

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO**  
**DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS**



**Análisis de la rentabilidad del cultivo maralfalfa (*Pennisetum sp.*) como alternativa al sorgo forrajero (*Sorghum vulgare*) en la localidad de Nuevo Chicayan, municipio de Panuco, Veracruz.**

**POR:**

**José de Jesús González Reséndiz**

**TESIS**

Presentada como Requisito Parcial para Obtener el Título de:

**LICENCIADO EN ECONOMÍA AGRÍCOLA Y AGRONEGOCIOS**

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México

Diciembre de 2014

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
"ANTONIO NARRO"**

**DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS  
DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA AGRÍCOLA**

**Análisis de la rentabilidad del cultivo maralfalfa (*Pennisetum sp.*) como alternativa al sorgo forrajero (*Sorghum vulgare*) en la comunidad de Nuevo Chicayan, municipio de Panuco, Veracruz.**

**POR:**

**José de Jesús González Reséndiz**

**TESIS**

Que se somete a consideración del H. Jurado Examinador como requisito parcial para obtener el título de:

**LICENCIADO EN ECONOMÍA AGRÍCOLA Y AGRONEGOCIOS**

**APROBADA**

  
\_\_\_\_\_  
**M.C. ESTEBAN OREJÓN GARCÍA  
ASESOR PRINCIPAL**


  
\_\_\_\_\_  
**M.A.E. FRANCISCO ORTÍZ SERAFÍN  
COASESOR**

  
\_\_\_\_\_  
**M.A.E. TOMÁS ALVARADO MARTÍNEZ  
COASESOR**

**COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS**

  
\_\_\_\_\_  
**DR. LORENZO ALEJANDRO LÓPEZ BARBOSA**

Saltillo, Coahuila, México. Diciembre de 2014

  
**DIV. CS. SOCIOECONÓMICAS  
COORDINACIÓN**

## ***Agradecimientos***

### ***A Dios***

*Por permitirme la vida, salud, amor, fe, y la oportunidad de cumplir una de mis metas que es obtener el título de Lic. En Economía Agrícola y Agronegocios mediante la presentación de esta investigación.*

### ***A mi alma mater***

*La universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, por recibirme y brindarme todos sus servicios para poder superarme como persona y poder cumplir una de mis metas en la vida.*

### ***Al M.C. Esteban Orejón García***

*Infinitamente por el haber aceptado asesorarme a la elaboración de este trabajo de investigación pero en mayor parte agradezco el apoyo, tiempo, amistad y darme el honor de realizar mi investigación con usted, que más que un asesor se le considera un gran amigo.*

### ***Al M.A.F. Francisco Serafín Ortiz***

*Por su apoyo y aportación de sus conocimientos para poder realizar una buena investigación, sin dejar de un lado la amistad y los conocimientos que me transmitió durante mi formación académica.*

### ***Al M.A.F. Tomas F. Alvarado Martínez***

*Por su aportación de conocimientos que fueron de gran apoyo para mejorar la elaboración de este trabajo de investigación.*

## ***Dedicatorias***

***Mis papas: Eduardo González R. Y Juana Reséndiz S.***

*Por su confianza, comprensión sobre todo el apoyo que me brindaron en la vida. Quienes han sacrificado gran parte de su vida para formarme y educarme. Pero sobre todo gracias por el amor que me han dado y de los cuales estoy muy orgulloso.*

*Gracias por todo.*

### ***A mis hermanos:***

*Juan Eduardo, Guillermo y Aldo Emanuel*

*Por apoyarme y estar conmigo en todo momento y a los cuales quiero mucho.*

### ***A mi novia y familiares***

*Dulce Edith, la tía beba, el tío Ricardo, la tía Elvia, Quiquillo, Lupe, Martin, Don Rigo Flores y Profe. Juanita Rodríguez.*

*Gracias por su amistad apoyo*

### ***A mis carnales de la Casa Beta y la banca:***

*Pichicuas Arellano, Del toro, Chikis Flores, Dogor Flores, Ventrilo Flores, Panda Orta, Manguitos Ochoa, el chango Walter, el Chilango, regalito, Toluca, catarro, jesse, morado, pepe, molon, y a todos los damas que me brindaron su amistad.*

### ***A mis compañeros y amigos de la carrera:***

*Cova, toscano, Alexis, la hormiga, viky, Melchor, Juaco, la pingúis, Fely, a todos mis demás compañeros de la carrera...*

# ÍNDICE DE CONTENIDO

	Página
<b>ÍNDICE DE CUADROS E IMÁGENES</b>	
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL</b>	<b>6</b>
<b>1.1. Rentabilidad</b> .....	<b>6</b>
<b>1.2. Indicadores que miden la Rentabilidad</b> .....	<b>6</b>
1.2.1. Relación Beneficio - Costo (B/C).....	6
<b>1.3. Costos de Producción</b> .....	<b>8</b>
1.3.1. Costo Total.....	9
1.3.1.1 Costos Fijos.....	9
1.3.1.2 Costos Variables.....	10
<b>1.4. Ingresos</b> .....	<b>11</b>
<b>CAPÍTULO II. GENERALIDADES DEL MUNICIPIO DE PANUCO VERACRUZ Y LOCALIDAD NUEVO CHICAYAN</b>	<b>12</b>
<b>2.1. Caracterización del municipio de Panuco, Veracruz</b> .....	<b>12</b>
2.1.1. Condiciones biofísicas.....	12
2.1.2. Condiciones socioeconómicas.....	14
2.1.3. Actividades económicas y agrícolas del Municipio de Pánuco, Veracruz.....	15
2.1.4. La producción de forrajes en el municipio de Panuco.....	17
<b>2.2. Caracterización de la localidad Nuevo Chicayan</b> .....	<b>18</b>
<b>CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE RENTABILIDAD DEL CULTIVO DE LA MARALFALFA COMO ALTERNATIVA AL CULTIVO DEL SORGO FORRAJERO</b>	<b>21</b>
<b>3.1 Descripción de la unidad de producción</b> .....	<b>21</b>
<b>3.2. Proceso de producción del cultivo de la maralfalfa</b> .....	<b>21</b>
<b>3.3. Proceso de producción del Sorgo forrajero</b> .....	<b>25</b>
<b>3.4. Determinación de costos de producción de la maralfalfa y sorgo forrajero</b> .....	<b>27</b>
3.4.1. Costo de producción del cultivo de la maralfalfa.....	27
3.4.2. Ingreso obtenido por el cultivo de la maralfalfa.....	28
3.4.3. El beneficio total y relación beneficio-costo de la maralfalfa.....	28
3.4.4. Costo de producción del cultivo de cultivo del sorgo forrajero.....	29
3.4.5. Ingreso obtenidos por el cultivo del sorgo forrajero.....	29
3.4.6. El beneficio total y relación beneficio-costo del sorgo forrajero.....	30
<b>3.5. Análisis comparativo del cultivo de la maralfalfa vs sorgo forrajero</b>	<b>30</b>
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>32</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>34</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>36</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Número de habitantes por sexo del Municipio de Pánuco, Veracruz.....	14
Cuadro 2. Principales localidades del Municipio de Pánuco, Veracruz. Según habitantes.....	15
Cuadro 3. Principales actividades del sector agropecuario de Panuco.....	16
Cuadro 4. La producción de sorgo forrajero verde en municipios colindantes del municipio de Panuco, Veracruz. Año 2013.....	18
Cuadro 5. Variedades de sorgo forrajero sembrado en el municipio de Panuco, Veracruz.....	25
Cuadro 6. Resumen de costos de producción de la maralfalfa. Año 2013.....	27
Cuadro 7. Ingresos por la producción de la maralfalfa.....	28
Cuadro 8. Beneficio total de cultivo de la maralfalfa.....	28
Cuadro 9. Resumen de costos de producción del cultivo del sorgo forrajero 2013.....	29
Cuadro 10. Ingresos por la producción del sorgo forrajero.....	29
Cuadro 11. Beneficio total de cultivo del sorgo forrajero.....	30
Cuadro 12. Comparativo en indicadores: maralfalfa vs sorgo forrajero.....	30

## ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Ríos, Lagunas y Arroyos que forman parte de la hidrología del Municipio de Pánuco.....	13
Imagen 2. Pirámide poblacional del Municipio de Panuco, Veracruz.....	14
Imagen 3. Agricultura y vegetación del municipio de Pánuco, Veracruz....	17
Imagen 4. Ubicación de la localidad de Nuevo Chicayan, Panuco.....	19
Imagen 5. Localización del municipio de Panuco y la Localidad de Nuevo Chicayan.....	20
Imagen 6. Material vegetativo para siembra y la siembra de la maralfalfa.....	23
Imagen 7. Manejo del cultivo.....	24
Imagen 8. Formas de cosecha del cultivo de maralfalfa.....	25



## INTRODUCCIÓN

La producción de forrajes en México, representa una de las principales actividades económicas cuya producción se orienta a la demanda constante de explotaciones pecuarias tanto extensivas como intensivas, sin embargo, las unidades de producción de forrajes dependen, como toda empresa, de su nivel de rentabilidad que cuando la actividad que están realizando ya no le es rentable, o en su caso, la rentabilidad es baja se ven en la necesidad de buscar nuevas opciones, ya sea cambiando de variedad, realizan inversiones, cambiar de cultivo forrajero o en su caso explorar nuevos cultivos forrajeros cómo es el caso del cultivo de la maralfalfa (*penisetum spp*), siendo esta última opción el objeto de estudio que se pretende realizar con la finalidad de determinar el nivel de rentabilidad que se pueda obtener al producirlo y venderlo, como un elemento esencial para la toma de decisiones en las unidades producción que producen forrajes o que quieran iniciarse en esta actividad.

Tomando en cuenta lo anterior, se considera importante realizar este estudio en una unidad de producción perteneciente a la comunidad de nuevo Chicayan municipio de panuco Veracruz, por ser una de las pocas unidades de producción que han incursionado en este cultivo.

Utilizando el método de la relación beneficio-costos, se pretende medir si esta actividad resulta ser una opción económicamente viable en la región con respecto a otros cultivos forrajeros, tales como; el cultivo de sorgo forrajero

Cabe destacar que el cultivo de la maralfalfa se originó en Colombia, introduciéndose a México por productores de forrajes del estado de Sonora en el año 2004, extendiéndose a Ciudad Mante Tamaulipas para el año de 2007, y posteriormente, en el mismo año se introduce por una unidad de producción ubicada en la comunidad Nuevo Chicayan, produciéndose hasta la actualidad, mostrando así una adaptabilidad en la región.

La comunidad Nuevo Chicayan municipio de Panuco, Veracruz se localiza en la zona tropical de México, la cual llamo la atención de otros productores ganaderos



de la región, al introducirse el cultivo de la maralfalfa, ya que este por sus características nutrimentales con un alto contenido de proteínas (17%) aprovechables en la alimentación pecuaria así como su accesibilidad agronómica para cultivarse en un sistema de producción que no requiere mucha aplicación de agroquímicos (fácil manejo), su adaptabilidad a las condiciones agroclimáticas y edáficas y a los altos rendimientos por hectárea (70 ton/ha) obtenidas de 5 cortes por año.

Estas cualidades que presenta el cultivo no se han evaluado económicamente, resultando necesario generar información económica y financiera que coadyuve en la toma de decisiones con fines de expansión o crecimiento, en la unidad de producción de estudio, así como en productores que deseen ampliar o incorporar este cultivo como opción y diversificación en la producción de forrajes.

En el análisis se exponen los aspectos técnicos y económicos que implica cultivar el forraje Maralfalfa, la información base procede de una encuesta aplicada al productor Del municipio Nuevo Chicayan, como ya se menciona, dicha permitió describir el proceso de producción, analizar los costos y los ingresos que se generaron en el proceso de producción del cultivo en el año 2013.

Con la información financiera obtenida se pudo determinar la relación beneficio-costo, a fin de poder medir el nivel de rentabilidad con el que opero la unidad de producción considerada en el estudio.

Otras de las actividades que se analizan en la investigación, se refieren al cultivo del sorgo forrajero, por considerarse un cultivo que compite, con el cultivo de la Maralfalfa, en cuanto a la asignación de recursos y venta. Con esta información se realiza un análisis comparativo entre ambos cultivos identificándose semejanzas y diferencias en cuanto a costos, ingresos y relación beneficio-costo.

El propósito de esta investigación es evaluar la rentabilidad financiera del cultivo de maralfalfa, como una alternativa viable para la alimentación: de ganado vacuno, equino y ovino.

La realización de este estudio se justifica dada la constante búsqueda de opciones en la producción de forrajes por unidades de producción, siendo el nivel de

rentabilidad uno de los principales elementos en la toma de decisiones que ligada a la información del proceso productivo de la maralfalfa, representa una información de suma importancia para productores que quieren incorporar este cultivo como opción forrajera o para instituciones que busquen dar opciones de cultivos forrajeros en otras regiones del país a través de programas de fomento agrícola, por ejemplo.

De lo anterior, se desprenden los siguientes objetivos:

### **Objetivo general**

Determinar la Relación Beneficio-Costo del cultivo de la maralfalfa en una unidad de producción en la comunidad Nuevo Chicayan, Panuco, Veracruz, como alternativa en la producción de forrajes.

### **Objetivos específicos**

1. Conocer los requerimientos agroclimáticos y el proceso de producción del cultivo de la maralfalfa.
2. Determinar los costos de producción, ingresos y utilidades obtenidas en el cultivo de la maralfalfa en la unidad de producción de estudio.
3. Realizar un análisis comparativo entre el cultivo de la maralfalfa y el sorgo forrajero en la región donde se localiza la comunidad de Nuevo Chicayan.

### **HIPOTESIS**

Se parte del supuesto; de que el cultivo de la maralafalfa es una opción viable como alternativa en la producción de forrajes en la comunidad de Nuevo Chicayan, Panuco, Veracruz.

Para el logro de los objetivos y la hipótesis planteada, la investigación se llevó a cabo en cuatro etapas.

La primer etapa consistió en la recolección de información estadística y documental relacionadas con la temática de investigación, entre las principales fuentes de información consultadas fueron libros, tesis, artículos de revistas e información disponible en páginas web de instituciones que generan y publican

información, tales como SAGARPA, INEGI, INIFAP, entre otras y base de datos como el SIACON, SIAP, y OEIDRUS, principalmente.

La segunda etapa consistió en la elaboración del instrumento de investigación (ver anexo N°1. ) para la recopilación de información en la unidad de producción productora de maralfalfa, esta se aplicó directamente al productor en la comunidad de Nuevo Chicayan municipio de Panuco, Veracruz., la información proporcionada fue base para la determinación de la relación beneficio – costo, para el caso de la información correspondiente al cultivo del sorgo forrajero, esta se obtuvo directamente en el Centro de Apoyo al Desarrollo Rural (CADER) de municipio de Panuco y corresponde a los costos e ingresos promedio para este cultivo. La información de ambos cultivos permitió el análisis comparativo de estos cultivos.

La tercer etapa consistió en la organización y análisis de la información recolectada tanto documental como de campo, destacándose principalmente la destinada al cálculo de la relación beneficio-costo de ambos cultivos agrícolas.

En la cuarta y última etapa se procedió a la integración de la totalidad de la información de los capítulos de la tesis con la finalidad de redactar el primer borrador para someterlo a revisión y posteriormente su presentación en forma oral y escrita.

La tesis se estructura en tres capítulos, en el primero capítulo se expone el marco teórico y conceptual, donde se definen los principales conceptos relacionados con el cálculo de la relación beneficio-costo.

En el segundo capítulo se abordan las generalidades del Municipio de Pánuco, Veracruz y la comunidad de Nuevo Chicayan, destacándose las principales actividades económicas ligadas a la producción agropecuaria y en específico a la producción de forrajes.

En el tercer y último capítulo se expone información de costos, ingresos y determinación de la relación de beneficio-costo para ambos cultivos que permitió realizar un análisis comparativo.

La tesis finaliza con la exposición de las conclusiones a las que se llegó en la investigación.

**Palabras claves:** Rentabilidad, Relación Beneficio-Costo, Maralfalfa, Sorgo Forrajero, Nuevo Chicayan, Pánuco, Veracruz

## CAPÍTULO I

### MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

La finalidad de este capítulo es exponer los principales conceptos relacionados con la temática de investigación, el conocerlos permitirá tener una mejor comprensión en el desarrollo de la tesis e inclusive ser guía para determinar lo planteado.

#### **1.1 Rentabilidad.**

La rentabilidad es la relación entre el ingreso y los costos, y aplica que las utilidades de la compañía se pueden obtener de dos formas: al aumentar el nivel de ingreso o reducción de costos (Gitman, 2000).

La rentabilidad según Sesto (2000) menciona que *“es un concepto financiero de gran importancia que mide la relación entre los beneficios obtenidos de una inversión y los recursos utilizados para obtener dicho beneficio. En función del nivel de beneficio escogido y de la inversión tendremos diferentes definiciones de rentabilidad, siendo las más importantes la rentabilidad económica y la rentabilidad financiera”*.

#### **1.2 Indicadores que miden la Rentabilidad.**

Para efectos de esta investigación solamente se consideran el cálculo de dos indicadores: Relación Beneficio-Costo (RB/C) y Escala Óptima de Producción (Punto de Equilibrio), describiéndose ambos a continuación.

##### **1.2.1 Relación Beneficio - Costo (B/C).**

Es el coeficiente que resulta de dividir el beneficio total entre el valor de los costos (Beneficio total/costo total) o Ingreso total/costo total.

La Relación Beneficio-Costo expresa los beneficios netos obtenidos por unidad monetaria total (Muñante, D.D., 2002).

Cuando se determina la Relación Beneficio-Costo, considerando Beneficio total/costo total, los resultados posibles de esta relación, pueden ser: a) cuando  $RB/C > 0$  implica que los ingresos son mayores que los egresos, entonces el proyecto es aconsejable, por representar ganancias, b) cuando la  $RB/C = 0$  implica que los ingresos son iguales que los egresos, en este caso el proyecto es indiferente, es decir no existen pérdidas ni ganancias y c) si la  $RB/C < 0$  implica que los ingresos son menores que los egresos, entonces el proyecto no es aconsejable, es decir existe pérdida.

Cuando se determina la relación beneficio/costo, considerando la relación entre Ingresos Totales/Egresos totales (costos), los posibles resultados de esta relación, puede ser a) si la  $RB/C > 1$  implica que los ingresos son mayores que los egresos, entonces el proyecto es aconsejable, b) si la  $RB/C = 1$  implica que los ingresos son iguales que los egresos, en este caso el proyecto es indiferente, es decir no existen pérdidas ni ganancias y si c) si la  $B/C < 1$  implica que los ingresos son menores que los egresos, entonces el proyecto no es aconsejable.

El conocer como se determina este indicador permite su aplicación en una amplia gama de actividades productivas y económicas, llevadas a cabo en micro, pequeñas, medianas y grandes empresas ubicadas en cualquier sector de la economía, así como en organizaciones e instituciones que requieren tomar decisiones adecuadas para un mejoramiento de su situación socioeconómica, dado que para determinar el indicador de la relación Beneficio/costo se analizan aspectos técnicos ligados al proceso productivo que generan los costos y los ingreso producto de multiplicar el volumen de producción por el precio del productos a vender.

El punto de equilibrio es otro indicador que se puede considerar para determinar la escala de producción a la que una empresa o unidad de producción debe operar como mínimo para recuperar sus costos totales, es decir, la utilidad es igual a cero.

El punto de equilibrio es aquel punto de actividad (volumen de ventas) donde los ingresos totales y los gastos totales son iguales, es decir no existe ni utilidad ni

pérdida, para su determinación se requiere clasificar los costos y gastos en que incurre la empresa (costo fijos y costo variables). Un costo variable es aquel que se modifica de acuerdo a variaciones del volumen de producción (o nivel de actividad), se trate tanto de bienes como de servicios. Es decir, si el nivel de actividad decrece, estos costos decrecen, mientras que si el nivel de actividad aumenta, también lo hace esta clase de costos. Mientras que los costos fijos en la empresa, serán siempre los mismos, así produzca poco o mucho (Fernández, P., 2005).

Para determinar el punto de equilibrio se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{P.E. en unidades} = \frac{\text{Costo Fijo Total}}{\text{Precio} - \text{CVU}}$$

Donde:

Precio= Precio de venta del producto

CVU= Costo Variable Unitario.

Existen otros indicadores que miden la rentabilidad como es la Tasa Interna de Retorno (TIR) también conocida como Tasa Interna de Rentabilidad, que mide los rendimientos futuros de una inversión que dependiendo de su magnitud, se acepta o rechaza.

Para el caso de esta investigación solamente se considerará el cálculo de la relación beneficio-costos, por la facilidad de su cálculo y por considerarse a dos cultivos en el análisis. A continuación se definen los principales conceptos considerados para la determinación de la RB/C, con la finalidad de tener una mejor comprensión del análisis.

### **1.3 Costos de Producción.**

La empresa es la unidad de producción encargada de producir los bienes y servicios destinados a satisfacer las necesidades de la población y para ello requiere la disponibilidad y uso de factores o recursos productivos tales como tierra, trabajo y capital buscando siempre el uso eficiente de estos recursos a través de la capacidad de organización o administración de empresa.

Toda empresa al producir incurre en costos de producción que están en el centro de las decisiones empresariales, ya que todo incremento en los costos de producción normalmente significa una disminución de los beneficios de la empresa. Los costos de producción son el valor del conjunto de bienes y esfuerzos en que se incurren para obtener un producto terminado en las condiciones necesarias para ser entregado al sector comercial, (Mochón, 2003).

El conocer los costos de producción permite se base en la tomar decisiones para: 1) fijar el precio de venta del producto o servicio producido, b) medir la eficiencia en el uso de los recursos o factores producidos, c) incorporar tecnología, d) seguir operando o cerrar, entre otras decisiones a tomar (Villavicencio B., 2006).

### 1.3.1 Costo Total

Según Méndez M. (2002) menciona que el costo total es la suma de todos los costos en que incurre a la empresa durante el proceso productivo, en términos generales, estos costos son: costo de las materias primas, costos de la mano de obra y mantenimiento de la planta y la parte proporcional de la maquinaria y equipo, es decir, su depreciación.

El costo total (CT) es la suma de los costos fijos totales (CFT) más los costos variables (CVT). Se puede expresar en valores unitarios o en valores totales (Backer, et al., 1990).

$$CT = CFT + CVT$$

Donde:

CT= Costo Total

CFT= Costo fijo total

CVT= Costo variable total

$$CTU = CFU + CVU$$

Donde:

CTU= Costo total unitario

CFU= Costo fijo unitario

CVU= Costo variable unitario

#### 1.3.1.1 Costos Fijos

Los costos fijos son el conjunto de gastos que realiza la empresa y que no cambian aunque cambien los niveles de producción, este tipo de costos no cambian en el corto plazo, permanecen constantes, independientemente de la cantidad de producción, y son aquellos que por fuerza tiene que realizar la



empresa para llevar a cabo sus operaciones, mientras la capacidad instalada de la empresa no se modifique, se darán los costos fijos Méndez M. (2002).

Hay que dejar claro, que los costos fijos pueden llegar a aumentar, obviamente si la empresa decide aumentar su capacidad productiva, cosa que normalmente se logra a largo plazo, por esta razón, el concepto costo fijo debe entenderse en términos de aquellos costos que se mantienen constantes dentro de un período de tiempo relativamente corto.

Los costos fijos son los costos de los factores fijos de la empresa y, por lo tanto, a corto plazo son independientes del nivel de producción. Se pueden identificar y llamar como costos de "mantener la empresa abierta", de manera tal que se realice o no la producción, se venda o no la mercadería o servicio, dichos costos igual deben ser solventados por la empresa (Backer, et al, 1990 en Ramírez 2005).

#### 1.3.1.2 Costos Variables

Los costos variables son aquellos que varían al cambiar el volumen de producción. El costo variable total se mueve en la misma dirección del nivel de producción. El costo de la materia prima y el costo de la mano de obra son los elementos más importantes del costo variable. (Melinkoff, 1992).

La decisión de aumentar el nivel de producción significa el uso de más materia prima y más obreros, por lo que el costo variable total tiende a aumentar la producción. Los costos variables son pues, aquellos que varían al variar la producción.

Según Méndez M. (2002) menciona que los costos variables totales (CVT) son aquellos que se realizan durante el proceso productivo y que se modifican en función de los diversos niveles de producción. La suma de los costos variables representa el pago de los factores variables que contribuyen a la producción; entre ellos destacan: materias primas, suministros, etc.

Otro término de costo es el Costo Promedio, que se define como el Costo Total entre las unidades producidas, la importancia de su cálculo es de quéés base para

la determinación del precio de venta del producto obtenido, es decir el considerar este tipo de costo más el margen de ganancia que se quiera obtener se fija el precio de venta.

#### **1.4 Ingresos.**

Ingreso es el dinero que recibe el productor al transferir los bienes y servicios producidos en un periodo de tiempo al comprador. Para obtener los ingresos es necesario contar con información, tal como, número de unidades para la venta, y éstas multiplicadas por el precio nos darían el monto del ingreso por ventas. El ingreso total lo obtendríamos al sumar al ingreso por ventas otros ingresos que no corresponden a la actividad principal de la empresa, por ejemplo la recuperación de los activos fijos, etc., (Samuelson, Paul A. Y Nordhaus, William D., 1986).

El tipo de ingreso que recibe una persona o una empresa u organización depende del tipo de actividad que realice (un trabajo, un negocio, una venta, etc.). El ingreso es una remuneración que se obtiene por realizar dicha actividad.

Para la estimación de un ingreso por parte de una empresa se considera el volumen de producción vendido por el precio de venta.

## **CAPÍTULO II**

### **GENERALIDADES DEL MUNICIPIO DE PANUCO VERACRUZ Y LOCALIDAD NUEVO CHICAYAN**

El objetivo del desarrollo de este capítulo es realizar una caracterización del municipio de Panuco, Veracruz, destacándose algunos aspectos biofísicos y socioeconómicos, en particular lo correspondiente a las actividades del sector agropecuario, finalizándose el capítulo con la descripción de la localidad de Nuevo Chicayan donde se ubica la unidad de producción objeto de estudio.

#### **2.1. Caracterización del municipio de Panuco, Veracruz.**

El municipio de Pánuco es uno de los 212 municipios que integran el estado de Veracruz, ubicado en el extremo norte del estado, su cabecera es la ciudad de Pánuco y forma parte de la Zona Metropolitana de Tampico.

##### **2.1.1. Condiciones biofísicas**

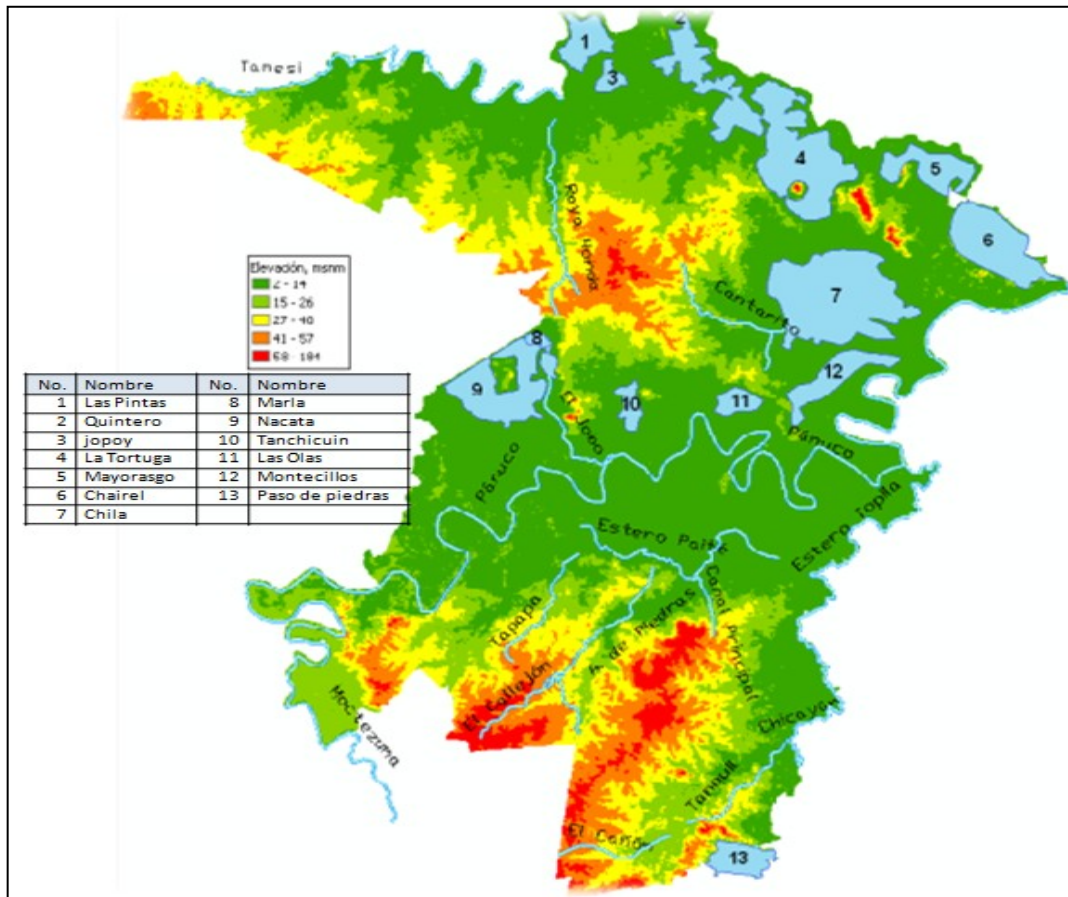
Considerando información del INEGI y del Gobierno del Municipio de Panuco Veracruz 2011-2013, se expone una caracterización del municipio en los aspectos relacionados con las condiciones biofísicas (localización y colindancias, fisiografía, hidrología, clima, flora y fauna).

**Localización y colindancias.** El municipio está ubicado en el extremo norte del estado de Veracruz, con una latitud 22°03' y una longitud 98° 11' y altitud de 10m sobre el nivel del mar. En los límites territoriales al norte con el estado de Tamaulipas y al oeste con el estado de San Luis Potosí. Panuco, Veracruz; Tiene una extensión territorial de 3,277.81 kilómetros cuadrados, que representa el 4.5 %del total del estado de Veracruz. Es esencialmente plano, se encuentra localizado en la llanura de la Huasteca alta.

**Hidrología.** El municipio se encuentra dividido entre tres cuencas hidrológicas, la zona centro pertenece a la Cuenca del río Pánuco, su principal corriente es el río Pánuco, que se caracteriza por ser uno de los más caudalosos de México, la zona norte corresponde a la Cuenca del río Tamesí donde se encuentran numerosas

lagunas como: la tortuga, laguna del Chairel y laguna del Jopoy entre otras y un pequeño sector del suroeste a la Cuenca del río Moctezuma con la laguna Paso de Piedras

**Imagen 1. Ríos, Lagunas y Arroyos que forman parte de la hidrología del Municipio de Pánuco.**



Fuente: INEGI en Mandujano García K. P. (2011).

**Clima.** Se divide en dos zonas, la mitad este es cálido subhúmedo con lluvias en verano y la mitad oeste es cálido húmedo, con temperatura media anual de 24.3° y 26°C, con un periodo de lluvias del mes de junio al mes de septiembre. Su precipitación media anual es de 1079.3 milímetros.

**Flora.** La gran mayoría del municipio se encuentra cubierta por pastizal, con presencia de pequeñas zonas de selva en el norte, así como bosques, Matorral xerófilo y zonas dedicadas a la agricultura. Sus principales especies vegetales

son las que corresponden a la selva baja caducifolia al tular manglar que es la gran característica del municipio.

**Fauna.** En cuanto a su fauna encontramos las principales especies animales no domésticas como armadillos, tejones, mapaches, ardillas, coyotes, halcones y garzas. Los principales animales de crianza y explotación en unidades de producción son bovinos, aves, ovinos, caprinos, equinos y guajolotes, principalmente.

### 2.1.2. Condiciones socioeconómicas

Según datos del Censo de Población y Vivienda 2010 del INEGI, el municipio de Pánuco tiene una población de 97,290 habitantes donde el 50.3% son mujeres y el 49.7% hombres, con una tasa de crecimiento media de 1.44% del 2005 al 2010.

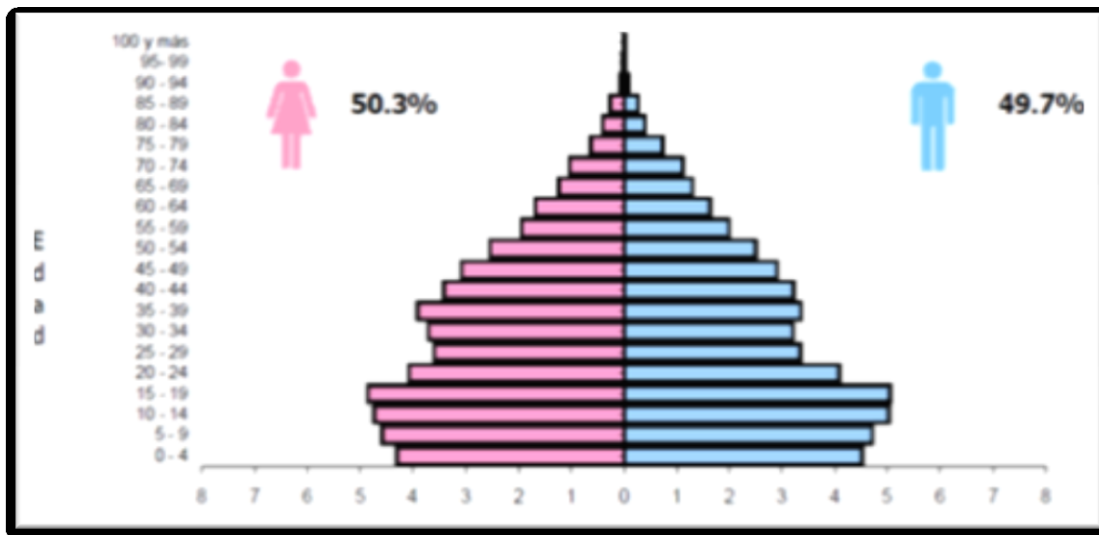
**Cuadro 1. Número de habitantes por sexo del Municipio de Pánuco, Veracruz**

Año	Total	Hombres	Mujeres	TMAC
2005	91,006	45,047	45,959	1.44
2010	97,290	48,357	48,933	

Fuente: elaboración propia con datos de INEGI.

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010, la distribución de la población de acuerdo al rango de edades se presenta a continuación.

**Imagen 2. Pirámide poblacional del Municipio de Panuco, Veracruz.**



Fuente: elaboración propia con datos de INEGI.

Según INEGI, el municipio de Panuco cuenta con 593 localidades, en el siguiente cuadro se presentan las principales localidades que destacan por el número de habitantes, y la comunidad de Nuevo Chicayan.

**Cuadro 2. Principales localidades del Municipio de Pánuco, Veracruz. Según habitantes.**

<b>Localidades</b>	<b>Habitantes</b>	<b>%</b>
Pánuco	40,754.00	41.9
Moralillo	10,191.00	10.5
Tamos	3,883.00	3.9
Guayalejo	2,723.00	2.8
Villa Cacalilao Dos	2,180.00	2.2
Nuevo Chicayan	796.00	0.8
Subtotal	60,527.00	62.21
Resto de localidades	36,763.00	37.79
Total	97,290.00	100.00

**Fuente:** INEGI. Censos y Conteos de Población y Vivienda, 2010.

Son seis localidades del municipio de Panuco, donde se concentra más del 62% de la población, entra las que se encuentra la cabecera municipal que concentra el 41.9%, seguida de la Moralillo con el 10.5%. La localidad de Nuevo Chicayan tiene una población de 796 habitantes, que representa el 0.8% del total de los habitantes de municipio de Panuco.

### 2.1.3. Actividades económicas y agrícolas del Municipio de Pánuco, Veracruz.

En el municipio de Panuco se registran actividades en los tres grandes sectores: agropecuario, industrial y el de servicios, en el agropecuario se registran actividades en los 4 subsectores que lo integran el agrícola, pecuario, forestal y el de pesca, siendo los de mayor importancia en cuanto a empleos e ingresos directos e indirectos destacan los dos primeros subsectores. En el sector industrial destaca el ingenio azucarero “Pantaleón” y en el sector servicios destacan comercializadoras de grano y semilla y de agroquímicos.

Por la temática de la tesis, se exponen de forma más amplia las actividades del sector agropecuario destacando las actividades agrícolas y pecuarias,

principalmente, considerándose para ello los principales productos obtenidos y destino de los mismos, desarrollándose este punto con información disponible en Mandujano (2011).

**Cuadro 3. Principales actividades del sector agropecuario de Panuco, 2010**

<b>Agricultura y vegetación</b>			
Concepto	Superficie municipal (%)	Productos	Utilidad
Agricultura	16.7	Maíz, caña de azúcar, naranja dulce	Comestible
Pastizal	59.9	Gramma, estrella, sorgo	Forraje
Selva	6.0	Ceiba, tronado, palo mulato	Artesanía y madera
Matorral	0.29	Palmilla, navajita	Artesanía y forraje

<b>Población ganadera y avícola</b>		
Concepto	Cabezas	Valor de la población miles (\$)
Bovino	120,354	643,141.7
Porcino	10,427	13,487.3
Ovino	8,937	6,255.9
Caprinos	885	318.6
Equino	4,011	14,395.5
Aves	19,050	492.4

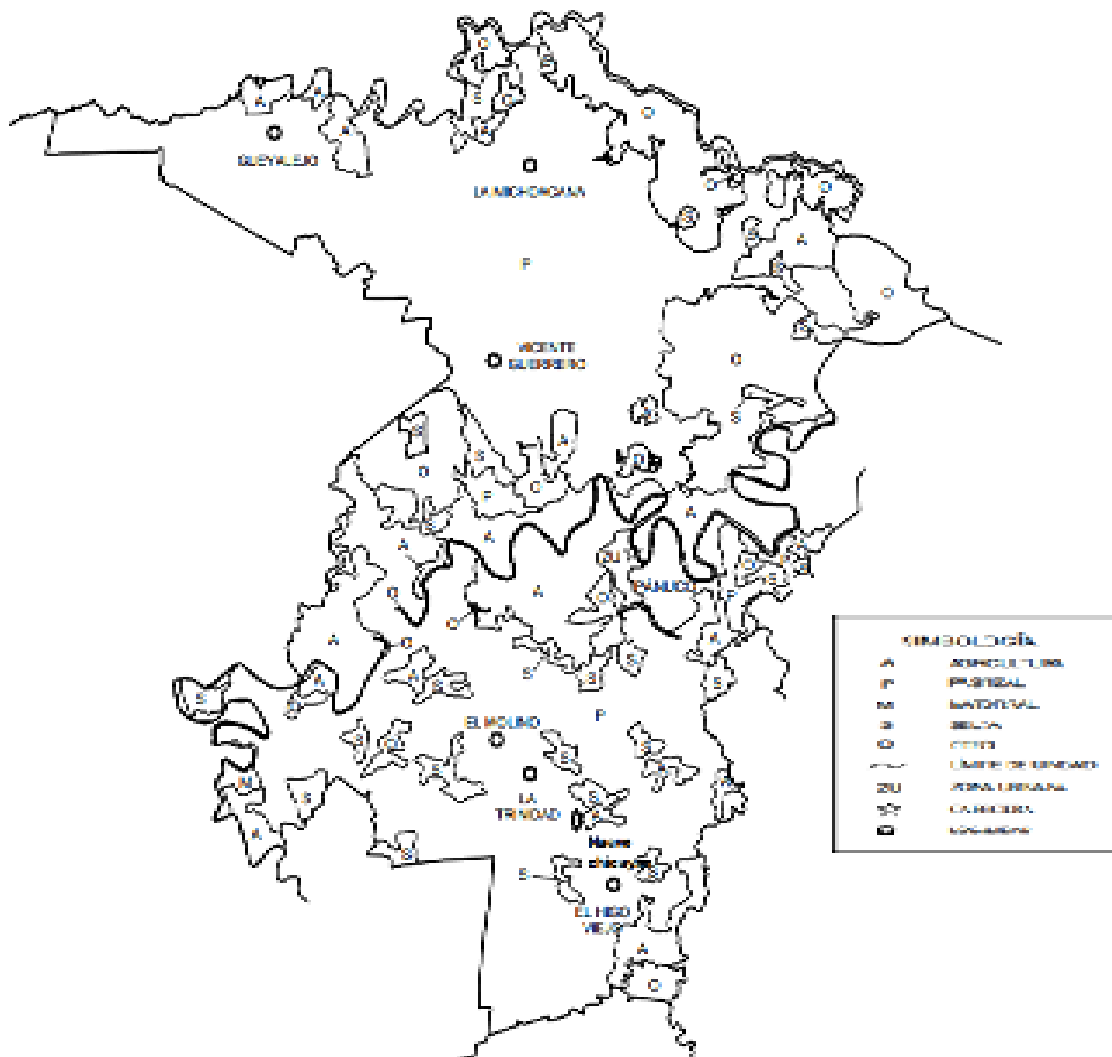
<b>Producción forestal maderable</b>		
Concepto	Volumen, m <sup>3</sup> rollo	Valor miles (\$)
Preciosas	7	6.8
Tropicales	16	11

Fuente: Mandujano García K. P. (2011).

De acuerdo a datos del cuadro, los pastizales ocupan la mayor parte de la superficie del municipio, ocupando casi el 60% destacando el pasto grama y estrella africana cuyo uso es forrajero destinado principalmente a explotación de la ganadería de doble propósito, en cuanto a cultivos agrícolas estos ocupan el 16.7% de la superficie del municipio, siendo el cultivo del maíz, caña de azúcar y naranja los tres principales cultivos, destinado al consumo humano e industrial.

Con la finalidad de ubicar en el territorio del municipio de Panuco, Veracruz la localización de la superficie agrícola y vegetación, se expone el siguiente mapa.

**Imagen 3. Agricultura y vegetación del municipio de Pánuco, Veracruz.**



Fuente: Anuario Estadístico del municipio de Pánuco, Veracruz.

En cuanto a la producción pecuaria, destacan en cuanto a inventario, la cría y explotación de la especie bovina de doble propósito, las aves y la porcina, y en cuanto al valor del inventario pecuario, de las 6 especies explotadas destacan la bovina, la equina y porcina.

#### 2.1.4. La producción de forrajes en el municipio de Pánuco.

En el municipio de Pánuco existe una diversidad de cultivos tanto perennes como cíclicos, que de acuerdo a las fuentes de información muestran los de mayor importancia de acuerdo a superficie sembrada-cosechada. En el caso de los forrajes, destacan el zacate estrella y el sorgo forraje verde, según información de



la Comisión Nacional de Agua (CONAGUA) en el Distrito de Riego 0928 “Río Panuco” del municipio de Pánuco, Veracruz.

Con la finalidad de exponer la importancia de la producción del sorgo forrajero verde en la región, en el siguiente cuadro se exponen los principales indicadores de la producción de este cultivo en los municipios colindantes al municipio de Panuco, Veracruz, datos de importancia para determinar la posible región inmediata en la cual el cultivo de la maralfalfa puede ser una nueva alternativa en la producción forrajera.

Cuadro 4. La producción de sorgo forrajero verde en municipios colindantes del municipio de Panuco, Veracruz. Año 2013

Municipio	Superficie Sembrada (Has)	Superficie Cosechada (Has)	Producción (Ton)	Rendimiento (Ton/Ha)	PMR (\$/Ton)	Valor Producción (Miles de \$)
Ozuluama de Mascareñas	650	650	15,100.00	23.23	688.05	10,389.50
Platón Sánchez	40	40	1,210.00	30.25	609.84	737.9
Pueblo Viejo	150	150	4,350.00	29	609.47	2,651.19
Tampico Alto	190	190	5,390.00	28.37	582.38	3,139.00
Tantoyuca	170	170	5,280.00	31.06	875.15	4,620.79
<b>TOTAL</b>	<b>1,200.00</b>	<b>1,200.00</b>	<b>31,330.00</b>	<b>26.11</b>	<b>687.47</b>	<b>21,538.38</b>

FUENTE: <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-estado/>

Son 1,200 has que se destinan la producción de sorgo forrajero, destacando el municipio de Ozuluama de Mascareñas, que representó más del 50% de la superficie sembrada en el año de 2013, no registrándose siniestro esto debido a que la superficie sembrada fue igual a la cosechada en el mismo año. En los rendimientos promedio, estos son de poco más de 26 ton/ha, destacando el municipio de Tantoyuca, que supero las 31 ton/ha mientras que en el municipio con mayor superficie sembrada los rendimientos fueron de 23.2 ton/ha.

## 2.2. Caracterización de la localidad Nuevo Chicayan

De acuerdo con estudios del Gobierno del Estado y el Censo de Población y vivienda del INEGI, Nuevo Chicayan tiene una población de 796 de los cuales 420 son hombres y 376 mujeres.

La localidad de Nuevo Chicayan se ubica en el sur del municipio de Pánuco, Veracruz, colinda con la cabecera municipal de Panuco al norte, al oeste con la

localidad de La Trinidad, al oeste con el municipio de Ozuluama y Tampico Alto, y al sur con los municipios de El Higo y Tempoal.

Las vías de acceso son por la carretera 127 Pánuco-Tempoal al sur y 20km de la cabecera municipal se localiza El Molino ubicado sobre carretera y de este desviándose a la izquierda por camino de terracería a 22 km se llega a la localidad de Nuevo Chicayan, como se muestra en el siguiente mapa.

Imagen 4. Ubicación de la localidad de Nuevo Chicayan, Pánuco.



Fuente: elaboración propia con datos de INEGI.

Se identifican dos tipos de clima en la región donde se ubica la comunidad de Nuevo Chicayan, que son los que prevalecen en el municipio, siendo estos el cálido húmedo con lluvias en verano y el cálido subhúmedo.

Entre las principales actividades económicas en la región destacan las ligadas a las actividades del sector agropecuario, predominan la producción caña de azúcar, maíz, frijol, sorgo grano y forrajes (zacate estrella, maíz y sorgo forraje verde). En ganadería destaca la cría y explotación de las especies bovina para la producción

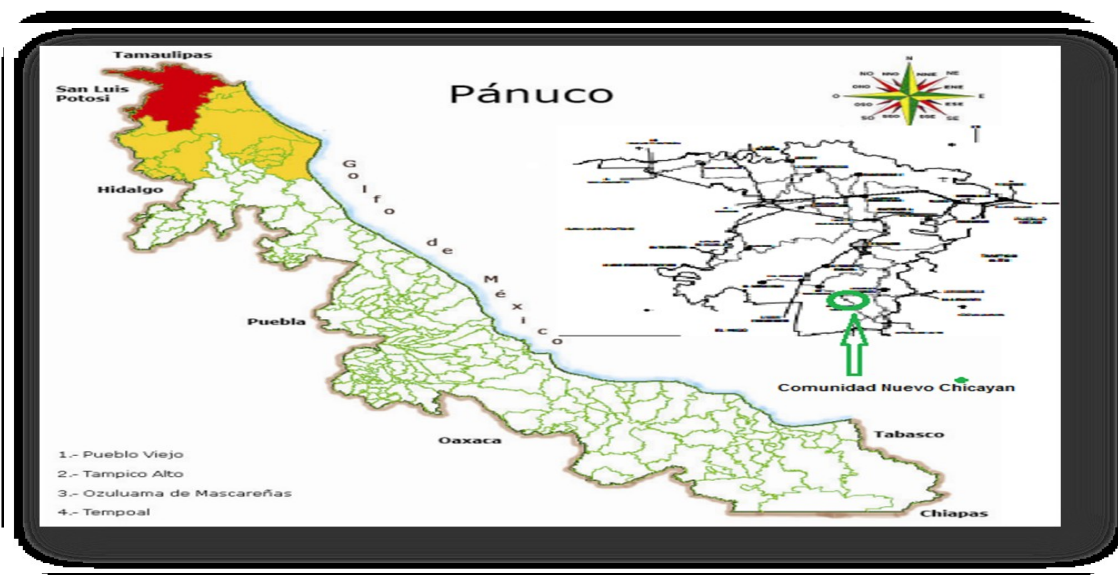
de carne y leche, porcinos para la producción de carne y aves para la producción de carne y huevo, ovinos para carne y otras especies como la equina, destinada a la producción de equinos para esparcimiento y trabajo.

En la pesca es una de las actividades de gran importancia en la localidad ya que cuentan con una presa conocida como la presa de Chicayan ya que es una gran fuente de empleo para los habitantes de esta localidad y sus alrededores por su diversidad de especies acuícolas que produce algunas de ellas son Mojarra, tilapia, jaibas, peje lagarto que son destinados al comercio en la región y es una fuente de ingreso para sus habitantes.

En la agroindustria: es la comercialización de especies acuícolas como antes mencionado, la producción de productos lácteos (queso panela, molido, asadero y yogurt.)

La producción de forrajes la localidad Nuevo Chicayan, representa una de las principales actividades económicas cuyo destino es satisfacer la demanda en producciones pecuarias, entre los principales forrajes que se producen de acuerdo a la información de campo están el zacate estrella, sorgo forrajero, sorgo grano, maíz para forraje y en los últimos años cultivando el pasto conocido como maralfalfa.

Imagen 5. Localización del municipio de Panuco y la Localidad de Nuevo



Fuente: elaboración propia con información de Gobierno del Estado de Veracruz e INEGI.

## **CAPÍTULO III**

### **ANÁLISIS DE RENTABILIDAD DEL CULTIVO DE LA MARALFALFA COMO ALTERNATIVA AL CULTIVO DEL SORGO FORRAJERO**

El objetivo del desarrollo de este capítulo es exponer el proceso de producción del cultivo de la maralfalfa, producto de la aplicación de encuesta a productor en la localidad de Nuevo Chicayan y que corresponden a datos del año 2013. Se expone también el proceso productivo del cultivo del sorgo forrajero, producto de información obtenida en el CADER situado en el municipio de Panuco.

La información de los procesos productivos de ambos cultivos permite identificar los costos de producción y rendimientos obtenidos, información base para determinar ingresos y realización de análisis de la rentabilidad a través de la determinación de la relación beneficio-costos (RB/C), realizándose con esta información un comparativo al final del capítulo que permite determinar si realmente el cultivo de la maralfalfa es una alternativa de producción forrajera en la unidad de estudio y/o región.

#### **3.1 Descripción de la unidad de producción**

La unidad de producción está localizada en la localidad de Nuevo Chicayan: la cual cuenta con 450 ha. Que están dedicadas a las actividades agropecuarias como la ganadería, agricultura y pesca.

La unidad de producción cuenta con maquinaria y equipo propio para las labores de las distintas actividades agropecuarias que realiza.

Para la agricultura están destinadas 40 has. Con diferentes cultivos como son Maíz, Sorgo para forraje y el cultivo de la maralfalfa con 17.

#### **3.2. Proceso de producción del cultivo de la maralfalfa**

Con la finalidad de identificar los recursos o insumos utilizados en la producción de la maralfalfa, se recolectó información a través de encuesta al productor, permitiendo con esto identificar los costos de producción en que incurre por la producción de este cultivo, así como información de rendimientos por hectárea

que se obtiene, el precio de venta e ingreso obtenido, como elementos para calcular los dos indicadores a utilizar para medir la rentabilidad de la maralfalfa, en la unidad de producción considerada.

En el proceso de producción se considerara desde la preparación del terreno, manejo del cultivo, hasta la cosecha para obtener los costos y para los ingresos se considerará los rendimientos por ha, y el precio de venta, datos que corresponderán para el año de 2013.

Es importante destacar que en el desarrollo de la tesis, se describirán las etapas que componen al proceso de producción de la maralfalfa, identificándose las fechas en las que se realizan y los costos que implica cada etapa.

**Preparación de terreno:** es el acondicionamiento del suelo y subsuelo para el establecimiento de un cultivo. En el caso de la maralfalfa cuenta con tres labores para su preparación barbecho, rastreo y bordeado, que de acuerdo a información recabada se realizó en el mes de agosto.

Esta etapa se realiza de forma mecánica con tractor e implementos, consistente en tres pasos de restar, con un surcado de 80 cm entre surco y surco. Cabe destacar la maquinaria y equipo es del productor, estando considerado en uso de maquinaria y equipo, y operador los costos de cada actividad.

**Siembra:** El cultivo se multiplica a través de cañas, ya que producen poca semilla, y su viabilidad es muy baja. Las siembras de temporal se deben realizar entre el inicio y a mediados de épocas lluviosas, procurando que el suelo conserve humedad unos tres meses después de la siembra.

Se utilizan tres toneladas por ha. colocando trozos del material vegetativo de manera horizontal en el surco y después tapando con un azadón de forma manual. De forma inmediata se realiza la siembra después de la preparación de terreno, realizándose con maquinaria y equipo propio, en esta rubro se incluye el costo de la semilla y la siembra, en cuyo costo se incluye el costo de uso de maquinaria y equipo y mano obra.

Para la preparación de la cama de siembra en terrenos con un contenido medio alto de arcilla, se recomienda la labranza convencional, con chapeo, barbecho y doble rastreo.

#### **Imagen 6. Material vegetativo para siembra y la siembra de la maralfalfa**



Fuente: elaboración propia con imágenes disponibles en: <http://ugrnv.com.mx/web/wp-content/uploads/2012/06/Maralfalfa.pdf>

**Labores culturales** estas actividades son realizadas al cultivo después de la nacencia, correspondiendo a fertilizaciones, riegos y control de plagas y enfermedades y malezas (desmonte). Estas actividades se desarrollan dependiendo del grado de desarrollo del cultivo.

**Fertilización:** Se le aplican dos tipos de agroquímicos (fertilizante 20-10 y triple17) estos se le aplican posteriormente al brote del cultivo de forma mecánica. Se dan dos fertilizaciones la primera al brote del cultivo y la segunda después de un riego aproximadamente a 20 días de nacencia. Este insumo es comprado en la Ciudad de Tampico, Tamaulipas.

**Riego.** El riego al cultivo de la maralfalfa se realiza para complementar el grado de humedad requerido por el cultivo para su buen desarrollo, dándose dos riegos, uno después de la primera fertilización y el segundo se da posterior a la segunda fertilización, el riego es pos aspersion, siendo el equipo propiedad de la unidad de producción, cuyos costos de uso están contemplados en el costo de riego.

**Control de plagas y enfermedades:** la plaga más común que se presenta en el cultivo es la palomilla blanca que ataca principalmente al follaje del cultivo, su control es mediante la aplicación de insecticida, aplicándose de manera preventiva

antes de la presencia de esta plaga, la aplicación del insecticida es mecánica, en el costo de esta actividad se incluyen el costos de insecticida y su aplicación. el producto químico aplicado es conocido como Deltrametina.

El desmonte consiste en quitarle la maleza que se encuentra a los alrededores del cultivo en cual se hace con la ayuda de un herbicida.

### **Imagen 7. Manejo del cultivo**



Fuente: elaboración propia con imágenes disponibles en: <http://ugrnv.com.mx/web/wp-content/uploads/2012/06/Maralfalfa.pdf>

**Cosecha.** Esta se da a los 120 días que se sembró el cultivo y se hace en forma mecánica, dejando un crecimiento del cultivo a 10 cm. Para que este vuelva a crecer. El rendimiento del cultivo es 70 Ton/ha. Posteriormente ya cortado el cultivo este se almacena en silos que se colocan en una parte del terreno y encima del cortado se coloca una lona para que lo cubra. Este método es el más utilizado por el productor entrevistado, dado de que cuenta con ganado bovino el cual es alimentado utilizando la maralfalfa ensilada. El ensilar representa costos de pos cosecha, además de materiales como la lona que es utilizada para tapar el ensilado para evitar daños por lluvia o depredadores.

Otro método de cosecha es el uso de pastoreo directo, consistente en introducir el ganado en la parcela o terreno donde está establecida la maralfalfa para su alimentación, el periodo que esta el ganado en la parcela dependerá de la cantidad de ganado que se introduzca y la cantidad o cobertura de planta.

### Imagen 8. Formas de cosecha del cultivo de maralfalfa



Fuente: elaboración propia con imágenes disponibles en: <http://ugrnv.com.mx/web/wp-content/uploads/2012/06/Maralfalfa.pdf>

### 3.3. Proceso de producción del Sorgo forrajero

Se toma como referencia el manual de asistencia técnica del INIFAP-Tamaulipas. En el municipio de Panuco, se identifican 4 variedades sembradas de sorgo forrajero, cuyas características se muestran en el siguiente cuadro.

**Cuadro 5. Variedades de sorgo forrajero sembrado en el municipio de Panuco, Veracruz. 2013**

Hibrido	Corte	Días a cosecha	Altura de planta (cm)	Forraje seco (ton/ha)
BeefBuilder	1°	90	300	20.4
	2°	170	270	11.1
NK-320	1°	84	290	20.4
	2°	165	270	9.3
MilkMaker	1°	92	310	16.5
	2°	175	260	9.5
Azteca	1°	85	300	16.5
	2°	170	260	9.4

Fuente: INIFAP-Tamaulipas. Manual para la asesoría técnica.



De acuerdo al cuadro, de las variedades de sorgo forrajero se obtiene 2 cortes, fluctuando en el primer corte de los 85 a los 92 días después de sembrado y de los 165 a 175 días en el segundo corte, en cuanto a rendimiento de forraje seco en ambos cortes, de 25.9 a 31.5 ton/ha, siendo la variedad BeefBuilder la de mayor rendimiento.

El proceso de producción es el mismo para las variedades expuestas en el cuadro, que inicia desde la preparación del terreno hasta la cosecha, tal proceso se describe a continuación en forma breve, permitiendo con esto la identificación de los costos, que posteriormente se exponen en cuadro resumen y corresponden a los costos proporcionados por el CADER Panuco.

**Preparación del terreno.** Con esta actividad se pretende poner en condiciones el terreno para la siembra del cultivo del sorgo forrajero, consistiendo esta etapa en barbecho, rastreo y nivelación, realizando en forma mecánica tales actividades.

**Siembra.** La mejor época de siembra en el ciclo otoño-invierno es del primero de febrero al 30 de marzo y en el ciclo primavera-verano del 15 de julio al 30 de agosto. Al sembrar fuera de estas épocas aumenta el riesgo de pérdida parcial o total de la producción por las altas o bajas temperaturas.

La siembra se debe hacer en húmedo rajando el bordo, en surcos separados de 80 a 90 centímetros y a una profundidad de 5 a 7 centímetros. Se requieren 15 kilogramos de semilla por hectárea con un mínimo de 85% de germinación. Esta actividad se realiza en manera mecánica, la sembradora se ajusta para que tire de 25 a 30 semillas por metro lineal.

**Manejo del cultivo.** En esta actividad se consideran los riegos, la fertilización, el control de plagas y enfermedades y control de malezas, aplicándose en periodos distintos de acuerdo al grado de desarrollo del cultivo.

**Riegos.** Además del riego de asiento, es necesario aplicar tres riegos de auxilio para llegar a cosechar. El primero a los 30 días de nacidas las plantas, el segundo 20 días después del primero y el tercero 20 días después del

segundo. Para que el sorgo se recupere y llegue a una segunda cosecha, es necesario aplicar tres riegos de auxilio.

### 3.4. Determinación de costos de producción de la maralfalfa y sorgo forrajero.

Considerando el proceso de producción que se describió anteriormente del cultivo de la maralfalfa, a continuación se exponen los costos e ingresos que se generan por la producción de este cultivo en la unidad de producción de estudio. Es importante destacar que por realizar un análisis comparativo con el cultivo del sorgo forrajero, los costos por cada etapa para cada cultivo se expone de manera resumida, considerándose para ello los principales rubros de costos generados en el año de 2013 (ver anexo 2).

#### 3.4.1. Costo de producción del cultivo de la maralfalfa

Los costos de producción son todos aquellos egresos en que incurre la unidad productiva, por lo que se puede decir que este costo es solamente un reflejo del proceso productivo y que corresponden a la información proporcionada por el productor entrevistado en la unidad de producción de estudio.

**Cuadro 6. Resumen de costos de producción de la maralfalfa. Año 2013**

Rubro de costo	Monto (\$)	% participación
<b>Preparación del terreno</b>	<b>3,000.00</b>	14.65
<b>Siembra</b>	<b>4,979.00</b>	24.31
<b>Manejo del cultivo</b>	<b>3,239.25</b>	15.82
Fertilización	2,122.00	-----
Riego	350.00	-----
Control de plagas y enfermedades	767.25	-----
<b>Cosecha</b>	<b>900.00</b>	4.39
<b>Subtotal</b>	<b>12,118.25</b>	<b>59.45</b>
<b>Pos cosecha</b>	<b>6,500.00</b>	<b>31.88</b>
Traslado, ensilado, otros.	4,734.80	---
<b>Otros costos</b>	<b>1,765.20</b>	<b>8.65</b>
<b>Costo total</b>	<b>20,384.05</b>	100
<b>Rendimiento (ton/ha)</b>	<b>70</b>	--
<b>Costo unitario (\$/ton)</b>	<b>291.2</b>	--

Nota: otros costos involucra costos imprevistos que se puede presentar.

Fuente: elaboración propia con datos de campo.

### 3.4.2. Ingreso obtenido por el cultivo de la maralfalfa

Los ingresos se definen como la percepción monetaria que se obtiene por la producción y venta de un producto, que para el caso del cultivo en estudio este ingreso se obtiene multiplicando los rendimientos por hectárea por el precio de venta.

Cuadro 7. Ingresos por la producción de la maralfalfa

Concepto	Cantidad o monto
Rendimiento (ton/ha)	70
Precio (\$/ton)	969.00
Ingreso total (\$)	67,830.00

Fuente: elaboración propia con datos de campo

### 3.4.3. El beneficio total y relación beneficio-costo de la maralfalfa

El beneficio total o utilidad total que se obtiene de una actividad, es restándole al ingreso total A los costos totales, y para la obtención de la relación del beneficio-costo, el beneficio total se divide entre el costo total, indicando el resultado la ganancia por peso invertido, para el cultivo de la maralfalfa, se pueden observar en el cuadro siguiente.

Cuadro 8. Beneficio total de cultivo de la maralfalfa

Concepto	Monto (\$)
Costo total	20,384.8
Ingreso total	67,830.0
Beneficio total	47,445.2
Relación B/C	2.3

Fuente: elaboración propia con datos de campo.

### 3.4.4. Costo de producción del cultivo de cultivo del sorgo forrajero

Los costos de producción son todos aquellos egresos en que incurre la unidad productiva, por lo que se puede decir que este costo es solamente un reflejo del proceso productivo y que corresponden a la información proporcionada por el productor entrevistado en la unidad de producción de estudio.

Cuadro 9. Resumen de costos de producción del cultivo del sorgo forrajero 2013

Rubro de costo	Monto (\$)	% participación
<b>Preparación del terreno</b>	<b>2,350.00</b>	24.99
<b>Siembra</b>	<b>1,470.00</b>	15.63
<b>Manejo del cultivo</b>	<b>3,289.25</b>	38.7
Riego	350.00	---
Fertilización	2,522.00	---
Control de plagas y enfermedades	767.25	---
<b>Cosecha</b>	<b>1,090.00</b>	<b>11.59</b>
<b>Subtotal</b>	<b>8,199.25</b>	<b>90.91</b>
<b>Otros costos</b>	820.00	<b>9.09</b>
<b>Costo total</b>	<b>9,018.25</b>	100
<b>Rendimiento por ha.</b>	35	
<b>Costo unitario (\$/ton)</b>	<b>257.6</b>	

Fuente: elaboración propia con datos de campo.

### 3.4.5. Ingreso obtenidos por el cultivo del sorgo forrajero

Los ingresos se definen los la percepción monetaria que se obtiene por la producción y venta de un producto, que para el caso del cultivo de sorgo, este ingreso se obtiene multiplicando los rendimientos hectárea por el precio medio rural.

Cuadro 10. Ingresos por la producción del sorgo forrajero

Concepto	Cantidad (Ton/ha, \$/ha)
Rendimiento	35
Precio	500
Ingreso total	17,500

Fuente: elaboración propia con datos de campo.

### 3.4.6. El beneficio total y relación beneficio-costo del sorgo forrajero

El beneficio total o utilidad total que se obtiene de una actividad, es restándole al ingreso total los costos totales, y para la obtención de la relación del beneficio-costo, el beneficio total se divide entre el costo total, indicando el resultado la ganancia por peso invertido, para el cultivo del sorgo forrajero ambos cálculos se exponen a continuación:

Cuadro 11. Beneficio total de cultivo del sorgo forrajero.

Concepto	Monto (\$)
Costo total	9,018.25
Ingreso total	17,500.00
Beneficio total	8,481.75
Relación B/C	0.9

Fuente: elaboración propia con datos de campo.

### 3.5. Análisis comparativo del cultivo de la maralfalfa vs sorgo forrajero

Considerando los cálculos por separado que se realizaron en puntos anteriores, en el siguiente cuadro se exponen los principales indicadores considerados en ambos cultivos, con la finalidad de identificar hacer comparaciones que permita generar información para la comprobación de la hipótesis de la investigación.

**Cuadro 12. Comparativo en indicadores: maralfalfa vs sorgo forrajero**

Concepto	Maralfalfa	Sorgo forrajero	Maralfalfa/Sorgo F.
Rendimiento (ton/ha)	70.0	35.0	2.0
Precio (\$/ton)	969.0	500.0	1.9
Costo total (\$/ha)	20,384.8	9,018.2	2.3
Ingreso Total (\$/ha)	67,830.0	17,500.0	3.9
Beneficio Total (\$/ha)	47,445.2	8,481.75	5.6
Relación B/C	2.3	0.9	2.5

Fuente: elaboración propia con datos de campo.

Considerando el comparativo de ambos cultivo, se desprende que el cultivo de la maralfalfa, en rendimientos por ha es 2 veces más alto que el cultivo del sorgo forrajero, esta diferencia aunada al precio/ton de 1.9 veces más alto que el sorgo, ocasiona que el ingreso por ha, sea 3.9 veces mayor.

Lo anterior permite que el cultivo de la maralfalfa sea 2.5 veces más rentable que el sorgo forrajero, dado de que por cada peso invertido, en la maralfalfa se recupera la inversión y se le gana 2.3 pesos, mientras que el cultivo del sorgo por cada peso invertido, se recupera el peso y se le gana 90 centavos.

Es importante destacar que por los rendimientos que se obtiene por ha de la maralfalfa y por ser un cultivo relativamente nuevo y poca producción en la región, ocasiona que el precio de venta sea alto, que repercute en la gran diferencia en la relación beneficio-costos.

Considerando un escenario en el que el precio/ton de la maralfalfa se igualara al del sorgo forrajero (\$500/ton), bajo este escenario el cultivo de la maralfalfa sería menos rentable que el cultivo del sorgo forrajero, ya que la R B/C sería de 0.72 y la del sorgo de 0.90, este cambio de rentabilidad es a consecuencia a que los costos de producción por ha de la maralfalfa son 2.3 veces mayor al cultivo del sorgo forrajero.

Ahora en un escenario en el que el rendimiento por ha de la maralfalfa fuera igual al del sorgo forrajero (35 ton/ha), la rentabilidad del la maralfalfa sería menor ya que la R B/C sería 0.66 y la del sorgo sería de a la del sorgo forrajero sería de 0.90.

## CONCLUSIÓN

De acuerdo con los objetivos e hipótesis de la investigación e información analizada, se pudo determinar que los dos cultivos tienen una rentabilidad positiva, sin embargo la maralfalfa tienen indicadores de rentabilidad mayores que el sorgo forrajero y por ello se concluye lo siguiente.

- ✓ La maralfalfa es un cultivo introducido en el año de 2007, presentando un buen desarrollo en la región norte de estado de Veracruz en el municipio de Panuco, perfilándose este cultivo como una alternativa de producción de forrajes en México, por sus valores nutricionales, su adaptabilidad en el campo mexicano.
- ✓ La producción de la maralfalfa puede ser producido con fines de autoconsumo en las unidades de producción pecuaria o con fines comerciales para grandes explotaciones ganaderas de bovinos destinadas a la producción de carne y leche, principalmente. Aparte de ser un cultivo forrajero, es un cultivo generador de empleos e ingresos directos e indirectos, en la comunidad de Nuevo Chicayan y en particular en la unidad de producción de análisis.
- ✓ Por la adaptabilidad del cultivo de la maralfalfa en la región, se obtiene un alto rendimiento por hectárea, superando al cultivo del sorgo forrajero como cultivo que le compite, en cuanto a cosecha la maralfalfa puede ser empacada, en silos, así como también puede pastorearse directamente.
- ✓ En cuanto al aspecto económico en las variables; costos, precios e ingreso, el cultivo de la maralfalfa resulta más caro producirlo, sin embargo este cultivo tiene mejor precio de venta en el mercado, que aunado con el rendimiento más alto genera un ingreso mayor por hectárea que el cultivo del sorgo forrajero. El precio de venta de la maralfalfa en el año 2013 fue de \$969/ton, siendo \$469 pesos más alto al precio del sorgo forrajero que fue de \$500/ton, en cuanto a rendimiento de maralfalfa se producen 70 ton/ha, siendo el doble que el rendimiento del sorgo forrajero.

- ✓ Al compararse la relación beneficio- costo, se observa una diferencia de 1.4 a favor del cultivo de la maralfalfa, dado que la RB/C del sorgo forrajero es de 0.9 y de la maralfalfa 2.3, lo cual representa un excedente de \$38,963.
- ✓ Considerando la superficie destinada a la producción de forrajes en el municipio de Panuco y municipios colindantes a este, el cultivo de la maralfalfa es un cultivo alternativo de la producción de forrajes no solamente por la rentabilidad que genera, sino también por su adaptabilidad, su alto contenido de nutrientes favoreciendo la producción de carne y leche, además de fácil manejo tanto en el cultivo, cosecha y manejo de pos cosecha.



## BIBLIOGRAFÍA

- Backer et al. 1990, Contabilidad de Costos; un enfoque administrativo para la toma de decisiones. 2ª edición Mc Graw Hill, 2005.
- CONAGUA, Estadísticas agrícolas de los distritos de riego Año agrícola 2008-2009. en:<http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Noticias/Estad%C3%ADsticas%20agr%C3%ADcolas%20%202008-2009.pdf>
- Fernández Padilla R. 2005, Costos y Gastos; de lo elemental a lo fundamental. EAEHT.
- MANDUJANO GARCÍA K. P., 2011. BAJO PÁNUCO, AVENIDAS DE DISEÑO, TESIS MAESTRÍA, UNAM, en [www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/vitstream](http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/vitstream).
- INEGI, Anuario del Gobierno Municipal del municipio de Panuco, Veracruz 2008-2013. Censo de Población y Vivienda.
- INEGI, Censos y Conteos de Población y Vivienda, 2010.
- INIFAP, Costos de labores de la Maralfalfa.
- Leocadio D. Cruz, 2007. Maralfalfa “Una alternativa al problema forrajero.” en, <http://ugrnv.com.mx/web/wp-content/uploads/2012/06/Maralfalfa.pdf>.
- Melikolf R. 92, Nueva edición, Panapo edición.
- Méndez Morales J. S., 2002. Economía y la empresa, 2da. Edición, McGraw Hill, México.
- Mochón P. F., 2003, Economía, Teoría, Política. 3ª edición, Mc Graw Hill, México.
- Moñate D.D. 2002, Manual de Formulación y Evaluación de Proyectos. UACH, Chihuahua México.

Ramírez Padilla D.N., 2005, Contabilidad Administrativa, 7ª edición, editorial LIMUSA.

SAGARPA-CADER Panuco. Costos de labores para la producción del Sorgo forrajero.

Sesto Pereira M. 2000. Introducción a las Finanzas, Mc Graw Hill, México.

Soto Bañales E. 2003. Rentabilidad de la alfalfa bajo dos sistemas de riego en el Valle de Santo Domingo, Baja California Sur. Tesis Licenciatura, UAAAN. Buena Vista, Saltillo, Coahuila.

Viscencio Brambila H., 2002. Economía para la toma de decisiones, Thomson, México.

Bases de datos consultadas para información de la producción agropecuaria en el municipio de Panuco, Veracruz.

- Sistema de Información Agrícola y Pecuaria (SIAP), [www.siap.gob.mx](http://www.siap.gob.mx)
- Servicio de Información de Consulta (SIACON), <http://www.siap.gob.mx/optestadisticasiacon2012parcialsiacozip/>
- Oficina Estatal de Información para el Desarrollo Rural Sustentable en <http://www.oeidrus-veracruz.gob.mx/>

# ANEXO 1

## ENCUESTA A PRODUCTORES

Nombre \_\_\_\_\_

1. Tipo de tendencia de la tierra
2. Actividad principal a la que se dedica  
a) Agricultura.    b) Ganadería    c) otras \_\_\_\_\_
3. Otra actividad a la que se dedique  
a) Agricultura.    b) Ganadería    c) otras \_\_\_\_\_
4. total de hectáreas con las que se cuenta \_\_\_\_\_
5. número de hectáreas que se dedica al cultivo de la maralfalfa
6. forma de producción de la maralfalfa  
a) asociación \_\_\_\_\_ b) tecnificado
7. en caso de asociación especificar con que cultivos se asocia

Cultivo	N°. Has

8. sistemas de producción que se utiliza.  
a) Tradicional \_\_\_ has    b) Monocultivo \_\_\_ has
9. Destino de cultivo de asociación  
a) Autoconsumo \_\_\_\_\_ b) Venta \_\_\_\_\_ % lugar \_\_\_\_\_
10. Actividades que realiza el productor o paquete tecnológico

Actividad	Veces que las realiza	Costo unitario	Costo/ha
Preparación de terreno			

Destino de la producción

Destino	Volumen	precio				lugar	
autoconsumo							
Venta						Local	regional

Cosecha

Cortes	Volumen	fecha	Costo/u	Prod/ha	Cost/ha
total					

A tenido problemas con la comercialización de el cultivo?

\_\_\_\_\_

## ANEXO 2

### PAQUETE TECNOLÓGICO- MARALFALFA

concepto	unidad	cantidad	costo unitario	costo total \$
<b>I. Preparación del Terreno</b>			<b>\$ 3,000.00</b>	<b>\$3,000.00</b>
barbecho	Ha	1	\$ 1,000.00	
Rastreo	Ha	1	\$ 1,500.00	
surco	Ha	1	\$ 500.00	
<b>II. Siembra</b>			<b>\$ 4,979.00</b>	<b>\$4,979.00</b>
Semilla	Ha	1	\$ 4,000.00	
tapar	Ha	1	\$ 499.00	
nales para ta	Ha	4	\$ 480.00	
<b>III. Manejo del cultivo</b>				
riego	mecanico	2	\$ 350.00	<b>\$3,239.85</b>
<b>III. Fertilización</b>				
2010	Kg	150	\$ 8.00	\$1,600.00
Triple17	kg	150	\$ 6.00	\$522.60
<b>V. Control de plagas y Enf.</b>			<b>\$ 604.00</b>	<b>\$767.25</b>
carbufuran	Lt	0.75	\$ 183.00	\$137.00
Deltrametin	Lt	0.25	\$ 121.00	\$30.25
Aplicación	Ha	2	\$ 300.00	\$600.00
Pajareo	Jor	1	\$ 150.00	\$150.00
<b>VI. Cosecha</b>			<b>\$ 320.00</b>	<b>\$900.00</b>
corte (3)	Ha	3	\$ 300.00	\$900.00
empaque	Pacas	2400	\$ 20.00	
<b>Subtotal</b>				<b>\$12,118.85</b>
<b>VII. Diversos</b>			<b>\$ 1,765.20</b>	<b>\$1,765.20</b>
<b>Poscosecha</b>				<b>\$6,500.00</b>
ensilaje			\$ 6,500.00	
lona	m2	20	\$ 4,000.00	
plastico		20	\$ 2,500.00	
<b>Total</b>				<b>\$20,384.05</b>

Fuente: elaboración propia con datos de campo e INIFAP-La posta, Ver.

## PAQUETE TECNOLÓGICO-SORGO FORRAJERO

concepto	unidad	cantidad	costo unitario	costo total \$
I. Preparacion del Terreno			1850	<b>2350</b>
barbecho	Ha	1	850	850
Rastreo	Ha	2	500	1000
Empareje	Ha	1	500	500
II.Siembra			420	<b>1470</b>
Semilla	Ha	8	70	910
Siembraa	Ha	1	350	560
<b>Manejo del cultivo</b>				
III. Fertilización			189	<b>2472</b>
Urea	Kg	200	8	1600
SFCT	Ha	87	6	522
Riego	Ha	2	175	350
V. Control de plagas y Enf.			604	<b>767.25</b>
Clorpirifos Etil (360)	Lt	0.75	183	137
Deltrametina (6.25)	Lt	0.25	121	30.25
Aplicación	Ha	2	300	600
Pajareo	Jor	1	150	150
<b>Subtotal</b>				<b>8199.25</b>
VI. Cosecha			740	<b>1090</b>
Trilla	Ha	1	600	600
Acarreo	Ton	3.5	140	490
VII. Diversos			0	<b>820</b>
Seguro Agrícola	Ha	1		
iva-Garantía	Ha	1		49
Costo directo				
Costo indirecto	Ha	1		
Costo financiero				
Total				<b>9018.25</b>
Fuente: SAGARPA, paquete tecnologico-sorgo forrajero				