

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL**

**COMPARAR LA RELACIÓN BENEFICIO COSTO EN LA PRODUCCIÓN DE
MAÍZ UTILIZANDO ABONO ORGÁNICO TERMINADO Y RIEGO POR
GOTEO A BAJA PRESIÓN CON UN SISTEMA TRADICIONAL PARA
GENERACIÓN DE MAYOR UTILIDAD**

POR:

KELLYN YOJANA MARTÍNEZ COLINDRES

TESIS

**PRESENTADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA
COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:**

INGENIERO AGRÓNOMO



CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS C.A.

DICEMBRE, 2013

**COMPARAR LA RELACIÓN BENEFICIO COSTO EN LA PRODUCCIÓN DE
MAÍZ UTILIZANDO ABONO ORGÁNICO TERMINADO Y RIEGO POR
GOTEO A BAJA PRESIÓN CON UN SISTEMA TRADICIONAL PARA
GENERACIÓN DE MAYOR UTILIDAD**

POR:

KELLYN YOJANA MARTÍNEZ COLINDRES

ROBER DANILO RUBÍ, M.Sc.

Asesor Principal

**TESIS PRESENTADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA
COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:**

INGENIERO AGRÓNOMO

CATACAMAS, OLANCHO

C.A.

HONDURAS

DICEMBRE, 2013

DEDICATORIA

A **DIOS TODO PODEROSO** por iluminarme, estar a mi lado en todo momento de mi vida y darme fortaleza en este largo camino para mantener la lucha hasta el fin de mi carrera, a ti mi Señor te dedico todo lo que soy.

A mis padres **Francisco Martínez, Mura Colindres** por su apoyo.

A mis abuelos **Jesús Martínez Q.D.D.G. y Rosa Díaz** por su apoyo incondicional cuando lo necesito, por su comprensión en los momentos difíciles, por los principios que me inculcaron desde pequeña, los amo y admiro mucho por guiarme con sus consejos por este difícil camino.

A mi adorado hijo **José David** que lo amo con todo mi corazón y a **Eimy Martínez** que es como una hija para mí también.

A mis tíos, **Samuel, Raquel y Esther** por demostrarme que más que mis tíos son como mis hermanos, por estar siempre a mi lado en mis momentos de dificultades alegrías y tristezas.

.

AGRADECIMIENTO

A mi **Dios** todo poderoso por estar a mi lado en los momentos más difíciles en los que solo él fue capaz de ayudarme a lograr este objetivo, por iluminarme, darme la sabiduría y fortaleza para poder culminar con éxito lo que ahora soy.

A la **Universidad Nacional de Agricultura**, por ser mi Alma Mater y acogerme en su seno para formarme como un profesional de las ciencias agrícolas.

A **Rody Medina** por formar parte de mi vida y estar a mi lado.

A mis compañeros y amigos, **Íngrid Vanessa Guifarro, Faviola Ayala, Delia Sánchez, Neri Torres, Hodsí Rodríguez, Hanady Melhen, Jorge Zabulón, Manuel Arnulfo Reyes, Carlos Alfredo Matute, Josué Alejandro Matute, Lincoln Lenin Oseguera, Patricia Melgar y Rene Muñoz** por su comprensión y apoyo, por compartir tristezas y alegrías conmigo.

A todos los **Docentes y Empleados que trabajan para las escuelas de campo de la Universidad Nacional de Agricultura**, por su valiosa colaboración prestada en el transcurso de mi trabajo de investigación.

Al **Ing. Rober Danilo Ruby** por brindarme sus consejos y la valiosa colaboración prestada en la realización de mi trabajo de TESIS y la elaboración de este documento.

A mis asesores, **Ing. Rober Danilo Ruby, M.sc Henry Pagóada** por su valioso tiempo y apoyo para hacer posible la culminación de este trabajo.

CONTENIDO

	Pág.
LISTA DE FIGURAS.....	vi
LISTA DE CUADROS.....	vii
LISTA DE ANEXOS.....	viii
RESUMEN	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. OBJETIVOS	2
2.1. General:.....	2
2.2. Específicos:.....	2
III. REVISIÓN DE LITERATURA	3
3.1. El contexto mundial	3
3.2.1. Importancia de la producción de maíz en Honduras	5
3.2.2. Importancia en la economía nacional	5
3.3. Condiciones agroecológicas del cultivo de maíz (<i>Zea mays</i>)	5
3.3.1. Clima	5
3.4. Selección y preparación de suelos.....	6
3.4.1. Selección	6
3.4.2. Muestreo de suelo	6
3.4.3. Análisis de suelo.....	6
3.5. Preparación de suelo.....	7
3.5.1. Labranza convencional	7
3.5.2. Labranza mínima (No convencional)	8
3.5.3. Sistema tradicional (roza-tumba-quema)	8
3.6. Épocas de siembra	8
3.6.1. Siembras de primera	8
3.6.2. Siembras de Postrera	9
3.7. Características agronómicas de variedades de maíz	9
3.8. Doble	10

3.9. Cosecha	11
3.10. Costo de producción	11
3.10.1. La relación beneficio costo.....	12
3.11. Abonos orgánicos terminados.....	13
3.11.1. Funcionamiento del abono orgánico terminado:.....	13
3.12. Fertilización química	15
3.13. Sistema de riego	16
3.13.1. Tipos de riego.....	17
3.13.2. Sistemas de riego de baja presión	18
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	21
4.1. Localización del experimento	21
4.2. Materiales y equipo	21
4.3.2. Variedad de maíz que se utilizó.....	23
V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	25
VI. CONCLUSIONES	30
VII. RECOMENDACIONES	31
VIII. BIBLIOGRAFÍAS	32
ANEXOS	35

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Mazorca lista para cosecha.....	11
Figura 2. Cosecha de maíz.....	11
Figura 3. Relación beneficio costo	12
Figura 4. Elaboración de abono orgánicos terminado	13
Figura 5. Fertilizantes químicos	16
Figura 6. Sistema de riego a baja presión.....	19
Figura 7. Dimensiones de cada lote que se estableció.....	22
Figura 8. Conocimiento de las ECAS s por parte de los productores	28
Figura 9. Conocimiento de sistemas de riego de baja presión por parte de los productores.....	28
Figura 10. Conocimiento sobre el uso de abono orgánico terminado	29
Figura 11. Producción de maíz para el año 2011- 2012	29

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Densidades de siembra de las principales variedades de Polinización Libre e Híbridos de Maíz Sembradas en Honduras.	9
Cuadro 2. Cantidad necesaria de materiales para preparar un quintal de abono terminado.....	14
Cuadro 3. Mezcla de fertilizante generalizada para una Ha de maíz.	15
Cuadro 4. Descripción de localidades donde se llevó a cabo el experimento.....	21

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Costos de producción para 1 Mz de cultivo de maíz (<i>Zea mays</i>) utilizando la tecnología de abono orgánico y sistema de riego de baja presión	36
Anexo 2. Costos de producción para 1 Mz de cultivo de maíz (<i>Zea mays</i>) bajo sistema convencional.	38
Anexo 3. Preparación de terreno.....	37
Anexo 4. Elaboración de camas	40
Anexo 5. Elaboración de abono orgánico.....	37
Anexo 6. Aplicación de abono orgánico	40
Anexo 7. Instalación de sistema de riego	40
Anexo 8. Riego en funcionamiento	41
Anexo 9. Cosecha de maíz	38
Anexo 10. Acarreo de maíz	41

RESUMEN

La investigación se realizó en tres municipios del departamento de Olancho, en Dulce Nombre de Culmí, Catacamas, Juticalpa, donde se establecieron lotes demostrativos de cultivo de maíz con un área de 500 m^2 , se elaboraron camas de 1m de ancho y 26 m de largo sembrando dos surcos por cama con un distanciamiento de 0.20 m entre planta y 0.75 m entre surco y se instaló un sistema de riego de baja presión y se utilizó en dosis de 70 qq por manzana en dos aplicaciones el abono orgánico terminado al momento de la siembra y 21 días después de la siembra.. Las variables fueron rendimiento y costos de producción además se evaluó porcentaje de germinación, altura de mazorca y grosor de tallo. Se hizo un análisis económico promedio en base a todos los lotes establecidos. Los datos se obtuvieron tomando muestras aleatorias de 1 m lineal, se instaló un lote con de producción de maíz (utilizando abono orgánico con riego) y se instaló un lote bajos un sistema convencional (sin riego y fertilizantes químicos).En cuanto a rendimiento, estos fueron similares en ambos lotes obteniendo un promedio de 40.6 qq/Mz. Atreves del presente trabajo de investigación encontramos que bajo un sistema de producción convencional el costo de producción por Mz es de 8,290.70 lps y los rendimientos obtenidos fueron de 12,180.00 lps mientras tanto la inversión para producción con abono orgánico y sistema de riego de baja presión el costo fue de 10,371.30 ,lps estableciendo relación B/C lo que nos permitió conocer cuál fue el más económico al usar la tecnología de abono orgánico terminado y sistema de riego en alternativa a los efectos de condición climática.

I. INTRODUCCIÓN

En Honduras muchos productores logran establecer cultivos de maíz agronómicamente buenos, sin embargo, los altos costos de producción la pérdida post cosecha hacen que al final su actividad no sea rentable; con la utilización de los abonos orgánicos los agricultores puede reducir el uso de insumos externos y aumentar la eficiencia de los recursos de la comunidad, protegiendo al mismo tiempo la salud humana y el ambiente (Zuniga 2009).

Para los pequeños agricultores los costos de producción agrícola son similares al precio de venta obtenido. En la mayoría de los casos, los productores solo recuperan el costo de la mano de obra familiar invertida y el retorno al uso de la tierra. Este resultado es una consecuencia del bajo desarrollo tecnológico, la baja escala de la producción y la desconexión de los mercados.

Por tanto, el propósito fundamental de esta investigación, fue comparar costos de producción rendimiento de la producción de maíz (*Zea mays*), implementando innovación de sistemas de riego por goteo baja presión y el uso de abonos orgánicos terminados ya que es una alternativa que en la actualidad reemplaza a los sistemas de riego por goteo convencionales, para aquellos productores que no cuentan con caudales suficientes para el riego de sus cultivos.

II. OBJETIVOS

2.1. General:

Comparar la relación beneficio-costo en la producción de maíz (*Zea mays*) utilizando abono orgánico y riego por goteo a baja presión con un sistema tradicional para difundir con más productores beneficiarios del programa de escuelas de campo.

2.2. Específicos:

Identificar los costos de producción de manzana de maíz (*Zea mays*), utilizando el abono orgánico terminado.

Estimar el costo de establecimiento de una manzana de maíz (*Zea mays*) de forma tradicional.

Determinar la rentabilidad de cada sistema de producción, mediante un análisis económico.

Determinar el conocimiento de los productores en cuanto a las tecnologías aplicadas a través del método de encuestas

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1. El contexto mundial

El mercado mundial de granos ha mostrado por varias décadas una caída estructural de sus precios, con algunas recuperaciones por períodos cortos. En los últimos años, el mercado de maíz muestra nuevas tendencias como ser la utilización de transgénicos y el alto uso de fertilizantes químicos, que traerán consigo cambios importantes para la agricultura de los países centroamericanos, basadas tradicionalmente en el cultivo de granos básicos (Ramírez 2013).

En el mercado de cereales, los problemas relativos a la producción y el agotamiento de las existencias están afectando sobre todo a la cebada, el maíz y el trigo. En los Estados Unidos, el mayor productor y exportador mundial de maíz, las existencias de maíz han descendido a niveles críticos.

Los pequeños productores se encuentran dispersos, lo que limita su integración productiva y comercial; además trabajan explotaciones de subsistencia, con tecnología rudimentaria, sus rendimientos se mantienen muy bajos con respecto a los grandes países productores, debido, especialmente, a que cultivan sobre laderas, y casi siempre sin usar semillas mejoradas (FAO 2011).

Según investigaciones del CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza 2004), se estima que entre el 25% al 33% de la población total de Honduras está practicando agricultura en las zonas altas de las áreas montañosas, debido a que casi la mitad de las fincas se ubican en laderas muy empinadas, con más del 20 % de pendiente; de estas explotaciones el 80% están en laderas en las que el control de erosión y el manejo de aguas pueden constituir puntos claves de preocupación de los agricultores.

En la misma línea de análisis, el 50 % de la población rural de Honduras, que incluye pobladores en laderas, viven en pobreza, lo que hace imperativo prestarles más atención a las condiciones para mejorar la calidad de vida de la población, así como al potencial de estas regiones para incrementar la producción de alimentos básicos y de otros productos agropecuarios esenciales (CATIE 2004).

Las causantes de estas limitaciones deben ser analizadas detenidamente; según lo señalado anteriormente, se puede deducir que estos suelos marginales de laderas no pueden ser utilizados con variedades de alto rendimiento, ni con insumos como fertilizantes químicos, debido a su condición de marginalidad; esta última condición se caracteriza por los bajos niveles de nutrientes, el lavado de éstos y de los fertilizantes, además de la poca retención de agua y la erosión a la que son sometidos.

Estas razones constituyen el principal motivo por el cual las instituciones deben buscar nuevas alternativas para la solución de dichos problemas; es necesario estudiar las justificaciones económicas y los factores que determinan la adopción de tecnologías por parte de la población rural asentada en laderas, ya que esta merece especial atención. Es importante conocer las características de estos productores para el proceso de promoción y transferencia de tecnología (Ramírez *et. al.* 2013).

La demanda en Honduras no se cubre, ya que la producción de maíz blanco solo alcanza los 12 millones de quintales, de sorgo de 1.5 a 1.9 millones de quintales, la diferencia se cubre a través de importaciones a Estados Unidos. La demanda total es de 15 millones de quintales de maíz; de los cuales, 9.6 millones (62 %) es destinada al consumo humano, y 5.4 millones (37 %) al consumo animal, para elaboración de concentrados.

El volumen destinado al consumo humano equivale a 300 mil qq los que son procesados por la agroindustria, principalmente para la elaboración de harina de maíz y la diferencia (9.3 millones de quintales) son de consumo directo. De este consumo directo, 3.1 millones de quintales son consumidos por el productor en la finca, y 6.5 millones se comercializan a través del mercado nacional (Brizuela *et. al.* 1987).

3.2.1. Importancia de la producción de maíz en Honduras

Los productores de maíz no ha sido capaces de satisfacer y alcanzar la demanda de la población hondureña en los últimos 15 años y para el 2030 se estima que la demanda se incrementará entre un 58.0% y 63.0% para el año 2,030, considerando el incremento en la industria agrícola nacional (Brizuela *et. al.* 1987).

3.2.2. Importancia en la economía nacional

La importancia de la agricultura en la economía de Honduras es menor en la década actual representa el 13 % PIB, sin embargo la agricultura está incursionando en rubros más rentables, algunos giraron sus tierras hacia la exportación de cultivos no tradicionales, más rentables y competitivos por lo que es importante la implementación de tecnologías que resulten en alto beneficio económico.

Según el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT s.f.), esta tendencia comenzó en la década de los 80s, ya que el entorno se volvió competitivo como resultado de la globalización y la liberación del comercio; los gobiernos centroamericanos comenzaron a transformar sus sectores agrícolas para aumentar los ingresos por exportaciones y mejorar la seguridad alimentaria.

Pusieron en práctica una política de cambiar la producción de granos básicos por la de cultivos de exportación como la palma de aceite, el café y los melones. Bajo este escenario se comprarían los granos básicos en los mercados internacionales.

3.3. Condiciones agroecológicas del cultivo de maíz (*Zea mays*)

3.3.1. Clima

El maíz es un cultivo de crecimiento rápido, que rinde más con temperaturas moderadas y un suministro de abundante agua, la temperatura ideal es entre 24 °C a 30 °C, la

mayoría de los productores piensan o creen que el maíz crece mejor cuando las noches son cálidas, en las noches cálidas, el maíz utiliza demasiada energía en la respiración celular por esta razón, son ideales las noches frescas, los días soleados y las temperaturas moderadas (Brizuela *et al* 1987)

3.4. Selección y preparación de suelos

3.4.1. Selección

El maíz se adapta a una amplia variedad de suelos donde puede producir buenas cosechas empleando variedades e híbridos adecuados y utilizando técnicas apropiadas para el cultivo; los peores suelos son los excesivamente pesados (arcillosos) y los muy sueltos (arenosos), los primeros, por su facilidad para inundarse y los segundos por su propensión a secarse excesivamente; puede cultivarse con buenos resultados entre pH 5.5 y 7.0 aunque el óptimo corresponde a una ligera acidez de pH entre 5.5 y 6.5.

3.4.2. Muestreo de suelo

Actividad que se realiza sobre áreas homogéneas en el interior de las propiedades agropecuarias, en las siguientes tendrán que seleccionarse al azar; teniendo el cuidado de ubicarlos a una distancia aproximada de 15 a 20 m de los linderos (cercos), calles, bordas, quebradas, canales, casas y otras construcciones.

3.4.3. Análisis de suelo

Es importante hacer énfasis en la importancia del muestreo de suelos y su análisis como mecanismos de orientación para corregir las deficiencias antes mencionadas; por tales motivos se sugiere tomar en cuenta las indicaciones de los extensionistas para asegurar que la muestra que se somete a su respectivo análisis físico químico sea la más representativa posible del área a cultivar o cultivada.

B. Importancia del análisis de suelo: Es importante realizar análisis de suelos porque a través del sabemos que riqueza mineral y nutrientes tiene el suelo para un buen rendimiento del cultivo que se desea establecer, si el suelo no cuenta con buenas condiciones se le agregaran por medio de fertilizantes los nutrientes que le faltan. Los suelos tienen una vida útil como todos los materiales de uso, si no se les da uso adecuado la producción agrícola cada vez más decreciente en calidad (USAID 2008).

B. Análisis físico-químico del suelo: Es el procedimiento seguido metodológicamente por los profesionales y técnicos de un laboratorio de suelos sobre una muestra representativa de una parcela de terreno, para elaborar recomendaciones de fertilizantes y enmiendas en función al estado de fertilidad del suelo.

Al tomar la primera sub muestra, iniciar el recorrido y continuar los muestreos en el interior de la parcela, caminando en zig - zag como se indica en el dibujo, y repitiendo la misma operación de ahoyado de la forma anterior, procurando que todas las sub muestras tomadas (Orellana 2002).

3.5. Preparación de suelo

La práctica de arado todos los años a igual profundidad produce compactación del suelo, justo por debajo de la profundidad a que se efectúa la arada; esto reduce en forma notable el crecimiento de las raíces y el movimiento del agua en el suelo. En nuestro país se conocen dos tipos de preparación de suelo. La convencional y la labranza de conservación de suelo y agua o mínima labranza (Brizuela *et. al* 1987).

3.5.1. Labranza convencional

El número de pasadas de rastra depende del tipo de suelo y la solvencia económica del productor. Por lo general, en suelos francos es necesaria una arada y dos pases de rastra. Hay productores que practican varias modalidades de preparación de suelo de acuerdo al terreno, oportunidad financiera y disponibilidad de maquinaria y equipo. Algunas de estas modalidades son:

3.5.2. Labranza mínima (No convencional)

Este sistema se recomienda en aquellas regiones en donde la precipitación es baja o con mala distribución y en aquellos lugares donde no es posible utilizar maquinaria agrícola, ya sea porque son suelos con mucha pendiente o no existe maquinaria. La forma más rentable consiste en hacer una chapia y luego aplicar Gramoxone (dos litros por hectárea) más Gesaprin 80 (1.5 Kg. por hectárea) antes que el cultivo emerja.

3.5.3. Sistema tradicional (roza-tumba-quema)

Este sistema ha sido practicado por los pequeños productores de granos básicos u otros cultivos. El método en preparar la tierra en épocas precisas, podando y deshierbando (roza), cortando y desmontando (tumba) y, finalmente, (quema) incendiando los residuos de las operaciones previas y el monte bajo subsistente, a fin de dejar las cenizas como sustrato para la siembra (figura 2 y 3).

Con este sistema la fertilidad de los suelos mediante el tiempo es reducida, lo que hace imposible lograr cosechas abundantes durante largo tiempo sin fertilizar el suelo (S. L. 2002).

3.6. Épocas de siembra

En Honduras hay dos épocas de siembra para el cultivo de maíz: Primera y Postrera, ambas están condicionadas al régimen de lluvia de cada región.

3.6.1. Siembras de primera

Es la más importante, la lluvia es más abundante y los días luz son más largos en esta época. Los meses para la siembra de primera son mayo, Junio y Julio. Normalmente las siembras de primera comienzan en mayo, extendiéndose hasta el 15 de junio y en algunas regiones hasta el 15 de julio, sobre todo en la Costa Norte

3.6.2. Siembras de Postrera

La época de siembra de postrera está determinada por las últimas lluvias de primera. La siembra en la zona departamental sur es del 15 de agosto al 15 de septiembre.

Para el departamento de Olancho y Región de Occidente se hace en los meses de octubre y noviembre (Brizuela *et, al* 1987).

3.7. Características agronómicas de variedades de maíz

La semilla es el Insumo de menor costo por área en el cultivo de maíz, pero es el componente que más incide en la productividad. Es conveniente sembrar semilla mejorada de variedades genéticamente puras. En maíz hay dos tipos de variedades. Las de polinización libre y las de polinización controlada o híbridos (Brizuela *et.al.*1987).

Cuadro 1. Densidades de siembra de las principales variedades de Polinización Libre e Híbridos de Maíz Sembradas en Honduras.

Nombre	Cantidad		Distancia Surco (mts)	Granos Mlineal	Granos/ Postura	Cantidad requerida
	Ha	Mz				
Guayape B-102	55500	38850	.90	5 - 6	3 - 2	15 - 18
Hondureño PB	62500	43750	.75-.80	5 - 6	3 - 2	15 - 18
Dekalb B-833	62500	43750	.75-.80	5 - 6	3 - 2	15 - 18
Pioneer 5065a	55500	38850	.90	5 - 6	3 - 2	15 - 18
HS - 3G	44400	31080	.80 a .90	4 - 5	3 - 2	15 - 17
Seminal HR15	55500	38850	.90	5 - 6	2 - 2	15 - 18
Hond. H-27	55500	38850	.90	5 - 6	3 - 2	15 - 18
Honduras B-104	62500	43750	.75-.80	5 - 6	3 - 2	15 - 18
Honduras A-502	62500	43750	.75-.80	5 - 6	3 - 2	15 - 18
Chorotega B-105	62500	43750	.75-.80	5 - 6	3 - 2	15 - 18

Nombre	Cantidad		Distancia Surco (mts)	Granos Mlineal	Granos/ Postura	Cantidad requerida
	Ha	Mz				
Intibucano A-503	44400	31080	.90	4 - 5	3 – 2	15 – 18
Lujosa B-106	55500	38850	.90	5 - 6	3 – 2	15 – 18
Comayagua A-504	55500	38850	.80-.90	5 - 6	3 – 2	15 – 18
DICTA H-29	55500	38850	.80-.90	5 - 6	3 – 2	15 – 18
DICTA H-30	55500	40000	.80-.90	5 - 7	3 – 2	16 – 20
DICTA - Guayape	55500	40000	.80-.90	2 - 7	3 - 2	16 – 20

DICTA - Guayape

Por su grosor y vigor de tallo es resistente al acame; tolera las enfermedades más comunes que atacan al maíz, como los tizones (*Helminthosporium turcicum* y *maydis*) y las royas (*Puccinia polysora* y *Physopella zae*), Evaluaciones de cobertura de mazorca muestran rangos de 8-10 % de mala cobertura. La coloración de las hojas y tallo es de un verde normal. El rango de mazorca por planta es de 1.3 a 1.5, la cual es forma cilíndrica y larga, de grano blanco dentado y su porcentaje de desgrane es de 82 %. Se han registrado rendimientos de 80-90 qq/Mz, a nivel comercial.

3.8. Dobra

Generalmente el productor dobra su maíz una vez que su follaje se ha vuelto amarillo pálido; que es cuando, ha llegado a su madurez fisiológica (figura 4).

Esta práctica se realiza con el fin de secar el grano, no obstante, durante este periodo se presentan muchos daños en el maíz principalmente si se deja por mucho tiempo en el campo (figura 5).

3.9. Cosecha

Muchos productores logran obtener cultivos de maíz agronómicamente buenos, sin embargo, otros tipos de pérdida hacen que al final su actividad no sea rentable. Una de las causas de esas pérdidas se da cuando el productor no cosecha su maíz tiempo, dejándolo en el campo y de esta forma la planta queda expuesta al volcamiento, al daño de roedores y pájaros; las altas precipitaciones inducen a pudriciones de mazorca y Germinación de la semilla. Esto trae como consecuencia, pérdida por mala calidad del grano y a la vez un aumento en la concentración de micotoxinas con los consecuentes daños que estas sustancias producen.

La humedad óptima para cosecha es cuando el grano ha alcanzado entre 22 y 24% de humedad.



Figura 1. Mazorca lista para cosecha



Figura 2. Cosecha de maíz

3.10. Costo de producción

Los costos de producción, son los gastos necesarios para mantener un proyecto, línea de procesamiento o un equipo en funcionamiento. En una empresa estándar, la diferencia entre el ingreso (por ventas y otras entradas) y el costo de producción indica el beneficio bruto.

Esto significa que el destino económico de una empresa está asociado con: el ingreso (por ejemplo, los bienes vendidos en el mercado y el precio obtenido) y el costo de producción de los bienes vendidos. Mientras que el ingreso, particularmente el ingreso

por ventas, está asociado al sector de comercialización de la empresa, el costo de producción está estrechamente relacionado con el sector tecnológico; en consecuencia, es esencial que el tecnólogo pesquero conozca de costos de producción.

El costo de producción tiene dos características opuestas, que algunas veces no están bien entendidas en los países en vías de desarrollo. La primera es que para producir bienes uno debe gastar; esto significa generar un costo. La segunda característica es que los costos deberían ser mantenidos tan bajos como sea posible y eliminados los innecesarios. Esto no significa el corte o la eliminación de los costos indiscriminadamente (FAO s.f.).

3.10.1. La relación beneficio costo

La relación costo beneficio toma los ingresos y egresos presentes netos del estado de resultado, para determinar cuáles son los beneficios los en el proyecto.

Cuando se menciona los ingresos netos, se hace referencia a los ingresos que efectivamente se recibirán en los años proyectados. Al mencionar los egresos presente neto se toman aquellas partidas que efectivamente generarán salidas de efectivo durante los diferentes periodos, horizonte del proyecto. Como se puede apreciar el estado de flujo neto de efectivo es la herramienta que suministra los datos necesarios para el cálculo de este indicador. La relación beneficio / costo es un indicador que mide el grado de desarrollo y bienestar que un proyecto puede generar a una comunidad (Vaquiro 2010)

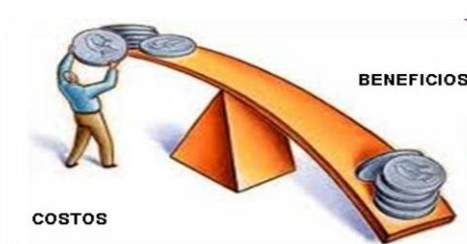


Figura 3. Relación beneficio costo

3.11. Abonos orgánicos terminados

La elaboración de abonos orgánicos ocupa un lugar muy importante en la agricultura, ya que contribuye al mejoramiento de las estructuras y fertilización del suelo a través de la incorporación de nutrimento y microorganismos, y también a la regulación del pH del suelo. Con la utilización de los abonos orgánicos los agricultores pueden reducir el uso de insumos externos y aumentar la eficiencia de los recursos de la comunidad, protegiendo al mismo tiempo la salud humana y el ambiente (Zuniga 2009) (figura 8).



Figura 4. Elaboración de abono orgánicos terminado

3.11.1. Funcionamiento del abono orgánico terminado:

El efecto del uso del abono orgánico terminado, ayuda de manera directa la vida de la macro y microfauna del suelo, pone a disposición una serie de nutrientes (entre ellos: NO_3 , P_2O_5 , K_2O) que la planta de maíz necesita en sus diferentes etapas fenológicas, los componentes del abono terminado contienen todos los macro y micro elementos que exige el cultivo, y su disponibilidad es casi inmediata.

Cuando las condiciones de humedad y temperatura son ideales se genera la incorporación de estos elementos a la solución del suelo, los nutrientes una vez que están cerca de las raíces adventicias son absorbidos y transformados a cada una de las estructuras de la planta, generando un rápido desarrollo y adecuado crecimiento que al final resulta en mayores rendimientos en grano y por superficie cultivada.

Cuadro 2. Cantidad necesaria de materiales para preparar un quintal de abono terminado

Producto	Unidad	Cantidad
Tierra de corral	Libras	40
Tierra común	Libras	30
Ceniza	Libras	5
Calcio	Libas r	5
Lombri-compost	Libras	5
Hojarasca seca	Libras	5
Arena	Libras	5

Pasos para la elaboración de 1 qq de abono

1. Recolectar cada uno de los ingredientes: se recolectó cada uno de los materiales locales, estiércol de vaca seco 0.40 qq, tierra negra 0.40 qq, arena 0.05 qq, cal 0.05 qq, lombricompost 0.05 qq, hojarasca 0.05 qq, para hacer un total de 1 qq de abono orgánico.
2. Pesar según la cantidad de quintales a utilizar: se pesaron las cantidades respectivas para la elaboración de cinco quintales, los cuales se aplicaron en las diferentes etapas del proceso.
3. Mezclar de manera uniforme: se homogenizaron los ingredientes anteriormente pesados y descritos.
4. Uso inmediato: una de las principales ventajas del abono orgánico terminado con respecto a otros abonos orgánicos es que este es de uso inmediato.

En caso de comprar la cal y el lombricompost, el costo se puede estimar en Lps. 25.00 por cada qq.

La forma más práctica de usar el abono terminado es aplicar de forma directa al cultivo, igual como los fertilizantes químicos al lado de las plantas y en zonas de ladera en la parte de arriba del surco, la cantidad mínima a aplicar es de 60 qq/manzana, podemos fraccionar las aplicaciones de la siguiente forma: al momento de la siembra el 60%

(36qq), 20 días después el 40% (24qq). La dosis recomendada es de 2 onzas/planta en el ciclo, sin embargo esta se puede reducir a la mitad cuando los suelos se usan por primera vez.

Esta práctica reduce de manera significativa los gastos en un 12% por compra de fertilizantes químicos por unidad de área, que cada año incrementan sus precios por ser adquiridos en el mercado externo e implica altas erogaciones de divisas, por el contrario, el uso del abono terminado garantiza menores gastos para las familias productoras y consecuentemente reduce los costos de producción, con lo que se mejora en ingreso neto de estas familias.

El incremento en el rendimiento con el uso de abono orgánico terminado, es superior al compararlo con un sistema tradicional con uso de fertilizantes químicos en niveles inadecuados por falta de recursos. Impacto al Medio Ambiente

El uso de abonos orgánicos garantiza que no habrá ninguna contaminación de suelos, agua y aire, y que los productos cosechados serán completamente sanos (Santo s.f.).

3.12. Fertilización química

La fertilización se define con el antecedente del lote como: producción del año anterior, análisis de suelo, análisis foliares y meta de producción (La meta de producción debe de tratar de ser superada año con año).

Cuadro 3. Mezcla de fertilizante generalizada para una Ha de maíz.

Producto	Unidad	Cantidad
18-46-0	qq/ha	4.31
KCl	qq/ha	1.54
Sulfato de Amonio	qq/ha	2.14

Esto es el primer paso para agricultura de precisión que significa producir lo máximo que nos permite un lote (o parte de un lote) con el mínimo de insumo o mejor dicho con

el insumo necesario y no en exceso. Esto nos va al final a mejorar la rentabilidad de nuestro cultivo (USAID 2008).



Figura 5. Fertilizantes químicos

3.13. Sistema de riego

La innovación de sistemas de riego a baja presión es una alternativa que en la actualidad reemplaza a los sistemas de riego por goteo convencionales, para aquellos productores que no cuentan con caudales suficientes para el riego de sus cultivos, ello hace que los sistemas de baja presión sean una alternativa puesto que con cantidades menores de agua y con menor presión hacen igual de eficiente un riego por goteo para dotar de las cantidades necesarias de agua para el manejo de un cultivo.

Estos sistemas de riego por goteo de baja presión tienen como característica principal la utilización de bajas presiones, funcionan con reservorios que alcanzan presiones que van en un rango de 2 a 4 psi, no utilizan bombas de combustión, generalmente se aprovechan las diferencias de alturas de las fuentes de agua.

3.13.1. Tipos de riego

A. Riego superficial:

El agua corre sobre la superficie de la tierra proporcionando a las plantas la humedad necesaria para su desarrollo.

B. Riego por bordes a nivel:

1. Se aplica el agua a un área a nivel rodeada por diques o caballones.
2. Cada área individual regada está completamente a nivel sin pendientes hacia ninguna dirección.
3. No es necesario que los bordes sean rectangulares o rectos ni tampoco que los diques en los bordes sean permanentes.
4. A esta técnica de riego también se le llama: eras niveladas para inundación o riego en eras (fajas).

C. Riego por inundación:

1. Se adapta para siembras extensas y no propensas a enfermedades que se desarrollan por exceso de humedad.
2. Consiste, en llevar agua de pozos profundos o corrientes superficiales (ríos, lagos, estanques, etc.).
3. Requiere que los campos estén preparados con un desnivel que oscile entre 3% y 6% para que el agua corra lentamente y llegue a la parte más baja de la finca donde se recogerá por canales (drenajes) para eliminarla o volverla a usar.

D. Riego por aspersión:

1. El agua se aplica sobre la superficie del suelo en forma parecida a la lluvia.

2. Dicha aspersión se obtiene al impulsar agua a presión, a través de pequeños orificios o boquillas,
3. Generalmente la presión se obtiene por bombeo, aunque puede lograrse por gravedad.

E. Riego por goteo:

En el riego por goteo la aplicación de agua es y frecuente mediante el uso de unos dispositivos mecánicos llamados emisores o goteros localizados en puntos específicos a lo largo de unas líneas en líneas distribuidoras del agua (Goyal s.f.).

3.13.2. Sistemas de riego de baja presión

La tecnología consiste en cultivar la parcela de maíz con el uso de riego por goteo de baja presión como complemento a la tecnología de uso de abonos orgánicos terminados. El sistema de riego de baja presión es una tecnología de mucha utilidad ya que permite obtener cosechas durante todo el año, los sistemas de riego por goteo, son un método eficiente de uso y aprovechamiento agrícola del agua, la cual llega a la planta a través de un sistema de tuberías y goteros, se infiltra poco a poco en el suelo y de ahí es absorbido por las plantas por medio de las raíces.

El uso de sistemas de riego de baja presión es una tecnología para parcelas pequeñas de cultivo, que permiten a los productores obtener alimentos en toda época, contribuyendo directamente a la seguridad alimentaria de las familias beneficiarias. Una de las ventajas que ofrecen los sistemas de riego es su facilidad de manipular y en casos que no se utilicen se guarda para la próxima temporada.

El riego por goteo es un método localizado donde el agua es aplicada en forma de gotas a través de emisores, denominados microtubos.

Los sistemas de riego por goteo se obtienen en el mercado nacional, actualmente los distribuye la empresa IDE, ubicada en Tegucigalpa y el costo varía según el área a irrigar, estos van desde sistemas de riego para 50 M² hasta 10000 M².

En cuanto a la vida útil del sistema de riego de este tipo oscila en 9 ciclos productivos, por lo que su depreciación es lenta y los productores recuperan la inversión en el corto plazo.



Figura 6. Sistema de riego a baja presión

Importancia del uso de riego por goteo de baja presión: n asegura la cosecha, la utilización adecuada de recurso agua y no afecta el suelo en comparación con el riego por gravedad o aspersión. Está orientado para familias de escasos recursos económicos que poseen pequeñas parcelas con acceso a agua.

A. Ventajas:

- Disponible en tamaños pequeño.
- El agua puede aplicarse de manera lenta y regular.
- Ahorro de agua comparado.
- Reducción en los costos de mano de obra.
- Son sistemas que funcionan por gravedad.
- Se puede utilizar en terrenos de ladera.
- Diversificación de la producción.

El sistema de riego por goteo consta de: un tanque de almacenamiento, línea de conducción, línea principal o línea madre, válvulas, cinta lateral y micro túbulos o goteros. Además constan de conectores y accesorios pvc para uniones (Beláustegu s.f.).

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Localización del experimento

La investigación se realizó en 3 municipios del departamento de Olancho, en Dulce Nombre de Culmí, se estableció 1 lote, en Catacamas se establecieron 4 lotes y Juticalpa se establecieron 2 lotes; haciendo un total de 7 lotes experimentales (cuadro 3).

Cuadro 4. Descripción de localidades donde se llevó a cabo el experimento

Municipio	Comunidad	Productor
1. Catacamas	UNA	Escuelas de campo
2. Culmí	Pisijire	Leónidas Zavala
3. Catacamas	El Culebrero	Carlos Hernández
4. Juticalpa	La Empalizada	Julio Guerrero
5. Catacamas	Rio Blanco	Samuel Martínez
6. Catacamas	Colonia Agrícola	Emilio Hernández
7. Juticalpa	Las Tablas	Juan E. Guerrero

4.2. Materiales y equipo

Los materiales que se utilizaron para el desarrollo del experimento fueron:

Semilla de maíz, abono orgánico terminado, sistema de riego por goteo de baja presión, machete, libreta de campo, lápiz, calculadora, cinta métrica, sacos, cabuya, agua, lotes de terreno de 500 m² (20 x 25 m E-O), azadones, estacas, bomba de mochila y balanza.

4.3. Metodología

4.3.1. Manejo del experimento

Se estableció un lote demostrativo de cultivo de maíz (*Zea mays*) en siete fincas, además se implementó un lote comparativo en el área investigativa de sistemas de producción en la Universidad Nacional de Agricultura, cada uno de los lotes contó con las dimensiones siguientes; 20 metros de ancho por 25 metros de largo, haciendo un área total útil de 500 m² (figura 12), se hicieron 13 camas a 1.5 metros de distancia, sembrado a doble hilera haciendo un total de 26 surcos, la distancia entre surco fue de 0.75 m y 0.20 m entre planta en cada lote establecido, además se instaló un sistema de riego por goteo a baja presión.

En cada lote bajo la modalidad de producción orgánica se aplicaron 5 qq de abono orgánico terminado distribuidos de la siguiente manera 60% (3 qq/parcela) al momento de la siembra y un 40% (2 qq/parcela) a los 20 días después de la siembra, la aplicación fue directa a chorro corrido en cada surco.

La aplicación del abono químico en el lote comparativo fue de 0.21 qq de 12-24-12 al momento de la siembra que equivale a 21 lbs, 0.071 qq de KCl que equivale a 7 lbs y 0.14 qq de urea que equivale a 14 lbs. Se realizaron dos fertilizaciones, la primera al momento de la siembra representando un 50% y la segunda a los 20 días después la siembra el otro 50%.

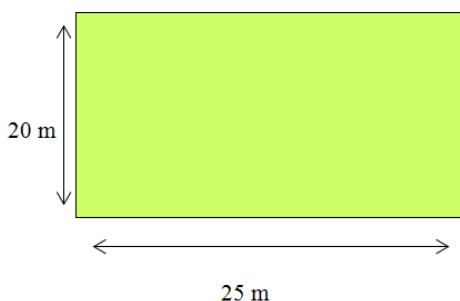


Figura 7. Dimensiones de cada lote que se estableció.

4.3.2. Variedad de maíz que se utilizó

Dicta ladera

Es una variedad de maíz de polinización libre, desarrollada y liberada por la Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA) para su producción y comercialización por los productores de este grano. El rango de mazorca por planta es de 1.3 a 1.5, la cual es de forma cilíndrica y larga, de grano blanco dentado y su porcentaje de desgrane es de 82 %. Se han registrado rendimientos de 80-90 qq/Mz. a nivel comercial utilizando el sistema semi-tecnificado.

4.3.3. Variables evaluadas

A) Porcentaje de germinación: se tomó una muestra significativa en dos lotes en forma aleatoria, se homogenizó la muestra con el fin de conocer acertadamente las semillas germinadas por metro lineal y se comparó con el ideal de germinación por metro lineal que representa el 100% de las semillas sembradas, se procedió a el conteo de plantas germinadas en toda la muestra, esta se multiplicó por el 100% y se dividió por el ideal de toda la muestra, obteniendo el grado de germinación por lote, en el lote Colonia Agrícola se obtuvo un 92% mientras en el lote el Espino un 75%, el cual hacen un promedio total de germinación del 83.5% que es considerado aceptable.

B) Grosor de tallo: esta variable se midió a los 70 días posterior a la siembra, se utilizó un pie de rey para medir el diámetro de cada una de las plantas dentro de la muestra que se tomó en forma aleatoria en dos lotes demostrativos, establecidos en Rio Blanco, Catacamas se obtuvo un promedio de 19.38 mm de diámetro, mientras que en el lote de la Empalizada, Juticalpa se obtuvo un promedio de 18.66 mm de diámetro el cual hacen un promedio total de 19.02 mm de grosor de tallo.

C) Altura de mazorca: se realizó midiendo con una cinta métrica, una muestra significativa de plantas, la medición fue a la altura de la mazorca encontrando para el lote de la Empalizada, Juticalpa una altura promedio por planta de 1.083 m, mientras para el lote de Rio Blanco, Catacamas una altura promedio a la mazorca de 1.091 m, el cual se obtuvo un promedio de 1.087m de altura de mazorca. Según Vega O, la altura promedio de mazorca es de 1.7 metros estudio realizado en plantas de maíz híbrido. Según Vega (1972), la altura promedio de mazorca es de 1.7 metros .estudio realizado en plantas de maíz híbrido.

B. Rendimientos: Para la evaluación de rendimiento de producción, se desgranaron todas las mazorcas cosechadas en cada uno de los lotes, luego se pesó el maíz desgranado, obteniendo los resultados siguientes, para el primer lote se obtuvo un rendimiento de 40.6 qq/Mz, encontrando una misma cantidad en el segundo lote con un rendimiento de 40.6qq/Mz.

C. Relación beneficio costo: esta variable se midió tomando como base el nivel de producción por manzana, además el costo de instalación y de operación, el costo para la producción bajo la modalidad convencional es de 7537lps/Mz, mientras el costo para el lote bajo la modalidad de producción orgánica es de 10503 lps/Mz . La producción en cada una de las modalidades es la misma 40.6 qq/Mz.

D. Medición del conocimiento de los productores: se midió el conocimiento sobre los sistemas de riego de baja presión, uso de abonos orgánicos, además se conoció el promedio por MZ de maíz producido para el año 2011-2012 y el promedio de productores que han utilizado alguna vez riego por goteo.

Estos datos fueron tomados mediante 335 encuestas que fueron realizadas en 37 comunidades del departamento de Olancho, comunidades cercanas donde fueron establecidos cada uno de los lotes.

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La investigación se realizó en tres municipios del departamento de Olancho, en Dulce Nombre de Culmí en la comunidad de Pisijíre, Val, Catacamas en el área investigativa de sistemas de producción en la Universidad Nacional de Agricultura, la Colonia Agrícola, el Culebrero y Rio Blanco, y Juticalpa en la comunidad, de las Tablas y la Empalizada.

Debido a condiciones climáticas la toma de datos que se realizó fue en 7 lotes en los cuales se evaluó, porcentaje de germinación, grosor del tallo, altura de la mazorca, rendimientos y relación B/C.

- A) La toma de datos para determinar el porcentaje promedio germinación se realizó de forma aleatoria tomando un metro lineal por surco en parcelas sembradas el cual fue de 83.5 % en campo a los 12 días después de la siembra.
- B) Para determinar porcentaje de grosor de tallo se realizó de forma aleatoria tomando un metro lineal por surco en parcelas a los 70 días después de la siembra el cual fue un promedio total de 19.02 mm de grosor de tallo.
- C) Altura de mazorca se realizó midiendo con una cinta métrica de forma aleatoria tomando un metro lineal por surco en parcelas a los 70 días después de la siembra el cual dio un porcentaje promedio de altura de 1.087m de altura de mazorca.
- E. Para evaluar los rendimientos en la parcela con abono orgánico y sistema de riego de baja presión, en cada surco de la parcela se cosecho un metro lineal, luego el total de macocas cosechadas de maíz fueron desgranadas y pesadas el cual dieron un rendimiento de 10.0 kg en 26 metros lineales, los cuales en base a una Mz de producción de maíz es igual a 40.6 qq /Mz.

Los rendimientos en la parcela con un sistema convencional fueron los mismos de 24 lb totales en 26 metros lineales y se realizó el mismo método para la estimación.

E)Relación B/C esta variable se midió tomando como base el nivel de producción de cada lote dentro del lote comparativo, establecido en la Universidad Nacional de agricultura, tomando en cuenta el costo de producción de cada sistema, en el convencional y el que se estableció con sistema de riego y abono orgánico terminado.

Costo promedio / MZ

Sistema convencional		Sistema bajo riego y abono orgánico terminado	
Actividad	Costo en lps	Actividad	Costo en lps
Preparación de terreno	1,800.0 lps	Preparación de terreno	3,360.0
Mano de obra	840.0 lps	Mano de obra	960.0
Insumos	3,149.6 lps	Insumos	2,149.6
Insecticidas	500.0	Insecticidas	500.0
Materiales y equipo	700.0	Materiales y equipo	700.0
Depreciación de bomba de mochila	125.0	Depreciación de bomba de mochila	333.0
Cosecha	1,080.0	Bomba de mochila	125.0
Transporte	500.00	Camellones	28.8
Imprevistos	753.70	Cosecha	1,080.0
Costo total	9448,26	Transporte	500.00
Rendimiento	40.6 qq/Mz	Imprevistos	1,050.30
Ingresos	16,240.00	Costo total	10,78586
Utilidad neta	1328,26	Rendimiento	40.6 qq/Mz
		Ingresos	8,120.00
		Utilidad neta	5,454.14

Datos R. B/C en base a 1 Mz de maíz

IT= 8,120 LPs

CT= 8,694.56

$$\mathbf{B/C = \frac{8,120}{8,694.56} = 0.93:1}$$

En donde se dividió el ingreso total entre el costo total de producción

Para el lote convencional la Relación B/C fue de = **0.93:1**

Lo que significa que por cada lempira invertido pierde 0.93 centavos

IT = 16,240 LPs

CT = 9,735.56 lps

$$\mathbf{B/C = \frac{16,240}{9,735.56} = 1.6:1}$$

En donde se dividió el ingreso total entre el costo total de producción

Para el lote con sistema de riego de baja presión y abono orgánico terminado la relación B/C fue de = **1.6:1**

Lo que significa que por cada lempira invertido gana 1.6 lps

El conocimiento de las nuevas tecnologías por parte de los productores en el departamento de Olancho, especialmente en las diferentes comunidades donde se llevó a cabo el estudio, es muy limitado. La Universidad Nacional de Agricultura presenta una alternativa de desarrollo con la metodología aprender haciendo a nivel de campo, con los productores a través de las escuelas de campo ECAs (Figura 8), con el programa de extensión se pretende potencializar las capacidades locales de los productores y el conocimiento de ellas es amplio por parte de las personas.

T

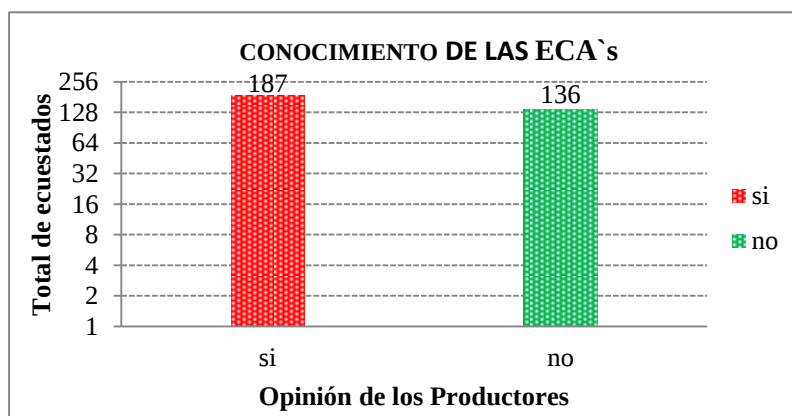


Figura 8. Conocimiento de las ECAS s por parte de los productores

El conocimiento sobre sistemas de riego por goteo por parte de los productores en las diferentes zonas donde se establecieron lotes demostrativos de cultivo de maíz con riego por goteo de baja presión, es mayor ya que en dichas zonas hay productores que realizan sus cultivos bajo estos sistemas, la mayoría los conoce pero no los implementan (figura 8).

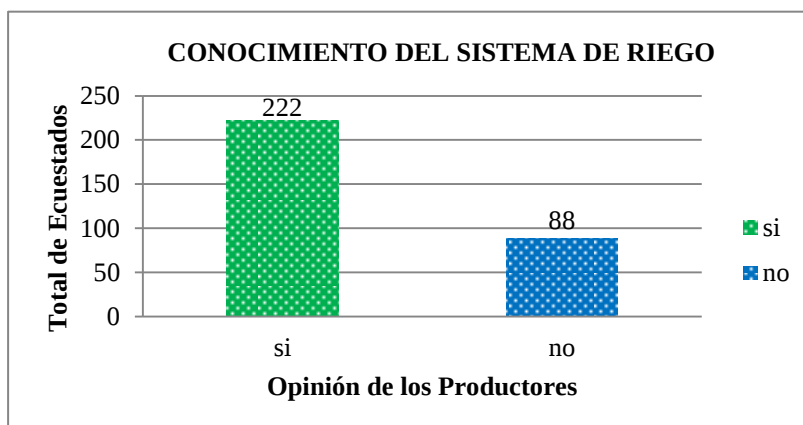


Figura 9. Conocimiento de sistemas de riego de baja presión por parte de los productores.

La mayoría de los productores de las distintas zonas donde se establecieron lotes demostrativos de cultivo de maíz utilizando abono orgánico terminado y sistema de riego de baja presión, tienen un bajo conocimiento sobre esta tecnología de abono orgánico ya que la mayoría de los productores producen convencionalmente (figura 10)

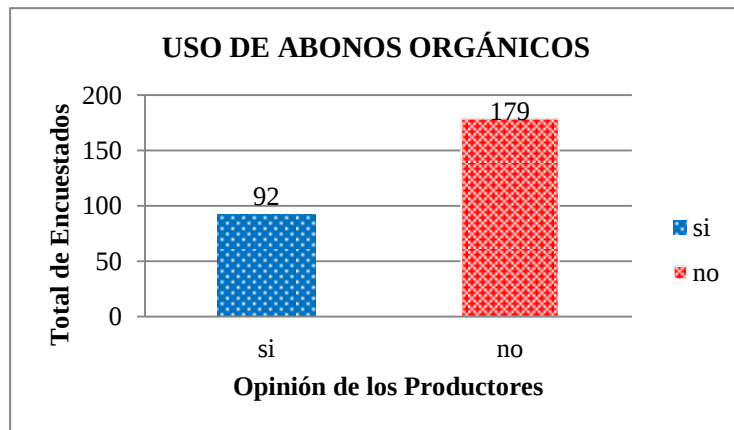


Figura 10. Conocimiento sobre el uso de abono orgánico terminado

Las producciones de maíz para el año 2011-2012 en las diferentes zonas donde se establecieron lotes demostrativos ,varía ya que existe en el año 2012 especialmente en la época de primera, es en esta época donde los productores obtienen la mayor producción de maíz, ya que en la época de postrera ellos se dedican a producir otros cultivos (figura 11)



Figura 11. Producción de maíz para el año 2011- 2012

VI. CONCLUSIONES

1. Se comparó la relación beneficio-costo en la producción de maíz (*Zea mays*) utilizando abono orgánico y riego por goteo a baja presión con un sistema tradicional y se difundió esta tecnología con productores beneficiarios del programa de escuelas de campo y otros productores de la zona donde fue establecido el lote de cultivo de maíz.

De los dos sistemas implementados el que mejor resultado fue al que se le aplicó abono orgánico terminado e instaló el sistema de riego de baja presión, ya que el riego es una alternativa para las épocas secas y el costo de abono orgánico es más bajo.

2. Se evaluó el costo de producción de abono orgánico terminado y el uso de sistema de riego por goteo en cultivo de maíz (*Zea mays*). El cual resultó mejor ya que genera más ingresos por el costo de los productos orgánicos.
3. En el sistema bajo estudio el costo de fertilizante orgánico es más bajo que en un sistema convencional, y su tendencia es de incrementarse cada día° por ser importado en valores dolarizados.
4. El uso de abono orgánico y el sistema de riego por goteo de baja presión ayudan al suelo y permiten la conservación o recuperación de la micro fauna asegurando cada año mejores cosechas.
5. El conocimiento sobre la tecnología de abono orgánico terminado es bajo por parte de los productores ya que la mayoría de ellos realizan sus cultivos de manera convencional.

VII. RECOMENDACIONES

1. Promover con los agricultores realizar un plan de costos y planificación de actividades antes de establecer cualquier cultivo.
2. Se recomienda sembrar el cultivo de maíz a una semilla por postura o ralea si hay más para disminuir la población, así evitar la competencia ya sea por nutrientes o luz.
3. Es necesario hacer monitoreos continuos en los cultivos, para prevenir el ataque de plagas y enfermedades.
4. Realizar estudios similares para conocer el comportamiento de esta tecnología en otras épocas del año.
5. La agricultura orgánica se debe promover para la seguridad alimentaria y nutrición de la población hondureña.
6. Promover a través del programa Escuelas de Campo de la Universidad Nacional de Agricultura ambas tecnologías para asegurar el alimento en las familias rurales.
7. Establecer parcelas para probar diferentes dosis del abono orgánico terminado, que permitirá obtener datos que indiquen cual es la dosis más indicada.

VIII. BIBLIOGRAFÍAS

1. Báquiro D.2010. Gerencia-Finanzas-Proyectos. Relación beneficio costo. Consultado el 17 de mayo. 2013. Disponible en: <http://www.pymesfuturo.com/costobeneficio.html>
2. Beláustegu. S. sistemas de riego Consultado el 28 de mayo. 2013. Disponible en: http://pyrargentina.com.ar/files/hojas_tecnicas/20101001112705_Hoja_Tecnica_N_8_rev.pdf
3. Bonilla. N. 2009. Manual de recomendaciones técnicas en producción de maíz (Zea mays) Consultado el 20 de mayo. 2013. Disponible en: <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00178.pdf>
4. Brizuela et.al.1987. EL CULTIVO DEL MAIZ Guía para uso de empresas privadas. consultores individuales y productores. Consultado el 5 de mayo. 2013. Disponible en: <http://curlacavunah.files.wordpress.com/2010/04/el-cultivo-del-maiz.pdf>
5. CIMMYT. Identificación de problemas en la producción de maíz tropical. Consultado el 7 de Junio. 2013. Disponible en: http://wheatdoctor.cimmyt.org/dmdocuments/identificacion_problemas_produccion_maiz_tropical.pdf
6. FAO .costos de producción. Flujo de caja y costos de producción. Consultado el 17 de mayo. 2013. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/003/V8490S/v8490s06.htm>

7. FAO. 2013. Sistema de información sobre uso del agua en la agricultura y el medio rural. Consultado el 5 de mayo. 2013. Disponible en: http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries_regions/honduras/indexesp.stm
8. FAO.2011. Perspectivas Alimentarias de análisis de los mercados mundiales de los cereales. Consultado el 27 de Mayo. 2013. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/014/al978s/al978s00.pdf>
9. Goyal. R. Manejo de riego por goteo. Consultado el 20 de mayo. 2013. Disponible en: http://www.ece.uprm.edu/~m_goyal/gota2006/cap04riegoppt.pdf
10. Orellana. A.2002. Muestreo y análisis de suelo. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA Y FORESTAL Consultado el 20 de mayo. 2013. Disponible en: <http://www.centa.gob.sv/upload/laboratorios/suelos/TOMA%20DE%20MUESTRA%20DE%20SUELO.pdf>
11. Ramírez. A. Análisis del impacto económico de la introducción de maíz transgénico con resistencia a insectos. Consultado el 5 de mayo. 2013. Disponible en: <http://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/110/1/T2651.pdf>
12. RED SICTA – IICA – COSUDE. 2012. PROYECTO DE INNOVACION TECNOLOGICA. Proyecto difusión de sistemas riego por goteo de baja presión para frijol en rotación. Consultado el 20 de mayo. 2013. Disponible en: FASE II http://www.redsicta.org/pdf_files/proyectoMicroRiegoHonduras.pdf
13. Santos A. Secretaria de agricultura y ganadería, desarrollo rural pesca y alimentación. Consultado el 18 de mayo. 2013. Disponible en: <http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasCOUSSA/Abonos%20organics>

14. Situación del Medio Ambiente 2002 .efecto de la rosa tumba y quema sobre el uso del suelo. Consultado el 7 de Junio. 2013. Disponible en:
http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_04/02_vegetacion/recuadros/c_rec6_02.htm
15. USAID-RED. Proyecto de diversificación económica rural, manual de producción, producción de maíz. Julio 2008. Consultado el 15 de mayo. 2013. Disponible en:
http://www.fintrac.com/docs/RED/USAID_RED_Manual_Produccion_Maiz_24%20Julio.pdf
16. Zuniga. M. 2009. Guía técnica abonos orgánicos, programa de desarrollo de sistemas agroforestales y silvopastoriles. Consultado el 20 de mayo. 2013. Disponible en:
<http://ipade.org.ni/docs/desarrollo/MANUALABONOORGANICO.pdf>

ANEXOS

Anexo 1. Costos de producción para 1 Mz de cultivo de maíz (*Zea mays*) utilizando la tecnología de abono orgánico y sistema de riego de baja presión

Plan de inversión (valores en Lempiras)					
Cultivo: Maíz (<i>Zea mays</i>)					
COSTO TOTAL PROMEDIO /MZ				Variedad: Dicta ladera	
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Observación
Preparación de terreno					
Arado y rastreo	horas	1	1200,0	1200,0	
Elaboración de abono orgánico	Jornal	3	120,0	360,0	
Aplicación de abono orgánico	jornal	3	120,0	360,0	2 ^{da} y3 ^{ra} fértil.
Siembra con cabuya	Jornal	6	120,0	720,0	
Instalación de sistema de riego	Jornal	6	120,0	720,0	
Sub-total				3360,0	
Mano de Obra					
Control de malezas	Jornal	3	120,0	360,0	Manual
Control de plagas	Jornal	1	120,0	120,0	
Cosecha	Jornal	4	120,0	480,0	
Sub-total				960,0	
Insumos					
Semilla	Kg	14	28,54	399,6	
Abono orgánico	Qq	70	25	1750,0	
Sub-total				2,149,6	
Insecticida					
Siper	galón	1	500,0	500,0	
Sub-total				500,0	
Cosecha					
Tapisca	Jornal	5	120,0	600,0	
Desgrane	jornal	4	120,0	480,0	
Sub-total				1,080,0	

Materiales y Equipo					
Sacos	unidad	25	14,0	350,00	
Cabuya	Rollo	1	350,0	350,00	
Sub-Total				700,00	
Depreciación de equipo					
Sistema de riego a baja presión	Kit	1	333,0	333,0	depreciación por cuatro años (12 ciclos)
camellones	Área	1 mz	28,0	28,0	
Bomba de mochila	Unidad	1	125,0	125,0	
Sub-total				486,0	
Otros gastos					
Transporte de grano	Fletes	1	500,0	500,00	
Sub-Total				500,00	
Total				9735,56	
Análisis de rentabilidad					
Costo Total					
Imprevistos del 10%				1,050,30	
Gran Costo Total				10,785,86	
Rendimiento	Qq	40,6	400,0	16,240,00	
Utilidad Neta				5,454,14	

Anexo 2. Costos de producción para 1 Mz de cultivo de maíz (*Zea mays*) bajo sistema convencional.

Plan de inversión (valores en Lempiras)					
Cultivo: Maíz (Zea mays)					
COSTO TOTAL PROMEDIO POR MZ				Variedad: Dicta ladera	
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Observación
Preparación de terreno					
Arado y rastreo	Horas	1	1200,0	1200,0	
Siembra	Jornal	5	120,0	600,0	
Sub-total				1,800,0	
Mano de Obra					
Control de malezas	Jornal	1	120,0	120,0	Fumigación
Control de plagas	Jornal	2	120,0	240,0	
Cosecha	Jornal	4	120,0	480,0	
Sub-total				840,0	
Insumos					
Semilla	Kg	14	28,54	399,6	
Fertilizante	Qq	5	550	2750,0	
Sub-total				3,149,6	
Insecticida					
Siper	galón	1	500,0	500,0	
Sub-total				500,0	
cosecha					
Tapisca	Jornal	5	120,0	600,0	
Desgrane	jornal	4	120,0	480,0	
Sub-total				1,080,0	
Materiales y Equipo					
Sacos	unida	25	14,0	350,00	
Cabuya	Rollo	1	350,0	350,00	
Sub-Total				700,00	
depreciación de equipo					
Bomba de mochila	Unidad	1	125,0	125,0	depreciación por cuatro años (12 ciclos)
Sub-total				125,0	

Otros gastos					
Transporte de grano	Fletes	1	500,0	500,00	
Sub-Total				500,00	
Total				8,694,56	
Análisis de rentabilidad					
Costo Total					
Imprevistos del 10%				753,70	
Gran Costo Total				9,448,26	
Rendimiento	Qq	40,6	200,0	8,120,00	
Utilidad Neta				1,328,26	Perdida



Anexo 3 Preparación de terreno



Anexo 4. Elaboración de camas



Anexo 5. Elaboración de abono orgánico



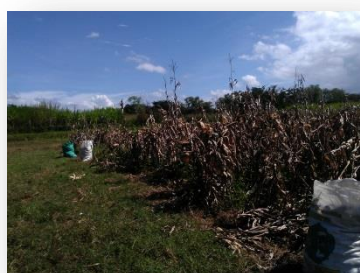
Anexo 6. Aplicación de abono orgánico



Anexo 7. Instalación de sistema de riego



Anexo 8. Riego en funcionamiento



Anexo 9. Cosecha de maíz



Anexo 10. Acarreo de maíz