



Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

FACULTAD DE INGENIERÍA AGROHIDRÁULICA

PROGRAMA INGENIERÍA AGRONOMÍA Y ZOOTECNIA

FACTIBILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL MODELO

DOBLE PROPÓSITO EN “CHONTLA”

HUEYTAMALCO, PUEBLA.

T E S I S P R O F E S I O N A L

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA Y ZOOTECNIA

PRESENTA:

CECILIA CLAVIJO ROJAS

DIRECTOR DE TESIS

DR. JESÚS JARILLO RODRÍGUEZ

COORDIRECTOR DE TESIS

M.C. RAMIRO ESCOBAR HERNÁNDEZ

Tlatlauquitepec, Puebla, México. Mayo 2016.



Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

**FACULTAD DE INGENIERÍA AGROHIDRÁULICA
PROGRAMA INGENIERÍA AGRONOMÍA Y ZOOTECNIA**

**FACTIBILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL MODELO
DOBLE PROPÓSITO EN “CHONTLA”
HUEYTAMALCO, PUEBLA.**

T E S I S P R O F E S I O N A L

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADO EN INGENIERÍA AGRÓNOMO Y ZOOTECNISTA**

PRESENTA:

CECILIA CLAVIJO ROJAS

ASESORES

M.C. RENÉ CARLOS CALDERÓN ROBLES

M.V.Z. JUVENCIO LAGUNES LAGUNES

DR. EPIGMENIO CASTILLO GALLEGOS

Tlatlauquitepec, Puebla, México. Mayo 2016.

La presente tesis titulada: **Factibilidad técnica y económica del modelo doble propósito en “Chontla” Hueytamalco, Puebla.** Realizada por la alumna **Cecilia Clavijo Rojas**, ha sido revisada y aprobada por el consejo particular abajo mencionado, para obtener el título de:

LICENCIADO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA Y ZOOTECNIA

Unidad Académica de Ingeniería Agrohidráulica

Programa de Ingeniería Agronómica y Zootecnia

Consejo Particular:

Firma

Director:

Dr. Jesús Jarillo Rodríguez

Coodirector:

M.C. Ramiro Escobar Hernández

Asesores:

M.C. René Carlos Calderón Robles

M.V.Z. Juvencio Lagunes Lagunes

Dr. Epigmenio Castillo Gallegos

Tlatlauquitepec, Puebla, México. Mayo 2016.

En el presente trabajo intervinieron profesores del Centro de Enseñanza Investigación y Extensión en Ganadería Tropical de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM, investigadores del Sitio Experimental Las Margaritas perteneciente al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), así como profesores del cuerpo académico de sustentabilidad del agua del área de manejo del agua en los agroecosistemas de la Facultad de Agrohidráulica de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Dedicatorias:

A **Dios**, quien inspiro mi espíritu para la elección de esta carrera y para la conclusión de esta tesis.

A mis padres; **Álvaro Clavijo Román** y **Enriqueta Rojas Rojas** por ese gran esfuerzo que hicieron para que terminara mis estudios y el apoyo incondicional que me han brindado a lo largo de mi vida y por todo el amor que me tienen, los amo.

A mis abuelos **Andrés Rojas Flores** y **Alejandro Clavijo Montalvo**, donde quiera que estén, por ser mi gran inspiración para la carrera y por enseñarme amar la profesión.

A **María Guadalupe Clavijo Rojas** por ser mi hermana, mejor amiga y estar siempre a mi lado.

A **Armando Fernández Parra**, ya que fuiste mi gran amigo y apoyo en estos cuatro años sin ti no hubiera sido igual.

A mis amigos **Gamaliel**, **Mauricio**, Eduardo, José Manuel, que me han apoyado y brindado su amistad hasta el final, por ser mis mejores amigos y por compartir esta parte de mi vida con ustedes.

Dedico este trabajo a todas aquellas personas que han sido parte importante de mí.

Agradecimientos.

Agradezco a mis padres; Álvaro Clavijo Román y Enriqueta Rojas Rojas, por ese gran esfuerzo que hicieron para que terminara mis estudios y los ánimos que siempre me dan.

Agradezco a, Armando Fernández Parra por ser parte de este logro.

Al Dr. Jesús Jarillo Rodríguez por el apoyo, paciencia y los consejos brindados a lo largo del proyecto de tesis.

Al M.C. René Carlos Calderón y Juvencio Lagunes Lagunes por darme la oportunidad de conocer su trabajo, por todas sus enseñanzas, por su apoyo, risas, consejos, ayuda, paciencia, inspiración y los momentos de diversión que me hicieron pasar.

Al Dr. Epigmenio Castillo Gallegos, por su apoyo durante la realización de mi trabajo y por la inspiración a ser siempre mejor.

Al M.C. Ramiro Escobar Hernández, ya que gracias a él, tuve la oportunidad de trabajar con todo el equipo de investigadores de la UNAM y el INIFAP.

A la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, por la oportunidad que me brindaron para estudiar esta profesión.

Gracias por el apoyo a todos mis compañeros y maestros que convivieron conmigo en el transcurso de la carrera, principalmente al Dr. Raúl Berdeja Arbeu, Dr. Marcos Pérez Sato, Dr. Eutiquio Soni Guillermo, M.C. José Méndez Gómez. I.Q. Feliciano Rodríguez Villegas, Dr. Armando Ibáñez Martínez.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES (REVISIÓN DE LITERATURA)	3
2.1 Manejo de praderas.	3
2.2 Manejo Sanitario	9
2.3 Manejo Reproductivo	10
2.4 Manejo Genético	12
2.5 Manejo nutricional	13
2.6 Evaluación económica	14
3. JUSTIFICACIÓN	15
4. OBJETIVOS	16
4.1 Objetivo general.	16
6. MATERIALES Y MÉTODOS	17
6.1 Rancho Chontla	17
6.2 Localización	17
6.3 Climatología	18
6.4 Topografía	18
6.5 Hidrología	18
6.6 Suelos	18
6.8 Superficie	19
6.9 Infraestructura	19
6.9.1 Animales	19
7. PROPUESTA DE DESARROLLO	20
7.1 Genotipo Bovino	20
7.2 Manejo de Potreros	20
7.3 Manejo del Ganado	22
7.3.1 Becerros de Nacimiento al Destete.	22
7.3.2 Becerros de los 7 meses de edad a la venta.	23
7.3.3 Becerras de los 7 a los 12 meses de edad.	24

7.3.4 Terneras de 13 a 20 meses de edad.	24
7.3.5 Vacas en producción y vaquillas en manejo reproductivo.	24
7.3.6 Vacas secas y vaquillas de reemplazo gestantes.	27
7.4 Manejo Genético.....	27
7.5 Agendas de manejo de la pradera y del ganado	27
8. RESULTADOS DE LA PROYECCIÓN	37
9. CONSIDERACIONES:	46
10. CONCLUSIÓN.....	47
11. LITERATURA CITADA	48
12. ANEXOS	60

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.- Localización de Hueytamalco, Puebla, México.....	17
Figura 2.- Organigrama de la unidad de producción Chontla.....	34
Figura 3.- Topografía de la unidad de producción Chontla.....	60
Figura 4.- Hidrología de la unidad de producción Chontla.....	60
Figura 5.- Tipo de Suelo de la unidad de producción Chontla.....	61
Figura 6.- Vegetación de la unidad de producción Chontla.	61
Figura 7.- Superficie de la unidad de producción Chontla.....	62
Figura 8.- Corral de manejo de la unidad de producción Chontla.....	62
Figura 9.- Oficina y bodega de la unidad de producción Chontla.	63
Figura 10.- Ganado de la unidad de producción Chontla.	63
Figura 11.- División de potreros de la unidad de producción.	64
Figura 12.- Manejo genético propuesto para la unidad de producción.....	64

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.- Agenda de actividades de manejo de ganado.	38
Cuadro 2.- Agenda de actividades de manejo de potreros.	39
Cuadro 3.- Formato de inventario activo.	311
Cuadro 4.- Formato de gastos de operación.	322
Cuadro 5.- Formato de ingresos.	¡Error! Marcador no definido.3
Cuadro 6.- Parámetros reproductivos.	45
Cuadro 7.- Parámetros productivos.	46
Cuadro 8.- Proyección del desarrollo de hato.	¡Error! Marcador no definido.8
Cuadro 9.- actividad a realizar y salario por cargo.	50
Cuadro 10.- Proyección de ingresos.	52
Cuadro 11.- Proyección de los gastos de operación.	53
Cuadro 12.- Balance de ingresos vs gastos de operación.	54
Cuadro 13.- Inversión vs reevaluación de inventarios.	55

1. INTRODUCCIÓN

El territorio nacional cuenta con 196.7 millones de has de las cuales el 60% se dedica a apacentamiento donde se mantienen aproximadamente 32 939 529 cabezas de ganado, el área tropical abarca 51.3 millones de hectáreas, equivalentes al 23 % del territorio nacional de las cuales el 37% se dedica a la producción pecuaria (CONAGUA, 2010).

En los 19 millones de has que se dedican a la producción ganadera en el trópico, pastorean aproximadamente 12 millones de bovinos, que producen el 25 % y 39% de la leche y carne respectivamente, principalmente en el sistema de doble propósito, (Osorio, 2010).

La leche que se produce en el país, 11 129 622 ton provienen de 4 sistemas de producción, el especializado que contribuye al 50.6 %, el semi especializado el 21.3%, el doble propósito 18.3% y el familiar 9.8% (SIAP, 2015).

México es deficitario en la producción de leche y sus derivados, por lo que tiene que importar alrededor del 20% del consumo nacional aparente, (Román, *et al.*, 2009).

Puebla cuenta con 672 489 cabezas de ganado bovino que pertenecen a grandes y medianos productores donde únicamente el 11% tienen un sistema de producción tecnificado, (SIAP, 2015). La producción de leche anual en el estado es de aproximadamente 443 443 ton, producidas primordialmente en el sistema tecnificado y familiar, (SIAP, 2014) con incipiente producción de leche en doble propósito.

Uno de los municipios ganaderos del estado Puebla, es Hueytamalco, ubicado en el noroeste de la sierra norte del estado, donde la actividad principal es la producción de bovinos con una producción de 1,187.5 ton de ganado en pie y produce anualmente 206 961 mil litros de leche (SIAP, 2014).

El sistema de doble propósito en México, se localiza principalmente en las áreas tropicales. Entre sus características destacan el tamaño pequeño y mediano de las unidades de producción, el pastoreo principalmente en praderas de gramíneas tropicales, predomina el

ganado de cruce Cebú con Holstein o Pardo Suizo para la producción de leche y becerros. Se tiene uso limitado o nulo de suplementos, se practica la monta directa y muy poco la inseminación artificial, (Román, *et al.*, 2009).

Estos sistemas en su mayoría son extensivos, se ubican en una gran variedad de ecosistemas y se fundamentan en el pastoreo de zacates de calidad variable. Además, poseen una estructura económica donde la tierra y el ganado representan una proporción que va del 80 al 90 % del capital total. La compra de insumos es muy limitada y se concentra en gastos que tienen alta retribución económica al reducir los riesgos de pérdida (González, 1993).

Otras características del doble propósito son: el escaso acceso a los servicios y programas estatales de crédito y asistencia técnica y el empleo de recursos con bajo costo de oportunidad, mismos que no tienen otros usos alternativos como la tierra y la mano de obra familiar (González, 1993; Chalate *et al.*, 2010). En las áreas donde estos sistemas existen, se dan épocas marcadas de lluvias y sequía, que determinan una asentada estacionalidad en la producción, dado que dependen casi exclusivamente del pastoreo extensivo; sin embargo, en la mayoría de las explotaciones no se cuenta con la conservación de forrajes ni la suplementación energética, proteica o mineral de los animales (González, 1993; Chalate *et al.*, 2010).

La ganadería bovina de doble propósito cobra cada vez mayor importancia por su contribución a satisfacer la demanda de carne y leche del país. El reto consiste en desarrollar estrategias que permitan al productor el uso eficiente de sus recursos forrajeros de tal manera que pueda aprovechar al máximo los nutrientes contenidos en el forraje, (Castellanos, 2010).

2. ANTECEDENTES (REVISIÓN DE LITERATURA)

El gran reto de los productores que practican una ganadería moderna, consiste en incrementar la producción de carne y leche, en forma acelerada y sostenible (Mahecha *et al.*, 1998), de tal manera que permita garantizar la demanda de la población y que además, garantice la conservación de los recursos naturales y del ambiente, al minimizar la compra de insumos químicos, reducir la contaminación y destrucción de los recursos naturales (Giraldo, 1999; Acosta y Díaz, 2014).

En los distintos ecosistemas del trópico, la principal fuente de alimentación en los sistemas de producción bovina, la forman los forrajes, (Rodríguez *et al.*, 2013), se considera la más económica y diversa en especies, con producción variable a través del año en cuanto a calidad y cantidad de forraje (Espitia *et al.*, 2012) con una disponibilidad del 70% en la época de abundancia y el 30% en la época crítica, (Giraldo, 1999).

2.1 Manejo de praderas.

Se estima que aproximadamente un 75% de la superficie tropical dedicada a la ganadería, cuenta con gramas nativas, (Juscafresca, 1983; Castillo *et al.*, 2005), las cuales se han establecido naturalmente (Uribe *et al.*, 2011), al volver los bosques en tierras para la actividad agropecuaria. Entre estos se encuentran los pertenecientes a los géneros *Axonopus* spp y *Paspalum* spp. (Améndola *et al.*, 2006; Ocaña *et al.*, 2007) sin embargo, estos pastos no cubren las necesidades nutricionales, (Valles *et al.*, 1982) y los volúmenes de producción son bajos para una ganadería productiva (Castillo *et al.*, 2005). Por lo tanto, para incrementar el potencial en estas regiones, se requiere de una máxima producción de forraje por hectárea y esto se logra utilizando especies mejoradas, (Mármol, 2006; Bacab *et al.*, 2013).

El establecimiento de praderas puede enfrentar dos situaciones preexistentes, la primera, consiste en el reemplazo de la vegetación nativa por gramíneas mejoradas, mientras que la segunda, consiste en el reemplazo de las praderas mejoradas existentes por especies de mayor productividad, (Villanueva, 2008).

Las especies o tipos de plantas que pueden usarse como praderas se dividen en gramíneas y leguminosas (Garzón y Mora, 2013). Las especies forrajeras, difieren en su requerimiento de suelo, clima y manejo, por esto es importante seleccionar la especie que mejor se adapte a las condiciones del lugar donde se establecerá la pradera, (Koppel *et al.*, 2002).

Las características a considerar cuando se pretende seleccionar una especie para producir leche y carne son: altos rendimientos de materia seca, alta relación hoja-tallo, persistencia, calidad nutritiva adecuada, capacidad para asociarse con otras especies forrajeras deseables y que sea de fácil establecimiento y propagación. Estas características tienen variaciones entre especies y presentan diferencias entre regiones y variedades, (Villanueva, 2008).

Es deseable que dentro de un mismo rancho existan dos o más especies forrajeras, ya que en la misma unidad de producción con frecuencia existen diferentes tipos de suelo y topografía, además de la variación en la producción estacional y tolerancia a plagas (Koppel *et al.*, 2002; Vásquez *et al.*, 2012).

Los climas cálidos tienen condiciones más benignas para la siembra de pastos, lo cual no ocurre en las regiones frías y templadas, cuyas fechas de siembra están bien determinadas por los patrones de precipitación y temperatura, la siembra se realiza cuando se han establecido las lluvias (Villanueva, 2008).

El conocimiento del clima de la zona ayuda a determinar el momento más apropiado para la siembra que garantice la disponibilidad de humedad por lo menos tres meses después de la misma. En términos generales debe sembrarse con la presencia de lluvias, (Koppel, *et al.*, 2002; Herbert, 2015).

La siembra de los pastos se realiza en diferentes formas dependiendo de la topografía del terreno, maquinaria y equipo agrícola disponible y el tipo de material que debe utilizarse ya sea semilla o material vegetativo (Villanueva, 2008).

En cuanto a preparación del terreno o cama de siembra, en terrenos planos se realizan las labores de limpia, barbecho y rastreo. En terrenos con topografía accidentada y enmontados se recomienda la tumba y quema, si son potreros se recomienda aplicar herbicidas sistémicos como el glifosato, 10 a 15 días antes de la siembra, (Franco *et al.*, 1995; Koppel, *et al.*, 2002).

El método de siembra se refiere a la forma en la cual se deposita la semilla o material vegetativo en el suelo. En el primer caso, puede hacerse en surcos, al voleo o con espeque, cuidando siempre que las semillas pequeñas queden a unos 2 cm y las semillas grandes hasta 4 cm de profundidad. Cuando se usa material vegetativo la forma más eficaz de sembrar o resembrar consiste en depositar las guías o tallos en el fondo de los surcos y a la vuelta de arado taparlas parcialmente. Las guías también se pueden esparcir sobre un terreno preparado y luego dar un paso de rastra superficial que entierre parte del material. En el caso de terreno no mecanizables el material vegetativo se deposita a espeque con azadón, en el fondo del hoyo, (Mármol, 2005; Hernández *et al.*, 2007).

Las cantidades de semilla o material vegetativo que se utilizan para sembrar una hectárea son: para los pastos rastreros alrededor de 1.5 ton/ha, mientras que para pastos erectos que se reproducen con material vegetativo se usan alrededor de 2 a 3 ton/ha, dependiendo del método de siembra, para las especies que se reproducen por medio de semilla propiamente dicha o cariósida, la recomendación es considerar la cantidad de semilla pura viable, que es el porcentaje de semilla apta para la germinación, por lo que se sugiere hacer una prueba de germinación a la semilla, derivado de lo anterior, dependiendo la especie las gramíneas de 2 a 5.5 kg/hay las leguminosas de 3.5 a 5.5 kg/ha, (Koppel, *et al.*, 2002; Borrajo, 2006).

Manejo de la pradera, son las prácticas que permiten sostener las praderas en óptimas condiciones de producción y aprovechamiento (Reyes, 2014).

Un buen manejo del pastoreo garantiza el suministro constante de forraje todo el año, evita la acumulación de material viejo y sostiene la capacidad productiva de la pradera el mayor tiempo posible (Franco *et al.*, 1995; Gildersleeve, 2015).

Después del establecimiento la utilización del sistema de pastoreo y carga animal es de importancia fundamental para mantener e incrementar la producción animal y la productividad de las praderas. La utilización de la pradera se realiza básicamente bajo dos sistemas de pastoreo el continuo y el rotacional, (Villanueva, 2008).

El pastoreo continuo, es el más antiguo y simple de los sistemas y solo utiliza una división, en el cual se mantiene el ganado todo el año, (Ruiz, 1996; Lucizano, 2011). El pastoreo rotacional, consiste en alternar periodos de pastoreo y descanso de la pradera siguiendo un orden preestablecido. El ciclo de pastoreo es el tiempo que los animales tardan en regresar a un mismo potrero y se divide en periodo de ocupación que es el periodo de tiempo en días que los animales permanecen en un potrero y periodo de descanso que es el periodo de tiempo que ese mismo potrero se debe encontrar libre de animales, (Koppel, *et al.*, 2002).

Un manejo adecuado de la carga animal es la técnica más efectiva para mejorar la eficiencia de utilización del forraje disponible y la productividad de los animales, (Villanueva, 2008; Nawaz, 2014). El inadecuado manejo de los potreros en el trópico, caracterizado principalmente por el sobrepastoreo, deficiente control de malezas, plagas y escaso uso de fertilizantes, da como resultado la baja capacidad de carga de las praderas de 0.6 a 0.8 UA/ha (Franco *et al.*, 1995; Villanueva, 2008; Serrano, 2011).

Los dos puntos clave para la persistencia y aprovechamiento óptimo de la pradera son la carga animal y el método de pastoreo. La carga animal son los kilogramos de peso vivo que una hectárea de pradera es capaz de sostener (alimentar) por un año, generalmente se expresa en unidades animal, cada tipo de pradera tiene diferente capacidad de carga animal, según las condiciones ecológicas y de manejo. Para determinar la capacidad de carga de una pradera, primero se debe conocer la producción anual de materia seca del pasto, en segundo término se sabe que el consumo de materia seca es alrededor de 3% del peso vivo en bovinos, (Bavera y Bocco, 2001; Koppel, *et al.*, 2002).

El uso incorrecto del pastizal, a través de una carga animal alta o baja, produciría sobrepastoreo o subpastoreo, lo que puede dar lugar a las malezas que son plantas indeseables que compiten con el pasto por espacio, luz, agua y nutrientes del suelo. Existen varios métodos para el control y manejo de plantas indeseables en áreas de pastoreo, mismos que dependen de las características de la planta problema (forma de crecimiento, reproducción, densidad y morfología entre otras), de las condiciones

climáticas y edafológicas del área, así como de la disponibilidad de recursos (económicos y equipo) para su control, (Villanueva, 2008; Loux, 2014). Los métodos más comunes para controlarlas son el físico como el chapeo manual o mecánico y el químico, la aplicación de herbicidas sistémicos, en el caso de algunas malezas de tipo arbustivo, conviene utilizar los dos métodos, se recomienda cuidar que la selección del producto sea acorde a la maleza presente, (Fernández, 1982; Hernández *et al.*, 2007; Loux, 2014).

La acumulación de follaje durante su desarrollo y un manejo inadecuado después del establecimiento, hacen a la pradera susceptible al ataque de algunos insectos, dentro de los cuales se encuentran: el salivazo ó mosca pinta (*Aeneolamia postica* (Walker) Fennah), Chapulines (*Melanoplus* spp), Gusano falso medidor (*Mocis latipes* Guénéé), Gusano blanco o Gallina ciega (*Phyllophaga* sp), áfidos y pulgones (*Rhopalosiphum* sp). El control de estas plagas, se puede llevar a cabo utilizando Clorpirifos en aplicaciones al follaje y al suelo, mediante pastoreos intensos, defoliación total y hasta la quema de la pradera, (Villanueva, 2008; Bayer, 2010).

En el caso de la mosca pinta o salivazo y el gusano falso medidor, normalmente se presentan en la época de mayor producción de forraje (Gómez, 2007). Cuando se inicia el problema pueden controlar utilizando insecticidas sistémicos de baja toxicidad y poder residual. Otro método utilizado es el control biológico que consiste en el uso de depredadores y hongos como *Salpingogaster nigra* Schinery *Metarhizium anisopliae* lineage, para mosca, que parasitan las ninfas de la mosca pinta y avispas del genero *Trichogramma pretiosum* Riler para el gusano falso medidor. Este método es relativamente fácil y efectivo, si se realiza oportunamente, su ventaja es que no deja residuos contaminantes y no causa daños a otros organismos benéficos, pero su uso está limitado por la falta de oferta de estos organismos (Hernández *et al.*, 2007).

La fertilidad de los suelos es la capacidad que posee para el crecimiento y desarrollo de las plantas. Cuando por condiciones naturales o de cultivo los suelos disminuyen su fertilidad, deben enriquecerse con los nutrimentos que el cultivo de interés requiere. La fertilización se considera la alternativa más rápida y eficiente para mantener la fertilidad y productividad en praderas establecidas y debe realizarse rutinariamente con el objetivo de restituir al suelo los nutrimentos que se extraen en forma de forraje, carne o leche. Los beneficios directos son un mejoramiento en la condición y productividad de las praderas, un mejoramiento en la calidad y cantidad del forraje disponible y un incremento en la capacidad de carga, lo que finalmente mejora los índices productivos y reproductivos de los animales en pastoreo.

Económicamente, los beneficios son altamente redituables, ya que la inversión solo representa del 8 al 12% de los costos totales para producir un litro de leche ó un kilo de carne (Villanueva, 2008; Mejía, 2014).

En general, los suelos del trópico son muy pobres en nitrógeno y en fosforo disponible pero ricos en potasio por lo que la fertilización deberá incluir los dos primeros. Para determinar la cantidad requerida es necesario hacer un análisis de suelo, en donde además de los elementos mencionados se indicará que otros es necesario agregar para un buen desarrollo de los pastos, (Koppel, *et al.*, 2002; Mejía, 2014).

Un incremento de 100% en la capacidad de carga fue observada en praderas de pasto Pangola cuando se utilizó la fertilización 150-75-00 sola y combinada con subsoleo, (Villanueva, 2008).

En las regiones tropicales, la escasez de forraje en épocas de estiaje limita la eficiencia productiva del ganado. Para disminuir este problema, existen por lo menos tres opciones de solución: el suministro de forraje fresco picado, ensilado o henificado. Cualquiera de estas propuestas se elige de acuerdo con las condiciones ambientales y prevalecientes en la región y los recursos del ganadero. En el caso del forraje fresco picado, se recomienda emplear caña de azúcar o caña japonesa, para ensilaje el maíz, sorgo forrajero o pasto taiwán para corte (Enríquez *et al.*, 1999) y para henificar pastos rastreros como pangola, estrella, señal, kikuyo, ryegrass, (Hernández *et al.*, 2007).

El mejoramiento de la alimentación animal con recursos producidos en finca estimula la intensificación de los sistemas ganaderos, contribuyendo así a reducir la ampliación del área de pasturas en ecosistemas frágiles. Además, soluciona el problema de escasez de forrajes en las épocas de sequía en los cuales el reto es ofrecer a los animales alimento de buena calidad aprovechando los recursos de la finca, la búsqueda de estrategias de alimentación con recursos endógenos promueve la implementación de sistemas silvopastoriles (Holguín e Ibrahim, 2005).

2.2 Manejo Sanitario

Las posibilidades de aumentar la productividad de los bovinos en el trópico, con mejores prácticas sanitarias son también considerables. Para ello, lo más importante es el establecimiento de medidas preventivas sistemáticas contra las enfermedades comunes de la región, en el caso de las parasitosis internas y externas; existen medidas de control que son en general satisfactorias (Román, 1981; Moore, 2005).

Mediante la vacunación, el sistema inmunológico del bovino adquiere información del microorganismo a partir del cual se elabora la vacuna que le permite responder en forma de protección a una infección determinada de manera adecuada y rápida, impidiendo el establecimiento e invasión del agente etiológico. Los programas de vacunación varían entre las diferentes explotaciones, lo cual es influenciado por los patrones de enfermedades, la exposición a los patógenos y el grado de estrés al que están sometidos los animales, (Ramírez y Pelayo, 2010). La vacunación es esencial en el manejo preventivo de un hato para evitar enfermedades. Sin embargo, la protección no es inmediata a la aplicación de una vacuna; el sistema inmune requiere al menos de dos semanas para la preparación de los mecanismos celulares y /o humorales que permitan la inducción de inmunidad protectora, (Medina, 1994).

El diseño de un programa de vacunación debe considerar principalmente la identificación de agentes patógenos en cada región, para ello es importante tener información, sobre las enfermedades que afectan al ganado en la región. Por lo anterior, no es posible elaborar un programa general de vacunación, si no que este debe ajustarse a las condiciones de la región y a las necesidades del hato, (Román, *et al.*, 2009).

En la región de la sierra oriente de Puebla, las principales enfermedades infecciosas que se presentan y se deben considerar en el manejo sanitario del hato bovino son: las clostridiasis, pasteurelosis y derriengue, además debe contemplar el control de brucelosis y tuberculosis, por lo que deben de cumplir con las normas de las campañas de brucelosis y tuberculosis, (Lagunes *et al.*, 1989).

El uso de medicamentos antihelmínticos y garrapaticidas para el control de parásitos internos y externos es un modo eficaz para mejorar los niveles de producción y productividad; sin embargo, estos solo se deben utilizar cuando los resultados de exámenes

coproparasitoscópicos por grupos indiquen cuales parásitos están presentes. Los tratamientos tienen como objetivo principal interrumpir el ciclo de vida de los parásitos para impedir la contaminación de las pasturas. En la zona debe contemplar parásitos gastroentericos, pulmonares y fasciola hepática y dentro de los parásitos externos a controlar están las garrapatas y las moscas, (Román, *et al.*, 2009).

2.3 Manejo Reproductivo

Manejo Reproductivo es el conjunto de medidas utilizando recursos técnicos, con la finalidad de alcanzar determinados objetivos que serán variables en función del modelo productivo propuesto o deseado. Si bien cuando se trabaja con animales nada es exacto ni estático, está expuesto permanentemente a cambios, lo primero sería definir el modelo productivo en el cual se ubica la unidad de producción y luego establecer una estrategia reproductiva que se adecue a la misma, (Lemaire y Stirling, 2006).

En la productividad y rentabilidad de las explotaciones de doble propósito, es importante el desempeño reproductivo del hato en lo general y de los vientres que lo componen en lo individual. Por ellos es necesario, un programa de manejo reproductivo para prevenir, identificar y corregir los problemas que lo afectan, para asegurar un flujo adecuado de vacas e inicio de lactación capaces de concebir en un tiempo postparto acorde a los requerimientos del sistema y mantener la gestación hasta término, para contribuir a la máxima expresión del potencial individual de producción de leche y crías, (Román *et al.*, 2009).

Dentro del programa reproductivo se deben contemplar los siguientes principios básicos (Calderón *et al.*, 2007; Rosete *et al.*, 2007; Román *et al.*, 2009).

- a) Diagnóstico de gestación. A los 45 días después del último servicio (I.A. o M.N.) palpar rectalmente, siempre y cuando no se haya observado repetición del estro.
- b) Condición corporal. La evaluación de la condición corporal, se sugiere realizar, en la medida de las posibilidades, cada mes. De esta manera se tendrán datos en diferentes momentos productivos y reproductivos; considerando como de mayor importancia realizarla al final de la lactancia (destete/secado), parahacer ajustes en la alimentación y que

la vaca presente buena condición corporal (2 a 3 en la escala del 1 al 5) para el siguiente parto.

c) Cuidados en el periparto. Durante 15 o 20 días antes del parto se sugiere trasladar a las vacas a parir en un potrero cercano y accesible a la observación diaria.

d) Manejo durante el parto. Se requiere supervisión de las vacas próximas al parto de 2 a 3 veces al día sin que nuestra presencia genere estrés. Si el proceso se prolonga a más de 2 a 3 horas del inicio del proceso de parto se justifica una intervención.

e) Palpación rectal de tracto reproductivo. Cuando el proceso del parto se presente normal, se sugiere revisar rutinariamente el puerperio (15 a 20 días) para determinar la ausencia de loquios, la involución uterina y posteriormente (30 a 35 días) para constatar la involución uterina completa.

f) Aplicar programa preventivo de enfermedades infecciosas que afectan la reproducción.

g) Realizar evaluación del semental. Evaluar de la capacidad reproductiva del semental con el fin de identificar problemas reproductivos.

El manejo reproductivo en un sistema de doble propósito es importante porque depende de la eficiencia de la producción de leche y la renovación del hato. La meta es obtener una cría por vaca alrededor de un año.

Debido a las características del sistema de doble propósito se necesitan partos durante todo el año para que la producción de leche sea continua. En consecuencia, las vacas deben ser gestadas lo más pronto posible después del parto, lo que no debe rebasar los 160 días, lo ideal es que las vacas queden gestantes antes de los 100 días posparto. Esto conlleva a establecer un sistema de empadre continuo, con inseminación artificial o monta controlada. Sin embargo puede adecuarse a diferentes condiciones ambientales o de mercado, (Rosete *et al.*, 2004).

La detección de estros en vacas es una práctica importante para obtener resultados satisfactorios con la inseminación artificial y la monta controlada, la detección es visual pero existen algunos métodos auxiliares, entre los más utilizados se encuentran los toros marcadores con pene desviado y las vacas androgenizadas, (Koppel *et al.*, 2002; Calderón *et al.*, 2007).

Una hembra bovina deberá ciclar por lo menos tres veces al alcanzar la pubertad, lo cual garantiza la fertilidad de los estros y por tanto altas probabilidades de que se logre la concepción. Esta característica puede ser seleccionada positivamente al utilizar toros con mayor circunferencia escrotal, pues se ha observado que las hijas de machos con esta característica ciclan más precozmente que aquellas de padres con menor circunferencia escrotal (Chenoweth y Sanderson, 1994).

2.4 Manejo Genético

El mejoramiento genético es una de las claves para lograr una producción lechera eficaz y mayor ganancia de peso. El mejoramiento genético debe ir asociado a las condiciones ambientales y al nivel de manejo de los sistemas de producción, (Gasque, 2008).

El incorrecto manejo genético ha sido considerado como una limitante para el desarrollo de la producción. Esta situación ha conducido por décadas a la introducción en los rebaños nacionales de poblaciones exógenas más especializadas para aumentar los niveles de productividad en cuanto a leche y carne. Sin embargo, esta práctica no puede generalizarse a todas las situaciones de adaptabilidad de los distintos genotipos en los múltiples sistemas de producción u operaciones ganaderas existentes, (Rodríguez, 2005).

La formación de tipos raciales y/o razas lecheras en el trópico demanda un esfuerzo sistemático por parte de los ganaderos. Se observa que buena parte de este esfuerzo está orientado a mantener registros de producción de leche y carne confiables, mantenidos por largos periodos de tiempo, en cantidad y calidad suficiente. Sus características raciales y hereditarias estarán supeditadas al ambiente donde estos animales estén, (Rodríguez 2005).

La evaluación de las vacas debe basarse en un conjunto de características productivas, es imperioso utilizar un procedimiento apropiado para estimar el mérito de cada una de ellas. En este caso, una alternativa viable y fácil de aplicar es calcular el valor genético de las vacas para cada carácter de interés y se fijan límites aceptables de comportamiento para cada propósito. Se deben descartar aquellas vacas que sean inferiores para todas las características productivas y aquellas que sean extremadamente pobres para cualquiera de

ellas. Se deben utilizar como madres aquellas vacas sobresalientes para todas las características en evaluación, (Rodríguez 2005).

2.5 Manejo nutricional

El rendimiento productivo y reproductivo de un sistema de producción animal es resultado del comportamiento de cada animal, del número de animales y de la relación entre animales productivos e improductivos (Maxwell, 1979; López *et al.*, 2014). El rendimiento por animal está limitado por su capacidad genética y depende de la ingestión y de la eficiencia de utilización de los nutrientes (Grofum, 1987; López *et al.*, 2014).

El conocimiento de la ingestión de los animales es fundamental en el establecimiento de cualquier sistema productivo, pero adquiere especial importancia en condiciones de pastoreo por la estacionalidad de la producción y composición vegetal y las características del pasto como alimento (Milne, 1985; Campos, 2015). Por otra parte, el variable comportamiento ingestivo y la selección del pasto por los rumiantes determina su capacidad para utilizar las diferentes zonas y su influencia en la conservación y mejora del medio natural (Gordon y Duncan, 1988; Murillo, 1999; Rey, 2014).

No es posible hablar en términos generales de la ingestión de los rumiantes por las diferentes condiciones de producción de los mismos, desde los novillos en confinamiento intensivo, utilizando alimentos de alta calidad proteica, alta densidad energética y administrados '*ad libitum*' pasando por los rumiantes en pastoreo con pastos de buena calidad, con una densidad y disponibilidad del alimento, hasta llegar a los rumiantes en condiciones de pastoreo en zonas de agostadero (zonas de montaña, áridas, etc.) donde el alimento es de baja calidad de baja densidad energética y con baja disponibilidad del mismo, al menos estacionalmente (Nicol, 1987; Rodríguez, 2014).

2.6 Evaluación económica

En México, las actividades ganaderas en general registran escasos márgenes de utilidad como consecuencia del bajo uso de innovaciones tecnológicas, que incluye aspectos tanto de tecnología como de administración, organización, capacitación y capital (Espinosa, *et al.*, 2010).

En general existen más de una combinación de técnicas para alimentar a los animales y producir carne y leche, la eficiencia económica en términos de la maximización de ingresos o la minimización de costos depende entre otras cosas de la ubicación de la unidad de producción ya que define aspectos biológicos y físicos de la explotación (Zárata, *et al.*, 2010). La escala de operación con su respectivo grado de intensidad en el uso de algún factor como tierra, mano de obra, capital, capacidad administrativa incide en la eficiencia económica, (Rejón, *et al.*, 2005).

Para hacer el análisis económico se consideran la inversión inicial, amortizaciones, ingresos, egresos, retorno de la inversión, costos de producción y margen de ganancia por litro de leche y kilogramo de becerro, costos de una becerro del nacimiento al destete, de una vaquilla del destete a los 18 meses al parto y costos de becerros machos a los 12 meses (Lagunes y Aguilar, 1984; Lagunes *et al.*, 2007).

3. JUSTIFICACIÓN

En términos generales, el volumen de leche nacional proveniente de los diferentes sistemas de producción de bovinos en México, resulta insuficiente para cubrir la demanda nacional, aunque existe la factibilidad para lograrlo a mediano y largo plazo, por lo que se deben implementar las medidas necesarias para acelerar el proceso de transferencia de tecnología que actualmente ya ha sido generada por las instituciones de investigación y enseñanza superior para mejorar los sistemas de doble propósito en el subtrópico húmedo con lo cual se podría duplicar o triplicar la producción en los hatos de doble propósito en estas áreas, que en la actualidad representan solo alrededor del 20 % de la producción global nacional.

Actualmente en el subtrópico húmedo de la sierra oriente de Puebla hay inquietud por parte de los productores por hacer la reconversión productiva de sus hatos ganaderos hacia el doble propósito, con el fin de mejorar su productividad, rentabilidad y obtener revolvencia económica, lo que le da autofinanciamiento de los gastos de operación durante el año.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general.

Proyectar el establecimiento de una unidad de producción de doble propósito con cruza de ganado Cebú con europeo especializado en la producción de leche en forma práctica y costeable.

4.2 Objetivos específicos

Demostrar la tecnología generada en el Centro de Enseñanza, investigación, extensión en ganadería tropical (CEIEGT- FMVZ- UNAM) y el Sitio Experimental Las Margaritas INIFAP.

Proyectar una evaluación productiva y económica de la tecnología propuesta.

5. META

Proporcionar al productor, bases para establecer y desarrollar su unidad de producción de bovinos de doble propósito de acuerdo a las condiciones agroclimáticas del lugar del establecimiento.

6. MATERIALES Y MÉTODOS

6.1 Rancho Chontla

En el rancho Chontla, propiedad del Sr. Oscar Monroy Tejeda, se proyecta establecer la unidad de producción de bovinos de doble propósito.

6.2 Localización

El rancho se encuentra localizado en la Sierra Nororiental del estado de Puebla en el municipio de Hueytamalco, Puebla (Figura 1), a una altura de 220 msnm. Sus coordenadas geográficas son los paralelos $19^{\circ} 51' 03''$ y $20^{\circ} 12' 42''$ de latitud Norte y los meridianos $97^{\circ} 12' 48''$ y $97^{\circ} 22' 42''$ de longitud Occidental, (SEGOB, 1988).



Figura 1.- Localización de Hueytamalco, Puebla, México.

6.3 Climatología

El clima es cálido húmedo Af, con una temperatura media anual de 23 °C precipitación de 2200 mm y humedad relativa del 80%, cuenta con tres épocas al año; la de lluvias que va de junio a octubre caracterizada por lluvias torrenciales; la de nortes que es de noviembre a marzo con lloviznas y descenso de temperatura; y la época de seca de abril a mayo caracterizada con lluvias aisladas y elevación de la temperatura (INEGI, 2009).

6.4 Topografía

El relieve presenta una ladera, pero con particularidades del declive, como zona de lomerío suave, algunas partes de terreno quebrado, (Figura 2).

6.5 Hidrología

Se localiza dentro de la cuenca del río Tecolutla, es cruzado por arroyos intermitentes y nacimientos de agua, (Figura 3) además de algunos “achahuites” (pequeñas zonas inundadas).

6.6 Suelos

Los suelos son poco profundos, con textura media (areno-arcilloso), con poca materia orgánica 0.5 al 2 % y pH de 4 a 5. La zona alta presenta áreas pedregosas, (Figura 4).

6.7 Vegetación

Cuenta con un área de pastoreo establecida con gramas nativas de los géneros *Axonopus* spp. (Figura 2) y *Paspalum* spp. (Figura 4), invadida por malezas o vegetación espontánea y otra con acahual con una edad mayor a 4 años, (Figura 5).

6.8 Superficie

La superficie total del rancho es de 80 has, mismas que se ocuparán en el establecimiento de la unidad de producción, (Figura 6).

6.9 Infraestructura

La infraestructura con la que cuenta el rancho es; cerco perimetral con alambre de púas y cuatro divisiones, un corral de manejo de ganado de aproximadamente 225 m² (Figura 7) con embudo, manga, comedero y saladeros, además cuenta con una casa que sirve de oficina y bodega de insumos (Figura 8), una casa habitación para trabajadores, equipo de trabajo y enseres menores como bombas de aspersión, palas, machetes y otros.

6.9.1 Animales

Actualmente se encuentran pastoreando a renta de pasto 50 novillonas de aproximadamente 300 kg (Figura 9), cuenta con 2 potros, 3 yeguas y 2 caballos para trabajo.

7. PROPUESTA DE DESARROLLO

Para realizar la evaluación económica de la unidad de producción se utilizará la metodología propuesta por el INIFAP para las evaluaciones económicas de ranchos ganaderos, basada en el establecimiento de registros productivos y económicos, (Lagunes *et al.*, 2007)

7.1 Genotipo Bovino

Con base en la experiencia generada en el S.E. Las Margaritas del INIFAP, se propone utilizar genotipos cruzados 3/4 y 5/8 europeo por Cebú. Principalmente de la cruce de las razas Suizo Pardo, Holstein y Simmental por Cebú.

7.2 Manejo de Potreros

En las áreas con grama nativa se propone el establecimiento programado de pastos mejorados como *Brachiaria decumbens* Staff, *Brachiaria brizantha* Hochst, *Brachiaria humidicola* Rendley *Cynodon plectostachyus* K.Schumy *Megathyrus maximus* Jacq. (Tanzania o mombaza), que son de los pastos más adaptables a las condiciones climáticas y edáficas contemplando todas las labores agrícolas que implica un establecimiento de preparación completa del terreno, además se propone sembrar 5 has de caña japonesa (*Saccharum sinense*) o caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) como forraje de auxilio para la época crítica, la cual produce de 27 a 90 ton/ha con un rango de 36 a 40 % de energía bruta que aporta el 2.5 MCal/kg de energía neta. La superficie de caña se fertilizará con la fórmula 138-69-00, con base en las características nutrimentales que el suelo del área presenta, con lo anterior se espera alcanzar el nivel óptimo de producción.

Se fertilizarán las áreas de pastoreo con la fórmula 138-69-00, con base en urea y superfosfato el 50 % de nitrógeno y el 100 % del fósforo se aplicarán en marzo, aprovechando la humedad residual del invierno y el otro 50 % de nitrógeno en noviembre, considerando la humedad de la época de lluvias.

El control de malezas en las áreas de pastoreo se realizará mediante el método físico y químico, el primero consistirá en el deshierbe manual o mecánico y el segundo con aplicación de herbicidas sistémicos al inicio de la época de lluvias, se aplicarán herbicidas sistémicos para malezas de hoja ancha y de tallo grueso con base en picloram como principio activo y para malezas de hoja angosta el glifosato cuando el rebrote alcance 30-40 cm de altura y/o fase de crecimiento activo.

En el caso de presencia de plagas como la mosca pinta o salivazo (*Aeneolamia postica* (Walker) Fennah) y gusano falso medidor (*Mocis latipes* Guénéé) que son las plagas más frecuentes en la zona, se controlarán con pastoreo intensivo, chapeo y/o aplicación de insecticidas sistémicos moderadamente tóxicos como el clorpirifos, al momento de estado larvario en el caso del gusano medidor y de ninfa o adulto en mosca pinta.

Los potreros se manejarán bajo un sistema de pastoreo rotacional intensivo tipo circular utilizando cercos vivos de Chaca (*Bursera simaruba* Linneo) y Cocuite (*Gliricidia sepium* Jacq), en combinación con cerco eléctrico solo en las divisiones de potreros, estas se establecerán en número y tamaño de acuerdo a las diferentes etapas productivas o fisiológicas de los animales y con base a las condiciones de topografía e hidrología del terreno, se alternarán los periodos de ocupación cortos con descanso de 30 días en época de lluvias y 45 días en época de escasez. En el caso del área de las vacas en producción se realizarán 5 divisiones de aproximadamente 8 has cada uno (Figura 10).

De las 80 has destinadas al desarrollo de la unidad de producción se asignarán 5 a forraje de auxilio, 40 para las vacas en producción, 10 para vacas secas, 10 para vaquillas y terneras 5 has para becerros, 5 para las crías y 5 has entre bosque, corrales de manejo, sala de ordeña e infraestructura propia del rancho.

Se estima que con el manejo de la pradera descrito anteriormente se alcanzará una capacidad de carga de 1.5 unidades animal (UA = vaca de 450 kg y su becerro)/ ha.

7.3 Manejo del Ganado

El ganado de la unidad de producción se manejará por grupos de acuerdo a su etapa productiva o fisiológica, en pastoreo rotacional intensivo, integrándose los siguientes grupos.

- a) Becerros y becerras del nacimiento al destete (210 días).
- b) Becerros de los 7 meses- a la venta (10- 12 meses).
- c) Becerras de los 7 meses - a los 12 meses de edad.
- d) Terneras de los 13 meses – a los 20 meses de edad.
- e) Vacas en producción y vaquillas en manejo reproductivo.
- f) Vacas secas y vaquillas gestantes.

7.3.1 Becerros de Nacimiento al Destete.

Los becerros durante los primeros 5 días posteriores al nacimiento permanecerán con la madre para ingerir el calostro, el cual le proporcionará sus primeros nutrientes y defensas ya que nacen sin inmunidad humoral (anticuerpos) adecuada y depende casi totalmente de la transferencia pasiva de inmunoglobulinas maternas presentes en el calostro. De esta forma la adquisición de inmunoglobulinas a través de la absorción intestinal protege al becerro de las enfermedades hasta que su propio sistema inmune llegue a ser completamente funcional.

Durante la primera hora de nacido se le desinfectará el cordón umbilical con una solución de yodo al 3%, se identificará mediante tatuaje en el pabellón interno de la oreja, en la izquierda se le pondrá el número de identificación correspondiente del becerro y en la derecha el número de identificación de la madre, además se pesará. En la primera semana de vida se efectuará el descornado con pasta a base de sosa caustica y se le extirparán los pezones extras a las hembras, una vez realizadas estas actividades se procederá a abrirle

una tarjeta de registro individual para asentar en ella todos los eventos y datos productivos que le ocurran que servirán para su posterior selección.

A los 6 días de edad el becerro se separará de la madre y se integrará al grupo de becerros lactantes, los cuales pastorearán rotacionalmente en praderas de zacates introducidos; su alimentación consistirá en la leche que consuman durante el apoyo así como la de un cuarto de la ubre de su madre que se dejará sin ordeñar, además de la leche residual de los cuartos restantes. Durante los 210 días que dura la crianza se les proporcionará de 750 g/animal/día de concentrado con 18% de proteína cruda (PC) y 70% del total de nutrientes digestibles (TND), además se les proporcionará agua y minerales a libre acceso.

El manejo sanitario al que se someterán consistirá en vacunación contra clostridiasis los meses de junio y diciembre y contra derriengue en marzo y septiembre, en el caso de las hembras se vacunarán entre los 3-6 meses de edad por única vez contra brucelosis, se desparasitarán cada tres meses contra endoparásitos gastroentéricos y pulmonares. Asimismo se bañarán cada 14 o 28 días contra ectoparásitos dependiendo del grado de infestación.

Se estima que con este manejo se desteten los becerros a los 7 meses con promedio de 180 kg y la mortalidad sea menor al 4%.

7.3.2 Becerros de los 7 meses de edad a la venta.

Este lote se maneja bajo pastoreo rotacional intensivo con periodos de ocupación cortos y periodos de descanso de 30-45 días en época de lluvias y en época de escasez respectivamente, se identificará con fierro quemador su número de identificación y el fierro del rancho, su alimentación consistirá en el pasto que consuman en la pradera, 1.5kg de concentrado con el 18 % de PC y 70% de TND por animal/día, sales minerales y agua a libre acceso, durante la época crítica se les proporcionará caña japonesa fresca como forraje de auxilio, el manejo sanitario será la vacunación contra clostridiasis en junio y diciembre, contra derriengue en marzo y septiembre, las desparasitaciones contra endoparásitos se realizarán cada 3 meses y contra ectoparásitos cada 14 o 28 días se aplicarán baños garrapaticidas.

Con este manejo se estima que a los 10 meses alcanzarán un peso promedio de 260 kg.

7.3.3 Becerras de los 7 a los 12 meses de edad.

Estos animales se someterán al mismo manejo de pastoreo, alimentación y sanitario que los machos, pero por separado. Con este manejo se estima que a los 12 meses alcanzarán un peso promedio de 235 kg.

7.3.4 Terneras de 13 a 20 meses de edad.

Este grupo se manejará bajo pastoreo rotacional intensivo, su alimentación consistirá en el pasto que consuman de la pradera, 1.5 kg de concentrado con el 16% de PC y 70% de TND por animal al día, sales minerales y agua a libertad, durante la época crítica se les suplementará con 10 kg de caña japonesa fresca picada por animal al día, el manejo sanitario consistirá en la vacunación contra clostridiasis en los meses de junio y diciembre, derriengue en el mes de septiembre, los tratamientos contra parásitos gastroentéricos y pulmonares en los meses de julio y enero, los baños garrapaticidas se realizarán cada 14 o 28 días dependiendo del grado de infestación.

Se estima que las terneras alcanzarán a los 20 meses un peso de 355 kg, peso al que deben iniciar su manejo reproductivo.

7.3.5 Vacas en producción y vaquillas en manejo reproductivo.

Este lote se manejará en pastoreo rotacional intensivo, en la época crítica se les proporcionará de 15-20 kg de caña japonesa fresca picada, a las vacas se les suministrará 1.5 kg de concentrado con 16% de PC y 70% del TND durante cada ordeña y a las vaquillas 1.5 kg de concentrado al día, a todos los animales se les proporcionará una mezcla de minerales y agua a libertad, en este grupo se llevará a cabo el manejo sanitario siguiente: las vacunas contra clostridiasis en los meses de junio y diciembre contra derriengue en septiembre y los baños garrapaticidas cada 14 o 28 días, el tratamiento del secado se realizará utilizando 500 000 UI de penicilina en cada cuarto más la aplicación del sellador

en cada cuarto aplicando además un sellador en cada pezón, posterior a la aplicación del antibiótico.

Las vaquillas ingresarán a este grupo cuando alcancen 350 kg de peso y las vacas 5 días después del parto una vez que se compruebe que ya no producen calostro, se propone que las vacas se ordeñen dos veces al día en forma mecánica con “apoyo” del becerro, se ordeñaran solo 3 cuartos dejando uno para la cría, el becerro se utilizará para apoyar a la vaca hasta que cumpla 7 meses de edad al momento en que se desteta, una vez realizado el destete la vaca se seguirá ordeñando sin apoyo hasta que tenga 7 meses de gestación o su producción sea menor a 2 litros al día. El ordeño se efectuará utilizando una ordeñadora de 4 plazas de preferencia adaptada a motor eléctrico y de gasolina. La rutina de ordeña será de acuerdo a los siguientes pasos.

1.- **Apoyo del becerro:** se utilizará el becerro para inducir la bajada de la leche, posteriormente el becerro permanecerá junto a la vaca.

2.- **Limpieza de la ubre:** se realizará la limpieza de los cuartos y la parte inferior de la ubre con agua a chorro y una solución antiséptica (15 ml de yodo al 3% en 10 litros de agua) secándose con toallas individuales desechables cada cuarto.

3.- **Despunte:** en vacas cuyo becerro ya fue destetado, depositar los primeros chorros de cada cuarto en el tazón de fondo oscuro.

4.- **Colocación de la unidad de ordeño:** la válvula de vacío se abre y se colocan las pezoneras. El tiempo de ordeño varía de acuerdo a cada vaca y es necesario que este se inicie lo más pronto posible después de que se ha apoyado con el becerro.

5.- **Retiro de unidad de ordeño:** el ordeñador revisará constantemente el flujo de leche en el visor de la unidad de ordeño para retirar las pezoneras cuando este allá terminado.

6.- **Desinfección de pezoneras:** entre vaca y vaca se debe efectuar la desinfección de las pezoneras con una solución antiséptica de yodo o cloro, se sugiere que la solución sea cambiada cada 12 vacas.

7.- **Sellado de los cuartos:** en vacas cuyo becerro fue destetado, después de retirar la unidad de ordeño cada pezón se debe introducir por inmersión en un vaso sin retorno con sellador comercial a base de clorixidina.

8.- **Lavado y desinfección del equipo:** finalizando cada ordeño se deberá realizar el lavado con el fin de remover residuos de leche en el equipo de acuerdo a los siguientes puntos:

- I) Lavado por succión de agua tibia con detergente alcalino o ácido durante cuatro minutos.
- II) Enjuagado por succión de agua tibia durante 5 minutos.
- III) Enjuague final con agua fría.

Además semanalmente se debe realizar una limpieza general desarmando el equipo de ordeña y cada mes realizar la prueba de California para detectar mastitis subclínica y establecer las medidas correctivas en el manejo e higiene de la ordeña.

El manejo reproductivo al que vaquillas de reemplazo y vacas se someterán será empadre continuo con inseminación artificial (IA) o monta controlada; si se utiliza IA será necesario auxiliarse con un toro de pene desviado o una hembra androgenizada para la comprobación de estro, el cual se deberá hacer durante una hora por la mañana de 7 a 8 am y por la tarde de 6 a 7 pm en el caso de la inseminación artificial las vacas se inseminarán de la manera convencional 12 horas después de detectado el estro, en el caso de la monta controlada al momento de detectar el estro se realizará la monta con el semental correspondiente, cada quince días se hará una lista de vacas con las siguientes características para palpar rectalmente.

- I) Vacas de 7 meses de gestación para reconfirmar el diagnóstico de gestación e incorporar al grupo de vacas secas.
- II) Vacas con 28-30 días postparto para constatar la involución uterina y detectar si existe algún problema.
- III) Vacas que tengan 40-45 días de haber recibido el último servicio y no haber repetido el estro, para diagnóstico de gestación.

Es indispensable recalcar que a partir del nacimiento se registrará en tarjetas individuales todos los eventos de manejo, productivos y reproductivos que servirán de base para la realización que servirán de base para la realización de la selección de las vaquillas de reemplazo.

Con el manejo antes descrito se estima que se alcanzarán los siguientes resultados.

Las vaquillas tendrán su primer parto alrededor de los 32 meses de edad y los indicadores reproductivos de las vacas promediarán 170 días abiertos, 456 días de intervalo entre partos, 2.0 servicios por concepción y 80% de pariciones anuales. Los promedios de producción láctea para las 5/8 y 3/4 Holstein serán de 2900 kg de leche por lactancia con 302 días de duración y 9.6 kg diarios y para las 5/8 y 3/4 Suizo Pardo de 2600 kg de leche por lactancia en 290 días de duración y 8.9 kg diarios de leche.

7.3.6 Vacas secas y vaquillas de reemplazo gestantes.

En este lote estarán las vaquillas que han sido resultaron gestantes y las vacas después del secado, manteniéndose en este grupo hasta el parto, pasando posteriormente con las vacas en producción, se manejará bajo pastoreo rotacional intensivo con el mismo criterio que los grupos anteriores, se les proporcionará 1.5 kg de alimento comercial, sales minerales y agua a libertad, el manejo sanitario en cuanto a vacunaciones y baños garrapaticidas será igual que el de las vacas en producción, la desparasitación se realizará al secado. Se recomienda que estos animales estén en potreros donde favorezca su vigilancia con el fin de auxiliarlos al momento del parto si es necesario.

7.4 Manejo Genético

El manejo genético que se llevará a cabo en la unidad de producción será de acuerdo al proyecto nacional de mejoramiento genético del ganado bovino de doble propósito en el trópico del INIFAP, llevando a la población a los genotipos 3/4 y 5/8 europeo lechero por Cebú, (Figura 11).

7.5 Agendas de manejo de la pradera y del ganado

Es de gran importancia tener un calendario de las actividades que se realizarán a lo largo del año esto con el fin de no olvidarlas o realizarlas fuera de tiempo, además sirve para conseguir y preparar los insumos que se van a utilizar, a continuación se muestran las agendas de manejo del ganado cuadro 1 y del manejo del potrero cuadro 2.

Cuadro 2.- Agenda de actividades de manejo de potreros.

ACTIVIDAD	MES											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Preparación del terreno					x	x						
Siembra de pastos					x	x	x					
Siembra de caña japonesa o de azúcar					x	x	x					
Chapeo						x	x	x	X			
Aplicación de herbicidas							x	x	X	x		
Control de plagas	CUANDO SE PRESENTEN											
Reparación de cercos	x	x	x	x	x	x	x	x	X	x	x	x
Plantación de cercos vivos				x	x							
Corte de caña japonesa o de azúcar	x	x	x	x	x						x	x
Cultivo y fertilización de caña japonesa o de azúcar					x	x						
Pastoreo rotacional intensivo	x	x	x	x	x	x	x	x	X	x	x	x

7.6 Evaluación Económica

En las empresas o unidades de producción ganadera, las evaluaciones económicas son de gran utilidad para el productor, ya que le permite conocer el comportamiento y estado financiero de su unidad, lo que ayuda a tomar decisiones para la conducción o desarrollo de la misma, con la finalidad de disminuir los costos de producción, mejorar sus ingresos e incrementar su rentabilidad.

Para realizar las evaluaciones económicas es necesario registrar en forma ordenada y sistemática las entradas (ingresos) y salidas (egresos) de los recursos que se generan y se utilizan en la unidad de producción. Los registros son formatos específicos donde se asientan el inventario o activo, egresos e ingresos por semana, mes y año.

A continuación se presentan los formatos específicos para llevar los registros contables en la unidad de producción, (Cuadro 3, 4, 5).

Cuadro 3.- Formato de inventario activo propuesto para la unidad de producción Chontla.

Rancho:		Propietario:				
Localidad:		Fecha:				
Terreno	Condición	agua	Topografía	Sup. ha	Valor /ha\$	Valor total \$
Sub total						
<hr/>						
Construcciones	Materiales		Unidades	\$ unidad	\$ total	
Sub total						
<hr/>						
Ganado			Cabezas	\$ cabeza	\$ total	
Sementales						
Vientres						
Vaquillas gestantes						
Vaquillas						
Terneras						
Toretos						
Crías hembras						
Crías machos						
Caballos						
Otros						
Sub total						
<hr/>						
Maquinaria y equipo	Especificaciones		Valor unidad \$		Valor total \$	
Sub total						
<hr/>						
Total activos						

Cuadro 4.- Formato de gastos de operación propuesto para la unidad de producción Chontla.

Propietario	Mes					
Rancho:	Año					
Localidad	Municipio					
	Semana					
Concepto	Del-al	Del-al	Del-al	Del-al	Del-al	Del-al
M.O. fija						
M.O. eventual						
Alimentos						
Medicamentos						
Agroquímicos						
Combustible						
Útiles y equipo						
Semen e I.A.						
Servicios profesionales						
Rep. de maquinariayequipo						
Renta de pastos						
Impuestos y cuotas						
Otros						
Total						

Cuadro 5.- Formato de ingresos propuesto para la unidad de producción Chontla.

Propietario:		Mes:			
Rancho:		Año:			
Localidad:		Municipio:			
Día	V. Leche	V. Animales	V. Queso	V. Otros	Total
	Litros \$	Cabezas \$	kg \$	Unidad \$	

7.7 Personal administrativo y organigrama propuesto para la unidad de producción Chontla.

El personal que se propone participar en la unidad de producción Chontla, son vaquero, ordeñador, becerrero y mano de obra eventual que se distribuirá durante todo el año.



Figura 2.- Organigrama de la unidad de producción Chontla.

Nota: El gerente será el mismo dueño y las ganancias se tomarán como sueldo.

7.8 Parámetros reproductivos y productivos de la unidad de producción Chontla.

Los parámetros reproductivos (cuadro 6) y productivos (cuadro 7) que se plantearon como metas en el manejo integral, se utilizarán para construir el desarrollo de hato (cuadro 8).

Cuadro 6.- Parámetros reproductivos propuestos para el manejo de la unidad de producción Chontla.

Parámetro	Unidad
Edad a la pubertad	20 meses o 350 kg
Edad al primer servicio	22 meses
Servicios por concepción	2 servicios
Edad al primer parto	32 meses
Intervalo entre partos	456 días
Días abiertos	170 días
% de pariciones	80%

Cuadro 7.- Parámetros productivos propuestos para el manejo de la unidad de producción Chontla.

Parámetro	Unidad
Peso al nacimiento	35 kg
Peso al destete	180 kg
Edad al destete	210 días
Ganancia de peso diaria	0.690 kg
Edad a la venta	< 12 meses
Peso a la venta	260 kg
Ganancia de peso	0.533 kg
Duración lactancia vacas 5/8	302 días
Producción láctea 5/8	2900 kg
Producción diaria 5/8	9.6 kg
Duración lactancia vacas 3/4	290 días
Producción láctea 3/4	2600 kg
Producción diaria 3/4	8.9 kg

8. RESULTADOS DE LA PROYECCIÓN

El procedimiento que se utilizó para determinar los indicadores productivos y económicos fue el análisis de ingresos, donde se emplean precios corrientes o de mercado. Los indicadores económicos determinados son: inventario o activo (capital), costos (variables, fijos y totales), ingresos, utilidad (bruta y neta), rentabilidad (sobre costos variables, totales y capital), costo y margen de utilidad del kg de leche y carne.

Para la proyección del desarrollo de hato y el análisis económico de la unidad de producción de bovinos de doble propósito Chontla, se utilizaron las metas productivas que se plantean obtener utilizando el paquete tecnológico anteriormente descrito.

Cuadro 8.- Proyección del desarrollo de hato de la unidad de producción Chontla.

Concepto	P.U. kg.	U.A.	EST inicial	Años					
				1	2	3	4	5	6
Comp/Hato									
Vacas	500	1.11	60	59	58	60	60	60	
Vaquillas	350	0.78			23	22	21	23	
Terneras	210	0.47		23	23	22	23	23	
Beceros	210	0.47		23	22	22	23	23	
Crías	110	0.24	48	47	46	48	48	48	
Total cabezas			108	152	172	174	175	177	
U. A.			78.10	98.39	114.51	115.96	116.12	117.68	
Muertes									
Pre destete			2	2	2	2	2	2	
Pos destete			0	1	1	1	1	1	
Adultos			1	1	1	1	1	1	
Ventas									
V. desecho			0			12	12	12	
Vaquillas			0		11	10	9	10	
Beceros			0	22	22	22	22	23	
Leche (kg)			103320	123369	142680	147600	147600	147600	
Datos productivos									
Superficie			80						
Cap./carga			1.5						

U.A.

Pariciones % 80

Mort.
Predest, % 4Mort.
Posdest, % 3Mort.
Adultos % 2Producción
de leche

Vaca/año (kg).	1722	2091	2460	2460	2460	2460
----------------	------	------	------	------	------	------

Desecho

Vacas en venta	0	0	20	20	20	20
-------------------	---	---	----	----	----	----

En el cuadro 9 se muestran las actividades que realizará cada uno de los trabajadores con sus respectivos sueldos.

Cuadro 9.- Actividades que se desarrollaran en la unidad de producción con el salario respectivo.

Cargo	Actividades	Salario Mínimo \$	Salario diario \$	Salario semanal \$
Vaquero	Arreo de ganado	73.04	200.00	1400.00
	Vacunación y desparasitación			
	Manejo zootécnico del ganado			
	Supervisión de estros			
	Revisión y registro de monta controlada			
	Atención de vacas al parto			
	Revisión del estado físico de los animales			
	Supervisión de cercos y del ganado del rancho en campo			
	Ordeñador	Preparar sala de ordeño	73.04	150
Verificar insumos del ordeño				
Ordeñar a las vacas lactantes				
Registro de producción				
Revisión del estado físico de vacas				
Limpieza de la sala de ordeño				
Revisión de Estros				
Becerrero	Arreo de becerros	73.04	130	910
	Alimentación de becerros			

Manejo del becerro durante el ordeño

Apoyo en la limpieza del ordeño

Conteo y revisión de becerros

Limpieza de corrales

Eventuales	Labores agrícolas	73.04	120	840
	Reparación de cercos			
	Control de malezas en potreros			
	Fertilización y fumigación			
*Técnico	Visita		300	1500
	zootecnista			

*La visita del técnico se estimó por mes.

Con los datos del desarrollo de hato los sueldos por trabajador y los precios actuales en el mercado (Alimento, insumos, báscula, cerco eléctrico, enseres en general) se determinó la proyección de ingresos (Cuadro 10) y egresos de la unidad de producción Chontla, (Cuadro 11).

Cuadro 10.- Proyección de ingresos de la unidad de producción Chontla.

Concepto	Peso kg	Precio kg, \$	Años					
			1	2	3	4	5	6
Ventas								
Vacas desecho	500	30.00				180000	180000	180000
Vaquillas p. cría	350	60.00			231000	210000	189000	210000
Becerras	210	52.00		240240	240240	240240	229320	251160
Leche		5.50	568260	678529	784740	811800	811800	811800
Total, \$			568260	918769	1255980	1442040	1410120	1452960
Total con el 2.41 % de inflación anual (BANXICO)			581955	940911	1286249	1476793	1444103	1487976

Cuadro 11.- Proyección de los gastos de operación de la unidad de producción Chontla.

Concepto	kg/día/animal en un año	Años					
		1	2	3	4	5	6
Alimentación		\$	\$	\$	\$	\$	\$
Vacas	3/365	402412.5	395705.6	388998.7	402412.5	402412.5	402412.5
Vaquillas	1.5/365			40209.75	38461	36713.25	40209.75
Ternereras	1.5/365		30015	30015	28710	30015	30015
Becerras	1.5/90		18009	17226	17226	18009	18009
Crías	0.75/210	48848	42920	41940	48848	48848	48848
Subtotal		451260.5	486649.6	518389.4	535998	535997.7	539494.2
Mano de obra							
Vaquero		73000	73000	73000	73000	73000	73000
Ordeñador		54750	54750	54750	54750	54750	54750
Becerrero		47450	47450	47450	47450	47450	47450
Eventuales (1) por 4 meses		13440	13440	13440	13440	13440	13440
Técnico zootecnista		18000	18000	18000	18000	18000	18000
Subtotal		206640	206640	206640	206640	206640	206640
*Insumos							
Sub total		392964	230195	230195	230195	230195	230195
Total		1050864.5	923484.6	955224.4	972833	972832.7	976329.2
Total con el 2.41 % de inflación anual (BANXICO)		1050864.5	945740.5	978245.3	996278.2	996277.9	999858.5

*Nota: El costo de la tonelada de alimento para becerro es de \$5800.00, alimento para vaquilla con 16% de proteína es de \$5550.00/ ton, el alimento para vaca en producción con 18% de proteína \$6125.00/ ton. (Anexo 1).

Los insumos engloban en el primer año; máquina de ordeño, cerco eléctrico, báscula ganadera, medicamentos, agroquímicos, material de limpieza, combustible y otros materiales (paños, desinfectantes, detergentes, cubetas, etc) en general, a partir del segundo año solo enseres en general y combustible (Anexo 2).

Con los datos obtenidos en los cuadros 10 y 11 se determinaron la utilidad y la rentabilidad de la unidad de producción, (Cuadro 12).

Cuadro 12.- Balance de ingresos vs gastos de operación de la unidad de producción Chontla.

Concepto	Años					
	1	2	3	4	5	6
Ingresos	581955	940911	1286249	1476793	1444103	1487976
Gastos operación	1050864.5	945740.5	978245.3	996278.2	996277.9	999858.5
Utilidad	-468909.5	-4829.5.5	308003.7	480514.8	447825.1	488117.5
Rentabilidad s/Gastos de Operación %	0	0	31.48	48.2	44.9	48.8

La inversión inicial con la que emprende la unidad de producción Chontla, se vuelve a estimar a los 3 y 6 años más obteniendo la reevaluación de inventario, (Cuadro 13).

Cuadro 13.- Inversión vs reevaluación de inventarios de la unidad de producción Chontla.

Concepto	Inversión inicial	Reevaluación de inventarios	
		Año 3	Año 6
80 has.	4800000	5600000	5600000
Semovientes 60	1260000	2455520	2519880
Establecimiento Pradera 40 ha	400000		
Total	6460000	8055520	8119880

9. CONSIDERACIONES:

La sierra nororiental de Puebla tiene condiciones agroclimáticas para la reconversión productiva de la ganadería de carne hacia doble propósito.

Existe tecnología generada y validada por el CEIEGT-FMVZ-UNAM y el S.E. Las Margaritas-INIFAP para establecer y desarrollar unidades de producción de doble propósito para incrementar la producción y productividad de leche y carne en forma práctica y rentable en el clima subtropical húmedo.

En la zona hay interés de los productores por conocer el sistema de doble propósito, con el fin de mejorar su productividad y rentabilidad, para obtener mejores ingresos.

Con base en que la carne y la leche son alimentos indispensables para que el hombre alcance su desarrollo físico y mental, considerando que la existencia de pastos y forrajes debe estar asociada a la presencia de una especie animal productiva y así considerar la actividad ganadera como trabajo que arraiga el hombre a la tierra.

Es necesario establecer unidades de producción de doble propósito para incrementar la producción de leche y carne en forma económica en la zona para cubrir la demanda local y combatir el hambre y la pobreza.

10. CONCLUSIÓN

Con base a la proyección del modelo ganadero para bovinos de doble propósito en la unidad de producción “Chontla” de Hueytamalco, Puebla, con cruza de ganado europeo por ganado Cebú, en pastoreo rotacional se deriva lo siguiente: la información productiva y económica indica que el modelo doble propósito en el trópico, es una actividad sustentable siempre y cuando haya estabilidad en la demanda. En los primeros dos años no se obtendrán ganancias sobre los gastos de operación hasta el tercero pero se estabilizará al cuarto año en cuanto a su rentabilidad.

De acuerdo a lo anterior y a las metas productivas y económicas estimadas al utilizar la tecnología propuesta en el proyecto se considera que es factible establecer la unidad de producción de doble propósito en el predio Chontla del municipio de Hueytamalco, Puebla.

11. LITERATURA CITADA

Acosta A., Díaz T. 2014. Lineamientos de Política para el Desarrollo Sostenible del Sector Ganadero. Oficina Subregional de la FAO para Mesoamérica. Panamá. P. 99.

Améndola M. R. D., E. Castillo G., P. Martínez A. 2006. Country Pasture Profiles. Latin America and the Caribbean: México. (Online). [Consultado 2015- 11- 15]. Disponible en. <http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/pasture/forage.htm>.

Bacab H. M., B. Madera N., J. Solorio F., Vera F., F. Marrufo D. 2013. Los sistemas silvopastoriles intensivos con *Leucaena leucocephala* Una opción para la ganadería tropical. Avances en Investigación Agropecuaria. Vol. 17, N°. 3. ISSN 0188789-0. México.

Bavera G. A., O. Bocco A. 2001. Carga animal. Cursos de Producción Bovina de Carne, (Online). [Consultado 2015- 11- 15]. Disponible en. www.produccion-animal.com.ar

Bayer. 2010. Soluciones: Mosca pinta. Bayer CropScience México. (Online). [Consultado 2015- 11- 25]. Disponible en. http://www.bayercropscience.com.mx/bayer/cropscience/bcsmexico.nsf/id/MosPinPest_BCS

Borrajo I.C. 2006. Importancia de la calidad de semillas. Curso internacional en ganadería bovina subtropical. (Online). [Consultado 2015- 11- 10]. Disponible en http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas_cultivadas_megatermicas/79-semilla.pdf

Calderón R.R.C., G. Hernández B., S. Olazarán J., J.J.M. Ramírez G., J.V. Rosete F., Ríos U., J.R. Galaviz R., O. Vega M., O. Castañeda M., U. Aguilar B., J. Lagunes L. 2007. Manual ilustrado para el manejo de la lechería tropical especializada con bovinos. Sitio experimental las margaritas. Campo Experimental La Posta. INIFAP. CIRGOG. Libro técnico núm. 18. Puebla, México. P.133.

Campos G. C. 2015. El impacto de los micronutrientes en la inmunidad de los animales. *Nutrición Animal Tropical* Vol. 29, N°. 1: 1-23. ISSN: 2215-3527. (Online). [Consultado 2015- 11- 12]. Disponible en <file:///C:/Users/Owner/Downloads/Dialnet-ElImpactoDeLosMicronutrientesEnLaInmunidadDeLosAni-5166282.pdf>

Castellanos A. 2010. Manejo de Bovinos de Doble Propósito. (Online). [Consultado 2015- 11- 15]. Disponible en <https://arturocastellanos.wordpress.com/2010/11/25/manejo-de-bovinos-de-doble-proposito/>

Castillo G.E., B. Valles M., t Mannetje L., A. Aluja S. 2005. Effect of *Arachis pintoi* introduction on soil variables in native grass pastures in the mexican humid tropics. *Técnica pecuaria en México*, Vol. 43, N°. 2. P. 287-295.

Chalate M. H., F. Gallardo L., P. Pérez H., F.P. Lang O., E. Ortega J., J. Vilaboa A. 2010. Características del sistema de producción bovinos de doble propósito en el estado de Morelos, México. *Zootecnia Tropical* Vol.28 N°.3. (Online). [Consultado 2015- 11- 12]. http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0798-72692010000300004&script=sci_arttext

Chenoweth P., Sanderson M.. Health and production management in beef cattle breeding herds. In: Radostits, O., Leslie K., Fetrow J., Chenoweth P., Sanderson M. 1994. *Herd Health Food Animal Production Medicine*. WB Saunders. Philadelphia. ISBN0-7216-3655-1 P. 509-580.

CONAGUA. 2010. Estadística del agua en México. Comisión Nacional del Agua. Edición 2010 (Online). [Consultado 2015- 10- 22].

Disponible en <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Noticias/EAM2010.pdf>

Enríquez Q. J., F. Meléndez N., E.D. Bolaños A. 1999. Tecnologías para la producción y manejo de forrajes tropicales en México. INIFAP. CIRGOC. Campo Experimental Papaloapan. Libro técnico Núm. 7. Veracruz, México. P.262.

Espinosa G. J.A., A. González O., A.A. Luna E., V. Cuevas R., G. Moctezuma L., S.F. Góngora G., J.L. Jolalpa B., A. Vélez I. 2010. Manual de Administración de ranchos pecuarios con base a uso de registros técnicos y económicos. (Online). [Consultado 2015-12-04]. Disponible en http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/AsistenciaCapacitacion/Documents/Centros%20de%20Evaluacion/utes/pecuaria/MANUAL_DE_ADMINISTRACION_DE_RANCHOS_GANADEROS.pdf

Espitia R. E., H.E. Villaseñor M., R. Tovar G., M. de la O O., A. Limón O. 2012. Momento óptimo de corte para rendimiento y calidad de variedades de avena forrajera. Revista Mexicana Ciencias Agrícolas. Vol.3 N°.4 .Texcoco, México. (Online). [Consultado 2015- 09- 04]. Disponible en http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-09342012000400012&script=sci_arttext

Fernández O. A. 1982. Manejo Integrado de Plantas Daninhas. Centro de Recursos Naturales Renovables de la Zona Semiárida y Departamento de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina. Conferencia pronunciada en el simposio "Manejo Integrado de Plantas Daninhas" realizado en ocasión del XIV Congresso Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas e VI Congreso Latinoamericano de Malezas, Campinas.(Online). [Consultado 2015- 12- 25]. Disponible en https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwix0N_xg9_KAhXDJR4KHXBiDs0QFggeMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.scielo.br%2Fpdf%2Fpd%2Fv5n2%2Fa10v5n2.pdf&usg=AFQjCNH-0kou47Pq8-D8gU2QAiF_SXJeVA

Franco Q.L.H., D. Calero Q., C. Duran C. 2005. Capacitación en tecnología de producción de pastos: Evaluación de tecnologías por métodos participativos para la implementación de sistemas ganaderos sostenibles en el norte del departamento del Valle del Cauca. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT): Universidad Nacional de Colombia.(Online). [Consultado 2015- 09- 04]. Disponible en <http://www.bdigital.unal.edu.co/5053/1/9789584411761.pdf>

García D. A. 2009. Manejo del salivazo *Aeneolamia varia* (Hemiptera: *Cercopidae*) de la caña de azúcar a través de métodos biológicos de control: Utilización de hongos

entomopatógenos para el control del salivazo *Aeneolamia varia* (Hemíptera: *Cercopidae*). CENICAÑA. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá. P. 5.

Garzón E.F.,J. Mora D. 2013. Análisis multicriterio del estado de las pasturas de la hacienda ganadera García abajo en Corinto Cauca, Colombia. Revista Medicina Veterinaria Zootecnia Vol. 61, N°. 1. P. 82.. (Online). [Consultado 2015- 09- 04]. Disponible en <http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/remvez/article/view/44182/45595>

Gasque G.R. 2008. Enciclopedia Bovina. Primera Edición. Facultad de Medicina Veterinaria Y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma De México. Ciudad Universitaria. México, D. F. ISBN 978970 3243594 (Online). [Consultado 2015- 12- 25]. Disponible en http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/e_bovina/Indice.pdf

Gildersleeve R. 2015. Forage Focus, Spring Pasture Management. (Online). [Consultado 2015- 12- 5]. Disponible en <http://www.midwestforage.org/pdf/897.pdf>

Giraldo V. L. A. 1999. Potencial de la arbórea Guácimo, como componente forrajero en sistemas silvopastoriles. Conferencia electrónica de la FAO sobre Agroforestería para la producción animal en Latinoamérica. (Online). [Consultado 2015- 12- 25]. Disponible en <http://www.fao.org/livestock/agap/frg/agrofor1/Girald13.PDF>

Gómez L. L. A. 2007. Situación actual del salivazo de la caña de azúcar. Comité sanitario de la caña. Ceñicana. Colombia. (Online). [Consultado 2015- 09- 5]. Disponible en http://www.cenicana.org/publicaciones/carta_trimestral/ct2007/ct2y3_07/ct2y3_07_p10-17.php

González P. E. 1993. Situación actual y perspectivas en la ganadería de doble propósito en las regiones tropicales. XVI Simposio de ganadería tropical. Publicación especial N°. 11. 4° ciclo de conferencias sobre bovinos de doble propósito. México.

Gordon I. J., Duncan P. Pasture new for conservation. *New Scientist* En: Boza J. 1988. Planificación ganadera del sureste Ibérico. Nutrición de rumiantes en zonas áridas y de montaña y su relación con la conservación del medio natural. Consejería de agricultura y pesca, junta de Andalucía. P. 66.

Grovum W. L. 1987. A new look at what is controlling food intake. *Owens, Feed intake by beef cattle.* Oklahoma. Stillwater. P 40.

Hernández V. J.O., J. J. M. Ramírez G., J. Lagunes L. Establecimiento, manejo y uso de recursos forrajeros. En Calderón R. R.C., G. Hernández B., S. Olazaran J., J. J. M. Ramírez G., J. V. Rosete F., Ríos U., J.R. Galaviz R., O. Vega M., O.G. Castañeda M., U. Aguilar B., J. Lagunes L. 2007. Manual ilustrado para el manejo de la lechería tropical especializada con bovinos. Sitio experimental las margaritas. Campo Experimental La Posta. INIFAP. CIRGOG. Libro técnico núm. 18. Puebla, México. P. 133.

Hoet E. A., C. González S., E. Soto B. 2005. Bioseguridad para el rebaño. *Manual de Ganadería Doble Propósito.* Ediciones Astro Data, S.A. Maracaibo, Venezuela. (Online). [Consultado 2015- 10- 23]. Disponible en <https://anatomiaayplastinacion.wikispaces.com/file/view/Manual+de+ganaderia+doble+propósito.pdf>

Holguín V., Ibrahim M. 2005. Bancos forrajeros de especies leñosas. Proyecto Enfoques Silvopastoriles Integrados para el manejo de Ecosistemas. Managua, Nicaragua, INPASA. P.23. (Online). [Consultado 2015- 10- 12]. Disponible en <http://www.sidalc.net/repdoc/a3825e/a3825e.pdf>

INEGI, 2009. Prontuario de información geográfica municipal de los estados unidos mexicanos. Hueytamalco, Puebla, México. En: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/datos-geograficos/21/21041.pdf> (Online). [Consultado 2015- 10- 09].

Juscáfresca B. 1983. Forrajes y Fertilizantes y Valor Nutritivo. Segunda Edición. Editia Mexicana, S. A México.

Koppel R.P., G. Ortiz A., O. Ávila D., J. Lagunes L., O.G. Castañeda M., I. López G., U. Aguilar B., H. Román P., J.A. Villagómez C., R. Aguilera S., S.J. Quiroz V., R.C. Calderón R. 2002. Manejo de ganado bovino de doble propósito en el trópico. INIFAP. CIRGOC. Libro técnico Núm. 5. Segunda edición. Veracruz. México. P. 161.

Lagunes L. J., R.C. Calderón R., Trujillo R., Gleaves G., S. Olazarán J., A. Gonzales O. 1989. Paquetes tecnológicos para módulos de validación y transferencia de tecnología en ganadería en el área de influencia del campo experimental Las Margaritas (zona serrano-costera). Campo experimental Las Margaritas, Hueytamalco Puebla, México. P. 67

Lemaire C., Stirling J. 2006. Manejo Reproductivo del Ganado Lechero. Publicado por UEDY. Uruguay. Serie Técnica N° 115 ISBN: 9974-38-121-5(Online). [Consultado 2015-12-14]. Disponible en <http://www.inia.uy/Publicaciones/Documentos%20compartidos/111219240807140515.pdf>

López H.M., R. Wing C., A. Rojas B., S. Rodríguez C. 2014. 2014. Valor nutricional del ensilaje de rastrojo de piña con niveles crecientes de urea. Nutrición Animal Tropical. Costa Rica. (Online). [Consultado 2015-10-12]. Disponible en <https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjVlczCo9fKAhXL1R4KHewcCPYQFggaMAA&url=http%3A%2F%2Fdialnet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F5166266.pdf&usg=AFQjCNHv6kKxT6j6byP79Rsu2vzFaMCBZA&bvm=bv.113034660,d.dmo>

Loux M. M., Doug D., T. Doobles A. 2014. Weed Control Guide for Ohio, Indiana and Illinois. Department of Horticulture and Crop Science The Ohio State University. Global Veterinaria Vol. 13, N°.2. P. 196-201. (Online). [Consultado 2015- 11- 14]. Disponible en <http://bulletin.ipm.illinois.edu/wp-content/uploads/2014/12/2015-Weed-Control-Guide.pdf>

Lucizano G.M.R., A.A. Moraes S., Nahas E. 2011. Impact of different grazing systems for bovine cattle on the soil microbiological and chemical characteristics. Revista Brasileira Zootecnia Vol.40 N°.7. (Online). [Consultado 2015- 11- 14]. Disponible en <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982011000700024>

Mahecha L. L., R. Rosales M., C. Molina H. 1998. Experiencias de un sistema silvopastoril de *Leucaena leucocephala*, *Cynodon plectostachius* y *Prosopis juliflora* en el Valle del Cauca. En: Conferencia electrónica de la FAO sobre Agroforestería para la producción animal en Latinoamérica. (Online). [Consultado 2015- 11- 14]. Disponible en <http://www.fao.org/livestock/agap/frg/agrofor1/Mahech20.PDF>

Mármol F. J. 2005. Establecimiento de pasturas. Producción Animal. Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela.(Online). [Consultado 2015- 11- 14]. Disponible en http://www.avpa.ula.ve/docuPDFs/libros_online/manual-ganaderia/seccion3/articulo3-s3.pdf

Mármol F. J. 2006. Manejo de pastos y forrajes en la ganadería de doble propósito. X seminario de pastos y forrajes. Maracaibo.(Online). [Consultado 2015- 11- 14]. Disponible en http://www.avpa.ula.ve/congresos/seminario_pasto_X/Conferencias/A1-Jesus%20Faria%20Marmol.pdf

Maxwell, T.J. 1979. Systems research. science and Hill Farming. Vol. 14, N°. 1. P. 77. (Online). [Consultado 2015- 11- 14]. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/222043434_Farming_Systems_Research_Hitting_a_moving_target_World_Development_14_65-77

Medina C. M. 1994. Medicina Productiva en la Crianza de Becerras Lecheras. 1a edición ed. Limusa, México DF. P.306.

Mejía T. A. C., R. Ochoa O., M. Medina S. 2014. Efecto de diferentes dosis de fertilizante compuesto en la calidad del pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum* Hochst. Ex Chiov.). Pastos y Forrajes ISSN: 0864-0394. (Online). [Consultado 2015- 11- 14]. Disponible en <http://www.redalyc.org/pdf/2691/269131241004.pdf>

Milne J. A. 1985. Nutritional needs of sheep in the hills and uplands. En: Maxwell, T.J., Gunn, R.G. Hill livestock production. British Society of Animal Production. Edinburgo.

Moore D. P., C. Odeón A., C. Venturini M., M. Campero C. 2005. Neosporosis bovina: Conceptos generales, inmunidad y perspectivas para la vacunación. Revista argentina microbiología Vol.37 N°.4. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. (Online). [Consultado 2015- 12- 17]. Disponible en http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S0325-75412005000400011&script=sci_arttext

Murillo F. J. C. 1999. Respuesta de una pradera de estrella bermuda y guinea en un sistema de pastoreo intensivo tecnificado móvil con bovinos en engorda. Tesis de maestría. Universidad de Colima. Colima, Mexico. (Online). [Consultado 2015- 12- 16]. Disponible en http://digeset.ucol.mx/tesis_posgrado/Pdf/Juan%20Carlos%20Murillo%20Flores.pdf

Nawaz N., Razzaq A., Ali Z., Sarwar G., Yousaf M. 2004. Performance of different Oat (*Avena sativa* L.) varieties under the agroclimatic condition of Bahawalpur-Pakistan. Int J Agri Biol Vol. 6 N°.4. P.624-626. (Online). [Consultado 2015- 12- 22]. Disponible en [https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Performance+of+different+Oat+\(Avena+sativa+L.\)+varieties+under+the+agro-climatic+condition+of+Bahawalpur-Pakistan&author=Nawaz+N&author=Razzaq+A&author=Ali+Z&author=Sarwar+G&author=Yousaf+M&publication_year=2004&journal=Int+J+Agri+Biol&volume=6&issue=4&pages=624-626](https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Performance+of+different+Oat+(Avena+sativa+L.)+varieties+under+the+agro-climatic+condition+of+Bahawalpur-Pakistan&author=Nawaz+N&author=Razzaq+A&author=Ali+Z&author=Sarwar+G&author=Yousaf+M&publication_year=2004&journal=Int+J+Agri+Biol&volume=6&issue=4&pages=624-626)

Nicol A. M. 1987. Livestock feeding on pasture. Occasional Publication No. 10, New Zealand Society of Animal Production. Canterbury. P. 145. (Online). [Consultado 2015- 12- 17]. Disponible en <http://www.cabdirect.org/abstracts/19881405312.html>

Ocaña Z. E., E. Castillo G., B. Valles M. 2007. Efecto de la carga animal sobre gramas nativas, características del suelo y producción de leche y becerros de vacas Holstein X Cebú en pastoreo intensivo en el trópico. Memorias de las terceras jornadas bovinas. P. 1-7. México, D. F. Departamento de Rumiantes y División de Educación Continua, FMVZ, UNAM.

Osorio M. A. 2010. Producción de leche en la zona alta del estado de Veracruz. Primer Foro sobre Ganadería Lechera de la Zona Alta de Veracruz. GGAVATT San José Miahuatlán. Veracruz, México.

Ramírez M. G., P. Pelayo T. 2010. Manual de crianza de becerras en pastoreo. Universidad autónoma de Chapingo. Texcoco. México. (Online). [Consultado 2015- 11- 1]. Disponible en http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/e_bovina/03CriadeBecerras.pdf

Rejón M., Magaña M., Pech V., Santos J. 2005. Evaluación económica de los sistemas de producción bovina de cría y de doble propósito en Tzucacab. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma de Yucatán, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Yucatán, México. (Online). [Consultado 2015- 11- 22]. Disponible en <http://www.lrrd.org/lrrd17/1/rejo17013.htm>

Rey O. AM, D. Chamorro R., M. Correa C., H. Rodríguez G. 2011. Aislamiento, caracterización y evaluación de cepas de rizobios de leguminosas arbóreas forrajeras. Cundinamarca, Colombia. (Online). [Consultado 2015- 11- 04]. Disponible en <http://www.redalyc.org/pdf/2950/295022382032.pdf>

Reyes J. J. E. 2014. Manejo agroforestal: praderas. Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). México. (Online). [Consultado 2015- 11- 04]. Disponible

http://www.fps.org.mx/divulgacion/descargar/memoria_anual/memoria-anual-2012-2013-fundacion-produce-sinaloa.pdf

Rodríguez R. M., A. González S., A. Yáñez M., M. Silva L., C.I. Gómez E. 2013. Composición química de recursos forrajeros para la alimentación de ovinos en Colima. INIFAP, CIRPAC. Campo Experimental Tecomán. Folleto técnico No.3 Tecomán, Colima. México.

Rodríguez M. J. 2005. Manual de ganadería doble propósito, diagnóstico precoz de gestación. Universidad del Zulia. Venezuela. (Online). [Consultado 2015- 11- 04]. Disponible [enhttps://anatomiyplastinacion.wikispaces.com/file/view/Manual+de+ganaderia+doble+propósito.pdf](https://anatomiyplastinacion.wikispaces.com/file/view/Manual+de+ganaderia+doble+propósito.pdf)

Rodríguez T. D.2014. Arbustivas forrajeras en las zonas árida y semiárida del estado de Zacatecas. Universidad Autónoma De Zacatecas Unidad Académica De Medicina Veterinaria Y Zootecnia. Zacatecas, Zacatecas, México.

Román P. H. 1981. Potencial de producción de los bovinos en el trópico de México. INIFAP. Centro experimental La Posta. Paso del toro Veracruz, México.

Román P. H.,L. Ortega R., L. Hernández A., E. Díaz A., J.A. Espinosa G., G. Núñez H., H. Vera A., M. Medina C.,F. Ruiz L. 2009. Producción de leche de bovino en el sistema de doble propósito. Libro Técnico Núm. 22. INIFAP.CIRGOC. Veracruz, México. En: <http://www.uv.mx/veracruz/cienciaanimal/files/2013/11/Produccion-de-leche-de-bovinos-en-el-sistema-doble-proposito.pdf> (Online). [Consultado 2015- 10- 26].

Rosete F. J. V., R.C. Calderón R., J. Galaviz R., G. Bonilla H., J.J.M. Ramírez G. 2004. Manejo y manejo reproductivo de las vacas en: SAGARPA- INIFAP-CIPEP AC. 2004. En: Manejo integral de la unidad de producción bovina de doble propósito “La Doña”. Campo experimental “1 margaritas”. Libro técnico número 1. Hueytamalco, Puebla, México. P.100.

Rosete F. J. V., R.C. Calderón R., J. Galaviz R. Fase de producción. En Calderón R., Hernández B., Olazarán J., Ramírez G., Rosete F., Ríos U., Galaviz R., Vega M., Castañeda M., Aguilar B., Lagunes L. 2007. Manual ilustrado para el manejo de la lechería tropical especializada con bovinos. Sitio experimental las margaritas. Campo Experimental La Posta. INIFAP. CIRGOG. Libro técnico núm. 18. Puebla, México. P.133.

Ruiz I. S. 1996. Praderas para Chile, 2a edición. Santiago: Instituto de Investigaciones Agropecuarias. (Online). [Consultado 2015- 11- 08]. Disponible en http://www.fao.org/ag/agp/agpc/doc/counprof/spanishtrad/chile_sp/cile_sp.htm

SEGOB. 1988. Los municipios de Puebla. Gobierno del estado de Puebla. Secretaria de Gobernación primera edición. Puebla, México.(Online). [Consultado 2015- 10- 29] en <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM21puebla/>

Serrano L. A. J. 2011. Proyecto de prevención del mal uso de las nuevas tecnologías. Universidad de la Castilla, La Mancha. La Cuenca, España. (Online). [Consultado 2015- 11- 04]. Disponible en <http://www.uclm.es/bits/archivos/trabajos/ANA%20JOS%C3%89%20SERRANO%20L%C3%93PEZ.pdf>

SIAP. 2014. Resumen estatal de producción pecuaria. Sistema de información agroalimentaria y pesquera. (Online). [Consultado 2015- 10- 14]. Disponible en <http://www.siap.gob.mx/ganaderia-resumen-estatal-pecuario/>

SIAP. 2014. Resumen por municipio de producción pecuaria. Sistema de información agroalimentaria y pesquera. (Online). [Consultado 2015- 10- 14]. Disponible en <http://www.siap.gob.mx/ganaderia-resumen-municipal-pecuario/>

SIAP. 2015. Resumen nacional de producción pecuaria. Sistema de información agroalimentaria y pesquera. (Online). [Consultado 2015- 10- 14]. Disponible en <http://www.siap.gob.mx/resumen-nacional-pecuario/>

Uribe F. T., A. F. Zuluaga S., L. Valencia C., E. Murgueitio R., A. Zapata C., L. Solarte P. 2011. Establecimiento y manejo de sistemas silvopastoriles. Manual N°.1, Proyecto Ganadería Colombiana Sostenible. Banco Mundial, Fedegan, Cipav, Fondo Accion. Bogotá, Colombia. P. 78.

Valles B. M., R. de Lucía G., A. Fernández J1982. Curvas de producción de pastos en clima tropical húmedo. Reunión de investigación pecuaria en México. México, D. F. p. 369-372.

VásquezF., PezoD., Mora D., Skarpe C. 2012. Selectividad de especies forrajeras por bovinos en pastizales seminaturales del trópico centroamericano: un estudio basado en la observación sistemática del pastoreo. Zootecnia Tropical Vol.30 N°.1. Venezuela. (Online). [Consultado 2015- 12- 14]. Disponible en http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0798-72692012000100008&script=sci_arttext

Villanueva A. F. 2008. Establecimiento y manejo de praderas irrigadas tropicales. Campo Experimental “El Verdineño”.INIFAP. Municipio de Santiago Ixc., Nayarit. México. (Online). [Consultado 2015- 10- 14]. Disponible en <http://www.cofupro.org.mx/cofupro/images/contenidoweb/indice/publicaciones-nayarit/PUBLICACIONES%20DEL%20INIFAP/PUBLICACIONES%20EN%20PDF/FOLLETOS%20TECNICOS/folleto%20tecnico%20ESTABLECIMIENTO%20Y%20MANEJO%20DE%20PRADERAS%20IRRIGA2.pdf>

Zárate M. J. P., V. A. Esqueda E., J.C. Vinay V., S. M. Jácome M. 2010. Evaluación económica productiva de un sistema de producción de leche en el trópico. INIFAP la posta. CIRGOC. Agronomía mesoamericana Vol. 21 N°.2. P. 255-265. 2010 ISSN: 1021-7444

12. ANEXOS



Figura 3.- Topografía de la unidad de producción Chontla.



Figura 4.- Hidrología de la unidad de producción Chontla.



Figura 5.- Tipo de Suelo de la unidad de producción Chontla.



Figura 6.- Vegetación de la unidad de producción Chontla.

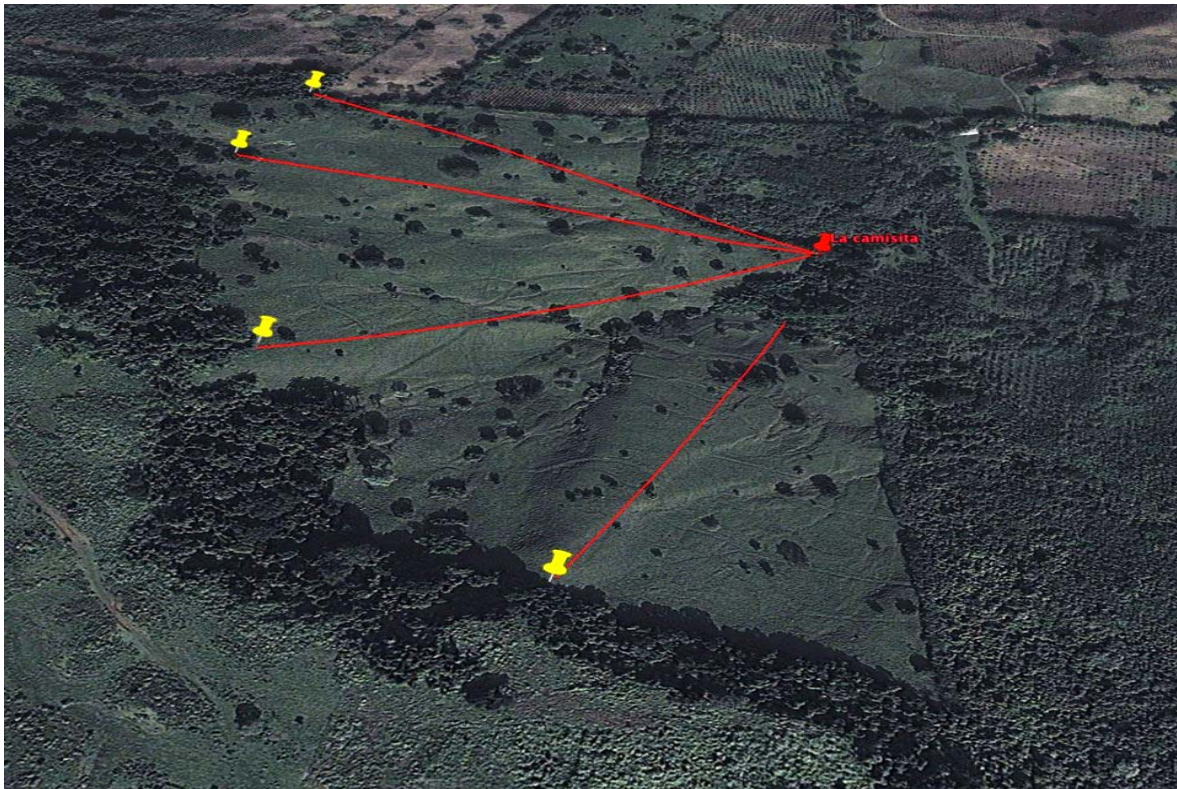


Figura 7.- Superficie de la unidad de producción Chontla.



Figura 8.- Corral de manejo de la unidad de producción Chontla.



Figura 9.- Oficina y bodega de la unidad de producción Chontla.



Figura 10.- Ganado de la unidad de producción Chontla.

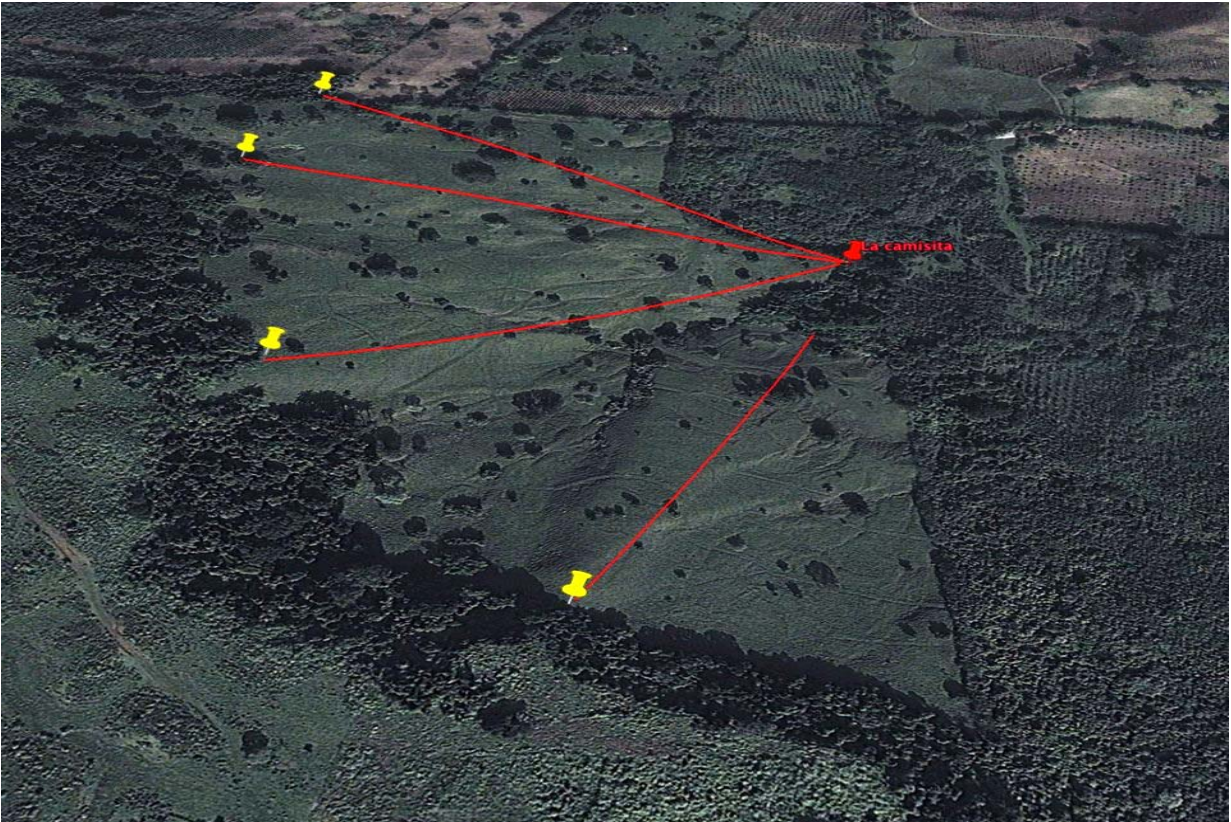


Figura 11.- División de potreros de la unidad de producción.

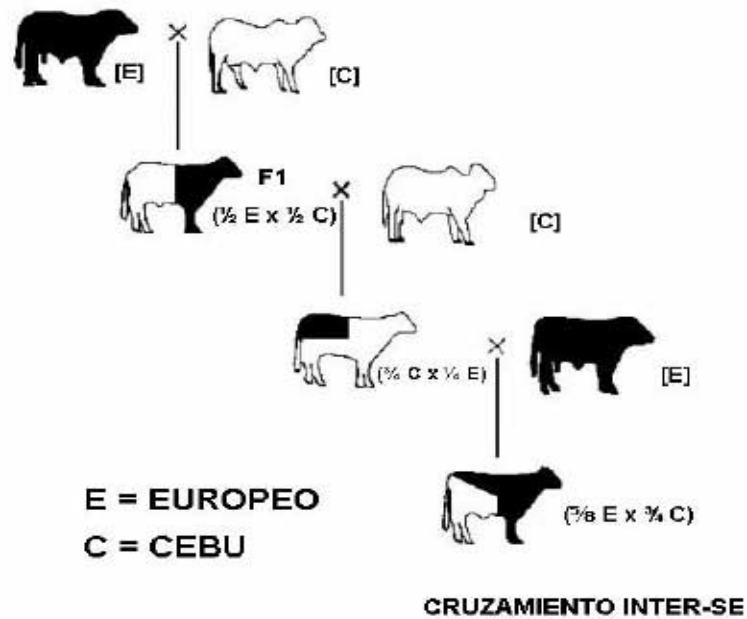



Figura 12.- Manejo genético propuesto para la unidad de producción.

Anexo 1.- Cotización de cercos eléctricos

 CASADEL GANADERO QUINTANA ROO No 807 COL. CENTRO C.P. 93400 PAPANTLA, VER. Cel. 784 104 53 39 I.D. 72*687252*1 E-mail: luisfsantes@prodigy.net.mx R.F.C. SAPL631103S72			
NOMBRE: ING CECILIA CLAVIJO			
FECHA: 05/11/2015			
LUGAR: HUEYTAMALCO, PUE.			
PRODUCTO	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
CERCO PASTOREO DIFERIDO			
ENERGIZADOR EXTRA 12 VOLTS 17 KMS	1	\$ 3,725.00	\$ 3,725.00
MODULO SOLAR 20 WATTS	1	\$ 1,020.00	\$ 1,020.00
FOCOS 12 VOLTS 20W C/SOQUETS/APAGAD.	0	\$ 180.00	\$ -
AISLADOR PARA MADERA TIPO W	200	\$ 3.63	\$ 726.00
AISLADOR TIPO DONA	0	\$ 11.00	\$ -
AISLADOR DE ESQUINERO	50	\$ 6.00	\$ 300.00
AISLADOR PARA VARILLA	0	\$ 6.04	\$ -
TUBO AISLANTE 12MTS	0	\$ 190.00	\$ -
ALAMBRE TRIPLE GALV CAL 14 1000 MTS	0	\$ 1,062.00	\$ -
A. TRIPLE GALV CAL 12.5 1220 MTS 45KG	1	\$ 1,734.00	\$ 1,734.00
TENSOR EN LINEA	0	\$ 76.00	\$ -
TENSOR CON ESQUINERO	10	\$ 97.00	\$ 970.00
C. SUBT. 2.5MMX25MTS	0	\$ 521.00	\$ -
C. SUBT. 2.5MMX50MTS	1	\$ 1,018.00	\$ 1,018.00
C- SUBT. 1.5X50MTS	0	\$ 991.00	\$ -
VARILLAS A TIERRA 1.5MTS	7	\$ 105.00	\$ 735.00
ABRAZADERAS	7	\$ 57.00	\$ 399.00
MANJA AMARILLA	0	\$ 66.00	\$ -
MANJA NEGRA DE COMPRESION	6	\$ 118.00	\$ 708.00
ACTIVADORES	6	\$ 40.00	\$ 240.00
KIT APARTARRAYOS	1	\$ 360.00	\$ 360.00
CERCO MOVIL			
POLIWIRE 500 MTS 6 FILAMENTOS	0	\$ 890.00	\$ -
POLIWIRE 500 MTS 6 FILAMENTOS	0	\$ 890.00	\$ -
POLIWIRE DE 200 MTS BCO.PICANA	0	\$ 368.00	\$ -
POLIWIRE DE 200 MTS BCO.STAFIX	0	\$ 450.00	\$ -
CARRETE PARA POLIWIRE AZUL	0	\$ 670.00	\$ -
CARRETE P/POLIWIRE ECONO	0	\$ 925.00	\$ -
VARILLA PLASTICA STAFIX	0	\$ 70.00	\$ -
MANJA AISLADA AZUL PARA POLIWIRE	0	\$ 28.00	\$ -
PORTACARRETES	0	\$ 580.00	\$ -
ACCESORIOS			
TORNILLOS TUERCA UNION	10	\$ 14.00	\$ 140.00
VOLTIMETRO DIGITAL PICANA	0	\$ 1,698.00	\$ -
VOTIMETRO DE LUCES PICANA	1	\$ 490.00	\$ 490.00
CONTROL REMOTO P/ENERGIZADOR	0	\$ 4,860.00	\$ -
INTERRUPTOR DE CERCAS PICANA	0	\$ 178.00	\$ -
SWITCH STAFIX/SPEEDRITE	3	\$ 218.00	\$ 654.00
BATERIA CICLO PROFUNDO	1	\$ 2,560.00	\$ 2,560.00
INSTALACIÓN	1	\$ 1,800.00	\$ 1,800.00
SUBTOTAL			\$ 17,579.00
IVA			\$ 2,812.64
TOTAL			\$ 20,391.64
LUIS F.SANTES PIÑA ING.			
REPRESENTANTE			

AGROMUNDO EQUIPOS E INSUMOS GANADEROS, S.A. DE C.V.
 Hipólito Deschamps # 129, c.p.91918
 Fracc. Moderno Veracruz, Ver.
 Tels. (229) 937-8245; 935-5781; 935-2006

(s7B)

COTIZACION No.: AC-01125

(s0B)

F E C H A : 6/AGO/15

COTIZAR A: VENTA DE MOSTRADOR

HIPOLITO DESCHAMPS N°129 FRACC. MODERNO C.P.91918

VERACRUZ, VER. Tel.: Fax:

At'n:

Cantidad	Codigo	Descripcion		Precio Unit.	Moneda	% Desccto.	T O T A L
1.000	542	ENERG.SPEEDRITE 3000,300M.DUAL	05/015	316.55	DOLAR		5,207.24
1.000	726	KIT APARTARAYOS DE PORCELANA	05/015	23.83	DOLAR		392.00
6.000	1320	VARILLA GALV.POLO NEGAT.1.50MX1/2"	01/015	58.66	M.N		351.96
6.000	7	ABRAZADERA GALV.P/VARILLA	01/015	10.00	M.N		60.00
1.000	1263	TUBO AISLANTE,SPEEDRITE,12 MTS.	05/015	190.61	M.N		190.61
1.000	92	ALAMBRE AISLADO SPEED 2.5X25M	05/015	34.30	DOLAR		564.23
10.000	686	INTERRUPTOR DE CORRIENTE SPEEDRITE	05/015	11.64	DOLAR		1,914.78
1.000	814	PANEL SOLAR 30 WATTS	06/015	50.76	DOLAR		835.00
1.000	400	CONTROLADOR LANDSTAR 10AMP. 12/24V	02/015	31.42	DOLAR		516.85
1.000	1354	BATERIA SELLADA,12V,30AMP.MCA.CSB.	02/015	125.38	DOLAR		2,062.50
12.000	101	ALAMBRE TRIGALV.14"X500M.ACERADO	01/015	417.28	M.N		5,007.36
12.000	79	AISLADOR W, R.A.25PZ.	01/015	46.53	M.N		558.36
8.000	81	AISLADOR CUBO,C/CLAVO 3"	01/015	42.30	M.N		338.40
6.000	570	ESQUINERO PR-12,OVAL,25PZ.POLIETILENO	01/015	84.61	M.N		507.66
6.000	771	MANIJA C/RESORTE SPEEDRITE	05/015	4.63	DOLAR		456.98
6.000	45	ACTIVADOR PARA PUERTAS PEL	05/015	2.96	DOLAR		292.15

PRECIOS SUJETOS A CAMBIO SIN AVISO PREVIO--


--HASTA LIQUIDAR SALDO.

L.A.B. NUESTRAS OFICINAS,NO INCLUYE INSTALACION.

2 AÑOS DE GARANTIA:ENERGIZADOR.

FORMA DE PAGO: CONTADO.ENTREGA: 5 A 7 DIAS HABILDES

 SUBTOTAL : 19,256.08
 IMPUESTO : 3,080.97
 T O T A L : 22,337.05



MVZ. H. SUSTAVO SEPURANO C.

E

Anexo 2.- Cotización de cercos eléctricos

Cotización de báscula ganadera**BASCULAS REVUELTA MAZA, S.A. de C.V.****Planta y Oficinas Generales**

Calz. Avila Camacho y Calle 16 Teléfono (871) 747-47-47

Col. Santa María Fax (871) 747-47-48

27020 TORREON COAH., MEXICOE-

mail:basculas_brm@revuelta.com.mx
www.revuelta.com.mx

CECILIA CLAVIJO ROJAS

Teziutan , Puebla.

Fecha 8 de Febrero de 2016

Estimada Srita Clavijo:

Atendiendo su amable solicitud, nos es grato adjuntar presupuesto de fabricación de :

Alt.	Equipo	Modelo.	N/Referencia
1 /1	BASCULA GANADERA.	RGI-15C-DVZ	N2616/0069

Sobre el precio de la báscula que le hemos cotizado sírvase aplicar un descuento especial de 15%.

Pendientes de su estimable orden, nos suscribimos servidores. **A t e n t a m e n t e .**

BASCULAS REVUELTA MAZA, S.A. de C.V.
 Deisy Araceli Tonche Alvarez
 Ventas Nacional

c.c.p. Barsa Torreón
 Su Expediente
 Su Ruta

ESTA EMPRESA CUENTA CON UN SISTEMA DE CALIDAD CERTIFICADO BAJO LAS NORMAS NMX-CC-9001/ISO



BASCULAS PARA CAMIONES - FERROCARRIL - GANADERAS - ALMACEN - INDUSTRIALES - MINERAS - DOSIFICADORAS - CARGAS
CONCENTRADAS - DE MONORRIEL PARA RASTROS
- BASCULAS TANQUE - BASCULAS TOLVA - PORTATILES - DE MOSTRADOR PARA COMERCIOS - SISTEMAS ELECTRONICOS - DISEÑOS
ESPECIALES

2011 - 09 - 20 F - 2549

BASCULA GANADERA. MECANICA. SERIE: RGI-DVZ

Sección: 05.02

	ALTERNATIVA NUMERO:	1/1	N/Ref.	N2616/0069
MARCA	REVUELTA			
MODELO:	RGI-15C-DVZ			
INDICADOR DE				
LECTURA DE PESO:	Romana DVZ. De capacidad total. Sin contrapesos. Sin impresor.			
CAPACIDAD				
DEL INDICADOR:	1500 X 0.250 kg			
PLATAFORMA:	2.40 X 0.85 m			
CUBIERTA:	De madera.			
SUPERFICIE m2:	2.04 m2			
REDILA:	Metálica tubular.			
PUERTAS:	Corredizas.			
PRECIO F.O.B.				
Fábrica Torreón:	Báscula con Romana DVZ		MN\$	116,378.00
	Servicio de Verificación Legal			
	(Incluye Dictamen)		MN\$	293.00

Cotización de alimento

TEZIUTLAN, PUEBLA FEBRERO 08 DEL 2016.

RANCHO CHONTLA

ASUNTO: COTIZACION.

AT´N. ING. CECILIA CLAVIJO

POR MEDIO DE LA PRESENTE RECIBA UN CORDIAL SALUDO, Y AL MISMO TIEMPO PERMITAME HACER DE SU CONOCIMIENTO LA COTIZACION SOLICITADA POR SU AMABLE PERSONA.

PRODUCTO	P.UNITARIO	P.TONELADA	DESCRIPCION DEL PRODUCTO.
API CARNE 40K	232.00	\$5,800.00	PARA ENGORDA EN CONFINAMIENTO, DE 350K. AL MERCADO
LECHERO CAMPERO 16%	222.00	\$5,550.00	
APILECHE 18%	245.00	\$6,125.00	PARA PRODUCCION ARRIBA DE 22LTS
APILECHE PLUS 17%	243.00	\$6,075.00	PARA ALTA PRODUCCION Y POTENCIAL GENETICO

SIN MAS POR EL MOMENTO, ME DESPIDO DE UD. ESPERANDO SEA DE UTILIDAD LO SOLICITADO, Y OJALA PODAMOS TRABAJAR JUNTOS EN EL PROYECTO QUE LLEVE A CABO.

A T E N T A M E N T E

C. JOSE LUIS FELIPE SANCHEZ ALVARADO

Guadalajara, Jal. 28 de julio de 2015

Cecilia Clavijo

A continuación presento cotización de equipo para el ordeño de vacas con las siguientes características:

MODELO: TV2-25-T1

Ordeñadora transportable con dos unidades de ordeño, pulsación neumática. Con descarga a una cántara lechera. Adaptada para cambiar a fija.

ESPECIFICACIONES



Motor a gasolina de 5.5 hp, con cuatro amortiguadores

Tanque para reserva de vacío con capacidad de 60 lts, con tapa transparente para limpieza y dos llantas de aire

Regulador de vacío

Vacuómetro 2 ½"

➤ 2 UNIDADES DE ORDEÑO, constan de:

2 Colector de 250 C.C. de policarbonato

1 Pulsador alterno rel. 60/40 a 60 pulsaciones por minuto

8 Casquillos en acero inoxidable. Casquete de polipropileno

8 pezoneras LBU

8 Tubos cortos

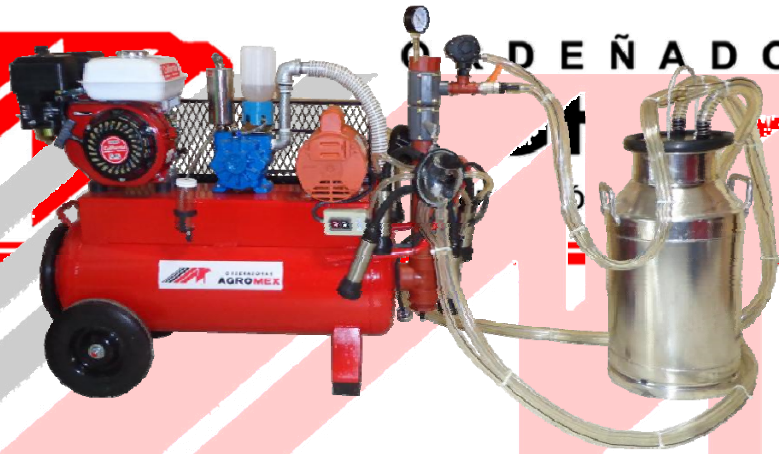
➤ GRUPO DE VACÍO, consta de:

Bomba de vacío 250 l/m a 38 cm hg

Motor eléctrico de 1 hp (monofásico)

1. 1 CÁNTARA LECHERA DE 40 LTS, ESTAÑADA
2. 1 LOTE DE REFACCIONES BÁSICAS, JUEGO DE CEPILLOS PARA LIMPIEZA, PÓLIZAS DE GARANTÍA Y MANUAL.

EQUIPO	MOTOR	PRECIO
DOS UNIDADES DE ORDEÑO	Eléctrico	\$20,333.38
	Gasolina	\$21,017.38
	Mixto	\$26,000.00



NOTA:

- Precios LAB Guadalajara.
- Precios netos (Incluyen IVA).