

## **Nutrecampo como alternativa nutricional para rumiantes**

Trabajo de grado para optar por el título de Especialista en Gerencia Agropecuaria

Yised Muñoz Castaño

Asesora:

Lina María Gómez Mejía

Administradora de Empresas Agropecuarias

Especialista en Gerencia Agropecuaria

Magister en Administración de Empresas con especialidad Gestión Integrada de  
la Calidad, Seguridad y Medio Ambiente

Corporación Universitaria Lasallista

Especialización en Gerencia Agropecuaria

Caldas-Antioquia

2016

**Tabla de contenido**

	pág.
Resumen	3
Introducción	4
Justificación	5
Planteamiento del problema	6
Objetivos	7
Objetivo general	
Objetivo específico	
Marco teórico	8
Metodología	30
Cronograma de actividades	32
Resultados esperados	33
Presupuesto	42
Conclusiones	43
Recomendaciones	44
Referencias	45

## **Resumen**

La empresa Nutrecampo como alternativa nutricional para rumiantes es una alternativa para los retos productivos del sector agropecuario, ya que dentro de sus estrategias esta lograr el equilibrio productivo necesario para las épocas críticas por factores climáticos y cambios en moneda.

## **Introducción**

Nutrecampo como alternativa nutricional para rumiantes, busca garantizar un equilibrio de producción bien sea en ganaderías de carne o en leche para las producciones pecuarias de Colombia, con forrajes de excelente calidad, disponibilidad durante el año y cobertura a nivel nacional.

En la ganadería Colombiana donde la producción depende del forraje como fuente más económica de la alimentación animal y donde el condicionante clima afecta las rentabilidades de las empresas agropecuarias, se da la necesidad de contar con alternativas nutricionales.

El mercado de carne y de leche cada vez es más competitivo por tanto se debe garantizar producciones constantes y de buena calidad, si el ganadero quiere permanecer y ser competitivo debe intensificar su producción mediante disponibilidad de forrajes de buena calidad o mediante el uso de alternativas de conservación, tales como: henificación, henolaje, ensilaje, buscando producciones equilibradas durante todo el año, nutrición de buena calidad, optimización de cargas y aumento de las etapas productivas y reproductivas de los animales. Por lo anterior se propone este proyecto como una alternativa nutricional para garantizar la permanencia en los parámetros zootécnicos.

## **Justificación**

Nutrecampo se dedica a la producción y comercialización de forrajes conservados de alta calidad nutricional, la cual tendrá producción en las 5 regiones del país (Antioquia, Caribe, Sur, Centro, Bogotá y Sabanas).

La elaboración de heno, henolaje y ensilaje son una alternativa importante para el desarrollo agropecuario.

Bajo las condiciones actuales que se manejan la ganadería colombiana e incluso la calidad energética y proteica de los forrajes es difícil pensar en mejoramiento genético, reproductivo y producción de carne y leche equilibrada durante el año.

La tendencia del sector agropecuario es la tecnificación y potencialización de las actividades agropecuarias, pasar de explotaciones extensivas a intensivas, para esto la necesidad de implementar conservación de forrajes, fertilidad de suelos e infraestructura.

La conservación de forrajes debe ser de buena calidad consiguiendo un forraje satisfactorio por tanto el proceso debe ser bien llevado. La especie forrajera destinada a la conservación debe tener la habilidad para llenar los requerimientos nutricionales, por ejemplo el ensilaje se debe seleccionar la especie según la zona y la explotación a suplementar para lograr el objetivo, que es cumplir con los parámetros zootécnicos; situación que será estudiada en este Proyecto, ya que Nutrecampo cuenta con profesionales del agro que conocen y manejan el tema.

## **Planteamiento del problema**

Colombia en los últimos años viene presentando variables en clima no predecibles, lo cual hace frágil la producción agropecuaria, con la creación de la empresa Nutrecampo se buscará abastecer y garantizar la conservación de alimento a los ganaderos en las épocas críticas, ya sea verano o invierno o para aquellas explotación que buscan mejorar su carga animal y deben intensificar sus sistemas de producción.

El pastoreo ha sido la técnica tradicional en la alimentación animal, pero los efectos del cambio climático y un mal manejo en rotación de praderas, deterioran su calidad y disponibilidad. En los últimos años ha surgido como opción importante la suplementación con heno, silo y henolaje, que presentan características excelentes en producción de forraje, contenido nutricional, adaptabilidad y almacenamiento.

Si no existe la capacidad o la disponibilidad de alimento adicional, no es posible sostener la misma cantidad de animales durante una sequía o invierno prolongado, por lo tanto Nutrecampo es una alternativa importante para la actividad pecuaria.

Adicional Nutrecampo como estrategia comercial busca acompañar en asistencia técnica a los productores proporcionando de esta manera un equilibrio en la producción de leche y carne en las zonas donde se desarrollada la actividad.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Evaluar la viabilidad técnico administrativa en la creación de la empresa Nutrecampo como alternativa nutricional en rumiantes.

### **Objetivos específicos**

Desarrollar la planeación estrategia de la empresa Nutrecampo.

Determinar la presentación del producto según la demanda requerida.

Determinar la importancia de la asistencia técnica en cuanto a conservación de forrajes.

Identificar los costos de producción, según la presentación del producto y zona del país

## **Marco teórico**

### **Aspectos a considerar para la conservación de los forrajes**

Biológicos: Conservación evitando la pérdida de nutrientes; preservación impidiendo efectos negativos en la salud animal; y durabilidad del alimento conservado, con un valor nutritivo estable.

Tecnológicos: Optimizar la potencialidad productiva de los forrajes; utilizar eficientemente los recursos disponibles ya sean materiales y humanos; elegir la mejor opción en función de los recursos disponibles.

Económicos: El balance debe ser positivo; es decir, que la inversión no debe ser mayor que los ingresos; los incrementos productivos no deben implicar pérdida de eficiencia (Franco et al. 2007).

### **Los objetivos básicos de la conservación de forrajes son**

Proporcionar alimento de buena calidad durante todo el año.

Aprovechar los excedentes de forrajes que se producen durante las lluvias.

Facilitar la inclusión de subproductos agroindustriales en la alimentación de bovinos.

Incrementar la carga animal y mejorar el balance de la dieta (Gómez Solano, 2015).



## **Ensilaje**

El proceso de ensilaje sirve para almacenar alimentos en tiempo de cosecha y suministrarlo en tiempo de escasez, conservando calidad y palatabilidad a bajo costo, permitiendo aumentar el número de animales por hectárea o la sustitución o complementación de los concentrados. Este tipo de alimentos se emplea para manejar ganado en forma intensiva semi-intensiva o estabulada.

El ensilaje es una excelente opción para la alimentación en las ganaderías del país por la gran variedad de forrajes que existen, la intensidad solar y el nivel de lluvias que existen en el trópico. Por las condiciones anteriores se pueden producir varias cosechas en el año.

En el pie de monte llanero, el ensilaje de maíz se ha convertido en una alternativa muy económica para las ganaderías de ceba y doble propósito, dándoles a los animales más volumen corporal sin acumulación de grasa, mayor peso y un aumento hasta en un 15% en la producción lechera.

El ensilado de cultivo forrajeros o de subproductos industriales podría ser una contribución importante para optimizar el funcionamiento de los sistemas de producción animal en zonas tropicales y subtropicales. Práctica que además, contribuye al manejo integral de la finca, aprovechamiento de materias primas y la preservación del medio ambiente, con los correspondientes beneficios para el agricultor.

La calidad del ensilaje depende de decisiones de manejo y de algunas prácticas que deben implementarse antes, durante y después del proceso: madurez y humedad de él forraje al momento del corte, métodos de cosecha y conservación (Gómez Solano, 2015).

### **Fases del ensilaje**

Actividad aerobica: Después de cortado el pasto, gramínea y leguminosas (tallos y hojas), las células vivas siguen respirando y consumen oxígeno del aire contenido en el silo, sacan o emiten dióxido o bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), agua y calor.

Esta fase debe ser muy corta, para asegurar la máxima calidad del producto.

Actividad anaerobica: Se inicia al agotarse el oxígeno atrapado en la masa forrajera, las bacterias anaeróbicas formadoras de ácidos y otras bacterias se multiplican en proporción prodigiosa, produciendo ácido acético, alcohol y gas carbónico. A medida que baja el pH se produce un incremento de microorganismos más eficientes para el proceso (bacterias lácticas), cuya producción de ácido láctico reduce rápidamente el pH de la masa forrajera (Gómez Solano, 2015).

## Procedimiento

Procedimientos previos al corte: Una vez listo el cultivo a ensilar y definido la construcción del silo se procede al mantenimiento de la maquinaria para corte, picado y transporte, también se debe alistar la cantidad de plástico a utilizar y el aditivo.

Cosecha o corte del forraje: Se realiza de acuerdo con el área existente en cultivo o forraje; puede utilizarse hoz o machetes, guadaña o cosechadoras picadoras accionadas por tractor.

Hay comprobaciones que las pérdidas por almacenamiento en un silo se pueden reducir en el ensilaje de forrajes cuando se pica el material más o menos a 2 cm. Para mantener la buena calidad del ensilaje es necesario no dejarle entrar aire, picarlo en pedacitos pequeños, apisonarlo fuertemente.

Como se llena un silo: Se realiza mediante capas de forraje picado, cuya altura puede variar entre 25 y 40 cm., en cada capa se debe esparcir los aditivos preparados procurando una buena mezcla. Luego de esparcido el forraje y agregado el aditivo se debe apisonar (con tractor, caneca), así sucesivamente hasta obtener el llenado total.

La velocidad del llenado del silo determina la calidad del producto obtenido; cuando los llenados se hacen rápido disminuye el tiempo de exposición del forraje al aire, con esto se disminuyen las pérdidas por respiración y se acorta la fase aeróbica del proceso.

Tapado del silo: Es indispensable para garantizar el aislamiento de la masa forrajera, protegiéndola del aire y del agua. En silos bunker con paredes de tabla y sin pisos en concreto, se debe usar plástico para cubrir piso, paredes laterales y cara superior, para silos de montón se debe de igual manera utilizar plástico en el piso y en la parte superior, luego del llenado, apisonado y tapado se debe colocar una capa de cascarilla o arena para impedir que el plástico se cristalice, sobre esta capa de cascarilla colocar objetos pesados (como llantas, láminas de zinc, tejas, tablas, troncos, etc. ) con el fin de ayudar a una buena compactación, se debe hacer una zanja alrededor del silo para evitar la entrada del agua.

Destapado del silo: Después de 25 a 30 días en proceso de fermentación el ensilaje está apto para ser utilizado en la alimentación de animales. Sin embargo el cierre hermético de un silo permite conservar la calidad del forraje durante años. El silo se debe abrir por una de las dos puntas, sacar lo necesario y volver a sellar y así sucesivamente (Gómez Solano, 2015).

### **Cultivos de forrajes más utilizados para ensilar:**

En las regiones tropicales uno de los cultivos más usados como pasto de corte es el pasto Elefante o Gigante (*Pennisetum purpureum*, Schumach).

Existen más de 26 variedades e híbridos, los cuales son muy fáciles de establecer, poco exigentes en relación a suelos, de rápido crecimiento, responden eficientemente a la fertilización, rinden altos rendimientos por hectáreas y cuando se someten a un manejo adecuado se hacen perennes. Además, se adaptan a cualquier altura hasta más de 2.000 m. sobre el nivel del mar. Ensayos realizados

en Venezuela han demostrado que el híbrido Taiwan A-146 se adapta a alturas mayores de 2.500 m.

En muchas regiones de la América Latina, tuvo mucha importancia el pasto Imperial (*Axonopus scoparius*, Flugge) que es una gramínea perenne que crece en cepas, con tallos suculentos, alcanzando una altura hasta de 1,50 m. como promedio. Se adapta a suelos ácidos y pobres hasta una altura de 2.500 m. ultimamente, este pasto ha sido desplazado por los cultivares de Elefante que poseen mayor rapidez de recuperación y ofrecen mejores rendimientos.

Otras gramíneas usadas como pasto de corte son Guatemala (*Tripsacum laxum*, Nassh), Prodigio (*Trip- sacum latifolium* Hich), Sorgos Forrajeros, entre los cuales existen unos pertenecientes al género *Sorghum* vulgare hoy *Sorghum bicolor*, y otros al género *Sorghum sudanense*. Con menos frecuencia son usados los pastos Pará (*Brachiaria mutica*), Guinea (*Panicum maximum*, Jacq.) y Alemán (*Echinochloa polystachya*, Hich), Maíz (*Zea Mays*), éste último particularmente para ensilaje. Entre las leguminosas, la más usada en clima templado es la Alfalfa (*Medicago sativa* L.). Además, podemos utilizar asociaciones con las leguminosas tropicales de los géneros: *Phaseolus*, *Desmodium*, *Stylosantes*, *Glycine*, *Indigofera*, *Clitoria*, *Calopogonium*, etc., los cuales han dado excelentes resultados en otros países (Gómez Solano, 2015).

## **Tipos de preservantes y cantidades usadas**

La melaza es uno de los preservantes utilizados con mayor frecuencia, debido a su alto contenido de carbohidratos aprovechables. Estas mejoran la calidad del ensilaje y lo conservan. Las proporciones comúnmente usadas están en el orden del 2 al 10%. Esto varía según la edad y la clase del forraje a ensilar. Otros preservantes son el metabisulfito de Sodio en polvo. Este se añade en proporción de 3 a 4 kgs, por tonelada de pasto. El uso de más de estas cantidades reduce considerablemente la aceptación por parte del animal.

El kilaje es un preservativo patentado en forma de polvo que contiene formiato de calcio, ácido fórmico y nitrato de sodio, este producto es aplicado a razón de 1,50 a 2,5 kgs/tonelada de forraje verde.

Otros preservativos usados son granos de maíz molido, de avena, gallinazas, cascaras de cítricos etc., los cuales se utilizan de 50 a 75 kgs por cada tonelada de pasto. La cantidad añadida depende del contenido de humedad del pasto (Gómez Solano, 2015).

Se considera que los inoculantes y las preparaciones de enzimas son productos naturales, sin riesgo en su manipulación, no corrosivos para los equipos y que no causan problemas ambientales. Consecuentemente, su uso se ha expandido apreciablemente en las últimas décadas. Quizás ningún otro tema vinculado al manejo del ensilaje ha recibido tanta atención, por parte de investigadores y de ganaderos, como los inoculantes bacterianos (Bolsen, 1999). Se dispone de muchos productos comerciales que varían en su eficacia. Para

alcanzar la eficacia prevista cada producto debe ceñirse a la dosis indicada y seguir el método de aplicación descrito. (Paulo R.F)

Para mejorar la calidad del ensilaje y realizar un balance de nutrientes es posible mezclar las gramíneas con plantas que aportan proteína tales como: Matarratón, Chachafruto, Leucaena, Morera, Nacedero, Cascarón o capacho y mata seca de maíz, hojas de yuca, vainas y tallos tiernos de frijol guandul.

### **Perdidas**

Las pérdidas del forraje pueden presentarse en el campo o en el silo. Las del campo son poco importantes cuando se utiliza maquinaria adecuada para la cosecha. Las pérdidas en el silo son originadas por:

- \* Humedad en el momento de ensilar.
- \* Aire dentro del silo que no fue expulsado.
- \* Forraje mal picado o picado muy largo y por lo tanto no permitió un buen apisonado.
- \* Mal tapado o sellado, deajo entrar agua.
- \* El tipo de silo también acarrea perdidas. Se pierde más en un silo de montón que en otra clase de silos.
- \* La clase de pasto o forraje ensilado.
- \* Mala compactación.
- \* Mal uso de aditivos o preservativos (Gómez Solano, 2015)

## **Calidad del silo**

La calidad del forraje es difícil de determinar objetivamente. Esta calidad depende de su valor nutritivo y de la aceptación por parte del animal. El color del silo es importante, siendo el color verde el más deseable. Sin embargo, un color oscuro se encuentra generalmente en algunos silos, esto puede ser el resultado de un calor excesivo, de una pobre compactación o de un contenido de humedad muy bajo. Por otra parte, una alta humedad en el silo se traduce en un color verde muy bajo o en un color negro, mientras que los hongos están presentes cuando hay aire. El olor es otro aspecto importante en el silo, un buen silo no presenta nunca olores fuertes. Estos silos de fuertes olores no son deseables para los animales en producción y son indicadores de una considerable pérdida de nutrientes totales. El proceso del ensilado está gobernado por tres factores fundamentales:

- a) Bacterias apropiadas
- b) Cantidad de aire atrapado en la masa ensilada
- c) Composición del material colocado en el silo (Gómez Solano, 2015)

## **Ventajas del ensilaje**

1. El ensilaje es un método práctico y muy económico.
2. el ensilaje conserva el buen sabor y el valor nutritivo por varios años.
3. Es una buena fuente de vitamina A para el ganado.



4. Como el pasto se corta verde, se aprovecha más rápidamente el terreno donde este estaba para otros cortes u otros cultivos.
5. El corte de pastos y cultivos para ensilar contribuye a controlar malezas que aún no han fructificado, lo mismo pasa con los insectos y hasta con las enfermedades que se controlan por que no encuentran follaje y medios para propagarse. Además ningún insecto sobrevive al proceso de la fermentación.
6. El ensilaje facilita el empleo efectivo de los obreros y también el empleo de las maquinarias.
7. Con el ensilaje se aprovecha todas las partes de la planta (tallo, hoja, fruto).
8. El ensilaje economiza alimentos concentrados.
9. El ensilaje aumenta la capacidad para sostener más animales por hectárea.
10. Se puede ensilar en cualquier época, siempre y cuando haya disponibilidad de forraje. (Gómez Solano, 2015).

### **Tipos de silos**

Aéreos o de torre: Poco comunes por los elevados costos de construcción y de llenado; sin embargo, registran las menores pérdidas durante el proceso.

Subterráneos o de trincheras: Presentan también altos costos de construcción y registran pérdidas por filtración de humedad.

Horizontales (búnker): Son los más utilizados por la facilidad de construcción. Existen los silos búnker tradicionales con paredes y piso de

concreto, que minimizan las pérdidas durante la fermentación, pero incrementan los costos. Aunque pueden presentar altas pérdidas, el control exagerado durante el llenado y tapado, las reducen al mínimo.

Horizontal (búnker modificado): Debe construirse en donde el piso será firme, proporcionando cierto desnivel para evitar el encharcamiento. Las paredes se pueden construir con tablas burdas o material similar que disminuya los costos. Debe adicionarse a la construcción un plástico que evite el contacto de la masa forrajera con el suelo, aire y agua. Cuando no existe desnivel, es recomendable la construcción de zanjas de drenaje alrededor del silo, por otra parte, también es importante proteger el silo con alambre, para evitar la entrada accidental de animales que romperían el plástico.

Horizontal de montón: Es el más barato por los costos de construcción ya que no tiene paredes; sin embargo, se requiere de plásticos para proteger la masa forrajera y nunca alcanza la altura de los restantes silos horizontales. Es este tipo de silo, se presentan las mayores pérdidas de forrajes.

De vacío o silo-press y de bolsa: El silo press elimina el aire mediante máquinas compactadoras, siendo elevado el precio de las máquinas y de las bolsas requeridas para el proceso. El plástico para la confección de las bolsas debe tener un calibre 7, para evitar las perforaciones. (Manual de nutrición animal)

## **Heno**

La henificación es un método de conservación de forrajes secos, producida por una rápida evaporación del agua contenida en los tejidos de la planta (Clemente et al. 2013).

Lo primordial en la elaboración del heno es bajar la humedad lo más rápido que sea posible, minimizar la actividad celular y la de microorganismos existentes, y de esta forma mantener la calidad del forraje durante varios meses (Murcia, 2013).

### **Objetivos de la conservación de forrajes en forma de heno**

El principal objetivo de la conservación de un forraje es mantenerlo almacenado sin perder la calidad inicial, teniendo en cuenta la edad, la cual garantiza el volumen, valor nutritivo y por lo tanto el potencial productivo; estos valores varían para gramíneas y leguminosas. El heno al ser un forraje conservado ayuda a contrarrestar la falta de alimento en épocas de escasez, y a equilibrar las dietas de los animales durante todo el año; permitiendo aumentar la producción animal (litros de leche y kilogramos de carne por hectárea) del sistema (Franco et al. 2007).

El heno puede ser utilizado por rumiantes, equinos, caprinos y también en proporciones bajas como suplemento en la dieta de animales monogástricos; proporciona nutrientes menos costosos que los ofrecidos por los alimentos balanceados. El nivel de suplementación para bovinos puede estar entre 0.5 a 1.0

% del peso vivo en MS (lo que en términos prácticos significa entre 2 y 5 kg de heno por animal).

### Henificación y conservación de los nutrientes

La henificación se basa en la desecación de los forrajes que detiene los procesos biológicos en los mismos y limita la acción de los microorganismos. La preservación depende del secado rápido y la pérdida de humedad suficiente, consiguiendo ser un heno óptimo al lograr una humedad del 10 – 15 %. (UNAL, 2012).

**Grafico 1:** Materia seca en la conservación de forrajes

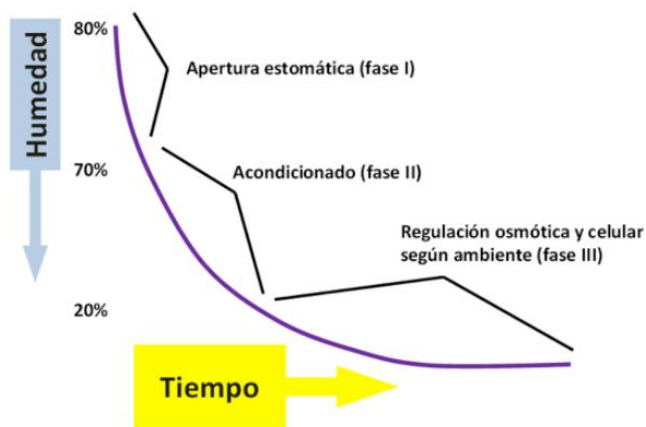


Fuente: UNAL, 2012.

En la imagen se presentan los niveles de materia seca adecuados a partir de diversos métodos de conservación de forrajes.

A continuación se presenta el proceso fisiológico en el cual la planta pierde humedad hasta lograr su regulación osmótica y celular.

**Grafica 2:** Curva dinámica de pérdida de humedad de forraje



Fuente: Clemente et al. 2013.

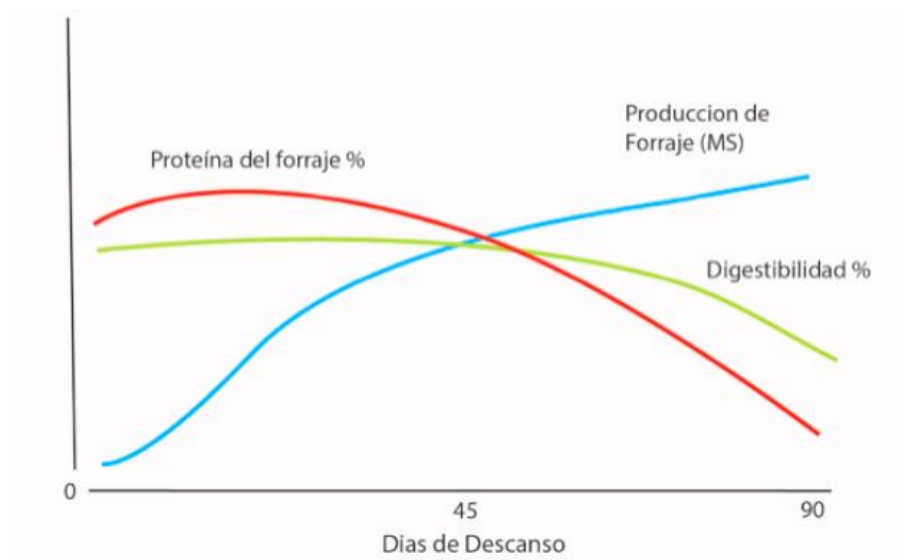
La eficiencia de la henificación como método conservación de forraje depende de la humedad final. Si se logra un buen secado, el forraje puede almacenarse en forma de heno sin que se deteriore la calidad. Se ocasionan pérdidas de nutrientes cuando la humedad final del heno supera el 20 % y la temperatura ambiente los 40 °C, al facilitar el crecimiento de hongos (UNAL, 2012).

Las especies forrajeras más utilizadas para henificar son las gramíneas Angleton, Pangola, Estrella y Mulato; estas pueden ser utilizadas solas o en asociación con leguminosas como Caupi, Lablab, Cratylia y Alfalfa.

Si bien la especie forrajera es importante, lo que determina la calidad del heno es el momento del corte. A medida que el pasto crece y madura, se incrementa la cantidad de materia seca por hectárea, pero va descendiendo el contenido de proteína, la digestibilidad y la capacidad de ser consumido en forma

voluntaria por el animal. Es por esto que se busca realizar el corte de una pastura para henificar cuando se dé un balance adecuado entre producción de materia seca (óptimo económico) y calidad nutricional del forraje (óptimo biofísico).

**Grafico 3:** Materia seca versus calidad nutricional, momento oportuno de aprovechamiento



. Fuente: Van Soest. 1983

En general, se busca optimizar la relación entre rendimiento de materia seca y calidad, cuando la pastura empieza a florecer (prefloración). Cortado antes se obtiene un heno de muy buena calidad pero el rendimiento de materia seca es inferior.

## **Evaluación de la calidad nutricional del heno**

La evaluación técnica para determinar la calidad del heno es un gran apoyo para los productores, ya que se convierte en un soporte para tomar decisiones, no solo para saber cuáles henos utilizar sino también para determinar el precio a pagar por los mismos.

Los ganaderos deben realizar dicha evaluación cada vez que vayan a suministrar el alimento a los animales en el caso que el heno sea producido en el predio, o en el momento que se acuda a la compra de los mismos. Es importante conocer las características de los mismos para que se usen y/o adquieran sólo si cumplen con las condiciones de calidad adecuadas para ser suministrados a los bovinos.

A partir de estas premisas se realizó una evaluación técnica, en la que se tomó como base la composición nutricional del heno, que a su vez, surgió de hacer una revisión de literatura que incluía análisis de calidad nutricional. Además, se complementó con una evaluación organoléptica; lo que en conjunto, permitió elaborar una herramienta muy útil para los ganaderos sobre calidad e inocuidad del heno.

Es de destacar que según la evaluación nutricional y organoléptica del heno, en lo que se refiere a materia seca (MS), proteína cruda (PC), fibra en detergente neutro (FDN), fibra en detergente ácido (FDA), digestibilidad, inspección visual y olor; estos se clasifican en tres niveles: Calidad 1 o Heno Premium; Calidad 2 o Heno Óptimo; Calidad 3 o Heno Estándar. (Tablas 1 y 2).

A continuación se presenta la evaluación de calidad nutricional del heno con forrajes de trópico alto Raygrass (*Lolium perenne*) y trópico bajo:

**Tabla 1:** Características químicas y organolépticas del heno de raygrass

Heno de Raigrás según su calidad								
Características Químicas						Características Organolépticas		
Calidad	MS %	Proteína Cruda %	FDN %	FDA %	Digestibilidad %	Olor	Inspección visual	Color
1°	90	19	48	30	66	Sin olor	Abundante presencia de hojas	Verde brillante
2°	89	15	53	33	63	Sin olor	Abundante presencia de hojas	Verde brillante
3°	89	11	58	36	61	Sin olor	Presencia de hojas	Amarillo

Fuente: Balbuena, 2013

**Tabla 2:** Características químicas y organolépticas de heno trópico bajo

Heno gramíneas trópico bajo según su calidad								
Características Químicas						Características Organolépticas		
Calidad	MS %	Proteína Cruda %	FDN %	FDA %	Digestibilidad %	Olor	Inspección visual	Color
1°	88 - 90	13	56	40	58	Sin olor	Abundante presencia de hojas	Verde brillante
2°	85 - 88	11	60	43	55	Sin olor	Presencia de hojas	Amarillo
3°	< 85	9	73	48	52	Desagradable	Baja presencia de hojas	Capas blancas - hongos

Fuente: Balbuena, 2013

Igualmente, la inspección organoléptica, es una manera rápida de evaluar la calidad del heno. A continuación se da una guía de lo que se debe evaluar (Balbuena, 2013):

- Proporción de hojas: Debe ser la mayor posible.
- Color: Verde brillante: Adecuado



- Amarillo: Excesiva exposición al sol.
- Capas blancas: Indicios de hongos.
- Marrones (calentamiento): Temperaturas mayores a 50-60 °C.
- Olor y presencia de hongos: Junto con el color indican si se ha enfardado con la humedad adecuada.

Estos son algunos ejemplos sobre la calidad de heno que se producen en las zonas de clima cálido de Colombia, donde se puede observar que hay henos de gramíneas con calidad de heno Premium y henos con calidad Estándar, los cuales deben tener una diferente valoración y desde luego un precio diferencial.

**Tabla 3:** Variedades de gramíneas con su composición química

<b>Ejemplos de Henos de Buena Calidad</b>					
<b>Gramínea</b>	<b>MS %</b>	<b>Proteína Cruda %</b>	<b>FDN %</b>	<b>FDA %</b>	<b>Digestibilidad %</b>
Mombaza	89	13	56	40	58
Guinea	80	6	73	48	52
Angleton	80	5	62	45	54
Pangola	88	7	56	40	58
Estrella	80	12	60	43	55
Mulato	92	9	66	44	55
Toledo	90	9	73	48	52

Fuente: Balbuena, 2013

## Henolaje

Es un método de conservación de forraje húmedo intermedio entre el ensilaje y la henificación. Se puede describir en términos generales como un ensilaje con alto contenido de materia seca (entre 50 y 60% de materia seca aproximadamente). Consiste en bolsas autoajustables, impidiendo de esta forma el paso del aire hacia el interior, convirtiéndose así en un pequeño silo, en donde se produce una fermentación anaeróbica.

En el henolaje el pH no es tan alto como el presente en el ensilaje, además, se encuentran generalmente algunos residuos de carbohidratos solubles.

En el henolaje la actividad de los clostridios es mínima y no se evita totalmente la proteólisis, aunque se reduce considerablemente la desanimación de los aminoácidos y mejora la utilización de los compuestos nitrogenados en el rumen. La energía presente en el henolaje es muy similar a la que se encuentra en el forraje fresco.

Uno de los efectos más importantes de este material, es que mejora la ingestión de materia seca. El henolaje es una alternativa si las condiciones climáticas lo permiten, ya que desde el punto de vista nutritivo es muy deseable (Manual de nutrición animal).

## Características

1. Pacas entre 350 y 650 kilos (de acuerdo con la máquina que se esté trabajando).
2. Materia seca entre 50 y 60%
3. Color tabaco y olor agradable (aromático)

Los forrajes de clima frío conservados por este método pueden ser Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), avena forrajera (*avena sativa*), raigrás (*Lolium perenne*), alfalfa (*Medicago sativa*), trébol (*Trifolium*), y otros. Muchos forrajes de clima cálido también se pueden conservar con este sistema, como angleton (*Dichantium aristatum*), pangola (*Digitaria decumbens*), kikuyina (*botriochloa pertusa*) y sorgos (*Sorghum*) entre otros. (Manual de nutrición animal)

## Ventajas

1. Se cosecha el 100% del forraje producido.
2. Con este método el forraje puede ser almacenado por más de un año.
3. Mejor mantenimiento de las praderas y por lo tanto vida útil más larga.
4. Con el corte del pasto el retoño sale más fuerte y parejo.
5. Permite aumentar la capacidad de carga de la finca.
6. Ayuda a mitigar el impacto causado por las heladas, veranos, chinche y nitritos.

7. Es un producto de fácil almacenamiento; las lluvias y la humedad del suelo no dañan el rollo por encontrarse protegido y aislado del medio ambiente.
8. Bajas pérdidas a la hora de suplementar o ser utilizado.
9. Es de fácil transporte y comercialización

Con esta maquinaria también se puede producir heno son tener que plastificar.  
(Manual de nutrición animal).

### **Procedimiento**

1. Corte: deben tenerse en cuenta las mismas consideraciones que para el caso de henificación (momento de corte, tipo de maquinarias, etc.).
2. Hilerado: es importante confeccionar hileras de ancho uniforme, para favorecer la obtención de rollos bien formados, condición deseable para un correcto empaquetado.
3. Secado: debe ser el adecuado, hasta que se logre aproximadamente el 50 % de MS. Un exceso de humedad retarda el proceso fermentativo y da lugar a la acumulación de jugos en la parte inferior del rollo. Si por el contrario, la materia seca asciende a valores por sobre 60 %, no estaremos asegurando condiciones para que la fermentación se complete satisfactoriamente. El tiempo de secado dependerá de las condiciones climáticas y de la especie a henolar.
4. Empacado: debe realizarse lo más pronto posible, dentro de las 24 horas posteriores a la elaboración de los rollos. Es importante tratar de

empaquetar en el lugar donde se almacenarán los rollos para evitar daños en la envoltura. No hay que realizarlos con lluvia porque el polietileno no adhiere correctamente.

5. Almacenamiento: no es necesaria ninguna estructura especial, los rollos pueden ser protegidos de los animales rodeándolos con un alambre eléctrico y separándolos por lo menos un metro, ubicarlos en lugares altos, que tengan un buen drenaje. o limpiar el lugar o quitar las rugosidades y puntas que puedan dañar la envoltura del rollo. o no colocarlos debajo de árboles, ya que se producen daños por pájaros y/o ramas. o la forma de estiba más adecuada es la de tubo horizontal. o hacer recorridas periódicas con el fin de controlar posibles daños y reparar las perforaciones con trozos frescos del mismo polietileno. La duración de estos rollos dependerá del tiempo en que el polietileno mantenga sus propiedades (lo normal es de 10 a 12 meses).

## **Metodología**

El lugar donde Nutrecampo enfoco su análisis para la comercialización de ensilaje, heno y henolaje es en ciudades principales donde las actividades agropecuarias son un factor importante en la economía del Departamento, adicional a esto, zonas que presentan épocas críticas de verano e invierno y un inventario pecuario importante.

Los Departamentos donde se inicia el análisis son Córdoba, Cesar y Meta.

### **Para el desarrollo del proyecto se realizaron las siguientes actividades**

1. Se calcularon los costos de producción para cada producto de Nutrecampo.
2. Se evidencia la disponibilidad de fincas para arrendar y maquinaria especializada para la elaboración y preparación de los productos a comercializar.
3. En las Umatas y alcaldías de las ciudades se evidencio la necesidad del suplemento nutricional para los ganaderos de la zona y adicional la asistencia técnica, como fuente de información y buen uso del producto con una adecuada comercialización y constancia en producción para tener resultados en la productividad.
4. Desarrollo de misión, visión, valores y portafolio.
5. Matriz DOFA

## **La empresa se desarrolla en los siguientes enfoques**

En lo profesional, poder desarrollar la empresa Nutrecampo como alternativa nutricional, posicionar la marca y fomentar empleo y desarrollo agropecuario.

En lo técnico, identificar necesidades de forraje y ser estratégicos en su implementación mejorando costos de producción, aumentar la capacidad de carga, disminuir cantidad de días en finca, para obtener resultados eficientes en producción y reproducción y poder ser competitivos en el mercado interno y externo.

En lo ambiental, con buenas prácticas agrícolas y pecuarias lograr un equilibrio sostenible que contribuya al desarrollo de producción limpia y amigable con el medio ambiente.

En lo social, fomentar el empleo, investigaciones, implementar nuevas formas de optimizar la oferta de forraje y obtener resultados de desarrollo rural y urbano.

En lo económico, posicionar los productos de Nutrecampo, poder contar con distribución en todos los lugares donde es necesario implementar estas tecnologías e involucrar profesionales a la empresa donde se pueda fomentar el desarrollo.

## Cronograma

**Tabla 4:** Actividades

ACTIVIDADES	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO
Reconocimiento de las zonas prospecto para la comercializacion de suplementos alimenticios		X	X	
Reunion con ganaderos	X	X	X	
Visita almacenes agropecuarios	X	X	X	
Estructuración de Costos de producción por cada producto			X	
Identificación de la presentación de los productos			X	
Análisis en viabilidad técnico administrativa	X	X	X	
Desarrollo de trabajo escrito				X



## **Resultados**

Como objetivo general se tiene la evaluación de la viabilidad técnica administrativa para la creación de la empresa; Nutrecampo tiene claro que con su portafolio lograra mitigar y equilibrar las producciones en épocas críticas, dando a conocer así su proyecto. Adicional estrategias de publicidad y mercadeo donde se dé a conocer el portafolio con análisis bromatológicos y beneficios de uso.

Se desarrolló la estrategia administrativa, logrando tener un horizonte claro.

## **Misión**

Ofrecer alternativas nutricionales para el sector pecuario colombiano y hacer rentable y constante la productividad de carne y leche en épocas críticas.

## **Visión**

Ser un referente en suplementación por calidad, servicio y oferta.

## **Valores**

Honestidad: Actuamos con rectitud, sinceridad, transparencia y legalidad.

Transparencia: Expresamos nuestra gestión de manera clara y oportuna.

Responsabilidad: Cumplimos con lo que nos hemos comprometido.

Integralidad: Oramos con rectitud y apego a los principios.

Actitud de servicio: Nos comprometemos a identificar las expectativas de nuestros clientes, proporcionándoles un valor agregado en nuestro servicio.

Confianza: Generamos credibilidad realizando nuestros compromisos y manejando responsablemente la información de nuestros clientes y aliados estratégicos.

**Tabla 5: Matriz DOFA:**

<b>OPORTUNIDADES (O)</b>	<b>FORTALEZAS (F)</b>	<b>DEBILIDADES (D)</b>
Variedad en el portafolio Infraestructura Demanda Cambio climatico Almacenamiento	Personal capacitado Conocimiento de la zona Tierra disponible Oferta del producto	Fletes Cambio climatico Cultura del productor Maquinaria en arriendo
	<b>ESTRATEGIAS (FO)</b> Uso de fortalezas para provechar oportunidades	<b>ESTRATEGIAS (DO)</b> Vencer debilidades aprovechando oportunidades
<b>AMENAZAS</b> Competencia  Precios de insumos Calidad en almacenamiento Manejo de densidades Plagas  Trabajador de la finca	*Promociones y publicidad *Según requerimiento nutricional es la presentación del producto *Estandarización de calidad *Acceso y venta permanente *Aumento en producciones	*Siembras escalonadas  *Almacenamiento de producto *Variedad de producto
	<b>ESTRATEGIAS (FA)</b> Usar fortalezas para evitar amenazas	<b>ESTRATEGIAS (DA)</b> Reducir al mínimo debilidades y evitar amenazas
	*Calidad en siembras e insumos  *Siembras escalonadas *Asistencia técnica	*Acompañamiento en finca *Posibilidad de ampliar la cobertura geográfica *Uso de insumos de buena calidad *Creditos para compra de maquinaria

Con la matriz DOFA se identifican oportunidad, fortalezas, debilidad y amenazas vitales para tener claridad sobre el inicio de la estrategia técnico, ambiental y financiera.

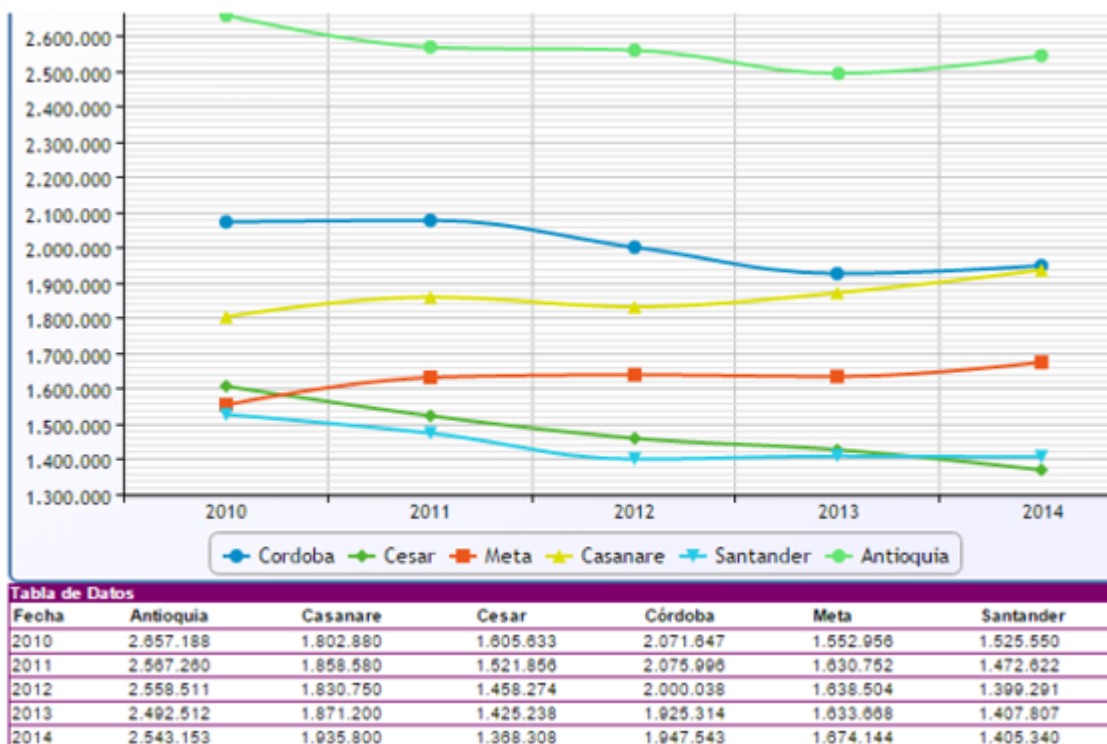
### **Como resultado al objetivo donde se desarrollara el proyecto se tiene**

Las ciudades donde se dará inicio al proyecto serán Montería, Valledupar y Villavicencio, estas ciudades representan y demandan una necesidad por suplementos nutricionales.

Los resultados para tomar la decisión de iniciar el funcionamiento de la empresa en estas ciudades surge de reuniones con ganaderos y visitas a almacenes agropecuarios, a la cantidad de reses por hectárea, disponibilidad de forraje durante el año y la cultura que tiene para usar suplementos nutricionales.

De la misma manera, se define que la presentación ideal del producto es en bolsas plásticas especiales para ensilaje de color negro de 40 kilos, debido a que es la manera óptima para el empaque del producto y su posterior transporte, así como para su almacenaje en las fincas de los clientes.

En la gráfica 4 se observa el inventario ganadero nacional donde se resalta y analizar las ciudades donde se iniciara el proyecto.

**Grafico 4:** Inventario Bovino Nacional

Fuente: Subgerencia de sanidad y bienestar animal, Fedegan FNG

Los resultados del inventarios se validaron con estadísticas de Fedegan, los cuales muestran un inventario interesante en las zonas donde se decide desarrollar el portafolio de la empresa Nutrecampo, el tipo de ganado en el cual se concentrara la suplementación es en cría, levante, ceba y doble propósito.

Dentro de las reuniones realizadas en las diferentes ciudades se encontró que el ensilaje es el suplemento de mayor acogida como suplemento nutricional, en gran parte por la palatabilidad y aceptación por los ganados, seguido del heno y henolaje.

**Tabla 6:** Reunión con ganaderos

	Monteria	Valledupar	Villavicencio	Total	
Participacion de ganaderos (personas)	20	31	15	66	
Portafolio					% Participación
Ensilaje	15	16	10	41	62,1%
Heno	4	15	5	24	36,4%
Henolaje	1			1	1,5%
				66	

Se logró realizar reunión con ganaderos en las tres ciudades seleccionadas para un total de 66 participante donde el 62,1% prefieren utilizar ensilaje, seguido de un 36,4 % para heno y 1,5% henolaje.

En las visitas realizadas a los almacenes agropecuarios se encuentra los mismos resultados, quedando el ensilaje como suplemento de mayor aceptación, el argumento es por el transporte, las personas informan que la demanda del heno existe, pero el transporte es muy voluminoso, prefieren transportar ensilaje aunque los contenidos de humedad sean mayores.

**Tabla 7:** Visitas almacenes agropecuarios

	Monteria	Valledupar	Villavicencio	Total	
Cantidad de almacenes visitados	6	5	4	15	
Portafolio					% Participación
Ensilaje	3	5	3	11	73%
Heno	3		1	4	27%
Henolaje				0	0%
				15	

En las visitas a los almacenes agropecuarios prefieren comprar ensilaje en un 73% y 27% el heno.

La asistencia técnica como papel fundamental en la marca y continuidad de la empresa.

La asistencia técnica ira empaquetada en la venta del portafolio de Nutrecampo, como estrategia comercial, la idea es asesorar en el almacenaje, suministro y cantidad de suplemento día/animal, el cual dependerá del tipo de producción e instalaciones.

En las reuniones realizadas a los ganaderos se notó gran desconocimiento de cómo utilizar y elaborar el henojale, por tanto se considera que con la asistencia técnica esta percepción mejorara y se podrán utilizar subproductos de cada región para la elaboración del mismo.

**Tabla 8:** el portafolio de Nutrecampo



Los costos de producción para el portafolio de Nutrecampo son de gran importancia, pues de acá parte la rentabilidad y continuidad del proyecto.

Después de seleccionar las ciudades prospecto para desarrollar la actividad se definió iniciar en las ciudades de Montería, Valledupar y Villavicencio en tierras

en arriendo, arrojando el estudio los siguientes costos de producción para ensilaje y heno, productos con los cuales se iniciará el negocio según resultados de demanda.

Los costos de producción son promedio de mano de obra, semilla, maquinaria y demás insumos necesarios en las tres (3) ciudades.

**Tabla 9:** Costos de producción por hectárea para Heno

COSTO DE HENO/HA				
PREPARACION Y SIEMBRA	CANTIDAD	VALOR POR HECTAREA	UNIDAD	TOTAL
PREPARACION DE TIERRA RASTRA	1	65.000	Pase	\$ 65.000
PREPARACION DE TIERRA RASTRILLO	2	50.000	Pase	\$ 100.000
VOLEADORA	1	50.000	Pase	\$ 50.000
AGILON	1	50.000	Pase	\$ 50.000
ENMIENDA	60	8.000	Bulto	\$ 480.000
FUMIGACION ROUND UP	1	40.000	Galon	\$ 40.000
FERTILIZACION (compuesta y Urea)	3	150.000	Pesos	\$ 150.000
SEMILLA VEGETATIVA	10	13.000	Bultos	\$ 130.000
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 1.065.000</b>
<b>COSECHA</b>				
TRACTOR	1	50.000	Pase	\$ 50.000
MAQUINARIA HENIFICADORA	1	70.000	Pase	\$ 70.000
MANO DE OBRA	2	35	Jornales	\$ 70
OTROS (CABUYA...)	1	100.000	Rollo	\$ 100.000
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 220.070</b>
<b>VALOR VENTA DE HENO</b>				
PRODUCCION	2.917	\$ 4.500		\$ 13.125.000
VALOR A TODO COSTO	2.917	\$ 2.203		\$ 6.425.350
UTILIDAD BRUTA				\$ 6.699.650

AFORO (Kg(MS/m2) en 45-50 dias de corte	0,7
PRODUCCION POR HECTAREA (TON)	7
AREA A COSECHAR HA	1
PRODUCCION TOTAL POR HECTAREA (TON)	7
CANTIDAD PACAS POR HECTAREA	583
COSTO TOTAL HENO POR HA	\$ 1.285.070
COSTO TONELADA	\$ 183.581
COSTO Kg	\$ 184
COSTO PACA	\$ 2.203

CORTES AÑO	5
PRODUCCION TOTAL TON/AÑO	35
CANTIDAD PACAS	2.917

En condiciones normales y promedio de las zonas donde se va a desarrollar el programa de suplementación, la producción por metro cuadrado (m2) de forraje es de 0,7 kg y los cortes pueden variar entre 45-50 días, la edad de corte dependerá de la calidad de suelos y fertilización aplicada, estos parámetros son de gran importancia para la rentabilidad del negocio, pues de ellos depende la producción de pacas por hectárea y la reducción en los costos de producción.



Para el ejercicio, producir una paca de heno sale en \$ 2.203 pesos, con maquinaria arrendada, arrojando una utilidad bruta de \$ 6.699.650 mil pesos, si se vendiera la paca de heno de 12 kilos a \$ 4.500 pesos.

**Tabla 10:** Costos de producción por hectárea para Ensilaje

COSTO DE HENOLAJE DE MAÍZ / HA				
PREPARACION Y SIEMBRA	CANTIDAD	VALOR POR HECTATEA	UNIDAD	TOTAL
PREPARACION DE TIERRA RASTRA	1	65.000	Pase	\$ 65.000
PREPARACION DE TIERRA RASTRILLO	1	50.000	Pase	\$ 50.000
EMBALCONAR	1	50.000	Pase	\$ 50.000
VOLEADORA	1	50.000	Dias	\$ 50.000
SEMBRADORA	1	65.000	Pase	\$ 65.000
ENMIENDA	8	5.000	Bulto	\$ 40.000
FUMIGACION ROUND UP	1	40.000	Galon	\$ 40.000
FERTILIZACION (compuesta y Urea)		288.000	Pesos	\$ 288.000
SEMILLA HERCULES	1,3	560.000	Bultos	\$ 728.000
SEMILLA PARA REGUFIO	0,2	410.000	Bultos	\$ 82.000
TRABAJADORES (Aplicación enmienda, fumigacion..)	2	35.000		\$ 70.000
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 1.528.000</b>
COSECHA	CANTIDAD	Valor Unitario	UNIDAD	Valor Total
COSECHADORA	2	65.000		\$ 130.000
BOLSAS DE 50 kilos	640	800,0	Bolsas	\$ 512.000
MANO DE OBRA	3	35.000		\$ 105.000
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 747.000</b>
VALOR VENTA DE SILO	CANTIDAD	VALOR	TOTAL	
PRODUCCIÓN	91	\$ 170.000	\$ 15.504.000	
VALOR A TODO COSTO	91	\$ 74.836	\$ 6.825.000	
UTILIDAD BRUTA			\$ 8.679.000	

PRODUCCION POR HECTAREA (TON)	32
AREA A COSECHAR HA	1
PRODUCCION TOTAL (TON)	32
POSIBLE PERDIDA 5%	0,05
PRODUCCIÓN TOTAL (TON)	30
COSTO TOTAL ENSILAJE	\$ 2.275.000
COSTO TONELADAS	\$ 74.836
COSTO Kg	\$ 74,836
COSTO HECTAREA	\$ 2.275.000
<b>CORTES AÑO</b>	<b>3</b>
COSECHA AÑO TON	91

El costo de producción en el ensilaje por hectárea es de \$ 2.275.000 mil pesos, con una producción promedio de 32 toneladas por hectárea, la maquinaria es en arriendo y se está utilizando semilla hibrida garantizando resistencia a plagas, los parámetros para lograr aumentar la producción y cortes en el año es un buen plan de fertilización y manejo.

En el ejerció se tendría una utilidad bruta de \$ 8.679.000 mil pesos considerando una venta por hectárea de \$ 170.000 mil pesos.

## Presupuesto

Para el presupuesto se tuvo en cuenta la persona que apoyo en la consecución de informan y llegar a determinar los Departamentos y de allí los Municipios de mayor importancia para dar inicio al funcionamiento de Nutrecampo.

**Tabla 11:** Presupuesto viabilidad técnico administrativo de la empresa Nutrecampo

Rubros	Justificacion	Honorarios	Cantidad (unidades)	Duracion meses	Total
Personal	Segmentacion zonas y actividades productivas	1.500.000	1	3	4.500.000
Personal	Gerente Nutrecampo	4.000.000	1	3	12.000.000
Personal	Equipo de analisis y estructuracion de modelos	800.000	1	3	2.400.000
Personal	Asesor de grado	820.000			820.000
Equipos	Equipos de computo (personal)				500.000
Servicios	Documentacion (impresión, publicidad...)				3.000.000
Servicios	Analisis de laboratorio		10		1.500.000
					<b>24.720.000</b>

## **Conclusiones**

Después de realizar la planeación estrategia de la empresa Nutrecampo, se logró determinar la importancia de esta técnica para el sostenimiento de la empresa.

Se concluyó que es vital tener todas las presentaciones del portafolio para poder así analizar cuál es la demanda a futuro.

Se evidenció que es muy importante llevar los costos de producción de la empresa logrando así identificar cuáles son los costos de producción según la presentación de cada uno de los productos y de la zona del país donde se va producir.

## **Recomendaciones**

Se debe continuar con el montaje administrativo de la empresa Nutrecampo, para lograr formar unas bases sólidas y llegar a ser líder en el mercado. Esto al igual de continuar con el montaje contable y financiero.

Se recomienda continuar con una investigación de mercados para identificar cual es la presentación adecuada de cada uno de los productos según la zona donde se encuentren ubicados los clientes.

## Referencias

Ministerio de Agricultura, Fedegan, Cipav, Corpica. (2013). *Alternativas para enfrentar una sequía prolongada en la ganadería Colombiana*. Bogotá. Ministerio de agricultura. Recuperado de <http://www.fedegan.org.co/publicaciones/alternativas-para-enfrentar-una-sequia-prolongada-en-la-ganaderia-colombiana-0>

Chávez Vásquez, Mónica Alexandra. (2010). *Definición de parámetros ideales para el almacenamiento y preservación de pacas de heno bajo condiciones naturales para la disponibilidad de un buen alimento para el ganado*. Quito. Recuperado de <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/2123/1/CD-2890.pdf>

Gómez Uribe, Joaquin. (2015). *Proyecto de factibilidad para la creación de una empresa productora y comercializadora de ensilaje de maíz*. Bogotá. Recuperado de <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/5381/T12.09%20G586p.pdf?sequence=1>

Rodríguez Torres, Felipe. (2010). *Conservación de forrajes*. Recuperado de <http://es.slideshare.net/pipe69/conservacin-de-forrajes-10711441>

Gómez Solano, Ada del Socorro. (2015). *Alimentación*. Recuperado de <http://buenalimentacionani.galeon.com/enlaces1912229.html>

Paulo, R.F. (1999). Uso de aditivos para mejorar el ensilaje de los forrajes tropicales. En *Uso del Ensilaje en el Trópico Privilegiando Opciones para Pequeños Campesinos*. FAO Recuperado de <http://www.fao.org/3/contents/5645cc42-5f28-579c-a4fc-4fb17e92014c/x8486s0b.html>

Durán Muriel Héctor Mauricio y Anzola Vásquez Héctor José. (2014). *Herramientas para determinar la conservación de los nutrientes del heno*. Recuperado de <http://www.contextoganadero.com/reportaje/herramientas-para-determinar-la-conservacion-de-los-nutrientes-del-heno>.

Pardo Rincón Nelson Alfonso. (2007). *Manual de nutricional Animal*, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. Grupo latino.

Estrada Álvarez Julián. (2002). *Pastos y forrajes para el trópico colombiano*. Manizales; Universidad de Caldas, Centro editorial.

Romero Luis Alberto. (2004). *Henolaje empaquetado, calidad en forrajes conservados*, INTA, CACF, CREA. Recuperado de [http://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_y\\_manejo\\_reservas/reservas\\_henolaje\\_o\\_silopaq/01-henolaje\\_empaquetado.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_reservas/reservas_henolaje_o_silopaq/01-henolaje_empaquetado.pdf)

Anzola Vásquez Héctor José, Durán Muriel Héctor Mauricio. (s.f.) El henolaje: una alternativa potencial que se debe promover en la ganadería colombiana. Coordinación de Investigación y Desarrollo Fedegán – FNG. Boletín 20185

Conservación de Forrajes. (2015). Recuperado de [http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/08\\_21\\_24\\_4.2.pdf](http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/08_21_24_4.2.pdf).

Conservación de Forrajes. (2015). Recuperado de <http://html.rincondelvago.com/conservacion-de-forrajes.html>

Conservación de Forrajes. (2015). Recuperado de <https://juanagro.files.wordpress.com/2010/08/conservacion-de-forrajes-gdp.pdf>