnicas que eviten el uso de maquinaria y agroquímicos. Es decir, que con este tipo de agricultura, se realiza mejor la organización de los cultivos con las asociaciones correspondientes de plantas, y la propuesta de este sistema productivo es obtener más rendimientos por superficie de parcelas y a su vez generar más ganancias monetarias.

Los costos totales para producir los cultivos de acelga en un terreno de 300 metros cuadrados, son de \$518, 445 pesos, Comparando los resultados de la agricultura tradicional de \$800, 431 pesos, la diferencia podría comprar otro terreno para la producción, esto quiere decir que el presupuesto de inversión en agricultura orgánica es menos costoso.

El Punto de Equilibrio revela que se debe generar una cantidad \$ 73, 743.00 al año, y se toma como referencia porque por debajo de ese valor existirán pérdidas y encima del valor se adquirirán ganancias.

La Tasa Interna de Retorno en este sistema es de 187. 23%, lo que significa que en la vida útil del proyecto se recuperará la inversión empleada y que se obtendrá una rentabilidad del 187. 23 %, De esta forma, la inversión retornara en ganancias para el negocio. Esto refleja que este proyecto es muy viable para continuar en un tiempo prolongado.

El último indicador financiero presenta un beneficio – costo de 1.53 en el método biontensivo, y en la agricultura tradicional se obtiene de 0.70. Esto quiere decir que, en la agricultura tradicional el valor está por debajo del 1 y en este caso no es un

proyecto atractivo para su financiamiento; en el proyecto del método biointensivo es viable ya que, por cada peso invertido, los beneficios serán de 0.53 centavos.

Estos resultados se deben principalmente a los gastos monetarios bajos en los materiales y herramientas, porque no se utilizará ninguna maquinaria, equipos tecnológicos de alto nivel o insumos de agroquímicos. También se debe a que en este tipo de agricultura los espacios para la siembra se utilizan de manera adecuada, creando las asociaciones con plantas que ayudarán al crecimiento óptimo de la acelga. En lugar de ello, se pone en práctica las técnicas agrícolas que procuran el uso de todos los recursos disponibles para el sustento del negocio.

Las ganancias obtenidas serán mayores que las obtenidas en la agricultura tradicional, siendo que en un lapso de 1 mes se ganará un total de \$2, 000 080 millones de pesos, y en la agricultura tradicional se ganará \$907, 200 miles de pesos.

Esto significa que, las ganancias conseguidas están enfocadas al aumento de precio de venta en la agricultura orgánica por los cuidados diarios que se le otorga a los cultivos, y que estos productos son más sanos al no contener algún agroquímico o veneno en su sistema de producción. En lugar del uso de agroquímicos, se realiza un control biológico con biopreparados, lo que baja el costo de los insumos.

Otra característica importante en este tipo de agricultura son los beneficios que aporta al medio ambiente, al combatir la erosión, la salinización y contaminación de los suelos por los efectos de los agroquímicos. Ayuda también a contrarrestar los gases de efecto invernadero con la cobertura vegetal de los cultivos. Por último, produce

alimentos sanos que contienen un mayor aporte de nutrimentos esenciales para la dieta del ser humano.

IX. Conclusiones

La agricultura es una actividad económica que estará presente en la alimentación de los seres humanos, porque es una de nuestras necesidades básicas para el desarrollo en diversos niveles. En este sentido, las hortalizas constituyen un elemento importante en la dieta diaria de las personas.

La importancia económica de las hortalizas cada día va en aumento porque la obtención de las mismas se realiza a través de los sistemas de producción enfocados a la agricultura, entendiéndose esto, se vislumbra la oportunidad de empleo que se genera y también el emprendimiento de un negocio en este ámbito. Por ello, la propuesta de una hortaliza de hoja que se produce en todas las estaciones del año resulta ser una ventaja económica, porque se puede cosechar en todo el año, obtener ganancias, y sus aportes nutrimentales son beneficiosos para el consumo humano.

El análisis de los costos de producción en ambos sistemas de agricultura está señalando que es más asequible invertir en un negocio de agricultura orgánica debido a que, en primera, los gastos monetarios son menores a los de la agricultura tradicional y en segunda, se obtiene mayor número de plantas para la venta en el proceso de producción y en menos superficie de terreno.

La agricultura tradicional, por otro lado, tiene muchos aspectos negativos cuando se considera como negocio, ya que para la adquisición de todos los instrumentos contemplados en el proyecto se gastará más dinero y no se alcanzará a recuperar hasta varios años después. No es conveniente por lo tanto, invertir en este tipo de agricultura, porque se estaría promoviendo la contaminación del medio ambiente y a

su vez se promueve la adquisición de elementos innecesarios que serán muy difíciles de subsanar con el tiempo.

Se observa que los modelos realizados para la producción de acelga, reflejan que la mejor técnica para aprovechar el espacio de siembra es el método biointensivo y que por consiguiente sigue siendo una de las alternativas más viables para los productores de hortalizas, porque la inversión realizada se recupera inclusive hasta en un mismo año. Esto quiere decir que, es un negocio rentable para las familias que quieren emprender un negocio en esta alternativa como sustento de vida.

X. Referencias bibliográficas

- Altieri M. (1994). *Agricultura técnica*. Vol. 54. Bases agroecológicas para una producción agrícola sustentable. Chile
- Barrón A., Sifuentes O. E., y Hernández T. J. (2002). *Apertura económica en las frutas y hortalizas de exportación en México: un acercamiento al estudio de la segmentación de los mercados de fuerza de trabajo*. Universidad Autónoma de Nayarit. Nayarit. México. 54 – 57 pp.
- Conferencia Internacional del Trabajo. (2000). *Seguridad y salud en la agricultura: sexto punto del orden del día*. Ginebra. Suiza.
- Consejo Técnico Consultivo. (1986). *La producción de alimentos en América Latina y el Caribe*. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la O. E. A. Caracas. Venezuela. 46 – 48 pp.
- Comese R., González M., Conti M. (2009). *Cambios en las propiedades del suelo de huerta y rendimiento de Beta vulgaris var. cicla por el uso de enmiendas orgánicas*. Scielo. Ciencia del Suelo. Vol. 27 Núm. 2. Buenos Aires. Argentina.
- Cornejo M. (2012). *Evaluación de un proyecto de inversión de una micro empresa productora de crisantemo*. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados. Instituto de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas. México. 86 pp.
- Durán, (2000). *Cultivo de hortalizas*. Seguridad Alimentaria. Estados Unidos.
- Figueredo R. M. (2001). *La agricultura biointensiva como una alternativa medio ambiental para los pequeños productores en México*. Tesis de maestría. Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México. México. 25 – 26 pp.
- García y Magaña. (2014). Programa Integral de Desarrollo Rural 2014. Componente de Agricultura Periurbana y de Traspatio. Cultivo de Acelga. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). México, 1 – 2 pp.
- García P. E. (2015). *Proyecto y viabilidad del negocio o microempresa*. Paraninfo. España.
- González J. A. (1993). *Agricultura y sociedad en México: diversidad, enfoques, estudios de caso*. Universidad Iberoamericana. México. 94 pp.
- Jeavons J. (1983). *Cultivo biointensivo de alimentos*. Ecology Action. Estados Unidos. 9 pp.

- Jeavons J. y Cox C. (2007). El huerto sustentable. Como obtener suelos saludables, productos sanos y abundantes. Ecology Action. Estados Unidos. 1 -4 pp.
- Jiménez F., Espinoza C., y Fonseca L. (2007). Ingeniería económica. Editorial Costa Rica. Costa Rica. 81 pp.
- Martínez A., Lee R., Chaparro D., y Páramo S. (2003). *Postcosecha y mercadeo de hortalizas de clima frío bajo prácticas de producción sostenible*. Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. Bogotá. Colombia.
- Martínez A. (2010). *Pre-elaboración y conservación de alimentos*. Ediciones Akal. Madrid. España. 45 pp.
- Martínez M. Del C. (2009). *Evaluación del daño genotóxico en personas ocupacionalmente expuestas a plaguicidas en la Grullas, municipio de Ahome, Sinaloa*. Tesis de Doctorado en Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México. México.
- Martínez y Gómez. (2007). Riesgo genotóxico por exposición a plaguicidas en trabajadores agrícolas. Revista internacional de contaminación ambiental. Volumen 23, número 4. México.
- Masera O., Astier M., López S. (1999). *Sustentabilidad y manejo de recursos naturales, el marco de evaluación*. Instituto de Ecología. Mundi Prensa. México. 17 – 20 pp.
- Molina A. (2002). *Contabilidad para no contadores*. Ediciones Fiscales. México.
- Murillo, A. B., Rueda, P. E., García, H. J., Ruiz, E. F., y Beltrán, M. F. (2010). *Agricultura orgánica, temas de actualidad*. México. Plaza y Valdés.
- Navazio J. (2012). The organic seed grower: A farmer's guide to vegetable seed production, Estados Unidos, 74 – 75 pp.
- Orozco, M. S. (2010). *Manual de prácticas para la enseñanza de la Horticultura orgánica*. México. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. UNAM. 10 y 11 pp.
- Raeburn J. R. (1987). *Agricultura: bases, principios y desarrollo*. España. Reverté.
- Calderón R. G., y Rzedowski J. (2001). *Flora fanerogámica del Valle de México*. México. Instituto de Ecología, UNAM.
- Robles A. J. (2011). *E-commerce, refuerzo para el desarrollo de la agricultura orgánica*. Tesis de licenciatura. Instituto Politécnico Nacional. Ciudad de México. México. 10 – 13 pp.
- Scialabba, Hattam. (2003). *Agricultura orgánica, ambiente y seguridad alimentaria*.

Roma. FAO.

Tezzi E. (2015). La revolución verde: tragedia en dos actos. *Revista Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México*. México. 115-116 pp.

Urbano, T. P., Moro S. R. (1992). *Sistemas agrícolas con rotaciones y alternativas de cultivos*. España. Ediciones Mundi - Prensa. 9 – 13 pp.

Zugarramundi A. (1998). Ingeniería económica aplicada a la industria pesquera. (FAO). Centro de Investigaciones de Tecnología pesquera (CITEP). Universidad Nacional del Mar de Plata. Argentina.

Referencias de páginas web

Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios. (Junio, 2015). Plaguicidas y fertilizantes. Recuperado en:

<http://www.cofepris.gob.mx/AZ/Paginas/Plaguicidas%20y%20Fertilizantes/PlaguicidasYFertilizantes.aspx>

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (Octubre, 2015). Chenopodiaceae. Recuperado en:

<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/chenopodiaceae/beta-vulgaris/fichas/ficha.htm>

Blas, B. H. (Junio, 2015). La producción orgánica, opción para el campo mexicano. Lajornada. Recuperado en:

<http://www.jornada.unam.mx/2008/01/15/forma.html>

Hanan A. A., y Mondragón P. J., (Junio, 2015). *Malezas de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (CONABIO). Recuperado en
:<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/chenopodiaceae/beta-vulgaris/fichas/ficha.htm>

Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED). (Agosto, 2015). Recuperado en:
<http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM09DF/del egaciones/09012a.html>

Organic Agriculture. (FAO). (Junio, 2015). Recuperado en:
<http://www.fao.org/organicag/oa-faq/oa-faq5/es/>

Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, (FAO). (Agosto, 2015). *Importancia del sector hortofrutícola en América Latina*. Recuperado en: <http://www.fao.org/docrep/007/y5488s/y5488s0b.htm>

Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, (FAO). (Agosto, 2015). *La importancia de la agricultura en la actualidad*. Recuperado en: <http://www.fao.org/docrep/008/a0015s/a0015s04.htm>

Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, (FAO). (Junio, 2015). *La agricultura y desarrollo rural en México*. Recuperado en: https://coin.fao.org/cms/world/mexico/InformacionSobreElPais/agricultura_y_des_rural.html

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, (SAGARPA). (Agosto, 2015). *Programa integral de desarrollo rural 2014, componente de agricultura familiar periurbana y de traspatio*. México. Recuperado en: http://www.sagarpa.gob.mx/Delegaciones/distritofederal/Documents/AgriculturaF/ACE_LGA.pdf

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. (SAGARPA). (Octubre, 2015). *Plan rector del sistema producto hortaliza, Distrito Federal, México*. Recuperado en: http://www.sagarpa.gob.mx/Delegaciones/distritofederal/Documents/PlanRectorS.P._Hortalizas2013.pdf