

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**“ELABORACIÓN DE ENSILAJE A BASE DE CEBADA COMO
ALTERNATIVA NUTRICIONAL PARA EL GANADO DE LA ZONA
ALTA”**

Por:

WILSON ZENEKER MAMANI VILLCA

**Tesis presentada a consideración de la “UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN
MISAEL SARACHO”, como requisito para optar el Grado Académico de
Licenciatura en Ingeniería Agronómica.**

Diciembre de 2013

TARIJA – BOLIVIA

V°B°:

Ing. M.Sc. José Lindolfo Laimé Nieves
PROFESOR GUIA

M.Sc. Ing. Línder Espinoza Márquez
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS
AGRÍCOLAS Y FORESTALES

M.Sc. Ing. Henry S. Valdez Huanca
VICE DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS
AGRÍCOLAS Y FORESTALES

APROBADA POR:

M.Sc. Ing. Henry Snor Valdez Huanca

M.Sc. Ing. Yerko Sfarich Ruiz

M.Sc. Ing. Enrique Zenteno López

DEDICATORIA:

A mis Padres, a mis hermanos, sobrinos, como testimonio de mi eterno agradecimiento por su sacrificio, porque supieron guiarme por el camino de la superación.

AGRADECIMIENTOS:

A Dios, en primer lugar por guiarme y ayudarme a alcanzar una meta más en mi vida.

al Ing. M.Sc. Laime, por su asesoramiento y su apoyo incondicional en la realización del presente Trabajo de Tesis.

A mi querida familia por el apoyo económico y moral que me brindaron.

A los Docentes de la carrera de Ingeniera Agronómica, por haberme formado y capacitado para poder realizar el presente trabajo de investigación.

A la institución PROMETA (Protección del Medio Ambiente de Tarija), por su colaboración desinteresada.

A mis tribunales por la revisión del trabajo cuyas correcciones contribuyeron a enriquecer el mismo.

A mis compañeros por su buena predisposición para colaborar y por su compañerismo.

Entusiasmo y
Superación.
(Rubén R.M.)

ÍNDICE

	Página
INTRODUCCIÓN	1
justificación	3
1.Objetivos	3
2. Objetivo general.	3
3. Objetivo específico.	3
I.REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	4
1.1 Antecedentes generales.	4
1.1.1. La cebada en la región andina.	4
I.I.2. El ensilaje de cebada.	5
I.I.3 Ventajas del ensilaje.	5
I.I.4 Pastos nativos en la región andina.	6
I.2.1Historia de la cebada.	6
I.2.2 Origen de la cebada.	7
I.2.3 Variedades de cebadas.	8
I.3.1 Clasificación botánica.	8
I.3.2 Composición de cebada.	9
I.4.1 Estudio de la cebada.	9
1.4.2 Distribución	9
1.4.3 Usos	9
I.4.4 Consumo humano	9
I.4.5 Consumo animal	9
I.4.6 Uso industrial	9
I.5 Características de cebada	10
1.6. Descripción botánica	11
I.6.1 El tallo	11
I.6.2 Los internudos	11
I.6.3 Las hojas	11
I.6.4 Las inflorescencias	12
I.6.5 La espiga	12

I.6.6 Las flores	12
I.6.7 El fruto	13
1.6.8 La cariósida	13
I.7 Propiedades de la cebada	15
I.8 Importancia económica y distribución geográfica	16
I.9 Ecología y adaptación	16
I.10. Requerimientos edafoclimáticos	16
I.10.1. Clima	16
I.10.2. Temperatura	16
I.10.3. Suelo	17
I.11. Generalidades del proceso de ensilaje	17
I.11.1. Fases del ensilaje	17
I.11.2 Fase aeróbica	17
I.11.3. Fase aeróbica	18
I.11.4. La fase anaeróbica se inicia con una buena compactación	18
I.12. Características de un ensilaje de buena calidad	19
I.12.1. Ensilaje de buena calidad	19
I.12.2. Pérdidas durante el proceso de ensilaje	19
I.12.3. Pérdidas en el campo	19
I.12.4. Pérdidas por respiración	20
I.12.5. Pérdidas por fermentación	20
I.12.6. Pérdidas por efluentes	20
I.12.7. Pérdidas después de abrir el silo	21
I.13. Pasos a seguir para la elaboración del Ensilaje	21
I.13.1. Selección del lote	21
I.13.2. Preparación de la pradera	21
I.13.3. Corte del forraje	21
I.13.4. Llenado del silo, uso de aditivos y compactación	22
I.13.5. Sellado del silo	22
I.13.6. Apertura del silo y suministro del ensilaje	22
I.14. Desarrollo del trabajo	22

I.14.1. Labores culturales	22
I.14.2. Preparación del suelo	22
I.14.3. Desterronado y nivelado	23
I.14.4. Abonado	23
I.14.5. Época de siembra	23
I.14.6. Cantidad de semilla	23
I.14.7. Siembra	23
I.14.8. Apertura de líneas o surcos	23
I.14.9 Profundidad de siembra	23
I.14.10. Derramado de la semilla	23
I.14.11. Tapado de semilla	24
I.15. Labores de cuidado	24
I.15.1. Cosecha	24
I.16. Pasos de la elaboración del ensilaje	24
I.16.2. Picado	25
I.16.3. Humedad	25
I.16.4. Secado o deshidratado	25
I.17. Mejora genética	26
I.17.1. Algunas especies introducidas y nativas de la zona	27
II. MATERIALES Y METODOS	27
2.1. Características del área de estudio	27
2.2.1. Localización	27
2.2.2. Ecología	29
2.2.3. Suelo y usos de la tierra	29
2.2.4. .Climatología	29
2.2.5. Precipitación	29
2.2.6. Temperatura	30
2.2.7. Evaporación	30
2.2.8. Hidrografía	30
2.2.9. Vegetación	30
2.3. Características socio – económicas	30

2.3.1. Educación	31
2.3.2. Salud	31
2.3.3. Vivienda	31
2.3.4. Servicios básicos	31
2.3.5. Migración	32
2.3.6. Vías de comunicación	32
2.4. Materiales	32
2.4.1. Materiales de campo	32
2.4.2. Equipos y herramientas	33
2.4.3. Material de gabinete	33
2.4.4. Material vegetal	33
2.5. Metodología del trabajo experimental	33
2.5.1. Procedimiento experimental	33
2.5.2. Preparación del suelo	33
2.5.3. Siembra	34
2.5.4. Labores culturales	34
2.6. Observaciones	34
2.6.1. Observaciones fenológicas	35
2.6.2. Rendimiento de materia verde (Tn/ha)	36
2.6.3. Rendimiento de materia seca (Tn/ha)	36
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	36
3.1. Observación fenológicas	37
3.2. Producción de materia verde (Tn/ha)	37
3.3. Producción de materia seca (Tn/ha)	37
3.4.1. Porcentaje (%) de proteínas del ensilaje de cebada	38
3.4.2. Análisis bromatológico	41
3.4.3. Resultados de los ensayos	41
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	42
4.1. Conclusiones	43
4.2. Recomendaciones	45

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1 Variedades de cebadas	7
Cuadro 2 Composición de cebada	8
Cuadros 3 Características de cebada	10
Cuadro 4 Importancia económica y distribución geográfica	15
Cuadro 5 Ensilaje de buena calidad	19
Cuadro 6 Algunas especies introducidas y nativas de la zona	26
Cuadro 7 Observaciones fenológicas	34
Cuadro 8 Producción de materia verde (Tn/ha)	35
Cuadro 9 Producción de materia seca (Tn/ha)	35
Cuadro 10 Ensilaje de Cebada y Heno	39
Cuadro 11 Ensilaje de cebada y paja	40
Cuadro 12 Cuadro de resumen	41