

**MONTAJE DE UN PROYECTO COMUNITARIO, PRODUCTOR DE HARINA DE ALFALFA, (*Medicago Sativa*), EN LA VEREDA ORGÓNIGA, EN EL MUNICIPIO DE PANQUEBA, BOYACÁ**

**EDWIN ALBARRACIN RODRIGUEZ**

**Código: 80040106**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD**

**ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE**

**BOAVITA, BOYACÁ**

**2017**

**MONTAJE DE UN PROYECTO COMUNITARIO, PRODUCTOR DE HARINA DE ALFALFA, (*Medicago Sativa*), EN LA VEREDA ORGÓNIGA, EN EL MUNICIPIO DE PANQUEBA, BOYACÁ**

**EDWIN ALBARRACIN RODRIGUEZ**

**Código: 80040106**

**Proyecto aplicado presentado como requisito para optar al título de Zootecnista.**

**DIRECTOR  
HORACIO ROJAS CÁRDENAS  
Zoot., Esp. MsC.**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD  
ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE  
BOAVITA, BOYACÁ**

**NOTA DE ACEPTACIÓN**

---

---

---

---

---

**Firma presidente del Jurado**

---

**Firma del Jurado**

---

## **Agradecimientos**

A Dios

Por darme sabiduría y permitir llegar hasta este punto, haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor. Por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante mi estudio.

A mis familiares

A mis padres Luis Carlos Albarracín Orozco y María Del Pilar Rodríguez, mi esposa Sandra Milena García Pérez, mi hija Luciana Albarracín García. A mi hermana Milena Albarracín Rodríguez.

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional a las que les encantaría agradecerles su amistad, lecciones, ánimo compañía en los momentos más difíciles de la vida, gracias por formar parte de esta alegría, por todo lo que me han brindado y por sus bendiciones. A todos, muchas gracias. padres y hermana por ser parte fundamental de mi vida por la ayuda ofrecida en momentos de dificultad por dar todo de ellos en la elaboración del trabajo de grado.

A mis tutores

Por su gran apoyo y motivación para la culminación de mis estudios profesionales y para la elaboración del trabajo de grado; al Doctor Horacio Rojas Cárdenas por su apoyo ofrecido en este trabajo; por su tiempo dedicado y por impulsar el desarrollo de mi formación profesional. También a todos mis tutores que a través de la Carrera me brindaron su conocimiento.

## Tabla de Contenido

Resumen	11
Abstract	12
Introducción	13
Justificación	14
Identificación del problema	15
Planteamiento del problema	15
Objetivos	16
1.1. Objetivo general	16
1.2. Objetivos específicos	16
2. Marco de referencia	17
2.1. Marco teórico	17
2.1.1. Importancia sobre la alfalfa a nivel global	18
2.1.2. Características de crecimiento de la planta de la alfalfa	20
2.1.2.1. ¿Cómo crecen las plantas?	20
2.1.2.2. Requerimientos del agua	20
2.1.2.3. Elección del suelo	20

2.1.2.4. Drenaje del suelo	21
2.1.2.4.1. Profundidad, drenaje y textura	22
2.1.2.5. Criterios a tener en cuenta en la implantación de pasturas	22
2.1.2.6. Niveles de arvenses	24
2.1.2.7. Camas de siembra	24
2.2. Enfermedades foliares	27
2.2.1. Viruela	28
2.2.1.1. Mancha ocular	29
2.2.1.2. Tallo negro de primavera	30
2.2.1.3. Manchón foliar amarillo	31
2.2.1.4. Mildiu	33
2.2.1.5. Virus del mosaico de la alfalfa	34
2.2.1.6. La roya	36
2.2. Marco conceptual.	37
2.3. Marco legal.	40
3. Marco metodológico.	41
3.1. Muestra	41

3.2. Marco geográfico.	41
3.2.1. Descripción física	45
3.3. Fuentes de información.	45
3.3.1. Fuentes primarias.	45
3.3.2. Fuentes secundarias.	45
3.4. Materiales de campo	45
3.5. Instrumentos de recolección de datos.	48
3.6. Técnicas de recolección de datos.	48
3.7. Prácticas de campo	49
4. Resultados y discusión	64
4.1. costos de producción	66
4.1.1. Gastos proceso productivo	68
5. Conclusiones.	73
6. Recomendaciones.	74
7. Bibliografía.	75

### Lista de tablas

Tabla 1. Composición química de minerales en la alfalfa... 25	25
Tabla 2. Calidad de la alfalfa en distintas épocas y diferentes estados de la planta.....26	26
Tabla 3. Diferentes semillas de la alfalfa que existen en Colombia y en los diferentes países que la cultiva.....27	27
Tabla 4. Área sembrada, Área del secadero, No cortes, Forraje verde producido, Forraje ceso producido en el proyecto de Alfalfa (Medicago sativa).....65	65
Tabla 5. Costo de materiales e insumos en el proyecto.....66	66
Tabla 6. Gastos totales en mano de obra del proyecto.....68	68
Tabla 7. Egresos totales del proyecto.....68	68
Tabla 8. Resumen final del proyecto.....69	69

## Lista de figuras

Figura 1. Fotografía microscópica de la viruela.....	28
Figura 2. Mancha ocular de roya en la planta.....	30
Figura 3. Tallo negro de primavera.....	31
Figura 4. Manchón foliar amarillo.....	32
Figura 5. Representación de mildiu... 33	
Figura 6. Virus del mosaico en la alfalfa.....	35
Figura 7. Mancha ocular de la roya.....	36
Figura 8. Alistando el terreno para la siembra.....	52
Figura 9. Elaboración de parcelas.....	52
Figura 10. Siembra de Alfalfa ( <i>Medicago sativa</i> )....	53
Figura 11. Cubrimiento de la semilla.....	54
Figura 12. Proceso nacimiento y crecimiento de la planta .....	55
Figura 13. Floración de la Alfalfa ( <i>Medicago sativa</i> ).....	56
Figura 14. Proceso de desmalezar el cultivo de Alfalfa ( <i>Medicago sativa</i> ).....	56
Figura 15. Cultivo de Alfalfa ( <i>Medicago sativa</i> ), lista para cosechar.....	57

Figura 16. Cosecha manual de la Alfalfa ( <i>Medicago sativa</i> ).....	57
Figura 17. Cosecha de Alfalfa con guadaña ( <i>Medicago sativa</i> ).....	58
Figura 18. Transporte de la Alfalfa ( <i>Medicago sativa</i> ) al secadero.....	59
Figura 19. Proceso de la Alfalfa ( <i>Medicago sativa</i> ) en el secadero.....	59
Figura 20. Proceso de almacenamiento de la Alfalfa ( <i>Medicago sativa</i> )...	60
Figura 21. Si queda la Alfalfa seca ( <i>Medicago sativa</i> ).....	60
Figura 22. Cargue de la Alfalfa ( <i>Medicago sativa</i> ) seca hacia el molino.....	61
Figura 23. Proceso de la molienda de la Alfalfa ( <i>Medicago sativa</i> ).....	62
Figura 24. Harina...	62
Figura 25. Proceso de empaclado de la Alfalfa ( <i>Medicago sativa</i> ).....	63
Figura 26. Alfalfa ( <i>Medicago sativa</i> ), empacada, almacenada y lista para comercializar...	63

## RESUMEN

La Alfalfa (*Medicago sativa*) es un forraje rico en nutrientes para la alimentación animal, especialmente por su alto contenido de proteínas. La alfalfa requiere un proceso de henificación o secado natural que precisa un cierto tiempo para reducir su contenido de humedad y convertirla en harina mediante el proceso de molienda, para facilitar su uso en fabricación de alimentos balanceados.

Por su aporte significativo de fibra soluble y de capacidad tampón, sumado a la alta palatabilidad, es ideal para vacas de alta producción lechera y de más especies animales herbívoro, omnívoro y el mismo hombre.

El objetivo de este trabajo fue elaborar un proyecto para el establecimiento, producción y recolección de Alfalfa (*Medicago sativa*) y su procesamiento en harina para su comercialización con los productores de la vereda, Orgánica del municipio de Panqueba, Boyacá. Se establecieron las condiciones del cultivo de la alfalfa (*Medicago sativa*), a fin de llevar a cabo el proceso de recolección, secado molido y empacado de la harina de alfalfa para llevarlo a su comercialización.

Al final del proyecto se produjeron 110.600 kg de forraje verde, de los cuales quedaron 22.120 kg de forrajes seco, que arrojaron 21.678 kg como harina de Alfalfa (*Medicago sativa*); con costos totales de : \$ 11.200.000; los ingresos totales fueron de \$17.342.00. Lo que arroja una utilidad neta de \$ 6.122.000 y una rentabilidad final del 35.30%. Estos resultados, permiten concluir que es un proyecto técnicamente recomendable, económicamente viable, socialmente aconsejable y ambientalmente amigable.

## SUMMARY

Alfalfa (*Medicago sativa*) is a nutrient rich feed for animal feed, especially for its high protein content. Alfalfa requires a process of haymaking or natural drying that takes some time to reduce its moisture content and convert it into flour by the milling process, to facilitate its use in food manufacturing.

Due to its significant contribution of soluble fiber and buffer capacity, coupled with high palatability, it is ideal for high dairy cows and more herbivorous, omnivorous animal species and the same man.

The objective of this work was to elaborate a project for the establishment, production and collection of Alfalfa (*Medicago sativa*) and its processing in flour for its commercialization with the producers of the village, Organic of the municipality of Panqueba, Boyacá. The conditions of alfalfa cultivation (*Medicago sativa*) were established, in order to carry out the process of harvesting, drying and packing the alfalfa meal for commercialization.

At the end of the project, there were 110,600 kgs of green fodder, of which 22,120 kg of dry fodder were left, which yielded 21,678 kg as Alfalfa meal (*Medicago sativa*); With total costs of: \$ 11,200,000; Total revenues were \$ 17,342.00. Resulting in a net profit of \$ 6,222,000 and a final profitability of 35.30%. These results allow us to conclude that it is a technically recommendable project, economically viable, socially advisable and environmentally friendly.

## INTRODUCCIÓN

**La elaboración del proyecto surge de la capacitación recibida en la vereda Orgánica, por parte de instructores del SENA (servicio nacional de aprendizaje), donde en continuo dialogo de los productores, se llega a mutuo acuerdo de unir esfuerzos con el fin de producir Harina de Alfalfa (*Medicago sativa*) para su comercialización, toda vez que, es un cultivo muy arraigado en la región y aprovechando las condiciones nutricionales de la planta, la aceptación de la misma como alimento en sus explotaciones pecuarias y también como insumo fundamental en la fabricación de alimento balanceados.**

Con el anterior argumento, surgió la idea de trabajar en grupo en la vereda planteando realizar el proyecto de cultivo, recolección de la alfalfa para luego llevarlo a un proceso de secado, molienda y empacado de harina de alfalfa, y comercializarlo para su uso directo o como materia de prima de alimentos balanceados para animales.

Es un trabajo que contribuye al fortalecimiento agropecuario regional, demostrando que con el apoyo de la comunidad, se pueden llevar cabo objetivos importantes para su desarrollo en pro de las mejores condiciones de vida d sus habitantes con base a un proyecto productivo.

## JUSTIFICACIÓN

El presente proyecto, se justifica gracias al interés por parte de los agricultores de la Vereda Orgoniga, del municipio de Panqueba (Boyacá), para llevar a cabo la siembra, mantenimiento, corte, secado, molienda, alistamiento y comercialización de la harina de alfalfa, que permita mejorar condiciones laborales, productivas y económicas de los mismos.

La alfalfa (*Medicago sativa*) es un cultivo propio de los países de clima templado. La ganadería intensiva demanda en forma regular alimento balanceado comercial a base de alfalfa, debido a su alto valor nutricional y fácil mezclado además como forraje verde es un excelente alimento para los animales herbívoros, especialmente la ganadería de leche. También puede ser usada en pastoreo o como pasto de corte heno o harina. Es muy rica en proteína, fibra, vitaminas y minerales, especialmente calcio.

Se justifica también, por cuanto dicha región tiene las condiciones necesarias para llevar a cabo este tipo de cultivo y ha habido experiencias exitosas del mismo y con capacitaciones recientes (SENA), se ha motivado a los agricultores a buscar un nuevo ingreso alternativo a sus labores de comunes. Es un cultivo perenne y reductor de la erosión.

Los estatutos de la junta de acción comunal, contemplan la opción de desarrollar proyectos empresariales comunitarios que generen trabajo e ingresos que mejoren condiciones de vida y además que incluyan el uso de nuevas tecnologías contribuyendo al mejoramiento, rendimientos y por ende productividad. También es de

anotar, que el gobierno municipal desde El Plan de Desarrollo Municipal apoya al desarrollo de proyectos generadores de empleo y de innovación que permitan condiciones de vida favorables a los habitantes.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Los interesados en el proyecto son agricultores de cultivos tradicionales, quienes han soportado en los últimos años pérdidas en sus cosechas y por tanto están buscando proyectos alternativos que permitan mejorar las condiciones laborales, económicas y productivas. Se requiere establecer programas y proyectos que generen mano de obra e ingresos y una ocupación que contemple tecnología y productividad.

La Alfalfa (*Medicago sativa*) es un cultivo promisorio que puede cambiar el destino productivo de los suelos, y si se agrega el valor del procesamiento para convertirla en harina, resultan nuevas alternativas de producción y comercialización, trabajo, ocupación y aplicación de tecnologías que beneficiarán tanto a los interesados como a la comunidad en general.

## **IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA**

Las explotaciones pecuarias, especialmente la ganadería lechera de alto rendimiento, necesita cada vez más alimentos con buenos contenidos nutricionales que respondan a los requerimientos y la Alfalfa (*Medicago sativa*), en cualquiera que sea su presentación para su uso es una buena alternativa, siendo la harina una manera muy viable ya sea en forma directa o en alimentos balanceados, obviamente, con el precio justo para el ganadero.

## 1. OBJETIVOS

### 1.1 Objetivo General:

Elaborar un proyecto para el establecimiento, producción y recolección de Alfalfa (*Medicago sativa*) y su procesamiento en harina para su comercialización con los productores de la vereda, orgóniga del municipio de Panqueba, Boyacá.

### 1.2 Objetivos específicos:

1.2.1 Establecer un cultivo de Alfalfa (*Medicago sativa*) y llevarlo hasta la recolección del forraje.

1.2.2 Realizar el proceso de secamiento de la Alfalfa (*Medicago sativa*), obtenida, mediante secadero construido.

1.2.3 Realizar el proceso de molienda de la Alfalfa (*Medicago sativa*), mediante molino técnicamente diseñado para tal fin.

1.2.4 Establecer y analizar los costos de producción, operación, montaje total del proyecto.

1.2.5 Visualizar y evaluar las alternativas de comercialización de la harina de Alfalfa (*Medicago sativa*)

## 2. MARCO DE REFERENCIA

### 2.1. Marco teórico

A continuación se encontrará la revisión bibliográfica, respecto al desarrollo de este proyecto, donde se establecen condiciones y aspectos importantes de la Alfalfa (*Medicago sativa*), como cultivo, su proceso para convertirla en la harina, su posterior uso y comercialización.

Es importante evidenciar que al realizar el montaje del presente trabajo se tuvieron en cuenta diferentes datos sobre la siembra, cosecha y producción de la alfalfa, ya que a pesar de que su utilidad es bastante en el territorio nacional no se ha patentizado el uso de esta, así pues teniendo en cuenta la gran utilidad que esta presenta no solo en el campo de la alimentación de los animales, sino a demás, de su gran aporte a los suelos en donde esta se cultiva.

Como se menciona a continuación “una especie ideal para producir heno o ensilaje, que a su vez pueda comerla fresca el ganado o que mejore los suelos de cultivo y les incorpore nitrógeno, la alfalfa es la efectiva, pues reúne estas características.” (Dominguez, 2002) teniendo en cuenta lo anterior, y con el fin de contribuir en el sustento de la comunidad de **Orgoniga**.

Cabe destacar que un proyecto comunitario, es decir un conjunto de ideas, planes y acciones que se desarrollan de manera coordinada con la meta de lograr el cumplimiento de un objetivo. Como es el caso de llevarse a cabo el proyecto comunitario en la realización de harina de alfalfa, por su parte es aquello q se asocia a

una comunidad se refiere a las actividades que se llevan a cabo para solucionar un problema o paliar un déficit que sufren los integrantes de un grupo social, y para que esto se llevara a cabo tuvo la necesidad de contar con empleados de la misma comunidad y de la misma vereda, pues son ellos quienes tienen el más amplio conocimiento acerca del terreno, además de la exigencia que este posee.

Es importante mencionar que, adicionalmente de ser un tema de gran importancia dentro del desarrollo de las temáticas trabajadas a lo largo de la carrera como Zootecnista, también es relevante mencionar, como lo señala Vasco (1985) “se refieren a los intereses de tipo afectivo o de decisión ética, o a la cosmovisión que uno tenga y que lo hace embarcarse en una empresa que exige mucha energía, mucha dedicación.” Así pues movido por lo anterior la motivación en la ejecución del plan de trabajo y las metas planteadas fueron importantes en la culminación de los logros propuestos.

### **2.1.1. Importancia sobre la Alfalfa a nivel global**

La alfalfa (*Medicago sativa*) se produce entre los 1.500 y los 2.500 msnm, en muchas fincas la explotan en forma tradicional y los animales la consumen por pastoreo. En forma industrial se cosecha especialmente en Cundinamarca y Boyacá. Jericó, Boyacá, es el municipio que más alfalfa produce y procesa. (Muslera, E., & Ratera C., 1991)

La alfalfa es una maravilla de la economía rural y el encanto de los celosos agricultores, la principal cualidad se refiere a su alta capacidad de fijación de nitrógeno atmosférico, de hasta 463 Kg./ha/año. (Delgado Enguita, 1998)

La alfalfa es una leguminosa que sobresale por su elevada capacidad productiva y alto valor nutritivo, como lo reporta I. Delgado Enguita (1998) en su estudio es utilizada la alfalfa como forraje para el ganado el cual resulta muy apetecida por el mismo. También se requiere como mejoradora de fertilidad y de la estructura del suelo. Sembrada en alternativa con otros cultivos exigentes en nitrógeno. (Delgado, E. 1998)

La alfalfa (*Medicago sativa*) es la leguminosa forrajera más utilizada en la alimentación del ganado. Su crecimiento, rendimiento de forraje y longevidad dependen en gran medida, del manejo la frecuencia e intensidad de defoliación. La alfalfa es un cultivo que permite aumentar la carga animal, mantener el stock, mejorar la ganancia en peso o el rendimiento en producción individual de leche. Además, se constituye en la base de la oferta agricultora con un forraje de calidad, es posible cosecharlo y conservarlo como reserva forrajera, no limita a los sistemas de alta productividad, reduce costos variables, aumenta la estabilidad de producción, y, bien manejado, no extrae del sistema uno de los recursos más escasos, como el nitrógeno edáfico, sino que, por el contrario, incorpora materia orgánica y recupera fertilidad del suelo. (Rivas, A., 2005)

En la mayoría de los países latinoamericanos y del mundo, los forrajes constituyen aproximadamente el 80 % del alimento consumido por los rumiantes durante su vida productiva. En México, la alfalfa (*Medicago sativa L.*) es la leguminosa forrajera más utilizada para la alimentación del ganado lechero, en las regiones árida, semiárida y templada. Su importancia radica en la cantidad de forraje obtenido por unidad de superficie cultivada, valor nutritivo, aceptabilidad y consumo animal, ya sea en estado fresco, heno o ensilada. (Rivas, M.C., 2005)

## **2.1.2. Características de crecimiento de la planta de la alfalfa**

El crecimiento de la alfalfa tiene características particulares, conocerlas es de vital importancia para su correcta utilización, preservando la principal virtud del cultivo que es su “perennidad”. De acuerdo a esto, fue imprescindible conocer el crecimiento de la alfalfa de manera resistente.

### **2.1.2.1. ¿Cómo crecen las plantas?**

En alfalfas establecidas, el primer crecimiento se inicia a partir de las yemas ubicadas en la corona y, en crecimientos posteriores se suma el crecimiento de los tallos remanentes.

La energía necesaria para iniciar el crecimiento proviene de las reservas acumuladas en las raíces y en menor proporción en la corona. (Bariggi & Romero, 1980)

### **2.1.2.2. Requerimientos del agua**

La alfalfa (*Medicago sativa* L) es considerada como planta resistente a la sequía. Naturalmente, la cantidad necesaria de agua para el debido desarrollo de la alfalfa (*Medicago sativa* L) depende de las condiciones de clima (temperatura, humedad ambiental, viento etc.) y suelo. (Espinoza, 2001).

### **2.1.2.3. Elección del suelo**

La alfalfa requiere suelos profundos y bien drenados, aunque se cultiva en una amplia variabilidad de suelos, los suelos con menos de 60 cm. de profundidad no son aconsejables para la alfalfa.

#### **2.1.2.4. Drenaje del suelo**

La alfalfa se desarrolla óptimamente en suelos profundos y bien drenados, cuando existen encharcamientos por períodos prolongados, las raíces mueren lentamente por asfixia, lo cual puede evitarse con un buen trabajo, riego que permita una distribución uniforme del agua en el terreno. Paralelamente los excesos de humedad traen consigo la acumulación de sales en los horizontes superiores del suelo del pozo. Espinoza, A., (2001), citado por (Clavijo Villamizar & Cadena Castro , 2011)

“La alfalfa prefiere los suelos profundos, donde encuentra espacios suficientes para extender y desarrollar sus abundantes raíces juncafresca, se ha determinado que la profundidad del suelo tiene un efecto directo sobre el rendimiento de esta especie forrajera, siendo inversamente proporcional, esto es que, a menores profundidades del suelo el rendimiento de la alfalfa es menor. De esta forma, para lograr buenas producciones, se deben seleccionar suelos de profundidad igual o superior a 40 cm”. Espinoza, A., (2001) citado por (Clavijo Villamizar & Cadena Castro , 2011)

“Cuando el suelo tiene dificultades de drenaje, el agua se estanca, expulsando el aire de los poros del mismo y empobreciéndose paulatinamente el oxígeno. Las raíces, ante la falta del oxígeno, se asfixian” (Rojas, 1993). Así mismo, “Si el drenaje mejora, el agua de riego o lluvia se renueva con frecuencia en el suelo y ella trae disuelto el oxígeno, puesto de esta manera al alcance de las raíces de la planta del pozo” (Muslera, P. 1992).

#### **2.1.2.4.1 Profundidad, drenaje y textura**

La característica de la planta de la alfalfa, de un arraigamiento más profundo que el resto de las forrajeras comunes, determina que debe elegirse un suelo profundo, en lo posible de más de un metro de profundidad. La mayor profundidad radicular que alcance la alfalfa, le permitirá explorar un mayor volumen de suelo para obtener los nutrientes necesarios. (Gustavo, D., 1996-2005)

#### **2.1.2.5. Criterios a tener en cuenta en la implantación de pasturas**

El suelo para alfalfa debe tener un mínimo de 90 cm de profundidad sin limitantes a la penetración o desarrollo de raíces. (Muslera, P. 1992).

Al momento de elegir el suelo, el mismo debe ser profundo, sin compactaciones superficiales, bien aireado y con buen drenaje, sin problemas de hidromorfismo. En un suelo con el perfil saturado de agua por 7 días, las mismas raíces de la planta producen toxinas que la matan. El suelo para alfalfa debe tener un mínimo de 90 cm de profundidad sin limitantes a la penetración o desarrollo de raíces (Muslera, P. 1992).

En cuanto al pH del suelo, la alfalfa se desarrolla mejor en suelos con pH neutro a ligeramente alcalino (ó. 5-7. 5), en los cuales es menor el desarrollo de patógenos y se favorece la modulación por actividad de bacterial fijadoras de Nitrógeno. (Muslera, P.1991).

En virtud de esto, es importante tener en cuenta algunos datos. Una tonelada de heno de alfalfa extrae del suelo: 30-40 kgs/ha de Nitrógeno; 25-30 kgs/ha de Potasio; 2,5-6 kgs/ha de Fósforo; 2,5-5 kgs/ha de Azufre; 2,7-4 kgs/ha de Magnesio; 0,3-0,5 kg/ha de

Boro. La fertilización más común en la región pampeana es con fósforo como elemento arrancador para las leguminosas de la pradera. La fertilización con Nitrógeno tiene por lo general un efecto depresor de la nodulación y fijación simbiótica de Nitrógeno. La deficiencia de azufre reduce la nodulación de la alfalfa, disminuye el rendimiento y la persistencia de las plantas. (Muslera, P. 1991).

Para que una alfalfa produzca 10.000 kg de materia seca por año necesita: 150 kg/ha/año de Súper Fosfato Triple (SPT) y 100 kg/ha/año de yeso. Estos niveles de fertilización, sumado a un buen manejo, nos pueden aumentar entre 2000 a 3000 kg/ha más de materia seca por año. (Muslera, 1991)

Otro dato importante: una alfalfa de 10.000 kg materia seca/ha/año demanda la misma cantidad de fertilizante que un doble cultivo trigo/soja con un rendimiento promedio de 3.500 kg/ha cada uno. Necesita como mínimo 30 ppm (partes por millón) de fósforo (P). Para concluir con este tema, lo primero que habría que hacer desde el punto de vista de la fertilización del suelo, antes de sembrar una alfalfa, es tener un buen diagnóstico de los niveles de nutrientes del suelo. Ese diagnóstico lo otorga un buen análisis del suelo. De esta manera se puede conocer qué niveles de nutrientes tiene el suelo al momento de la siembra, y, conociendo los requerimientos de este cultivo, se podrá calcular la cantidad a aplicar de fertilizante para alcanzar la producción deseada. Si el manejo es el adecuado, y se realiza la fertilización adecuada en condiciones climáticas normales, una alfalfa en esta zona debería durar entre 3 a 4 años. (Muslera, 1991).

#### **2.1.2.6. Niveles de arvenses**

“Para conseguir alta productividad se debe asegurar una adecuada preparación de la cama de siembra, analizar la necesidad de fertilización, controlar la calidad de la semilla, ajustar la densidad de siembra y cuidar el manejo inicial” (Gustavo, D., 1996-2005)

A modo de conclusión, queda claro que si se cuenta con una buena provisión de humedad en el perfil edáfico en el momento de la siembra; si se usa semilla de buena calidad; si se utiliza una sembradora adecuada; si se logra un buen control de las malezas; si se efectúa un correcto primer pastoreo; y si se pone especial cuidado durante el primer verano luego de emergida; se puede lograr una pastura productiva. Esto permitirá anticipar la entrada en producción de potreros para pastoreo, y mejorar de esta manera la oferta de forraje en la primavera y en el verano. (Lehmann, 1991).

#### **2.1.2.7. Camas de siembra**

La correcta preparación de la operación de siembra, condiciona en un 50% el éxito en el logro del alfalfar. Las fallas más comunes que se observan son:

Camas cascotudas o excesivamente refinadas, fofas, sin acumulación de agua durante el periodo de barbecho, enmalezadas, o desniveladas. La cama de siembra ideal debe ser firme, para posibilitar el correcto anclaje de la semilla, durante el proceso de germinación y emergencia de la plántula, correctamente refinada, ni en exceso, ya que camas muy pulverizadas tiene mayor tendencia a planchase con la lluvia, ni en defecto, ya que camas cascotudas dejan cámaras de aire o bloques grandes de tierra que dificultan la correcta germinación y emergencia de las plántulas. La nivelación de la

cama de siembra resulta de importancia para lograr la correcta colocación de la semilla en profundidad, camas desniveladas tiene como efecto semilla sobre el suelo o excesivamente enterrada, con lo que se den pérdidas desde el arranque la pradera. El enmaleza miento o exceso de rastros sobre el suelo debe evitarse para favorecer el proceso de siembra evitando atoramientos de los elementos abre surco y cubridores de la sembradora (Del Pozo, 1983)

**Tabla 1.** Composición química de minerales en Alfalfa (*Medicago sativa*)

<b>Composición química de la materia seca de hojas y tallos</b>		
	<b>Hojas</b>	<b>Tallos</b>
<b>Proteína bruta %</b>	24	10,7
<b>Grasa Bruta %</b>	3,1	1,3
<b>Extracto Nitrogenado%</b>	45,8	37,3
<b>Fibra Bruta %</b>	16,4	44,4
<b>Cenizas %</b>	10,7	6,3
<b>% Total</b>	100 %	100 %

Fuente: (Bolton, J. L. 1962 Mencionado Por Del Pozo Ibáñez, 1977)

**Tabla 2.** Calidad de la alfalfa en distintas épocas y diferentes estados de la planta.

**Tasa de crecimiento kg MS según la época del año en variedades de alfalfa con relación a la diferencia anual**

<b>Variedades</b>	<b>Sequía</b>	<b>Lluvia</b>	<b>Diferencia anual</b>
<b>WL-516</b>	48,67	39,25	9,42 %
<b>Alfa-50</b>	66,36	42,23	24,13 %
<b>Peluda Peruana</b>	52,82	35,85	16,97 %
<b>WL-605</b>	64,01	39,55	24,46 %
<b>Lanfagene</b>	61,52	43,27	18,25 %
<b>Alfa-100</b>	54,15	39,53	14,62 %
<b>AS-13</b>	48,65	42,87	5,78 %
<b>Euver</b>	64,11	49,14	14,97 %
<b>WL-318</b>	59,22	44,86	14,36 %
<b>WL-7 special</b>	54,87	36,12	18,75 %
<b>WL-514</b>	59,60	46,34	13,26 %
<b>Promedio</b>	57,63	41,73	15,90 %

Fuente: (Urbano & Davila, 2003)

**Tabla 3.** Diferentes variedades de semillas de la alfalfa que existen en Colombia y en los diferentes países que la cultivan.

<b>Variedad de Alfalfa</b>	<b>Crecimiento anual kg ms/ha.año</b>	<b>Autor</b>
Peruana (Peluda peruana)	16021,3 kg ms/ha.año	Urbano, D. y C. Dávila 1993
Canadiense (Rhizoma)	17826,0 kg ms/ha.año	Zabala, R. 1995
Nativa autóctona mejorada en la producción de alfalfa por productores de Boyacá (Flamenca)	16021,3 kg ms/ha.año	Ortega, S. 2003

Fuente: **Compilado por el autor, 2016.**

## 2.2. Enfermedades foliares

No ocasionan la muerte de la planta pero, al reducir su capacidad fotosintética, disminuye la energía total y promueven las pérdidas de rendimiento y/o calidad forrajera. Aun cuando no produzcan defoliaciones importantes, pueden disminuir significativamente el contenido de carbohidratos no estructurales y proteína.

“Las enfermedades foliares suelen ser particularmente dañinas en primaveras y otoños frescos y húmedos. Los cultivares sin reposo invernal (8-9), que fueron desarrollados para ambientes secos, son los más susceptibles, últimamente esta situación ha mejorado. (Carassai, 2012).

### 2.2.1. Viruela

Figura 1. Fotografía microscópica de la viruela



Fuente ***pseudopeziza medicaginis en alfalfa***

- Agente causal: Pseudopezizamedicaginis. “Sobrevive en hojas muertas y causa infecciones secundarias cuando las condiciones ambientales les son favorables.” (Carassai, 2012)
- Condiciones predisponentes: “Períodos prolongados de tiempo fresco y húmedo, particularmente en primavera y otoño. Tanto el uso indebido del riego, como el retraso de los cortes o pastoreos, favorecen al desarrollo del hongo.” (Carassai, 2012).
- Síntomas: “Aparición de manchas marrones o negras pequeñas de forma circular, distribuidas en forma uniforme en los folíolos. Sobre el haz de las hojas, en las manchas más viejas, se desarrollan los fructificaciones del hongo. Las ascosporas son

difundidas por el viento y las gotas de lluvias para infectar a nuevas plantas en el cultivo comenzando por las hojas inferiores.” (Carassai, 2012).

- Manejo de la enfermedad: “si bien existen en el mercado cultivares con mediana resistencia, su efectividad como medida de control no es muy alta. Como paliativo se recomienda no retrasar los cortes o pastoreos. En caso de tiempo muy húmedo se recomienda adelantar los cortes para evitar importantes pérdidas de calidad y/o rendimiento por defoliación a la vez que se reduce la cantidad de inóculo para posteriores infecciones.” (Ídem, Mancha Ocular). (Carassai, 2012).

#### **2.2.1.1. Mancha ocular**

Figura 2. Mancha ocular en la planta.



Fuente: (Carassai, 2012)

- Agente Causal: *Leptosphaerulina trifolii*.
- Condiciones predisponentes: períodos de tiempo fresco y húmedo.
- Síntomas: “las lesiones comienzan generalmente en hojas jóvenes como pequeñas manchas de coloración oscura que luego se agrandan y se rodean de un margen castaño oscuro circundado por un halo amarillento. Conforme avanza la enfermedad, las lesiones van cubriendo todo el folíolo hasta que finalmente se desprende.”  
(Carassai, 2012)

### 2.2.1.2. Tallo negro de primavera

Figura 3. Tallo negro de primavera.



Figure 2. *Sclerotinia trifolium* crown rot on alfalfa roots and crown.

- Agente causal: “Phomamedicaginis, patógeno que puede sobrevivir varios meses en los restos vegetales, infectando posteriormente hojas y tallos cuando las condiciones ambientales favorecen su germinación.” (Carassai, 2012)
- Condiciones predisponentes: primaveras y otoños relativamente frescos y húmedos.
- “Síntomas: la enfermedad comienza como manchas de tono marrón oscuro en las hojas que, al evolucionar el daño, coalescen y llegan a afectar una gran superficie de folíolos. Las hojas atacadas adquieren una coloración amarillenta y finalmente se desprenden del tallo. Los tallos se tornan negros.” (Carassai, 2012).
- Manejo de la enfermedad: a las medidas antes citadas, se le puede agregar rotación por dos años de gramínea.

### **2.2.1.3. Manchón foliar amarillo**

Figura 4. Manchón Foliar Amarillo



Fuente: abiotic 12 a

- Agente Causal: *Leotrochilamedicaginis*. Entre fines de verano y principios del otoño el hongo forma sobre hojas muertas sus órganos de fructificación, los que después de invernar liberarán las ascosporas en la primavera siguiente. (Carassai, 2012).
- Condiciones predisponentes: primaveras y otoños frescos y húmedos, o períodos de abundantes precipitaciones seguidas de días nublados, favorecen el desarrollo y la difusión del patógeno.
- Síntomas: los daños comienzan en el haz de los folíolos como pequeñas manchas de color amarillento que luego va creciendo en tamaño hasta invadir gran parte de las hojas, siguiendo más o menos el recorrido de las nervaduras y formando manchones amarillos en forma de V. (Carassai, 2012).

#### 2.2.1.4. Mildu

Figura 5. Representación de Mildu



Fuente: FITOSANITARIOS ,CAMPOCYL

- Agente Causal: “Peronosporatrifoliorum. Este hongo sobrevive el invierno en tejidos vegetales vivos y únicamente fructifica en condiciones de oscuridad y muy alta humedad ambiental, siendo el viento y la lluvia los principales agentes de diseminación.” (Carassai, 2012).
- Condiciones predisponentes: primaveras y otoños frescos y húmedos.
- Síntomas: “se pueden dar dos tipos de infecciones; localizadas y sistémicas. En el 1º caso, en el haz de los folíolos se presentan sectores cloróticos o descoloridos que se corresponden con eflorescencias de tono grisáceo en el envés. Cuando la infección es sistémica, el patógeno invade tallos, yemas y hojas completas. Los tallos infectados

adquieren mayor diámetro y presentan entrenudos más cortos, produciendo a menudo un brote terminal ramificado, con hojas superpuestas en forma de roseta. Los márgenes de las hojas totalmente infectadas se curvan hacia abajo. En plántulas se puede dar Damping-off.” (Carassai, 2012)

- Manejo de la enfermedad: “el tratamiento de la semilla con fungicidas (metalaxyl) sistémicos puede ser de utilidad para lotes de implantación.” (Carassai, 2012)

#### **2.2.1.5. Virus del mosaico de la alfalfa**

“Puede infectar a más de 232 especies en 28 familias Dentro de las familias de las leguminosas existen alrededor de 53 especies susceptibles a este virus. Sepúlveda (2000) este virus tiene una distribución a nivel mundial geográfica y una gama muy amplia de plantas hospederas hospederas tanto como cultivos silvestres, en algunos hospederos y herbáceas y leñosas el virus se puede encontrar sin producir síntomas, lo que constituye una fuente importante de infección, para los cultivos” Bruna (2001) citado por (Sanchez Juarez, 2011)

Figura 6. Virus del Mosaico de la Alfalfa



Fuente: Alfalfa Mosaic Virus (Alfamovirus AMV)

- Agente causal: Virus del mosaico o AMV, cuyas partículas se presentan bajo formas baciliformes y variformes. Se trata de un complejo constituido por varias razas de AMV que difieren en la infectividad y otras características. El patógeno se transmite por insectos vectores, aunque también pueden hacerlo por medio de semilla y el polen.
- Condiciones predisponentes: se sospecha que el AMV puede ser transmitido por todas las especies de áfidos que atacan a la alfalfa, el pulgón verde es la especie más importante, en consecuencia, las condiciones que favorecen al desarrollo de estos insectos contribuyen a la proliferación de la enfermedad. Los trips también podrían ser vectores del AMV. (Carassai, 2012).

- Síntomas: “la aparición de un moteado de color amarillento a verde pálido, que se desarrolla entre las nervaduras de los folíolos y que puede o no estar acompañado de enanismo. También es frecuente encontrar plantas con enanismo y hojas enrolladas o acartuchadas sin presencia del mosaico. En otros casos, el follaje puede no tener síntomas evidentes pero la planta manifiesta un estado general de debilidad. Una vez infectada la planta contiene el patógeno el resto de su vida.” (Carassai, 2012).
- Manejo de la enfermedad: el control de insectos vectores es la única medida preventiva de cierta efectividad. (Carassai, 2012).

#### 2.2.1.6 Roya

Figura 7. Mancha ocular de roya en la planta.



Fuente: (Graham et al., 1979)

- **Agente Causal:** *Uromyces status*, es un Fitopatógeno obligado, altamente especificado ya que solamente afecta a plantas del genero *Medicago* (hospedante primario o telial) y *Euphorbia* (hospedante aecial o alternante) (Graham et al., 1979)
- **Condiciones predisponentes:** tiempo cálido y húmedo, a partir de fines de verano y durante el otoño.
- **Síntomas:** “pústulas circulares y pequeñas en ambas caras de la hojas, de color marrón-rojizo y rompen la epidermis. Las hojas cubiertas de pústulas comienzan a encorvarse y finalmente se desprenden.” (Carassai, 2012).

## 2.2. Marco conceptual.

Para la realización de este proyecto aplicado se hace necesario definir la siguiente alguna terminología, para la comprensión más adecuada de lo tratado.

- **Alto contenido en proteínas:** la alfalfa a diferencia de las harinas de carne, aporta una gran cantidad de proteína vegetal, es un aspecto que redundará en la salud de los animales y las personas.
- **Alimento Concentrado o Balanceado:** “Es un producto que contiene mezcla científicamente balanceada para cumplir con los requerimientos nutricionales de las diferentes especies animales, que está compuesta por diversas materias primas de origen agrícola, animal, marino y productos químicos.” (ANFACA, 1993)

- **Balance nutricional:** “Es el equilibrio que se debe alcanzar o satisfacer, entre los requerimientos o necesidades nutricionales y el aporte de los mismos a través de los diferentes ingredientes que conforman la dieta.” (Solano Pacheco, 2011)
- **Calidad de vida:** “la percepción individual de la propia posición en la vida dentro del contexto del sistema cultural y de valores en que se vive y en relación con sus objetivos, esperanzas, normas y preocupaciones” (Cardona, 2005)
- **Comercialización:** “Dar a un producto condiciones y vías de distribución para su venta.” (RAE, 2017)
- **Comunidad:** “Conjunto de las personas de un pueblo, región o nación.” (RAE, 2017)
- **Forrajes:** “Los forrajes o pastos son la fuente de nutrientes más económica, para los animales herbívoros, deben ser su base de la alimentación.
- **Forrajes verdes:** Son forrajes de consumo inmediato al punto de cosecha y directamente en la pradera, se denominan pastos. También se pueden utilizar en corte, heno, ensilaje y como componente de alimentos balanceados.
- **Fungicidas:** “Fármaco o agente que actúa contra los hongos, los elimina o inhibe su crecimiento y reproducción.” (Diccionario de Veterinaria y Ganadería, 2002)
- **Leguminosa (Forraje):** “Dicho de una planta: Del grupo de las angiospermas dicotiledóneas, ya mimosácea o papilionácea, con hojas casi siempre alternas y compuestas y con estípulas, flores de corola actinomorfa o cigomorfa,

amariposada en muchas especies, y fruto en legumbre con varias semillas sin albumen, y que puede ser hierba, mata, arbusto o árbol.” (RAE, 2017)

- **Materia Seca:** “Es todo producto que no tiene humedad. El paso to que se corta se expone al sol, se marchita y luego su color es café o amari llento oscuro debido a que pierde la mayor parte del agua.” (SENA) . Se puede definir también como el resultado de someter un forraje a un proceso de deshidratación y es donde está contenido todo su valor nutricional, representado en proteínas, energía, grasas, carbohidratos, fibra, minerales, etc., que son útiles en la alimentación de los animales.
- **Palatabilidad:** Calidad de ser grato al paladar un alimento. Es cuando un alimento tiene características de tipo organolépticas, permite al animal, optar por su mayor consumo y de laguna manera clasificar su grado de ingesta
- **Productividad:** “Capacidad o grado de producción por unidad de trabajo, superficie de tierra cultivada, equipo industrial.” (RAE, 2017).

Es la utilidad que deja un proceso productivo, luego de calcular costos de producción e ingresos por el producto obtenido.

**Rentabilidad:** “Que produce renta suficiente o remuneradora.” (RAE, 2017). Es la utilidad del proceso productivo, pero medido de manera porcentual y en referencia con lo invertido y costeadado del ejercicio productivo.

- **Utilidad:** Provecho, ganancia, conveniencia, interés o fruto que se genera luego de operar un proceso productivo. Es el beneficio real de cualquier ejercicio productivo.

**Valor Nutricional:** Capacidad de un alimento para cubrir las necesidades nutritivas de un animal. (Diccionario de Veterinaria y Ganadería, 2002)

### **2.3. Marco Legal**

La producción de Alfalfa (*Medicago sativa*) y su posterior proceso para convertirla en harina, como producto para la alimentación animal, ya sea, para consumo directo o como insumo de alimento balanceado comercial, se rige en Colombia, bajo las siguiente normatividad. Expedida por el Ministerio de Agricultura de Colombia, a continuación se realizará un breve recorrido por los aspectos que toca la presente resolución.

#### **2.3.1. Resolución N° 1118 de 2015 del Ministerio de agricultura**

La presente resolución presenta la responsabilidad que posee el Ministerio de Agricultura, el cual propenderá el buen desarrollo de los animales del país y el control que se debe ejercer en el país en la elaboración, de materias primas para el sustento alimentario de los animales. Por tanto, deja en claro las especificaciones que han de cumplir los productores de harinas utilizadas para el consumo animal; esto con fin de evitar enfermedades en dichas especies donde se proceda a su utilización.

#### **2.3.2. Resolución No. 03759 (16 diciembre de 2003)**

“Por la cual se dictan disposiciones sobre el Registro y Control de los Plaguicidas Químicos de uso Agrícola” (ICA, 2003)

#### **2.3.3. Resolución No. 002341 (23 de agosto de 2007)**

“La presente resolución tiene por objeto establecer los requisitos sanitarios que deben cumplir los predios de producción primaria dedicados a la producción de bovinos y

bufalinos destinados para el consumo humano.” (ICA, Instituto colombiano agropecuario, 2007)

“En los forrajes y cultivos destinados a la alimentación de los animales, únicamente se deben emplear plaguicidas, fertilizantes y demás insumos agrícolas que cuenten con registro ICA, respetando en los casos a que haya lugar los respectivos períodos de carencia, de conformidad con lo dispuesto en las Resoluciones 150 y 3759 de 2003 y demás normas que las modifiquen, adicionen o sustituyan.” (ICA, Instituto colombiano agropecuario, 2007)

### 3. MARCO METODOLÓGICO

El estudio realizado corresponde a un proyecto aplicado consistente en la práctica del cultivo de la Alfalfa (*Medicago sativa*) y su posterior tratamiento y obtención de harina para alimento de animales.

La actividad comunitaria en el desarrollo del proyecto comprendió el trabajo en común, la observación de cada proceso, el aprendizaje de los distintos pasos y resultados obtenidos.

#### 3.1. Muestra

Se trabajaron en 3 fincas llamadas el Cordoncillo, el Dividivi y la Esmeralda con un área total de 1.9 hectáreas en total, de la vereda Orgóniga del municipio de Panqueba (Boyacá).

#### 3.2. Marco Geográfico

El municipio de Panqueba se localiza en las estribaciones de la Cordillera Oriental de los Andes colombianos, al norte del Departamento de Boyacá en la zona central de la provincia de Gutiérrez. El área urbana del Municipio está situada sobre los 2258 m.s.n.m., siendo su temperatura el mayor atractivo dentro de los municipios de la región, entre 12 y 250C. El casco urbano se encuentra ubicado a 6° 27' De latitud Norte, a 1° 12' 40' De latitud respecto al meridiano de Bogotá y a 72° 28' de longitud oeste del meridiano de Greenwich; coordenadas planas 1'204.450 norte y 847,11 este; está emplazado en una terraza que conforman los ríos Nevado y Cocuy antes de su

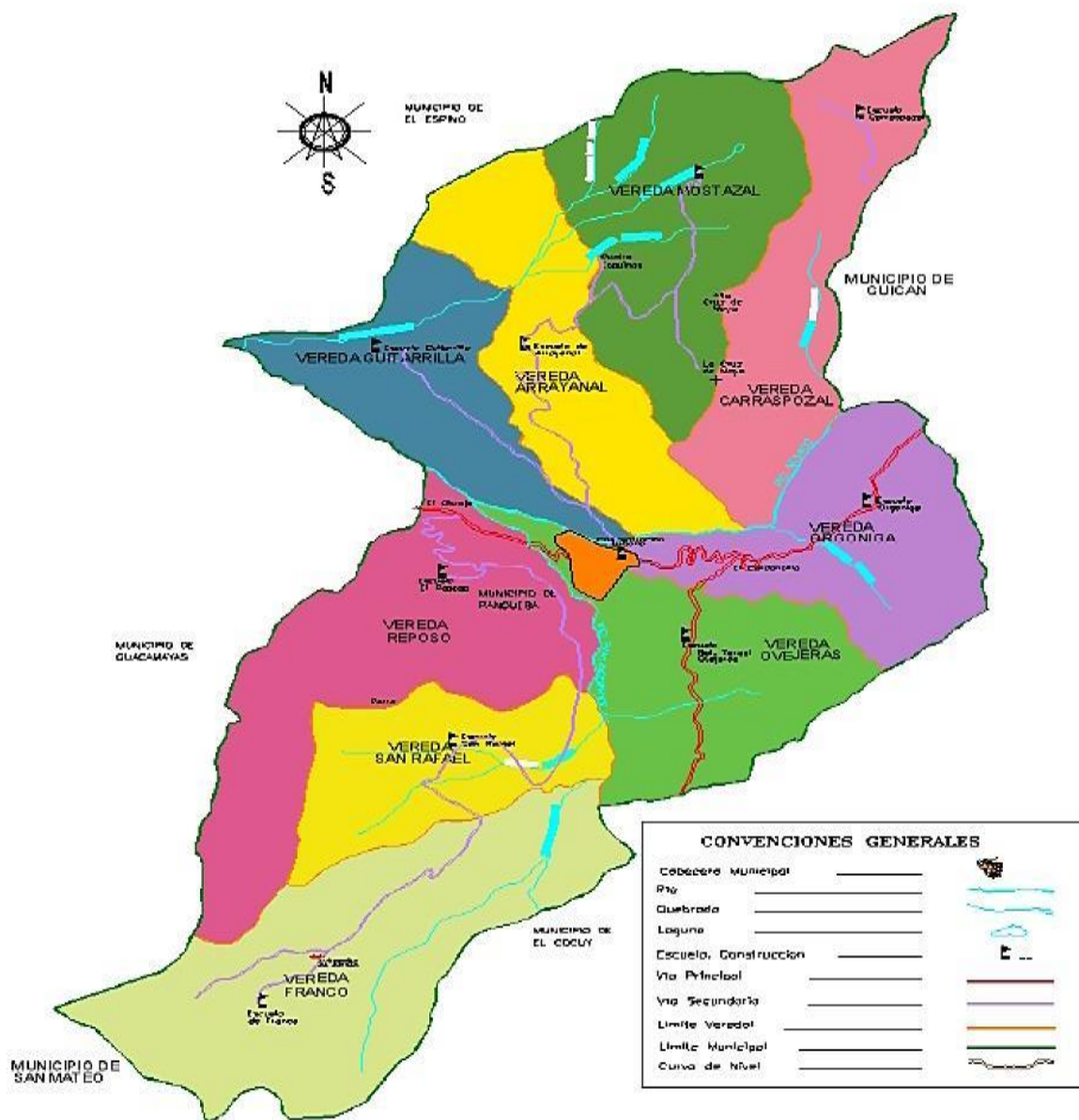
confluencia, localización estratégica que le imprime características ambientales únicas entre los municipios de la región, convirtiéndolo en una pieza significativa en el afianzamiento de la estructura ecológica regional; razón por la cual el área urbana de Panqueba es parte fundamental en el ordenamiento ambiental de la cuenca del Río Nevado. El Municipio tiene una extensión aproximada de 39.85 Km<sup>2</sup>. Su altura con respecto al nivel del mar varía desde los 2175 m.s.n.m. hacia la margen del río Nevado en la vereda El Reposo, hasta los 3625 m.s.n.m. en las partes altas de las veredas Carrasposal y Franco; por lo cual el clima del Municipio es muy variado, desde seco hasta paramuno. El área urbana está ubicada a 2258 m.s.n.m., en la zona de vida correspondiente a bosque seco montano bajo (bs-MB), con temperaturas que oscilan entre 12 y 25°C. Externamente Panqueba limita: por el norte con el municipio de El Espino, al oriente con el municipio de Güican y El Cocuy, al occidente con el municipio de Guacamayas y al sur con el municipio de San Mateo y Guacamayas. La población está ubicada prácticamente en el centro de la provincia en una altiplanicie en medio de dos ríos: el nevado y el pantano grande, ha 6° 17' 30" de altitud norte y ha 1° 12' 40" de longitud del meridiano de Bogotá, a una altura barométrica de 2258 metros de altura sobre el nivel del mar y a una temperatura promedio de 19° C. La distancia a la capital de la república es de 366 Km. y a la capital del departamento es de 245 Km. (Panqueba, 2015)

## Ubicación geográfica



**Fuente:** Escuela superior de administración pública (ESAP), 2016

## MUNICIPIO DE PANQUEBA



Fuente: Alcaldía de Panqueba, 2015 actualizado febrero de 2015, recuperado de [http://www.panquebaboyaca.gov.co/mapas\\_municipio.shtml?apc=bcMapas%20Pol%E](http://www.panquebaboyaca.gov.co/mapas_municipio.shtml?apc=bcMapas%20Pol%E)  
 Dticos-1-&x=2776895

### 3.2.1. Descripción Física

Panqueba tiene una extensión de 42 kilómetros cuadrados, con un clima medio y frío, ubicado sobre la cordillera oriental, Límites del municipio: Norte: El Espino y Güicán Sur: El Cocuy, San Mateo y Guacamayas. Oriente: Güicán y El Cocuy. Occidente: El Espino y Guacamayas.

Extensión total: 42 Km<sup>2</sup>

Extensión área urbana: 41.83 Km<sup>2</sup>

Extensión área rural: 0.17 Km<sup>2</sup>

Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar): 2258 msnm.

Temperatura media: 16° C (Panqueba, 2015).

### 3.3. Fuentes de información

**3.3.1. Fuentes primarias:** Registros de producción, controles, administradores y trabajadores de la finca.

**3.3.2. Fuentes secundarias:** **Textos**, libros específicos, internet, revistas y artículos especializados.

### 3.4. Materiales de campo

Las áreas de cultivo de Alfalfa (*Medicago sativa*) fue cultivada en:

**Finca La Esmeralda:**

- Ubicación: vereda Ovejeras
- Área: 5000m<sup>2</sup>
- Dimensiones del secadero: 12 metros de largo por 8 metros de ancho = 96 m<sup>2</sup>.
- Materiales: madera acerrada de eucalipto, puntillas, plástico, mano de obra
- Capacidad: 1 tonelada
- Herramientas y equipos: Se utilizaron entre otros: azadones, palas, hoces, picas, surtidores y todas las herramientas utilizadas en el desarrollo de las labores concernientes a la labor agropecuaria que se desarrolla en la región, de acuerdo al suelo y el tipo de labor que se realizó.

Forma de construcción: consiste en una superficie de soporte tipo mesa con dobles camas, donde se coloca la alfalfa a secar, sobre un plástico que se soporta en las maderas que hacen de soporte. La envoltura del secadero solar es de plástico, tal como un invernadero, lográndose secar la alfalfa en 8 días. Las ventajas son importantes, tanto por el secado rápido de la alfalfa, que hace aumentar su calidad, la limpieza del producto, el estar aislado del polvo, lluvia, viento o afección por otros elementos meteorológicos u otro elemento extraño al proceso.

**Finca El Dividivi:**

- Ubicación: vereda Orgóniga
- Área: 9500 m<sup>2</sup>

- Dimensiones del secadero: 20 metros de largo por 7 metros de ancho = 140 m<sup>2</sup>
- Materiales: madera acerrada de eucalipto, puntillas, plástico, mano de obra
- Capacidad: 2 toneladas
- Herramientas y equipos: Se utilizaron entre otros: azadones, palas, hoces, picas, surtidores y todas las herramientas utilizadas en el desarrollo de las labores concernientes a la labor agropecuaria que se desarrolla en la región, de acuerdo al suelo y el tipo de labor que se realizó.

Forma de construcción: consiste en una superficie de soporte tipo mesa con dobles camas, donde se coloca la alfalfa a secar, sobre un plástico que se soporta en las maderas que hacen de soporte. La envoltura del secadero solar es de plástico, tal como un invernadero, lográndose secar la alfalfa en 8 días. Las ventajas son importantes, tanto por el secado rápido de la alfalfa, que hace aumentar su calidad, la limpieza del producto, el estar aislado del polvo, lluvia, viento o afección por otros elementos meteorológicos u otro elemento extraño al proceso.

#### **Finca El Cordoncillo:**

- Ubicación: vereda Orgóniga
- Área: 4500 m<sup>2</sup>
- Dimensiones del secadero: 20 metros de largo por 7 metros de ancho = 140 m<sup>2</sup>
- Herramientas y equipos: Se utilizaron entre otros: azadones, palas, hoces, picas, surtidores y todas las herramientas utilizadas en el desarrollo de las labores

concernientes a la labor agropecuaria que se desarrolla en la región, de acuerdo al suelo y el tipo de labor que se realizó.

- El molino se instaló en esta Finca, al igual se construyó en la misma la bodega para facilitar el transporte del material y el almacenamiento de la harina y su posterior distribución comercial.

Forma de construcción: consiste en una superficie de soporte tipo mesa con dobles camas, donde se coloca la alfalfa a secar, sobre un plástico que se soporta en las maderas que hacen de soporte. La envoltura del secadero solar es de plástico, tal como un invernadero, lográndose secar la alfalfa en 8 días. Las ventajas son importantes, tanto por el secado rápido de la alfalfa, que hace aumentar su calidad, la limpieza del producto, el estar aislado del polvo, lluvia, viento o afección por otros elementos meteorológicos u otro elemento extraño al proceso.

### **3.5. Instrumentos de recolección de datos.**

Entre los instrumentos de recolección de datos figuran apuntes, registros de campo previamente elaborados (anexos) y programado, los cuales contaban de planillas de control de registro, con el fin de recolectar la información necesaria, al igual que se utilizaron lápices, borradores, cámara fotográfica, computadora y calculadora

### **3.6. Técnicas de recolección de datos.**

Aplicando cada uno de los instrumentos de recolección de datos e información, se realizaron los respectivos reportes semanales, quincenalmente y cada corte con el fin

de llevar el control necesario para su posterior análisis, al igual en los procesos de secado, molienda, empaque y distribución.

### **3.7 Prácticas de campo:**

El trabajo empezó por la selección de las fincas en mención y en cada una de ellas, se eligieron los lotes a sembrar. Como es una región donde siempre se ha cultivado Alfalfa (*Medicago sativa*) y las condiciones del suelo son óptima para su desarrollo y crecimiento, se optó, por sembrar las áreas citadas para empezar el proyecto, obviamente habiendo realizado las labores culturales de preparación del terreno, como retirando el material verde existente y las malezas de manera adecuada. La siembra se realizó por surcos, se utilizó semilla (medicago sativa) nativa autóctona propia de la región, a ella le han llevado variedades peruana y canadienses pero ninguna le da el rendimiento que da esa semilla como la que se sembró en panqueba (Boyacá), luego se aplicó un riego que se denomina riego de germinación, el cual debe ser ligero y debe ser aplicado lentamente, para no arrastrar la semilla, esto se realizó a los 10 días de estar sembrado el cultivo, además de tener precaución para evitar los encharcamientos. La renovación del cultivo la podemos realizar cada 7 años.

Durante el tiempo de cultivo, se le realizaron varias labores de mantenimiento de como: limpieza de maleza y se aplicaron algunos productos como: abonos orgánicos para

evitar problemas de mismo y daño en el producto final o sea en el forraje verde a obtener.

Una vez establecido el cultivo en cada finca, se procedió a realizar el primer corte a los 90 días, luego se hicieron cortes cada 45 días, y completar 8 cortes al año. Esta operación se realizó con guadaña, que permite mayores rendimientos de cosecha y disminución de uso de mano de obra, que disminuye costos de producción, pues el corte con hoz es muy engorroso y demora el proceso. Una vez recolectado el forraje verde, se llevó a cada uno de los secaderos construídos en cada finca. La alfalfa que fue cortada debe estar cosechada y almacenada en el menor tiempo posible, con el fin de evitar que fuera afectada, por factores climáticos como el sol, la lluvia.

El caney o secadero fue construido en estructura de madera, teja de zinc y plástico, con un diseño que permitió una mayor entrada y salida de aire lo que acelera de forma natural la deshidratación evitando así la pérdida de nutrientes esenciales como la proteína del forraje cosechado. No se debe cubrir con plástico ni por el techo ni los costados ya que el secado se obtiene por el viento.

El proceso de almacenaje y de deshidratación de la Alfalfa (*Medicago sativa*), como forraje verde, se lleva a cabo en una zona libre de humedad y con una muy buena ventilación, ya que esto disminuye el tiempo de secado, que tiene una duración promedio entre 5 a 8 días, pasado ese tiempo suficiente para una buena deshidratación, se procede al proceso de la molienda, evitando con esto pérdida de forraje y de la misma calidad nutricional del mismo. Este proceso se realizó con personas de la comunidad de la vereda Orgóniga de Panqueba, Boyacá, teniendo

como premisa generar un producto como harina de Alfalfa (*Medicago sativa*), de óptima calidad nutricional.

Luego de este proceso de molienda, se realizó el empacado en lonas con capacidad de 50 kgs, y almacenado en la bodega de la finca, sobre estibas, libre de roedores y de humedad, para su posterior distribución.

Fue fundamental el trabajo con la comunidad, pero claro que se tuvo que emplear mano de obra de la misma para ejecutar las diferentes labores como como en preparación del suelo, donde necesitaron 40 jornales, en la siembra 15 jornales, 10 jornales para el mantenimiento del cultivo, 20 jornales para la recolección, 10 jornales para el transporte al secadero 15 jornales para la molienda y 10 jornales para el empacado, alistamiento y almacenamiento, en total fueron 120 jornales, a un costo unitario de \$25.000. Los cálculos finales se tendrán en los resultados del proyecto...

A continuación, gráficamente se explicará en el anterior proceso, para una ilustración mejor del mismo:

Figura 8. Alistando el terreno para la siembra. Preparación del terreno.



Fuente: El autor, 2016



Figura 9. Elaboración de parcelas de parcelas para la siembra

Fuente: El autor, 2016



Fuente: El autor, 2016

Figura 10. Siembra de Alfalfa (*Medicago sativa*).



Fuente El autor, 2016



Fuente: El autor, 2016...

Figura 11. Cubrimiento de la semilla.



Fuente: El autor, 2016



Fuente: El autor, 2016

Figura 12. Proceso nacimiento y crecimiento de la planta



Fuente: El autor, 2016

Figura 13. Floración de la Alfalfa (*Medicago sativa*)



Fuente: El autor, 2016

Figura 14. Proceso de desmalezar el cultivo de Alfalfa (*Medicago sativa*)



Figura 15. Cultivo de Alfalfa (*Medicago sativa*), lista para cosechar



Fuente: El autor, 2016

Figura 16. Cosecha manual de la Alfalfa (*Medicago sativa*)



Fuente: El autor, 2016

Figura 17. Cosecha de Alfalfa con guadaña (Medicago sativa).



Fuente: El autor, 2016

Figura 18. Transporte de la Alfalfa (*Medicago sativa*) al secadero



Fuente: El autor, 2016

Figura 19. Proceso de la Alfalfa (*Medicago sativa*) en el secadero



Fuente: El autor, 2016

Figura 20. Proceso de almacenamiento de la Alfalfa (*Medicago sativa*)



Fuente: El autor, 2016

Figura 21. Si queda la Alfalfa seca (*Medicago sativa*)



Fuente: El autor, 2016

Figura 22. Cargue de la Alfalfa (*Medicago sativa*) seca hacia el molino



Fuente: El autor, 2016

Figura 23. Proceso de la molienda de la Alfalfa (*Medicago sativa*)



Fuente: El autor, 2016

Figura 24. Harina



Fuente: El autor, 2016

Figura 25. Proceso de empacado de la Alfalfa (*Medicago sativa*).



Fuente: El autor, 2016

Figura 26. Alfalfa (*Medicago sativa*), empacada, almacenada y lista para comercializar



Fuente: El autor. 2016

#### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como resultado de la ejecución de este proyecto, se han conseguido trabajar en comunidad, en un cultivo y proceso muy arraigado en la región, pero que definitivamente se necesita apropiar mejores técnicas de cultivo y hacer más eficientes los procesos de cosecha, secado, molienda, empaçado, almacenado y distribución de la Alfalfa (*medicago sativa*), como alimento de consumo directo, o como materia prima de los alimentos balanceados para animales.

Los resultados son los siguientes:

##### 4.1. Descripción de las fincas del proyecto.

Las siguientes son las características de la finca utilizada en el proyecto:

Tabla. 4. Área sembrada, Área del secadero, No cortes, Forraje verde producido, Forraje seco producido en el proyecto de Alfalfa (*Medicago sativa*)

Finca	Área sembrada (m <sup>2</sup> )	Área del secadero m <sup>2</sup>	No cortes	Producción por corte. Kg	Forraje verde producido (Kg)	Forraje seco producido (Kg)	Harina Producida (Kg)
La Esmeralda	5000 m <sup>2</sup>	96 m <sup>2</sup>	14	2100	29400	5880	5762
El Dividivi	9500 m <sup>2</sup>	140 m <sup>2</sup>	14	4000	56000	11200	10977
El Cordoncillo	4500 m <sup>2</sup>	140 m <sup>2</sup>	14	1800	25200	5040	4939
TOTAL	19.000 m <sup>2</sup>	276 m <sup>2</sup>	14	7900	110600	22120	21678

Fuente: El autor, 2016

Fueron entonces, tres predios o fincas donde se desarrolló el proyecto, ubicados todos muy cerca, especialmente al sitio de molienda, empaclado y alistamiento en bodega de la harina de Alfalfa (*Medicago sativa*) producida. El trabajo se ejecutó durante cerca de dos años, durante los cuales se realizaron 14 cortes al cultivo, arrojando una producción en cada finca muy similar, con calidades nutricionales también similares, que arrojó en bruto una producción de forraje verde de 110600 kg, con un porcentaje promedio de Materia Seca (MS) del 20%, lo que arrojó también una producción como forraje seco (heno) de 22120 kg, pues lo restante es agua, que se perdió en el proceso de secamiento en los jagueyes. Como, siempre hay pérdidas en el proceso de molienda, empaque y almacenamiento, que se calculó en el 2%, arrojó un resultado final de 21678 kg de harina de Alfalfa (*Medicago sativa*), que fue la que se comercializó.

Estos resultados, permiten visualizar, que aunque se tienen evidencias de producción de algunos sectores cerca de Panqueba, como en la vereda Cheva de Jericó (Boyacá), con cultivos de rendimientos satisfactorios demostrados en el follaje de las plantas, la floración, el crecimiento, el consumo apetecido por los animales, por su palatabilidad, donde además contribuye con la conservación de los terrenos cultivados.

**Tabla 5.** Costo de materiales e insumos en el proyecto.

<b>ACTIVIDAD Y/O EQUIPO</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>COSTO UNITARIO \$</b>	<b>COSTO TOTAL \$</b>
<b>Arriendo de terreno</b>	SE realiza el Único pago por arriendo de los predios la Esmeralda, Dividivi y Cordoncillo.	3 predios	\$300.000/ predio	900.000
<b>Preparación del terreno y siembra</b>	Alquiler de tractor y cercado de los predios	3 predios	\$350.000/Dividivi; \$200.000.000/La Esmeralda y \$250.000/Cordoncillo	800.000
<b>Instalación de riego</b>	Compra e instalación de surtidores en los 3 predios	15	18.000	270.000
<b>Semilla</b>	Compra de semilla nativa autóctona de la región	10 libras	11.000	110.000
<b>Abonos y fertilizantes</b>	Abonos Orgánicos	30 bultos	15000	450.000
<b>Construcción de los secaderos</b>	Se construyeron 3 secaderos, en cada predio, con diferentes dimensiones, pero con materiales similares.	3 Secaderos	150.000	450.000
<b>Compra de Molino</b>	Se adquirió un Molino de martillos, de una capacidad de:	1	2.500.000	2.500.000
<b>Compra de motor eléctrico</b>	Un motor de 5 HP, para trabajar con energía bifásica eléctrica.	1	1.200.000	1.200.000
<b>Instalación eléctrica</b>	Se compra un punto de energía bifásica eléctrica, requerido para trabajar el motor del molino.	1 punto de Energía y accesorios de instalación	800.000	800.000
<b>Construcción caseta para molino</b>	Se hace la construcción de una caseta para el cubrimiento y cuidado del molino	1 caseta	700.000	700.000
<b>TOTAL COSTOS DE MATERIALES E INSUMOS DEL PROYECTO</b>				<b>\$ 8.180.000</b>

Fuente: El autor, 2016.

Al respecto de esta tabla se puede analizar, que los costos de materiales e insumos, son muy similares en los tres predios, y que donde radica la diferencia, es la compra de motor, de la molina y la construcción de la bodega para resguardar el molino. Tanto la inversión en el molino, como en el motor y la misma caseta, son bienes que se dejan en la finca el Cordoncillo, pero su uso común por parte de la comunidad se puede seguir haciendo, con los cuidados y la responsabilidad en su mantenimiento y operación.

Tabla 6. Gastos totales en mano de obra del proyecto.

<b>ACTIVIDAD-DESCRIPCION</b>	<b>JORNALES</b>	<b>COSTO UNITARIO \$</b>	<b>COSTO TOTAL \$</b>
<b>Preparación del terreno- Labores culturales.</b>	40	25.000	1.000.000
<b>Siembra y fertilización</b>	15	25.000	375.000
<b>Limpieza de maleza y mantenimiento del cultivo</b>	10	25.000	250.000
<b>Corte y recolección</b>	10	25.000	250.000
<b>Transporte al Molino de las fincas al sitio de secado</b>	20	25.000	500.000
<b>Proceso de molienda</b>	15	25.000	375.000
<b>Empacado y almacenamiento</b>	10	25.000	250.000
<b>GASTOS TOTALES DEL PROCESO PRODUCTIVO</b>			<b>\$ 3.000.000</b>

Fuente: El autor, 2016

Tabla 7. Egresos totales del proyecto

<b>DESCRIPCION</b>	<b>VALOR \$</b>
--------------------	-----------------

Total costos de materiales e insumos del proyecto	8.220.000
Gastos totales del proceso productivo	3.000.000
<b>EGRESOS TOTALES DEL PROYECTO</b>	<b>\$11.200.000</b>

Fuente: el autor, 2016

Tabla 8. Resumen final del proyecto

<b>RESUMEN FINAL DEL PROYECTO</b>	
<b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDADES</b>
Área sembrada (3 fincas)	1.9 hectáreas
Área de secadero	276 m <sup>2</sup>
Producción de Forraje verde	110.600 Kg
Producción de forraje seco (20% del forraje verde)	22.120 Kg
Producción de Harina (2% de pérdida en molienda, empaque y almacenamiento)	21.678 Kg
Costos de materiales e insumos del proyecto	\$8.220.000
Costos totales del proceso productivo	\$3.000.000
<b>EGRESOS TOTALES DEL PROYECTO</b>	<b>\$11.220.000</b>
Valor de venta del kg de Alfalfa ( <i>Medicago sativa</i> )	\$ 800 Kg.
<b>INGRESOS TOTALES ( por venta de Harina de Alfalfa (<i>Medicago sativa</i>)=21.678 x\$ 800 Kg)</b>	<b>\$ 17.342.000</b>
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>\$ 6.122.000</b>
<b>RENTABILIDAD</b> (Ingresos netos/egresos totales X 100).	<b>35.30%</b>

Fuente: El autor, 2106.

Al final del proyecto, se encuentran unos resultados interesantes que vale la pena mencionar, partiendo que fueron 3 las fincas que se trabajaron, donde se construyeron

un secadero en cada una de éstas. La producción de forraje verde, en las tres fue similar, y muy cercano a los promedios de producción de la región, que aunque tiene una producción muy interesante tanto en el total, como en la calidad nutricional de la Alfalfa (*Medicago sativa*) producida. Siendo bueno el rendimiento, es necesario ajustar mucho más los procesos productivos de los cultivos, y conseguir mejores rendimientos, usando condiciones técnicas de mayor eficiencia y procesos productivos más eficientes. Se calculó, que la Alfalfa, como forraje verde, tiene 80% de humedad y 20% de Materia seca, de tal manera, que de los 110.600 kg de forraje verde, solo quedaron 22.120 kg como forraje seco, listo para el proceso de molienda; igualmente, en el proceso de molienda, empaque y almacenamiento se calcula una pérdida del 2%, con lo que arrojó al final del proyecto un cantidad neta de 21.678 kg de harina de Alfalfa (*Medicago sativa*) para su comercializar.

El proceso de secado y de molienda fue eficiente, por cuanto se montó un equipo (motor y molino eficiente) y se contó con una mano de obra muy eficaz. Importante que como es un bien de la comunidad, se dé el uso adecuado y continuo a estos equipos e infraestructura, ya sea en proyectos propios de la comunidad o como por ejemplo préstamos a la comunidad o como servicio a particular de este proceso de molienda y empaque.

El total de egresos del proyecto fue de \$ 11.200.000, representados en los costos de materiales e insumos del proyecto (\$8.220.000) y en los costos totales de los procesos productivos (\$ 3.000.000), costos ajustados con la realidad de lo que se trabaja en la región y acordes con todas las labores o tareas del proyecto. Los ingresos totales,

representados, en la venta de la harina de Alfalfa (*Medicago sativa*), con un precio de \$ 800 kg, por el total producido: 216.678 kg, lo que arroja un total de \$ 17.342.000, de tal manera que se produce una utilidad neta de \$ 6.122.000 y una Rentabilidad de 35.30%, calculada como: la utilidad neta/egresos totales X 100, que se analiza como un índice interesante y favorable y que permite concluir que el proyecto es recomendable, desde el punto de vista técnico, viable desde el punto de vista económico y amigable con el medio ambiente, porque no afecta en nada a la conservación de los recursos naturales y sobre todo recomendable en la conservación del suelo por las condiciones edafológicas del este cultivo.

La realización de este proyecto, trajo unos resultados importantes para quienes lo ejecutaron como:

- Se pusieron en práctica algunos aspectos claves del cultivo de la Alfalfa (*Medicago sativa*), que permiten un mejoramiento del proceso de producción y mejores resultados al final. Como es obvio, siempre faltarán aspectos por ajustar e introducir nuevas técnicas y metodologías en el mismo, para ser aún más eficientes.
- Se mejoró el concepto de la Alfalfa (*Medicago sativa*), como cultivo tradicional (solo era para pastoreo) a pasar como un cultivo comercial, sin importar su extensión sembrada, que genera ingresos importantes para los productores de la región.

- Con el proyecto realizado, se motivó y se evidenció que el valor agregado que con este producto Alfalfa (*Medicago sativa*), como es el secado y harina, se pueden conseguir ingresos más interesantes en su comercialización.
- Se corroboró, que estas tierras son óptimas para este cultivo y que son un potencial verdadero para los productores de la región y que el producto, la harina de Alfalfa (*Medicago sativa*), tiene muy buena aceptación en el mercado.
- El trabajo comunitario fue muy importante, ya que fue más aporte de mano de obra y el trabajo fue comprendido y siempre muy atendido por todos.
- El proyecto, como trabajo de desarrollo comunitario, generó ingresos por jornales, y por lo ingresos propios del proyecto, mejores condiciones sociales de la comunidad, evitando la migración a la ciudad y fortaleciendo el desarrollo para la región y mejores condiciones de vida para sus habitantes.

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. CONCLUSIONES

- ✓ Al cabo del desarrollo del trabajo se encontró una buena aceptación por parte de la comunidad y de los directos participantes del proyecto, en la ejecución de este tipo de proyectos aplicados
- ✓ Se concluye que es una buena alternativa de producción y generación de valor agregado, producir harina alfalfa (*Medicago sativa*),
- ✓ La Alfalfa (*Medicago sativa*), ya sea como forraje verde, forraje seco o como harina, en esta caso es un alimento de muy buena calidad nutricional para los diferentes especies animales y es muy apetecido por los productores pecuarios y por las mismas
- ✓ El productor agropecuario ya sea mediano o pequeño, tiene una alternativa de desarrollo seria, que permite ver alternativas productivas diferentes a las tradicionales en la región.
- ✓ Los resultados desde el punto de vista técnico son: se produjeron 110.600 kg de forraje verde, de los cuales quedaron 22.120 kg de forrajes seco, que arrojaron 21.678 kg como harina de Alfalfa (*Medicago sativa*), que fue la comercializada.
- ✓ Desde el punto de vista económico, el proyecto arrojó los siguientes resultados: Costos totales: \$ 11.200.000; Los ingresos totales por venta de Alfalfa (*Medicago sativa*), fueron de \$17.342.00. lo que arroja una utilidad neta de \$ 6.122.000 y una rentabilidad final del 35.30%.

- ✓ Estos resultados, permiten concluir que es un proyecto técnicamente recomendable, económicamente viable, socialmente aconsejable y ambientalmente amigable.
- ✓ El trabajo comunitario fue interesante y el mensaje que quedó entre la comunidad de la vereda, fue de impacto, ya que se concientizaron que el bien común prima, sobre el particular y es importante para el desarrollo personal y social y de la región.

## **5.2. RECOMENDACIONES**

- ✓ Utilizar semillas (variedades) de Alfalfa (*Medicago sativa*), de buena calidad y adaptadas a las condiciones agroclimáticas de la región, que generalmente bien con inoculante y fungicida cura semilla.
- ✓ Mantener lotes libres de malezas para el logro de plantas vigorosas y sin competencia.
- ✓ Los cortes o pastoreo en los momentos óptimos pueden contribuir a minimizar las pérdidas originadas por las enfermedades foliares y a disminuir significativamente la producción de inóculo para futuras infecciones.
- ✓ Hacer una recolección en el momento óptimo y un secado adecuado, para conseguir una harina, que mantenga las condiciones nutricionales de la Alfalfa (*Medicago sativa*).
- ✓ Seguir trabajando en comunidad, para desarrollar este tipo de proyectos agropecuarios, para mejorar las condiciones de vida de sus componentes.

## Bibliografía

- ANFACA. (1993). *Asociación Nacional de Fabricantes de Alimentos para Consumo animal*. Recuperado el 01 de Julio de 2017, de <http://www.anfaca.org.mx/index.php/informacion-de-interes/alimento-balanceado>
- ANSO Alfalfas. (s.f.). Recuperado el 26 de 02 de 2017, de <http://www.satanso.com/imprimir.php/es/Enfermedades-plagas-Alfalfa/56/1>
- Bariggi, C., & Romero, N. (1980). Crecimiento de la alfalfa y utilización en la región pampeana. En: Investigación, tecnología. *Colección científica del INTA*, 121-139.
- boletinagrario.com. (s.f.). *boletinagrario.com*. (boletinagrario.com, Editor) Recuperado el 24 de Junio de 2016, de <https://boletinagrario.com/ap-6,funcicida,415.html>
- Carassai, A. (11 de 08 de 2012). *Forratec*. Recuperado el 16 de 05 de 2016, de <http://www.forratec.com.ar/newsletter/forratec-news-bb-08-11-2012.html>
- Cardona, D. (2005). SciELO. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*. Recuperado el 01 de 07 de 2017, de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-386X2005000100008](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-386X2005000100008)
- Clavijo Villamizar, E., & Cadena Castro, P. (2011). Producción y calidad nutricional de la alfalfa (Medicago sativa) sembrada en dos ambientes diferentes y cosechada en distintos ambientes fenomenológicos. Bogotá D.C. Obtenido de <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/6272/T13.11%20C576p.pdf?sequence=1>
- Del Pozo, M. (1983). *La Alfalfa. Su Cultivo y Aprovechamiento*. Madrid: Mundi-Prensa.
- Delgado Enguita, I. (1998). *La alfalfa Estudio comparativo de variedades*. Recuperado el 16 de 04 de 2016, de [http://www.mapama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf\\_Agri%2FAgri\\_2003\\_854\\_592\\_596.pdf](http://www.mapama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_Agri%2FAgri_2003_854_592_596.pdf)
- Diccionario de Veterinaria y Ganadería*. (2002). Barcelona: TERMCAT. Obtenido de <http://static.lexicool.com/dictionary/HE9RQ68901.pdf>
- Dominguez, J. P. (20 de 04 de 2002). Alfalfa; la reina de las forrajeras. *El tiempo*. Recuperado el 01 de 07 de 2017, de <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-1372362>

- Espinoza, C. J. (2001). El cultivo de alfalfa y su tecnología. *Folleto para productores*. No. 22, 11.
- ICA. (03 de 13 de 2003). *Ministerio de agricultura y desarrollo rural*. Obtenido de <http://www.ica.gov.co/getattachment/68d97b25-511b-4fc9-b09b-5619b4c3c262/3759.aspx>
- ICA. (23 de 08 de 2007). *Instituto colombiano agropecuario*. Obtenido de <http://www.ica.gov.co/getattachment/0b5de556-cb4a-43a8-a27a-cd9a2064b1ab/2341.aspx>
- Ministerio de Agricultura. (2016). Recuperado el 11 de 11 de 2016, de <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/cub154730.pdf>
- Ministerio de sanidad, servicios sociales e igualdad. (s.f.). *La etiqueta dice mucho*. Recuperado el 01 de Julio de 2017, de <http://eletiquetadocuentamucho.aecosan.msssi.gob.es/nutricional.html>
- Mundo pecuario*. (2016). Recuperado el 24 de 01 de 2017, de <http://mundopecuario.com/tema192/leguminosas/alfalfa-1071.html>
- Muslera Pardo, E. (1992). *Agricultura y sociedad*. España: Servicio de Publicaciones Agrarias, Secretaría General Técnica, Ministerio de Agricultura.
- Muslera Pardo, E., & Ratera García, C. (1984). *Praderas y forrajes: producción y aprovechamiento*. Madrid: Mundi-Prensa.
- Panqueba, A. d. (2015). *Alcaldía de Panqueba*. Recuperado el 19 de 03 de 2015, de [http://www.panqueba-boyaca.gov.co/informacion\\_general.shtml](http://www.panqueba-boyaca.gov.co/informacion_general.shtml)
- RAE. (2017). *Diccionario de la lengua española*. Recuperado el 01 de Julio de 2017, de <http://dle.rae.es/?w=diccionario>
- Sanchez Juarez, I. (2011). Principales enfermedades de la alfalfa (*Medicago sativa*) en la comarca lagunera de Coahuila. *Trabajo de grado*. Torreón, Coahuila, Mexico. Recuperado el 12 de 02 de 2017, de <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/2512/Principales%20enfermedades%20de%20la%20alfalfa%20%28Medicago.pdf?sequence=1>
- SENA. (s.f.). *Banco de la republica*. Recuperado el 01 de Julio de 2017, de <http://banrepcultural.org/sites/default/files/lablaa/ciencias/sena/ganaderia/alimentacion5/ganaderia8-5.pdf>

SENA. (s.f.). *Banco de la republica*. Recuperado el 01 de 07 de 2017, de <http://www.banrepcultural.org/sites/default/files/lablaa/ciencias/sena/ganaderia/alimentacion8/ganaderia5-2.pdf>

Solano Pacheco, A. (08 de 2011). *pronagro*. Recuperado el 13 de 02 de 2017, de <http://.sag.gob.hn/dmsdocument/264>

Urbano, D., & Davila, C. (2003). Evaluación del rendimiento y composición química de once variedades de alfalfa (*Medicago sativa*) bajo corte en la zona alta del estado Mérida, Venezuela. *Revista de la Facultad de Agronomía*. Recuperado el 12 de 04 de 2017, de [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0378-78182003000100010](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-78182003000100010)