

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



**EFEECTO DEL NIVEL DE CONCENTRADO FIBROSO SOBRE
LA RETENCIÓN DE NITRÓGENO EN LLAMAS Y ALPACAS**

TESIS

PRESENTADA POR:

Bach. EVILIO RUBEN CONDORI APAZA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

PUNO – PERÚ

2017

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TESIS

**Efecto del nivel de concentrado fibroso sobre la retención de nitrógeno en
llamas y alpacas**

PRESENTADA POR:

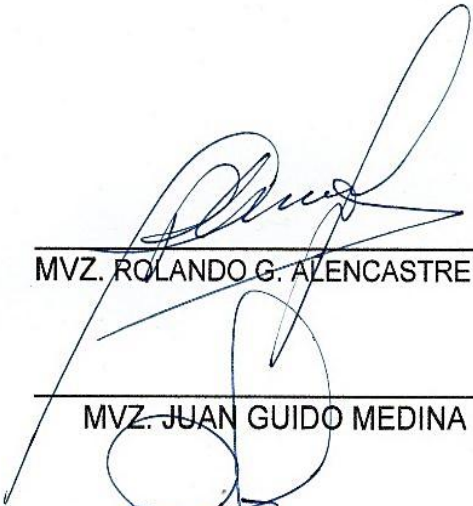
Bach. EVILIO RUBEN CONDORI APAZA



PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

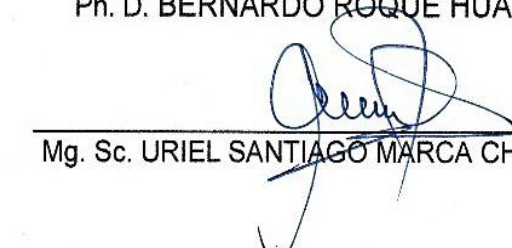
APROBADA POR:

PRESIDENTE : 
MVZ. ROLANDO G. ALENCASTRE DELGADO

PRIMER MIEMBRO : 
MVZ. JUAN GUIDO MEDINA SUCA

SEGUNDO MIEMBRO : 
Dr. LUIS ROQUE ALMANZA

DIRECTOR DE TESIS : 
Ph. D. BERNARDO ROQUE HUANCA

ASESOR DE TESIS : 
Mg. Sc. URIEL SANTIAGO MARCA CHOQUE

Área : Nutrición animal

Tema : Nitrógeno corporal en llamas y alpacas

DEDICATORIA

A Dios por darme la vida, por iluminar mi camino, guiando cada uno de mis pasos y haber permitido lograr culminar una etapa más en mi vida Universitaria.

A mis queridos padres Víctor Condori y Agustina Apaza, por haberme brindado su apoyo moral y depositado toda su confianza en mí, e inculcado valores de responsabilidad, humildad y dedicación.

A mis hermanos (as) Hilaria, Lucy, Sixto Heber, María Josefa, Adela y Eusebio y a todos mis familiares por haberme acompañado depositando vuestra confianza en mi persona y brindado sus consejos y por ser ejemplo de superación.

A ti Yanet Leydi por brindarme amor, cariño, paciencia y apoyo en todo momento.

Evilio Ruben Condori Apaza

AGRADECIMIENTO

A nuestra alma mater, la Universidad Nacional del Altiplano Puno, la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia; por haberme brindado la oportunidad de forjarme un futuro, y a la plana docente de la FMVZ por haber impartido sus conocimientos durante mi etapa de formación profesional.

Al Laboratorio de Nutrición Animal de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia UNA Puno, por las facilidades brindadas en el uso de los equipos y reactivos para el análisis laboratorial del presente trabajo de investigación.

Al Ph.D. **Bernardo Roque Huanca**, Director del presente trabajo de investigación, por brindarme las herramientas, sabiduría y soporte necesario; quien tuvo mucha paciencia, disponibilidad y generosidad para compartir sus experiencias y amplio conocimiento. Sus siempre atentas y efectivas colaboraciones hicieron que este trabajo se mejore y culmine de manera satisfactoria.

A los miembros del jurado dictaminador: **Dr. Rolando Guadalupe Alencastre Delgado, MVZ. Juan Guido Medina Suca, Dr. Luis Roque Almanza**, y al **Dr. Uriel Santiago Marca Choque**, asesor del trabajo de investigación, quienes con sus aportes en las correcciones, ayudaron a mejorar mucho más este trabajo de investigación, especialmente por la celeridad de sus revisiones.

Al Centro de Investigación y Producción La Raya, por el apoyo logístico provisionando materiales, animales y facilidades brindadas durante la ejecución de la investigación.

Al personal que labora en el CIP La Raya por su apoyo y colaboración; también agradecer al personal administrativo de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia que contribuyeron incondicionalmente para la ejecución del presente trabajo de investigación.

A todos mis compañeros(as) y amigos(as) de estudio de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, quienes estuvieron presentes durante mi vida universitaria, a ellos mis agradecimientos sinceros por su amistad y haber compartido conocimientos, experiencias y momentos muy felices.

Evilio Ruben Condori Apaza

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS	7
ÍNDICE DE TABLAS	8
ÍNDICE DE ACRÓNIMOS.....	12
RESUMEN.....	13
ABSTRACT.....	14
I. INTRODUCCIÓN	15
II. REVISIÓN DE LITERATURA	17
2.1. LOS CAMÉLIDOS SUDAMERICANOS.....	17
2.2. HABITAD DE LOS CAMÉLIDOS :.....	19
2.3. ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA DIGESTIVA DE LOS CAMÉLIDOS:	19
2.4. ALIMENTACIÓN DE CAMÉLIDOS:.....	21
2.5. NITRÓGENO Y PROTEÍNA EN LA NUTRICIÓN ANIMAL	24
2.6. DEGRADABILIDAD RUMINAL DE LA PROTEÍNA	25
2.7. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE LA ALPACA Y LLAMA.....	27
2.8. REQUERIMIENTOS DE PROTEÍNA.....	27
2.9. SACRIFICIO COMPARATIVO:	30
2.10. ANTECEDENTES:.....	33
2.10.1. Sobre los requerimientos proteicos de los camélidos	33
2.11. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE FORRAJES:	34
2.11.1. Heno de alfalfa:	34
2.11.2. Heno de avena:	35
2.12. DETERMINACIÓN DE PROTEÍNA CRUDA:	36
2.13. COMPOSICIÓN DE LA CARNE DE ALPACA.....	37
III. MATERIALES Y MÉTODOS	40
3.1. Lugar de estudio	40

3.2.	Instalaciones	40
3.3.	Animales	41
3.4.	Dieta experimental	41
3.5.	Manejo de animales durante el experimento	44
3.5.1.	Fase de acostumbramiento:.....	44
3.5.2.	Fase de alimentación:.....	46
3.5.3.	Sacrificio de animales:	47
3.5.4.	Procesamiento de muestras para el análisis:	49
3.6.	Análisis químicos:	51
3.7.	Determinación de nitrógeno en las muestras:	51
3.8.	Determinación de la retención de nitrógeno	52
3.9.	Determinación de eficiencia de uso de nitrógeno:	53
3.10.	Análisis estadístico:	53
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	55
4.1.	Ganancia de peso corporal	55
4.2.	Retención de nitrógeno:	57
4.3.	Eficiencia de uso de nitrógeno:	63
V.	CONCLUSIONES.....	64
VI.	RECOMENDACIONES	65
VII.	REFERENCIAS.....	66
VIII.	ANEXOS	74
	MATERIALES Y EQUIPOS.....	74
	Materiales de campo.....	74
	Materiales de laboratorio.....	74
	Equipos:.....	75
	Reactivos:.....	75

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: Niveles de consumo de alimento ($g/W_{kg}^{0.75}$) en llamas y alpacas ..	44
FIGURA 2. Esquema del experimento de sacrificio comparativo	46
FIGURA 3. Ganancia de peso corporal en llamas durante la fase de alimentación del experimento de sacrificio comparativo.....	56
FIGURA 4. Ganancia de peso corporal en alpacas durante la fase de alimentación del experimento de sacrificio comparativo.....	57
FIGURA 5: Regresión de la retención de nitrógeno, sobre el consumo de nitrógeno en llamas coeficiente de regresión, ($P \leq 0.05$).....	61
FIGURA 6: Regresión de la retención de nitrógeno, sobre el consumo de nitrógeno en alpacas coeficiente de regresión, ($P \leq 0.05$).....	62
FIGURA A1: Regresión lineal simple para consumo de nitrógeno sobre la retención de nitrógeno en llamas.	125
FIGURA A2: Regresión lineal simple para consumo de nitrógeno sobre la retención de nitrógeno en alpacas.	125
FIGURA A3: Regresión lineal simple para estimar el contenido de nitrógeno inicial de las llamas de sacrificio final, en base al peso vivo sobre el nitrógeno corporal de llamas de sacrificio inicial ($P \leq 0.05$).....	126
FIGURA A4: Regresión lineal simple para estimar el contenido de nitrógeno inicial de las alpacas de sacrificio final, en base al peso vivo sobre el nitrógeno corporal de alpacas de sacrificio inicial, coeficiente de regresión, ($P \leq 0.05$). ..	126

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. Requerimientos nutritivos de llamas y alpacas, porcentaje o cantidad por kilo de alimento.....	28
TABLA 2. Modelos de predicción de los requerimientos de energía metabolizable (EM) y proteína cruda (PC), para llamas y alpacas. Los datos corresponden a extrapolación factorial (Van Saun, 2006).	29
TABLA 3. Composición de la carne de alpaca, % en materia fresca, La energía está dada como Kcal/g de materia fresca.	37
TABLA 4. Composición química de la carne de alpaca a distintos niveles de consumo	38
TABLA 5. Distribución muestral de llamas y alpacas para el experimento de sacrificio comparativo.	41
TABLA 6. Requerimientos diarios de energía y proteína de llamas machos en crecimiento de 60 kg de peso y una ganancia de peso de 200 g/día.	42
TABLA 7. Requerimientos diarios de energía y proteína de alpacas machos en crecimiento de 40 kg de peso y una ganancia de peso de 100 g/día.	42
TABLA 8. Dieta experimental para la alimentación de llamas y alpacas machos de 2 años de edad.	43
TABLA 9. Peso corporal, consumo de nitrógeno, retención de nitrógeno, y eficiencia de uso de nitrógeno en las llamas del experimento de sacrificio comparativo, 55 días.....	59
TABLA 10. Peso corporal, consumo de nitrógeno, retención de nitrógeno, y eficiencia de uso de nitrógeno en las alpacas del experimento de sacrificio comparativo, 55 días.....	60
TABLA A1: Composición química de los alimentos utilizados durante el experimento en 100% MS.....	82
TABLA A2: Composición química de las carcasas de llamas a diferentes niveles de consumo en 100% de MS.	82
TABLA A3: Composición química de las carcasas de alpacas a diferentes niveles de consumo en 100% de MS.	82
TABLA A4: Composición química de las carcasas de llamas de nivel de consumo sacrificio inicial en 100% de MS.	82
TABLA A5: Composición química de las carcasas de alpacas de nivel de consumo sacrificio inicial en 100% de MS.	82
TABLA A6: Composición química de las carcasas de llamas de sacrificio final en cuatro niveles de consumo (M, IB, IA, AL) en 100% de MS.	83
TABLA A7: Composición química de las carcasas de alpacas de sacrificio final en cuatro niveles de consumo (M, IB, IA, AL) en 100% de MS.	84
TABLA A8: Resultados de análisis de nitrógeno (método microkjeldahl) en llamas, sacrificio inicial.....	85

TABLA A9: Resultados de análisis de nitrógeno (método microkjeldahl) en alpacas, sacrificio inicial.....	85
TABLA A10: Resultados de análisis de nitrógeno (método microkjeldahl) del concentrado fibroso.	85
TABLA A11: Resultados de análisis de nitrógeno (método microkjeldahl) en llamas en cuatro niveles de consumo (M, IB, IA, AL) sacrificio final.	86
TABLA A12: Resultados de análisis de nitrógeno (método microkjeldahl) en alpacas en cuatro niveles de consumo (M, IB, IA, AL) sacrificio final.	87
TABLA B1: Registro diario de alimento ofrecido, rechazado y consumido en llamas (M, IB) durante la fase de experimentación, expresado en Kg/día.	89
TABLA B2: Registro diario de alimento ofrecido, rechazado y consumido en llamas (IA, AL) durante la fase de experimentación, expresado en Kg/día.....	91
TABLA B3: Registro diario de alimento ofrecido, rechazado y consumido en alpacas (M, IB) durante la fase de experimentación, expresado en Kg/día.	93
TABLA B4: Registro diario de alimento ofrecido, rechazado y consumido en alpacas (IA, AL) durante la fase de experimentación, expresado en Kg/día.....	95
TABLA B5: Registro de alimento consumido en llamas, según nivel de consumo y variación de peso, durante la fase de experimentación, expresado en Kg/día.	97
TABLA B6: Registro de alimento consumido en alpacas, según nivel de consumo y variación de peso, durante la fase de experimentación, expresado en Kg/día.	98
TABLA B7: Registro de alimento consumido en llamas, según nivel de consumo expresado en $g/W^{0.75}$ y proporción de alimento consumido en relación al peso vivo.	99
TABLA B8: Registro de alimento consumido en alpacas, según nivel de consumo expresado en $g/W^{0.75}$ y proporción de alimento consumido en relación al peso vivo.....	100
TABLA B9: Registro de pesos, promedio de peso, y ganancia de peso en llamas según niveles de consumo, durante la de alimentación (55 días).	101
TABLA B10: Registro de pesos, promedio de peso, y ganancia de peso en alpacas según niveles de consumo, durante la fase de alimentación (55 días).	102
TABLA C1: Registro de pesos de órganos y/o vísceras, peso vacío en llamas de sacrificio inicial, expresado en kg de materia fresca.....	104
TABLA C2: Registro de pesos de órganos y/o vísceras, peso vacío en alpacas de sacrificio inicial, expresado en kg de materia fresca.....	104
TABLA C3: Registro de contenido de materia seca de órganos y/o vísceras, en llamas de sacrificio inicial, expresado en (%).	105
TABLA C4: Registro de contenido de materia seca de órganos y/o vísceras, en alpacas de sacrificio inicial, expresado en (%).	105

TABLA C5: Registro de contenido de materia seca de órganos y/o vísceras y peso seco en llamas de sacrificio inicial, expresado en (Kg).....	105
TABLA C6: Registro de contenido de materia seca de órganos y/o vísceras y peso seco en alpacas de sacrificio inicial, expresado en (Kg).....	105
TABLA C7: Ponderación de la proporción de los diferentes órganos y/o vísceras en base seca con respecto al peso seco total en llamas sacrificio inicial, expresado en (%).	106
TABLA C8: Ponderación de la proporción de los diferentes órganos y/o vísceras en base seca con respecto al peso seco total en alpacas sacrificio inicial, expresado en (%).	106
TABLA C9: Pesos según ponderación de órganos y/o vísceras, para la preparación de muestras de 130 g en llamas y alpacas de sacrificio inicial. ..	106
TABLA C10: Registro de pesos de órganos y/o vísceras, peso vacío en llamas de sacrificio final, según niveles de consumo, expresado en kg de materia fresca.....	107
TABLA C11: Registro de pesos de órganos y/o vísceras, peso vacío en alpacas de sacrificio final, según niveles de consumo, expresado en kg de materia fresca.....	108
TABLA C12: Registro de contenido de materia seca de órganos y/o vísceras, en llamas de sacrificio final, según niveles de consumo, expresado en (%)...	109
TABLA C13: Registro de contenido de materia seca de órganos y/o vísceras, en alpacas de sacrificio final, según niveles de consumo, expresado en (%). ..	110
TABLA C14: Registro de contenido de materia seca de órganos y/o vísceras y peso seco en llamas de sacrificio final, según niveles de consumo, expresado en (Kg).....	111
TABLA C15: Registro de contenido de materia seca de órganos y/o vísceras y peso seco en alpacas de sacrificio final, según niveles de consumo, expresado en (Kg).....	112
TABLA C16: Ponderación de la proporción de los diferentes órganos y/o vísceras en base seca con respecto al peso seco total en llamas sacrificio final, según niveles de consumo, expresado en (%).	113
TABLA C17: Ponderación de la proporción de los diferentes órganos y/o vísceras en base seca con respecto al peso seco total en alpacas sacrificio final, según niveles de consumo, expresado en (%).	114
TABLA C18: Pesos según ponderación de órganos y/o vísceras, para la preparación de muestras de 130 g en llamas de sacrificio final, según niveles de consumo.	115
TABLA C19: Pesos según ponderación de órganos y/o vísceras, para la preparación de muestras de 130 g en alpacas de sacrificio final, según niveles de consumo.	115
TABLA D1: Determinación de nitrógeno final corporal y nitrógeno consumido en llamas de sacrificio final, según niveles de consumo.	117

TABLA D2: Determinación de nitrógeno final corporal y nitrógeno consumido en alpacas de sacrificio final, según niveles de consumo.	118
TABLA D3: Estimación de nitrógeno inicial corporal y retención de nitrógeno en llamas de sacrificio final, según niveles de consumo.	119
TABLA D4: Estimación de nitrógeno inicial corporal y retención de nitrógeno en alpacas de sacrificio final, según niveles de consumo.	120
TABLA D5: Determinación de retención de nitrógeno y eficiencia de uso de nitrógeno en llamas de sacrificio final, según peso metabólico y niveles de consumo.	121
TABLA D6: Determinación de retención de nitrógeno y eficiencia de uso de nitrógeno en alpacas de sacrificio final, según peso metabólico y niveles de consumo.	122
TABLA E1: ANVA para retención de nitrógeno en llamas y alpacas.	124
TABLA E2: Estadísticos para retención de nitrógeno en llamas y alpacas.	124
TABLA E3: ANVA para eficiencia de uso de nitrógeno en llamas y alpacas. .	124
TABLA E4: Estadísticos para eficiencia de uso de nitrógeno en llamas y alpacas.	124
TABLA E5: Consumo de nitrógeno y retención de nitrógeno en llamas según niveles de consumo.	124
TABLA E6: Consumo de nitrógeno y retención de nitrógeno en alpacas según niveles de consumo.	125
TABLA E7: Registro de peso vivo, peso vacío y nitrógeno inicial de llamas de sacrificio inicial.	125
TABLA E8: Registro de peso vivo, peso vacío y nitrógeno inicial de alpacas de sacrificio inicial.	126

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

ADN:	Acido Desoxirribonucleico
ANVA:	Análisis de Varianza
AL:	Ad Libitum
BO4:	Borato
BUN:	Nitrógeno Ureico Sanguíneo.
C1, C2, C3:	Compartimento 1, Compartimento 2, Compartimento 3.
CIP:	Centro de investigación Y producción.
CT:	Cenizas Totales.
CSA:	Camélidos Sudamericanos
CVMS:	Consumo Voluntario de Materia Seca.
EE:	Extracto de eterio.
ELN:	Extracto Libre de Nitrógeno.
FDA:	Fibra Detergente Acida.
FDN:	Fibra Detergente Neutro
H°:	Humedad Relativa.
HCL:	Ácido Clorhídrico.
IA:	Intermedio Alto.
IB:	Intermedio Bajo.
IMF:	Ingestión de Materia Fresca.
IMS:	Ingestión de Materia Seca.
KG:	Kilogramos.
M:	Mantenimiento.
MF:	Materia Fresca.
MINAG:	Ministerio de agricultura.
MS:	Materia Seca.
N:	Nitrógeno.
NH3:	Amoniaco
PC:	Proteína Cruda.
PV:	Peso Vivo.
UNA:	Universidad Nacional del Altiplano

RESUMEN

La investigación se ejecutó en el CIP La Raya de la Universidad Nacional del Altiplano, ubicado a 4 200 msnm, en el distrito de Santa Rosa, provincia de Melgar, región Puno, con el objetivo de determinar el efecto de consumo de concentrado fibroso sobre la retención de nitrógeno y evaluar la eficiencia de uso de nitrógeno en camélidos (llamas y alpacas), mediante la técnica de beneficio comparativo, para lo cual se utilizaron 20 llamas y 20 alpacas machos de 2 años de edad. Un grupo fue beneficiado al inicio del experimento para establecer su composición de nitrógeno corporal inicial y cuatro grupos restantes fueron alimentados por un periodo de 55 días, con concentrado fibroso elaborado a base de henos molidos de gramínea (avena) y leguminosa (alfalfa) en mezcla de (1:1), procesados mecánicamente a 12 mm \varnothing y con la adición de fuentes de minerales (suplamin difos, sal común); el alimento fue suministrado en cuatro niveles de consumo los cuales fueron: mantenimiento, intermedio bajo, intermedio alto y ad libitum. Los animales fueron beneficiados al final del experimento para establecer su composición de nitrógeno corporal final. Las muestras fueron analizadas en el laboratorio de nutrición y alimentación animal de la facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNA Puno, por los métodos oficiales de la AOAC y para determinar el nitrógeno corporal por método Kjeldalh. Los resultados encontrados para la retención de nitrógeno fueron de 0.477, 0.387, 0.271, y 0.209 g/ d/W^{0.75} en llamas y 0.467, 0.411, 0.389 y 0.385 g/d /W^{0.75} en alpacas en los cuatro niveles de consumo los cuales nos indican que el nivel de consumo de alimento no tiene efecto sobre la retención de nitrógeno ($p>0.05$) y los valores encontrados para la eficiencia de uso de nitrógeno fueron de 3.88, 2.53, 1.49, y 1.02 % para llamas, y 3.8, 2.69, 2.15, y 1.44 % para alpacas; se encontró diferencia estadística significativa entre los niveles de consumo ($p<0.05$). A partir de los resultados obtenidos se concluye que el nivel de alimentación no tiene efecto sobre la retención de nitrógeno y si tiene efecto sobre la eficiencia de uso de nitrógeno en llamas y alpacas

Palabras Clave: Camélidos, concentrado fibroso, nitrógeno, retención, beneficio comparativo.

ABSTRACT

The research was carried out in the CIP La Raya of the National University of the Altiplano, located at 4 200 meters above sea level, in the district of Santa Rosa, province of Melgar, Puno region, with the objective of determining the effect of consumption of fibrous concentrate on the nitrogen retention and evaluate the efficiency of nitrogen use in camelids (llamas and alpacas), using the comparative benefit technique, for which 20 llamas and 20 male alpacas of 2 years of age were used. One group was benefited at the beginning of the experiment to establish its initial body nitrogen composition and four remaining groups were fed for a period of 55 days, with fibrous concentrate made from milled grains of grass (oats) and legumes (alfalfa) mixed of (1: 1), mechanically processed at 12 mm Ø and with the addition of mineral sources (suplaminus diphos, common salt); the food was supplied in four levels of consumption which were: maintenance, low intermediate, high intermediate and ad libitum. The animals were benefited at the end of the experiment to establish their final body nitrogen composition. The samples were analyzed in the laboratory of nutrition and animal feed of the Faculty of Veterinary Medicine and Animal Husbandry of the UNA Puno, by the official methods of the AOAC and to determine the corporal nitrogen by Kjeldalh method. The results found for nitrogen retention were 0.477, 0.387, 0.271, and 0.209 g / d / W0.75 in llamas and 0.467, 0.411, 0.389 and 0.385 g / d / W0.75 in alpacas in the four consumption levels which indicate that the level of food consumption has no effect on nitrogen retention ($p > 0.05$) and the values found for the efficiency of nitrogen use were 3.88, 2.53, 1.49, and 1.02% for llamas, and 3.8, 2.69, 2.15, and 1.44% for alpacas; A statistically significant difference was found between the levels of consumption ($p < 0.05$). Based on the results obtained, it is concluded that the feeding level has no effect on nitrogen retention and if it has an effect on the efficiency of the use of nitrogen in llamas and alpacas.

Keywords: Camelids, fibrous concentrate, nitrogen, retention, comparative benefit.

I. INTRODUCCIÓN

La alimentación de los camélidos domésticos (llamas y alpacas) en el contexto del altiplano peruano se realiza en forma tradicional, dependiendo casi exclusivamente de vegetación natural, sin el conocimiento preciso de sus requerimientos nutricionales, lo cual conlleva a errores por deficiencias o excesos cuyas consecuencias se manifiestan en la productividad y la salud ambiental.

Las deficiencias en el balance de nitrógeno limitan la expresión del potencial genético de los animales, mientras que un balance excesivo de nitrógeno puede afectar los costos de producción y generar una excesiva excreción de nitrógeno hacia el medio ambiente, lo cual puede resultar perjudicial para el medio ambiente.

Estudios comparativos realizados en contextos del altiplano, entre llamas y alpacas han encontrado amplias diferencias en la dinámica del nitrógeno (Robinson et al., 2005), con una mayor demanda de N para alpacas que para llamas, por lo que las extrapolaciones de requerimientos y balance de N fueron declaradas no válidas entre ambas especies (Davies et al., 2007) y peor aún entre rumiantes y camélidos.

La cantidad de proteína retenida por los animales puede no guardar relación directa con el peso vivo (PV) de los mismos, lo cual dificulta su determinación. A través de la determinación de la retención de nitrógeno, podemos conocer, de forma más exacta, la cantidad de proteína que se retiene en el animal. Se dice que si la ingestión de N es igual a la excreción el animal presenta un equilibrio

nitrogenado, si esta supera la excreción es un balance positivo, y si la ingestión es menor a la excreción se encuentra en un balance negativo (McDonald, 2006).

Los estudios piloto realizados en altura mostraron la posibilidad de realizar investigación en cuanto a la retención de nitrógeno en camélidos puesto que se ha desarrollado el método de beneficio comparativo en alpacas (Roque et al., 2005), lo cual constituye un avance que puede impulsar los estudios sobre este tema, a fin de generar información científica para el desarrollo de programas de alimentación de los camélidos, optimizando su productividad y minimizando el impacto ambiental como lo sugiere (Hume et al. 2011).

Por lo que es necesario realizar estudios específicos en las condiciones reales de crianza, para generar información científica específica sobre la retención de nitrógeno en camélidos (llamas y alpacas), mediante la técnica de beneficio comparativo desarrollado en el ganado rumiante por Lofgreen y Garrett (1968) y adaptado en alpacas por Roque et al. (2005).

El objetivo del trabajo de investigación es determinar la retención de nitrógeno y evaluar la eficiencia de uso de nitrógeno en camélidos (llamas y alpacas) en condiciones de altura (hábitat natural), y así generar información científica sobre los requerimientos de proteína de los camélidos que son una fuente de riqueza pecuaria de los pueblos alto andinos.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. LOS CAMÉLIDOS SUDAMERICANOS

Los camélidos sudamericanos domésticos constituyen el principal medio de utilización productiva de extensas áreas de pastos naturales en las zonas alto andinas, donde no es posible la agricultura y la crianza exitosa de otras especies de animales domésticos, debido a que los camélidos convierten con eficacia la vegetación nativa de estos ambientes en fibra y carne de alta calidad.

Del proceso de caza de animales silvestres se derivó a un proceso de domesticación de los animales que permitió a las comunidades indígenas proveerse de lana, carne, cuero, combustible (heces) y medicinas (piedras bezoares o cálculos intestinales). Junto a estos productos, los CSA fueron importantes en sus mitos y creencias, sobre todo durante el imperio incaico. En la actualidad, los CSA domésticos y silvestres continúan siendo un elemento central en las comunidades campesinas a lo largo de los Andes (FAO, 2009)

La llama y alpaca son las dos especies domésticas; que hace más de 4000 años han dejado de ser silvestres, puesto que sobre ellas se ejerció uno de los procesos de domesticación más eficientes que el hombre haya realizado sobre animal alguno.

La llama después de la alpaca es numéricamente la especie más importante de los camélidos sudamericanos en el Perú es de 1'360,585 cabezas (García, et al 2012). Se caracteriza por su gran flexibilidad adaptativa ya que se la encuentra en un rango ecológico amplio entre altitudes que van

desde 2,000 a 5,000 msnm, y en ambientes predominantemente áridos.

La información disponible (San Martín, 1987) demuestra que las llamas son más eficientes que los ovinos y vacunos en el aprovechamiento de los pastos fibrosos de baja calidad nutritiva, propios de los ambientes áridos alto andinos. Por su rusticidad y adaptabilidad a los variados pisos ecológicos, la llama presta un servicio importante como animal de carga dentro del sistema agropecuario del pequeño criador, cumpliendo un rol importante en el contexto económico y social de la cultura andina. Estos animales son mantenidos en general por los productores hasta una edad avanzada (12-14 años), y al término de este período son sacrificados, de tal manera que la carne obtenida es de inferior calidad y aprovechada mayormente como charqui (Fowler, 1998).

La alpaca, otro CSA que habita en el mismo piso ecológico, nace con un peso promedio de 7 Kg, y a los 6-8 meses pesa 28 Kg y a los 2 años llegan a pesar 48 Kg en promedio; y su rendimiento de carcasa es de 56% (Franco *et al.*, 1998).

Su crianza se concentra mayormente en comunidades campesinas, realizándose de manera extensiva, donde la alimentación se basa casi exclusivamente en el pastoreo de la vegetación natural (San Martín, 1996).

Actualmente la alpaca y la llama se encuentran mayoritariamente en Perú, Bolivia, Argentina y Chile, siendo mayor su concentración en el altiplano peruano y boliviano (FAO 2009).

2.2. HABITAD DE LOS CAMÉLIDOS :

El hábitat de los camélidos es escarpado y se caracteriza por poseer estratos alto andinos semi-húmedos y semi-áridos, afectados por un clima de tundra fría, húmedo en las partes altas y secas en las praderas más bajas.

Los Camélidos Sudamericanos en su hábitat natural, en el altiplano andino, se alimentan de los pastos naturales que crecen a esa altitud, cuya disponibilidad está sometida a los cambios estacionales. La cantidad de forraje disponible varía de la época húmeda (diciembre a marzo) a la época seca (mayo a octubre) pero los animales se adaptan a estos cambios estacionales depositando capas de grasa subcutánea, muscular y retroperitoneal durante la época húmeda, que movilizan en las épocas de escasez (Fowler, 1998).

En el altiplano peruano, lugar donde habitan mayoritariamente la alpaca y la llama corresponde a altas mesetas de la Cordillera de los Andes situada sobre los 3.800 m.s.n.m. y caracterizada por bajas temperaturas, intensa radiación solar y precipitaciones pluviales estacionales, concentrándose el 75% de ellas durante los meses diciembre a marzo.

La vegetación dominante son gramíneas amacolladas pertenecientes a los géneros *Stipa*, *Festuca* y *Calamagrostis* (San Martín y Bryant, 1987).

2.3. ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA DIGESTIVA DE LOS CAMÉLIDOS:

Los CSA están bien adaptados a áreas donde la cantidad de forraje está limitada y los nutrientes se hallan altamente diluidos por carbohidratos estructurales que son difíciles de digerir. Estas características son propias del hábitat donde se originaron (Altiplano), en el altiplano hay largos períodos

de sequía durante el año (normalmente 4 meses secos) y son frecuentes ciclos de años secos. Bajo estas condiciones y debido a las características selectivas, reducido consumo, mayor tiempo de retención de la digesta en su tracto digestivo, además de estar fisiológicamente adaptadas para sobrevivir en zonas de gran altitud, los CSA son las especies mejor adaptadas para aprovechar la escasa y fibrosa vegetación de los ecosistemas de montaña (San Martín y Bryant, 1987).

Los CSA poseen características digestivas que los diferencian de los rumiantes y que pueden modificar el consumo de alimento.

Así se tiene, el mayor tiempo de retención del alimento, el pasaje más rápido de agua en el estómago (San Martín, 1987), el mayor volumen de saliva deglutida, la mayor frecuencia de ciclos de rumia y la mayor concentración de NH₃ en los compartimentos 1 y 2 (Hinderer y von, Engelhardt, 1975).

El aparato bucal presenta labio leporino, que confiere a estos animales una ventaja para asir y recolectar forraje con gran eficiencia. Una particularidad son los incisivos, que se ubican oblicuamente y tienen un crecimiento continuo, semejante al de los roedores.

Este tipo de sistema dentario, que les permite seguir recolectando forraje eficientemente a pesar del paso de los años, favorece su longevidad (Fowler, 1998).

La anatomía y fisiología del estómago de los camélidos es muy diferente a la de los rumiantes. El estómago tiene tres compartimentos denominados C1, C2 y C3 que no son análogos al rumen, retículo, omaso y abomaso de los rumiantes, El C1 es el compartimento más grande y está dividido en una

porción craneal y otra caudal por un pliegue muscular transversal. El compartimento C2 es el más pequeño y es continuación del C1. El compartimento C3, que se origina en el C2, está situado en el lado derecho del C1 y tiene forma tubular y alargada. Sólo en la parte final de C3 se produce la secreción de ácido clorhídrico (Luciano et al., 1980; Engelhardt et al., 2007).

Los compartimentos C1 y C2 están implicados en los procesos de fermentación y contienen la microbiota necesaria para el aprovechamiento de los vegetales fibrosos (Fowler, 1998; Valle et al., 2008).

Los CSA tienen una alta eficiencia digestiva con alimentos de baja calidad que está relacionada con el mayor tiempo de retención del alimento en su tracto digestivo (San Martín y Bryant, 1989; Sponheimer et al., 2003).

La digestión gástrica en los camélidos es similar pero no análoga a la digestión de los rumiantes (Fowler, 1998). Los camélidos regurgitan y vuelven a masticar el forraje que ingieren, como hacen los rumiantes, pero son mucho más eficientes que éstos en la extracción de proteína y energía de los forrajes de pobre calidad (San Martín y Bryant, 1989; Fowler, 1998; Sponheimer et al., 2003).

2.4. ALIMENTACIÓN DE CAMÉLIDOS:

La base de la alimentación de los camélidos sudamericanos en general lo constituyen los pastos naturales de las praderas que se caracterizan por un predominio de gramíneas con escasa presencia de leguminosas.

Hay una gran variación estacional tanto en la producción de biomasa como en el contenido de proteína, con relativa abundancia en la estación de lluvias

y marcada escasez en la época seca. La precipitación pluvial varía de un año a otro, entre 900 a 1 200 mm y está circunscrita a 4 meses del año: diciembre a marzo; los ocho meses restantes son prácticamente de una sequía completa con un alto índice de evaporación (Bustinza, 2001).

La temperatura ambiental varía de una máxima de a 20° C en el día a -12° C durante la noche en los meses de invierno. Con cierta frecuencia, la sierra alta es afectada por tormentas de nieve que al cubrir los pastos dejan sin alimento a los animales por varios días. Otros años hay sequías prolongadas que, igualmente, afectan la disponibilidad de forraje lo que repercute en el comportamiento productivo de los animales (FAO, 2009)

Para lograr una producción sostenible y obtener un mayor beneficio de las praderas, hay necesidad de un manejo racional; desafortunadamente eso no ocurre en la mayoría de casos, sobre todo a nivel de comunidades y pequeños productores.

En el caso de las comunidades, donde la propiedad de la tierra es comunal mientras que la de los animales es individual o familiar, con frecuencia hay una fuerte tendencia al sobrepastoreo lo que va en detrimento de una producción sostenible (FAO, 2009).

Especies de gramíneas del género *Lolium* y de leguminosas del género *Trifolium*, han dado excelentes resultados y son plenamente aceptados por las alpacas y llamas. Además, con la ventaja de que no se observaron problemas de timpanismo en alpacas debido al consumo de leguminosas, a diferencia de ovinos y vacunos en los que esta afección constituye un verdadero problema.

Estas experiencias demuestran la factibilidad de establecer pastos cultivados a altitudes de 4000 m o más, lo que constituye una alternativa importante para aliviar la presión sobre los pastos naturales y al mismo tiempo obtener una mayor productividad por unidad de superficie con los consiguientes beneficios económicos para los productores (FAO, 2009)

Los camélidos están adaptadas a ambientes de tierras altas de los andes, con una alta capacidad para utilizar la energía dietaria muy eficientemente (Reyner y Bryant, 1986), una conducta alimenticia, estructura y función de su tracto digestivo adaptado a pastizales, capaz de seleccionar una dieta de alta calidad cuando sea disponible y de sobrevivir sobre forrajes fibrosos de baja calidad, remarcable productora de carne y fibra, que contribuye efectivamente al bienestar y subsistencia de las poblaciones de esos ambientes duros y difíciles (Engelhardt et al., 1986 a,b; San Martín, 1989).

La cantidad y calidad nutritiva de las pasturas están influenciadas por una marcada estacionalidad de lluvias. En esas condiciones, la estimación del consumo voluntario de alimento es esencial para formular una dieta que cubra los requerimientos del animal y, en el caso de animales al pastoreo, calcular la disponibilidad del recurso forrajero. De esta manera, el consumo se convierte en uno de los índices más importantes para el buen desempeño productivo del animal (Bustinza, 2001).

El consumo de forraje de estos animales, según el NRC (2007), se encuentra entre 1.4 a 2.8% del peso vivo, en tanto que San Martín (1987) refiere rangos que van de 1.08 a 2.3% con un promedio de 1.8% del peso vivo. Estos consumos representan el 74% de nivel de consumo al pastoreo en comparación al del ovino (San Martín, 1987).

2.5. NITRÓGENO Y PROTEÍNA EN LA NUTRICIÓN ANIMAL

Las proteínas son compuestos altamente polimerizados, que están formados por aminoácidos. También se unen a componentes no proteicos. Las proteínas se encuentran entre los nutrientes más importantes, junto con los lípidos y los carbohidratos. Además de su función energética (1 g de proteína proporciona 4,1 Kcal al organismo), dada su naturaleza nitrogenada, son necesarias para la síntesis de compuestos propios del organismo implicados en la estructura de las membranas junto con los lípidos, como glicoproteidos en funciones de lubricación y como nucleídos que posibilitan la síntesis de las proteínas propias del organismo, así como la formación de los cromosomas y la división celular (Aron, 1988).

El valor nutritivo de las proteínas depende de su digestibilidad, que depende a su vez de la estructura, es decir, de su composición de aminoácidos.

El contenido de aminoácidos esenciales determina el valor biológico, es decir, el mayor aprovechamiento fisiológico de una proteína por parte del organismo. Rige la ley del mínimo, esto es, si la oferta de aminoácidos esenciales es demasiado limitada, el conjunto del rendimiento de las reacciones de síntesis dependerá del aminoácido que esté presente en menor cantidad (aminoácido limitante). Los aminoácidos limitantes más importantes son la lisina (cereales y patatas) y la metionina (carne y leche) (Estrada, 2009).

El Nitrógeno es uno de los componentes más importantes de las proteínas. Este elemento recupera las pérdidas que se originan en el organismo través de la orina y las heces al determinar el porcentaje de nitrógeno de un forraje

- alimento y multiplicado por el factor 6.25 ($100/16 = 6.25$, indica que cada 100 g de proteína contiene 16 % de nitrógeno, estos valores varían/forraje) se obtiene el valor de la proteína total (Maynard et al., 1992).

2.6. DEGRADABILIDAD RUMINAL DE LA PROTEÍNA

El rumen, genera un ambiente apropiado, con un suministro generoso de alimento, para el crecimiento y reproducción de microorganismos como bacterias, protozoarios y hongos que se encargan de la degradación proteica. Las bacterias son los microorganismos más abundantes del rumen existen alrededor de 10 billones de células bacterianas aproximadamente el 40 % de las bacterias del rumen tienen actividad proteolítica. Las proteasas de las bacterias del rumen están ligadas a las células, pero se localizan en la superficie celular, de modo que tienen libre acceso al sustrato. Los protozoarios existentes en el rumen están equipados con potentes proteasas intracelulares pueden encontrarse hasta un millón de protozoarios suspendidos por mililitro de líquido ruminal lo cual puede representar hasta un 50% de la biomasa ruminal, además utilizan la proteína suspendida en el líquido ruminal para producir amoníaco que, que las bacterias degradadoras de celulosa utilizan como fuente de nitrógeno para su crecimiento. Por otro lado los hongos fueron el último tipo de microorganismo descubierto por lo que su modo de acción para hidrolizar las partículas de alimento no está bien documentado; a pesar de que las bacterias y los protozoarios son los responsables de la mayor parte de la degradación proteica los hongos tienen importancia en la digestión de los alimentos fibrosos en las primeras 5 horas; según los científicos los hongos la función principal de los hongos es debilitar la estructura de algunos tejidos de la

planta incrementando la superficie disponible para la degradación bacteriana mejorando así la efectividad de la rumia y la degradabilidad proteica. Las enzimas proteolíticas microbianas operan a un pH óptimo de 6 - 7. Las proteínas se degradan por los microorganismos del rumen de acuerdo con las etapas siguientes, que conducen finalmente a la producción de amoníaco, ácidos grasos volátiles y dióxido de carbono (Bondl, 1989).

Se ha establecido que la clave de la digestión y metabolismo del nitrógeno en los rumiantes es la capacidad de la población microbiana para utilizar el amonio y, en presencia de cantidades adecuadas de energía, sintetizar los aminoácidos apropiados que se requieren para cubrir sus propios requerimientos de proteína. Se ha demostrado que el 80 % de las especies de bacterias existentes en el rumen pueden utilizar el amonio como única fuente de nitrógeno para crecimiento, mientras que el 26 % lo requiere en forma absoluta y el 55 % puede utilizar ya sea amonio o aminoácidos. Algunas especies pueden también aprovechar los péptidos. Los protozoarios no pueden utilizar el amonio, pero derivan su nitrógeno de las bacterias y de las partículas de alimento que ingieren. La ingesta que pasa hacia el intestino delgado, contiene del alimento que no ha sido degradada, así como las células bacterianas y protozoarios. En el intestino delgado, la degradación enzimática propio de los animales, produce aminoácidos a partir quimo y de las secreciones endógenas. Éstos a su vez son absorbidos por la circulación portal de una manera similar a los no rumiantes (Maynard et al., 1992).

El intestino grueso (ciego y colon) reciben todo lo que no fue digerido en el intestino delgado, además de urea de la sangre, y, como resultado de la acción microbiana mantienen una activa fermentación. Esencialmente no

hay absorción de aminoácidos pero, debido a la fermentación activa, hay una fermentación sustancial de glúcidos que produce alguna absorción de energía en forma de ácidos grasos volátiles. Este proceso es en especial importante en los herbívoros no rumiantes como el caballo. Las heces contienen la digesta no digerido y el nitrógeno metabólico fecal (Bondl, 1989).

2.7. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE LA ALPACA Y LLAMA.

Existe escasa información sobre los requerimientos de los camélidos sudamericanos, sin embargo, diversos autores a partir de los pocos resultados de investigación han realizado algunas estimaciones.

2.8. REQUERIMIENTOS DE PROTEÍNA

Los requerimientos de proteína de los camélidos no están claramente definidos, existen discrepancias entre las fuentes. Los camélidos tienen una excepcional habilidad para reciclar y utilizar urea, por lo que sus requerimientos de proteína son relativamente bajos.

El requerimiento diario de proteína cruda para mantenimiento de alpacas, estimado por técnica de balance de nitrógeno, fue de $3.5 \text{ g/W}^{0.75}$ (Huasasquiche, 1974). Según López y Raggi (1992), el requerimiento de proteína cruda para mantenimiento de los camélidos es de 7.4% de la dieta; mientras que para crecimiento, con ganancias de 50 a 200 g/d, el requerimiento de proteína cruda varía de 7.8 a 9.1% de la dieta.

Según Johnson (2004), las llamas, pueden estar bien con una dieta de mantenimiento de 8 a 10% de proteína cruda; y 10 a 12% para crecimiento, gestación avanzada, y lactación. Para Cooper (2006), las alpacas

normalmente requieren un 8% de proteína cruda en la dieta para mantenimiento, mientras que en gestación avanzada o inicio de lactación, las alpacas requieren de 12 a 15% de proteína.

TABLA 1. Requerimientos nutritivos de llamas y alpacas, porcentaje o cantidad por kilo de alimento.

NUTRIENTES	PC%	Mcal/Kg	Ca%	P%
Llama adulto mantenimiento	7.5	1.84	0.34	0.24
Llama trabajo 25% mantenimiento	7.5	2.4	0.34	0.24
Llama trabajo 75% mantenimiento	7.5	2.6	0.34	0.24
Llama crecimiento 50g/día	7.8	2.4	0.36	0.25
Llama crecimiento 200g/día	9	2.7	0.4	0.28
Llamas gestación	7.9	2.4	0.45	0.31
Llama lactancia 21 días	10.6	2.4	0.45	0.31
Alpaca mantenimiento adulto	7.4	2.11	0.32	0.22
Alpaca en crecimiento 50g/día.	7.8	2.65	0.37	0.26

Los requerimientos de proteína se determinaban clásicamente a través de experimentos de balance de N, midiendo el consumo de N y las pérdidas en heces, orina y pelos, con diferentes niveles de nitrógeno en la dieta, incluida dietas con balance negativo (Mitchell, 1926).

Balance de Nitrógeno = Consumo de nitrógeno – Pérdida de nitrógeno

El balance positivo a menudo ocurre en los períodos de crecimiento, gestación o reparación de tejidos, donde el consumo de N es mayor que la pérdida de N de manera que ocurre un incremento en el pool total de proteína en el cuerpo. El balance negativo se puede asociar con la combustión, fiebre, enfermedades degenerativas y otros daños serios y durante períodos de ayuno, donde el N excretado es mayor que el N ingerido. El balance negativo de nitrógeno se puede usar como parte de la evaluación clínica de malnutrición.

TABLA 2. Modelos de predicción de los requerimientos de energía metabolizable (EM) y proteína cruda (PC), para llamas y alpacas. Los datos corresponden a extrapolación factorial (Van Saun, 2006).

Estado fisiológico	Modelo de Predicción	Comentario/descripción
Mantenimiento	EM (kcal/d) = 72.8 kcal/kgW ^{0.75} (Modelo 1); EM (kcal/d) = 84.5 kcal/kgW ^{0.75} (Modelo 2); PC (g/d) = 3.5 g PC/kgW ^{0.75}	Necesidades para el soporte de todas las funciones básicas sin estrés ambiental.
Actividad: Bajo	1.25×Mantenimiento	Trabajo ligero o pastoreo en pasturas de moderada o buena calidad.
Moderado	1.50×Mantenimiento	Trabajo moderado o pastoreo en pastos de tierras semiáridas, condiciones montañosas.
Alto	1.75×Mantenimiento	Trabajo pesado o pastoreo en pastos escasos, condiciones montañosas.
Crecimiento	EM (kcal/d) = 7.25 kcal/g de ganancia; PC (g/d) = 0.284 g PC/g de ganancia	Adicionar esta cantidad a mantenimiento para energía y proteína
Vellón	EM (kcal/día) = 30 kcal/kg vellón; CP (g/día) = 4.283 g/kg vellón	Multiplique por peso de vellón estimado anual y adicione a energía y proteína de mantenimiento

Para Davies et al. (2007), el requerimiento de proteína de alpacas es menor que el de llamas, por lo que no son válidas las extrapolaciones de los requerimientos entre llamas y alpacas. Los datos de requerimientos de proteína, se muestran en la Tabla 2.

El nitrógeno ureico sanguíneo (BUN) puede también ser útil en la estimación del balance de nitrógeno, tan igual como la concentración de urea en la orina.

A partir de un experimento de balance de N, Huasasquiche (1974) estimó para alpacas un requerimiento de proteína cruda de mantenimiento de 3.5 g/W^{0.75} (equivalente a 6.3% de la dieta). Actualmente, el concepto ha

cambiado radicalmente puesto que toma muy en cuenta la relación energía/proteína que debe primar en todo estado de balance.

Existen cuatro métodos para establecer los requerimientos proteicos para mantenimiento.

El primero consiste en la medición del nitrógeno endógeno urinario, con una dieta libre de nitrógeno, pero con el riesgo de que el animal rechace el alimento por no recibir la suficiente energía en la dieta, lo cual puede invalidar los resultados.

El segundo es el balance de nitrógeno que puede realizarse en corto tiempo, y proporciona valores altamente confiables cuando se realiza en condiciones controladas.

El tercero es mediante experimentos de alimentación, en los que se determina la cantidad de proteína necesaria para mantener a un animal adulto en peso constante; este peso, no indica la clase de tejido (muscular, óseo, adiposo o simplemente agua) de la ganancia o pérdida de peso.

El cuarto es el método de sacrificio comparativo, que muestra la composición corporal animal antes y después de un período de alimentación (Galvani et al., 2009; Marcondes et al., 2011; Souza et al., 2012).

2.9. SACRIFICIO COMPARATIVO:

La técnica de sacrificio comparativo fue ideada por los ingleses Lawes y Gilbert (1861) para medir los cambios en la composición corporal de los animales durante un período de alimentación. La técnica fue abandonada debido a su alto costo; sin embargo, fue retomado por Garrett et al. (1959) y

refinado por Lofgreen y Garrett (1968), siendo hoy en día la piedra angular en los estudios de requerimientos nutricionales de animales.

La técnica consiste en sacrificar un grupo representativo de animales al inicio del experimento, alimentar el resto de animales por un período de tiempo y sacrificarlos al final del experimento para medir la retención de energía, proteína o cualquier otro nutriente en sus cuerpos. El protocolo se apoya en la asunción de que todos los animales tienen la misma composición corporal al inicio del experimento, por lo que el éxito de la técnica radica en la habilidad de predecir con precisión la composición corporal inicial de los animales. Lo ideal sería sacrificar animales gemelos, lo cual es imposible, por lo que la aleatorización y la replicación de los animales, posibilita minimizar el error sistemático (Blaxter, 1967).

La técnica de sacrificio comparativo es la forma de estimación más directa de la retención de nitrógeno en el cuerpo de un animal después de un periodo de alimentación (Blaxter, 1966); fue utilizado por Lawes y Gilbert en 1859 para evaluar el efecto de la alimentación sobre la composición corporal de vacuno, ovino y porcino. Fue retomado por Garrett et al. (1959), para medir la retención de energía en ovinos y vacunos. Actualmente, la técnica de sacrificio es el estándar para medir la composición corporal de los animales de granja, y fundamental en estudios de crecimiento y nutrición animal (Mitchell, 2007).

La técnica consiste en alimentar un lote de animales con una dieta estándar durante un periodo inicial, luego se sacrifica un grupo representativo al inicio del experimento para establecer su calor de combustión corporal inicial; los

demás animales se distribuyen en grupos y se alimentan individualmente por un período de tiempo a diferentes niveles de consumo de nitrógeno, al término del experimento, se sacrifican todos los animales para medir su nitrógeno corporal final; la retención de nitrógeno se determina por diferencia (Blaxter, 1966).

El proceso, en ovinos, incluye la separación del animal sacrificado en carcasa, menudencia, sangre y lana (Rattray et al., 1973); la remoción del contenido gastrointestinal, y división de la carcasa en dos mitades; una mitad se enfría por 48 horas y se pesan los cuartos dentro del agua a 4°C para su gravedad específica, y la otra mitad se congela, muele y analiza su composición. El hígado y la sangre, se pesan y muestrean para análisis. Las menudencias se congelan, muelen y analizan.

El peso corporal vacío está formado por la carcasa caliente y los demás componentes libres de contenido gastrointestinal (Garrett y Hinman, 1969).

La retención de nitrógeno se estima como la diferencia en el contenido de nitrógeno corporal entre los animales sacrificados al inicio y al final del ensayo. Puesto que es imposible sacrificar dos veces un animal, el método más usual es el sacrificio de un grupo de animales similares en el inicio para estimar el valor medio del nitrógeno corporal inicial (Blaxter, 1989).

La técnica de sacrificio comparativo, tiene sólo dos limitaciones: la precisión de los análisis y la asunción básica que inicialmente los dos grupos de animales tienen el mismo contenido de energía; con un apropiado número y aleatorización de animales, la última asunción no conduce a error sistemático (Blaxter, 1966).

2.10. ANTECEDENTES:

2.10.1. Sobre los requerimientos proteicos de los camélidos

Los requerimientos de proteína de los camélidos no están claramente definidos puesto que existen discrepancias entre las distintas fuentes. Los camélidos tienen una excepcional habilidad para reciclar y utilizar urea, por lo que sus requerimientos de proteína parecen ser relativamente bajos.

El primer estudio sobre requerimientos de proteína en camélidos fue realizado por Huasasquiche (1974), quien a través de un experimento de balance de nitrógeno en alpacas machos castrados de 3 años de edad estimó un requerimiento de proteína cruda de mantenimiento de 3.5 g/W^{0.75}, equivalente al 6.3 % de la dieta. Según López y Raggi (1992), el requerimiento de proteína cruda para mantenimiento de los camélidos es de 7.4% de la dieta; mientras que para crecimiento, con ganancias de 50 a 200 g/d, el requerimiento de proteína cruda varía de 7.8 a 9.1% de la dieta. Para Johnson (2004), las llamas, pueden estar bien con una dieta de mantenimiento de 8 a 10% de proteína cruda y 10 a 12% para crecimiento, gestación avanzada y lactación. Cooper (2006) indica que las alpacas normalmente requieren un 8% de proteína cruda en la dieta para mantenimiento, mientras que en gestación avanzada o inicio de lactación, el requerimiento de proteína aumenta de 12 a 15%. Para Davies et al. (2007), el requerimiento de proteína de alpacas es menor que el de llamas, por lo que no son válidas las extrapolaciones de los requerimientos entre llamas y alpacas.

A partir de los datos de Huasasquiche (1974) obtenidos en alpacas machos, Van Saun (2006) hizo la extrapolación del requerimiento de proteína para llamas estableciendo el mismo valor para ambas especies de camélidos; sin embargo, otros estudios han mostrado que las llamas tienen diferente requerimiento de proteína que las alpacas.

Los estudios comparativos de balance de N han encontrado también amplias diferencias en la dinámica del N (ingestión y excreción) entre llamas y alpacas, donde las llamas tienen mayor requerimiento de N que las alpacas, declarando la no validez de las extrapolaciones entre las dos especies (Davies et al., 2007). Estos antecedentes descartan cualquier tentativa de utilizar datos de llamas en alpacas o a la inversa, por lo que es necesario impulsar los estudios específicos sobre los requerimientos nutricionales de los camélidos en las reales condiciones de altura a fin de optimizar, la productividad animal y minimizar el impacto ambiental (Hume et al., 2011) en la crianza de estas especies tan importantes en la economía de la población andina.

2.11. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE FORRAJES:

2.11.1. Heno de alfalfa:

La alfalfa es un forraje estándar calificado como insumo proteico por excelencia, debido que contiene casi todo los nutrientes que requieren los animales, principalmente para rumiantes. En el estudio realizado sobre la digestibilidad aparente de forrajes en alpacas, en el cual la composición química del heno de alfalfa fue 20.9 % de materia seca.

87.4 % de materia orgánica, 19.4 % de proteína cruda, 1.1 % de extracto etéreo, 46.3 % de fibra detergente neutro, 34.6 % de fibra detergente ácido (López et al., 2000).

En otro estudio, la composición química de heno de alfalfa maduro expresado en base seca fue: 15 % de proteína cruda, 51.46 % de fibra detergente neutro, 2.50 % de extracto etéreo, 10.34 % de ceniza, 20.70 % de glúcidos no fibrosos y 4284 Cal/g de energía bruta (Bautista, 2009).

2.11.2. Heno de avena:

El forraje heno de avena es un insumo alimenticio de carácter energético, cuya calidad depende de la fertilidad del suelo, etapa o grado fenológico en el momento de la cosecha. Coblenz et al. (2000), encontraron que la calidad del heno avena declinó cuando éste entró a la etapa de floración y fue más resistente a la degradación ruminal. Donde los valores en las etapas de embuche, floración y masoso fueron: para Proteína cruda 11.8, 7.8, 5.9 %; FDN 50.8, 62.2, 62.7 %; FDA 24.9, 34.3, 37.2 % y Lignina detergente acida (LDA) 0.65, 1.51, 4.9 %, respectivamente.

Existen diferencias muy pequeñas en la composición química y digestibilidad de heno de avena cortado en etapa de masoso y madurez, siendo FDN 64.5 y 67.6 %; FDA 37.7 y 40.1 %. La digestibilidad in vivo de la MS, MO y FDA del heno de avena en masoso fue de 52.4, 54.1 y 49.1 %, mientras que en madurez fue de 53.1, 54.9 y 51.5 %, notando un incremento favorable en la etapa de

madurez, aunque este incremento no fue significativo (Kraiem et al., 1997).

La madurez también tiene efecto sobre el consumo voluntario de materia seca (CVMS) por animal. Esto es debido a que la FDN, que aumenta en relación a la madurez de la planta, es más difícil de digerir limitando el consumo por el llenado del rumen (Oba y Allen, 1998). Al respecto (Kraiem et al., 1997), encontraron diferencia significativa en el consumo de forraje de avena cosechado en estado masoso vs madurez (1.40 y 1.34 kg/d).

2.12. DETERMINACIÓN DE PROTEÍNA CRUDA:

En 1883, el investigador Danés, Johan Kjeldahl desarrolló el proceso básico del conocido método actual de análisis de proteína por el método kjeldahl, más propiamente, para analizar nitrógeno orgánico. En esta técnica se digieren las proteínas y otros componentes orgánicos de los alimentos en una mezcla con ácido sulfúrico en presencia de catalizadores. El nitrógeno orgánico total es convertido en sulfato de amonio. La mezcla digerida se neutraliza con una base y se destila posteriormente en una solución de ácido bórico. Los aniones del borato así formados se titulan con HCL estandarizado, lo cual se convierte en el nitrógeno de la muestra.

El resultado del análisis representa el contenido de proteína cruda del alimento ya que el nitrógeno también proviene de componentes no proteicos. Este método ha sufrido varias modificaciones. Así, kjeldahl usó originalmente permanganato de potasio para llevar a cabo el proceso de oxidación, sin embargo, los resultados no fueron satisfactorios, de manera que este

reactivo se descartó., en 1885 Wilforth encontró que se podía acelerar la digestión con el ácido sulfúrico añadiendo algunos catalizadores. Gunning en 1889 sugirió la adición de sulfato de potasio para elevar el punto de ebullición de la mezcla de la digestión para acortar la reacción. Por lo tanto, el procedimiento de esta técnica es más correctamente conocido como el método Kjeldahl, Wilforth, Gunning (A.O.A.C. 1996).

$$\% N = \frac{\text{Gasto mL H}_2\text{SO}_4 * \text{Normalidad H}_2\text{SO}_4 * \text{mEq N}}{\text{Muestra, g}} * 100$$

$$\% \text{Proteína total} = \%N * 6.25$$

2.13. COMPOSICIÓN DE LA CARNE DE ALPACA

La composición química de la carne de alpaca varía de acuerdo a las condiciones de alimentación en pastos naturales o cultivados, reportando los siguientes valores promedios (Tabla 3).

TABLA 3. Composición de la carne de alpaca, % en materia fresca, La energía está dada como Kcal/g de materia fresca.

Tipo de alimentación	Agua	Proteína	Grasa	Minerales	Azúcar	Energía
Pastos naturales	76.01	20.78	1.4	1.14	0.97	1.16
Pastos cultivados	74.68	19.82	3.13	1.18	1.16	1.01

Fuente: Bustinza et al., 1993

El rendimiento de carcasa en camélidos varía de acuerdo al tipo de alimentación; en alpacas alimentadas con pastos naturales, el rendimiento de carcasa fue de 57.3 % y sobre pastos cultivados fue de 63.18 %, encontrándose una correlación significativa entre el peso corporal y el rendimiento de carcasa (0.89 y 0.98), respectivamente (Bustinza et al.,

1993), Cuno (2004) reporta rendimientos de carcasa de 49.8 y 52.0 % se le atribuye este incremento al efecto de la alimentación, manejo y edad de los animales (Bustinza et al., 1993)..

TABLA 4. Composición química de la carne de alpaca a distintos niveles de consumo

Nivel de consumo	H	EE	PT	CT	ELN
	%	%	%	%	%
sacrificio inicial	75.12	4.82	81.39	5.17	8.62
Mantenimiento	73.18	3.98	81.72	5	9.31
Intermedio bajo	73.5	4.05	81.93	5.02	9
Intermedio alto	73.6	5.01	80.68	4.92	9.4
Ad libitum	73.36	3.97	81.01	4.88	10.14

Fuente: Cuno, 2004

En condiciones de crianza en la comunidad de (Chichillapi, Puno), las alpacas de 2 años de edad tuvieron un peso vivo de 36,13 Kg (Velo, 1991); en las alpacas huacaya machos de 2 años de edad del Centro de Producción La Raya, presentaron un peso vivo fue de $37,5 \pm 6,33$ Kg. (Ávila, 1978); así alpacas huacaya machos de 2 años de edad de la Rural Alianza EPS mostraron un peso vivo de $37,66 \pm 6,51$ Kg (Ccopa, 1980); asimismo los pesos promedio de carcasa de alpacas huacaya machos de 2 años de edad del CIP La Raya, obtenidos a las 2 horas de oreo fueron 32,25 y 56,58 Kg en alpacas criadas en pastos naturales y cultivados respectivamente, obteniéndose rendimientos de carcasa de 57,53 y 63,30 % para cada una de las condiciones de alimentación (Gómez, 1991).

En relación entre el peso vivo y rendimiento de vísceras de alpacas alimentadas con pastos cultivados los pesos fueron de: $89,33 \pm 6,77$ Kg para peso vivo; $0,867 \pm 0,11$ Kg para peso de pulmones; $0,571 \pm 0,13$ Kg para el corazón; $1,441 \pm 0,07$ Kg para el hígado; $0,107 \pm 0,02$ Kg para el bazo; 1,303

$\pm 0,23$ Kg para el estómago; $1,308 \pm 0,26$ Kg para los intestinos; $9,583 \pm 1,11$ Kg para la piel más la fibra; $3,470 \pm 0,24$ Kg para la sangre; $2,741 \pm 0,18$ Kg para la cabeza y $2,18 \pm 0,19$ Kg para las patas, en animales de 2 años de edad (Gómez, 1991)

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de estudio

El experimento se realizó en el Centro de Investigación y Producción (CIP) La Raya de la Universidad Nacional del Altiplano, a una altitud de 4200 msnm, ubicada entre las coordenada $14^{\circ} 30' 33''$ latitud sur y $70^{\circ} 57' 12''$ longitud oeste (Holgado et al., 1979), ubicado en el distrito de Santa Rosa, Provincia de Melgar, Dpto. de Puno, entre los meses de abril - agosto del año 2016. A una temperatura promedio de 10.2°C , con una mínima de 2.1°C y una máxima de 18.4°C (rango de -10.7 a 17.8°C) y una precipitación pluvial de 525.7mm., de clima frío y seco.

Los análisis químicos se realizaron en el Laboratorio de Nutrición y Alimentación Animal de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno, entre los meses de agosto - noviembre del año 2016, a una altitud de 3825 m.s.n.m., con las coordenadas geográficas de $15^{\circ} 49' 34''$ latitud Sur y $70^{\circ} 00' 43.5''$ longitud Oeste del Meridiano de Greenwich (SENAMHI, 2009).

3.2. Instalaciones

Las instalaciones estuvieron conformadas por 32 jaulas de alimentación de 1.2 m x 2.5 m (16 jaulas por especie), para el confinamiento de los animales, construidas de troncos de eucalipto, fijados con pernos metálicos, divididas con mallas metálicas y techo de calamina.

3.3. Animales

En el experimento se emplearon 20 llamas y 20 alpacas machos, de 2 años de edad, clínicamente sanos, procedentes de la población de llamas y alpacas al pastoreo en pastizales de predominancia gramíneas procedentes de la cabaña Lloqueta del CIP La Raya de la Universidad Nacional del Altiplano; un grupo de cuatro llamas y cuatro alpacas fueron sacrificados al inicio del experimento y los grupos restantes fueron confinados en 16 jaulas individuales por especie (32) y alimentados en cuatro niveles de consumo los cuales fueron destinadas para experimento de sacrificio comparativo al final del experimento (Tabla 5).

TABLA 5. Distribución muestral de llamas y alpacas para el experimento de sacrificio comparativo.

NIVEL DE CONSUMO	SI	M	IB	IA	AL
N° DE LLAMAS	4	4	4	4	4
N° DE APACAS	4	4	4	4	4
TOTAL	8	8	8	8	8

SI = Sacrificio Inicial, M = Mantenimiento, IB = Intermedio Bajo, IA = Intermedio Alto, AL = Ad libitum.

El modelo animal para el experimento estuvo conformado por una llama macho en crecimiento de 2 años de edad de 60 kg de peso, con una ganancia de peso de 200 g/d (García et al., 2002) y una producción de 1.2 kg/año de vellón (Stemmer et al., 2005); y una alpaca macho de 2 años de edad de 40 kg de peso y una ganancia de peso de 100 g/d, tomando en consideración que los camélidos sudamericanos alcanzan pesos adultos a los 5 años de edad (Wurzinger et al., 2005; Southey et al., 2006).

3.4. Dieta experimental

La dieta experimental estuvo conformada por un concentrado fibroso para alpacas y/o llamas, elaborado con forrajes heno de avena (*Avena sativa*) y

heno de alfalfa (*Medicago sativa*), procesados mecánicamente con un molino/picador forrajero Trapp TRF-700, a 12mm Ø de tamaño de partícula, siguiendo las recomendaciones de Heinrichs et al. (1999), con adición de algunas fuentes de minerales, formulado según las recomendaciones nutricionales para camélidos, estimados factorialmente (Carmean et al., 1992; Van Saun; 2006; Flores y Guevara, 1994; Roque, 2009) (Tablas 6).

TABLA 6. Requerimientos diarios de energía y proteína de llamas machos en crecimiento de 60 kg de peso y una ganancia de peso de 200 g/día.

Requerimientos	Modelos de Predicción	Valores calculados
Mantenimiento	EM (Kcal/d) = 85.2 Kcal/W _{Kg} ^{0.75} PC (g/d) = 3.5 g PC/W _{Kg} ^{0.75}	EM = 2062 Kcal/d PC = 85 g/d
Ganancia de peso	EM (Kcal/d) = 7.25 Kcal/g de ganancia PC (g/d) = 0.284 g PC/g de ganancia	EM = 1088 Kcal/d PC = 43 g/d
Totales	Energía Metabolizable Proteína Cruda	EM = 3150 Kcal/d PC = 128 g/d
Mantenimiento	IMS = 45 g/W _{Kg} ^{0.75}	IMS = 1089g/d

Fuente: Carmean et al. (1994), Huasasquiche (1974), NRC, 1981c, Van Saun (2006).

La relación de proteína y energía fue constante, en consideración a que el requerimiento de proteína está en relación directa al requerimiento de energía, a fin de mantener la estabilidad de los metabolitos sanguíneos, tales como los ácidos grasos no esterificados (NEFA), β-hidroxibutirato, nitrógeno ureico sanguíneo (BUN) y glucosa (Robinson et al., 2005; Pittroff et al., 2006).

TABLA 7. Requerimientos diarios de energía y proteína de alpacas machos en crecimiento de 40 kg de peso y una ganancia de peso de 100 g/día.

Requerimiento	Modelo de Predicción del requerimiento	Valor calculado
Mantenimiento	EM (kcal/d) = 71 Kcal/W _{Kg} ^{0.75} PC (g/d) = 3.5 g PC/W _{Kg} ^{0.75}	EM = 1129.3 Kcal/d PC = 55.7 g/d
Ganancia de peso	EM (Kcal/d) = 5.5 Kcal/g de ganancia PC (g/d) = 0.284 g PC/g de ganancia	EM = 275.0 Kcal/d PC = 14.2 g/d
Totales	Energía Metabolizable Proteína Cruda	EM = 1471.8 Kcal/d PC = 69.9 g/d

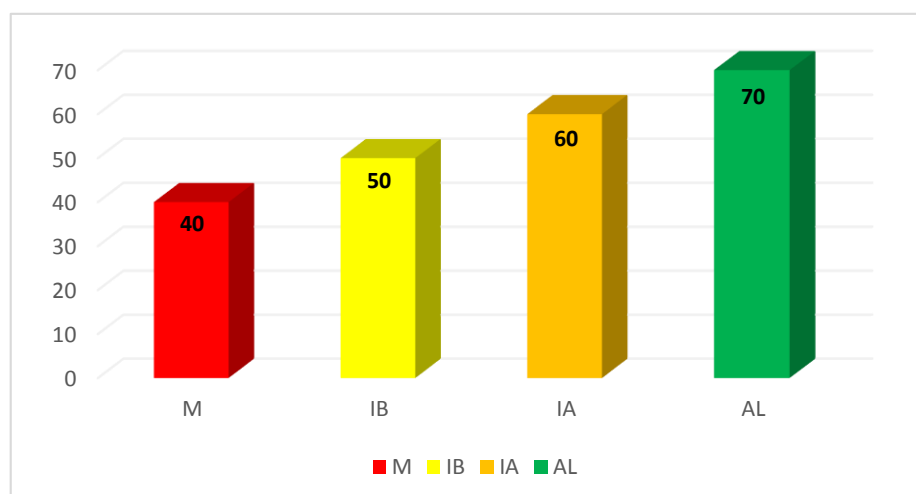
Fuente: Flores y Guevara (1994), Huasasquiche (1974), NRC (1981c), Van Saun (2006).

La formulación de la dieta experimental (Tabla 6) tomo en cuenta los valores de energía metabolizable y proteína del heno de cebada y alfalfa en llamas (Ugarte, 2007), así como del heno de avena y alfalfa en alpacas (Cáceres, 2002; Mamani, 2009).

TABLA 8. Dieta experimental para la alimentación de llamas y alpacas machos de 2 años de edad.

INSUMOS	Mezcla	Valor nutricional de la mezcla en 100 % de materia seca	
	%		
Heno avena	49.800	Energía metabol., Kcal/g	2.29
heno alfalfa	49.800	Proteína cruda, % min	12.00
Suplamin difos	0.200	Fosforo, % min	0.30
Sal común	0.200	Sodio, % min	0.18
Total	100.000	FDN, % min	51.56

El consumo de alimento en materia seca (MS) fue de acuerdo al nivel de alimentación, entre $40 \text{ g/W}_{\text{Kg}}^{0.75}$ en el nivel de mantenimiento, $50 \text{ g/W}_{\text{Kg}}^{0.75}$ en el nivel de intermedio bajo, $60 \text{ g/W}_{\text{Kg}}^{0.75}$ en el nivel de intermedio alto y $70 \text{ g/W}_{\text{Kg}}^{0.75}$ en el nivel *ad libitum*, con un promedio de $55 \text{ g/W}_{\text{Kg}}^{0.75}$, por lo que las cantidades de materia seca a suministrar a los demás niveles de alimentación fueron 1.25, 1.50 y 1.75 veces el consumo en el nivel de mantenimiento, los cuales se ajustaron durante el periodo de acostumbramiento, estos patrones de alimentación fueron iguales para ambas especies (llamas y alpacas) fig. 2

FIGURA 1: Niveles de consumo de alimento ($\text{g/Wkg}^{0.75}$) en llamas y alpacas

M mantenimiento, IB intermedio bajo, IA intermedio alto, AL *ad libitum*.

3.5. Manejo de animales durante el experimento

Los animales procedieron de un sistema pastoril, por lo que su acostumbramiento al manejo en confinamiento fue gradual y sistemático, en tres etapas, a fin de minimizar los efectos de la neofobia (Boogert et al., 2006), para garantizar el bienestar animal, el éxito experimental y la validez de los resultados.

Los animales en experimentación (20 llamas y 20 alpacas) fueron elegidos aleatoriamente, de una población de 500 camélidos (llamas y alpacas) que pastoreaban de manera conjunta en la cabaña de Lloketa (CIP La Raya) donde se alimentaban a base de pastos naturales. Para luego ser trasladados al centro de investigación.

3.5.1. Fase de acostumbramiento:

Para el proceso de acostumbramiento, durante la primera semana los animales permanecieron en un potrero amplio de pastos naturales, consumiendo la vegetación natural disponible; la segunda y tercera

semana se realizó la estandarización de la alimentación, en un corral amplio donde se le suministró henos enteros de avena 50%, alfalfa 50% y agua *ad libitum*; para que se acostumbren a consumir forrajes. Los dos primeros días las alpacas mostraron poco interés por el consumo de forrajes mientras que las llamas desde el primer día mostraron interés de consumo del heno, a partir del tercer día las alpacas empezaron a picar el heno, mientras que las llamas al tercer día ya consumían el heno en su gran mayoría. A la tercera semana el consumo fue masivo en llamas y alpacas.

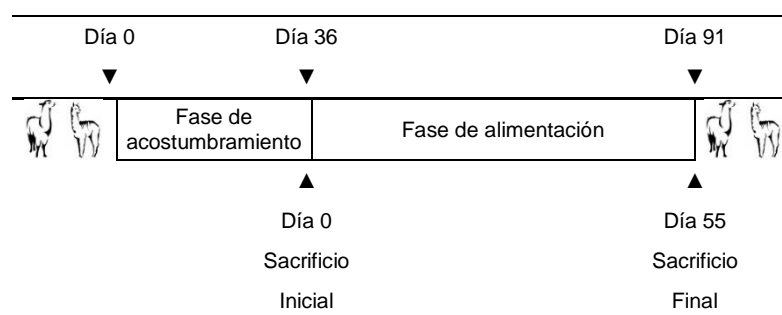
La cuarta semana se le suministró la dieta experimental para que aprendan a consumir en comedero la mezcla forrajera molida y demoraron 2 días para volver a acostumbrarse. Para este fin se tuvo que sub dividir en grupos de 10 animales por especie, en corrales construidas con paneles metálicos, acondicionados con comederos y bebederos en recipientes de plástico con una capacidad de 30 L. el alimento fue ofrecido fue en base al consumo según al peso corporal, para llamas 2 Kg/animal y en alpacas de 1 Kg/animal.

La quinta semana el consumo era a plenitud, pasados los 36 días se dió inicio a la fase de alimentación en jaulas individuales. A partir del día 37 se inició con la fase de alimentación y con ello el sacrificio inicial, con la asunción de que los camélidos colaboran de sobremanera en el trabajo experimental cuando son debidamente acostumbrados al manejo en confinamiento (Roque, 2009; Lund et al., 2012).

3.5.2. Fase de alimentación:

La fase de alimentación tuvo inicio con el sacrificio inicial en donde 4 llamas y 4 alpacas fueron sacrificados para establecer su contenido de nitrógeno corporal inicial; las 16 llamas y 16 alpacas restantes fueron distribuidos aleatoriamente en cuatro grupos de cuatro animales, confinadas en jaulas individuales, donde fueron alimentadas con heno de avena y alfalfa en una proporción de (1:1) en cuatro niveles de consumo (mantenimiento, intermedio bajo, intermedio alto, y ad libitum) durante 55 días. El concentrado fibroso se le suministró en dos partes, siendo alimentadas a las 8 am. y 1 pm., el alimento fue procesado mecánicamente (picada) en 12 mm Ø de tamaño de partícula, el agua se ofreció a libre consumo en un recipiente de 4 litros. Los residuos de alimento se retiraron y pesaron en forma diaria a las 7 am. el control de la ganancia de peso se determinó pesando a los animales cada 7 días.

FIGURA 2. Esquema del experimento de sacrificio comparativo.



3.5.3. Sacrificio de animales:

Los animales en experimentación fueron beneficiados en el mismo Centro Experimental La Raya de la UNA-Puno al terminar la fase de alimentación.

El sacrificio de los animales se realizó en base al reglamento tecnológico de carnes (MINAG, 1995) y acuerdo a las recomendaciones de Gómez (1991),

Los animales a beneficiarse entraron en un ayuno de 24 horas de alimento sólido y 12 horas de líquido, completándose dicho periodo en el corral de espera donde permanecieran los animales hasta horas antes del beneficio.

Los animales previo al sacrificio fueron pesados con una balanza electrónica digital con plataforma con una capacidad de 500 kg y una sensibilidad de 0.1 g, luego fueron registrados sus pesos respectivos de cada uno de los animales a beneficiarse.

El degüello se realizó mediante la sección de las venas y arterias del cuello, produciéndose la sangría y la subsecuente muerte del animal, posteriormente se secciono la articulación Atlanto-occipital, al mismo tiempo se realizó el izado para una evacuación total de la sangre, para luego registrar inmediatamente el peso de la sangre evitando la evaporación.

Una vez desangrado el animal, se procedió al desuello con la separación de la piel del cuerpo del animal en toda su extensión, para

luego separar la cabeza de la canal a nivel de la articulación Atlanto-occipital.

Las patas fueron separadas de la canal a nivel de la articulación de los huesos tarso, metatarsiano y a nivel de la articulación de los huesos carpo, metacarpiano de los miembros posteriores y anteriores respectivamente, los que constituyen los apéndices, controlando los pesos respectivos por separado.

Concluido el desuello, se realizó la evisceración mediante un corte en la línea ventral desde la abertura anterior de la cavidad torácica, seccionando el esternón hasta la cavidad pelviana, separando la sínfisis púbica, se incide las fascias y músculos hasta exponer las vísceras torácicas y abdominales.

Luego se realizó la evisceración de los órganos abdominales y torácicos, para luego ser pesados cada uno de ellos. El estómago e intestino se pesaron y fueron registrados su peso, luego se registra el peso sin contenido de bazofia, previa evacuación y lavado de los mismos. El corazón, hígado y pulmones fueron extraídos seccionando la unión con sus respectivas estructuras anatómicas a las que se encuentra ligada y luego fueron registrados sus pesos respectivos.

Cada uno de los órganos fueron muestreados de inmediato una muestra representativa los cuales fueron pesados y conservados herméticamente en bolsas de polietileno y registrados la respectiva identificación y rotulados minuciosamente, de igual manera con las demás otras partes del animal como el muestreo del músculo

longisimus fue inmediato terminando el izado de la carcasa, la piel más fibra fue muestreada de la región del cuello. Concluido con el sacrificio se colectaron las medias carcasas y las muestra de las diferentes estructuras anatómicas y órganos del animal debidamente rotulados para su análisis en el laboratorio (sangre, hígado, corazón, pulmón, intestinos, músculos, piel más fibra,) estas se conservaron en refrigeración y se procesaron al día siguiente. La carcasa, fue pesada en caliente y dividida por la línea dorsal con sierra en dos mitades, una mitad se destinaron para consumo, y la otra mitad lado derecho (no incluye cuello) se conservó en congelación a (-30°C) en la cámara de congelación del frigorífico de la UNA Puno, hasta su procesamiento.

3.5.4. Procesamiento de muestras para el análisis:

El procesamiento de muestras se inició con el descarnado que consistió en separar los músculos de los huesos de toda las carcasas, tanto llamas como alpacas, los músculos y huesos obtenidos fueron pesados por separado y registrados los pesos respectivos, posteriormente los músculos fueron sometidos a un proceso de molienda con un molino Berkel (1.5 HP) y luego emulsificados y/o homogenizados con el equipo Cutter a una velocidad de 3000 rpm para garantizar la homogeneidad de grasa, músculos, y otros componentes de la carne, finalmente fue muestreada para su análisis (aproximadamente 500 gramos de carne emulsificada). Los huesos de la misma manera fueron triturados artesanalmente y luego molidos

con un molino manual marca corona, y así obtener harina de hueso homogénea.

Las muestras fueron almacenadas en bolsas de polietileno y rotuladas cada uno de las muestras, para su respectivo análisis laboratorial.

Las muestras obtenidas fueron sometidos a un proceso de desecación, para determinar la materia seca, las muestras fueron puestas en horno desecador Drying Cabinet con aire caliente forzado a 60 °C (estufa Ecocell) hasta un peso obtener un peso constante (>72 h), y posteriormente las muestras secas fueron molidas con un molino manual de mesa marca corona.

Las muestras molidas de las estructuras anatómicas y órganos fueron reagrupados, previamente se realizó una ponderación general de todos los órganos y estructuras anatómicas en relación al peso fresco vacío que se registró en el momento del sacrificio, este peso es el contenido total de sangre, vísceras rojas – blancas, musculo (incluye hueso), piel más fibra, después fue transformada en materia seca, utilizando los datos de materia seca que posee cada estructura corporal muestreada durante el sacrificio y procesadas en laboratorio, Esta forma de manejo con las muestras se realizó a fin de obtener un sola sub muestra general representativa de todo el cuerpo del animal conformada por: sangre, vísceras blancas – rojas, carne emulsificada, hueso molido, piel más fibra, para facilitar los análisis que se proponen a determinar considerando que esta sub muestra representa a un animal en toda su composición pero expresado

en materia seca (un cuerpo seco). Seguidamente esta sub muestra general se conservó en bolsas de polietileno hermético debidamente rotulados hasta el momento de sus respectivos análisis.

3.6. Análisis químicos:

Los análisis químicos del alimento, y cuerpo animal se realizaron en el laboratorio de nutrición y alimentación animal de la facultad de Medicina Veterinaria y zootecnia de la UNA Puno, a través de los métodos oficiales de la AOAC (2005), habiéndose determinado extracto etéreo (EE), fibra detergente neutro (FDN), energía bruta (EB) y cenizas totales (CT) de las muestras secadas en horno secador de aire caliente forzado a 60°C hasta peso constante. El contenido de grasa bruta se determinó por extracción a reflujo con hexano en soxhlet, la fibra detergente neutro por extracción a reflujo en analizador de fibra (Velp Científica), el nitrógeno total por análisis Kjeldahl (Velp Científica), las cenizas por incineración a 600°C durante 4 horas en mufla Thermoline 48000 y la energía por calorimetría de bomba (Parr Instrument Co.) según las recomendaciones de AOAC (1995) Todos los análisis se realizaron por duplicado, habiéndose repetido si los resultados varían en más del 5% del promedio.

3.7. Determinación de nitrógeno en las muestras:

Este método tiene tres etapas: digestión, destilación, y titulación.

Digestión: llamado también sulfatación, se realizó por ebullición de la muestra homogénea en ácido sulfúrico mezclado con reactivo catalizador. En este proceso, el carbono se convierte en tetróxido de carbono (CO₄), el hidrogeno en agua (H₂O), y el nitrógeno en sulfato de amonio ((NH₄) SO₄).

Destilación: es la separación del amonio capturado en el sulfato, por adición del hidróxido de sodio (NaOH), con ayuda de calor. En este proceso el amonio (NH_4) se convierte en amoniaco (NH_3) gas libre, y el sodio se combina con el sulfato, formándose sulfato de sodio (Na_2SO_4). El gas amoniaco (NH_3) se recupera por destilación a vapor de agua (hidrato de amonio) hacia el receptor de una solución de ácido bórico al 2% para la recepción del NH_3 , formándose borato de amonio ($(\text{NH}_4)_3\text{BO}_4$) como producto final de la destilación. A medida que se colecta amoniaco, la solución de recepción cambia de color.

Titulación: en este proceso se mide la cantidad de amoniaco colectado en la solución de destilación. Utilizamos la solución estándar de ácido sulfúrico, siendo la normalidad de 0.050; 0.075; 0.1 N, dependiendo del contenido de nitrógeno en las muestras de alimento (Roque, 2009).

3.8. Determinación de la retención de nitrógeno

La ganancia o retención de nitrógeno corporal de los animales se determinó mediante el método de beneficio comparativo (Ratray et al, 1973). En base a la diferencia de contenido de nitrógeno total final de cuerpo vacío de llamas y alpacas alimentadas durante 55 días de experimento de alimentación, menos la cantidad de nitrógeno total inicial de cuerpo vacío de llamas y alpacas sacrificados al inicio de la fase de alimentación, método de Garrett (1979).

El contenido de nitrógeno inicial de las 16 llamas y alpacas de la prueba de alimentación, se estimó a partir de la ecuación de regresión del contenido

de nitrógeno corporal “Y” sobre el peso vivo “X” de las llamas y alpacas de sacrificio inicial. (Tabla 7 y 8). Obteniéndose como resultado las siguientes ecuaciones para llamas y alpacas respectivamente:

$$\text{Llamas: } y = 0.0399x - 1.9767 \quad (R^2 = 0.9878)$$

$$\text{Alpacas: } y = 0.0159x + 0.2639 \quad (R^2 = 0.9874)$$

Por lo que el nitrógeno retenido corresponde a la diferencia entre el contenido de N del cuerpo vacío de los animales sacrificados con y sin alimentación de la dietas experimentales ($\text{g}/\text{W}^{0.75}$) que fue determinado por la técnica de sacrificio comparativo (Galvani et al., 2009; Marcondes et al., 2011; Souza et al., 2012).

3.9. Determinación de eficiencia de uso de nitrógeno:

La eficiencia de uso de nitrógeno se calculó mediante las mediciones de nitrógeno retenido ($\text{g}/\text{d}/\text{W}^{0.75}$) y el nitrógeno consumido ($\text{g}/\text{d}/\text{W}^{0.75}$). El porcentaje de eficiencia de las dietas con diferentes niveles de nitrógeno se determinó mediante la relación de nitrógeno retenido sobre el consumo de nitrógeno.

3.10. Análisis estadístico:

Los datos obtenidos en el experimento se expresaron en medidas de tendencia central y dispersión (promedio y desviación estándar, respectivamente).

Los datos de la retención de nitrógeno para el animal se analizaron a través del análisis de varianza (ANVA) de experimentos (en llamas y alpacas) en diseño Bloque Completo al Azar con dos bloques (especies), y cuatro niveles de consumo (tratamientos), mediante el procedimiento GLM

(General Lineal Model) del programa estadístico SAS, sujeto a los principios de aleatoriedad, repetición y control local del error experimental, y los supuestos de normalidad de errores, independencia de las unidades experimentales y homogeneidad de varianzas, según el siguiente modelo aditivo lineal fijo, aun nivel de significancia de $\alpha= 0.05$ (Kuehl, 2001).

$$Y_{ij} = \mu + B_i + T_j + \xi_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} : Variable de respuesta

μ : Media general

B_i : Variación entre especies (bloques)

T_j : Variación entre niveles de consumo (tratamientos)

ξ_{ij} : Variación entre observaciones (error)

Y para la comparación de significancia se utilizó la prueba de tukey para su comparación de medias respectivo.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Ganancia de peso corporal

Los animales en experimentación iniciaron la fase de alimentación con un peso promedio de 106.6 ± 7.7 Kg en llamas y 55.7 ± 4.9 Kg en alpacas; al final de la fase de alimentación transcurridos los 55 días, los pesos corporales fueron variables, para llamas fueron desde 98.41 ± 5.78 Kg en el nivel de mantenimiento, 104.33 ± 8.57 Kg en el nivel intermedio bajo, 111.93 ± 7.69 Kg en el nivel de intermedio alto, 118.05 ± 7.68 Kg en el nivel de ad libitum. Para alpacas fue desde 51.34 ± 5.06 Kg en el nivel de mantenimiento, 53.82 ± 4.48 Kg en el nivel intermedio bajo, 59.08 ± 5.06 Kg en el nivel de intermedio alto y 60.78 ± 2.22 Kg en el nivel de ad libitum. (Anexo, Tabla B9, B10).

La evolución de los pesos corporales fue homogénea con tendencia creciente directamente proporcional con el incremento del nivel de consumo. Las ganancias de peso mostraron una tendencia creciente, para el caso de llamas se tuvo ganancias desde -1.40 Kg en el nivel de mantenimiento, 1.60 Kg en el nivel intermedio bajo, 6.70 Kg en el nivel intermedio alto, y 7.15 Kg en el nivel ad libitum. mostrando una relación directa con el nivel de consumo de alimento, equivalente a -25.45 , 29.09 , 121.82 y 130.0 g/día ó -0.819 , 0.869 , 3.509 , y 3.605 g/d/W^{0.75}, respectivamente (Figura 3).

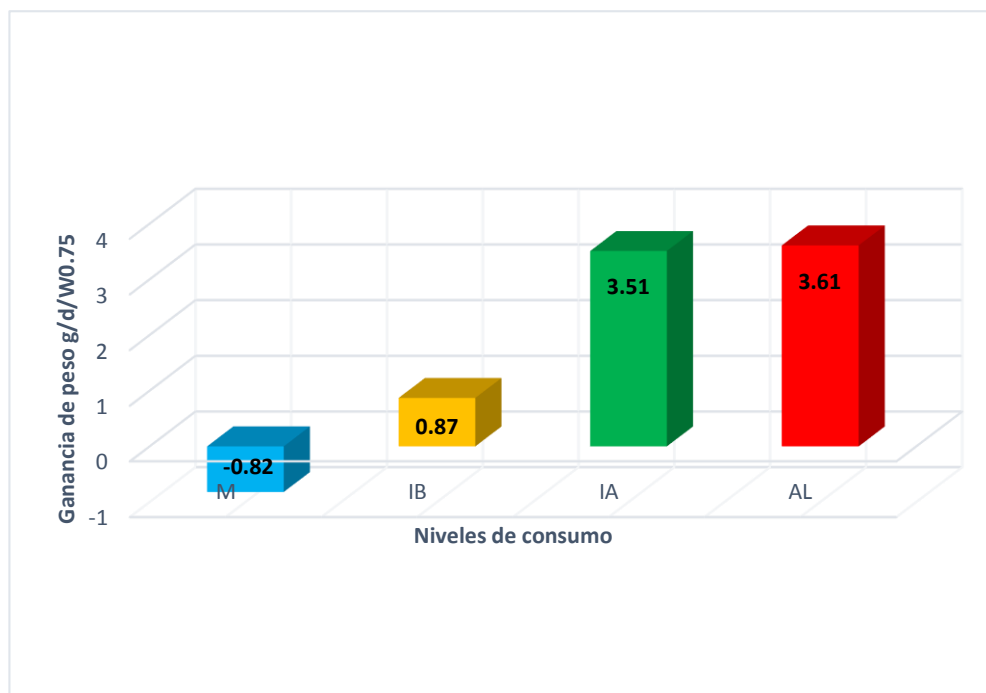
Para las alpacas fue de la siguiente manera -0.80 Kg en el nivel de mantenimiento, 0.90 Kg en el nivel intermedio bajo, 2.40 Kg en el nivel intermedio alto, y 2.63 Kg en el nivel ad libitum. Mostrando una relación directa con el nivel de consumo de alimento, equivalente a 0.767 , 0.987 ,

1.254 y 1.302 g/día ó -0.75, 0.82, 2.04, 2.5 g/d/W^{0.75} respectivamente.

(Figura 4)

Cuno, (2004), en condiciones similares después de 96 días de alimentación encontró ganancias de peso desde: -0.28, 2.00, 4.02, 5.40 kg y -2.9, 20.8, 41.9, 56.3 gramos para niveles de mantenimiento intermedio bajo, intermedio alto y ad libitum, respectivamente, que son mayores a los encontrados en el presente trabajo. Esto debido posiblemente a que sus animales empezaron con un peso inicial promedio de 42.28 kg, y que el alimento utilizado fue heno de alfalfa de media floración con un 17.8 % de proteína. Asimismo Miranda (2000), reporta ganancias de peso de: 11.0 g/d en el nivel de mantenimiento y 106 g/d en el nivel ad libitum en alpacas alimentadas con forraje fresco (alfalfa, dactilis y avena).

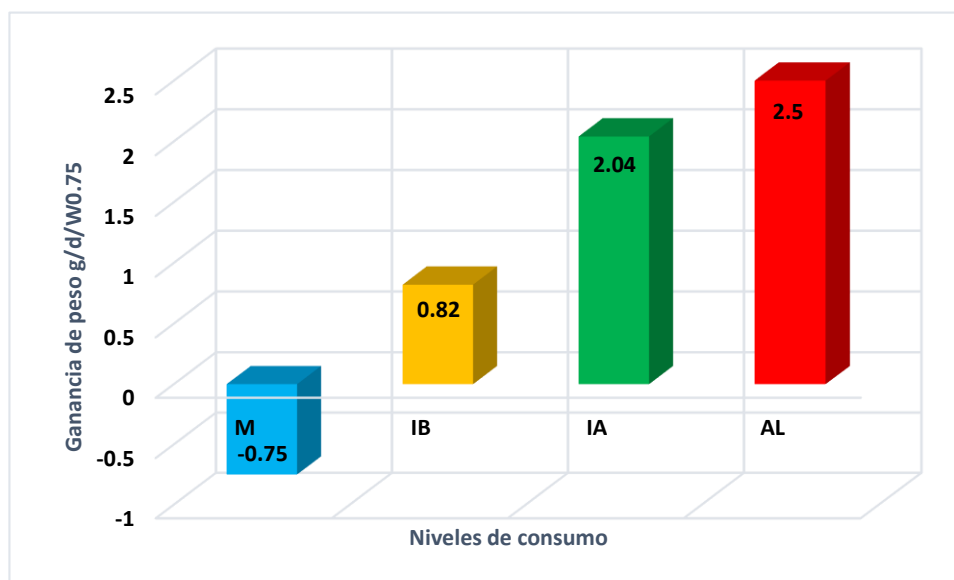
FIGURA 3. Ganancia de peso corporal en llamas durante la fase de alimentación del experimento de sacrificio comparativo.



La evolución de las ganancias de peso tuvo una tendencia creciente, con respecto al incremento de la cantidad de la ración suministrada (niveles de

consumo) tanto en llamas y alpacas que entraron en el experimento de alimentación con el concentrado fibroso transcurrido los 55 días de experimentación.

FIGURA 4. Ganancia de peso corporal en alpacas durante la fase de alimentación del experimento de sacrificio comparativo.



4.2. Retención de nitrógeno:

Se determinó mediante los resultados de nitrógeno obtenido al analizar las muestras de los dos grupos de sacrificio inicial y final. Mediante el método kheldalh.

Para esto se toma en referencia los contenidos de nitrógeno de los animales de sacrificio inicial, con estos datos se realizó una regresión lineal (Anexo, Tabla E7, E8; Grafico A3, A4) y así poder tener una ecuación para cada especie, para ello se considera como la variable independiente al peso vivo Kg y con variable dependiente contenido de nitrógeno del animal Kg/animal (Anexo, Tabla E7, E8). Con la ecuación se calculó su contenido de nitrógeno inicial de los animales del segundo grupo (sacrificio final) para

esto se toma como “X” peso inicial Kg, “Y” retención de nitrógeno Kg/ animal (resultados del análisis kheldalh).

La retención de nitrógeno se determinó mediante la diferencia entre el contenido de nitrógeno inicial y final.

La retención de nitrógeno en llamas fue de 0.432 ± 0.06 , 0.338 ± 0.13 , 0.218 ± 0.04 y 0.150 ± 0.05 ; en los niveles de mantenimiento, intermedio bajo, intermedio alto y ad libitum, respectivamente; mientras que en alpacas se encontró una retención de 0.417 ± 0.07 , 0.373 ± 0.07 , 0.323 ± 0.13 y 0.292 ± 0.05 para los niveles de mantenimiento, intermedio bajo, intermedio alto, y ad libitum respectivamente; en los cuales no se encontró diferencia significativa entre especies y si hubo diferencia significativa entre los niveles de consumo.

Robinson et al., 2005, a través de estudios de balance de N han mostrado que la dinámica del N en alpacas varía de acuerdo al tipo de alimento consumido por los animales, siendo el balance negativo con alimentos pobres en N (paja de trigo) y positivo con alimentos ricos en nitrógeno (heno de alfalfa). Así mismo, los metabolitos sanguíneos varían de acuerdo con el nivel de N en la dieta, siendo los ácidos grasos no esterificados (NEFA), la creatinina y el nitrógeno ureico plasmático (PUN) los más variables.

Así por ejemplo, NEFA y creatinina están en niveles altos con dietas pobres en proteína (paja de trigo), mientras que PUN está elevado (8.1 mmol/L) con dietas ricas en proteína (heno de alfalfa). Los requerimientos de nitrógeno total varían según la edad de los animales, con un valor promedio de $0.60 \text{ g/W}^{0.75}$. Estos resultados evidencian el efecto que tiene la calidad

de los forrajes sobre la utilización del N, el patrón de metabolitos y el posible efecto sobre los requerimientos de N para mantenimiento.

TABLA 9. Peso corporal, consumo de nitrógeno, retención de nitrógeno, y eficiencia de uso de nitrógeno en las llamas del experimento de sacrificio comparativo, 55 días.

VARIABLES	Mantenimiento	Intermedio bajo	Intermedio alto	Ad libitum
Peso corporal inicial, kg	100.65	104.05	108.2	113.6
Peso corporal final, kg	99.25	105.65	114.9	120.75
Peso metabólico promedio, $gW^{0.75}/día$	31.24	32.63	34.4	35.81
Ganancia de peso corporal, g/día	-25.45	29.1	121.82	130
Ganancia de peso corporal, $gW^{0.75}/día$	-0.81	0.89	3.54	3.63
CONSUMO DE NITROGENO				
Consumo de MS Kg/d	1.179	1.539	1.912	2.207
N consumido $g/d/W^{0.75}$	12.62a	15.70b	18.60c	21.18d
RETENCION DE NITROGENO				
Retención de N $g/d/W^{0.75}$	0.432a	0.338a	0.218a	0.150a
Eficiencia de uso de N (%)	3.42a	2.15b	1.17c	0.71d

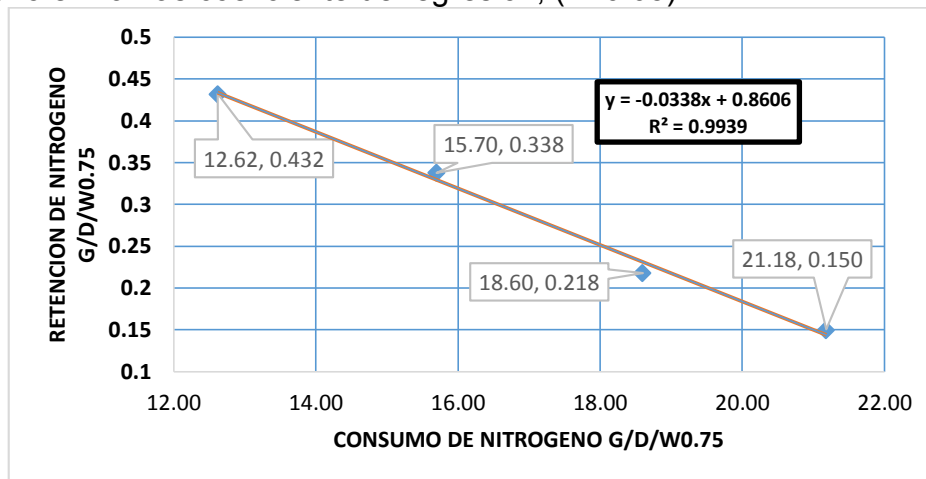
La retención de N en el cuerpo animal depende de la ingestión de N en el alimento. Así por ejemplo, las alpacas alimentadas con alto nivel de nitrógeno (alfalfa) logran mayor retención de N (15.8 g/d) en comparación a las alimentadas con bajo nivel de N (avena) (3.8 g/d), lo cual se puede explicar en el sentido que las dietas con diferentes niveles de proteína alteran la digestibilidad y la retención de ambos componentes (Elamin et al., 2012).

TABLA 10. Peso corporal, consumo de nitrógeno, retención de nitrógeno, y eficiencia de uso de nitrógeno en las alpacas del experimento de sacrificio comparativo, 55 días.

VARIABLES	Mantenimiento	Intermedio bajo	Intermedio alto	Ad libitum
Peso corporal inicial, kg	52.5	53.85	57.25	59.5
Peso corporal final, kg	51.35	54.75	59.65	62.125
Peso metabólico promedio, $gW^{0.75}/día$	19.17	19.86	21.30	21.76
Ganancia de peso corporal, g/día	-14.545	16.364	43.636	47.727
Ganancia de peso corporal, $gW^{0.75}/día$	-0.759	0.824	2.049	2.193
CONSUMO DE NITROGENO				
Consumo de MS Kg/d	0.723	0.930	1.182	1.227
N consumido $g/d/W^{0.75}$	12.62a	15.67b	18.55c	19.51c
RETENCION DE NITROGENO				
Retención de N $g/d/W^{0.75}$	0.417a	0.373a	0.323a	0.292a
Eficiencia de uso de N (%)	3.31a	2.38b	1.74c	1.50c

El peso metabólico corporal promedio, el consumo, y retención de nitrógeno, así como la eficiencia de uso de nitrógeno muestran en la Tabla 9, 10; y la regresión lineal simple de la retención de nitrógeno sobre el consumo de nitrógeno de las llamas y alpacas del experimento de sacrificio, Figura 5, 6.

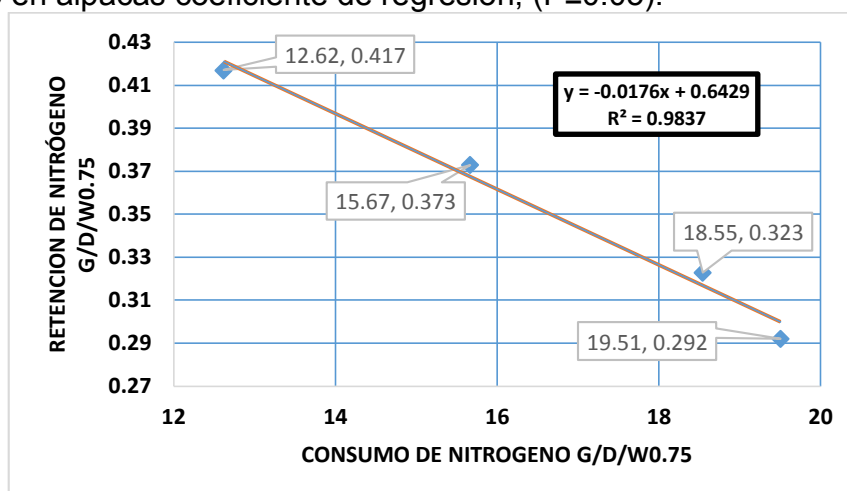
FIGURA 5: Regresión de la retención de nitrógeno, sobre el consumo de nitrógeno en llamas coeficiente de regresión, ($P \leq 0.05$).



El consumo de nitrógeno de las dietas suministradas en cuatro niveles de consumo fueron diferentes ($p \leq 0.05$), tanto en llamas como en alpacas, esta respuesta en camélidos muestra que a medida que aumenta la proporción de nitrógeno suministrado, también incrementa proporcionalmente el consumo de nitrógeno (Huasasquiche, 1974; Davies et al., 2007) se observó similar comportamiento en alpacas (Bautista 2009) lo mismo ocurre en cabras (Fernandes et., al 2007) y en bovinos Chizzotti et., al 2007; Stobo y Roy 1973)

La retención de nitrógeno en llamas y alpacas fueron similares entre las llamas y alpacas que consumieron diferentes niveles de nitrógeno (cuadro D5 y D6 de anexo) esta respuesta en cuanto a la retención de nitrógeno se debería a que las llamas y alpacas que recibieron menores cantidades de nitrógeno, seguramente reciclaron directamente de la sangre vía glándulas salivales hacia los compartimentos (C1 y C2) del estómago anterior.

FIGURA 6: Regresión de la retención de nitrógeno, sobre el consumo de nitrógeno en alpacas coeficiente de regresión, ($P \leq 0.05$).



El reciclaje de nitrógeno corporal en camélidos a través de las glándulas salivales es mayor hacia los compartimentos CI y CII. Así en alpacas alimentadas con forrajes de baja calidad reciclaron el 57% de nitrógeno con heno de avena y 9 % de nitrógeno con heno de alfalfa, en relación al consumo de nitrógeno por día (Aquino 2006). Sin embargo en las llamas se registraron hasta 103 % de reciclaje de nitrógeno cuando se le alimento con heno de avena (6% de proteína) y 3.4 % de nitrógeno con heno de alfalfa (20% de proteína) (Torres 2007). En camélidos sudamericanos el reciclaje de nitrógeno es valiosa en etapas de escases de forrajes cuando están consumiendo pastos fibrosos de baja calidad más aún si estos animales están en crecimiento, lactación, gestación, produciendo fibra en altitudes mayores a los 4000 msnm. Este comportamiento de reciclaje de nitrógeno en camélidos es una ventaja en la síntesis de proteína microbiana para la provisión de proteína verdadera a nivel intestinal para su absorción (Rodríguez 2003)

4.3. Eficiencia de uso de nitrógeno:

Los niveles de consumo de concentrado fibroso suministradas a las llamas y alpacas durante 55 días tuvieron una eficiencia de uso de nitrógeno para llamas de 3.88, 2.53, 1.50 y 1.02 en los niveles de mantenimiento, intermedio bajo, intermedio alto y ad libitum respectivamente, y para alpacas la eficiencia fue de 3.8, 2.69, 2.15 y 1.44 % para los niveles de mantenimiento, intermedio bajo, intermedio alto y ad libitum respectivamente, observándose una disminución directamente proporcional con respecto al incremento del nivel de consumo de nitrógeno. Esta baja eficiencia de utilización de nitrógeno se debería a factores como la calidad de la proteína, el balance de aminoácidos, y la proporción de energía oportuna para la síntesis de proteína microbiana en los compartimentos (CI y CII), y a nivel de los tejidos del organismo; el tamaño de partícula y el contenido de carbohidratos fibrosos de los forrajes empleados y el medio ambiente que afectan a los animales como el estrés debido al manejo en confinamiento.

Estudios realizados en cabras destetadas que consumieron dietas con 105 g PC /Kg MS (grupo 2) utilizaron eficientemente más nitrógeno que el grupo con 80g PC/Kg MS (grupo 1) 128 g (grupo 3) y 155 g (grupo 4) de PC/Kg MS. La eficiencia de utilización de nitrógeno entre los grupos 2, 3, y 4 y entre grupos 1, 3, y 4 fueron similares. La eficiencia parcial de la utilización de nitrógeno disminuye con el incremento del nivel de proteína cruda en la ración. (Negesse, et., al 2 001).

V. CONCLUSIONES

El nivel de consumo de concentrado fibroso no tuvo efecto sobre la retención de nitrógeno en llamas y alpacas, con los cuatro niveles de consumo fueron similares, no se encontró diferencias estadísticas.

La eficiencia de uso de nitrógeno en llamas y alpacas se encontró diferencias significativas entre los cuatro niveles de consumo observándose una tendencia decreciente con respecto al incremento del nivel de consumo de nitrógeno tanto en llamas y alpacas.

VI. RECOMENDACIONES

Evaluar y validar los resultados encontrados en este estudio, en llamas y alpacas según edad, sexo y clase para la producción de carne y fibra en estabulación.

Realizar investigaciones de retención de nitrógeno por beneficio comparativo diferentes condiciones de altitud.

Generar mayor información científica sobre los requerimientos de proteína en llamas y alpacas.

VII. REFERENCIAS

- Aquino, F. 2006. Reciclaje de Nitrógeno Salival en Alpacas Huacaya Alimentadas con Henos de avena y alfalfa. Tesis M.V.Z. universidad Nacional del Altiplano Puno, Perú 72 p
- Aron, B. 1988. Nutrición Animal.
- Association of official agricultural chemist (AOAC) 1995. Official methods of analysis, 16th ed. USA. 180 p.
- Association of official agricultural chemist International (AOAC) 2005. Official methods of analysis, 17th edition.
- Bautista, J. L. 2009. Requerimientos de proteína en alpacas machos (Vicugna pacos) en crecimiento mediante la técnica de sacrificio comparativo. Tesis Doctoral. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima.
- Blaxter, K.L., 1966. Nutrition balance techniques and their limitations. One hundred and eighty-third Scientific Meeting. Seventy-fifth Scottish Meeting. Institute of Biochemistry, University of Glasgow. Symposium Proceedings.
- Blaxter, K. L. 1967. Techniques in energy metabolism studies and their limitations. Proceedings of the Nutrition Society. 26:86-96.
- Bondi, A. y D. Drori, 1989. Nutrición animal; metabolismo proteico en los rumiantes. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, España. 545 p.
- Boogert, N. J., S. M. Reader, and K. N. Laland, 2006. The relation between social rank, neophobia and individual learning in starlings. *Animal Behaviour*. 72:1229-1239.
- Bustinza, V.; Garnica, J.; Maquera, Z.; Larico J.; Apaza, E.; Foraquita, S.; Medina, G.; Bautista, J. Carreon, O. 1993. Carne de Alpaca. Editorial UNA - EPG – MGA – IIPC. Puno-Perú.
- Bustinza, V. 2001. "La alpaca: Conocimiento del gran potencial andino". 1ra. Edic., Publicaciones UNA-Puno. Perú. 57-91

- Cáceres, C. M. 2002. Determinación del valor energético del heno de alfalfa en alpacas. Tesis. Universidad Nacional del Altiplano, Puno.
- Carmean, B. R., K. A. Johnson, D. E. Johnson, and L. W. Johnson. 1992. Maintenance energy requirement of llamas. *Am. J. Vet. Res.* 53(9): 1696-1698.
- Chizzotti, M. L; Valadare S. C. Tedeschi, L. O. Chizzotti F.H and carstens, G.E. 2007. Energy and protein requirements for growth and maintenance of F1Nellore x red angus bulls, steers and heifers. *J. Anim Sci* 85; 1971-1981.
- Coblentz, W.K.; K.P. Coffey; J.E. Turner; D.A. Scarbrough; J.S. Weyers; K.F. Jarrison; Z.B.Daniels; C.F. Rosenkrans; D.W. Kellong and D.S. Hubell. 2000. Effect of maturity on degradation kinetics of sod-seeded cereal grain forage grow in Northern Arkansas. *J. Dairy Sci.* 83: 2499-2511.
- Cooper, N. 2006. Alpaca Nutritional Requirements. *Southern Alpacas Stud.*
- Cuno, F. 2004. Determinacion de la producción de calor y balance energético en alpacas huacaya. Tesis, Facultad de medicina Veterinaria y Zootecnia, UNA-PUNO.
- Davies, H. L., T. F. Robinson, B. L. Roeder, M. E. Sharp, N. P. Johnston, A. C. Christensen, and G. B. Schaalje. 2007. Digestibility, nitrogen balance, and blood metabolites in llama (*Lama glama*) and alpaca (*Lama pacos*) fed barley or barley alfalfa diets. *Small Rumin. Res.* 73(1-3):1-7.
- Elamin, K. M., A. A. Tameem Eldar, A. E. Amin, F. S. Abdalla, and H. E. Hassan, 2012. Digestibility and Nitrogen balance of Sudan Goat Ecotypes Fed Different Energy/Protein Levels. *Asian Journal of Animal Science.* 6(5):230-239.
- Engelhardt, W., and W. Schneider 1977. Energy and nitrogen metabolism in the llama. *Anim. Res. And Dev.* 5: 68-72.
- Estrada, M.A. 2009. Comparación de coeficientes de digestibilidad aparente y balance de nitrógeno en llamas (*Lama glama*) y ovinos (*Ovis aries*) criados en la región andina del altiplano Boliviano. Tesis, Universidad mayor de San Andrés. Bolivia.

- FAO, 2009. Situación actual de los camélidos sudamericanos en Perú y Bolivia. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Roma.
- Fernandes, M. H.; Resende, K.T.; Tedeschi, L.O.; Fernandes, J. S.; Silva, H. M.; Cartens, G. E. ; Berchielli, T. T.; Texeira, I.A. and Akinaga, L. 2007; Energy and protein requirements for maintenance and growth of boer crossbred kids. *J. anim. Sci.* 85:1014-1023.
- Flores, E., and V. Guevara. 1994. Estimation of Metabolizable Energy Requirements for Maintenance and Gain in Growing Alpacas (*Lama pacos*). Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.
- Fowler M. 1998. Medicine and surgery of South American Camelids. Llama, Alpaca, Vicuña, Guanaco. Ames, Iowa State University Press. Iowa. 391 p.
- Franco D, González L, Bispo E, Rodríguez P, Garabal JI, Moreno T. 2010. Study of hydrolyzed protein composition, free amino acid, and taurine content in different muscles of Galician blonde beef. *J Muscle Foods* 21: 769-784.
- Galvani, D., C. C. Pires, G. V. Kozloski, and L. M. B. Sanchez. 2009. Protein requirements of Texel crossbred lambs. *Small Ruminant Research.* 81(1): 55-62.
- García, W., F. San Martín, C. Novoa y E. Franco 2002. Engorde de llamas bajo diferentes regímenes alimenticios. *Rev. Inv. Vet.* 13(2): 1-9.
- Garrett, W. N., J. Meyer, and G. Lofgreen 1959. The comparative energy requirements of sheep and cattle for maintenance and gain. *J. Anim. Sci.* 18:528-547
- Garrett, W.N., and Hinman, N., 1969. Re-evaluation of the relationship between carcass density and body composition of beef steers. *J. Anim. Sci.* 28:1-5.
- Garrett, W. N., and D. E. Johnson. 1983. Nutritional energetics of ruminants. *J. Anim. Sci.* 57(Suppl. 2): 478-497.
- Genin, D.; P, Abasto y M. Tichit. 1995. Uso de los recursos forrajeros por llamas y ovinos. Wayra pampa. ORSTOM. CONPAC-IBTA, Oruro Bolivia. 131-134 p.

- Heinrichs, A. J., B. P. Lammers, and D. R. Buckmaster 1999. Processing, mixing, and particle size reduction of forages for dairy cattle. *J. Anim. Sci.* 77: 180-186.
- Hinderer, S., and Engelhardt, W.V., 1975. Urea metabolism in the llama. *Comp. Biochem. Physiol.* 52A, 619–622
- Huwasquiche, A. 1974. Balance del nitrógeno y digestibilidad en alpacas y ovinos. Tesis. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima.
- Hume, D. A., C. B. A. Whitelaw, and A. L. Archibald 2011. The future of animal production: improving productivity and sustainability. *Journal of Agricultural Science*, 149(S1): 9-16.
- Johnson, D. E., C. L. Ferrell, and T. G. Jenkins 2003. The history of energetic efficiency research: Where have we been and where are we going? *J. Anim. Sci.* 81:E27-E38.
- Johnson, L. W., 2004. Feeding Camelids. International Lama Registry Educational Brochure #6.
- Kraiem, K.; A. Majdoub; S. BE Abbes and N. Moujahed. 1997. Effects of the level of supplementation with concentrate on the nutritive value and utilization of oats hay cut a three maturity stage. *Elsevier. Libestock Production Sci.* 7:175-184.
- Kuehl, R. 2001. *Diseño de Experimentos. Principios Estadísticos para el Diseño y Análisis de Investigaciones. Versión Española de la 2da Edición.* Thomson-Learning. The University of Arizona.
- Lawes, J. B., and J. H. Gilbert. 1861. On the composition of oxen, sheep and pigs
- Lofgreen, G. and W. Garrett, W. 1968. A System for Expressing Net Energy Requirements and Feed Values for Growing and Finishing Beef Cattle. *J. Animal Sci.* 27:793-806.
- López, A. Y L. A. Raggi 1992. Requerimientos nutritivos de camélidos sudamericanos: llamas (lama glama) y alpacas (Lama pacos). *Arch. Med. Vet.* 24(2): 121-130.

- López, A.; Morales, S.; Cabrera, C. Y Arias, M. 2000. Ingestión y digestibilidad aparente de forrajes por la Llama (*Lama glama*), y paja de avena (*Avena sativa*). Arch. Med., V. 33 N^a 2.
- Luciano L, Reale E, Engelhardt W. 1980. The fine structure of the stomach mucosa of the llama. The fundic region of the hind stomach. Cell Tissue. Res. 208: 207-228.
- Lund, K. E., S. K. Maloney, J. T. B. Milton, and D. Blache 2012. Gradual training of alpacas to the confinement of metabolism pens reduces stress when normal excretion behavior is accommodated. ILAR Journal. 53(1):E22-E30.
- Mamani, H. 2009. Valor energético de la mezcla forrajera de heno de avena (*Avena sativa*) y alfalfa (*Medicago sativa*), en alpacas (*Vicugna pacos*). Tesis. Universidad Nacional del Altiplano, Puno.
- Marcondes, M. I., S. C. Valadares, I. M. Oliveira, R. F. D. Valadares, M. F. Paulino y L.
- Maynard, L. A.; J. K. Loosli; H.F. Hintz y R. G. Warner 1992. Nutrición animal. Cuarta Edición. McGraw-Hill. México.
- Mc Donal, 1999, Nutrición animal. Cuarta edición. Editorial. ACRIBIA, Zaragoza – España.
- Ministerio de agricultura (MINAG). 1995. Reglamento tecnológico de carnes. Decreto supremo N° 22-95AG. Lima Perú. Disponible en pdf ([Http://www.Senasa.gob.pe/normatividad/sanidad_aniamal/1168.pdf](http://www.Senasa.gob.pe/normatividad/sanidad_aniamal/1168.pdf))
- Mitchell, H. H. 1926. The Determination of the Protein Requirements of Animals and of the Protein Values of Farm Feeds and Rations. Bull. Nat'l. Res. Council No. 55. PP- 44.
- Mitchel, H.H.; L.E. Card and T.S. Hamilton. 1931. A technical study of the growth of White leghorn chickens. III. Agr. Expt. Sta. Bull 376.
- Mitchell, A.D., 2007. Impact of Research with Cattle, Pigs, and Sheep on Nutritional Concepts: Body Composition and Growth. J. Nutr. 137:711-714.

- National Research Council (NRC). 1981b. Nutritional Energetic of Domestic Animals & Glossary of Energy Terms. National Academy Press. Washington, D.C.
- National Research Council (NRC). 2007. Nutrient requirements of small ruminants. Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids. National Academy Press. Washington, D.C.
- Negesse, T.; Rodehutsord, M. and Pfeffer, E. 2001. The effect of dietary crude protein level on intake, growth, protein retention and utilization of growing male saanen kids, small ruminant research 39:243-251.
- Novoa, C. y Florez, A. 1991. Producción de Rumiantes Menores. Primera edición. Impresión Rerumen, Lima-Perú.
- Oba, m. and M. S. Allen. 1998. Evaluation of the importance of the digestibility of neutral detergent fiber from forage: effects on dry matter intake and milk yield of dairy cows. J. Dairy Sci. 82: 589-596.
- Pittroff, W., D.H. Keisler, and H. D. Blackburn. 2006. Effects of a high-protein, low-energy diet in finishing lambs: 1. Feed intake, estimated nutrient uptake, and levels of plasma metabolites and metabolic hormones. Livestock Science. 101:262-277.
- Ratray, P. V., W. N. Garrett, N. Hinman, I. Garcia and J. Castillo. 1973. A system for expressing the net energy requirements and net energy content of feeds for young sheep. J. Anim. Sci. 36:115.
- Reiner, R. J., and F. C. Bryant 1986. Botanical composition and nutritional quality of alpaca diets in two Andean rangeland communities. Journal of Range Management. 39(5): 424-427.
- Robinson, T. F., B. L. Roeder, G. B. Schaalje, J. D. Hammer, S. Burton, and M. Christensen. 2005. Nitrogen balance and blood metabolites of alpaca (Lama pacos) fed three forages of different protein content. Small Ruminant Research. 58:123-133.

- Rodríguez, N. M., W. E. Campos, M. L. Lachica, I. Borges, L. C. Gonçalves, A. L. C. C. Borges, and E. O. S. Saliba. A 2003 calorimetry system for metabolism trials. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, 59(2):495-500.
- Roque, B., J. E. Miranda, F. Cuno y M. C. Cáceres. 2005. Requerimientos energéticos de la alpaca por el método de sacrificio comparativo. Asociación Boliviana de Producción Animal (ABOPA). Oruro.
- Roque, B., Y M. J. Aranibar 2006. Requerimiento energético de termogénesis en alpacas por el método de sacrificio comparativo. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYTEC).
- Roque, B. 2009. Determinación de los requerimientos energéticos de mantenimiento y ganancia de peso de alpacas (*Vicugna pacos*) en crecimiento mediante la técnica de sacrificio comparativo. Tesis Doctoral. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima.
- San Martín, F., Bryant, F.C., 1987. Nutrition of domesticated South American llamas and alpacas. *Small Ruminant Res.* 2: 191–216.
- San Martín, F., and Bryant, F.C., 1989. Nutrition of domesticated South American llamas and alpacas. *Small Rum. Res.* 2:191-216.
- San Martín, F. 1996. Nutrición de camélidos sudamericanos y su relación con la reproducción. *Rev Argentina Prod Anim* 16: 305-312.
- SENAMHI. 2016. Servicio nacional de meteorología e hidrografía Puno - Perú.
- Southey, B. R., T. Rodriguez, and D. L. Thomas 2006. An evaluation of the growth and change in body dimensions from birth to maturity of the llama (*Lama glama*) and huarizo (crossbred camelid) in the Bolivian Andes. *South American Camelids research: Proceedings of the 4th European Symposium on South American Camelids and Decama European Seminar*, Gottingen. Martina Gerken and Carlo Renieri (ed.), Netherlands.
- Souza, E. J. O., S. C. V. Filho, A. Guim, R. F. D. Valadares, M. I. Marcondes, M. A. Ferreira, L. F. Prados, and P. B. Benedeti. 2012. Protein requirements for females of Nellore, Nellore x Angus and Nellore x Simmental fed on two forage:concentrate ratios. *R. Bras. Zootec.* 41(3): 762-770.

- Sponheimer M, 2003. Digestion and passage rates of grass hays by llamas, alpacas, goats, rabbits, and horses. *Small Ruminant Res.* 48:149
- Stemmer, A., A. Valle Zárate, M. Nuernberg, J. Delgado, M. Wurzinger y J. Soelkner. 2005. La llama de Ayopaya: Descripción de un recurso genético autóctono. *Arch. Zootec.* 54: 253-259.
- Stobo, I. J. and Roy, J.H. 1973. The protein requirement of the ruminant calf. *Br. J.nutr.*, 30:113-125.
- Torres, E. 2007. Reciclaje de nitrógeno salival y del primer compartimento de la llama alimentada con henos de avena y heno de alfalfa. Tesis, F.M.V. Z. Universidad Nacional del Altiplano. Puno – Perú.
- Ugarte, E. G. 2007. Valor energético del heno de cebada (*Hordeum vulgare*) y alfalfa (*Medicago sativa*) en llamas (*Lama glama*). Tesis. Universidad Técnica de Oruro, Oruro.
- Valle I, 2008. Ciliate protozoa of the forestomach of llamas (*Lama glama*) and alpacas (*Vicugna pacos*) from the Bolivian Altiplano. *Zootaxa* 1703: 62-68
- Van Saun, R. J. 2006. Nutrient requirements of South American Camelids: A factorial approach. *Small Rumin. Res.* 61: 165-186.
- Velo, M. 1991. Estructura del Rebaño Alpaquero y sus Índices Productivos Durante el Ciclo Pecuario en la Comunidad de Chichillapi. Tesis de Médico Veterinario y Zootecnista, Universidad Nacional del Altiplano, Puno-Perú.
- Wurzinger, M., J. Delgado, M. Nürnberg, A. Valle Zarate, A. Stemmer, G. Ugarte, and J. Sölkner 2005 Growth curves and genetic parameters for growth traits in Bolivian llamas. *Livestock Production Science.* 95: 73-81

VIII. ANEXOS

MATERIALES Y EQUIPOS

Materiales de campo

Comederos.

Bebederos.

Baldes.

Sogas y/o soguillas.

Cuchillos, equipo mínimo de disección.

Frascos, bolsas de polietileno para la toma de muestras.

Materiales de escritorio, Libreta de campo, cuaderno de apuntes, calculadora científica.

Material fotográfico.

Recipientes de aluminio.

Materiales de laboratorio

Balones kjeldahl de 100 ml.

Matraces de 50, 100 y 250 ml.

Frasco lavador (pizetas) de 500 y 1000 ml.

Fiolas de 500 y 1000 ml.

Pipetas de diferentes capacidades.

Vasos de precipitación.

Crisoles de porcelana.

Termómetro digital.

Equipos:

Molino picador forrajero trap - 800

Balanza electrónica digital con capacidad de 50/0.001 Kg

Balanza electrónica digital con plataforma con capacidad de 500/0.1 Kg,

Balanza analítica con capacidad de 200/0.0001 g Molino manual.

Estufa Ecocel

Molino de carne Berkel (1.5 HP)

Equipo cutter (emulsificador de carne)

Digestor y destilador kjeldahl.

Cámara de refrigeración.

Mufla.

Extractor soxhlet.

Calorímetro de bomba.

Reactivos:

Ácido sulfúrico.

Sulfato de sodio.

Sulfato de potasio.

Sulfato de cobre.

Selenito de sodio.

Hidróxido de sodio.

Ácido bórico.

Rojo de metilo.

Azul de metilo.

Alcohol absoluto.

Agua destilada.

REGISTRO DE IMÁGENES DURANTE LA INVESTIGACIÓN

IMAGEN 1: Acostumbramiento de llamas y alpacas al consumo de henos de avena y alfalfa.



IMAGEN 4: Acostumbramiento de llamas al consumo de concentrado fibroso en cercos metálicos.



IMAGEN 2: Picado de forrajes y pesado de insumos para la preparación de mezcla alimenticia.



IMAGEN 5: Acostumbramiento de alpacas al consumo de concentrado fibroso en cercos metálicos.



IMAGEN 6: consumo de concentrado fibroso de llamas en jaulas individuales.



IMAGEN 3: pesado y suministro de la ración alimenticia en los animales en experimentación.



IMAGEN 7: consumo de concentrado fibroso de alpacas en jaulas individuales.



IMAGEN 8: Colección de alimento rechazado en llamas y alpacas.



IMAGEN 12: Pesado de sangre de llamas y alpacas.



IMAGEN 9: Pesado y registro de peso en llamas.



IMAGEN 13: Desuello de llamas y alpacas.



IMAGEN 10: Pesado y registro de peso en alpacas.



IMAGEN 14: Registro de peso de vísceras blancas de llamas y alpacas.

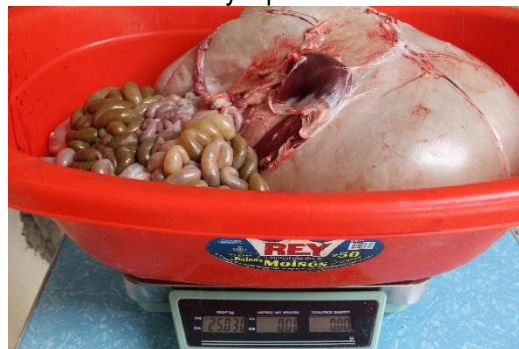


IMAGEN 11: sangría de animales por degüello.



IMAGEN 15: Registro de peso de vísceras rojas de llamas y alpacas.



IMAGEN 16: Registro de peso de carcasas de llamas y alpacas.



IMAGEN 20: Determinación de materia seca de sangre.



IMAGEN 17: Izado de carcasas de llamas y alpacas.



IMAGEN 21: Determinación de materia seca de vísceras blancas y rojas de llamas y alpacas.



IMAGEN 18: División de carcasas de llamas y alpacas.



IMAGEN 22: Determinación de materia seca de músculos de llamas y alpacas.



IMAGEN 19: Carcasas de llamas y alpacas para procesamiento y análisis.



IMAGEN 23: Molienda de los filetes de musculo de llamas y alpacas.



IMAGEN 24: Homogenización y emulsificación de los músculos molidos de llamas y alpacas.



IMAGEN 27: Fase de digestión del proceso de análisis de nitrógeno de muestras.



IMAGEN 25: Molienda de muestras para análisis.



IMAGEN 28: Fase de destilación del proceso de análisis de nitrógeno de muestras.



IMAGEN 29: Fase de titulación del proceso de análisis de nitrógeno de las muestras.

IMAGEN 26: Muestras molidas, reagrupadas y embolsadas en 100 % de materia seca.



**COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL
CONCENTRADO FIBROSO (ALIMENTO)
Y LAS CARCASAS DE LLAMAS Y
ALPACAS**

TABLA A1: Composición química de los alimentos utilizados durante el experimento en 100% MS.

Alimentos	H°	EE	FDN	PC	CT	CNF	ENERGIA
	%	%	%	%	%	%	Kcal/kg
Alfalfa	5.82	2.55	38.92	15.53	9.69	33.31	4213.71
Avena	5.83	2.57	53.8	6.85	6.71	30.07	4235.87

TABLA A2: Composición química de las carcasas de llamas a diferentes niveles de consumo en 100% de MS.

Nivel de consumo	PESO \bar{x}	MS	EE	PC	CT	ELN
	Kg	%	%	%	%	%
SI	98.00	40.03	31.25	52.56	15.82	0.37
M	98.41	38.67	35.47	54.20	13.47	-3.13
IB	104.33	38.22	34.72	52.11	15.35	-2.18
IA	111.93	37.54	35.97	50.02	13.29	0.72
AL	117.97	38.60	40.61	48.13	14.91	-3.65

TABLA A3: Composición química de las carcasas de alpacas a diferentes niveles de consumo en 100% de MS.

Nivel de consumo	PESO \bar{x}	MS	EE	PC	CT	ELN
	Kg	%	%	%	%	%
SI	52.40	40.59	26.28	55.02	15.23	3.47
M	51.34	37.34	25.46	61.86	15.01	-2.33
IB	53.82	38.87	25.53	55.69	14.85	3.93
IA	59.14	37.91	28.42	50.92	15.71	4.95
AL	60.67	37.66	29.61	52.38	15.17	2.84

TABLA A4: Composición química de las carcasas de llamas de nivel de consumo sacrificio inicial en 100% de MS.

Nivel de consumo	Arete	PESO \bar{x}	MS	EE	PC	CT	ELN	EB
	N°	Kg	%	%	%	%	%	Kcal/Kg
S.Inicial	14LL016E	88.50	39.82	33.47	54.82	15.65	-3.93	5559.51
S.Inicial	14LL013E	98.00	39.17	28.59	53.95	17.24	0.22	5595.51
S.Inicial	14LL033F	93.30	39.13	28.03	51.24	15.44	5.29	5513.36
S.Inicial	14LL049F	112.20	41.98	34.91	50.22	14.94	-0.07	5623.12
	\bar{x}	98.00	40.03	31.25	52.56	15.82	0.38	5572.87
	S	10.23	1.34	3.45	2.18	1.00	3.79	47.46
	CV	10.44	3.35	11.05	4.15	6.30	1003.07	0.85

TABLA A5: Composición química de las carcasas de alpacas de nivel de consumo sacrificio inicial en 100% de MS.

Nivel de consumo	Arete	PESO \bar{x}	MS	EE	PC	CT	ELN	EB
	N°	Kg	%	%	%	%	%	Kcal/Kg
S.Inicial	14H190E	59.40	40.30	21.58	56.09	16.54	5.79	5204.70
S.Inicial	14W076E	38.90	39.98	21.94	55.30	15.31	7.45	4125.31
S.Inicial	14H076E	56.90	40.79	22.04	55.63	15.25	7.08	5201.24
S.Inicial	14H338E	54.40	41.28	23.54	53.07	13.83	9.55	5112.34
	\bar{x}	52.40	40.59	22.28	55.02	15.23	7.47	4910.90
	S	9.23	0.57	0.87	1.34	1.11	1.56	525.46
	CV	17.61	1.41	3.89	2.44	7.26	20.91	10.70

TABLA A6: Composición química de las carcasas de llamas de sacrificio final en cuatro niveles de consumo (M, IB, IA, AL) en 100% de MS.

Niveles		PESO \bar{X}	MS	EE	PC	CT	ELN	EB
Arete N°	Mantenimiento		%	%	%	%	%	kcal/kg
14LL016E	M1	94.30	39.59	31.83	54.22	12.40	1.56	5484.90
14LL013E	M2	92.75	38.29	35.34	53.66	13.07	2.08	5471.17
14LL033F	M3	104.65	38.89	36.24	54.91	12.01	3.16	5820.23
14LL049F	M4	101.93	37.89	38.45	54.00	16.40	8.85	5788.34
	\bar{X}	98.41	38.67	35.47	54.20	13.47	3.13	5641.16
	S	5.78	0.74	2.75	0.53	2.00	4.31	188.89
	CV	5.87	1.91	7.77	0.97	14.85	137.64	3.35

Intermedio Bajo

14LL028E	IB1	102.18	39.89	37.83	52.42	13.39	3.64	5843.53
14LL094M	IB2	93.48	38.85	34.01	52.18	14.83	1.02	5529.19
14LL030F	IB3	108.28	37.66	33.26	51.35	15.00	0.39	6215.10
14LL032E	IB4	113.40	36.49	33.79	52.51	18.18	4.48	6236.52
	\bar{X}	104.33	38.22	34.72	52.12	15.35	2.19	5956.09
	S	8.57	1.47	2.10	0.53	2.02	2.26	336.97
	CV	8.21	3.85	6.04	1.01	13.16	103.45	5.66

Intermedio Alto

14LL096M	IA1	107.25	35.77	33.54	50.41	18.32	2.27	6325.76
14LL082F	IA2	105.08	36.58	33.66	50.59	15.04	0.71	6337.42
14LL021E	IA3	122.28	39.57	40.91	49.69	7.82	1.58	6807.90
14LL009E	IA4	113.10	38.25	35.76	49.40	11.99	2.85	6125.43
	\bar{X}	111.93	37.54	35.97	50.02	13.29	0.72	6399.13
	S	7.69	1.70	3.45	0.57	4.47	2.18	289.37
	CV	6.87	4.54	9.59	1.14	33.65	303.83	4.52

Ad Libitum

14LL086F	AL1	118.90	40.47	38.06	47.89	13.61	0.45	6141.51
14LL095M	AL2	128.15	38.20	46.47	48.14	13.09	7.70	6482.37
14LL056F	AL3	111.00	38.74	42.25	48.48	16.86	7.60	6151.34
14LL064F	AL4	113.83	37.00	35.65	48.00	16.07	0.28	6272.79
	\bar{X}	117.97	38.60	40.61	48.13	14.91	3.64	6262.00
	S	7.53	1.44	4.77	0.26	1.84	4.62	158.58
	CV	6.39	3.73	11.74	0.53	12.36	126.94	2.53

TABLA A7: Composición química de las carcasas de alpacas de sacrificio final en cuatro niveles de consumo (M, IB, IA, AL) en 100% de MS.

Niveles		PESO \bar{X}	MS	EE	PC	CT	ELN	EB
Arete N°	Mantenimiento		%	%	%	%	%	kcal/kg
14W006D	M1	54.73	38.18	36.56	62.23	14.08	12.87	5548.97
14W091E	M2	56.00	37.82	23.57	61.67	14.38	0.38	5514.11
14H355E	M3	44.93	36.13	20.40	61.61	15.38	2.60	5178.00
14H073X	M4	49.73	37.23	21.30	61.95	16.22	0.52	5240.91
	\bar{X}	51.34	37.34	25.46	61.87	15.01	2.34	5370.50
	S	5.06	0.90	7.52	0.28	0.98	7.09	188.26
	CV	9.86	2.40	29.53	0.46	6.52	33.15	3.51

Intermedio Bajo

14H266E	IB1	54.90	39.06	24.67	56.42	16.92	3.23	5617.04
14H395E	IB2	48.28	39.30	25.41	55.41	15.33	1.92	5547.08
14H750F	IB3	53.03	39.21	26.61	55.82	12.29	3.45	5337.55
14H317E	IB4	59.08	37.89	25.41	55.11	14.85	2.13	5652.28
	\bar{X}	53.82	38.87	25.53	55.69	14.85	0.11	5538.49
	S	4.48	0.66	0.80	0.57	1.92	3.19	140.91
	CV	8.32	1.69	3.14	1.02	12.93	297.87	2.54

Intermedio Alto

14W101E	IA1	61.53	37.01	27.58	51.07	15.68	0.54	5970.01
14H353E	IA2	65.15	37.52	27.89	50.81	15.07	0.64	5835.82
14W08D	IA3	56.15	37.45	24.87	51.84	16.77	0.16	5746.01
14W046E	IA4	53.75	39.67	33.36	49.95	15.31	0.19	5733.24
	\bar{X}	59.14	37.91	28.42	50.92	15.71	0.21	5821.27
	S	5.16	1.20	3.56	0.78	0.75	0.44	109.16
	CV	8.72	3.15	12.52	1.53	4.79	-215.42	1.88

AD Libitum

S/A	AL1	63.31	36.69	30.71	50.74	16.65	3.08	6142.52
14H017D	AL2	59.11	38.77	27.46	52.50	13.98	6.17	5842.92
14W109E	AL3	58.58	36.56	27.69	52.74	15.92	3.79	6308.36
14W045E	AL4	61.68	38.63	32.57	53.53	14.13	4.84	6048.69
	\bar{X}	60.67	37.66	29.61	52.38	15.17	4.47	6085.62
	S	2.22	1.20	2.47	1.18	1.32	1.34	194.18
	CV	3.66	3.18	8.34	2.25	8.71	30.04	3.19

TABLA A8: Resultados de análisis de nitrógeno (método microkjeldahl) en llamas, sacrificio inicial.

NIVEL DE CONSUMO	Arete	Peso vivo	MUESTRA	GASTO DE H2SO4	NITROGENO	PROTEINA	MS FINAL	PROTEINA MS	PROMEDIO	
	N°	Kg	G	MI	%	%	%	%	%	
S. I	14LL016E	88.5	0.2005	27.10	8.67	54.17	98.2	55.16		
S. I	14LL016E	88.5	0.2000	26.70	8.56	53.50	98.2	54.48	54.82	
S. I	14LL013E	98.0	0.2006	26.30	8.41	52.54	97.7	53.77		
S. I	14LL013E	98.0	0.2000	26.40	8.46	52.90	97.7	54.14	53.95	
S. I	14LL033F	93.3	0.2008	25.20	8.05	50.29	98.1	51.28		
S. I	14LL033F	93.3	0.2003	25.10	8.04	50.22	98.1	51.20	51.24	
S. I	14LL049F	112.2	0.2007	25.10	7.88	49.24	98.3	50.08		
S. I	14LL049F	112.2	0.2004	25.20	7.92	49.51	98.3	50.36	50.22	52.56

TABLA A9: Resultados de análisis de nitrógeno (método microkjeldahl) en alpacas, sacrificio inicial.

NIVEL DE CONSUMO	Arete	Peso vivo	MUESTRA	GASTO DE H2SO4	NITROGENO	PROTEINA	MS FINAL	PROTEINA MS	PROMEDIO	
	N°	Kg	G	ml	%	%	%	%	%	
S. I	14H190E	59.4	0.2006	27.50	8.79	54.94	97.2	56.54		
S. I	14H190E	59.4	0.2007	27.10	8.66	54.11	97.2	55.64	56.09	
S. I	14W076E	38.9	0.2006	27.00	8.63	53.94	97.2	55.47		
S. I	14W076E	38.9	0.2003	26.80	8.58	53.62	97.2	55.14	55.30	
S. I	14H076E	56.9	0.2000	26.90	8.62	53.90	97.3	55.40		
S. I	14H076E	56.9	0.2006	27.20	8.69	54.34	97.3	55.85	55.63	
S. I	14H338E	54.4	0.2003	25.90	8.29	51.82	97.3	53.25		
S. I	14H338E	54.4	0.2009	25.80	8.23	51.47	97.3	52.89	53.07	55.02

TABLA A10: Resultados de análisis de nitrógeno (método microkjeldahl) del concentrado fibroso.

FORRAJES	MUESTRA	GASTO DE H2SO4	NITROGENO	PROTEINA	MS FINAL	PROTEINA MS	PROMEDIO	
	g	ml	%	%	%	%	%	
ALFALFA I	0.2007	15.3	2.668	16.676	96.6	17.26		
ALFALFA I	0.2000	14.9	2.608	16.297	96.6	16.87		
ALFALFA II	0.2003	14.2	2.481	15.508	97.8	15.86		
ALFALFA II	0.2004	13.9	2.428	15.173	97.8	15.51	16.38	
AVENA I	0.2008	5.7	0.994	6.2095	97.9	6.34		
AVENA I	0.2002	6.3	1.101	6.8837	97.9	7.03	6.69	11.53

TABLA A11: Resultados de análisis de nitrógeno (método microkjeldahl) en llamas en cuatro niveles de consumo (M, IB, IA, AL) sacrificio final.

NIVEL DE CONSUMO	Arete	Peso vivo	MUESTRA	GASTO DE H2SO4	NITROGENO	PROTEINA	MS FINAL	PROTEINA MS	PROMEDIO	
	N°	Kg	G	ml	%	%	%	%	%	
M1	14LL016E	93.6	0.2002	25.9	8.30	51.85	97.1	53.37		
M1	14LL016E	93.6	0.2000	26.7	8.56	53.50	97.1	55.07	54.22	
M2	14LL013E	95.0	0.2003	26.8	8.58	53.62	98.3	54.53		
M2	14LL013E	95.0	0.2007	26	8.31	51.92	98.3	52.79	53.66	
M3	14LL033F	106.4	0.2002	26.8	8.58	53.65	97.5	55.04		
M3	14LL033F	106.4	0.2004	26.7	8.54	53.39	97.5	54.78	54.91	
M4	14LL049F	102.0	0.2000	26.2	8.40	52.50	97.8	53.66		
M4	14LL049F	102.0	0.2005	26.6	8.51	53.17	97.8	54.34	54.00	54.20
IB1	14LL028E	104.6	0.2001	26.1	8.36	52.27	97.5	53.60		
IB1	14LL028E	104.6	0.2005	25	8.00	49.97	97.5	51.24	52.42	
IB2	14LL094M	94.4	0.2002	25.3	8.10	50.64	97.5	51.92		
IB2	14LL094M	94.4	0.2006	25.6	8.18	51.14	97.5	52.43	52.18	
IB3	14LL030F	109.0	0.2003	24.8	7.94	49.62	97.4	50.95		
IB3	14LL030F	109.0	0.2004	25.2	8.06	50.39	97.4	51.74	51.35	
IB4	14LL032E	115.0	0.2000	25.5	8.18	51.10	97.8	52.22		
IB4	14LL032E	115.0	0.2002	25.8	8.26	51.65	97.8	52.79	52.51	52.11
IA1	14LL096M	108.4	0.2004	24.2	7.74	48.39	97.0	49.87		
IA1	14LL096M	108.4	0.2002	24.7	7.91	49.44	97.0	50.95	50.41	
IA2	14LL082F	108.8	0.2008	24.8	7.92	49.50	97.6	50.73		
IA2	14LL082F	108.8	0.2003	24.6	7.87	49.22	97.6	50.45	50.59	
IA3	14LL021E	126.6	0.2006	24.4	7.80	48.75	97.9	49.81		
IA3	14LL021E	126.6	0.2008	24.3	7.76	48.50	97.9	49.56	49.69	
IA4	14LL009E	115.8	0.2003	24.2	7.75	48.42	98.2	49.28		
IA4	14LL009E	115.8	0.2002	24.3	7.78	48.64	98.2	49.51	49.40	50.02
AL1	14LL086F	120.6	0.2006	23.5	7.51	46.95	97.6	48.10		
AL1	14LL086F	120.6	0.2006	23.3	7.45	46.55	97.6	47.69	47.89	
AL2	14LL095M	130.0	0.2008	23.6	7.54	47.10	98.4	47.89		
AL2	14LL095M	130.0	0.2004	23.8	7.62	47.59	98.4	48.39	48.14	
AL3	14LL056F	112.4	0.2000	23.6	7.57	47.29	97.8	48.37		
AL3	14LL056F	112.4	0.2000	23.7	7.60	47.49	97.8	48.58	48.48	
AL4	14LL064F	117.4	0.2002	23.5	7.53	47.04	97.6	48.18		
AL4	14LL064F	117.4	0.2000	23.3	7.47	46.69	97.6	47.82	48.00	48.13

TABLA A12: Resultados de análisis de nitrógeno (método microkjeldahl) en alpacas en cuatro niveles de consumo (M, IB, IA, AL) sacrificio final.

NIVEL DE CONSUMO	Arete	Peso vivo	MUESTRA	GASTO DE H2SO4	NITRÓGENO	PROTEINA	MS FINAL	PROTEINA MS	PROMEDIO	
	N°	Kg	G	ML	%	%	%	%	%	
M1	14W006D	55.4	0.2001	30.50	9.77	61.08	97.4	62.70		
M1	14W006D	55.4	0.2005	30.10	9.63	60.16	97.4	61.75	62.23	
M2	14W091E	55.6	0.2005	30.40	9.72	60.76	97.7	62.20		
M2	14W091E	55.6	0.2000	29.80	9.55	59.71	97.7	61.13	61.67	
M3	14H355E	45.0	0.2005	29.90	9.56	59.76	97.7	61.17		
M3	14H355E	45.0	0.2003	30.30	9.70	60.62	97.7	62.05	61.61	
M4	14H073X	49.6	0.2007	30.60	9.78	61.10	98.1	62.31		
M4	14H073X	49.6	0.2004	30.20	9.66	60.39	98.1	61.59	61.95	61.86
IB1	14H266E	56.2	0.2006	29.10	8.73	54.58	97.2	56.14		
IB1	14H266E	56.2	0.2000	29.30	8.82	55.12	97.2	56.70	56.42	
IB2	14H395E	48.8	0.2005	28.50	8.56	53.48	97.5	54.84		
IB2	14H395E	48.8	0.2006	29.10	8.73	54.58	97.5	55.97	55.41	
IB3	14H750F	53.6	0.2005	28.70	8.62	53.86	97.3	55.36		
IB3	14H750F	53.6	0.2007	29.20	8.76	54.74	97.3	56.27	55.82	
IB4	14H317E	58.8	0.2001	28.60	8.60	53.78	97.8	54.98		
IB4	14H317E	58.8	0.2006	28.80	8.64	54.02	97.8	55.23	55.11	55.69
IA1	14W101E	62.6	0.2006	27.60	8.09	50.56	97.6	51.83		
IA1	14W101E	62.6	0.2007	26.80	7.85	49.07	97.6	50.30	51.07	
IA2	14H353E	67.0	0.2004	26.50	7.78	48.60	97.8	49.67		
IA2	14H353E	67.0	0.2003	27.70	8.13	50.82	97.8	51.95	50.81	
IA3	14W08D	56.2	0.2001	27.60	8.11	50.69	97.1	52.19		
IA3	14W08D	56.2	0.2006	27.30	8.00	50.01	97.1	51.49	51.84	
IA4	14W046E	54.2	0.2000	26.20	7.70	48.14	98.0	49.12		
IA4	14W046E	54.2	0.2008	27.20	7.96	49.78	98.0	50.79	49.95	50.92
AL1	S/A	63.0	0.2001	25.20	7.58	47.38	96.9	48.88		
AL1	S/A	63.0	0.2000	25.90	8.16	50.99	96.9	52.60	50.74	
AL2	14H017D	51.8	0.2001	26.30	8.28	51.75	97.9	52.88		
AL2	14H017D	51.8	0.2007	26.00	8.16	51.01	97.9	52.12	52.50	
AL3	14W109E	59.0	0.2008	26.40	8.28	51.77	97.6	53.05		
AL3	14W109E	59.0	0.2009	26.10	8.18	51.15	97.6	52.42	52.74	
AL4	14W045E	61.4	0.2006	26.50	8.32	52.02	97.7	53.24		
AL4	14W045E	61.4	0.2007	26.80	8.41	52.58	97.7	53.82	53.53	52.38

**REGISTRO DIARIO DEL ALIMENTO
OFRECIDO, RECHAZADO Y
CONSUMIDO; REGISTRO DE LA
EVOLUCIÓN DE PESOS EN LLAMAS Y
ALPACAS**

TABLA B1: Registro diario de alimento ofrecido, rechazado y consumido en llamas (M, IB) durante la fase de experimentación, expresado en Kg/día.

FECHA	M1 - 14LLO16E		M2 - 14LLO13E		M3 - 14LLO33F		M4 - 14LLO49F		IB1 - 14LLO28E		IB2 - 14LLO94M		IB3 - 14LLO30F		IB4 - 14LLO32E							
	AO	AR	AO	AR	AO	AR	AO	AR	AO	AR	AO	AR	AO	AR	AO	AR						
09/06/2016	1.279	0.007	1.272	1.198	1.382	0.001	1.381	1.307	0.004	1.303	1.608	0.004	1.604	1.515	0.013	1.502	1.640	0.003	1.637	1.762	0.002	1.760
10/06/2016	1.279	0.003	1.276	1.198	1.382	0.001	1.381	1.307	0.080	1.227	1.608	0.015	1.593	1.515	0.010	1.505	1.640	0.020	1.620	1.762	0.001	1.761
11/06/2016	1.279	0.001	1.278	1.198	1.382	0.001	1.381	1.307	0.006	1.301	1.608	0.006	1.602	1.515	0.014	1.501	1.640	0.004	1.636	1.762	0.005	1.757
12/06/2016	1.279	0.001	1.278	1.198	1.382	0.002	1.380	1.307	0.012	1.295	1.608	0.001	1.607	1.515	0.022	1.493	1.640	0.003	1.637	1.762	0.008	1.754
13/06/2016	1.242	0.002	1.240	1.211	1.334	0.005	1.329	1.295	0.009	1.286	1.607	0.001	1.606	1.517	0.011	1.506	1.682	0.003	1.679	1.708	0.005	1.703
14/06/2016	1.242	0.007	1.235	1.211	1.334	0.004	1.330	1.295	0.005	1.290	1.607	0.003	1.604	1.517	0.008	1.509	1.682	0.002	1.680	1.708	0.006	1.702
15/06/2016	1.242	0.011	1.231	1.211	1.334	0.005	1.329	1.295	0.009	1.286	1.607	0.003	1.604	1.517	0.008	1.509	1.682	0.005	1.677	1.708	0.004	1.704
16/06/2016	1.242	0.002	1.240	1.211	1.334	0.001	1.333	1.295	0.004	1.291	1.607	0.002	1.605	1.517	0.008	1.509	1.682	0.011	1.671	1.708	0.013	1.695
17/06/2016	1.242	0.001	1.241	1.211	1.334	0.014	1.320	1.295	0.016	1.279	1.607	0.024	1.583	1.517	0.004	1.513	1.682	0.007	1.675	1.708	0.006	1.702
18/06/2016	1.242	0.003	1.239	1.211	1.334	0.007	1.327	1.295	0.010	1.285	1.607	0.001	1.606	1.517	0.006	1.511	1.682	0.002	1.680	1.708	0.015	1.693
19/06/2016	1.242	0.001	1.241	1.211	1.334	0.002	1.332	1.295	0.005	1.290	1.607	0.006	1.601	1.517	0.014	1.503	1.682	0.003	1.679	1.708	0.009	1.699
20/06/2016	1.242	0.001	1.241	1.211	1.334	0.003	1.331	1.295	0.004	1.291	1.607	0.002	1.605	1.517	0.009	1.508	1.682	0.001	1.681	1.708	0.003	1.705
21/06/2016	1.242	0.005	1.237	1.211	1.334	0.002	1.332	1.295	0.004	1.291	1.607	0.001	1.606	1.517	0.003	1.514	1.682	0.004	1.678	1.708	0.009	1.699
22/06/2016	1.242	0.006	1.236	1.211	1.334	0.005	1.329	1.295	0.002	1.293	1.607	0.002	1.605	1.517	0.013	1.504	1.682	0.004	1.678	1.708	0.012	1.696
23/06/2016	1.233	0.002	1.231	1.188	1.310	0.001	1.309	1.276	0.003	1.273	1.595	0.001	1.594	1.495	0.007	1.488	1.666	0.002	1.664	1.724	0.005	1.719
24/06/2016	1.233	0.001	1.232	1.188	1.310	0.002	1.308	1.276	0.001	1.275	1.595	0.003	1.592	1.495	0.014	1.481	1.666	0.002	1.664	1.724	0.013	1.711
25/06/2016	1.233	0.001	1.232	1.188	1.310	0.002	1.308	1.276	0.002	1.274	1.595	0.001	1.594	1.495	0.004	1.491	1.666	0.003	1.663	1.724	0.015	1.709
26/06/2016	1.233	0.001	1.232	1.188	1.310	0.001	1.309	1.276	0.004	1.272	1.595	0.002	1.593	1.495	0.005	1.490	1.666	0.004	1.662	1.724	0.012	1.712
27/06/2016	1.233	0.002	1.231	1.188	1.310	0.001	1.309	1.276	0.003	1.273	1.595	0.001	1.594	1.495	0.004	1.491	1.666	0.003	1.663	1.724	0.008	1.716
28/06/2016	1.233	0.001	1.232	1.188	1.310	0.002	1.308	1.276	0.002	1.274	1.595	0.001	1.594	1.495	0.003	1.492	1.666	0.001	1.665	1.724	0.005	1.719
29/06/2016	1.233	0.001	1.232	1.188	1.310	0.001	1.309	1.276	0.002	1.274	1.595	0.002	1.593	1.495	0.003	1.492	1.666	0.001	1.665	1.724	0.004	1.720
30/06/2016	1.211	0.001	1.210	1.188	1.299	0.002	1.297	1.280	0.003	1.277	1.581	0.001	1.580	1.490	0.005	1.485	1.673	0.003	1.670	1.717	0.004	1.713
01/07/2016	1.211	0.000	1.211	1.188	1.299	0.000	1.299	1.280	0.002	1.278	1.581	0.000	1.581	1.490	0.000	1.490	1.673	0.000	1.673	1.717	0.003	1.714
02/07/2016	1.211	0.000	1.211	1.188	1.299	0.000	1.299	1.280	0.000	1.280	1.581	0.000	1.581	1.490	0.002	1.488	1.673	0.001	1.672	1.717	0.003	1.714
03/07/2016	1.211	0.001	1.210	1.188	1.299	0.002	1.297	1.280	0.001	1.279	1.581	0.001	1.580	1.490	0.003	1.487	1.673	0.002	1.671	1.717	0.002	1.715
04/07/2016	1.211	0.001	1.210	1.188	1.299	0.002	1.297	1.280	0.001	1.279	1.581	0.002	1.579	1.490	0.001	1.489	1.673	0.003	1.670	1.717	0.005	1.712
05/07/2016	1.211	0.001	1.210	1.188	1.299	0.002	1.297	1.280	0.005	1.275	1.581	0.003	1.578	1.490	0.003	1.487	1.673	0.002	1.671	1.717	0.003	1.714
06/07/2016	1.211	0.000	1.211	1.188	1.299	0.000	1.299	1.280	0.000	1.280	1.581	0.000	1.581	1.490	0.000	1.490	1.673	0.000	1.673	1.717	0.000	1.717

07/07/2016	1.200	0.000	1.200	1.190	0.000	1.190	1.297	0.000	1.297	1.288	0.002	1.286	1.595	0.000	1.595	1.493	0.008	1.485	1.682	0.000	1.682	1.738	0.018	1.720
08/07/2016	1.200	0.000	1.200	1.190	0.000	1.190	1.297	0.000	1.297	1.288	0.001	1.287	1.595	0.000	1.595	1.493	0.002	1.491	1.682	0.000	1.682	1.738	0.003	1.735
09/07/2016	1.200	0.001	1.199	1.190	0.001	1.189	1.297	0.001	1.296	1.288	0.003	1.285	1.595	0.001	1.594	1.493	0.006	1.487	1.682	0.003	1.679	1.738	0.003	1.735
10/07/2016	1.200	0.001	1.199	1.190	0.001	1.189	1.297	0.003	1.294	1.288	0.003	1.285	1.595	0.001	1.594	1.493	0.002	1.491	1.682	0.002	1.680	1.738	0.002	1.736
11/07/2016	1.200	0.000	1.200	1.190	0.002	1.188	1.297	0.000	1.297	1.288	0.001	1.287	1.595	0.000	1.595	1.493	0.002	1.491	1.682	0.002	1.680	1.738	0.003	1.735
12/07/2016	1.200	0.000	1.200	1.190	0.001	1.189	1.297	0.000	1.297	1.288	0.003	1.285	1.595	0.000	1.595	1.493	0.002	1.491	1.682	0.003	1.679	1.738	0.003	1.735
13/07/2016	1.200	0.000	1.200	1.190	0.000	1.190	1.297	0.000	1.297	1.288	0.002	1.286	1.595	0.000	1.595	1.493	0.003	1.490	1.682	0.000	1.682	1.738	0.004	1.734
14/07/2016	1.198	0.000	1.198	1.188	0.000	1.188	1.297	0.000	1.297	1.286	0.002	1.284	1.610	0.000	1.610	1.495	0.003	1.492	1.675	0.001	1.674	1.744	0.002	1.742
15/07/2016	1.198	0.000	1.198	1.188	0.001	1.187	1.297	0.000	1.297	1.286	0.003	1.283	1.610	0.000	1.610	1.495	0.011	1.484	1.675	0.002	1.673	1.744	0.002	1.742
16/07/2016	1.198	0.000	1.198	1.188	0.000	1.188	1.297	0.000	1.297	1.286	0.000	1.286	1.610	0.000	1.610	1.495	0.000	1.495	1.675	0.003	1.672	1.744	0.001	1.743
17/07/2016	1.198	0.000	1.198	1.188	0.001	1.187	1.297	0.001	1.296	1.286	0.003	1.283	1.608	0.002	1.608	1.495	0.004	1.491	1.675	0.004	1.671	1.744	0.006	1.738
18/07/2016	1.198	0.000	1.198	1.188	0.000	1.188	1.297	0.000	1.297	1.286	0.002	1.284	1.607	0.003	1.607	1.495	0.020	1.475	1.675	0.005	1.670	1.744	0.011	1.733
19/07/2016	1.198	0.000	1.198	1.188	0.000	1.188	1.297	0.000	1.297	1.286	0.003	1.283	1.610	0.000	1.610	1.495	0.008	1.487	1.675	0.000	1.675	1.744	0.004	1.740
20/07/2016	1.198	0.000	1.198	1.188	0.000	1.188	1.297	0.000	1.297	1.286	0.002	1.284	1.610	0.000	1.610	1.495	0.003	1.492	1.675	0.000	1.675	1.744	0.004	1.740
21/07/2016	1.202	0.000	1.202	1.186	0.001	1.185	1.299	0.001	1.298	1.276	0.002	1.274	1.608	0.002	1.608	1.500	0.006	1.494	1.675	0.004	1.671	1.756	0.003	1.753
22/07/2016	1.202	0.001	1.201	1.186	0.000	1.186	1.299	0.002	1.297	1.276	0.004	1.272	1.608	0.002	1.608	1.500	0.009	1.491	1.675	0.003	1.672	1.756	0.004	1.752
23/07/2016	1.202	0.001	1.201	1.186	0.001	1.185	1.299	0.002	1.297	1.276	0.001	1.275	1.607	0.003	1.607	1.500	0.002	1.498	1.675	0.004	1.671	1.756	0.003	1.753
24/07/2016	1.202	0.001	1.201	1.186	0.001	1.185	1.299	0.002	1.297	1.276	0.002	1.274	1.604	0.006	1.604	1.500	0.016	1.484	1.675	0.003	1.672	1.756	0.002	1.754
25/07/2016	1.202	0.001	1.201	1.186	0.001	1.185	1.299	0.001	1.298	1.276	0.002	1.274	1.608	0.002	1.608	1.500	0.003	1.497	1.675	0.004	1.671	1.756	0.004	1.752
26/07/2016	1.202	0.000	1.202	1.186	0.001	1.185	1.299	0.001	1.298	1.276	0.002	1.274	1.608	0.002	1.608	1.500	0.005	1.495	1.675	0.003	1.672	1.756	0.006	1.750
27/07/2016	1.202	0.000	1.202	1.186	0.000	1.186	1.299	0.000	1.299	1.276	0.000	1.276	1.610	0.000	1.610	1.500	0.009	1.491	1.675	0.002	1.673	1.756	0.005	1.751
28/07/2016	1.194	0.000	1.194	1.194	0.001	1.193	1.308	0.001	1.307	1.280	0.002	1.278	1.621	0.002	1.619	1.509	0.004	1.505	1.687	0.003	1.684	1.767	0.005	1.762
29/07/2016	1.194	0.002	1.192	1.194	0.000	1.194	1.308	0.007	1.301	1.280	0.000	1.280	1.621	0.005	1.616	1.509	0.002	1.507	1.687	0.008	1.679	1.767	0.001	1.766
30/07/2016	1.194	0.000	1.194	1.194	0.001	1.193	1.308	0.001	1.307	1.280	0.003	1.277	1.621	0.002	1.619	1.509	0.004	1.505	1.687	0.003	1.684	1.767	0.002	1.765
31/07/2016	1.194	0.000	1.194	1.194	0.001	1.193	1.308	0.001	1.307	1.280	0.002	1.278	1.621	0.002	1.619	1.509	0.006	1.503	1.687	0.003	1.684	1.767	0.005	1.762
01/08/2016	1.194	0.000	1.194	1.194	0.000	1.194	1.308	0.001	1.307	1.280	0.001	1.279	1.621	0.002	1.619	1.509	0.005	1.504	1.687	0.001	1.686	1.767	0.004	1.763
02/08/2016	1.194	0.000	1.194	1.194	0.000	1.194	1.308	0.000	1.308	1.280	0.000	1.280	1.621	0.001	1.620	1.509	0.000	1.509	1.687	0.002	1.685	1.767	0.000	1.767
SUMATORIA	67.01	0.07	66.93	65.66	0.07	65.59	72.24	0.10	72.14	70.70	0.25	70.45	88.47	0.13	88.04	82.59	0.34	82.25	92.10	0.17	91.93	95.47	0.29	95.18
PROMEDIO	1.22	0.00	1.22	1.19	0.00	1.19	1.31	0.00	1.31	1.29	0.00	1.28	1.60	0.00	1.60	1.50	0.01	1.50	1.67	0.00	1.67	1.74	0.01	1.73
DES EST	0.02	0.00	0.02	0.01	0.00	0.01	0.02	0.00	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.02	0.00	0.02
CV (%)	2.03	162.29	1.94	0.75	118.51	0.71	1.80	136.03	1.75	0.71	237.51	0.80	0.71	164.99	0.71	0.67	80.21	0.62	101.01	0.76	1.20	77.03	1.31	

TABLA B2: Registro diario de alimento ofrecido, rechazado y consumido en llamas (IA, AL) durante la fase de experimentación, expresado en Kg/día.

FECHA	IA1 - 141L096M		IA2 - 141L082F		IA3 - 141L021E		IA4 - 141L009E		IA11 - 141L086F		IA12 - 141L095M		IA13 - 141L056F		IA14 - 141L064F					
	AO	AR	AO	AR	AO	AR	AO	AR	AO	AR	AO	AR	AO	AR	AO	AR				
09/06/2016	1.940	0.004	1.936	0.004	1.866	0.079	1.787	0.081	1.971	0.013	2.384	0.048	2.577	2.230	0.189	2.041	2.280	0.054	2.226	
10/06/2016	1.940	0.023	1.917	0.015	1.866	0.015	1.851	0.030	2.022	0.397	0.082	2.315	0.098	2.577	2.230	0.036	2.194	2.280	0.066	2.214
11/06/2016	1.940	0.005	1.935	0.019	1.866	0.019	1.847	0.076	1.976	0.397	0.011	2.386	0.120	2.505	2.230	0.091	2.139	2.280	0.072	2.208
12/06/2016	1.940	0.004	1.936	0.029	1.866	0.029	1.837	0.092	1.960	0.397	0.021	2.376	0.385	2.240	2.230	0.114	2.116	2.280	0.096	2.184
13/06/2016	1.957	0.007	1.950	0.008	1.926	0.008	1.918	0.020	2.021	2.452	0.011	2.441	0.115	2.467	2.345	0.170	2.175	2.361	0.079	2.282
14/06/2016	1.957	0.004	1.953	0.007	1.926	0.007	1.919	0.088	1.953	2.452	0.015	2.437	0.023	2.559	2.345	0.118	2.227	2.361	0.056	2.305
15/06/2016	1.957	0.003	1.954	0.027	1.926	0.027	1.899	0.086	1.955	2.452	0.012	2.440	0.011	2.571	2.345	0.084	2.261	2.361	0.065	2.296
16/06/2016	1.957	0.003	1.954	0.014	1.926	0.014	1.912	0.075	1.966	2.452	0.023	2.429	0.016	2.566	2.345	0.060	2.285	2.361	0.068	2.293
17/06/2016	1.957	0.009	1.948	0.005	1.926	0.005	1.921	0.048	1.993	2.452	0.009	2.443	0.022	2.560	2.345	0.054	2.291	2.361	0.084	2.277
18/06/2016	1.957	0.004	1.953	0.010	1.926	0.010	1.916	0.115	1.976	2.452	0.006	2.446	0.008	2.574	2.345	0.114	2.231	2.361	0.060	2.301
19/06/2016	1.957	0.002	1.955	0.005	1.926	0.005	1.921	0.059	1.982	2.452	0.011	2.441	0.009	2.573	2.345	0.074	2.271	2.361	0.159	2.202
20/06/2016	1.957	0.004	1.953	0.005	1.926	0.005	1.921	0.067	1.974	2.452	0.011	2.441	0.012	2.570	2.345	0.107	2.238	2.361	0.104	2.257
21/06/2016	1.957	0.006	1.951	0.012	1.926	0.012	1.914	0.109	1.932	2.452	0.046	2.406	0.014	2.568	2.345	0.054	2.291	2.361	0.057	2.304
22/06/2016	1.957	0.005	1.952	0.021	1.926	0.021	1.905	0.121	1.920	2.452	0.095	2.357	0.016	2.566	2.345	0.028	2.317	2.361	0.145	2.216
23/06/2016	1.979	0.003	1.976	0.027	1.940	0.027	1.913	0.111	1.927	2.481	0.015	2.466	0.016	2.604	2.368	0.127	2.241	2.391	0.150	2.241
24/06/2016	1.979	0.004	1.975	0.031	1.940	0.031	1.909	0.115	1.923	2.481	0.003	2.478	0.075	2.545	2.368	0.060	2.308	2.391	0.352	2.039
25/06/2016	1.979	0.006	1.973	0.025	1.940	0.025	1.915	0.085	1.953	2.481	0.013	2.468	0.015	2.605	2.368	0.083	2.285	2.391	0.610	1.781
26/06/2016	1.979	0.006	1.973	0.034	1.940	0.034	1.906	0.065	1.973	2.481	0.005	2.476	0.003	2.617	2.368	0.105	2.263	2.391	0.287	2.104
27/06/2016	1.979	0.004	1.975	0.022	1.940	0.022	1.918	0.044	1.994	2.481	0.003	2.478	0.004	2.616	2.368	0.066	2.302	2.391	0.203	2.188
28/06/2016	1.979	0.002	1.977	0.006	1.940	0.006	1.934	0.006	2.032	2.481	0.006	2.475	0.001	2.619	2.368	0.110	2.258	2.391	0.136	2.255
29/06/2016	1.979	0.006	1.973	0.005	1.940	0.005	1.935	0.052	1.986	2.481	0.015	2.466	0.013	2.607	2.368	0.220	2.148	2.391	0.526	1.865
30/06/2016	1.991	0.004	1.987	0.005	1.948	0.005	1.943	0.022	2.052	2.484	0.064	2.420	0.015	2.643	2.371	0.204	2.167	2.404	0.095	2.309
01/07/2016	1.991	0.000	1.991	0.003	1.948	0.003	1.945	0.018	2.056	2.484	0.005	2.479	0.005	2.653	2.371	0.152	2.219	2.404	0.018	2.386
02/07/2016	1.991	0.006	1.985	0.004	1.948	0.004	1.944	0.062	2.012	2.484	0.069	2.415	0.012	2.646	2.371	0.145	2.226	2.404	0.042	2.362
03/07/2016	1.991	0.006	1.985	0.003	1.948	0.003	1.945	0.005	2.069	2.484	0.002	2.482	0.032	2.626	2.371	0.355	2.016	2.404	0.068	2.336
04/07/2016	1.991	0.004	1.987	0.001	1.948	0.001	1.947	0.046	2.028	2.484	0.002	2.482	0.006	2.652	2.371	0.244	2.127	2.404	0.017	2.387
05/07/2016	1.991	0.004	1.987	0.015	1.948	0.015	1.933	0.055	2.019	2.484	0.007	2.477	0.008	2.650	2.371	0.088	2.283	2.404	0.024	2.380
06/07/2016	1.991	0.000	1.991	0.000	1.948	0.000	1.948	0.009	2.065	2.484	0.042	2.442	0.012	2.646	2.371	0.079	2.292	2.404	0.036	2.368
07/07/2016	1.982	0.000	1.982	0.009	1.940	0.009	1.931	0.067	2.007	2.532	0.000	2.532	0.012	2.658	2.381	0.062	2.319	2.423	0.027	2.396

08/07/2016	1.982	0.003	1.979	1.940	0.005	1.935	2.205	0.005	2.200	2.074	0.046	2.028	2.532	0.007	2.525	2.670	0.004	2.666	2.381	0.055	2.326	2.423	0.032	2.391
09/07/2016	1.982	0.002	1.980	1.940	0.005	1.935	2.205	0.011	2.194	2.074	0.035	2.039	2.532	0.001	2.531	2.670	0.008	2.662	2.381	0.128	2.253	2.423	0.052	2.371
10/07/2016	1.982	0.005	1.977	1.940	0.007	1.933	2.205	0.015	2.190	2.074	0.041	2.033	2.532	0.019	2.513	2.670	0.009	2.661	2.381	0.214	2.167	2.423	0.018	2.405
11/07/2016	1.982	0.024	1.958	1.940	0.005	1.935	2.205	0.017	2.188	2.074	0.056	2.018	2.532	0.014	2.518	2.670	0.006	2.664	2.381	0.049	2.332	2.423	0.039	2.184
12/07/2016	1.982	0.008	1.974	1.940	0.005	1.935	2.205	0.010	2.195	2.074	0.053	2.021	2.532	0.006	2.526	2.670	0.005	2.665	2.381	0.138	2.243	2.423	0.021	2.402
13/07/2016	1.982	0.006	1.976	1.940	0.007	1.933	2.205	0.005	2.200	2.074	0.087	1.987	2.532	0.015	2.517	2.670	0.008	2.662	2.381	0.147	2.234	2.423	0.012	2.411
14/07/2016	2.007	0.002	2.005	1.982	0.003	1.979	2.216	0.002	2.214	2.088	0.027	2.061	2.551	0.003	2.548	2.664	0.006	2.658	2.410	0.184	2.226	2.458	0.021	2.437
15/07/2016	2.007	0.003	2.004	1.982	0.008	1.974	2.216	0.006	2.210	2.088	0.034	2.054	2.551	0.005	2.546	2.664	0.012	2.652	2.410	0.125	2.285	2.458	0.019	2.439
16/07/2016	2.007	0.004	2.003	1.982	0.012	1.970	2.216	0.006	2.210	2.088	0.032	2.056	2.551	0.016	2.535	2.664	0.011	2.653	2.410	0.242	2.168	2.458	0.013	2.445
17/07/2016	2.007	0.006	2.001	1.982	0.014	1.968	2.216	0.024	2.192	2.088	0.040	2.048	2.551	0.036	2.515	2.664	0.004	2.660	2.410	0.156	2.254	2.458	0.014	2.444
18/07/2016	2.007	0.012	1.995	1.982	0.009	1.973	2.216	0.005	2.211	2.088	0.045	2.043	2.551	0.007	2.544	2.664	0.003	2.661	2.410	0.076	2.334	2.458	0.016	2.442
19/07/2016	2.007	0.005	2.002	1.982	0.024	1.958	2.216	0.011	2.205	2.088	0.045	2.043	2.551	0.004	2.547	2.664	0.089	2.575	2.410	0.028	2.382	2.458	0.013	2.445
20/07/2016	2.007	0.006	2.001	1.982	0.003	1.979	2.216	0.071	2.145	2.088	0.016	2.072	2.551	0.008	2.543	2.664	0.043	2.621	2.410	0.233	2.177	2.458	0.009	2.449
21/07/2016	2.024	0.006	2.018	1.988	0.033	1.955	2.243	0.022	2.221	2.093	0.050	2.043	2.532	0.005	2.527	2.707	0.059	2.648	2.400	0.088	2.312	2.474	0.866	1.608
22/07/2016	2.024	0.025	1.999	1.988	0.023	1.965	2.243	0.011	2.232	2.093	0.088	2.005	2.532	0.114	2.418	2.707	0.005	2.702	2.400	0.393	2.007	2.474	0.089	2.385
23/07/2016	2.024	0.006	2.018	1.988	0.016	1.972	2.243	0.003	2.240	2.093	0.058	2.035	2.532	0.015	2.517	2.707	0.005	2.702	2.400	0.189	2.211	2.474	0.023	2.451
24/07/2016	2.024	0.021	2.003	1.988	0.013	1.975	2.243	0.038	2.205	2.093	0.032	2.061	2.532	0.033	2.499	2.707	0.004	2.703	2.400	0.559	1.841	2.474	0.026	2.448
25/07/2016	2.024	0.009	2.015	1.988	0.006	1.982	2.243	0.015	2.228	2.093	0.029	2.064	2.532	0.058	2.474	2.707	0.017	2.690	2.400	0.415	1.985	2.474	0.039	2.435
26/07/2016	2.024	0.005	2.019	1.988	0.008	1.980	2.243	0.018	2.225	2.093	0.012	2.081	2.532	0.023	2.509	2.707	0.008	2.699	2.400	0.163	2.237	2.474	0.053	2.421
27/07/2016	2.024	0.017	2.007	1.988	0.016	1.972	2.243	0.004	2.239	2.093	0.019	2.074	2.532	0.062	2.470	2.707	0.014	2.693	2.400	0.055	2.345	2.474	0.038	2.436
28/07/2016	2.041	0.005	2.036	2.007	0.014	1.993	2.254	0.003	2.251	2.121	0.018	2.103	2.585	0.003	2.582	2.732	0.005	2.727	2.458	0.334	2.124	2.506	0.012	2.494
29/07/2016	2.041	0.018	2.023	2.007	0.002	2.005	2.254	0.005	2.249	2.121	0.007	2.114	2.585	0.016	2.569	2.732	0.004	2.728	2.458	0.675	1.783	2.506	0.003	2.503
30/07/2016	2.041	0.006	2.035	2.007	0.005	2.002	2.254	0.012	2.242	2.121	0.021	2.100	2.585	0.008	2.577	2.732	0.023	2.709	2.458	0.203	2.255	2.506	0.038	2.468
31/07/2016	2.041	0.014	2.027	2.007	0.008	1.999	2.254	0.030	2.224	2.121	0.035	2.086	2.585	0.016	2.569	2.732	0.011	2.721	2.458	0.174	2.284	2.506	0.046	2.460
01/08/2016	2.041	0.007	2.034	2.007	0.007	2.000	2.254	0.019	2.235	2.121	0.038	2.083	2.585	0.011	2.574	2.732	0.188	2.544	2.458	0.510	1.948	2.506	0.039	2.467
02/08/2016	2.041	0.052	1.989	2.007	0.000	2.007	2.254	0.011	2.243	2.121	0.000	2.121	2.585	0.013	2.572	2.732	0.000	2.732	2.458	0.562	1.896	2.506	0.000	2.506
SUMATORIA	109.5	0.4	109.0	107.4	0.7	106.6	120.3	0.8	119.5	113.9	2.8	111.1	137.7	1.1	136.5	145.9	1.7	144.3	130.6	9.5	121.1	132.8	5.5	127.3
PROMEDIO	1.99	0.01	1.98	1.95	0.01	1.94	2.19	0.02	2.17	2.07	0.05	2.02	2.50	0.02	2.48	2.65	0.03	2.62	2.38	0.17	2.20	2.41	0.10	2.31
DES EST	0.03	0.01	0.03	0.04	0.01	0.04	0.05	0.02	0.05	0.03	0.03	0.05	0.05	0.02	0.06	0.05	0.06	0.06	0.08	0.05	0.14	0.13	0.06	0.18
CV (%)	1.5	111.8	1.4	1.9	100.0	2.2	2.1	117.4	2.4	1.3	62.2	2.6	2.1	120.7	2.5	1.8	198.2	3.1	2.2	83.9	5.8	2.5	157.9	7.6

TABLA B3: Registro diario de alimento ofrecido, rechazado y consumido en alpacas (M, IB) durante la fase de experimentación, expresado en Kg/día.

FECHA	M1 - 14W006D		M2 - 14W091E		M3 - 14H355E		M4 - 14H073X		IB1 - 14H266E		IB2 - 14H395E		IB3 - 14H750F		IB4 - 14H317E							
	AO	AR	AO	AR	AO	AR	AO	AR	AO	AR	AO	AR	AO	AR	AO	AR						
09/06/2016	0.840	0.005	0.835	0.002	0.857	0.003	0.713	0.801	0.010	0.791	1.049	0.028	1.021	0.925	0.008	0.917	1.008	0.006	1.002	1.097	0.004	1.093
10/06/2016	0.840	0.009	0.831	0.008	0.851	0.000	0.716	0.801	0.000	0.801	1.049	0.009	1.040	0.925	0.005	0.920	1.008	0.004	1.004	1.097	0.023	1.074
11/06/2016	0.840	0.000	0.840	0.012	0.847	0.000	0.716	0.801	0.000	0.801	1.049	0.014	1.035	0.925	0.015	0.910	1.008	0.002	1.006	1.097	0.008	1.089
12/06/2016	0.840	0.001	0.839	0.001	0.858	0.003	0.713	0.801	0.007	0.794	1.049	0.001	1.048	0.925	0.003	0.922	1.008	0.008	1.000	1.097	0.006	1.091
13/06/2016	0.806	0.001	0.805	0.001	0.829	0.002	0.691	0.775	0.001	0.774	1.004	0.007	0.997	0.929	0.003	0.926	0.971	0.003	0.968	1.070	0.011	1.059
14/06/2016	0.806	0.007	0.799	0.002	0.828	0.003	0.690	0.775	0.005	0.770	1.004	0.010	0.994	0.929	0.009	0.920	0.971	0.006	0.965	1.070	0.003	1.067
15/06/2016	0.806	0.013	0.793	0.004	0.826	0.002	0.691	0.775	0.003	0.772	1.004	0.004	1.000	0.929	0.017	0.912	0.971	0.006	0.965	1.070	0.012	1.058
16/06/2016	0.806	0.000	0.806	0.000	0.830	0.000	0.693	0.775	0.013	0.762	1.004	0.005	0.999	0.929	0.007	0.922	0.971	0.006	0.965	1.070	0.007	1.063
17/06/2016	0.806	0.000	0.806	0.000	0.830	0.005	0.688	0.775	0.007	0.768	1.004	0.010	0.994	0.929	0.004	0.925	0.971	0.007	0.964	1.070	0.003	1.067
18/06/2016	0.806	0.004	0.802	0.003	0.827	0.012	0.681	0.775	0.008	0.767	1.004	0.007	0.998	0.929	0.009	0.920	0.971	0.007	0.964	1.070	0.006	1.064
19/06/2016	0.806	0.002	0.804	0.003	0.827	0.008	0.685	0.775	0.019	0.756	1.004	0.005	0.999	0.929	0.003	0.926	0.971	0.010	0.961	1.070	0.009	1.061
20/06/2016	0.806	0.002	0.804	0.002	0.828	0.001	0.692	0.775	0.001	0.774	1.004	0.003	1.001	0.929	0.003	0.926	0.971	0.004	0.967	1.070	0.005	1.065
21/06/2016	0.806	0.003	0.803	0.002	0.828	0.011	0.682	0.775	0.001	0.774	1.004	0.006	0.998	0.929	0.006	0.923	0.971	0.002	0.969	1.070	0.003	1.067
22/06/2016	0.806	0.003	0.803	0.001	0.829	0.003	0.690	0.775	0.002	0.773	1.004	0.010	0.994	0.929	0.005	0.924	0.971	0.003	0.968	1.070	0.008	1.062
23/06/2016	0.803	0.001	0.802	0.002	0.826	0.001	0.692	0.750	0.003	0.747	1.004	0.003	1.001	0.912	0.005	0.907	0.971	0.002	0.969	1.054	0.006	1.048
24/06/2016	0.803	0.001	0.802	0.001	0.827	0.002	0.691	0.750	0.001	0.749	1.004	0.004	1.000	0.912	0.003	0.909	0.971	0.003	0.968	1.054	0.004	1.050
25/06/2016	0.803	0.004	0.799	0.002	0.826	0.002	0.691	0.750	0.003	0.747	1.004	0.003	1.001	0.912	0.006	0.906	0.971	0.003	0.968	1.054	0.003	1.051
26/06/2016	0.803	0.100	0.703	0.001	0.827	0.003	0.690	0.750	0.003	0.747	1.004	0.001	1.003	0.912	0.004	0.908	0.971	0.002	0.969	1.054	0.003	1.051
27/06/2016	0.803	0.002	0.801	0.001	0.827	0.001	0.692	0.750	0.003	0.747	1.004	0.001	1.003	0.912	0.004	0.908	0.971	0.003	0.968	1.054	0.008	1.046
28/06/2016	0.803	0.001	0.802	0.005	0.823	0.004	0.689	0.750	0.003	0.747	1.004	0.003	1.001	0.912	0.003	0.909	0.971	0.002	0.969	1.054	0.002	1.052
29/06/2016	0.803	0.002	0.801	0.004	0.824	0.001	0.692	0.750	0.004	0.746	1.004	0.003	1.001	0.912	0.003	0.909	0.971	0.003	0.968	1.054	0.004	1.050
30/06/2016	0.799	0.003	0.796	0.003	0.822	0.002	0.693	0.752	0.006	0.746	1.002	0.001	1.001	0.906	0.004	0.902	0.979	0.003	0.976	1.064	0.003	1.061
01/07/2016	0.799	0.002	0.797	0.006	0.819	0.001	0.694	0.752	0.003	0.749	1.002	0.002	1.000	0.906	0.003	0.903	0.979	0.003	0.976	1.064	0.004	1.060
02/07/2016	0.799	0.001	0.798	0.005	0.820	0.001	0.694	0.752	0.005	0.747	1.002	0.002	1.000	0.906	0.003	0.903	0.979	0.004	0.975	1.064	0.005	1.059
03/07/2016	0.799	0.003	0.796	0.004	0.821	0.004	0.691	0.752	0.004	0.748	1.002	0.006	0.996	0.906	0.003	0.903	0.979	0.003	0.976	1.064	0.009	1.055
04/07/2016	0.799	0.000	0.799	0.003	0.822	0.001	0.694	0.752	0.003	0.749	1.002	0.002	1.000	0.906	0.003	0.903	0.979	0.001	0.978	1.064	0.002	1.062
05/07/2016	0.799	0.001	0.798	0.005	0.820	0.004	0.691	0.752	0.002	0.750	1.002	0.002	1.000	0.906	0.004	0.902	0.979	0.003	0.976	1.064	0.009	1.055
06/07/2016	0.799	0.000	0.799	0.004	0.821	0.000	0.695	0.752	0.004	0.748	1.002	0.000	1.002	0.906	0.000	0.906	0.979	0.000	0.979	1.064	0.000	1.064
07/07/2016	0.801	0.000	0.801	0.003	0.807	0.000	0.686	0.745	0.050	0.695	1.004	0.000	1.004	0.909	0.000	0.909	0.982	0.000	0.982	1.067	0.000	1.067

08/07/2016	0.801	0.006	0.795	0.810	0.005	0.805	0.686	0.003	0.683	0.745	0.003	0.742	1.004	0.005	0.999	0.909	0.004	0.905	0.982	0.002	0.980	1.067	0.003	1.064
09/07/2016	0.801	0.003	0.798	0.810	0.003	0.807	0.686	0.002	0.684	0.745	0.003	0.742	1.004	0.003	1.001	0.909	0.008	0.901	0.982	0.002	0.980	1.067	0.006	1.061
10/07/2016	0.801	0.003	0.798	0.810	0.006	0.804	0.686	0.001	0.685	0.745	0.002	0.743	1.004	0.004	1.000	0.909	0.003	0.906	0.982	0.002	0.980	1.067	0.079	0.988
11/07/2016	0.801	0.003	0.798	0.810	0.003	0.807	0.686	0.001	0.685	0.745	0.002	0.743	1.004	0.002	1.002	0.909	0.004	0.905	0.982	0.003	0.979	1.067	0.003	1.064
12/07/2016	0.801	0.002	0.799	0.810	0.004	0.806	0.686	0.002	0.684	0.745	0.004	0.741	1.004	0.004	1.000	0.909	0.004	0.905	0.982	0.003	0.979	1.067	0.005	1.062
13/07/2016	0.801	0.001	0.800	0.810	0.003	0.807	0.686	0.008	0.678	0.745	0.004	0.741	1.004	0.003	1.001	0.909	0.005	0.904	0.982	0.012	0.970	1.067	0.007	1.060
14/07/2016	0.803	0.002	0.801	0.814	0.001	0.813	0.688	0.009	0.679	0.745	0.005	0.740	0.996	0.015	0.981	0.912	0.006	0.906	0.977	0.007	0.970	1.067	0.003	1.064
15/07/2016	0.803	0.002	0.801	0.814	0.004	0.810	0.688	0.003	0.685	0.745	0.003	0.742	0.996	0.014	0.982	0.912	0.001	0.911	0.977	0.006	0.971	1.067	0.003	1.064
16/07/2016	0.803	0.001	0.802	0.814	0.005	0.809	0.688	0.002	0.686	0.745	0.005	0.740	0.996	0.008	0.988	0.912	0.003	0.909	0.977	0.004	0.973	1.067	0.003	1.064
17/07/2016	0.803	0.002	0.801	0.814	0.003	0.811	0.688	0.001	0.687	0.745	0.005	0.740	0.996	0.007	0.989	0.912	0.002	0.910	0.977	0.006	0.971	1.067	0.043	1.024
18/07/2016	0.803	0.003	0.800	0.814	0.004	0.810	0.688	0.002	0.686	0.745	0.004	0.741	0.996	0.001	0.995	0.912	0.003	0.909	0.977	0.002	0.975	1.067	0.005	1.062
19/07/2016	0.803	0.002	0.801	0.814	0.003	0.811	0.688	0.001	0.687	0.745	0.003	0.742	0.996	0.003	0.993	0.912	0.004	0.908	0.977	0.002	0.975	1.067	0.003	1.064
20/07/2016	0.803	0.002	0.801	0.814	0.002	0.812	0.688	0.003	0.685	0.745	0.005	0.740	0.996	0.007	0.989	0.912	0.005	0.907	0.977	0.015	0.962	1.067	0.010	1.057
21/07/2016	0.808	0.002	0.806	0.817	0.003	0.814	0.704	0.003	0.701	0.748	0.004	0.744	1.018	0.056	0.962	0.906	0.006	0.900	0.990	0.007	0.983	1.059	0.005	1.054
22/07/2016	0.808	0.003	0.805	0.817	0.004	0.813	0.704	0.015	0.689	0.748	0.005	0.743	1.018	0.004	1.014	0.906	0.003	0.903	0.990	0.017	0.973	1.059	0.012	1.047
23/07/2016	0.808	0.004	0.804	0.817	0.003	0.814	0.704	0.026	0.678	0.748	0.004	0.744	1.018	0.012	1.006	0.906	0.004	0.902	0.990	0.016	0.974	1.059	0.007	1.052
24/07/2016	0.808	0.002	0.806	0.817	0.004	0.813	0.704	0.003	0.701	0.748	0.004	0.744	1.018	0.006	1.012	0.906	0.004	0.902	0.990	0.011	0.979	1.059	0.005	1.054
25/07/2016	0.808	0.002	0.806	0.817	0.004	0.813	0.704	0.005	0.699	0.748	0.003	0.745	1.018	0.006	1.012	0.906	0.003	0.903	0.990	0.008	0.982	1.059	0.004	1.055
26/07/2016	0.808	0.000	0.808	0.817	0.005	0.812	0.704	0.000	0.704	0.748	0.005	0.743	1.018	0.003	1.015	0.906	0.011	0.895	0.990	0.002	0.988	1.059	0.019	1.040
27/07/2016	0.808	0.003	0.805	0.817	0.000	0.817	0.704	0.000	0.704	0.748	0.004	0.744	1.018	0.000	1.018	0.906	0.005	0.901	0.990	0.009	0.981	1.059	0.010	1.049
28/07/2016	0.808	0.004	0.804	0.812	0.002	0.810	0.700	0.003	0.697	0.752	0.004	0.748	1.013	0.016	0.997	0.920	0.002	0.918	0.999	0.011	0.988	1.067	0.003	1.064
29/07/2016	0.808	0.002	0.806	0.812	0.003	0.809	0.700	0.002	0.698	0.752	0.009	0.743	1.013	0.020	0.993	0.920	0.004	0.916	0.999	0.041	0.958	1.067	0.010	1.057
30/07/2016	0.808	0.000	0.808	0.812	0.000	0.812	0.700	0.000	0.700	0.752	0.006	0.746	1.013	0.006	1.007	0.920	0.002	0.918	0.999	0.011	0.988	1.067	0.006	1.061
31/07/2016	0.808	0.004	0.804	0.812	0.002	0.810	0.700	0.002	0.698	0.752	0.007	0.745	1.013	0.008	1.005	0.920	0.003	0.917	0.999	0.019	0.980	1.067	0.015	1.052
01/08/2016	0.808	0.003	0.805	0.812	0.002	0.810	0.700	0.003	0.697	0.752	0.005	0.747	1.013	0.008	1.005	0.920	0.003	0.917	0.999	0.007	0.992	1.067	0.006	1.061
02/08/2016	0.808	0.002	0.806	0.812	0.000	0.812	0.700	0.003	0.697	0.752	0.000	0.752	1.013	0.005	1.008	0.920	0.000	0.920	0.999	0.008	0.991	1.067	0.000	1.067
SUMATORIA	44.4	0.2	44.1	45.3	0.2	45.1	38.2	0.2	38.1	41.6	0.3	41.4	55.5	0.4	55.1	50.3	0.2	50.1	54.0	0.3	53.7	58.7	0.4	58.2
PROMEDIO	0.81	0.00	0.80	0.82	0.00	0.82	0.70	0.00	0.69	0.76	0.01	0.75	1.01	0.01	1.00	0.91	0.00	0.91	0.98	0.01	0.98	1.07	0.01	1.06
DES EST	0.01	0.01	0.02	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
CV (%)	1.21	313.7	2.17	1.53	69.1	1.5	1.2	131.6	1.3	2.1	135.0	2.3	1.3	125.0	1.3	0.9	69.5	0.9	1.2	103.7	1.1	0.9	145.3	1.4

TABLA B4: Registro diario de alimento ofrecido, rechazado y consumido en alpacas (A, AL) durante la fase de experimentación, expresado en Kg/día.

FECHA	IA1 - 14W101E		IA2 - 14H353E		IA3 - 14W08D		IA4 - 14W046E		AL1 - s/a		AL2 - 14H017D		AL3 - 14W109E		AL4 - 14W045E									
	AO	AR	AO	AR	AO	AR	AO	AR	AO	AR	AO	AR	AO	AR	AO	AR								
09/06/2016	1.276	0.009	1.267	1.332	0.027	1.305	1.210	0.017	1.193	1.152	0.005	1.147	1.558	0.007	1.551	1.383	0.124	1.259	1.441	0.092	1.349	1.498	0.078	1.420
10/06/2016	1.276	0.028	1.248	1.332	0.007	1.325	1.210	0.004	1.206	1.152	0.009	1.143	1.558	0.005	1.553	1.383	0.095	1.288	1.441	0.093	1.348	1.498	0.239	1.259
11/06/2016	1.276	0.064	1.212	1.332	0.006	1.326	1.210	0.021	1.189	1.152	0.011	1.141	1.558	0.022	1.536	1.383	0.039	1.344	1.441	0.181	1.260	1.498	0.111	1.387
12/06/2016	1.276	0.006	1.270	1.332	0.043	1.289	1.210	0.023	1.187	1.152	0.010	1.142	1.558	0.045	1.513	1.383	0.043	1.340	1.441	0.154	1.287	1.498	0.055	1.443
13/06/2016	1.284	0.004	1.280	1.335	0.009	1.326	1.199	0.021	1.178	1.175	0.033	1.142	1.554	0.012	1.542	1.363	0.015	1.348	1.444	0.150	1.294	1.524	0.069	1.455
14/06/2016	1.284	0.017	1.267	1.335	0.021	1.314	1.199	0.011	1.188	1.175	0.008	1.167	1.554	0.024	1.530	1.363	0.037	1.326	1.444	0.084	1.360	1.524	0.127	1.397
15/06/2016	1.284	0.065	1.219	1.335	0.014	1.321	1.199	0.012	1.187	1.175	0.017	1.158	1.554	0.027	1.527	1.363	0.026	1.337	1.444	0.062	1.382	1.524	0.134	1.390
16/06/2016	1.284	0.025	1.259	1.335	0.006	1.329	1.199	0.010	1.189	1.175	0.003	1.172	1.554	0.004	1.550	1.363	0.003	1.360	1.444	0.117	1.327	1.524	0.197	1.327
17/06/2016	1.284	0.010	1.274	1.335	0.012	1.323	1.199	0.014	1.185	1.175	0.003	1.172	1.554	0.007	1.547	1.363	0.030	1.333	1.444	0.136	1.308	1.524	0.135	1.389
18/06/2016	1.284	0.008	1.276	1.335	0.013	1.322	1.199	0.014	1.185	1.175	0.013	1.162	1.554	0.074	1.480	1.363	0.106	1.257	1.444	0.125	1.319	1.524	0.005	1.519
19/06/2016	1.284	0.015	1.269	1.335	0.040	1.295	1.199	0.024	1.175	1.175	0.007	1.168	1.554	0.196	1.358	1.363	0.110	1.253	1.444	0.187	1.257	1.524	0.270	1.254
20/06/2016	1.284	0.006	1.278	1.335	0.004	1.331	1.199	0.012	1.187	1.175	0.002	1.173	1.554	0.119	1.435	1.363	0.105	1.258	1.444	0.084	1.360	1.524	0.115	1.409
21/06/2016	1.284	0.007	1.277	1.335	0.003	1.332	1.199	0.013	1.186	1.175	0.004	1.171	1.554	0.132	1.422	1.363	0.116	1.247	1.444	0.134	1.310	1.524	0.154	1.370
22/06/2016	1.284	0.004	1.280	1.335	0.008	1.327	1.199	0.015	1.184	1.175	0.003	1.172	1.554	0.117	1.437	1.363	0.105	1.258	1.444	0.166	1.278	1.524	0.221	1.303
23/06/2016	1.300	0.004	1.296	1.361	0.008	1.353	1.222	0.027	1.195	1.182	0.003	1.179	1.539	0.175	1.364	1.363	0.102	1.261	1.467	0.156	1.311	1.528	0.310	1.218
24/06/2016	1.300	0.005	1.295	1.361	0.006	1.355	1.222	0.010	1.212	1.182	0.006	1.176	1.539	0.184	1.355	1.363	0.189	1.174	1.467	0.180	1.287	1.528	0.095	1.433
25/06/2016	1.300	0.003	1.297	1.361	0.005	1.356	1.222	0.009	1.213	1.182	0.004	1.178	1.539	0.256	1.283	1.363	0.184	1.179	1.467	0.180	1.287	1.528	0.122	1.406
26/06/2016	1.300	0.003	1.297	1.361	0.004	1.357	1.222	0.008	1.214	1.182	0.005	1.177	1.539	0.286	1.253	1.363	0.257	1.106	1.467	0.112	1.355	1.528	0.187	1.341
27/06/2016	1.300	0.004	1.296	1.361	0.022	1.339	1.222	0.003	1.219	1.182	0.004	1.178	1.539	0.293	1.246	1.363	0.204	1.159	1.467	0.066	1.401	1.528	0.203	1.325
28/06/2016	1.300	0.003	1.297	1.361	0.006	1.355	1.222	0.005	1.217	1.182	0.005	1.177	1.539	0.291	1.248	1.363	0.353	1.010	1.467	0.087	1.380	1.528	0.291	1.237
29/06/2016	1.300	0.005	1.295	1.361	0.003	1.358	1.222	0.004	1.218	1.182	0.004	1.178	1.539	0.259	1.280	1.363	0.116	1.247	1.467	0.073	1.394	1.528	0.222	1.306
30/06/2016	1.313	0.006	1.307	1.367	0.005	1.362	1.228	0.005	1.223	1.185	0.002	1.183	1.569	0.226	1.343	1.363	0.236	1.127	1.475	0.187	1.288	1.532	0.148	1.384
01/07/2016	1.313	0.019	1.294	1.367	0.002	1.365	1.228	0.006	1.222	1.185	0.005	1.180	1.569	0.207	1.362	1.363	0.252	1.111	1.475	0.136	1.339	1.532	0.200	1.332
02/07/2016	1.313	0.005	1.308	1.367	0.014	1.353	1.228	0.012	1.216	1.185	0.003	1.182	1.569	0.238	1.331	1.363	0.303	1.060	1.475	0.234	1.241	1.532	0.328	1.204
03/07/2016	1.313	0.009	1.304	1.367	0.011	1.356	1.228	0.010	1.218	1.185	0.002	1.183	1.569	0.220	1.349	1.363	0.221	1.142	1.475	0.220	1.255	1.532	0.101	1.431
04/07/2016	1.313	0.004	1.309	1.367	0.004	1.363	1.228	0.003	1.225	1.185	0.006	1.179	1.569	0.217	1.352	1.363	0.341	1.022	1.475	0.211	1.264	1.532	0.115	1.417
05/07/2016	1.313	0.004	1.309	1.367	0.006	1.361	1.228	0.005	1.223	1.185	0.006	1.179	1.569	0.234	1.335	1.363	0.352	1.011	1.475	0.223	1.252	1.532	0.361	1.171
06/07/2016	1.313	0.000	1.313	1.367	0.000	1.367	1.228	0.000	1.228	1.185	0.000	1.185	1.569	0.215	1.354	1.363	0.295	1.068	1.475	0.098	1.377	1.532	0.325	1.207
07/07/2016	1.326	0.000	1.326	1.380	0.000	1.380	1.238	0.000	1.238	1.185	0.000	1.185	1.576	0.257	1.319	1.379	0.265	1.114	1.483	0.111	1.371	1.539	0.268	1.272

08/07/2016	1.326	0.006	1.320	1.380	0.010	1.370	1.238	0.005	1.233	1.185	0.007	1.178	1.576	0.293	1.283	1.379	0.289	1.090	1.483	0.233	1.250	1.539	0.179	1.360
09/07/2016	1.326	0.017	1.309	1.380	0.005	1.375	1.238	0.016	1.222	1.185	0.008	1.177	1.576	0.268	1.308	1.379	0.239	1.140	1.483	0.525	0.958	1.539	0.288	1.251
10/07/2016	1.326	0.006	1.320	1.380	0.009	1.371	1.238	0.005	1.233	1.185	0.005	1.180	1.576	0.280	1.296	1.379	0.208	1.171	1.483	0.292	1.191	1.539	0.288	1.251
11/07/2016	1.326	0.020	1.306	1.380	0.004	1.376	1.238	0.040	1.198	1.185	0.009	1.176	1.576	0.169	1.407	1.379	0.248	1.131	1.483	0.369	1.114	1.539	0.464	1.075
12/07/2016	1.326	0.040	1.286	1.380	0.009	1.371	1.238	0.048	1.190	1.185	0.009	1.176	1.576	0.297	1.279	1.379	0.211	1.168	1.483	0.040	1.443	1.539	0.072	1.467
13/07/2016	1.326	0.002	1.324	1.380	0.023	1.357	1.238	0.020	1.218	1.185	0.007	1.178	1.576	0.328	1.248	1.379	0.280	1.099	1.483	0.293	1.190	1.539	0.092	1.447
14/07/2016	1.342	0.021	1.321	1.383	0.051	1.332	1.238	0.036	1.202	1.199	0.009	1.190	1.595	0.316	1.279	1.356	0.365	0.991	1.498	0.185	1.313	1.539	0.143	1.396
15/07/2016	1.342	0.039	1.303	1.383	0.034	1.349	1.238	0.010	1.228	1.199	0.005	1.194	1.595	0.372	1.223	1.356	0.464	0.892	1.498	0.204	1.294	1.539	0.579	0.960
16/07/2016	1.342	0.036	1.306	1.383	0.028	1.355	1.238	0.077	1.161	1.199	0.003	1.196	1.595	0.329	1.266	1.356	0.428	0.928	1.498	0.368	1.130	1.539	0.308	1.231
17/07/2016	1.342	0.075	1.267	1.383	0.028	1.355	1.238	0.013	1.225	1.199	0.007	1.192	1.595	0.301	1.294	1.356	0.476	0.880	1.498	0.313	1.185	1.539	0.553	0.986
18/07/2016	1.342	0.008	1.334	1.383	0.027	1.356	1.238	0.008	1.230	1.199	0.003	1.196	1.595	0.374	1.221	1.356	0.050	1.306	1.498	0.210	1.288	1.539	0.520	1.019
19/07/2016	1.342	0.005	1.337	1.383	0.017	1.366	1.238	0.007	1.231	1.199	0.005	1.194	1.595	0.320	1.275	1.356	0.216	1.140	1.498	0.345	1.153	1.539	0.331	1.208
20/07/2016	1.342	0.015	1.327	1.383	0.020	1.363	1.238	0.022	1.216	1.199	0.006	1.193	1.595	0.485	1.110	1.356	0.286	1.070	1.498	0.048	1.450	1.539	0.203	1.336
21/07/2016	1.319	0.100	1.219	1.377	0.020	1.357	1.241	0.092	1.149	1.185	0.005	1.180	1.576	0.422	1.154	1.367	0.379	0.988	1.479	0.149	1.330	1.550	0.354	1.196
22/07/2016	1.319	0.016	1.303	1.377	0.027	1.350	1.241	0.078	1.163	1.185	0.006	1.179	1.576	0.476	1.100	1.367	0.390	0.977	1.479	0.280	1.199	1.550	0.281	1.269
23/07/2016	1.319	0.012	1.307	1.377	0.031	1.346	1.241	0.075	1.166	1.185	0.005	1.180	1.576	0.306	1.270	1.367	0.344	1.023	1.479	0.381	1.098	1.550	0.383	1.167
24/07/2016	1.319	0.065	1.254	1.377	0.033	1.344	1.241	0.043	1.198	1.185	0.007	1.178	1.576	0.345	1.231	1.367	0.416	0.951	1.479	0.252	1.227	1.550	0.318	1.232
25/07/2016	1.319	0.009	1.310	1.377	0.023	1.354	1.241	0.007	1.234	1.185	0.003	1.182	1.576	0.337	1.239	1.367	0.142	1.225	1.479	0.252	1.227	1.550	0.318	1.232
26/07/2016	1.319	0.005	1.314	1.377	0.028	1.349	1.241	0.004	1.237	1.185	0.016	1.169	1.576	0.448	1.128	1.367	0.369	0.998	1.479	0.324	1.155	1.550	0.245	1.305
27/07/2016	1.319	0.020	1.299	1.377	0.019	1.358	1.241	0.007	1.234	1.185	0.012	1.173	1.576	0.301	1.275	1.367	0.315	1.052	1.479	0.270	1.209	1.550	0.260	1.290
28/07/2016	1.326	0.045	1.281	1.399	0.036	1.363	1.248	0.013	1.235	1.208	0.019	1.189	1.576	0.296	1.280	1.359	0.533	0.826	1.520	0.429	1.091	1.558	0.388	1.170
29/07/2016	1.326	0.014	1.312	1.399	0.014	1.385	1.248	0.012	1.236	1.208	0.013	1.195	1.576	0.216	1.360	1.359	0.182	1.177	1.520	0.442	1.078	1.558	0.275	1.283
30/07/2016	1.326	0.014	1.312	1.399	0.015	1.384	1.248	0.012	1.236	1.208	0.016	1.192	1.576	0.319	1.257	1.359	0.373	0.986	1.520	0.340	1.180	1.558	0.260	1.298
31/07/2016	1.326	0.005	1.321	1.399	0.020	1.379	1.248	0.020	1.228	1.208	0.010	1.198	1.576	0.207	1.369	1.359	0.250	1.109	1.520	0.250	1.270	1.558	0.063	1.495
01/08/2016	1.326	0.006	1.320	1.399	0.020	1.379	1.248	0.044	1.204	1.208	0.005	1.203	1.576	0.257	1.319	1.359	0.225	1.134	1.520	0.220	1.300	1.558	0.150	1.408
02/08/2016	1.326	0.016	1.310	1.399	0.000	1.399	1.248	0.070	1.178	1.208	0.000	1.208	1.576	0.283	1.293	1.359	0.000	1.359	1.520	0.556	0.964	1.558	0.000	1.558
SUMATORIA	72.09	0.96	71.13	75.15	0.86	74.29	67.49	1.10	66.38	65.16	0.38	64.78	86.23	12.69	73.53	75.12	12.30	62.82	81.14	11.61	69.53	84.40	12.50	71.90
PROMEDIO	1.311	0.02	1.29	1.37	0.02	1.35	1.23	0.02	1.21	1.18	0.01	1.18	1.57	0.23	1.34	1.37	0.22	1.14	1.48	0.21	1.26	1.53	0.23	1.31
DES EST	0.021	0.02	0.03	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.13	0.12	0.01	0.14	0.14	0.14	0.02	0.12	0.11	0.02	0.13
CV (%)	1.6	121.0	2.2	1.6	77.8	1.7	1.4	108.2	1.9	1.1	79.7	1.3	1.1	54.3	8.7	0.6	60.6	12.0	1.6	56.3	8.4	1.0	57.7	9.72

TABLA B6: Registro de alimento consumido en alpacas, según nivel de consumo y variación de peso, durante la fase de experimentación, expresado en Kg/día.

NIVELES DE CONSUMO	ARETE N°	09/06/2016		13/06/2016		23/06/2016		30/06/2016		07/07/2016		14/07/2016		21/07/2016		28/07/2016		CONSUMO PROMEDIO		
		IMF	Kg/día	IMF	Kg/día	IMF	Kg/día	IMF	Kg/día	IMF	Kg/día	IMF	Kg/día	IMF	Kg/día	IMF	Kg/día	IMF	MS	IMS
MANTENIMIENTO	M1	0.840	0.806	0.830	0.828	0.803	0.799	0.801	0.810	0.817	0.808	0.812	0.824	0.809	94.000	0.760	0.775			
	M2	0.859	0.830	0.693	0.693	0.775	0.752	0.761	0.686	0.704	0.752	0.768	0.697	94.000	0.655	0.713				
	M3	0.716	0.693	0.775	0.750	0.768	0.768	0.761	0.686	0.748	0.768	0.768	0.772	94.000	0.726					
	M4	0.801	0.776	0.060	0.060	0.060	0.057	0.058	0.058	0.053	0.053	0.053	0.058	0.058	0.000	0.054				
INTERMEDIO BAJO	CV	7.901	7.706	7.813	7.813	7.460	7.460	7.569	7.651	6.894	6.922	7.453	7.453	0.000	7.453					
	IB1	1.049	1.004	0.929	0.912	0.906	0.906	0.909	0.977	1.067	1.059	1.067	1.068	94.000	0.926					
	IB2	0.925	0.971	1.070	1.054	0.985	0.988	0.991	0.988	0.988	0.993	1.000	0.995	0.000	0.935					
	IB4	1.008	1.097	0.060	0.060	0.060	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065	0.061	0.064	0.000	0.060					
INTERMEDIO ALTO	CV	7.159	5.991	6.041	6.041	6.613	6.613	6.589	6.471	6.508	6.060	6.060	6.396	0.000	6.396					
	IA1	1.276	1.284	1.300	1.300	1.313	1.313	1.326	1.342	1.319	1.326	1.326	1.311	94.000	1.232					
	IA2	1.332	1.335	1.361	1.361	1.367	1.367	1.380	1.383	1.377	1.399	1.399	1.367	94.000	1.285					
	IA4	1.210	1.199	1.222	1.222	1.228	1.228	1.238	1.185	1.199	1.208	1.208	1.184	94.000	1.154					
AD LIBITUM	CV	5.115	5.824	5.460	5.460	6.043	6.043	5.760	6.836	6.269	6.576	6.576	5.934	0.000	5.934					
	AL1	1.441	1.444	1.467	1.467	1.475	1.475	1.483	1.479	1.479	1.520	1.520	1.476	94.000	1.387					
	AL2	1.498	1.524	1.528	1.528	1.532	1.532	1.539	1.539	1.550	1.558	1.558	1.534	94.000	1.441					
	AL4	1.470	1.472	1.474	1.474	1.485	1.485	1.494	1.497	1.493	1.504	1.504	1.486	94.000	1.397					

TABLA B7: Registro de alimento consumido en llamas, según nivel de consumo expresado en g/W^{0.75} y proporción de alimento consumido en relación al peso vivo.

NIVELES DE CONSUMO	ARETE N°	PESO PROMEDIO		ALIMENTO OFRECIDO		CONSUMO MF		CONSUMO TOTAL 100% MS		DIFERENCIA	CONS/PESO	
		Kg	Kg/W ^{0.75}	Kg/día	Kg/W ^{0.75}	Kg/día	% MS	Kg/día	Kg/W ^{0.75}		Kg/W ^{0.75}	%
MANTENIMIENTO	14L016E	94.30	30.26	1.22	40.00	1.22	94.00	1.14	37.90	2.10	1.29	
	14L013E	92.75	29.89	1.19	40.00	1.19	94.00	1.12	37.61	2.39	1.29	
	14L033F	104.65	32.72	1.32	40.00	1.31	94.00	1.23	37.78	2.22	1.25	
	14L049F	101.93	32.08	1.29	40.00	1.28	94.00	1.20	37.64	2.36	1.26	
	\bar{X}	98.41	31.24	1.25	40.00	1.25	94.00	1.18	37.73	2.27	1.27	
	S	5.78	1.38	0.06	0.00	0.06	0.00	0.05	0.14	0.14	0.02	
	CV	5.87	4.40	4.54	0.00	4.42	0.00	4.42	0.36	6.06	1.51	
INTERMEDIO BAJO												
IB1	14L028E	102.18	32.14	1.60	50.00	1.60	94.00	1.50	46.95	3.05	1.57	
IB2	14L094M	93.48	30.06	1.50	50.00	1.50	94.00	1.41	46.88	3.12	1.60	
IB3	14L030F	108.28	33.57	1.67	50.00	1.67	94.00	1.57	46.93	3.07	1.54	
IB4	14L032E	113.40	34.75	1.74	50.00	1.73	94.00	1.63	46.94	3.06	1.53	
	\bar{X}	104.33	32.63	1.63	50.00	1.62	94.00	1.53	46.92	3.08	1.56	
	S	8.57	2.02	0.10	0.00	0.10	0.00	0.10	0.03	0.03	0.03	
	CV	8.21	6.18	6.23	0.00	6.23	0.00	6.23	0.06	0.90	2.04	
INTERMEDIO ALTO												
IA1	14L096M	107.25	33.33	1.99	60.00	1.98	94.00	1.86	56.07	3.93	1.85	
IA2	14L082F	105.08	32.82	1.95	60.00	1.94	94.00	1.82	55.69	4.31	1.85	
IA3	14L021E	122.28	36.77	2.19	60.00	2.17	94.00	2.04	55.68	4.32	1.78	
IA4	14L009E	113.10	34.68	2.07	60.00	2.02	94.00	1.90	54.90	5.10	1.79	
	\bar{X}	111.93	34.40	2.05	60.00	2.03	94.00	1.91	55.58	4.42	1.81	
	S	7.69	1.77	0.11	0.00	0.10	0.00	0.10	0.49	0.49	0.04	
	CV	6.87	5.13	5.15	0.00	5.00	0.00	5.00	0.88	11.07	2.10	
AD LIBITUM												
AL1	14L086F	118.90	36.01	2.50	70.00	2.48	94.00	2.33	64.98	5.02	2.09	
AL2	14L095M	128.15	38.09	2.66	70.00	2.62	94.00	2.47	64.91	5.09	2.05	
AL3	14L056F	111.00	34.20	2.37	70.00	2.20	94.00	2.07	60.70	9.30	1.98	
AL4	14L064F	113.83	34.85	2.41	70.00	2.31	94.00	2.18	62.60	7.40	2.03	
	\bar{X}	117.97	35.79	2.49	70.00	2.41	94.00	2.26	63.30	6.70	2.04	
	S	7.53	1.71	0.13	0.00	0.18	0.00	0.17	2.05	2.05	0.04	
	CV	6.39	4.77	5.11	0.00	7.69	0.00	7.69	3.24	30.60	2.09	

TABLA B8: Registro de alimento consumido en alpacas, según nivel de consumo expresado en g/W^{0.75} y proporción de alimento consumido en relación al peso vivo.

NIVELES DE CONSUMO	ARETE N°	PESO PROMEDIO		ALIMENTO OFRECIDO		CONSUMO MF		CONSUMO TOTAL 100% MS			DIFERENCIA		CONS/PESO	
		Kg	Kg/W ^{0.75}	Kg/día	Kg/W ^{0.75}	Kg/día	% MS	Kg/día	Kg/W ^{0.75}	Kg/W ^{0.75}	Kg/W ^{0.75}	%		
MANTENIMIENTO	M1	54.73	20.12	0.81	40.00	0.80	94.00	0.75	37.59	2.41	1.47			
	M2	56.00	20.47	0.82	40.00	0.82	94.00	0.77	37.75	2.25	1.46			
	M3	44.93	17.35	0.70	40.00	0.69	94.00	0.65	37.59	2.41	1.54			
	M4	49.73	18.73	0.76	40.00	0.75	94.00	0.71	37.85	2.15	1.51			
INTERMEDIO BAJO	\bar{X}	51.34	19.17	0.77	40.00	0.77	94.00	0.72	37.69	2.31	1.50			
	S	5.06	1.43	0.06	0.00	0.06	0.00	0.05	0.13	0.13	0.04			
	CV	9.86	7.44	7.45	0.00	7.49	0.00	7.49	0.35	5.67	2.48			
INTERMEDIO ALTO	IB1	54.90	20.17	1.01	40.00	1.00	94.00	0.94	46.82	-6.82	1.83			
	IB2	48.28	18.31	0.91	50.00	0.91	94.00	0.86	46.85	3.15	1.89			
	IB3	53.03	19.65	0.98	50.00	0.98	94.00	0.92	46.82	3.18	1.84			
	IB4	59.08	21.31	1.07	50.00	1.06	94.00	1.00	46.82	3.18	1.79			
AD LIBITUM	\bar{X}	53.82	19.86	0.99	47.50	0.99	94.00	0.93	46.83	0.67	1.84			
	S	4.48	1.24	0.06	5.00	0.06	0.00	0.06	0.02	4.99	0.04			
	CV	8.32	6.25	6.40	10.53	6.23	0.00	6.23	0.03	745.40	2.13			
AD LIBITUM	IA1	61.53	21.97	1.31	50.00	1.29	94.00	1.22	55.49	-5.49	2.10			
	IA2	65.15	22.93	1.37	60.00	1.35	94.00	1.27	55.53	4.47	2.07			
	IA3	56.15	20.51	1.23	60.00	1.21	94.00	1.13	55.46	4.54	2.15			
	IA4	53.75	19.85	1.18	60.00	1.18	94.00	1.11	55.92	4.08	2.19			
AD LIBITUM	\bar{X}	59.14	21.32	1.27	57.50	1.26	94.00	1.18	55.60	1.90	2.13			
	S	5.16	1.39	0.08	5.00	0.08	0.00	0.07	0.22	4.93	0.05			
	CV	8.72	6.54	6.44	8.70	6.32	0.00	6.32	0.39	259.27	2.44			
AD LIBITUM	S/A	63.31	22.44	1.57	60.00	1.34	94.00	1.26	56.14	3.86	2.11			
	AL1	52.53	19.51	1.37	70.00	1.14	94.00	1.07	55.08	14.92	2.17			
	AL2	58.75	21.22	1.48	70.00	1.27	94.00	1.19	56.27	13.73	2.16			
	AL3	61.68	22.01	1.53	70.00	1.31	94.00	1.23	56.01	13.99	2.12			
AD LIBITUM	\bar{X}	59.07	21.30	1.49	67.50	1.26	94.00	1.19	55.88	11.62	2.14			
	S	4.75	1.29	0.09	5.00	0.09	0.00	0.08	0.54	5.20	0.03			
	CV	8.04	6.07	5.93	7.41	6.86	0.00	6.86	0.96	44.74	1.32			

TABLA B9: Registro de pesos, promedio de peso, y ganancia de peso en llamas según niveles de consumo, durante la de alimentación (55 días).

NIVELES DE CONSUMO	ARETE N°	09/06/16	13/06/16	23/06/16	30/06/16	07/07/16	14/07/16	21/07/16	28/07/16	PESO \bar{x}	GANANCIA DE PESO			
		Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	g/d	$g/W^{0.75}$	
MANTENIMIENTO														
	M1	97.6	96.6	94.4	93.2	93.0	93.4	92.6	93.6	94.30	-4.00	-72.73	-2.34	
	M2	94.4	92.0	92.0	92.2	92.0	91.8	92.6	95.0	92.75	0.60	10.91	0.36	
	M3	107.4	104.8	103.6	103.4	103.4	103.6	104.6	106.4	104.65	-1.00	-18.18	-0.54	
M4	103.2	101.2	101.6	102.4	102.2	101.2	101.6	101.6	102.0	101.93	-1.20	-21.82	-0.67	
	\bar{x}	100.65	98.65	97.90	97.80	97.65	97.50	97.85	99.25	98.41	-1.40	-25.45	-0.80	
	S	5.79	5.56	5.57	5.92	5.98	5.78	6.18	6.02	5.78	1.91	34.75	1.13	
	CV	5.75	5.64	5.69	6.05	6.12	5.93	6.32	6.06	5.87	-136.53	-136.53	-140.75	
INTERMEDIO BAJO														
	IB1	102.2	101.2	100.0	101.2	102.4	102.4	103.4	104.6	102.18	2.40	43.64	1.36	
	IB2	94.6	92.8	92.4	92.6	92.8	93.2	94.6	94.8	93.48	0.20	3.64	0.12	
	IB3	108.6	107.2	107.8	108.6	108.0	108.0	109.0	109.0	108.28	0.40	7.27	0.22	
IB4	110.8	112.2	111.6	113.4	114.0	115.0	116.0	116.0	114.2	113.40	3.40	61.82	1.81	
	\bar{x}	104.05	103.35	102.95	103.95	104.30	104.65	105.75	105.65	104.33	1.60	29.09	0.88	
	S	7.28	8.35	8.53	9.08	9.01	9.21	9.05	8.23	8.57	1.56	28.32	0.84	
	CV	7.00	8.08	8.29	8.73	8.64	8.80	8.55	7.79	8.21	97.36	97.36	95.78	
INTERMEDIO ALTO														
	IA1	104.2	105.8	106.6	106.0	107.8	109.0	110.2	108.4	107.25	4.20	76.36	2.34	
	IA2	102.0	103.0	103.6	103.0	106.0	106.4	107.8	108.8	105.08	6.80	123.64	3.85	
	IA3	116.4	118.2	121.0	122.2	123.0	125.0	125.8	126.6	122.28	10.20	185.45	5.23	
IA4	110.2	110.0	112.6	112.6	113.6	114.0	116.0	116.0	115.8	113.10	5.60	101.82	2.99	
	\bar{x}	108.20	109.25	110.95	110.95	112.60	113.60	114.95	114.90	111.93	6.70	121.82	3.61	
	S	6.47	6.62	7.67	8.50	7.65	8.23	8.01	8.51	7.69	2.56	46.62	1.25	
	CV	5.98	6.06	6.92	7.67	6.80	7.24	6.97	7.40	6.87	38.27	38.27	34.66	
AD LIBITUM														
	AL1	114.6	116.4	116.6	119.6	120.8	119.6	123.0	120.6	118.90	6.00	109.09	3.11	
	AL2	122.8	125.2	127.6	128.4	128.0	130.8	132.4	132.6	128.48	9.80	178.18	4.83	
	AL3	108.0	109.4	109.6	110.2	112.0	111.4	115.0	112.4	111.00	4.40	80.00	2.39	
AL4	109.0	110.8	111.6	112.8	115.0	116.0	118.0	117.4	113.83	8.40	152.73	4.53		
	\bar{x}	113.60	115.45	116.35	117.75	118.95	119.45	122.10	120.75	118.05	7.15	130.00	3.72	
	S	6.79	7.17	8.06	8.13	7.05	8.28	7.62	8.59	7.68	2.41	43.88	1.16	
	CV	5.97	6.21	6.92	6.91	5.93	6.93	6.24	7.11	6.51	33.75	33.75	31.18	

TABLA B10: Registro de pesos, promedio de peso, y ganancia de peso en alpacas según niveles de consumo, durante la fase de alimentación (55 días).

NIVELES DE CONSUMO	ARETE N°	09/06/16	13/06/16	23/06/16	30/06/16	07/07/16	14/07/16	21/07/16	28/07/16	PESO \bar{x}	GANANCIA DE PESO			
		Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	g/d	g/W ^{0.75}	
MANTENIMIENTO		54.80	54.60	54.20	54.40	54.60	55.00	55.00	55.20	54.73	0.40	7.27	0.36	
	M1	57.00	56.80	56.60	55.20	55.60	55.80	55.40	55.60	56.00	-1.40	-25.45	-1.23	
	M2	44.80	44.80	45.00	44.20	44.40	45.80	45.40	45.00	45.00	44.93	0.20	3.64	0.21
	M3	52.00	49.80	50.00	49.40	49.40	47.60	50.00	49.60	49.73	-2.40	-43.64	-2.25	
M4	52.15	51.50	51.45	50.80	51.00	51.05	51.45	51.35	51.35	51.34	-0.80	-14.55	-0.73	
INTERMEDIO BAJO	\bar{x}	5.31	5.34	5.09	5.09	5.17	5.09	4.72	5.04	5.06	1.34	24.30	1.24	
	S	10.18	10.36	9.90	10.03	10.14	9.96	9.18	9.82	9.86	-167.08	-167.08	-171.02	
	CV	54.60	54.60	54.40	54.60	54.00	55.60	55.20	56.20	54.90	1.60	29.09	1.45	
	IB1	49.20	48.00	47.60	47.80	48.00	47.60	48.60	49.40	48.28	0.20	3.64	0.20	
INTERMEDIO ALTO	IB2	52.20	52.20	52.80	53.00	52.60	53.60	54.20	53.60	53.03	1.40	25.45	1.31	
	IB3	59.40	58.20	59.00	59.20	59.20	58.60	59.20	59.80	59.08	0.40	7.27	0.34	
	IB4	53.85	53.25	53.45	53.65	53.45	53.85	54.30	54.75	53.82	0.90	16.36	0.82	
	\bar{x}	4.31	4.28	4.70	4.70	4.61	4.65	4.37	4.38	4.48	0.70	12.77	0.65	
AD LIBITUM	S	8.00	8.04	8.80	8.77	8.63	8.63	8.05	8.00	8.32	78.04	78.04	78.55	
	CV	59.40	60.40	61.20	62.00	63.00	61.60	62.00	62.60	61.53	3.20	58.18	2.72	
	IA1	62.60	64.20	64.60	65.40	65.60	65.20	66.60	65.00	64.90	2.40	43.64	1.96	
	IA2	54.20	55.60	56.00	56.60	56.60	56.80	57.20	56.20	56.15	2.00	36.36	1.82	
AD LIBITUM	IA3	52.80	53.20	53.40	53.40	54.20	53.40	54.80	54.80	53.75	2.00	36.36	1.86	
	IA4	57.25	58.35	58.80	59.35	59.85	59.25	60.15	59.65	59.08	2.40	43.64	2.09	
	\bar{x}	4.56	4.92	5.05	5.37	5.34	5.20	5.24	4.92	5.06	0.57	10.29	0.42	
	S	7.96	8.43	8.58	9.05	8.92	8.78	8.71	8.26	8.57	23.57	23.57	20.30	
AD LIBITUM	CV	62.40	61.60	63.20	63.60	64.60	63.60	63.60	64.90	63.44	2.50	45.45	2.05	
	AL1	58.20	58.20	58.80	59.20	59.40	59.60	59.70	61.80	59.36	3.60	65.45	3.11	
	AL2	56.60	57.80	58.20	58.60	59.40	58.40	60.60	60.40	58.75	3.80	69.09	3.35	
	AL3	60.80	61.00	61.20	61.60	61.60	62.20	62.60	62.80	61.73	2.00	36.36	1.67	
AD LIBITUM	AL4	59.50	59.65	60.35	60.75	61.25	60.95	61.63	62.48	60.82	2.98	54.09	2.54	
	\bar{x}	2.59	1.93	2.30	2.30	2.46	2.37	1.79	1.89	2.17	0.87	15.74	0.81	
	S	4.36	3.23	3.81	3.79	4.02	3.90	2.90	3.03	3.56	29.09	29.09	31.89	
	CV													

**REGISTRO DE PESOS DE ORGANOS
Y/O VÍSCERAS EN MATERIA FRESCA Y
MATERIA SECA SACRIFICIO
COMPARATIVO LLAMAS Y ALPACAS**

TABLA C1: Registro de pesos de órganos y/o vísceras, peso vacío en llamas de sacrificio inicial, expresado en kg de materia fresca.

NIVEL DE CONSUMO	Arete	Peso vivo	SANGRE	VISCERAS NETO		MUSCULO	HUESO	CUERO + FIBRA	PESO TOTAL	DIFERENCIA
				V. ROJAS	V. BLANCAS					
	N°	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg
S. I	14LL016E	88.5	4.506	3.769	4.862	43.463	8.283	6.822	71.71	-16.80
S. I	14LL013E	98.0	4.292	4.684	6.221	42.198	11.203	7.757	76.36	-21.65
S. I	14LL033F	93.3	4.445	2.954	4.670	46.749	10.035	7.802	76.66	-16.65
S. I	14LL049F	112.2	6.173	4.010	6.813	57.286	12.623	8.278	95.18	-17.02
	\bar{X}	98.00	4.85	3.85	5.64	47.42	10.54	7.66	79.97	-18.03
	S	10.23	0.88	0.71	1.04	6.85	1.84	0.61	10.39	2.42
	CV	10.44	18.21	18.53	18.48	14.44	17.44	7.95	12.99	-13.41

TABLA C2: Registro de pesos de órganos y/o vísceras, peso vacío en alpacas de sacrificio inicial, expresado en kg de materia fresca.

NIVEL DE CONSUMO	Arete	Peso vivo	SANGRE	VISCERAS NETO		MUSCULO	HUESO	CUERO + FIBRA	PESO TOTAL	DIFERENCIA
				V. ROJAS	V. BLANCAS					
	N°	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg
S. I	14H190E	59.4	3.038	2.134	3.037	30.227	6.215	5.857	50.51	-8.89
S. I	14W076E	38.9	1.914	1.460	1.574	19.686	4.954	3.902	33.49	-5.41
S. I	14H076E	56.9	3.015	2.271	2.000	26.506	5.265	6.284	45.34	-11.56
S. I	14H338E	54.4	3.543	2.380	2.094	25.275	6.696	5.272	45.26	-9.14
	\bar{X}	52.40	2.88	2.06	2.18	25.42	5.78	5.33	43.65	-8.75
	S	9.23	0.69	0.41	0.62	4.37	0.81	1.04	7.20	2.53
	CV	17.61	23.87	20.05	28.34	17.17	14.04	19.48	16.51	-28.93

TABLA C3: Registro de contenido de materia seca de órganos y/o vísceras, en llamas de sacrificio inicial, expresado en (%).

NIVEL DE CONSUMO	Arete	Peso vivo	SANGRE	MUSCULO	HUESO	CUERO	PROMEDIO	DIRERENCIA
			MS	MS	MS	MS	MS	MF
	N°	Kg	%	%	%	%	%	%
S. I	14LL016E	88.5	25.65	18.12	71.00	44.53	39.82	60.18
S. I	14LL013E	98.0	25.96	26.48	64.10	40.13	39.17	60.83
S. I	14LL033F	93.3	22.55	24.87	70.85	38.25	39.13	60.87
S. I	14LL049F	112.2	27.45	32.99	71.00	36.49	41.98	58.02
	\bar{x}	98.00	0.25	0.26	0.69	0.40	0.40	0.60
	S	10.23	0.02	0.06	0.03	0.03	0.01	0.01
	CV	10.44	8.10	23.84	4.95	8.67	3.35	2.24

TABLA C4: Registro de contenido de materia seca de órganos y/o vísceras, en alpacas de sacrificio inicial, expresado en (%).

NIVEL DE CONSUMO	Arete	Peso vivo	SANGRE	MUSCULO	HUESO	CUERO	PROMEDIO	DIRERENCIA
			MS	MS	MS	MS	MS	MF
	N°	Kg	%	%	%	%	%	%
S. I	14H190E	59.4	22.59	20.77	65.08	52.63	40.27	59.73
S. I	14W076E	38.9	16.17	25.95	68.78	49.02	39.98	60.02
S. I	14H076E	56.9	22.54	25.42	69.83	45.39	40.79	59.21
S. I	14H338E	54.4	21.82	25.94	63.16	54.21	41.28	58.72
	\bar{x}	52.40	0.21	0.25	0.67	0.50	0.41	0.59
	S	9.23	0.03	0.03	0.03	0.04	0.01	0.01
	CV	17.61	14.87	10.25	4.68	7.82	1.42	0.97

TABLA C5: Registro de contenido de materia seca de órganos y/o vísceras y peso seco en llamas de sacrificio inicial, expresado en (Kg).

NIVEL DE CONSUMO	Arete	Peso vivo	SANGRE	MUSCULO	HUESO	CUERO	TOTAL PVS
			MS	MS	MS	MS	MS
	N°	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg
S. I	14LL016E	88.5	1.16	7.88	5.88	3.04	17.95
S. I	14LL013E	98.0	1.11	11.17	7.18	3.11	22.58
S. I	14LL033F	93.3	1.00	11.63	7.11	2.98	22.72
S. I	14LL049F	112.2	1.69	18.90	8.96	3.02	32.58
	\bar{x}	98.0	1.24	12.39	7.28	3.04	23.96
	S	10.2	0.31	4.65	1.27	0.05	6.16
	CV	10.4	24.86	37.50	17.42	1.77	25.70

TABLA C6: Registro de contenido de materia seca de órganos y/o vísceras y peso seco en alpacas de sacrificio inicial, expresado en (Kg).

NIVEL DE CONSUMO	Arete	Peso vivo	SANGRE	MUSCULO	HUESO	CUERO	TOTAL PVS
			MS	MS	MS	MS	MS
	N°	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg
S. I	14H190E	59.4	0.69	6.28	4.04	3.08	14.09
S. I	14W076E	38.9	0.31	5.11	3.41	1.91	10.74
S. I	14H076E	56.9	0.68	6.74	3.68	2.85	13.95
S. I	14H338E	54.4	0.77	6.56	4.23	2.86	14.42
	\bar{x}	52.4	0.61	6.17	3.84	2.68	13.30
	S	9.2	0.21	0.73	0.37	0.52	1.72
	CV	17.6	33.68	11.87	9.59	19.44	12.92

TABLA C7: Ponderación de la proporción de los diferentes órganos y/o vísceras en base seca con respecto al peso seco total en llamas sacrificio inicial, expresado en (%).

NIVEL DE CONSUMO	Arete	Peso vivo	SANGRE	MUSCULO	HUESO	CUERO	TOTAL
			MS	MS	MS	MS	MS
	N°	Kg	%	%	%	%	%
S. I	14LL016E	88.5	6.44	43.88	32.76	16.92	100.00
S. I	14LL013E	98.0	4.93	49.48	31.80	13.78	100.00
S. I	14LL033F	93.3	4.41	51.16	31.29	13.14	100.00
S. I	14LL049F	112.2	5.20	58.01	27.51	9.27	100.00
	\bar{x}	98.0	5.25	50.63	30.84	13.28	100.00
	S	10.2	0.86	5.82	2.30	3.14	0.00
	CV	10.4	16.38	11.50	7.46	23.65	0.00

TABLA C8: Ponderación de la proporción de los diferentes órganos y/o vísceras en base seca con respecto al peso seco total en alpacas sacrificio inicial, expresado en (%).

NIVEL DE CONSUMO	Arete	Peso vivo	SANGRE	MUSCULO	HUESO	CUERO	TOTAL
			MS	MS	MS	MS	MS
	N°	Kg	%	%	%	%	%
S. I	14H190E	59.4	4.87	44.55	28.70	21.87	100.00
S. I	14W076E	38.9	2.88	47.58	31.73	17.81	100.00
S. I	14H076E	56.9	4.87	48.32	26.36	20.45	100.00
S. I	14H338E	54.4	5.36	45.48	29.34	19.83	100.00
	\bar{x}	52.4	4.50	46.48	29.03	19.99	100.00
	S	9.2	1.10	1.76	2.21	1.69	0.00
	CV	17.6	24.48	3.79	7.61	8.44	0.00

TABLA C9: Pesos según ponderación de órganos y/o vísceras, para la preparación de muestras de 130 g en llamas y alpacas de sacrificio inicial.

SACRIFICIO INICIAL	Arete	SANGRE	CARNE	HUESO	CUERO	TOTAL	PREPARADO
	N°	G	G	G	g	G	G
LLAMA 1	14LL016E	8.3692	57.0423	42.5886	21.9999	130	108.000
LLAMA 2	14LL013E	6.4141	64.3293	41.3367	17.9199	130	112.080
LLAMA 3	14LL033F	5.7348	66.5107	40.6781	17.0764	130	112.924
LLAMA 4	14LL049F	6.7617	75.4171	35.7657	12.0555	130	117.945
ALPACA 1	14H190E	6.3303	57.9212	37.3126	28.4358	130	101.564
ALPACA 2	14W076E	3.7473	61.8482	41.2519	23.1526	130	106.847
ALPACA 3	14H076E	6.3335	62.8109	34.2670	26.5886	130	103.411
ALPACA 4	14H338E	6.9718	59.1177	38.1372	25.7732	130	104.227

TABLA C10: Registro de pesos de órganos y/o vísceras, peso vacío en llamas de sacrificio final, según niveles de consumo, expresado en kg de materia fresca.

NIVEL DE CONSUMO	Arete	Peso vivo	VISCERAS NETO			MUSCULO	HUESO	TOTAL	TOTAL PESO	DIFERENCIA
	N°	Kg	SANGRE	V. ROJAS	V. BLANCAS			CUERO		
			Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg		
M1	14LL016E	93.60	4.47	3.51	4.93	50.18	9.81	8.01	80.91	-12.69
M2	14LL013E	95.00	2.25	4.75	5.73	49.59	9.62	8.92	80.85	-14.15
M3	14LL033F	106.40	4.77	3.82	5.12	57.54	11.02	8.52	90.79	-15.61
M4	14LL049F	102.00	4.19	4.91	6.43	54.29	9.74	8.63	88.19	-13.81
	\bar{x}	99.25	3.92	4.25	5.55	52.90	10.05	8.52	85.19	-14.06
	S	6.02	1.14	0.69	0.68	3.73	0.65	0.38	5.08	1.21
	CV	6.06	29.12	16.21	12.23	7.06	6.50	4.44	5.97	-8.57
IB1	14LL028E	104.60	4.55	3.97	4.80	57.82	9.91	7.77	88.83	-15.77
IB2	14LL094M	94.80	3.29	3.85	4.12	49.24	11.00	9.05	80.54	-14.26
IB3	14LL030F	109.00	4.65	4.38	6.89	56.41	10.51	8.73	91.58	-17.42
IB4	14LL032E	114.20	4.56	4.57	6.50	64.19	10.05	8.72	98.59	-15.61
	\bar{x}	105.65	4.26	4.19	5.58	56.92	10.37	8.57	89.89	-15.76
	S	8.23	0.65	0.34	1.33	6.14	0.49	0.55	7.46	1.29
	CV	7.79	15.26	8.04	23.85	10.78	4.75	6.48	8.30	-8.21
IA1	14LL096M	108.40	4.65	4.03	4.99	56.97	10.27	8.47	89.39	-19.01
IA2	14LL082F	108.80	4.52	4.00	5.07	57.68	9.87	8.27	89.41	-19.39
IA3	14LL021E	126.60	4.64	4.47	7.09	69.28	9.30	8.64	103.42	-23.18
IA4	14LL009E	115.80	4.85	3.97	5.67	65.34	8.46	8.78	97.05	-18.75
	\bar{x}	114.90	4.67	4.12	5.70	62.32	9.47	8.54	94.82	-20.08
	S	8.51	0.14	0.24	0.97	5.99	0.79	0.22	6.77	2.08
	CV	7.40	2.96	5.75	16.99	9.61	8.29	2.57	7.14	-10.38
AL1	14LL086F	120.60	5.61	6.13	6.30	61.57	11.03	9.14	99.77	-20.83
AL2	14LL095M	132.60	4.78	5.30	7.11	73.96	9.50	9.71	110.35	-22.25
AL3	14LL056F	112.40	4.07	4.23	6.93	57.24	11.40	6.86	90.74	-21.66
AL4	14LL064F	117.40	4.39	4.43	6.58	63.76	10.89	8.36	98.41	-18.99
	\bar{x}	120.75	4.71	5.02	6.73	64.13	10.70	8.52	99.82	-20.93
	S	8.59	0.66	0.87	0.36	7.09	0.83	1.23	8.07	1.42
	CV	7.11	14.08	17.36	5.39	11.05	7.75	14.48	8.08	-6.79

TABLA C11: Registro de pesos de órganos y/o vísceras, peso vacío en alpacas de sacrificio final, según niveles de consumo, expresado en kg de materia fresca.

NIVEL DE CONSUMO	Arete	Peso vivo	VISCERAS NETO			MUSCULO	HUESO	TOTAL	TOTAL PESO	DIFERENCIA
	N°	Kg	SANGRE	V. ROJAS	V. BLANCAS			CUERO		
			Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg		
M1	14W006D	55.20	2.51	1.92	2.66	29.61	4.86	2.81	44.37	-10.83
M2	14W091E	55.60	2.26	2.23	2.70	27.83	5.50	6.52	47.05	-8.55
M3	14H355E	45.00	2.34	2.03	1.90	21.60	5.03	5.28	38.18	-6.82
M4	14H073X	49.60	2.34	1.92	2.45	25.00	5.66	5.56	42.92	-6.68
	\bar{x}	51.35	2.36	2.02	2.43	26.01	5.26	5.04	43.13	-8.22
	S	5.04	0.11	0.15	0.37	3.50	0.38	1.58	3.72	1.94
	CV	9.82	4.45	7.24	15.11	13.46	7.20	31.34	8.62	-23.57
IB1	14H266E	56.20	2.41	2.02	2.73	28.44	4.87	6.18	46.65	-9.55
IB2	14H395E	49.00	2.47	1.74	2.85	21.31	5.20	6.35	39.93	-9.08
IB3	14H750F	53.60	2.37	2.05	2.53	27.02	5.32	6.53	45.82	-7.78
IB4	14H317E	59.80	2.10	2.42	3.34	31.10	5.12	6.47	50.55	-9.25
	\bar{x}	54.65	2.34	2.06	2.86	26.97	5.13	6.38	45.74	-8.91
	S	4.54	0.17	0.28	0.34	4.13	0.19	0.16	4.39	0.78
	CV	8.32	7.15	13.58	12.03	15.33	3.68	2.46	9.59	-8.75
IA1	14W101E	62.60	3.11	2.15	3.28	32.22	5.54	6.06	52.36	-10.24
IA2	14H353E	67.00	3.01	2.66	2.59	31.98	6.36	6.11	52.71	-14.29
IA3	14W08D	56.20	2.46	1.98	2.41	28.01	5.51	6.09	46.47	-9.73
IA4	14W046E	54.80	2.58	2.05	2.85	27.65	5.04	5.40	45.56	-9.24
	\bar{x}	60.15	2.79	2.21	2.78	29.97	5.61	5.92	49.27	-10.88
	S	5.69	0.32	0.31	0.38	2.47	0.55	0.35	3.78	2.32
	CV	9.46	11.39	13.98	13.53	8.25	9.76	5.84	7.68	-21.29
AL1	S/A	63.90	3.14	2.82	4.02	31.26	5.60	7.16	54.00	-9.90
AL2	14H017D	52.80	2.01	1.97	1.43	26.12	5.55	5.16	42.24	-10.56
AL3	14W109E	60.40	2.72	2.24	3.30	31.32	5.23	6.75	51.56	-8.84
AL4	14W045E	62.40	3.02	2.38	3.06	31.87	5.48	6.21	52.02	-10.38
	\bar{x}	59.88	2.72	2.35	2.95	30.14	5.47	6.32	49.96	-9.92
	S	4.93	0.51	0.36	1.09	2.70	0.17	0.86	5.25	0.77
	CV	8.23	18.60	15.11	37.01	8.95	3.04	13.63	10.51	-7.77

TABLA C12: Registro de contenido de materia seca de órganos y/o vísceras, en llamas de sacrificio final, según niveles de consumo, expresado en (%).

NIVEL DE CONSUMO	Arete	Peso vivo Kg	SANGRE		V ROJAS		V BLANCAS		MUSCULO		HUESO		CUERO		PROMEDIO		DIFERENCIA	
			MS %	MS %	MS %	MS %	MS %	MS %	MS %	MS %	MS %	MS %	MS %	MS %	MS %	MS %	H° %	
M1	14LL016E	93.60	20.7	27.6	27.2	43.4	78.2	40.3	39.6	60.4								
M2	14LL013E	95.00	21.0	26.4	26.2	33.5	75.0	47.6	38.3	61.7								
M3	14LL033F	106.40	25.1	22.6	33.2	31.0	75.7	45.8	38.9	61.1								
M4	14LL049F	102.00	24.7	26.8	22.2	33.9	75.9	43.8	37.9	62.1								
	\bar{X}	99.25	0.23	0.26	0.27	0.35	0.76	0.44	0.39	0.61								
	S	6.02	0.02	0.02	0.05	0.05	0.01	0.03	0.01	0.01								
	CV	6.06	10.14	8.70	16.65	15.33	1.84	7.04	1.91	1.20								
IB1	14LL028E	104.60	21.7	26.2	29.6	32.3	85.0	44.5	39.9	60.1								
IB2	14LL094M	94.80	21.6	30.0	30.5	28.5	74.3	48.1	38.8	61.2								
IB3	14LL030F	109.00	23.1	23.7	30.2	28.3	76.5	44.1	37.7	62.3								
IB4	14LL032E	114.20	21.0	25.0	27.7	28.8	74.5	41.9	36.5	63.5								
	\bar{X}	105.65	0.22	0.26	0.30	0.29	0.78	0.45	0.38	0.62								
	S	8.23	0.01	0.03	0.01	0.02	0.05	0.03	0.01	0.01								
	CV	7.79	4.10	10.36	4.23	6.38	6.51	5.82	3.85	2.38								
IA1	14LL096M	108.40	21.6	27.0	33.5	16.6	74.4	41.5	35.8	64.2								
IA2	14LL082F	108.80	22.3	28.4	24.5	28.3	74.0	41.9	36.6	63.4								
IA3	14LL021E	126.60	22.8	25.6	32.7	38.1	74.4	44.0	39.6	60.4								
IA4	14LL009E	115.80	20.2	28.9	25.2	33.1	74.1	48.0	38.2	61.8								
	\bar{X}	114.90	0.22	0.27	0.29	0.29	0.74	0.44	0.38	0.62								
	S	8.51	0.01	0.01	0.05	0.09	0.00	0.03	0.02	0.02								
	CV	7.40	5.23	5.43	16.55	31.74	0.26	6.77	4.54	2.73								
AL1	14LL086F	120.60	23.4	26.0	34.3	41.8	75.6	41.6	40.5	59.5								
AL2	14LL095M	130.00	22.6	32.0	24.1	32.7	75.2	42.5	38.2	61.8								
AL3	14LL056F	112.40	24.1	29.0	32.4	32.0	74.5	40.5	38.7	61.3								
AL4	14LL064F	117.40	20.3	31.3	22.1	35.6	74.7	37.9	37.0	63.0								
	\bar{X}	120.10	0.23	0.30	0.28	0.36	0.75	0.41	0.39	0.61								
	S	7.41	0.02	0.03	0.06	0.04	0.01	0.02	0.01	0.01								
	CV	6.17	7.34	9.15	21.22	12.56	0.67	4.82	3.73	2.34								

TABLA C13: Registro de contenido de materia seca de órganos y/o vísceras, en alpacas de sacrificio final, según niveles de consumo, expresado en (%).

NIVEL DE CONSUMO	Arete N°	Peso vivo Kg	SANGRE		V ROJAS		V BLANCAS		MUSCULO		HUESO		CUERO		PROMEDIO		DIFERENCIA		
			MS	%	MS	%	MS	%	MS	%	MS	%	MS	%	MS	%	MS	%	H°
M1	14W006D	55.20	22.9	28.0	29.0	18.7	77.8	52.7	38.2	61.8									
M2	14W091E	55.60	21.7	27.1	26.4	26.0	72.6	53.1	37.8	62.2									
M3	14H355E	45.00	17.4	24.2	25.9	27.7	70.6	51.0	36.1	63.9									
M4	14H073X	49.60	21.8	26.1	24.3	27.3	69.8	53.9	37.2	62.8									
	?	51.35	0.21	0.26	0.26	0.25	0.73	0.53	0.37	0.63									
	S	5.04	0.02	0.02	0.02	0.04	0.04	0.01	0.01	0.01									
	CV	9.82	11.62	6.05	7.34	16.89	4.96	2.34	2.40	1.43									
IB1	14H266E	56.20	20.4	26.9	27.1	24.8	77.5	57.8	39.1	60.9									
IB2	14H395E	49.00	22.8	26.5	28.8	31.6	67.5	58.7	39.3	60.7									
IB3	14H750F	53.60	22.2	25.1	27.2	29.8	79.5	51.6	39.2	60.8									
IB4	14H317E	59.80	19.5	24.3	30.6	28.0	69.5	55.4	37.9	62.1									
	?	54.65	0.21	0.26	0.28	0.29	0.73	0.56	0.39	0.61									
	S	4.54	0.02	0.01	0.02	0.03	0.06	0.03	0.01	0.01									
	CV	8.32	7.08	4.64	5.72	10.21	7.98	5.65	1.69	1.08									
IA1	14W101E	62.60	21.3	26.3	28.7	27.0	70.8	48.0	37.0	63.0									
IA2	14H353E	67.00	19.5	26.0	30.4	28.2	69.2	51.7	37.5	62.5									
IA3	14W08D	56.20	22.4	27.6	26.5	20.3	73.4	54.4	37.4	62.6									
IA4	14W046E	54.80	21.3	28.2	36.3	34.5	71.2	46.9	39.7	60.3									
	?	60.15	0.21	0.27	0.30	0.28	0.71	0.50	0.38	0.62									
	S	5.69	0.01	0.01	0.04	0.06	0.02	0.03	0.01	0.01									
	CV	9.46	5.67	3.82	13.76	21.20	2.46	6.84	3.15	1.93									
AL1	S/A	63.90	23.4	24.7	25.9	22.5	76.0	47.7	36.7	63.3									
AL2	14H017D	52.80	21.9	36.8	25.8	29.3	71.9	46.9	38.8	61.2									
AL3	14W109E	60.40	24.4	25.3	24.8	15.5	73.4	56.0	36.6	63.4									
AL4	14W045E	62.40	23.2	25.2	34.0	26.2	69.7	53.5	38.6	61.4									
	?	59.88	0.23	0.28	0.28	0.23	0.73	0.51	0.38	0.62									
	S	4.93	0.01	0.06	0.04	0.06	0.03	0.04	0.01	0.01									
	CV	8.23	4.30	21.00	15.55	25.45	3.67	8.70	3.18	1.92									

TABLA C14: Registro de contenido de materia seca de órganos y/o vísceras y peso seco en llamas de sacrificio final, según niveles de consumo, expresado en (Kg).

NIVEL DE CONSUMO	Arete	Peso vivo	SANGRE	V ROJAS	V BLANCAS	MUSCULO	HUESO	CUERO	TOTAL
	N°	Kg	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS
			Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg
M1	14LL016E	93.60	0.93	0.97	1.34	21.78	7.68	3.23	35.92
M2	14LL013E	95.00	0.47	1.25	1.50	16.63	7.21	4.25	31.31
M3	14LL033F	106.40	1.20	0.86	1.70	17.86	8.34	3.90	33.86
M4	14LL049F	102.00	1.03	1.32	1.43	18.42	7.40	3.78	33.38
	\bar{X}	99.25	0.91	1.10	1.49	18.67	7.66	3.79	33.62
	S	6.02	0.31	0.22	0.15	2.20	0.49	0.42	1.89
	CV	6.06	34.27	19.91	10.13	11.80	6.46	11.14	5.63
IB1	14LL028E	104.60	0.99	1.04	1.42	18.65	8.43	3.45	33.99
IB2	14LL094M	94.80	0.71	1.16	1.25	14.03	8.18	4.35	29.69
IB3	14LL030F	109.00	1.08	1.04	2.08	15.94	8.04	3.85	32.04
IB4	14LL032E	114.20	0.96	1.14	1.80	18.50	7.49	3.65	33.54
	\bar{X}	105.65	0.93	1.09	1.64	16.78	8.04	3.83	32.31
	S	8.23	0.16	0.06	0.37	2.22	0.40	0.39	1.94
	CV	7.79	16.79	5.79	22.70	13.20	4.96	10.11	6.01
IA1	14LL096M	108.40	1.01	1.09	1.67	9.43	7.64	3.52	24.36
IA2	14LL082F	108.80	1.01	1.14	1.24	16.34	7.31	3.46	30.50
IA3	14LL021E	126.60	1.06	1.14	2.32	26.36	6.91	3.80	41.59
IA4	14LL009E	115.80	0.98	1.14	1.43	21.65	6.27	4.21	35.68
	\bar{X}	114.90	1.01	1.13	1.66	18.45	7.03	3.75	33.03
	S	8.51	0.03	0.03	0.47	7.27	0.59	0.34	7.35
	CV	7.40	3.27	2.47	28.17	39.43	8.39	9.14	22.25
AL1	14LL086F	120.60	1.31	1.60	2.16	25.75	8.34	3.80	42.96
AL2	14LL095M	130.00	1.08	1.70	1.72	24.22	7.15	4.12	39.98
AL3	14LL056F	112.40	0.98	1.23	2.24	18.32	8.49	2.78	34.04
AL4	14LL064F	117.40	0.89	1.39	1.46	22.68	8.14	3.17	37.73
	\bar{X}	120.10	1.07	1.48	1.89	22.74	8.03	3.47	38.68
	S	7.41	0.18	0.21	0.37	3.20	0.61	0.61	3.76
	CV	6.17	17.06	14.28	19.63	14.09	7.54	17.47	9.72

TABLA C15: Registro de contenido de materia seca de órganos y/o vísceras y peso seco en alpacas de sacrificio final, según niveles de consumo, expresado en (Kg).

NIVEL DE CONSUMO	Arete	Peso vivo	SANGRE	V ROJAS	V BLANCAS	MUSCULO	HUESO	CUERO	TOTAL
	N°	Kg	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS
			Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg
M1	14W006D	55.20	0.57	0.54	0.77	5.54	3.78	1.48	12.68
M2	14W091E	55.60	0.49	0.60	0.71	7.24	4.00	3.46	16.51
M3	14H355E	45.00	0.41	0.49	0.49	5.98	3.55	2.69	13.61
M4	14H073X	49.60	0.51	0.50	0.60	6.83	3.95	3.00	15.39
	\bar{X}	51.35	0.50	0.53	0.64	6.40	3.82	2.66	14.55
	S	5.04	0.07	0.05	0.12	0.78	0.20	0.85	1.72
	CV	9.82	13.95	9.49	19.27	12.15	5.30	31.84	11.83
IB1	14H266E	56.20	0.49	0.54	0.74	7.04	3.78	3.57	16.16
IB2	14H395E	49.00	0.56	0.46	0.82	6.74	3.51	3.73	15.82
IB3	14H750F	53.60	0.52	0.51	0.69	8.04	4.23	3.37	17.37
IB4	14H317E	59.80	0.41	0.59	1.02	8.70	3.56	3.59	17.86
	\bar{X}	54.65	0.50	0.53	0.82	7.63	3.77	3.56	16.80
	S	4.54	0.07	0.05	0.15	0.91	0.33	0.15	0.97
	CV	8.32	13.15	10.15	17.86	11.87	8.73	4.10	5.78
IA1	14W101E	62.60	0.66	0.56	0.94	8.72	3.93	2.91	17.71
IA2	14H353E	67.00	0.59	0.69	0.79	9.03	4.40	3.16	18.65
IA3	14W08D	56.20	0.55	0.55	0.64	5.67	4.05	3.31	14.78
IA4	14W046E	54.80	0.54	0.58	1.03	9.54	3.58	2.53	17.81
	\bar{X}	60.15	0.59	0.59	0.85	8.24	3.99	2.98	17.24
	S	5.69	0.05	0.07	0.17	1.74	0.34	0.34	1.69
	CV	9.46	9.29	11.10	20.39	21.16	8.44	11.45	9.83
AL1	S/A	63.90	0.73	0.70	1.04	7.02	4.26	3.42	17.17
AL2	14H017D	52.80	0.44	0.72	0.37	7.66	3.99	2.42	15.61
AL3	14W109E	60.40	0.66	0.57	0.82	4.86	3.84	3.78	14.52
AL4	14W045E	62.40	0.70	0.60	1.04	8.34	3.82	3.33	17.82
	\bar{X}	59.88	0.63	0.65	0.82	6.97	3.98	3.24	16.28
	S	4.93	0.13	0.08	0.32	1.51	0.20	0.58	1.49
	CV	8.23	20.84	11.77	38.66	21.63	5.13	17.84	9.18

TABLA C16: Ponderación de la proporción de los diferentes órganos y/o vísceras en base seca con respecto al peso seco total en llamas sacrificio final, según niveles de consumo, expresado en (%).

NIVEL DE CONSUMO	Arete	Peso vivo	SANGRE	V ROJAS	V BLANCAS	MUSCULO	HUESO	CUERO	TOTAL
	N°	Kg	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS
			%	%	%	%	%	%	%
M1	14LL016E	93.60	2.58	2.70	3.73	60.63	21.37	8.99	100.0
M2	14LL013E	95.00	1.51	4.00	4.79	53.10	23.04	13.56	100.0
M3	14LL033F	106.40	3.54	2.55	5.01	52.75	24.64	11.52	100.0
M4	14LL049F	102.00	3.10	3.95	4.28	55.19	22.16	11.33	100.0
	\bar{X}	99.25	2.68	3.30	4.46	55.41	22.80	11.35	100.00
	S	6.02	0.87	0.78	0.57	3.64	1.40	1.87	0.00
	CV	6.06	32.62	23.72	12.78	6.56	6.14	16.48	0.00
IB1	14LL028E	104.60	2.91	3.06	4.19	54.87	24.80	10.16	100.0
IB2	14LL094M	94.80	2.39	3.90	4.23	47.27	27.55	14.67	100.0
IB3	14LL030F	109.00	3.36	3.25	6.50	49.77	25.11	12.02	100.0
IB4	14LL032E	114.20	2.86	3.41	5.37	55.16	22.32	10.88	100.0
	\bar{X}	105.65	2.88	3.40	5.07	51.77	24.95	11.93	100.00
	S	8.23	0.39	0.36	1.10	3.89	2.14	1.98	0.00
	CV	7.79	13.69	10.52	21.65	7.52	8.56	16.58	0.00
IA1	14LL096M	108.40	4.14	4.46	6.87	38.72	31.38	14.43	100.0
IA2	14LL082F	108.80	3.31	3.73	4.07	53.57	23.96	11.35	100.0
IA3	14LL021E	126.60	2.55	2.75	5.57	63.38	16.62	9.13	100.0
IA4	14LL009E	115.80	2.75	3.21	4.00	60.68	17.57	11.80	100.0
	\bar{X}	114.90	3.19	3.54	5.13	54.09	22.38	11.68	100.00
	S	8.51	0.71	0.74	1.37	11.05	6.83	2.17	0.00
	CV	7.40	22.34	20.78	26.68	20.43	30.50	18.62	0.00
AL1	14LL086F	120.60	3.06	3.71	5.03	59.94	19.41	8.85	100.0
AL2	14LL095M	130.00	2.71	4.24	4.29	60.58	17.88	10.31	100.0
AL3	14LL056F	112.40	2.89	3.60	6.59	53.82	24.95	8.16	100.0
AL4	14LL064F	117.40	2.36	3.68	3.86	60.12	21.57	8.41	100.0
	\bar{X}	120.10	2.75	3.81	4.94	58.61	20.95	8.93	100.00
	S	7.41	0.30	0.29	1.20	3.21	3.06	0.96	0.00
	CV	6.17	10.85	7.69	24.24	5.47	14.63	10.76	0.00

TABLA C17: Ponderación de la proporción de los diferentes órganos y/o vísceras en base seca con respecto al peso seco total en alpacas sacrificio final, según niveles de consumo, expresado en (%).

NIVEL DE CONSUMO	Arete	Peso vivo	SANGRE	V ROJAS	V BLANCAS	MUSCULO	HUESO	CUERO	TOTAL
	N°	Kg	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS
			%	%	%	%	%	%	%
M1	14W006D	55.20	4.53	4.23	6.07	43.67	29.81	11.68	100.0
M2	14W091E	55.60	2.97	3.65	4.31	43.87	24.20	20.98	100.0
M3	14H355E	45.00	2.99	3.61	3.62	43.93	26.07	19.78	100.0
M4	14H073X	49.60	3.31	3.26	3.87	44.40	25.67	19.49	100.0
	̄	51.35	3.45	3.69	4.47	43.97	26.44	17.98	100.00
	S	5.04	0.74	0.40	1.11	0.31	2.39	4.25	0.00
	CV	9.82	21.32	10.94	24.82	0.69	9.03	23.65	0.00
IB1	14H266E	56.20	3.04	3.35	4.58	43.56	23.38	22.08	100.0
IB2	14H395E	49.00	3.56	2.92	5.18	42.59	22.19	23.57	100.0
IB3	14H750F	53.60	3.02	2.96	3.96	46.30	24.35	19.42	100.0
IB4	14H317E	59.80	2.29	3.30	5.71	48.71	19.91	20.08	100.0
	̄	54.65	2.98	3.13	4.86	45.29	22.46	21.29	100.00
	S	4.54	0.52	0.23	0.76	2.77	1.92	1.90	0.00
	CV	8.32	17.51	7.24	15.56	6.11	8.53	8.90	0.00
IA1	14W101E	62.60	3.74	3.19	5.30	49.21	22.16	16.41	100.0
IA2	14H353E	67.00	3.15	3.71	4.22	48.39	23.59	16.94	100.0
IA3	14W08D	56.20	3.74	3.69	4.33	38.39	27.41	22.43	100.0
IA4	14W046E	54.80	3.04	3.24	5.81	53.56	20.13	14.23	100.0
	̄	60.15	3.42	3.46	4.91	47.39	23.32	17.50	100.00
	S	5.69	0.38	0.28	0.77	6.41	3.07	3.49	0.00
	CV	9.46	10.98	8.21	15.66	13.53	13.17	19.93	0.00
AL1	S/A	63.90	4.27	4.05	6.06	40.90	24.82	19.90	100.0
AL2	14H017D	52.80	2.82	4.64	2.37	49.09	25.56	15.51	100.0
AL3	14W109E	60.40	4.56	3.89	5.64	33.44	26.42	26.03	100.0
AL4	14W045E	62.40	3.92	3.36	5.84	46.79	21.44	18.66	100.0
	̄	59.88	3.89	3.99	4.98	42.56	24.56	20.03	100.00
	S	4.93	0.76	0.53	1.75	6.99	2.18	4.41	0.00
	CV	8.23	19.56	13.22	35.10	16.42	8.89	22.02	0.00

TABLA C18: Pesos según ponderación de órganos y/o vísceras, para la preparación de muestras de 130 g en llamas de sacrificio final, según niveles de consumo.

NIVEL DE CONSUMO	Arete	Peso vivo	SANGRE	V ROJAS	V BLANCAS	MUSCULO	HUESO	CUERO	TOTAL	PREPARADO
	N°	Kg	g	g	g	g	g	g	g	g
M1	14LL016E	93.60	3.3583	3.5049	4.8543	78.8130	27.7813	11.6883	130	118.312
M2	14LL013E	95.00	1.9607	5.1951	6.2314	69.0281	29.9517	17.6331	130	112.367
M3	14LL033F	106.40	4.6032	3.3115	6.5143	68.5692	32.0298	14.9721	130	115.028
M4	14LL049F	102.00	4.0247	5.1303	5.5689	71.7414	28.8090	14.7256	130	115.274
IB1	14LL028E	104.60	3.7856	3.9807	5.4463	71.3342	32.2434	13.2098	130	116.790
IB2	14LL094M	94.80	3.1116	5.0654	5.4952	61.4472	35.8092	19.0715	130	110.929
IB3	14LL030F	109.00	4.3654	4.2187	8.4485	64.6963	32.6459	15.6252	130	114.375
IB4	14LL032E	114.20	3.7139	4.4279	6.9787	71.7101	29.0209	14.1485	130	115.851
IA1	14LL096M	108.40	5.3781	5.8013	8.9266	50.3338	40.7957	18.7645	130	111.236
IA2	14LL082F	108.80	4.3009	4.8518	5.2927	69.6465	31.1486	14.7595	130	115.240
IA3	14LL021E	126.60	3.3126	3.5752	7.2367	82.3956	21.6059	11.8740	130	118.126
IA4	14LL009E	115.80	3.5713	4.1706	5.1971	78.8805	22.8424	15.3380	130	114.662
AL1	14LL086F	120.60	3.9783	4.8282	6.5380	77.9166	25.2363	11.5026	130	118.497
AL2	14LL095M	130.00	3.5197	5.5132	5.5785	78.7507	23.2377	13.4003	130	116.600
AL3	14LL056F	112.40	3.7549	4.6803	8.5655	69.9616	32.4288	10.6089	130	119.391
AL4	14LL064F	117.40	3.0700	4.7782	5.0216	78.1550	28.0466	10.9287	130	119.071

TABLA C19: Pesos según ponderación de órganos y/o vísceras, para la preparación de muestras de 130 g en alpacas de sacrificio final, según niveles de consumo.

NIVEL DE CONSUMO	Arete	Peso vivo	SANGRE	V ROJAS	V BLANCAS	MUSCULO	HUESO	CUERO	TOTAL	PREPARADO
	N°	Kg	g	g	g	g	g	g	g	g
M1	14W006D	55.20	5.8923	5.5011	7.8962	56.7770	38.7544	15.1790	130	114.821
M2	14W091E	55.60	3.8670	4.7513	5.6049	57.0373	31.4663	27.2731	130	102.727
M3	14H355E	45.00	3.8884	4.6955	4.7002	57.1033	33.8957	25.7170	130	104.283
M4	14H073X	49.60	4.3089	4.2340	5.0307	57.7145	33.3725	25.3395	130	104.660
IB1	14H266E	56.20	3.9540	4.3613	5.9533	56.6342	30.3913	28.7059	130	101.294
IB2	14H395E	49.00	4.6264	3.7945	6.7364	55.3631	28.8410	30.6386	130	99.361
IB3	14H750F	53.60	3.9250	3.8417	5.1493	60.1838	31.6572	25.2430	130	104.757
IB4	14H317E	59.80	2.9781	4.2886	7.4242	63.3167	25.8822	26.1102	130	103.890
IA1	14W101E	62.60	4.8576	4.1407	6.8930	63.9672	28.8107	21.3308	130	108.669
IA2	14H353E	67.00	4.0991	4.8217	5.4844	62.9060	30.6623	22.0265	130	107.973
IA3	14W08D	56.20	4.8665	4.8022	5.6253	49.9117	35.6331	29.1611	130	100.839
IA4	14W046E	54.80	3.9487	4.2101	7.5486	69.6229	26.1696	18.5002	130	111.500
AL1	S/A	63.90	5.5529	5.2699	7.8746	53.1687	32.2686	25.8653	130	104.135
AL2	14H017D	52.80	3.6679	6.0332	3.0792	63.8230	33.2273	20.1694	130	109.831
AL3	14W109E	60.40	5.9310	5.0631	7.3379	43.4766	34.3496	33.8418	130	96.158
AL4	14W045E	62.40	5.0989	4.3676	7.5874	60.8234	27.8658	24.2569	130	105.743

**RETENCIÓN DE NITRÓGENO Y
EFICIENCIA DE USO DE NITRÓGENO
EN LLAMAS Y ALPACAS**

TABLA D1: Determinación de nitrógeno final corporal y nitrógeno consumido en llamas de sacrificio final, según niveles de consumo.

NIVEL DE CONSUMO	Arete N°	Peso al sacrificio, Kg		MS CUERPO VACIO		PT CORPORAL %	N %	N FINAL Kg/animal	IMS g/kg w0.75	PT CONS g/d/kg w0.75	N CONS g/d/kg w0.75
		Final	Vacío	%	Kg						
M1	14LL016E	93.60	80.91	39.59	32.03	54.22	8.68	2.78	37.90	79.25	12.68
M2	14LL013E	95.00	80.85	38.29	30.96	53.66	8.59	2.66	37.61	78.63	12.58
M3	14LL033F	106.40	90.79	38.89	35.31	54.91	8.79	3.10	37.78	79.00	12.64
M4	14LL049F	102.00	88.19	37.89	33.42	54.00	8.64	2.89	37.64	78.69	12.59
	\bar{X}	99.25	85.19	38.67	32.93	54.20	8.67	2.86	37.73	78.89	12.62
	S	6.02	5.08	0.74	1.88	0.53	0.08	0.19	0.14	0.29	0.05
	CV	6.06	5.97	1.91	5.71	0.97	0.97	6.61	0.36	0.36	0.36
IB1	14LL028E	104.60	88.83	39.89	35.43	52.42	8.39	2.97	46.95	98.16	15.71
IB2	14LL094M	94.80	80.54	38.85	31.29	52.18	8.35	2.61	46.88	98.03	15.68
IB3	14LL030F	109.00	91.58	37.66	34.49	51.35	8.22	2.83	46.93	98.13	15.70
IB4	14LL032E	114.20	98.59	36.49	35.97	52.51	8.40	3.02	46.94	98.14	15.70
	\bar{X}	105.65	89.89	38.22	34.30	52.12	8.34	2.86	46.92	98.12	15.70
	S	8.23	7.46	1.47	2.10	0.53	0.08	0.18	0.03	0.06	0.01
	CV	7.79	8.30	3.85	6.12	1.01	1.01	6.42	0.06	0.06	0.06
IA1	14LL096M	108.40	89.39	35.77	31.97	50.41	8.07	2.58	56.07	117.23	18.76
IA2	14LL082F	108.80	89.41	36.58	32.70	50.59	8.09	2.65	55.69	116.43	18.63
IA3	14LL021E	126.60	103.42	39.57	40.93	49.69	7.95	3.25	55.68	116.42	18.63
IA4	14LL009E	115.80	97.05	38.25	37.12	49.40	7.90	2.93	54.90	114.80	18.37
	\bar{X}	114.90	94.82	37.54	35.68	50.02	8.00	2.85	55.58	116.22	18.60
	S	8.51	6.77	1.70	4.17	0.57	0.09	0.31	0.49	1.02	0.16
	CV	7.40	7.14	4.54	11.69	1.14	1.14	10.80	0.88	0.88	0.88
AL1	14LL086F	120.60	99.77	40.47	40.37	47.89	7.66	3.09	64.98	135.86	21.74
AL2	14LL095M	130.00	110.35	38.20	42.15	48.14	7.70	3.25	64.91	135.72	21.71
AL3	14LL056F	112.40	90.74	38.74	35.15	48.48	7.76	2.73	60.70	126.93	20.31
AL4	14LL064F	117.40	98.41	37.00	36.42	48.00	7.68	2.80	62.60	130.90	20.94
	\bar{X}	120.10	99.82	38.60	38.52	48.13	7.70	2.97	63.30	132.35	21.18
	S	7.41	8.07	1.44	3.29	0.26	0.04	0.25	2.05	4.29	0.69
	CV	6.17	8.08	3.73	8.53	0.53	0.53	8.29	3.24	3.24	3.24

TABLA D2: Determinación de nitrógeno final corporal y nitrógeno consumido en alpacas de sacrificio final, según niveles de consumo.

NIVEL DE CONSUMO	Arete N°	Peso al sacrificio, Kg		MS CUERPO VACIO	PT CORPORAL %	N %	N FINAL Kg/animal	IMS g/kg w0.75	PT CONS g/d/kg w0.75	N CONS g/d/kg w0.75
		Final	Vacío							
M1	14W006D	55.20	44.37	39.48	62.23	9.96	1.74	37.59	78.59	12.57
		55.60	47.05	37.82	61.67	9.87	1.76	37.82	79.07	12.65
		45.00	38.18	36.13	61.61	9.86	1.36	37.59	78.59	12.57
		49.60	42.92	37.23	61.95	9.91	1.58	37.95	79.35	12.70
M2	14W091E	51.35	43.13	37.66	61.87	9.90	1.61	37.73	78.90	12.62
		5.04	3.72	1.40	0.28	0.05	0.18	0.18	0.37	0.06
M3	14H355E	9.82	8.62	3.72	0.46	0.46	11.47	0.47	0.47	0.47
		56.20	46.65	39.06	56.42	9.03	1.65	46.82	97.90	15.66
M4	14H073X	49.00	39.93	39.30	55.41	8.87	1.39	46.85	97.97	15.67
		53.60	45.82	39.21	55.82	8.93	1.60	46.82	97.90	15.66
IB1	14H317E	59.80	50.55	39.89	55.11	8.82	1.78	46.82	97.90	15.66
		54.65	45.74	39.37	55.69	8.91	1.60	46.83	97.92	15.67
IB2	14H395E	4.54	4.39	0.36	0.57	0.09	0.16	0.02	0.03	0.01
		8.32	9.59	0.92	1.02	1.02	10.00	0.03	0.03	0.03
IB3	14H750F	62.60	52.36	37.01	51.07	8.17	1.58	55.49	116.02	18.56
		67.00	56.61	39.52	50.81	8.13	1.82	55.38	115.79	18.53
IB4	14W08D	56.20	46.47	39.56	51.84	8.29	1.52	55.37	115.77	18.52
		54.80	45.56	39.67	49.95	7.99	1.44	55.54	116.14	18.58
IA1	14W046E	60.15	50.25	38.94	50.92	8.15	1.59	55.44	115.93	18.55
		5.69	5.20	1.29	0.78	0.12	0.16	0.09	0.18	0.03
IA2	14H353E	9.46	10.35	3.31	1.53	1.53	10.10	0.15	0.15	0.15
		63.90	54.00	36.69	50.74	8.12	1.61	60.35	126.19	20.19
IA3	14W08D	52.80	51.50	38.77	52.50	8.40	1.68	58.04	121.35	19.42
		60.40	51.56	36.56	52.74	8.44	1.59	57.50	120.22	19.24
IA4	14W045E	62.40	52.02	38.63	53.53	8.56	1.72	57.37	119.96	19.19
		59.88	52.27	37.66	52.38	8.38	1.65	58.31	121.93	19.51
AL1	S/A	4.93	1.18	1.20	1.18	0.19	0.06	1.39	2.90	0.46
		8.23	2.25	3.18	2.25	2.25	3.67	2.38	2.38	2.38

TABLA D3: Estimación de nitrógeno inicial corporal y retención de nitrógeno en llamas de sacrificio final, según niveles de consumo.

NIVEL DE CONSUMO	Arete	PESO VIVO (Kg)		N INICIAL	N FINAL	RETENCION
	N°	INICIAL	FINAL	Kg/animal	Kg/animal	Kg/animal
M1	14LL016E	97.6	93.6	1.986	2.779	0.792
M2	14LL013E	94.4	95.0	1.849	2.658	0.809
M3	14LL033F	107.4	106.4	2.407	3.102	0.696
M4	14LL049F	103.2	102.0	2.226	2.887	0.661
	\bar{X}	100.65	99.25	2.117	2.857	0.739
	S	5.79	6.02	0.25	0.19	0.07
	CV	5.75	6.06	11.72	6.61	9.79
IB1	14LL028E	102.2	104.6	2.184	2.97	0.788
IB2	14LL094M	94.6	94.8	1.858	2.61	0.755
IB3	14LL030F	108.6	109.0	2.458	2.83	0.375
IB4	14LL032E	110.8	114.2	2.553	3.02	0.470
	\bar{X}	104.05	105.65	2.263	2.860	0.597
	S	7.28	8.23	0.31	0.18	0.21
	CV	7.00	7.79	13.80	6.42	34.43
IA1	14LL096M	104.2	108.4	2.269	2.58	0.309
IA2	14LL082F	102.0	108.8	2.175	2.65	0.472
IA3	14LL021E	116.4	126.6	2.793	3.25	0.461
IA4	14LL009E	110.2	115.8	2.527	2.93	0.407
	\bar{X}	108.20	114.90	2.441	2.853	0.412
	S	6.47	8.51	0.28	0.31	0.07
	CV	5.98	7.40	11.38	10.80	18.02
AL1	14LL086F	114.6	120.6	2.716	3.09	0.378
AL2	14LL095M	122.8	130.0	3.067	3.25	0.180
AL3	14LL056F	108.0	112.4	2.432	2.73	0.294
AL4	14LL064F	109.0	117.4	2.475	2.80	0.321
	\bar{X}	113.60	120.10	2.673	2.966	0.293
	S	6.79	7.41	0.29	0.25	0.08
	CV	5.97	6.17	10.89	8.29	28.46

TABLA D4: Estimación de nitrógeno inicial corporal y retención de nitrógeno en alpacas de sacrificio final, según niveles de consumo.

NIVEL DE CONSUMO	Arete	PESO VIVO (Kg)		N INICIAL	N FINAL	RETENCION
	N°	INICIAL	FINAL	Kg/animal	Kg/animal	Kg/animal
M1	14W006D	54.8	55.2	1.209	1.74	0.535
M2	14W091E	57.0	55.6	1.244	1.76	0.511
M3	14H355E	44.8	45.0	1.050	1.36	0.310
M4	14H073X	52.0	49.6	1.165	1.58	0.419
	\bar{X}	52.15	51.35	1.167	1.611	0.444
	S	5.31	5.04	0.08	0.18	0.10
	CV	10.18	9.82	7.24	11.47	23.08
IB1	14H266E	54.6	56.2	1.206	1.645	0.439
IB2	14H395E	49.2	49.0	1.120	1.391	0.271
IB3	14H750F	52.2	53.6	1.168	1.605	0.437
IB4	14H317E	59.4	59.8	1.282	1.778	0.496
	\bar{X}	53.85	54.65	1.194	1.605	0.411
	S	4.31	4.54	0.07	0.16	0.10
	CV	8.00	8.32	5.74	10.00	23.61
IA1	14W101E	59.4	62.6	1.282	1.584	0.301
IA2	14H353E	52.6	67.0	1.174	1.819	0.645
IA3	14W08D	54.2	56.2	1.199	1.525	0.325
IA4	14W046E	52.8	54.8	1.177	1.445	0.267
	\bar{X}	54.75	60.15	1.208	1.593	0.385
	S	3.18	5.69	0.05	0.16	0.17
	CV	5.81	9.46	4.19	10.10	45.47
AL1	S/A	62.4	63.9	1.330	1.608	0.279
AL2	14H017D	62.6	52.8	1.333	1.677	0.344
AL3	14W109E	56.6	60.4	1.238	1.591	0.353
AL4	14W045E	60.8	62.4	1.304	1.721	0.417
	\bar{X}	60.60	59.88	1.301	1.649	0.348
	S	2.79	4.93	0.04	0.06	0.06
	CV	4.60	8.23	3.40	3.67	16.22

TABLA D5: Determinación de retención de nitrógeno y eficiencia de uso de nitrógeno en llamas de sacrificio final, según peso metabólico y niveles de consumo.

NIVEL DE CONSUMO	Arete	PESO VIVO (Kg)		PESO PROMEDIO		RETENCION	RETENCION	N CONS	EFICIENCIA DE USO N (%)
	N°	INICIAL	FINAL	Kg	KgW0.75	Kg/animal	g/W0.75/d	g/d/W0.75	
M1	14LL016E	97.6	93.6	94.3	30.26	0.792	0.476	12.68	3.75
M2	14LL013E	94.4	95.0	92.8	29.89	0.809	0.492	12.58	3.91
M3	14LL033F	107.4	106.4	104.7	32.72	0.696	0.387	12.64	3.06
M4	14LL049F	103.2	102.0	101.9	32.08	0.661	0.375	12.59	2.98
	\bar{X}	100.65	99.25	98.41	31.24	0.739	0.432	12.62	3.42
	S	5.79	6.02	5.78	1.38	0.07	0.06	0.05	0.48
	CV	5.75	6.06	5.87	4.40	9.79	13.96	0.36	13.93
IB1	14LL028E	102.2	104.6	102.2	32.14	0.788	0.446	15.71	2.84
IB2	14LL094M	94.6	94.8	93.5	30.06	0.755	0.456	15.68	2.91
IB3	14LL030F	108.6	109.0	108.3	33.57	0.375	0.203	15.70	1.29
IB4	14LL032E	110.8	114.2	113.4	34.75	0.470	0.246	15.70	1.57
	\bar{X}	104.05	105.65	104.33	32.63	0.597	0.338	15.70	2.15
	S	7.28	8.23	8.57	2.02	0.21	0.13	0.01	0.84
	CV	7.00	7.79	8.21	6.18	34.43	39.08	0.06	39.11
IA1	14LL096M	104.2	108.4	107.3	33.33	0.309	0.169	18.76	0.90
IA2	14LL082F	102.0	108.8	105.1	32.82	0.472	0.262	18.63	1.40
IA3	14LL021E	116.4	126.6	122.3	36.77	0.461	0.228	18.63	1.22
IA4	14LL009E	110.2	115.8	113.1	34.68	0.407	0.214	18.37	1.16
	\bar{X}	108.20	114.90	111.93	34.40	0.412	0.218	18.60	1.17
	S	6.47	8.51	7.69	1.77	0.07	0.04	0.16	0.21
	CV	5.98	7.40	6.87	5.13	18.02	17.66	0.88	17.81
AL1	14LL086F	114.6	120.6	118.9	36.01	0.378	0.191	21.74	0.88
AL2	14LL095M	122.8	130.0	128.2	38.09	0.180	0.086	21.71	0.39
AL3	14LL056F	108.0	112.4	111.0	34.20	0.294	0.156	20.31	0.77
AL4	14LL064F	109.0	117.4	113.8	34.85	0.321	0.168	20.94	0.80
	\bar{X}	113.60	120.10	117.97	35.79	0.293	0.150	21.18	0.71
	S	6.79	7.41	7.53	1.71	0.08	0.05	0.69	0.22
	CV	5.97	6.17	6.39	4.77	28.46	30.17	3.24	30.33

TABLA D6: Determinación de retención de nitrógeno y eficiencia de uso de nitrógeno en alpacas de sacrificio final, según peso metabólico y niveles de consumo.

NIVEL DE CONSUMO	Arete	PESO VIVO (Kg)		PESO PROMEDIO		RETENCION	RETENCION	N CONSUM	EFICIENCIA DE USO N (%)
	N°	INICIAL	FINAL	Kg	KgW0.75	Kg/animal	g/W0.75/d	g/d/W0.75	
M1	14W006D	54.8	55.2	54.7	20.12	0.535	0.484	12.57	3.85
M2	14W091E	57.0	55.6	56.0	20.47	0.511	0.454	12.65	3.59
M3	14H355E	44.8	45.0	44.9	17.35	0.310	0.325	12.57	2.58
M4	14H073X	52.0	49.6	49.7	18.73	0.419	0.407	12.70	3.21
	\bar{X}	52.15	51.35	51.34	19.17	0.444	0.417	12.62	3.31
	S	5.31	5.04	5.06	1.43	0.10	0.07	0.06	0.55
	CV	10.18	9.82	9.86	7.44	23.08	16.64	0.47	16.65
IB1	14H266E	54.6	56.2	54.9	20.17	0.439	0.396	15.66	2.53
IB2	14H395E	49.2	49.0	48.3	18.31	0.271	0.269	15.67	1.72
IB3	14H750F	52.2	53.6	53.0	19.65	0.437	0.404	15.66	2.58
IB4	14H317E	59.4	59.8	59.1	21.31	0.496	0.423	15.66	2.70
	\bar{X}	53.85	54.65	53.82	19.86	0.411	0.373	15.67	2.38
	S	4.31	4.54	4.48	1.24	0.10	0.07	0.01	0.45
	CV	8.00	8.32	8.32	6.25	23.61	18.81	0.03	18.84
IA1	14W101E	59.4	62.6	61.5	21.97	0.301	0.249	18.56	1.34
IA2	14H353E	52.6	67.0	65.2	22.93	0.645	0.511	18.53	2.76
IA3	14W08D	54.2	56.2	56.2	20.51	0.325	0.288	18.52	1.56
IA4	14W046E	52.8	54.8	53.8	19.85	0.267	0.245	18.58	1.32
	\bar{X}	54.75	60.15	59.14	21.32	0.385	0.323	18.55	1.74
	S	3.18	5.69	5.16	1.39	0.17	0.13	0.03	0.68
	CV	5.81	9.46	8.72	6.54	45.47	39.14	0.15	39.25
AL1	S/A	62.4	63.9	63.3	22.44	0.279	0.226	20.19	1.12
AL2	14H017D	62.6	52.8	59.1	21.32	0.344	0.294	19.42	1.51
AL3	14W109E	56.6	60.4	58.6	21.17	0.353	0.303	19.24	1.58
AL4	14W045E	60.8	62.4	61.7	22.01	0.417	0.344	19.19	1.79
	\bar{X}	60.60	59.88	60.67	21.74	0.348	0.292	19.51	1.50
	S	2.79	4.93	2.22	0.60	0.06	0.05	0.46	0.28
	CV	4.60	8.23	3.66	2.74	16.22	16.86	2.38	18.79

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

TABLA E1: ANVA para retención de nitrógeno en llamas y alpacas.

Fuente de variabilidad	g.l.	SC	CM	Fc	Ft	Significancia
Entre bloques	1	0.009	0.009	3.46	10.13	Ns
Entre tratamientos	3	0.049	0.016	6.15	9.28	Ns
Error experimental	3	0.008	0.0026			
Total	7	0.066				

TABLA E2: Estadísticos para retención de nitrógeno en llamas y alpacas.

Estadísticos	n	\bar{x}	\pm DS	CV (%)	α 0.05
Mantenimiento	2	0.425	0.01	2.50	A
Intermedio Bajo	2	0.356	0.02	6.96	A
Intermedio Alto	2	0.271	0.07	27.45	A
<i>Ad libitum</i>	2	0.221	0.10	45.43	a

TABLA E3: ANVA para eficiencia de uso de nitrógeno en llamas y alpacas.

Fuente de variabilidad	g.l.	SC	CM	Fc	Ft	Significancia
Entre bloques	1	0.274	0.274	3.513	10.13	Ns
Entre tratamientos	3	6.045	2.015	25.833	9.28	*
Error experimental	3	0.233	0.078			
Total	7	6.552				

TABLA E4: Estadísticos para eficiencia de uso de nitrógeno en llamas y alpacas.

Estadísticos	n	\bar{x}	\pm DS	CV (%)	α 0.05
Mantenimiento	2	3.365	0.08	2.31	a
Intermedio Bajo	2	2.265	0.16	7.18	b
Intermedio Alto	2	1.455	0.40	27.70	c
<i>Ad libitum</i>	2	1.105	0.56	50.55	D

TABLA E5: Consumo de nitrógeno y retención de nitrógeno en llamas según niveles de consumo.

Nivel de consumo	Consumo de N g/d/W0.75	Retención de N g/d/W0.75
M	12.62	0.432
IB	15.70	0.338
IA	18.60	0.218
AL	21.18	0.150

FIGURA A1: Regresión lineal simple para consumo de nitrógeno sobre la retención de nitrógeno en llamas.

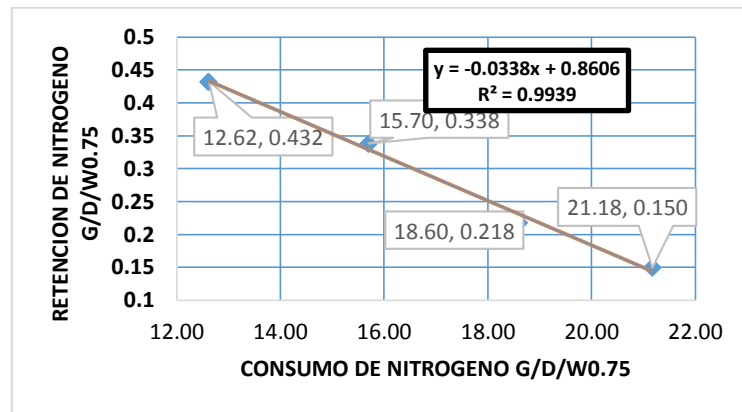


TABLA E6: Consumo de nitrógeno y retención de nitrógeno en alpacas según niveles de consumo.

Nivel de consumo	Consumo de N g/d/W0.75	Retención de N g/d/W0.75
M	12.62	0.417
IB	15.67	0.373
IA	18.55	0.323
AL	19.51	0.292

FIGURA A2: Regresión lineal simple para consumo de nitrógeno sobre la retención de nitrógeno en alpacas.

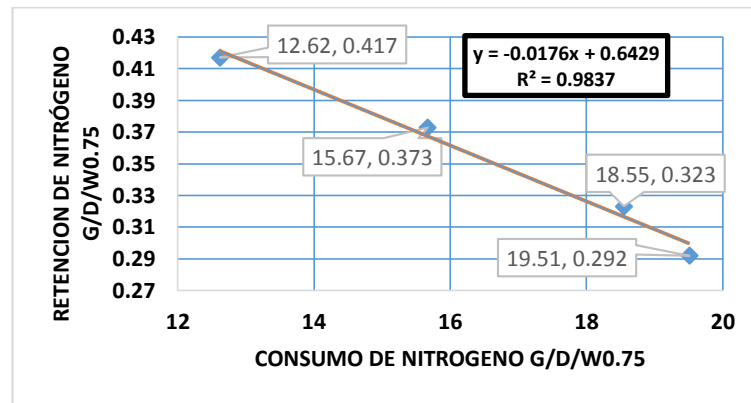


TABLA E7: Registro de peso vivo, peso vacío y nitrógeno inicial de llamas de sacrificio inicial.

NIVEL DE CONSUMO	Arete N°	PESO CORPORAL		H° %	MS DE CUERPO VACIO		Proteína %	Nitrógeno %	Nitrógeno Kg
		VIVO Kg	VACIO Kg		%	Kg			
S. I	14LL016E	88.50	71.71	60.18	39.82	17.95	54.82	8.77	1.57
S. I	14LL013E	98.00	76.36	60.83	39.17	22.58	53.95	8.63	1.95
S. I	14LL033F	93.30	76.66	60.87	39.13	22.72	51.24	8.20	1.86
S. I	14LL049F	112.20	95.18	58.02	41.98	32.58	50.22	8.04	2.62
	PROMEDIO	98.00	79.98	59.97	40.03	23.96	52.56	8.41	2.00
	DESV EST	10.23	10.39	1.34	1.34	6.16	2.18	0.35	0.44
	C V (%)	10.44	12.99	2.24	3.35	25.72	4.15	4.15	22.06

FIGURA A3: Regresión lineal simple para estimar el contenido de nitrógeno inicial de las llamas de sacrificio final, en base al peso vivo sobre el nitrógeno corporal de llamas de sacrificio inicial ($P \leq 0.05$).

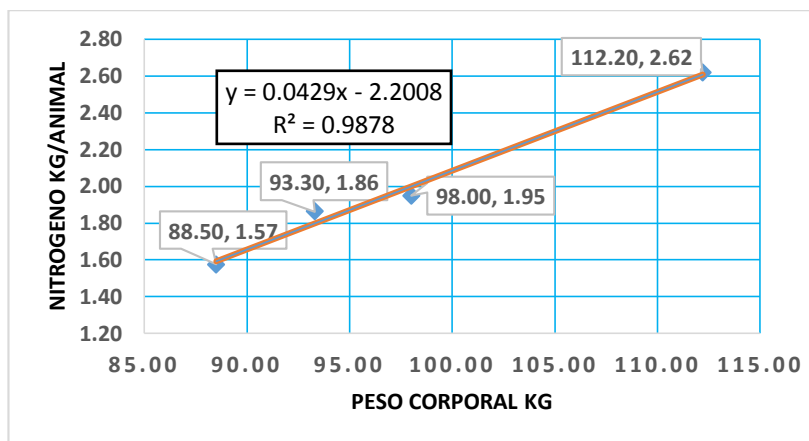


TABLA E8: Registro de peso vivo, peso vacío y nitrógeno inicial de alpacas de sacrificio inicial.

NIVEL DE CONSUMO	Arete N°	PESO CORPORAL		H° %	MS DE CUERPO VACIO		Proteína %	Nitrógeno %	Nitrógeno Kg
		VIVO	VACIO		%	Kg			
		Kg	Kg						
S. I	14H190E	59.40	50.51	59.73	40.27	14.09	56.09	8.97	1.26
S. I	14W076E	38.90	33.49	60.02	39.98	10.74	55.30	8.85	0.95
S. I	14H076E	56.90	45.34	59.21	40.79	13.95	55.63	8.90	1.24
S. I	14H338E	54.40	45.26	58.72	41.28	14.42	53.07	8.49	1.22
	PROMEDIO	52.40	43.65	59.42	40.58	13.30	55.02	8.80	1.17
	DESV EST	9.23	7.20	0.58	0.58	1.72	1.34	0.21	0.15
	C V (%)	17.61	16.51	0.97	1.42	12.92	2.44	2.44	12.61

FIGURA A4: Regresión lineal simple para estimar el contenido de nitrógeno inicial de las alpacas de sacrificio final, en base al peso vivo sobre el nitrógeno corporal de alpacas de sacrificio inicial, coeficiente de regresión, ($P \leq 0.05$).

