

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS**  
**FACULTAD DE AGRONOMÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**



**TESIS DE GRADO**

**DETERMINACIÓN DEL RENDIMIENTO Y LA RENTABILIDAD DE LOS  
CORTES MENORES DE LA CARNE DE LLAMA (*Lama glama* L.)**

**Carla Miriam Arzabe Chávez**

**La Paz – Bolivia**

**2007**

**Universidad Mayor de San Andrés  
Facultad de Agronomía  
Carrera de Ingeniería Agronómica**

**“DETERMINACIÓN DEL RENDIMIENTO Y LA RENTABILIDAD DE LOS  
CORTES MENORES DE LA CARNE DE LLAMA (*Lama glama* L.)”**

**Tesis de Grado presentada  
como requisito parcial para optar  
el título de Ingeniero Agrónomo**

**CARLA MIRIAM ARZABE CHÁVEZ**

**Tutor:**

**Ing. M.Sc. Tito Rodríguez Claros** -----

**Asesores:**

**Ing. Genaro Condori Choque** -----

**Lic. M. Sc. Álvaro Claros Liendo** -----

**Comité Revisor:**

**Ing. M. Sc. Cristal Taboada Belmonte** -----

**Ing. Agr. Zenón Martínez Flores** -----

**APROBADA**

**Presidente:** -----

## **DEDICATORIA**

*Al gran amor y esfuerzo de mi madre Flora Alicia Chávez Quispe, quién me enseñó el amor de Dios.*

*Con el mayor agradecimiento y respeto, a mis tíos Teresa Chávez y Enrique Pilco, quienes me abrieron las puertas de su hogar y me apoyaron durante mis estudios superiores.*

## AGRADECIMIENTOS

A mi Creador (el Señor Jesús) y a mi Padre (el Dios Todopoderoso), en toda mi vida le agradeceré, siempre habrá una alabanza solo para Él;

Al Proyecto Desarrollo Sostenible de Productos Camélidos y Estudios de Mercadeo para la Región Andina (**DECAMA**), al Programa Regional de Camélidos Sudamericanos (**PRORECA**) y a la Universidad Mayor de San Andrés (**UMSA**), quienes en coordinación con la Universidad Pública de El Alto (**UPEA**) y el Proyecto Capacitación e Investigación en Ganadería Campesina (**CIGAC-ENRECA**) financiaron el presente trabajo.

A todo el equipo DECAMA-BOLIVIA, en especial al Ing. Tito Rodríguez, Ing. Genaro Condori, Ing. Néstor Cochi, Ing. José Luis Quispe, Ing. Zenón Martínez, Valeria Laime, Tania Álvarez y Javier Quino, por su participación en el trabajo de campo.

Al Ing. Álvaro Claros Goitia, por abrirnos las puertas del PRORECA y apoyarnos durante el desarrollo del trabajo y la difusión del mismo.

Un agradecimiento sincero, al Ing. Tito Rodríguez, por sus correcciones y sugerencias, que fueron relevantes en la redacción del texto; pero más que eso, por su paciencia y cariño.

A mis asesores Ing. Genaro Condori y Lic. Álvaro Claros Liendo, por el tiempo dedicado a la corrección de los borradores.

Al Ing. Néstor Cochi y Valeria Laime, por la cortesía de las fotografías de los cortes y carcasas de llama.

Al Ing. José Luis Quispe, por su disponibilidad a brindarme información para el documento, ayudarme en el diseño del mapa de ubicación y por su amistad.

A mis hermanos de corazón Ana, Ruth y Henry, quienes compartieron conmigo 11 años de vida.

A mis tíos René, Edgar y flias., por orar por mí siempre y ayudarme en todo momento.

A mi tío Carlos Alba, por su ayuda incondicional y su gran cariño.

A los señores Rosario y Marco Antonio Foronda, por su constante aliento a seguir adelante y a fortalecer mi carácter, pero más que eso por su gran aprecio y amistad.

Por último, a todos aquellos que estuvieron conmigo, durante la carrera y después de ella; entre ellos Celia, Caren, Javier, María y Justi.

***Dios los bendiga a todos. Muchas Gracias!!!!***

## CONTENIDO

	Pg.
DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTOS.....	ii
CONTENIDO.....	iii
ÍNDICE DE CUADROS.....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
ÍNDICE DE MAPAS.....	xi
RESUMEN.....	xii
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	3
2.1. Producción de carne de llama en Bolivia.....	3
2.2. Comercialización de la carne de llama.....	4
2.2.1. Agentes de mercado en el comercio de la carne de llama.....	4
2.2.2. Épocas de comercialización de la carne fresca de llama.....	6
2.2.3. Oferta, demanda y consumidores de la carne de llama.....	7
2.3. Características de producción de carne en llamas.....	8
2.3.1. Peso vivo.....	8
2.3.2. Peso-rendimiento de la carcasa.....	9
2.3.3. Peso-rendimiento de los cortes mayores.....	11
2.3.4. Peso-rendimiento de los cortes menores.....	14
2.3.5. Algunos músculos de mayor volumen en la pierna, brazo y lomo en canales de ovinos.....	16
2.3.5.1. Músculos de mayor volumen en la pierna.....	16
2.3.5.2. Músculos de mayor volumen en el brazo.....	17
2.3.5.3. Músculos de mayor volumen en el lomo.....	19
2.4. Análisis de rentabilidad.....	20
2.4.1. Aspectos generales.....	20
2.4.2. Rentabilidad de la comercialización de carne fresca de llama.....	21

3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	22
3.1. Localización.....	22
3.2. Materiales.....	23
3.2.1. Material biológico.....	23
3.2.2. Materiales y herramientas.....	23
3.2.3. Maquinaria utilizada.....	25
3.3. Metodología.....	25
3.3.1. Selección de llamas.....	25
3.3.2. Manejo.....	25
3.3.3. Beneficio.....	26
3.3.4. Inspección y pesado de carcasas.....	26
3.3.5. Cortes mayores y menores de la carcasa.....	27
3.3.5.1. Separación del cuello.....	27
3.3.5.2. División de la carcasa.....	28
3.3.5.3. Distribución de los cortes menores en las medias carcasas.....	28
3.3.5.4. Cortes menores del cuello.....	29
3.3.5.4.1. Cortes menores con hueso (cazuelas de cuello)....	29
3.3.5.5. Obtención del brazo y sus cortes menores.....	31
3.3.5.5.1. Brazo o paleta.....	31
3.3.5.5.2. Cortes menores con hueso (chuletas de paleta y medallones de ozobuco).....	32
3.3.5.5.3. Cortes menores sin hueso (pulpa de paleta y ozobuco).....	33
3.3.5.6. Obtención del medio lomo y sus cortes menores.....	34
3.3.5.6.1. Medio lomo.....	34
3.3.5.6.2. Cortes menores con hueso (chuletas de lomo) .....	35
3.3.5.6.3. Cortes menores sin hueso (pulpa de medio lomo y filete).....	36
3.3.5.7. Obtención del medio costillar y sus cortes menores.....	37
3.3.5.7.1. Medio costillar.....	37
3.3.5.7.2. Cortes menores con hueso (tiras de costilla).....	38



4.1.5. Peso-rendimiento de los cortes menores de la carcasa de llama.....	57
4.1.5.1. Peso-rendimiento de las cazuelas de cuello.....	57
4.1.5.2. Peso-rendimiento de los cortes menores del brazo o paleta....	58
4.1.5.2.1. Peso-rendimiento de las chuletas de paleta y los medallones de ozobuco.....	58
4.1.5.2.2. Peso-rendimiento de la pulpa de paleta y ozobuco.....	60
4.1.5.3. Peso-rendimiento de los cortes menores del medio lomo.....	61
4.1.5.3.1. Peso-rendimiento de las chuletas de medio lomo.....	62
4.1.5.3.2. Peso-rendimiento de la pulpa de medio lomo y filete..	62
4.1.5.4. Peso-rendimiento de los cortes menores del medio costillar....	64
4.1.5.4.1. Peso-rendimiento de las tiras de costilla.....	64
4.1.5.5. Peso-rendimiento de los cortes menores de pierna.....	65
4.1.5.5.1. Peso-rendimiento de las cazuelas de cadera, medallones de pierna y ozobuco.....	65
4.1.5.5.2. Peso-rendimiento de la pulpa de pierna, cadera y ozobuco.....	67
4.1.6. Peso y porcentaje de la carcasa de las menudencias y los desperdicios.....	68
4.1.7. Resumen del peso-rendimiento de los cortes mayores y menores de la carcasa de llama.....	69
4.2. Rentabilidad del procesamiento y la comercialización de los cortes menores de la carne de llama.....	70
4.2.1. Determinación de los costos fijos.....	71
4.2.2. Determinación de los costos variables.....	72
4.2.3. Determinación del costo total.....	73
4.2.4. Determinación del ingreso bruto.....	74
4.2.5. Determinación del ingreso neto.....	76
4.2.6. Relación beneficio/costo (B/C).....	78
4.2.7. Análisis comparativo entre los márgenes de rentabilidad de los cortes mayores y menores.....	80



4.2.7.1. Determinación del costo total del procesamiento y comercialización de los cortes mayores.....	80
4.2.7.2. Ingresos netos y relación beneficio/costo de los cortes mayores y menores de la carne de llama.....	82
5. CONCLUSIONES.....	85
6. RECOMENDACIONES.....	87
7. BIBLIOGRAFÍA.....	88
ANEXOS	

## ÍNDICE DE CUADROS

	Pg.
Cuadro 1. Producción anual de carne de camélidos en Bolivia.....	3
Cuadro 2. Precio de venta de los diferentes cortes menores llama, ofertados en la ciudad de Oruro.....	8
Cuadro 3. Peso-rendimiento de los cortes mayores de la carne de llama.....	13
Cuadro 4. Peso-rendimiento de los cortes menores de la carne llama.....	15
Cuadro 5. Precio de venta de los cortes menores de la carne de llama.....	44
Cuadro 6. Peso vivo de llamas a los 18 meses de edad.....	48
Cuadro 7. Peso-rendimiento de la carcasa caliente y las diferentes partes del cuerpo de la llama.....	49
Cuadro 8. Peso-rendimiento de la carcasa fría de llamas y pérdida de peso por enfriamiento.....	51
Cuadro 9. Peso-rendimiento de los cortes mayores y las medias carcasas de llama.....	53
Cuadro 10. Peso-rendimiento de los cortes menores con hueso del cuello.....	57
Cuadro 11. Peso-rendimiento de los cortes menores con hueso y sin hueso del brazo o paleta.....	59
Cuadro 12. Peso-rendimiento de los cortes menores con hueso y sin hueso del medio lomo.....	61
Cuadro 13. Peso-rendimiento de los cortes menores con hueso del medio costillar.....	64
Cuadro 14. Peso-rendimiento de los cortes menores con hueso y sin hueso de la pierna.....	66
Cuadro 15. Peso y porcentaje de la carcasa de las menudencias y los desperdicios.....	68
Cuadro 16. Resumen del peso-rendimiento de los cortes mayores y menores de llama.....	70
Cuadro 17. Costos Fijos.....	71
Cuadro 18. Costos Variables.....	72
Cuadro 19. Costo Total.....	73
Cuadro 20. Ingresos Brutos.....	75

Cuadro 21. Ingresos Netos.....	77
Cuadro 22. Relación beneficio/costo (B/C).....	79
Cuadro 23. Costo total del procesamiento de los cortes mayores.....	81
Cuadro 24. Costo total por corte mayor.....	81
Cuadro 25. Ingresos netos y relación beneficio/costo de los cortes mayores y menores.....	83

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pg.
Figura 1a. Disección profunda de la región glútea y del muslo.....	17
Figura 1b. Disección superficial de la región glútea y del muslo.....	17
Figura 2. Disección superficial de la escápula.....	18
Figura 3. Sección profunda a nivel del lomo y las costillas.....	19
Figura 4a. Separación del cuello.....	27
Figura 4b. Huesos del cuello.....	27
Figura 5. Partes de la media carcasa de llama.....	28
Figura 6a. Cortes transversales a los huesos del cuello.....	30
Figura 6b. Cazuelas de cuello.....	30
Figura 7a. Brazo o paleta.....	31
Figura 7b. Huesos y articulaciones del brazo.....	31
Figura 8a. Cortes transversales a los huesos del brazo.....	32
Figura 8b. Chuletas de paleta o paletillas.....	32
Figura 8c. Medallones de ozobuco anterior.....	32
Figura 9a. Pulpa del brazo o paleta.....	33
Figura 9b. Pulpa de ozobuco anterior.....	33
Figura 10a. Medio lomo.....	34
Figura 10b. Huesos y articulaciones del medio lomo.....	34
Figura 11a. Cortes transversales a los huesos de la columna vertebral.....	35
Figura 11b. Chuletas de medio lomo.....	35
Figura 12a. Pulpa de medio lomo.....	36
Figura 12b. Filete.....	36
Figura 13a. Medio costillar.....	37
Figura 13b. Huesos del medio costillar.....	37
Figura 14a. Cortes transversales a las costillas.....	38
Figura 14b. Tiras de costilla.....	38
Figura 15a. Pierna.....	39
Figura 15b. Huesos y articulaciones de la pierna.....	39
Figura 16a. Cortes transversales a los huesos de la pierna.....	40

Figura 16b. Medallones de pierna.....	41
Figura 16c. Medallones de ozobuco posterior.....	41
Figura 17a. Pulpa de pierna y cadera.....	41
Figura 17b. Pulpa de ozobuco posterior.....	42

### ÍNDICE DE MAPAS

	Pg.
Mapa 1. Ubicación de los lugares en los cuales se desarrolló el presente trabajo.....	24

## RESUMEN

Con el objetivo de determinar el rendimiento y la rentabilidad de los cortes menores de la carne de llama, fueron evaluadas 12 carcasas de animales machos, procedentes de la Región de Turco (Oruro). Los animales fueron criados desde los 11 meses de edad, bajo un sistema de pastoreo extensivo en praderas nativas, en la Estación Experimental de Choquenaira, dependiente de la Universidad Mayor de San Andrés. El beneficio de los animales, se realizó a los 18 meses de edad, en el matadero de la localidad de Palcoco (La Paz), siguiendo la metodología recomendada para bovinos. Los cortes de la carcasa se efectuaron en ambientes del Programa Regional de Camélidos Sudamericanos, en la ciudad de La Paz. El primer corte consistió en la separación del cuello, posteriormente se dividieron las carcasas en dos mitades. Obteniéndose 24 medias carcasas, de las cuales se eligieron al azar 12, en las que se realizaron cortes menores con hueso, a la altura del brazo, medio lomo y pierna. Mientras que en las restantes 12 medias carcasas, se efectuaron cortes menores sin hueso, en las mismas regiones de la carcasa. En los medios costillares y el cuello, solo se realizaron cortes menores con hueso. El peso promedio de la carcasa fría fue  $29.94 \pm 3.01$  Kg. y su rendimiento, con relación al peso vivo antes del beneficio, fue  $52.56 \pm 2.24\%$ . El peso-rendimiento promedio de los cortes mayores, guardó estrecha relación con el peso-rendimiento de los cortes menores; los cuales obtuvieron valores superiores a la altura de la pierna, con los siguientes resultados 5.00 Kg. y 16.68% para los cortes menores sin hueso; seguidos de los cortes menores con hueso que tuvieron un peso de 4.96 Kg. y un rendimiento de 16.61%, con relación al peso de la carcasa. Por otra parte, los cortes menores con menor peso y rendimiento, se registraron a la altura del medio costillar, con los siguientes valores 1.96 Kg. y 6.48% para tiras de costilla del lado derecho y 1.96 Kg. y 6.51% para tiras de costilla del lado izquierdo. Los resultados mostraron que el peso y rendimiento de los cortes menores con hueso y los cortes sin hueso, realizados en el brazo, medio lomo y pierna, fueron similares. El peso total de los cortes menores comercializados fue igual a 27.19 Kg., lo que representó el 90.81% del peso de la carcasa fría. Las menudencias tuvieron un peso de 0.45 Kg. y representaron el 1.51% de la carcasa. Entretanto que, los desperdicios tuvieron un peso total de 2.32 Kg. y su porcentaje de la canal fue 7.75%. El costo del procesamiento y comercialización de los cortes menores de llama fue US\$ 46.81 (Bs. 377) por carcasa, mientras que el ingreso bruto fue US\$ 47.58 (Bs. 383) por carcasa, cifras que manifiestan un ingreso neto de US\$ 0.77 y una relación beneficio/costo igual a 1.02 ( $B/C > 1$ ) lo que quiere decir que el proceso es rentable. Bajo las condiciones del presente estudio, no se obtuvo rentabilidad al comercializar las carcasas en forma de cortes mayores, debido a que la relación beneficio/costo fue igual a 0.95.

## 1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, en Bolivia la crianza de llamas, esta orientada principalmente a la producción de carne; y se encuentra ampliamente difundida en los departamentos de Oruro, La Paz y Potosí.

Según la Unidad Ejecutora del Proyecto Camélidos "UNEPCA" *et al.* (2002), en el país existen aproximadamente 52 mil familias dedicadas a la crianza de más de 2.3 millones de llamas, de las cuales se extraen anualmente cerca de 247 mil cabezas para el consumo familiar y para la venta en forma de ganado, carne fresca o charque.

La carne fresca de llama, posee cualidades nutricionales importantes como ser un porcentaje de proteína superior al de otras especies y, principalmente su bajo contenido de colesterol. Pese a ello, y a su importancia económica en la región alto andina del país, su comercialización es aún tradicional, en mercados populares y ferias callejeras, ofertando carne proveniente de animales adultos. Aunque en los últimos años, se ha incrementado la oferta del producto en carnicerías mejorando su presentación.

Una valoración apropiada de la calidad de carne de llama, esta relacionada con la oferta de carcasas procedentes de animales jóvenes, mejoramiento de la presentación del producto y su comercialización en cortes especiales, con el propósito de acceder a nichos de mercados de mayor nivel social y mejores ingresos económicos.

Considerando estos aspectos, durante las gestiones 2002 y 2003, el Programa Regional de Camélidos Sudamericanos (PRORECA), en un intento de posicionar la carne de llama, en mercados no tradicionales (hoteles, restaurantes y hospitales) de la ciudad de La Paz, llegó a comercializar un promedio mensual de

1,500 Tn. de carne fresca, en forma de cortes especiales, proveniente de animales menores a 2 años; mediante la distribuidora de carne y derivados "ANDINA"; logrando de esta manera incrementar el precio de los cortes de llama, hasta igualarlos con los del ganado bovino.

No obstante, el potencial productivo de la carne de llama, de sus características nutricionales y su aceptabilidad cuando es comercializada en forma de cortes especiales, a una edad óptima, aún no se tiene datos precisos a cerca del rendimiento y la rentabilidad, razón por la cual en el presente trabajo se plantearon los siguientes objetivos:

- Determinar el rendimiento de los cortes menores de la carne de llama, con relación al peso de la carcasa, en animales beneficiados a una edad óptima de comercialización.
- Determinar el margen de rentabilidad del procesamiento de los cortes menores de la carne de llama (valor agregado), comercializados al detalle.
- Analizar las características productivas de carne (peso de la carcasa caliente y fría, peso de vísceras, partes corporales y peso de cortes mayores) en llamas a los 18 meses de edad.



## 2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. Producción de carne de llama en Bolivia

De acuerdo con la UNEPCA<sup>1</sup> *et al.*, (2002) en los últimos 10 años, el crecimiento de la producción de carne de llama y alpaca en Bolivia a sido del 107%, esto quiere decir, que cada año la demanda de este alimento se ha incrementado en un 6.70% como promedio anual, reflejando su creciente consumo.

Los mismos autores manifiestan, que la producción anual de carne de llama comercializada en ferias rurales y mercados de ciudades capitales e intermedias de la región occidental del país, fue incrementando anualmente en un 7.60%, desde el año 1990 hasta el año 2000 (Cuadro 1).

**Cuadro 1.** Producción anual de carne de camélidos en Bolivia

Año	<u>Producción de carne en Kilogramos</u>			<u>Crecimiento promedio anual</u>		
	Llama	Alpaca	Total	Llama	Alpaca	Total
1990	3'664,029	1'034,520	4'698,549	-	-	-
1995	5'368,946	1'174,397	6'543,343	8.10%	2.60%	6.90%
1997	7'051,802	1'245,853	8'297,655	14.60%	3.00%	12.60%
2000	7'567,377	1'351,873	8'919,250	7.10%	2.90%	6.40%
<b>Crecimiento 1990 - 2000</b>				<b>7.60%</b>	<b>2.70%</b>	<b>6.70%</b>

Fuente: UNEPCA *et al.* (2002)

Según el PRORECA<sup>2</sup> (2004), el volumen de producción potencial de carne de llama y alpaca, estimado en Bolivia para el año 2003, fue aproximadamente 14,973 Tn. De este volumen el 75% (11,230 Tn.) se destina a la venta y el 25% se destina al autoconsumo de los productores. Del 75% destinado a la venta el 77% (8,647 Tn.) se comercializa en forma de carne fresca y el restante 23% se utiliza en la elaboración de charque y chalona.

<sup>1</sup> Unidad Ejecutora del Proyecto Camélidos.

<sup>2</sup> Programa Regional de Camélidos Sudamericanos.

## 2.2. Comercialización de la carne de llama

### 2.2.1. Agentes de mercado en el comercio de la carne de llama

El estudio de mercado, está enmarcado de acuerdo a los agentes de comercialización. Claros Liendo y Quispe (2004a), en un estudio sobre la cadena agroalimentaria de la carne de llama, definen a los agentes de mercado como: “el circuito que el producto debe recorrer, desde la estancia hasta el consumidor final”, en el que participan:

- a) Productores, individuos que ofertan el ganado en pie.
- b) Intermediarios o mañazos, dentro de los cuales se encuentran los matanceros y acopiadores:
  - Los matanceros, son individuos que luego de adquirir animales en centros de concentración de las comunidades, realizan la faena<sup>3</sup> con la ayuda de los productores, a quienes les retribuyen con US\$ 0.63 ó con las vísceras extraídas del proceso. Las carcasas obtenidas son transportadas hacia la ciudad del El Alto u otras ciudades, en camiones o vehículos de transporte público.
  - Los acopiadores, son aquellas personas que poseen un transporte y se trasladan por las estancias de los productores, comprando ganado en pie (maltones<sup>4</sup> y/o animales adultos). Los maltones, son transportados a centros de engorde para su posterior venta en pie, y los animales adultos se transportan a la ciudad de El Alto, para su faena y posterior venta como carcasa.

---

<sup>3</sup> Beneficio o matanza.

<sup>4</sup> Animales jóvenes.

- c) Mayoristas, son aquellos individuos que compran volúmenes significativos de carcasas y venden cortes mayores a detallistas de mercados urbanos de carne.
- d) Detallistas, los que se encargan de la venta de carne al menudeo, en los mercados populares.
- e) Restaurantes, los cuales se aprovisionan del producto, generalmente a través de mayoristas y detallistas.
- f) Y finalmente los consumidores, que incluye a personas que consumen directamente carne fresca de llama y a aquellas que transforman el producto en embutidos, charque y chalonga.

Daza (1991), refiriéndose a estos agentes en el comercio de la carne de llama, menciona que se pueden individualizar como los ganaderos, rescatistas, mayoristas, transportistas, minoristas y detallistas.

Peña (1995), indica que la comercialización de la carne de llama en la ciudad de El Alto, departamento de La Paz, se realiza mediante dos vías. La primera consta de los rescatadores, productores, pesadores y detallistas; y la segunda corresponde a las ferias callejeras, los comercializadores de carne y los detallistas.

Por su parte Tejerina (1995), señala que la distribución de la carne camélida en la ciudad de Oruro, comienza con el productor, seguido del comerciante de Turco<sup>5</sup>, el comerciante del mercado Bolívar<sup>6</sup> y finalmente los fríales o carnicerías.

---

<sup>5</sup> El cual tiene n vehículo y adquiere las llamas del productor y las lleva al matadero.

<sup>6</sup> El cual recibe las carcasas traídas del matadero de Turco.

### 2.2.2. Épocas de comercialización de la carne fresca de llama

De acuerdo con investigaciones del PRORECA (2004), en los meses de julio y agosto se realiza la mayor comercialización de carne de llama en el mercado Walter Khon de la ciudad de Oruro y las ferias de Challapata y Uyuni. Mientras que, octubre y noviembre son los meses de menor venta del producto.

Al respecto Chana (2000), menciona que según los comerciantes de carne de llama y alpaca de las ciudades de La Paz y El Alto, departamento de La Paz, la mayor comercialización del producto se realiza en el mes de agosto, lo que como consecuencia genera una escasez del alimento debido a su demanda.

Peña (1995), menciona que en los meses de septiembre a febrero (primavera y verano) los campos nativos de pastoreo reverdecen, el ganado se encuentra en engorde y es el periodo de empadre y parición, por lo cual, en esta época hay un menor porcentaje de saca<sup>7</sup> y un incremento en el precio de la carne de llama.

Por el contrario, de marzo a agosto (otoño e invierno) existe un mayor porcentaje de saca de llamas, debido a que los productores venden el ganado engordado, llegando más camiones de carcasas a la ciudad de El Alto, lo que disminuye el precio de venta (Peña, 1995).

---

<sup>7</sup> Proceso por el cual se separan los animales para destinarlos a beneficio y según los índices técnicos, el porcentaje adecuado de saca es 10% del total del rebaño. Los animales destinados a saca se benefician paulatinamente conforme a las necesidades de ingreso, a lo largo del año (Cáceres, 1998).

### **2.2.3. Oferta, demanda y consumidores de la carne de llama**

Según estudios realizados por la UNEPCA *et al.* (2002), en el año 2002 en los mercados de ciudades capitales e intermedias de regiones productoras de Bolivia, se ofertaban alrededor de 7,500 Tn. de carne de llama y 1,300 Tn. de carne de alpaca, esta oferta que significó un movimiento económico de aproximadamente 15 a 17 millones de dólares anuales.

Más tarde Sánchez (2004), manifiesta un incremento en las cantidades ofertadas, indicando que en estos mismos mercados, se ofertan cerca de 12,100 Tn. de carne de llama y 1,700 Tn. de carne de alpaca.

Con relación a la demanda del producto, Machicado (1993) expresa que los principales mercados y ferias del comercio de la carne de llama, en la ciudad de La Paz son: Incachaca, Buenos Aires, Uruguay y Villa Fátima; Mientras que en El Alto son: Villa Bolívar, 16 de julio, y la Ceja. En estos mercados y ferias el volumen de compra de carcasas, estimado en el año 1993, alcanzó valores desde 144 hasta 175 carcasas por día.

Claros Liendo y Quispe (2004b), mencionan que los detallistas de los mercados populares de las ciudades de La Paz y El Alto, poseen una demanda del mercado al mayoreo de 1,201.05 Tn. y de la carne proveniente de mataderos de 35.06 Tn. Entretanto que los detallistas de la ciudad de Oruro demandan aproximadamente 1,029.48 Tn. del mercado al mayoreo y 204.54 Tn. de carne proveniente de mataderos.

Basándose en la cantidad de carne demandada, los mismos autores señalan que Oruro es el departamento, en el cual, el consumo de carne fresca de llama está más difundido; siendo los principales centros de consumo los mercados Walter Khon y Bolívar. Además de una serie de carnicerías, las cuales adquieren

una carcasa de llama por un valor de US\$ 44.28, para posteriormente comercializarla en forma de cortes cuyos precios se detallan en el Cuadro 2.

**Cuadro 2.** Precio de venta de los diferentes cortes menores de llama, ofertados en la ciudad de Oruro

<b>Cortes Menores</b>	<b>Mercado Bolívar Precio (US\$)</b>	<b>Carnicerías Precio (US\$)</b>
Cazuelas de cuello/carne molida	1.27	1.27
Tiras de costilla	1.01	1.27
Lomo (pulpa)	1.90	2.40
Pulpa del brazo o la pierna	1.77	2.28
Medallones y paletillas del brazo	1.77	1.90
Huesos	0.25	0.25

Fuente: Claros Liendo y Quispe (2004b)

Por su parte Chana (2000), investigando sobre la comercialización y hábitos de consumo de la carne de llama, en las ciudades de La Paz y El Alto, pudo apreciar que existe una mayor preferencia de consumo entre las familias de la ciudad de El Alto, alcanzando un valor de 67.62%, del total de personas entrevistadas; mientras que en la ciudad de La Paz (zona central) solo se apreció un 40% y en la zona sur un 12%.

### **2.3. Características de producción de carne en llamas**

#### **2.3.1. Peso vivo**

El PRORECA e IBTA<sup>8</sup> (1994), señalan que en la mayoría de los mercados internacionales, el ganado de carne se vende cotizando el peso en vida, pero en realidad su valor está determinado por el rendimiento útil de la carne en matadero.

<sup>8</sup> Programa Regional de Camélidos Sudamericanos e Instituto Boliviano de Tecnología agropecuaria.

Asimismo, Parra (1999) menciona que el peso vivo promedio de llamas menores a 2 años de edad, en la región de Charaña del departamento de La Paz, fue 58.60 Kg., mientras que este peso fue 79.70 Kg. en animales de 3 a 4 años de edad y fue 81.70 Kg. en animales mayores a 4 años.

De acuerdo con Torrez (2000), el peso vivo de llamas, registrado al nacimiento fue 8.20 Kg.; al destete (7 meses) fue 29.20 Kg., a los 16 meses fue 57.50 Kg., a los 19 meses fue 55.30 Kg. y a los 25 meses fue 64.20 Kg.

Por su parte Rodríguez *et al.* (2003), encontraron que los pesos de llamas, alimentadas bajo condiciones de pradera nativa, en la Estación Experimental de Patacamaya, fueron 64.38 Kg. a los 390 días (13 meses) y 84.00 Kg. a los 790 días de edad (25 meses).

### **2.3.2. Peso-rendimiento de la carcasa**

Según el Instituto Boliviano de Normalización y Calidad "IBNORCA" (1997) y Rojas (2004), la carcasa o canal, es el cuerpo de cualquier animal una vez beneficiado, desangrado, sin cuero (desollado), sin vísceras (eviscerado), sin cabeza, sin órganos genitales, con los riñones y las extremidades cortadas, en las articulaciones carpo-metacarpiano y tarso-metatarsiana.

Rojas (2004), menciona que las canales se evalúan según su rendimiento, existiendo dos formas de realizar la estimación:

- El rendimiento comercial, relación entre el peso de la canal caliente y el peso vivo al beneficio.

- El rendimiento verdadero, relación entre el peso de la canal caliente y el peso vivo vacío, el cual se obtiene descontando el contenido del aparato digestivo.

Comercialmente se utiliza el primer rendimiento mencionado y no el segundo, ya que este último considera la eliminación total del contenido del aparato digestivo (Rojas, 2004)

El rendimiento es la proporción de la carcasa o carne propiamente dicha con respecto al peso vivo del animal (Bustinza, 2001); y se calcula mediante la Fórmula (1):

$$RC = \frac{PC \text{ (Kg.)}}{PV \text{ (Kg.)}} \quad (1)$$

donde:

RC = Rendimiento de la carcasa

PC = Peso de la carcasa

PV = Peso vivo del animal antes del beneficio

Según Di Marco (2002), el rendimiento, tamaño y características de la canal, dependen del tipo y categoría del animal y de la alimentación; esta última determina el peso, la edad de faena, el grado de terminación del animal y, a su vez, la composición de la canal.

Si bien es cierto, que el rendimiento varía con las razas, el sexo y la edad de los animales, el factor de mayor efecto es el llenado del tracto gastrointestinal (contenido del aparato digestivo), este depende del peso de faena, tipo de alimentación y de la digestibilidad del alimento (Helman, 1953 y Di Marco, 2002).



Helman (1953), menciona que dentro de los factores que afectan el rendimiento de la canal, es importante considerar la evaporación con la consiguiente deshidratación de las canales durante el proceso de oreo.

Por otra parte, el peso de la canal condiciona la variación entre tejidos y dentro de tejidos; además de condicionar el tamaño de las piezas de carnicería, es decir, el tamaño de los músculos de las piezas (Cañequé y Sañudo, 2000).

La edad del animal está ligada al peso de la canal, la consecuencia más directa de la edad, sobre la calidad de canal es el aumento de la deposición de grasa. Cada raza posee un peso adulto diferente, por lo que el genotipo determina diferencias en la velocidad del desarrollo de los tejidos (Tulloh, 1963; Bocard *et al.*, 1964 y Kempster *et al.*, 1982 citados por Cañequé y Sañudo, 2000).

Los distintos sexos, presentan diferencias en el desarrollo de los tejidos mayormente en el desarrollo del tejido adiposo. La composición de la canal, es influenciada por la alimentación, ya que el nivel nutricional produce variaciones en el crecimiento del animal y por lo tanto en la composición de los tejidos (Cañequé y Sañudo, 2000)

Parra (1999), trabajando con llamas en la región de Charaña del departamento de La Paz, indica que el rendimiento de la carcasa de llamas, después del oreo, fue 53.61 %. Por su parte, Torrez (2000) en el Centro de Desarrollo Alpaquero de Toccra, encontró que el rendimiento de la carcasa de llamas a los 16 meses de edad fue 52.20% y a los 19 meses fue 52.50%.

### **2.3.3. Peso-rendimiento de los cortes mayores**

Bustanza (2001), indica que el objetivo de los cortes, es trozar para disminuir el tamaño de la carcasa en volúmenes menores y facilitar su

comercialización, acción que requiere del conocimiento de los componentes anatómicos de la canal, articulaciones y puntos de unión de los músculos con los huesos, existiendo dos tipos de cortes:

- Corte horizontal, consiste básicamente en separar los componentes de la carcasa, tratando de separar los músculos hasta dejar prácticamente descarnado el tejido óseo, lo que facilita la venta de carne en pulpa, disminuida de excesos de tejido adiposo (Bustinza *et al.*, 1993).
- Y corte transversal, consiste en realizar cortes en sentido transversal a los huesos, de tal forma que en cada corte están los componentes de la carcasa (tejido muscular, adiposo y óseo) (Bustinza *et al.*, 1993).

Bustinza *et al.* (1993), manifiesta que los cortes tradicionales, realizados en carcasas de alpaca, son los siguientes:

- a) Cuello, la zona anatómica comprendida desde la articulación atlanto-occipital a la séptima vértebra cervical.
- b) Agujas, la zona anatómica dorsal desde la 1<sup>ra</sup> a la 12<sup>va</sup> vértebra torácica.
- c) Lomo, comprende la zona anatómica lumbar, sacra y coccígea; teniendo como referencia las 7 vértebras lumbares, las vértebras sacras y coccígeas, separadas de la articulación ileosacro.
- d) Ozobuco anterior, comprende la zona inferior de las extremidades anteriores, específicamente desde la articulación carpo-cubito-radial hasta la articulación humero-cubito-radial.

- e) Ozobuco posterior, comprende la zona inferior de las extremidades posteriores, desde la articulación tarso-tibial hasta la articulación tibio-femoral.
- f) Pecho falda, comprende toda la zona del esternón y los cartílagos costales y, la mayor parte de la falda (músculos abdominales).
- g) Brazuelo, comprende la zona anatómica desde la articulación humero-cubito-radial hasta la escápula.
- h) Costillar, comprende la zona anatómica de la región de las costillas separadas del pecho y las articulaciones costo-vertebrales.
- i) Pierna, comprende la zona anatómica del muslo, desde la articulación tibio-femoral hasta la articulación iliosacro y la sínfisis pubiana, a nivel del isquium situado en la pelvis.

El rendimiento de los cortes, es la relación porcentual existente entre el peso del corte y el peso de la carcasa fría de los animales. Varios estudios, encontraron el peso y rendimiento, con relación al peso de la carcasa, de los diferentes cortes mayores de llama, los cuales se resumen en el Cuadro 3.

**Cuadro 3.** Peso-rendimiento de los cortes mayores de la carne de llama

Fuente	Edad llamas	Cortes mayores									
		Pierna		Brazo		Lomo		Costillar		Cuello	
		Peso (Kg.)	Rdto. (%)	Peso (Kg.)	Rdto. (%)	Peso (Kg.)	Rdto. (%)	Peso (Kg.)	Rdto. (%)	Peso (Kg.)	Rdto. (%)
Cochi <i>et al.</i> 2004	3 años	6.25	15.89	4.36	11.09	6.71	18.77	4.36	11.09	1.74	4.92
Jiménez, 2003	2 años	5.62	17.03	3.33	10.01	6.05	18.33	5.80	17.58	3.00	9.09
Condori, 2000	19 meses	6.03	16.87	3.48	9.73	4.95	13.85	1.30	3.64	3.25	9.09

Rdto. (%): Valores calculados sobre la base de los datos obtenidos por los autores.

#### 2.3.4. Peso-rendimiento de los cortes menores

Según el SENASAG<sup>9</sup> *et al.* (2004), se pueden obtener los siguientes cortes menores de la carne de llama:

- Cortes del cuarto trasero: nalga de adentro, nalga de adentro limpia, nalga de afuera, tapa de la nalga de afuera (limpia), peceto, cabeza de lomo, cabeza de lomo (limpia), cuadril completo, cuadril (limpio), bife angosto, lomo o filete.
- Cortes del cuarto delantero: paleta, centro de carnaza de paleta (limpio), bife ancho sin tapa (solomillo), aguja, aguja (parte suave), pecho *deckle off*, bife vacío (lapin), brazuelo/garrón.
- Cortes con hueso: costillar, chuleta, chuleta de paleta, chuleta de cuello.
- Menudencias: riñón.

Según Claros Liendo y Quispe (2004a), al estudiar la cadena agroalimentaria de la carne de llama, mencionan que los detallistas de los mercados populares del departamento de Oruro, comercializan cortes denominados: cazuelas de cuello, tiras de costilla, pulpa de brazo, pulpa de pierna, medallones, paletillas del brazo y lomo, además de la carne molida, cuyos pesos y rendimientos, con relación al peso de la carcasa (estimados en base a la información ofrecida por los autores), se presentan en el siguiente cuadro.

---

<sup>9</sup> Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria.

**Cuadro 4.** Peso-rendimiento de los cortes menores de la carne de llama

<b>Corte menor</b>	<b>Peso (Kg.)</b>	<b>Rdto. (%)</b>
Pulpa de pierna	9.72	22.53
Pulpa de brazo	5.99	13.88
Lomo	9.28	21.51
Cuello	1.32	3.06
Tira de costilla	5.87	13.61
Huesos	10.96	25.41
<b>Total</b>	<b>43.14</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Claros Liendo y Quispe (2004a).

Por otra parte, la propuesta desarrollada por el Centro de Estudio y Promoción del Desarrollo (desco) de Arequipa, que comercializa carne de animales jóvenes (de 1 a 1.5 años de edad) tiene las siguientes categorías de cortes en alpacas:

- Churrasco, corte que comprende la región del lomo o chuleta<sup>10</sup> y presenta carne desprovista de tendones, suave, con bajo contenido de tejido adiposo de cobertura intersticial<sup>11</sup> (Bustinza *et al.*, 1993). Considerada por tanto carne de primera categoría.
- Bistec, corte con abundante tejido muscular, de las zonas del brazo, espalda, pierna y cadera, pero que presenta demasiada grasa intersticial (Bustinza *et al.*, 1993). Considerada de menor calidad con respecto al churrasco.
- Asado, trozos de carne de mayor volumen procedentes de la espalda, el dorso y la pierna; presenta poco contenido de tejido graso intersticial, grasa intramuscular y muy poca grasa de cobertura (Bustinza *et al.*, 1993). Corte de categoría inferior al bistec.

<sup>10</sup> Denominación en animales menores, porcinos, ovinos.

<sup>11</sup> Situada entre partes o en dos ínter espacios de un tejido.

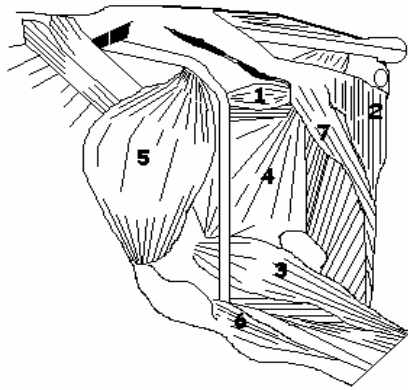
- Sancochado, corte que se encuentra en las zonas de mayor dureza, comprende la región costal, lateral y ventral, extremidades de la carcasa y el cuello; tiene abundante tejido óseo y conjuntivo, casi nada de tejido intersticial a excepción del pecho (Bustinza *et al.*, 1993). Considerado corte de menor calidad, con relación a los anteriormente señalados.

### **2.3.5. Algunos músculos de mayor volumen en la pierna, brazo y lomo en canales ovinas**

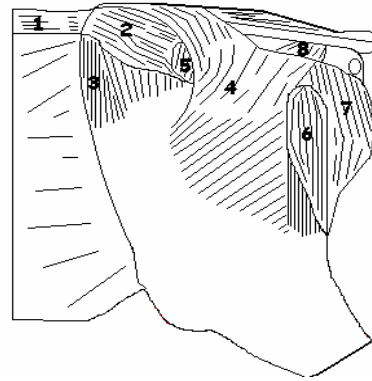
#### **2.3.5.1. Músculos de mayor volumen en la pierna**

En las Figuras 1a y 1b se pueden observar los músculos de mayor volumen en la pierna de las canales ovinas, entre los cuales se encuentran el:

- Músculo Vasto Externo (*Vastus laterales*) (5.Figura 1a), este músculo es ancho pero comparativamente delgado, es el más externo del grupo. Su vientre se relaciona con el músculo recto anterior del muslo (May, 1974).
- Músculo Vasto Interno (*Vastus medialis*) forma parte del grupo de los cuatro poderosos músculos situados en la cara anterior del fémur y conocidos como cuadriceps femoral. Se origina en el cuello y tercio superior del labio medio de la línea rugosa del fémur (May, 1974).
- Músculo Semimembranoso (*Semimembranosus*) (2.Figura 1a y 7.Figura 1b), se halla detrás del músculo vasto interno y es comparativamente grande. Nace en la cara ventral de la tuberosidad isquiática y la sínfisis pelviana detrás del origen del músculo recto interno (May, 1974).



1. Gemelo 2. Semimembranoso 3. Gastrocnemio 4. Aductor 5. Vasto externo 6. Peroneo largo 7. Semitendinoso



1. Dorsal largo 2. Glúteo mediano 3. Tensor de la aponeurosis femoral 4. Bíceps femoral 5. Glúteo superficial 6. Semitendinoso 7. Semimembranoso 8. Coccígeo

**Figura 1a.** Disección profunda de la región glútea y del muslo

**Figura 1b.** Disección superficial de la región glútea y del muslo

- Músculo Semitendinoso (*Semitendinosus*) (7.Figura 1a y 6.Figura 1b), se halla entre los músculos semimembranoso y bíceps femoral (May, 1974).
- Músculo Bíceps Femoral (*bíceps femoris*) (4.Figura 1b), es un músculo largo y ancho, ubicado por detrás del fémur, sobre la cara externa del muslo (May, 1974).

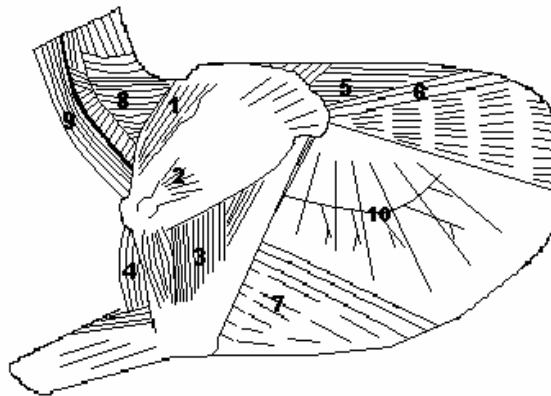
### 2.3.5.2. Músculos de mayor volumen en el brazo

La Figura 2, muestra algunos de los músculos de mayor volumen en la paleta, entre los cuales se tiene al:

- Músculo Tríceps Braquial (*Triceps brachii*) (3.Figura 2), compuesto por a cabeza larga, que se origina en el borde posterior de la escápula; la cabeza interna, que se origina en el cuerpo del húmero; y la cabeza

lateral, que se origina en la tuberosidad deltoidea y en la línea que va desde allí hasta el húmero (May, 1974).

- Músculo Supraspinoso (*Supraspinatus*) (1.Figura 2), ocupa la fosa supraspinosa de la escápula y tiene su origen en la espina dorsal, parte inferior del cartílago de la escápula y superior del borde anterior de esta.



1. Supraspinoso 2. Infraspinoso 3. Tríceps braquial 4. Bíceps braquial 5. Dorsal largo 6. Iliocostal 7. Escaleno 8. Serrato ventral cervical 9. Esternocefálico 10. Nervio torácico largo

**Figura 2.** Disección superficial de la escápula

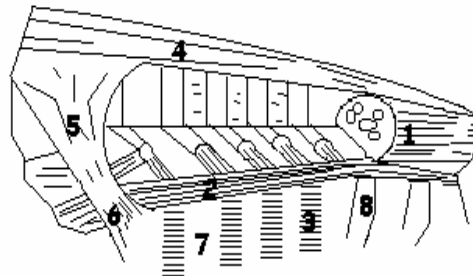
- Músculo Infraspinoso (*Infraspinatus*) (2.Figura 2) ocupa la fosa infraspinosa de la escápula y sobrepasa su límite posterior, su punto de origen es la fosa infraspinosa y el cartílago escapular.
- Músculo Deltoides (*Deltoideus*) se halla dividido en una porción acromial y otra escapular. Acromión, la espina de la escápula y la aponeurosis del músculo infraspinoso.



### 2.3.5.3. Músculos de mayor volumen en el lomo

Finalmente en la siguiente figura, se puede observar al músculo dorsal largo, de volumen sobresaliente en comparación a los otros músculos ubicados en el lomo.

- Músculo Dorsal Largo (*Longissimus dorsi*) (1. Figura 3), este músculo se extiende desde el sacro hasta la quinta vértebra cervical, en la zona ilíaca forma una depresión que da origen a una parte del glúteo medio. La región posterior se encuentra muy desarrollada, pero su volumen disminuye al acercarse al cuello, terminando como un delgado músculo acintado (May, 1974).



1. Dorsal largo 2. Iliocostal 3. Intercostal externo  
4. Ligamento supraspinoso 5. Ligamento dorsoscápulo 6. Serrato dorsal (anterior) 7. 6ta. Costilla 8. Serrato dorsal posterior

**Figura 3.** Sección profunda a nivel del lomo y las costillas

## **2.4. Análisis de rentabilidad**

### **2.4.1. Aspectos generales**

Sapag (2002), menciona que la rentabilidad se puede medir de formas distintas: en unidades monetarias, en porcentaje o en el tiempo que demora la recuperación de la inversión, entre otras. Todas ellas se basan en el concepto del valor tiempo asociado a los recursos que se utilizan, ya sea de oportunidad o financiamiento.

Paredes (1999), señala que la evaluación económica tiene como objetivo analizar el rendimiento y rentabilidad de toda inversión independientemente de la fuente de financiamiento. Es decir, examina si el proyecto por sí mismo genera rentabilidad. Los métodos más comunes corresponden al valor actual neto (VAN), la tasa interna de retorno (TIR), el periodo de recuperación y la relación beneficio/costo (B/C) (Sapag, 2002).

Esta última se estima dividiendo el ingreso bruto entre el costo total. Si esta relación es mayor que 1, se considera apropiada; si es igual que 1, los ingresos son iguales a los costos y; si es menor que 1, hay pérdidas y la actividad no es productiva (Remoso, 1989 citado por Morodias, 1994).

Samuelson y Nordhaus (1990), manifiesta que el costo total de producción se divide en costos fijos y costos variables. Según Sapag y Sapag (2000), los costos fijos son aquellos que se pagan en un periodo determinado, independientemente del nivel de producción (arriendo de bodegas, algunas remuneraciones, seguros de máquinas, etc.). Mientras que los costos variables, son los pagos que dependen del nivel de producción (costo de envases, mano de obra a trato, materias primas, etc.).

Ospina (1995), agrega que el ingreso neto expresado en porcentaje, comparado con los costos totales, muestra la rentabilidad, es decir, indica cuál es la ganancia neta por cada 100 pesos de costo de producción.

#### **2.4.2. Rentabilidad de la comercialización de carne fresca de llama**

Con relación al comercio de la carne de llama, Machicado (1993) encontró Bs. 2.42 por Kg. de carne, como margen bruto de comercialización obtenido por los mayoristas de las ciudades de La Paz y El Alto; mientras que los detallistas obtenían Bs. 6.92 por Kg. de carne deshuesada.

Por su parte Peña (1995), menciona que el ingreso neto por carcasa (con un peso promedio de 40 Kg.) obtenido por los comerciantes de carne fresca de llama en la ciudad de El Alto, es igual a Bs. 59.78.

Asimismo, Claros Liendo y Quispe (2004a) en su estudio sobre la cadena agroalimentaria de la carne de llama, mencionan que los detallistas de los mercados populares del departamento de Oruro, obtienen un saldo de US\$ 5.76 por carcasa, al comercializar carne fresca de llama en cortes especiales.

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Localización

En el presente trabajo se utilizaron 12 llamas, las cuales fueron seleccionadas y colectadas en la comunidad Challuma, municipio de Turco, provincia Sajama del departamento de Oruro. Ubicada a 18°58' latitud sur y 68°5' longitud oeste, a 165 Km. de la ciudad de Oruro.

La crianza, alimentación y atención de la sanidad, se realizó en la Estación Experimental de Choquenaira, dependiente de la UMSA<sup>12</sup>, situada a 32 Km. de la ciudad de La Paz. A 16°42' latitud sur y 68°15' longitud oeste, a una altura de 3820 m.s.n.m., con una temperatura promedio de 10°C en verano y 7.4°C en invierno y una precipitación anual de 400 a 600 m.m. (SENAMHI<sup>13</sup>, 2004).

El beneficio de los animales, se efectuó en el matadero<sup>14</sup> de la localidad de Palcoco, localizado a 42 Km. de la ciudad de El Alto, a 16°18' latitud sur y 68°32' longitud oeste, en la provincia Los Andes del departamento de La Paz, cuya temperatura promedio oscila alrededor de 13°C (Montes de Oca, 1997).

El procesamiento de los cortes mayores y menores de la carcasa, se realizó en los ambientes del PRORECA<sup>15</sup>, ubicados en la zona Sopocachi de la ciudad de La Paz, la cual se encuentra a 16°29' latitud sur y 68°08' longitud oeste, en la provincia Murillo, departamento de La Paz y presenta una temperatura promedio de 16°C. Posteriormente la comercialización de los cortes, se efectuó en las Facultades de Agronomía y Arquitectura, pertenecientes a la UMSA, ubicadas en la misma ciudad.

---

<sup>12</sup> Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Agronomía.

<sup>13</sup> Servicio Nacional de Meteorología e Información Geográfica.

<sup>14</sup> Este matadero, cuenta con la infraestructura y herramientas necesarias para el beneficio de camélidos.

<sup>15</sup> Programa Regional de Camélidos Sudamericanos.

La ubicación de los lugares en los que se desarrolló el presente trabajo, se presenta en el Mapa 1.

### **3.2. Materiales**

#### **3.2.1. Material biológico**

En el estudio se utilizaron 12 carcasas de llamas, de sexo machos, del tipo intermedia, de 18 meses de edad, con un peso promedio de 29.94 Kg. por carcasa (Fotos 1 y 2, Anexo 1).

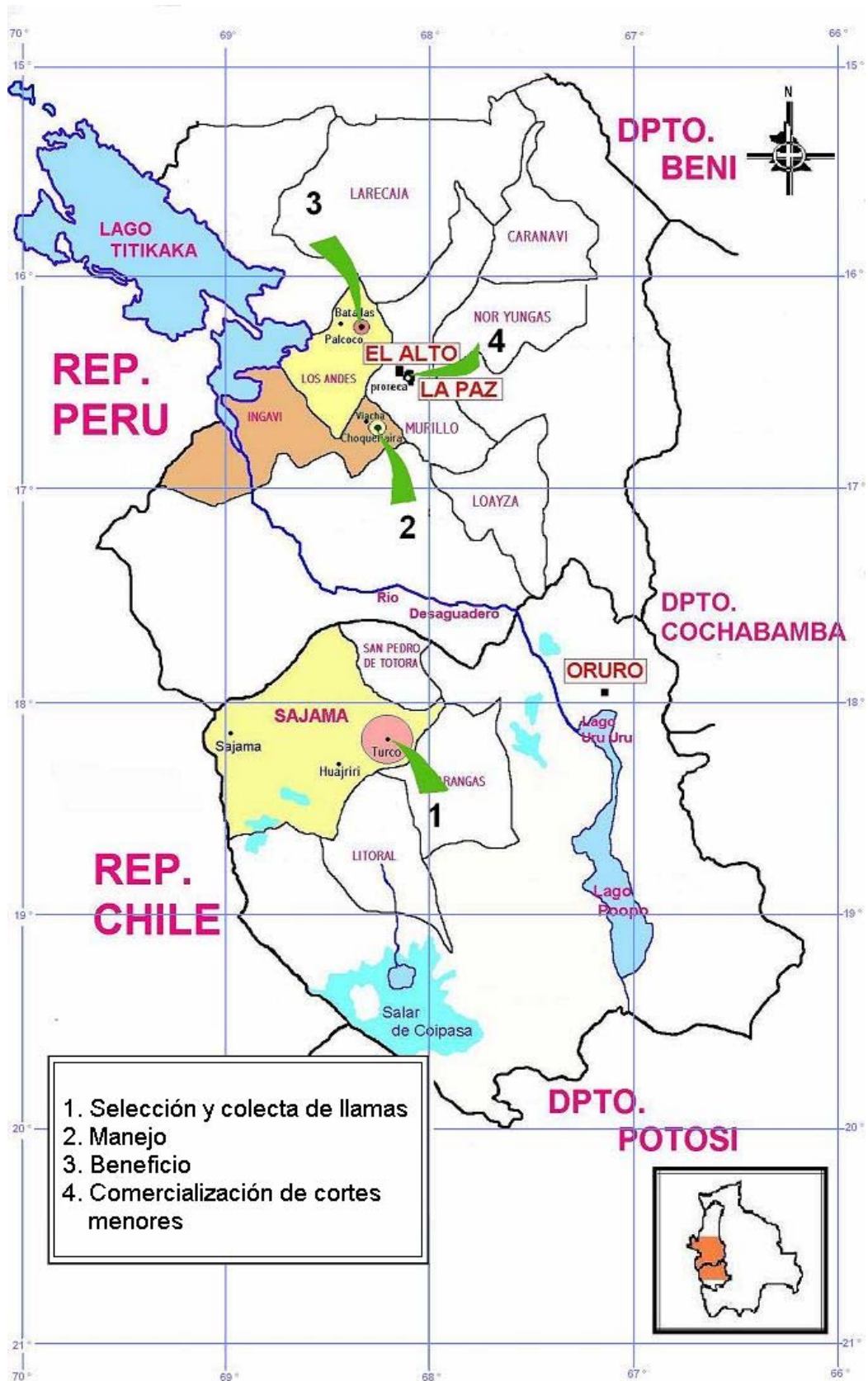
Según Maquera (1991), visualmente las llamas intermedias, a diferencia de las lanudas, no presentan mechones de fibra en las orejas ni la cabeza, muestran asimismo menor cobertura de fibra en el cuerpo que las lanudas, pero mayor que las Q'aras, apreciándose gran cantidad de pelos gruesos sobresalientes.

#### **3.2.2. Materiales y herramientas**

Los materiales y herramientas utilizadas en el proceso fueron:

- Balanza tipo reloj con capacidad de 100 Kg. y precisión de 100 g.
- Ganchos para colgar carne y soporte metálico
- Mesa
- Guantes y mandiles
- Cuchillos
- Afilador de cuchillo
- Recipientes o bañadores
- Secadores y paños limpios
- Envases de plastofom planos, para pesos de 2, 1 y ½ Kg.
- Bolsas nylon y planillas de registro
- Materiales de gabinete

**Mapa 1.** Ubicación de los lugares en los cuales se desarrolló el presente trabajo



### **3.2.3. Maquinaria utilizada**

Las máquinas utilizadas, en el procesamiento y empaquetado de los cortes menores, a partir de las carcasas fueron:

- 1 Cortadora eléctrica
- 1 Refrigerador, modelo horizontal
- 1 Empaquetadora de comida rápida, con film<sup>16</sup> de 1500 m.
- 1 Cámara frigorífica, con 2.0 m. frente; 1.9 m. alto y 0.9 m. fondo
- 1 Balanza eléctrica, con capacidad de 15 Kg. y precisión de 5 g.

## **3.3. Metodología**

### **3.3.1. Selección de llamas**

Según Martínez *et al.* (comunicación personal), el trabajo de investigación se inició el mes de diciembre del año 2003, con la selección y recolección de 25 llamas machos, de 11 meses de edad, tipo intermedia, en la comunidad Challuma, municipio de Turco, provincia Sajama del departamento de Oruro. Las cuales fueron transportadas a la Estación Experimental de Choquenaira, donde recibieron atención en el manejo, alimentación y sanidad.

### **3.3.2. Manejo**

Las 25 llamas colectadas, fueron pesadas, identificadas con aretes y alimentadas durante el día, bajo un sistema de pastoreo extensivo en praderas nativas del tipo pajonal con predominancia crespillo (*Calamagrostis sp.*) y chilliwa (*Festuca dolichophylla*); por las noches fueron mantenidas en un corral dormitorio, durante un periodo de 7 meses (desde los 11 meses hasta los 18 meses de edad).

---

<sup>16</sup> Material sintético de polietileno con características de adhesión y cohesión cuando es sometido al calor.

En el transcurso de los 7 meses de crianza, los animales fueron desparasitados, en dos ocasiones contra Distomatosis<sup>17</sup>, mediante vía oral, con el producto “Valbazen”. Cuando los animales alcanzaron los 18 meses de edad se trasladaron, para su beneficio, al matadero (Fotos 3 y 4, Anexo 1) de la localidad de Palcoco; donde se eligieron al azar 12 llamas, las cuales fueron utilizadas en el presente trabajo.

### **3.3.3. Beneficio**

En el matadero de Palcoco, se sometió a los animales a un ayuno *ante mortem* (descanso *ante mortem*), por un periodo de 12 horas. El cual, busca superar en el animal el estrés de la selección y el transporte, reestablecer las reservas energéticas musculares (glucógeno) necesarias para una adecuada maduración de la carne y reducir el volumen gastrointestinal, para facilitar las fases posteriores al beneficio (Huanca, 1996).

Posteriormente, las llamas fueron pesadas con una balanza tipo reloj con capacidad de 100 Kg. y precisión de 100 g. (obteniéndose de esta forma el peso vivo antes de la faena) y posteriormente fueron beneficiadas de acuerdo con la metodología recomendada para bovinos (Anexo 2).

### **3.3.4. Inspección y pesado de carcasas**

Seguidamente, se pesaron las carcasas calientes y se colgaron para su inspección por un médico veterinario, con la finalidad de identificar enfermedades y la presencia de macroquistes de sarcocystiosis; los cuales según la evaluación veterinaria, no se reportaron en las carcasas utilizadas, ni hubo registro de enfermedades.

---

<sup>17</sup> Enfermedad parasitaria causada por *Faciola hepática*, encontrada en los conductos biliares y en el hígado (Péres *et al.*, 2004).

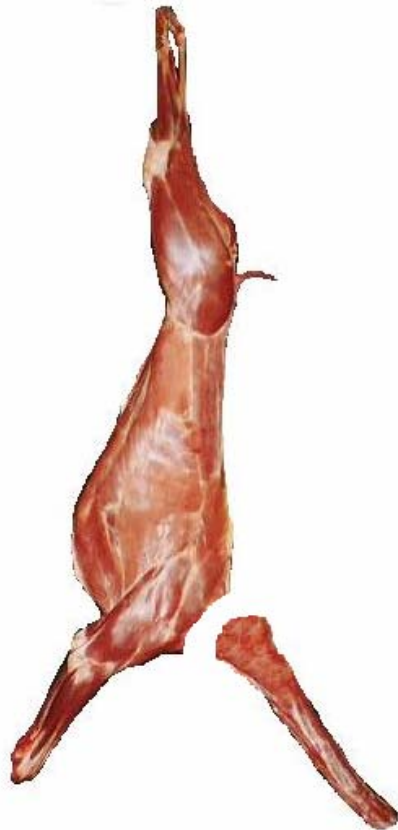


Pasada la inspección, se limpiaron las carcasas con un cepillo y un paño húmedo; y se llevaron a la sala de enfriamiento. Después de 24 horas, se realizó el pesaje de las carcasas frías, para finalmente trasladarlas a la carnicería del PRORECA (en la ciudad de La Paz), donde se efectuaron los cortes mayores y menores.

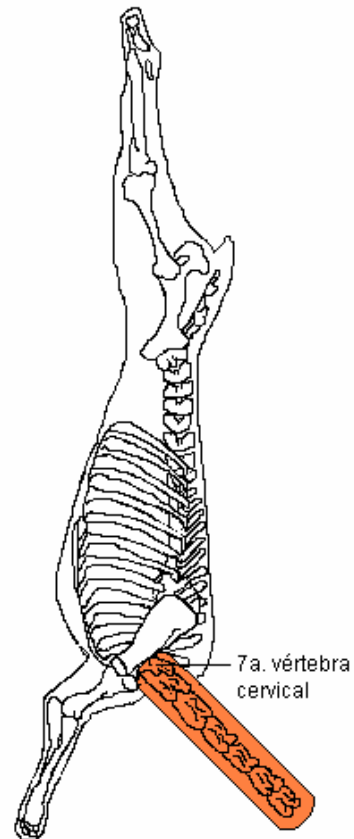
### 3.3.5. Cortes mayores y menores de la carcasa

#### 3.3.5.1. Separación del cuello

El primer corte realizado en las carcasas de llama, consistió en la separación del cuello (corte mayor; Figura 4a), a la altura de la séptima vértebra cervical (Figura 4b).



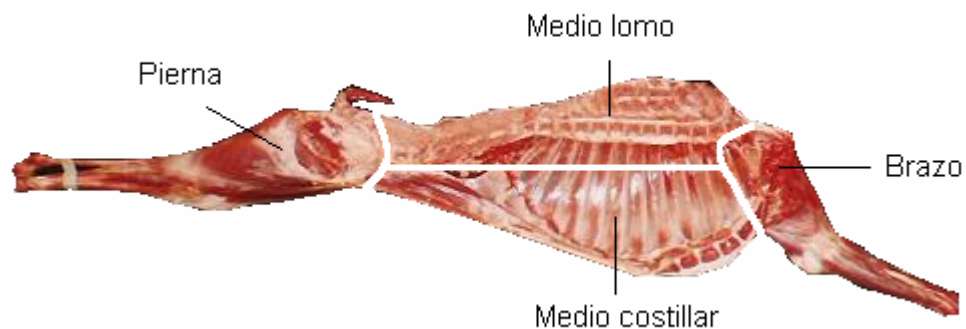
**Figura 4a.** Separación del cuello



**Figura 4b.** Huesos del cuello

### 3.3.5.2. División de la carcasa

Inmediatamente después, se dividieron las carcasas en dos mitades, utilizando la cortadora eléctrica, mediante un corte longitudinal por el centro de la columna vertebral. Obteniéndose 24 medias carcasas (12 derechas y 12 izquierdas), cada una compuesta por una pierna, un brazo, un medio lomo y un medio costillar (Figura 5).



**Figura 5.** Partes de la media carcasa de llama

### 3.3.5.3. Distribución de los cortes menores en las medias carcasas

Seguidamente, se eligieron al azar 12 medias carcasas (6 izquierdas y 6 derechas) en las cuales se realizaron cortes menores con hueso a la altura de la pierna, brazo y medio lomo.

- *Cortes menores con hueso*, operación que consiste en realizar cortes en sentido transversal a los huesos, de tal forma que no se llegan a separar los músculos de los huesos, sino que cada pequeño trozo contiene tejido muscular, adiposo y óseo, como por ejemplo las chuletas.

Entretanto que, en las restantes 12 medias carcasas, se efectuaron cortes menores sin hueso a la altura de la pierna, brazo y medio lomo.

- *Cortes menores sin hueso*, operación que consiste básicamente en separar los músculos de los huesos, lo que facilita la venta de carne en forma de pulpa, casi sin excesos de tejido adiposo.

Finalmente, en los 24 medios costillares y 6 cuellos, se practicaron solo cortes menores con hueso, obteniéndose las tiras de costilla y cazuelas de cuello respectivamente.

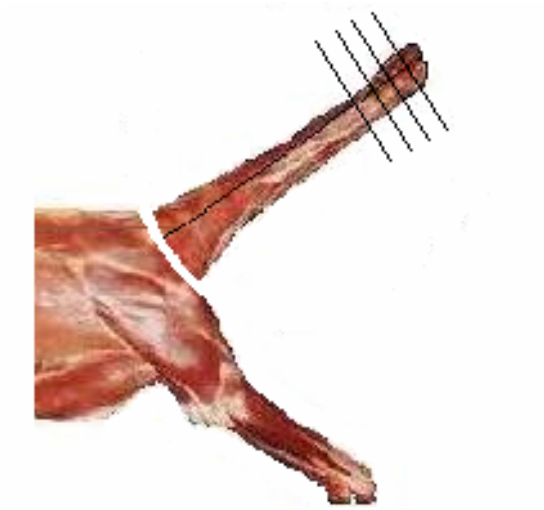
El Anexo 3, presenta la distribución de los cortes menores, en las medias carcasas y los cuellos de llama.

#### **3.3.5.4. Cortes menores del cuello**

##### **3.3.5.4.1. Cortes menores con hueso (cazuelas de cuello)**

Una vez obtenido el cuello, se realizaron cortes transversales a la los huesos de esta región, como lo muestra la Figura 6a, obteniéndose de esta forma las:

- Cazuelas de cuello (Figura 6b), cuyos componentes principales son: huesos de las vértebras cervicales y músculos como el largo del cuello, cervical largo, trapecio y braquiocefálico, entre otros.



**Figura 6a.** Cortes transversales a los huesos del cuello



**Figura 6b.** Cazuelas de cuello

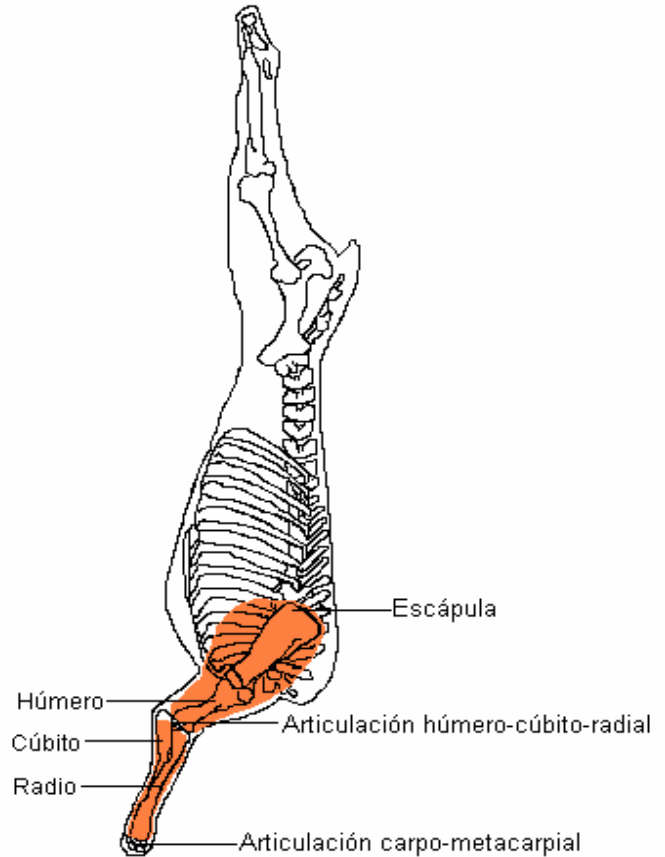
### 3.3.5.5. Obtención del brazo y sus cortes menores

#### 3.3.5.5.1. Brazo o paleta

Seguidamente, se realizó un corte a la altura de la inserción de la escápula con el resto de la carcasa, obteniendo de esta manera el brazo o paleta de llama (Figura 7a). Corte mayor, compuesto por dos partes: el brazuelo, que va desde la escápula hasta la articulación húmero-cúbito-radial (Figura 7b); y el ozobuco anterior, desde articulación húmero-cúbito-radial hasta la articulación carpo-metacarpial (Figura 7b).



**Figura 7a.** Brazo o paleta

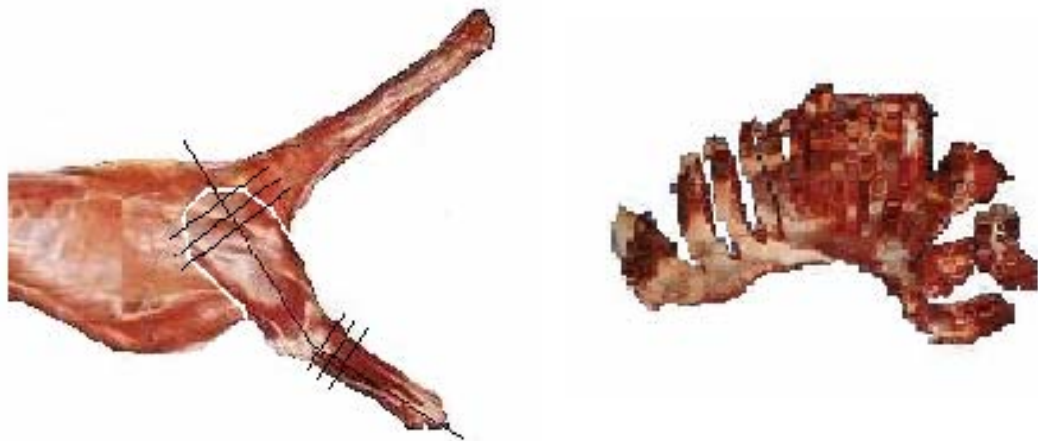


**Figura 7b.** Huesos y articulaciones del brazo

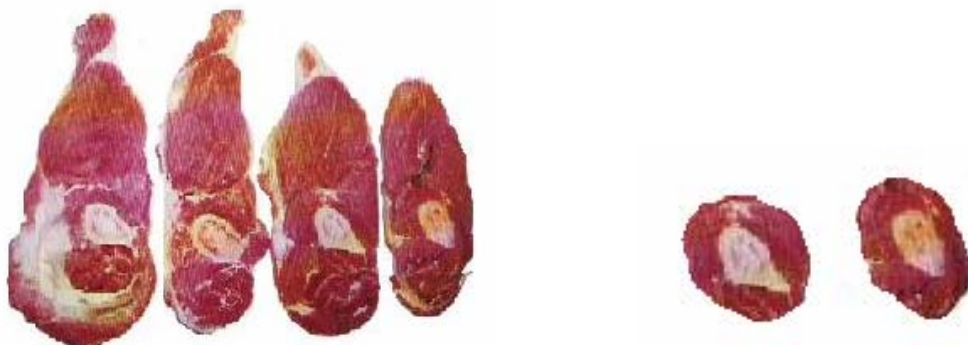
### 3.3.5.5.2. Cortes menores con hueso (chuletas de paleta y medallones de ozobuco)

A lo largo de todo el brazo, se efectuaron cortes transversales a los huesos (Figura 8a), terminando con una división a la altura de la articulación húmero-cúbito-radial, obteniéndose de esta manera las:

- Chuletas de paleta o paletillas (Figura 8b), que comprenden los músculos unidos al húmero y la escápula.
- Y los medallones de ozobuco anterior (Figura 8c), compuestos principalmente por los músculos unidos al cúbito y radio.



**Figura 8a.** Cortes transversales a los huesos del brazo

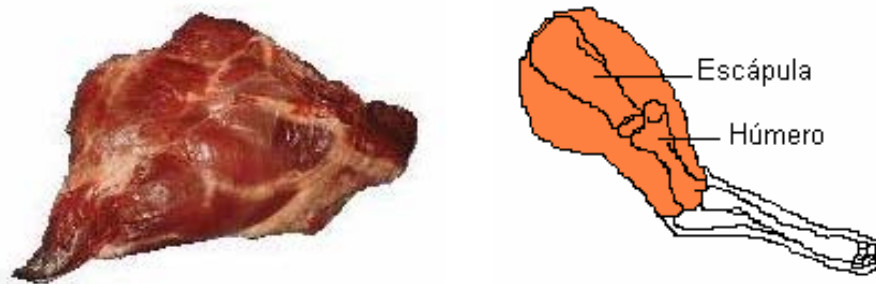


**Figura 8b.** Chuletas de paleta o paletillas    **Figura 8c.** Medallones de ozobuco anterior

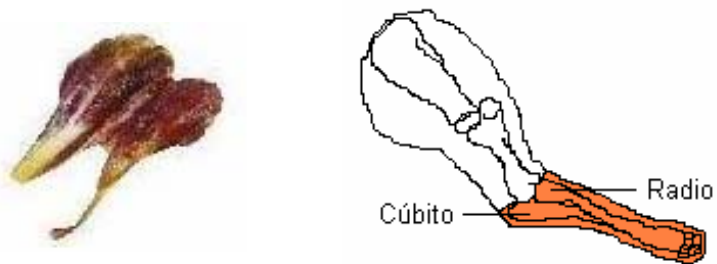
### 3.3.5.5.3. Cortes menores sin hueso (pulpa de paleta y ozobuco)

Asimismo, en el brazo se realizó el descarnado, operación que consiste básicamente, en separar el tejido muscular y adiposo del óseo; obteniéndose los siguientes cortes menores sin hueso:

- Pulpa de paleta (Figura 9a); corte que consiste en un grupo de músculos, entre ellos el tríceps braquial (bollo de brazo), supraspinoso (lomo de brazo), infrapinoso (paletero) y deltoides (de donde se obtiene la chuleta de paleta); los cuales se encuentran en la cara externa e interna de los huesos de la paleta (húmero y escápula).
- Y pulpa de ozobuco anterior (Figura 9b), que agrupa los músculos extensores y flexores unidos al cúbito y radio.



**Figura 9a.** Pulpa del brazo o paleta



**Figura 9b.** Pulpa de ozobuco anterior

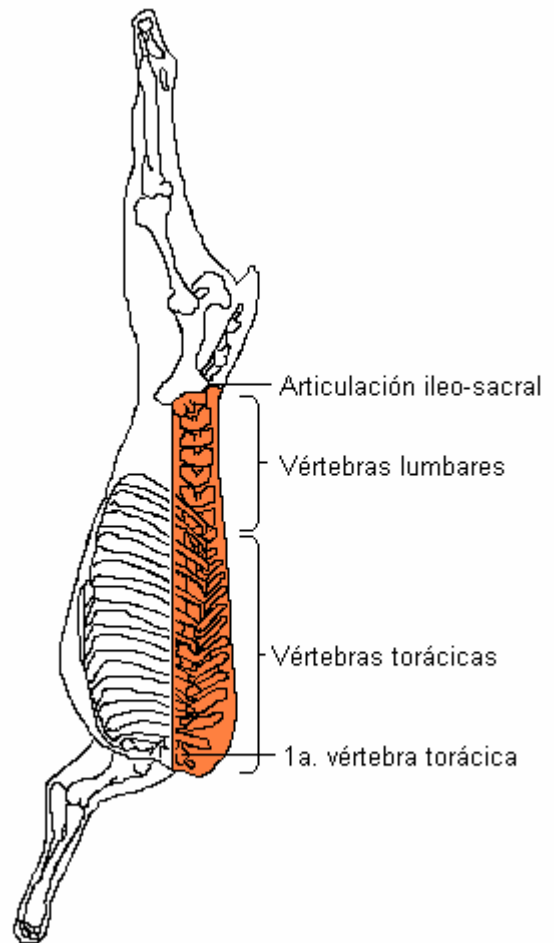
### 3.3.5.6. Obtención del medio lomo y sus cortes menores

#### 3.3.5.6.1. Medio lomo

Prosiguiendo con los cortes mayores de la carcasa, el medio lomo (Figura 10a), fue separado de la carcasa a la altura de la primera vértebra torácica y la articulación íleo-sacral (Figura 10b); obteniéndose dos medios lomos (uno derecho y uno izquierdo) que incluyeron una tercera parte de las costillas.



**Figura 10a.** Medio lomo



**Figura 10b.** Huesos y articulaciones del medio lomo



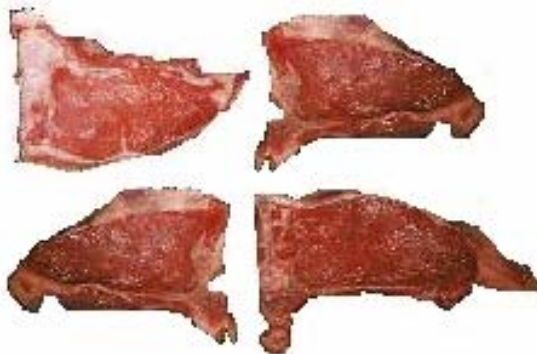
### 3.3.5.6.2. Cortes menores con hueso (chuletas de lomo)

Estos cortes se efectuaron, cortando en sentido transversal los huesos de la columna vertebral, tal como se muestra en la Figura 11a. Los resultados de esta operación fueron las:

- Chuletas de medio lomo (Figura 11b), conformadas en mayor porcentaje por el músculo dorsal largo y huesos de las vértebras lumbares y dorsales.



**Figura 11a.** Cortes transversales a los huesos de la columna vertebral



**Figura 11b.** Chuletas de medio lomo

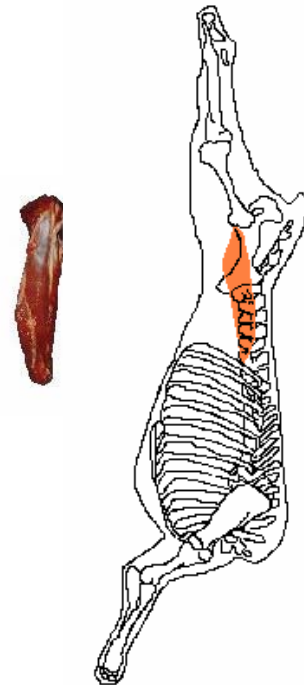
### 3.3.5.6.3. Cortes menores sin hueso (pulpa de medio lomo y filete)

De igual forma que en el brazo, en esta región de la carcasa se efectuó la separación de la pulpa y los huesos, obteniéndose los siguientes cortes menores:

- Pulpa de medio lomo (Figura 12a), corte constituido principalmente por el músculo dorsal largo (conocido como lomo de espalda y lomo ancho-churrasco), el cual se localiza a lo largo del dorso de la carcasa, desde la 6ta. costilla hasta la 7ma. vértebra lumbar.
- Y el filete (o lomo fino; Figura 12b), corte que se retira de la parte interna del medio lomo, en una pieza completa y se presenta en ambos lados de la carcasa, comprendido por el músculo iliocostal.



**Figura 12a.** Pulpa de medio lomo



**Figura 12b.** Filete

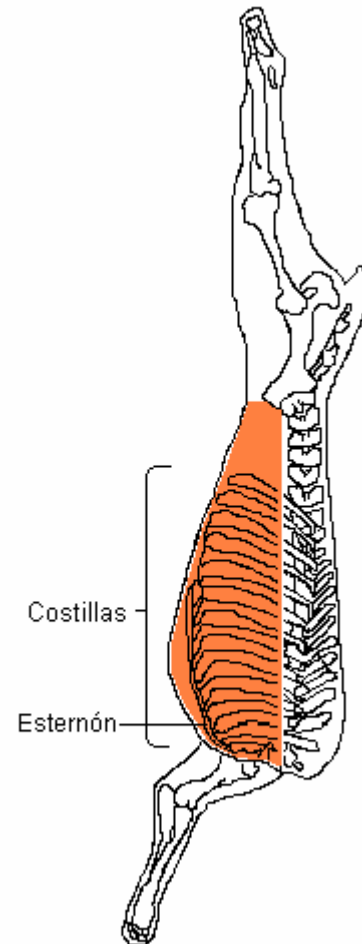
### 3.3.5.7. Obtención del medio costillar y sus cortes menores

#### 3.3.5.7.1. Medio costillar

Conjuntamente con el medio lomo, se extrae de la carcasa otro corte mayor denominado medio costillar (Figura 13a), que comprende toda la zona del esternón, los cartílagos costales, la falda y dos terceras partes de las costillas (Figura 13b).



**Figura 13a.** Medio costillar

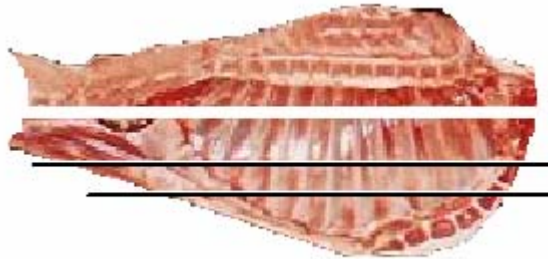


**Figura 13b.** Huesos del medio costillar

### 3.3.5.7.2. Cortes menores con hueso (tiras de costilla)

En el medio costillar, se realizaron cortes en sentido transversal a los huesos de las costillas, de acuerdo a la Figura 14a, obteniéndose los siguientes cortes menores con hueso:

- Tiras de costilla (Figura 14b), cada una compuesta por una parte del esternón (pecho), huesos de las costillas, músculos intercostales y músculos abdominales (o falda).



**Figura 14a.** Cortes transversales a las costillas



**Figura 14b.** Tiras de costilla

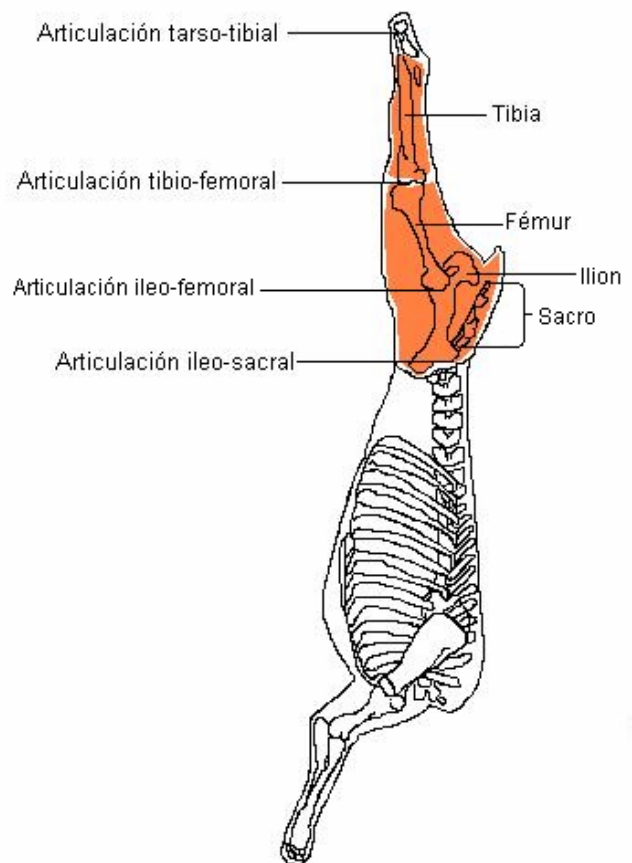
### 3.3.5.8. Obtención de la pierna y sus cortes menores

#### 3.3.5.8.1. Pierna

Finalmente, corte mayor denominado pierna (Figura 15a), fue separado del medio lomo y el medio costillar a la altura de la articulación íleo-sacral (Figura 15b). Esta región de la carcasa, comprende la cadera, que va desde la articulación íleo-sacral hasta la articulación íleo-femoral (Figura 15b); el muslo, que va desde la articulación íleo-femoral hasta la articulación tibio-femoral (Figura 15b) y finalmente el ozobuco posterior, desde la articulación tibio-femoral hasta la articulación tarso-tibial (Figura 15b).



**Figura 15a.** Pierna



**Figura 15b.** Huesos y articulaciones de la pierna

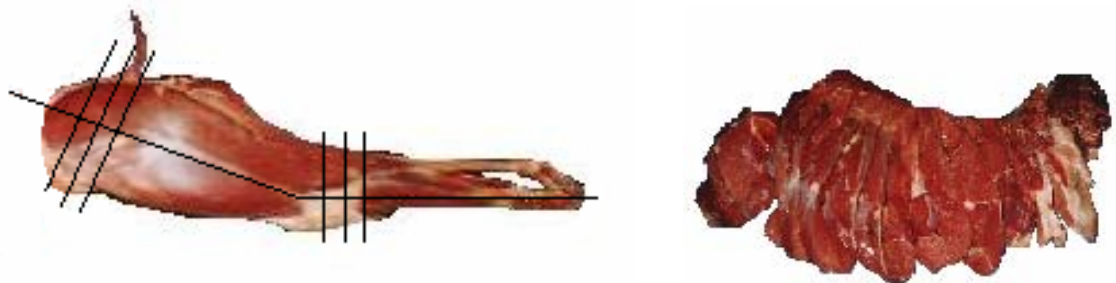
### 3.3.5.8.2. Cortes menores con hueso (cazuelas de cadera, medallones de pierna y ozobuco)

Para realizar estos cortes, inicialmente se retiró la cadera, a la altura de la articulación íleo-femoral, y en ella se efectuaron cortes transversales a los huesos (Figura 16a), obteniéndose los siguientes cortes menores con hueso:

- Cazuelas de cadera, comprenden los músculos unidos al íleon, isquion y pubis como ser el glúteo medio (conocido como cadera) y glúteo superficial (o punta de anca), entre otros.

Continuando con el proceso, en el resto de la pierna se realizaron cortes transversales, terminando con una división a la altura de la articulación tibio-femoral, obteniendo los:

- Medallones de pierna (Figura 16b) a partir del muslo, compuestos principalmente por los músculos unidos al fémur, entre ellos el bíceps femoral (peceto), vasto externo (bollo de pierna), vasto interno, semimembranoso (peceto) y semitendinoso (lagarto).
- Y los medallones de ozobuco posterior (Figura 16c), que reúnen el conjunto de músculos unidos a la tibia.



**Figura 16a.** Cortes transversales a los huesos de la pierna



**Figura 16b.** Medallones de pierna

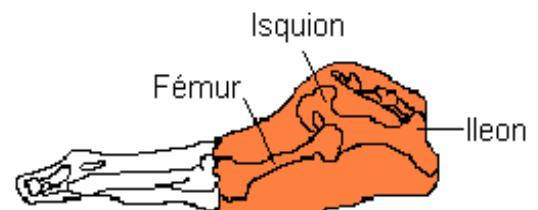


**Figura 16c.** Medallones de ozobuco posterior

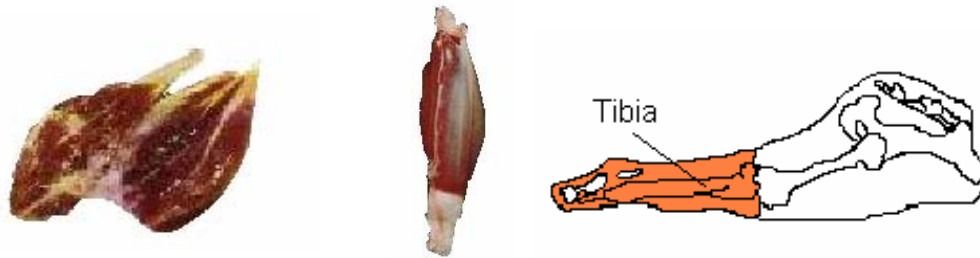
### 3.3.5.8.3. Cortes menores sin hueso (pulpa de pierna, cadera y ozobuco)

Concluyendo con los cortes menores de la carcasa de llama, se realizó el descarnado de la pierna, obteniéndose los siguientes cortes menores sin hueso:

- Pulpa de pierna y cadera (Figura 17a), corte que reúne los músculos de estas dos zonas anatómicas, los cuales fueron mencionados anteriormente.
- Y pulpa de ozobuco posterior (Figura 17b), que se compone principalmente de los músculos extensores y flexores de la extremidad posterior.



**Figura 17a.** Pulpa de pierna y cadera



**Figura 17b.** Pulpa de ozobuco posterior

### **3.3.5.9. Pesaje de los cortes mayores y menores**

Inmediatamente después de realizar los cortes mayores y menores de la carcasa de llama, fueron pesados con una balanza eléctrica con capacidad de 15 Kg. y precisión de 5 g., para posteriormente calcular su rendimiento.

### **3.3.6. Limpieza y empaquetado de los cortes menores**

La limpieza de cada corte menor, se realizó con un cuchillo y un paño húmedo, eliminando restos de tejido adiposo y óseo, con la finalidad de mejorar la presentación del producto (Foto 1, Anexo 4).

Posteriormente, como fase previa al empaquetado, se efectuó una separación de los cortes no aptos para la venta, los que fueron excluidos del resto, y comercializados como desperdicios, debido a que no reunían características uniformes (en su mayoría dentro de este grupo se encontraron los cortes cercanos a las articulaciones).

Finalmente, todos los cortes destinados a la venta, fueron empaquetados (Foto 2, Anexo 4), utilizando para ello envases de plastofom para



distintos pesos (2, 1 Kg. y ½ Kg.) y una envoltura fílmica<sup>18</sup>, para evitar contaminaciones de la carne.

### **3.3.7. Menudencias y desperdicios**

Los riñones y la grasa renal que se obtuvieron en el proceso, se pesaron y comercializaron como menudencias. Asimismo, los restos de tejido muscular adiposo y óseo (desperdicios), procedentes de la elaboración, limpieza y separación de cortes antes del empaquetado, fueron pesados y comercializados juntamente con las menudencias.

### **3.3.8. Comercialización de los cortes menores de la carne de llama**

La comercialización de los cortes menores, se llevó a cabo en las Facultades de Agronomía y Arquitectura pertenecientes a la UMSA<sup>19</sup>, ubicadas en la ciudad de La Paz (Foto 3, Anexo 4).

El precio de venta, de los cortes menores se presenta a continuación en el siguiente cuadro, y fueron estimados en base al documento presentado por Rivera (2003).

---

<sup>18</sup> Material sintético de polietileno con características de adhesión y cohesión cuando es sometido al calor.

<sup>19</sup> Universidad Mayor de San Andrés.

**Cuadro 5.** Precio de venta de los cortes menores de la carne de llama

<b>Corte menor</b>	<b>Precio (Bs.)</b>	<b>Precio (US\$)</b>
Medallones de pierna	17.00	2.11
Cazuelas de cadera	13.00-14.00	1.61-1.74
Medallones de ozobuco	10.00	1.24
Pulpa o blanda	18.00	2.24
Chuletas de paleta o paletillas	14.00	1.74
Chuletas de lomo	14.00	1.74
Pulpa de lomo o churrasco	22.00-24.00	2.73-2.98
Filete	24.00-25.00	2.98-3.11
Tiras de costilla	10.00-11.00	1.24-1.37
Cazuelas de cuello	10.00-11.00	1.24-1.37
Huesos	1.00-2.00	0.12 -0.25
Riñones y grasa renal	5.00	0.62
Desperdicios	3.00-4.00	0.37-0.50

Fuente: Elaboración propia en base al documento de Rivera (2003)

### 3.3.9. Análisis Estadístico

Las características productivas, peso corporal, peso de carcasa, cortes mayores y menores, fueron descritas estadísticamente, mediante el cálculo de estadísticos de tendencia central y de dispersión, utilizando las fórmulas propuestas por Steel y Torrie (1988).

Los mismos autores señalan que la media aritmética o promedio aritmético, se calcula mediante la Fórmula (2). Valor que nos da la información precisa, alrededor del cual se distribuyen las observaciones individuales (Reyes, 1995).

$$\bar{Y} = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{n} \quad (2)$$

donde:

$\bar{Y}$  = Media aritmética o promedio aritmético

$I$  =  $i$  - ésima observación

$\Sigma$  = Índice de la sumatoria que va desde  $i$  hasta  $n$

$n$  = Número de observaciones

La desviación estándar, es inversamente proporcional a la raíz cuadrada del número de observaciones en la media, y se calculó mediante la siguiente fórmula, presentada por Steel y Torrie (1988):

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n Y_i^2 - \left( \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{n} \right)^2}{n-1}} \quad (3)$$

donde:

$S$  = Desviación estándar

$I$  =  $i$  - ésima observación

$\Sigma$  = Índice de la sumatoria que va desde  $i$  hasta  $n$

$n$  = Número de observaciones

### 3.3.10. Análisis de rentabilidad del procesamiento y comercialización de los cortes menores de la carne de llama

El análisis de rentabilidad se estimó en base de la metodología recomendada por Paredes (1999), la cual permite medir la rentabilidad financiera mediante la relación beneficio/costo (B/C), e incluye los siguientes cálculos.

### **3.3.10.1. Determinación del costo total**

El costo total del proceso, se calculó mediante la suma de los costos fijos y los costos variables, utilizando la Fórmula (4) descrita por Samuelson y Nordhaus(1990).

$$CT = CF + CV \quad (4)$$

donde:

CT = Costo Total

CF = Costos Fijos

CV = Costos Variables

### **3.3.10.2. Determinación del ingreso bruto e ingreso neto**

El ingreso bruto total, fue calculado mediante la Fórmula (5), como producto entre la cantidad de carne fresca comercializada (incluyendo menudencias y desperdicios) y el precio de venta.

$$IB = Q * X \quad (5)$$

donde:

IB = Ingresos Brutos

Q = Cantidad de producto comercializado (Kg.)

X = Precio de venta (US\$)

Por otra parte, el ingreso neto total se estimó por diferencia entre el ingreso bruto total y el costo total como se muestra en la Fórmula (6):

$$IN = IB + CT \quad (6)$$

donde:

IN = Ingresos Netos

IB = Ingresos Brutos

CT = Costos Totales

### 3.3.10.3. Relación beneficio/costo (B/C)

La relación beneficio/costo (B/C), se determinó dividiendo el ingreso bruto total entre el costo total, utilizando la Fórmula (7) señalada por Paredes (1999).

$$B/C = \frac{IB}{CT} \quad (7)$$

donde:

B/C = Relación beneficio/costo

IB = Ingresos Brutos

CT = Costos Totales

Y para su aplicación, fue necesario tener presente los siguientes parámetros en medición:

B/C > 1: entonces, existe beneficio

B/C < 1: entonces, no existe beneficio

B/C = 1: entonces, no existe beneficio ni pérdida

Finalmente, considerando que la venta de carne fresca de llama en las ciudades de La Paz, El Alto y Oruro, se realiza principalmente en forma de cortes mayores (pierna, lomo, paleta, cuello y costillar), se realizó un análisis comparativo entre los márgenes de rentabilidad de la comercialización de los cortes mayores y menores de la carne fresca de llama, como se describe en el Anexo 5.

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Características productivas de carne en llamas

#### 4.1.1. Peso vivo antes del beneficio

Del análisis de los resultados obtenidos en 12 llamas de 18 meses de edad, se obtuvieron los siguientes estadísticos con relación al peso vivo antes del beneficio, presentados en el siguiente cuadro.

**Cuadro 6.** Peso vivo de llamas a los 18 meses de edad

	<b>Peso vivo (Kg.)</b>
n	12
Promedio general	56.94
Desviación estándar (DS)	4.85
Valor máximo	64.00
Valor mínimo	51.00
CV (%)	8.51

En el anterior cuadro, se puede observar que el promedio general de peso vivo antes del beneficio, correspondiente a las 12 llamas utilizadas en la investigación fue  $56.94 \pm 4.85$  Kg. Este valor fue similar a los reportados por Torrez (2000) y Antonini *et al.* (2006a), quienes encontraron un peso vivo promedio de 56.03 Kg. y 56.12 Kg. respectivamente, en llamas de la misma edad (valores calculados en base de los datos obtenidos por los autores).

Entre tanto que, el peso vivo promedio de las llamas resultó inferior al reportado por Condori (2000), quien obtuvo 67.32 Kg. como peso vivo, en animales de 18 meses de edad. La diferencia observada probablemente puede atribuirse al efecto del medio ambiente (variable cada año) y a la disponibilidad de forraje en la pradera; asimismo, puede atribuirse al efecto del peso al nacimiento y peso al

destete de los animales (efecto genético), debido a que no hubo diferencias en el manejo, sexo y tipo de animales.

Por otra parte, la desviación estándar igual a 4.85 Kg. indica que existió una variabilidad, biológicamente aceptable, en el peso vivo de los animales. La llama número 3, con el arete 2524, tuvo un peso mínimo de 51.00 Kg. mientras que la llama número 8, con el arete 2536, tuvo el máximo peso registrado con 64.00 Kg. (Anexo 6). Al respecto Cooper y Willis (1978) y el PRORECA e IBTA (1994), manifiestan que el peso vivo guarda relación directa con el peso de la carne en carcasa. Cuanto más pesado es el animal más elevado el peso de carcasa.

#### 4.1.2. Peso-rendimiento de la carcasa caliente y las diferentes partes del cuerpo de la llama

En el siguiente cuadro, se detalla el peso y rendimiento de la carcasa caliente y las diferentes partes del cuerpo de la llama, obtenidas después del beneficio.

**Cuadro 7.** Peso-rendimiento de la carcasa caliente y las diferentes partes del cuerpo de la llama

<b>Detalle</b>	<b>Peso (Kg.) x ± DS</b>	<b>Rendimiento (%) x ± DS</b>
Carcasa caliente <sup>1</sup>	31.13± 3.10	54.64± 2.14
Cabeza	2.26± 0.14	3.98± 0.23
Patas	1.61± 0.11	2.83± 0.12
Piel <sup>2</sup>	4.27± 0.32	7.45± 0.40
Sangre	2.39± 0.34	4.20± 0.48
Corazón, pulmón e hígado	2.50± 0.43	4.41± 0.87
Tracto digestivo completo	11.65± 2.53	20.44± 3.87
Tracto digestivo vacío	2.19± 0.22	3.85± 0.25
Contenido digestivo	9.46± 2.46	16.59± 3.85

<sup>1</sup>Incluye los riñones y la grasa renal; <sup>2</sup>Incluye la fibra.

De acuerdo con la información presentada en el Cuadro 7, el peso promedio de la carcasa caliente de las 12 llamas, fue  $31.13 \pm 3.10$  Kg. y tuvo un rendimiento de  $54.64 \pm 2.14\%$ , con relación al peso vivo.

Estos valores resultaron inferiores a los determinados por Condori (2000), quien obtuvo 38.25 Kg. como peso promedio de la carcasa caliente y 56.82% como rendimiento, en llamas de la misma edad, criadas en la Estación Experimental de Choquenaira (valores calculados en base a la información ofrecida por el autor). Las diferencias observadas pueden atribuirse al peso vivo de los animales, que fue 67.32 Kg. para el mencionado autor, en comparación a 56.94 Kg. obtenido en el presente trabajo.

Sin embargo, el peso de la carcasa caliente fue similar al encontrado por Antonini *et al.* (2006b) quienes obtuvieron 31.20 Kg., en llamas de 25 meses de edad, criadas en forma extensiva con pastos naturales en la zona alto andina del Perú.

Por otra parte, la proporción de las diferentes partes del cuerpo de la llama, correspondientes a la cabeza, patas, piel con fibra y aparato digestivo (Cuadro 7), resultaron ser similares a las encontradas por Cochi *et al.* (2004) en llamas de 3 años de edad.

Mientras que la proporción de sangre, corazón, pulmón e hígado y tracto digestivo completo, fueron superiores a las registradas por Antonini *et al.* (2006b), en llamas de 25 meses de edad. Las diferencias probablemente pueden atribuirse al tiempo de desangre utilizado (que para este estudio fue 10 min. por animal), la manera en la que se separaron los componentes corporales, y el tiempo de ayuno al cual fueron sometidos los animales.



#### 4.1.3. Peso-rendimiento de la carcasa fría y pérdida de peso por enfriamiento

En el Cuadro 8, se presentan los resultados correspondientes al peso promedio de la carcasa fría, su rendimiento con relación al peso vivo, y la pérdida de peso de las carcasas a causa del enfriamiento.

**Cuadro 8.** Peso-rendimiento de la carcasa fría y pérdida de peso por enfriamiento

	<b>PCF (Kg.)</b>	<b>Rendimiento (%)</b>	<b>Pérdida de peso (Kg.)</b>	<b>(%)</b>
n	12	12	12	12
Promedio general	29.94	52.56	1.18	3.81
Desviación estándar (DS)	3.01	2.24	0.22	0.68
Valor máximo	34.00	58.41	1.50	5.22
Valor mínimo	26.00	50.00	0.80	2.86
CV(%)	10.06	4.25	18.84	17.86

PCF: Peso de Carcasa Fría

Como se puede observar en el Cuadro 8, el peso promedio de la carcasa fría, de llamas a los 18 meses de edad fue  $29.94 \pm 3.01$  Kg. Este valor fue similar al encontrado por Torrez (2000), quien obtuvo 29.36 Kg.<sup>20</sup> como peso de la carcasa, en llamas de la misma edad, en Arequipa, Perú. Pero fue inferior al obtenido por Condori (2000), quien obtuvo 35.59 Kg.<sup>21</sup>; este hecho puede atribuirse al efecto del medio ambiente y la disponibilidad de forraje presente en la pradera, puesto que los animales fueron criados bajo las mismas condiciones (pastoreo extensivo en pradera nativa) en la Estación Experimental de Choquenaira; asimismo la diferencia observada también puede atribuirse al efecto genético de los animales.

<sup>20</sup> Valor calculado en base a la información ofrecida por el autor.

<sup>21</sup> Idem.

En el Cuadro 8, también se puede apreciar que, de forma semejante al peso vivo, la desviación estándar de 3.01 Kg. correspondiente al peso de la carcasa fría, tuvo una variabilidad biológicamente aceptable. Advirtiéndose, en este caso un peso mínimo de 26.00 Kg. por carcasa y un máximo de 34.00 Kg. (Anexo 7). En base a lo mencionado anteriormente y los datos presentados en los Anexos 6 y 7, se puede señalar que existe una estrecha relación entre el peso vivo del animal y el peso de la carne en carcasa.

Asimismo, se puede observar que el rendimiento promedio de la carcasa fría, con relación al peso vivo, fue  $52.56 \pm 2.24\%$  similar al encontrado por otros autores, en animales del mismo sexo y edad. Condori (2000) determinó  $52.87\%$ <sup>22</sup> como rendimiento de la carcasa; entretanto que Torrez (2000), encontró  $52.40\%$ <sup>23</sup>.

Finalmente, se reporta que la pérdida de peso por enfriamiento tuvo un valor promedio de  $1.18 \pm 0.22$  Kg. y representó el  $3.81 \pm 0.68\%$  del peso de total de carcasa caliente (Cuadro 8). Este porcentaje concuerda con el hallado por Condori (2000), quien encontró  $3.95\%$ ; pero fue superior al obtenido por Antonini *et al.* (2006a), quienes indican que la pérdida de peso de la carcasa, debida al enfriamiento, representa el  $1.84\%$ .

Al respecto, Ruiz de Huidobro y Cañeque (1993) citados por Manso *et al.* (1998) expresan que las pérdidas por refrigeración de las canales (en ovinos de raza Manchega) disminuyen al aumentar el peso al sacrificio. Un mayor peso de los animales lleva implícito una disminución relativa de la superficie de las canales y un aumento del estado de engrasamiento, que al proteger las canales, evita las pérdidas de agua.

---

<sup>22</sup> Valor estimado en base a los datos obtenidos por el autor.

<sup>23</sup> Idem.

#### 4.1.4. Peso-rendimiento de los cortes mayores de la carcasa de llama

Los resultados obtenidos, con relación al peso y rendimiento promedio de los cortes mayores y las medias carcasas de llama, son presentados en el Cuadro 9 y el Anexo 8.

**Cuadro 9.** Peso-rendimiento de los cortes mayores y las medias carcasas de llama

<b>Medias carcasas y Cortes mayores</b>	<b>Peso (Kg.) x± DS</b>	<b>Rdto. (%) x± DS</b>
Media carcasa izquierda	13.19±1.39	44.04±0.63
Media carcasa derecha	13.48±1.41	45.00±1.02
Cuello	2.79±0.27	9.34±0.76
Brazo o paleta	3.12±0.25	10.46±0.48
Medio lomo	2.89±0.30	9.66±0.26
Medio costillar	1.97±0.36	6.54±0.63
Pierna	5.00±0.51	16.71±0.52

Rdto. (%): rendimiento con relación al Peso de la Carcasa Fría.

##### 4.1.4.1. Peso-rendimiento del cuello

En el anterior cuadro, se observa que el peso promedio del cuello, perteneciente a las 12 llamas tipo intermedia, fue 2.79±0.27 Kg. Este valor fue inferior al encontrado por Condori (2000), quién obtuvo 3.15 Kg.<sup>24</sup> como peso promedio del cuello, en llamas del mismo tipo, criadas en la Estación Experimental de Choquenaira. Este resultado posiblemente puede atribuirse al hecho de que los animales utilizados por el investigador, tuvieron un peso promedio de carcasa fría, con 5.65 Kg. por encima del promedio encontrado en la presente investigación, lo que en consecuencia incrementó el peso de los diferentes cortes.

<sup>24</sup> Valor calculado en base a la información ofrecida por el autor.

Con respecto al rendimiento del cuello, se obtuvo un promedio de  $9.34\pm 0.76\%$  (Cuadro 9) similar a  $9.09\%$  encontrado por Jiménez (2003), en animales de 2 años de edad. Por otra parte, el valor  $7.70\%$  reportado por Antonini *et al.* (2006b) como rendimiento del cuello, fue inferior al encontrado en el presente trabajo; lo cual puede atribuirse a la forma en la que se realizó el despiece del cuello (mismo que se retiró a la altura de la séptima vértebra cervical, en este estudio), debido a que los animales utilizados por los mencionados investigadores eran de mayor edad, en comparación a los utilizados en el presente trabajo.

#### 4.1.4.2. Peso-rendimiento del brazo o paleta

El peso promedio del brazo o paleta de llama fue  $3.12\pm 0.25$  Kg. (Cuadro 9), resultado que coincide con los encontrados por Jiménez (2003) y Condori (2000) quienes reportaron  $3.33$  Kg.<sup>25</sup> en llamas de 2 años y  $3.14$  Kg.<sup>26</sup> en animales de 18 meses de edad respectivamente.

Entretanto que este promedio, fue inferior al obtenido por Téllez *et al.* (1996) citados por la consultora INGECOM (1996), quienes indican  $7.47$  Kg.<sup>27</sup> como peso del brazuelo en llamas con un peso por carcasa de  $39.12$  Kg. La diferencia observada puede atribuirse a la edad de los animales.

Del mismo modo, en el Cuadro 9, se observa que el rendimiento del brazo con relación al peso de la carcasa fue  $10.46\pm 0.48\%$ . Este valor fue similar al registrado por Jiménez (2003) y Antonini *et al.* (2006b) quienes encontraron  $10.08\%$  y  $10.10\%$  como rendimiento del brazo (valores calculados en base a la información presentada por los autores).

---

<sup>25</sup> Valor calculado en base a los datos ofrecidos por la autora.

<sup>26</sup> Valor calculado en base a los datos ofrecidos por el autor.

<sup>27</sup> Valor calculado en base a los datos ofrecidos por los autores.

#### **4.1.4.3. Peso-rendimiento del medio lomo**

De acuerdo a la información presentada en el Cuadro 9, se puede señalar que el peso promedio de los 24 medios lomos de llama fue  $2.89\pm 0.30$  Kg. (considerando ambos lados de la carcasa, se obtuvo 5.78 Kg. como peso total del lomo).

Al respecto, Condori (2000) determinó que el peso del medio lomo, en llamas de 18 meses de edad tuvo un promedio general de 2.24 Kg.<sup>28</sup>, el cual resultó inferior al obtenido en las carcasas utilizadas, aspecto que se atribuye a la forma en la que se realizó el corte, debido a que el mencionado autor, efectuó un corte transversal a los huesos de la columna vertebral, a la altura de la última vértebra torácica, obteniendo lomo fino y grueso; mientras que, en el presente trabajo se realizó un corte longitudinal por el centro de la columna vertebral, teniendo como resultado dos medios lomos (uno izquierdo y otro derecho).

Asimismo, se puede observar que el rendimiento del medio lomo, con relación al peso de la carcasa fría, fue  $9.66\pm 0.26\%$  (Cuadro 9). En este sentido, Jiménez (2003) encontró  $9.24\%$ <sup>29</sup> como rendimiento del medio lomo, en carcasas de llamas provenientes del Centro de engorde Hualchapi, Oruro; similar al encontrado en la presente investigación.

#### **4.1.4.4. Peso-rendimiento del medio costillar**

El peso promedio del corte denominado medio costillar, correspondiente a las 12 llamas de 18 meses de edad, fue  $1.97\pm 0.36$  Kg. (Cuadro 9). Por su parte, Condori (2000) trabajando con llamas a diferentes edades, encontró que el peso del costillar (entero), en animales de la misma edad fue 1.26 Kg.; valor inferior al

---

<sup>28</sup> Valor estimado en base a la información ofrecida por el autor.

<sup>29</sup> Valor estimado en base a la información ofrecida por la autora.

señalado anteriormente, para medio costillar. La diferencia observada posiblemente puede atribuirse a la forma en la que efectuó la separación de este corte (mismo que consideró el esternón, la falda y 2/3 partes de las costillas, en el presente trabajo). Asimismo, esta diferencia puede atribuirse a que existió mayor musculatura en otras regiones de la carcasa (pierna y cuello), lo que disminuyó la proporción de este corte, con relación a los demás.

Téllez *et al.* (1996) citado por INGECOM (1996), obtuvo 2.97 Kg.<sup>30</sup> como peso del medio costillar. Resultado que fue superior al encontrado en llamas de 18 meses (Cuadro 9), lo que puede atribuirse a la edad de los animales; considerando que los comerciantes de mercados tradicionales, por lo general venden carne proveniente de llamas mayores a los 3 años de edad.

En el mismo cuadro, también se puede apreciar que el rendimiento del medio costillar, con relación al peso de la carcasa, fue  $6.54 \pm 0.63\%$ . Este valor fue inferior a  $8.79\%$ <sup>31</sup> obtenido por Jiménez (2003), en llamas de 2 años de edad. La diferencia observada puede atribuirse a la edad de los animales y las diferentes condiciones de crianza, debido a que las llamas utilizadas por la autora, proceden del Centro de engorde Hualchapi, Oruro, y no fueron alimentadas bajo pastoreo extensivo sobre praderas nativas como se hizo en el presente trabajo.

#### **4.1.4.5. Peso-rendimiento de la pierna**

Finalizando el análisis de los cortes mayores, el peso y rendimiento de la pierna, con relación a la carcasa, fueron  $5.00 \pm 0.51$  Kg. y  $16.71 \pm 0.52\%$  respectivamente (Cuadro 9). Estos valores fueron inferiores a los reportados por otros autores. Jiménez (2003), reportó que el peso y rendimiento de la pierna fueron 5.62 Kg. y 17.17%, en llamas de 2 años de edad.

---

<sup>30</sup> Valor estimado en base a la información ofrecida por el autor.

<sup>31</sup> Valor estimado en base a la información ofrecida por la autora.

Por su parte Antonini *et al.* (2006b), encontraron un rendimiento del 17.85%, en llamas criadas en la zona alto andina del Perú. Las diferencias observadas pueden atribuirse a la edad de las llamas y las diferentes condiciones ambientales (variables de zona a zona) en las que se criaron los animales.

Entretanto que, Condori (2000) determinó 5.50 Kg., como peso y 15.45% como rendimiento de la pierna, en llamas de 18 meses. Si bien, el peso promedio de la pierna es superior al encontrado en este estudio (5.00 Kg.; Cuadro 9), en llamas del mismo sexo, tipo y edad (situación que puede atribuirse al mayor peso de la carcasa); el rendimiento de este corte es inferior al señalado en la presente investigación. Lo que probablemente se debe a la proporción de los otros cortes de la canal, como consecuencia de forma en la que se efectuó el despiece.

#### 4.1.5. Peso-rendimiento de los cortes menores de la carcasa de llama

##### 4.1.5.1. Peso-rendimiento de las cazuelas de cuello

El Cuadro 10, presenta los resultados del peso promedio y rendimiento, con relación al peso de la carcasa (1) y con relación al peso del corte mayor (2), de los cortes menores con hueso efectuados en el cuello.

**Cuadro 10.** Peso-rendimiento de los cortes menores con hueso del cuello

<b>Cortes del cuello</b>	<b>Peso (Kg.)</b> <b>x ± DS</b>	<b>Rdto. 1 (%)</b> <b>x ± DS</b>	<b>Rdto. 2 (%)</b> <b>x ± DS</b>
Cazuelas de cuello	2.93±0.18	9.58±0.84	98.86±0.71
Desperdicio	0.03	0.11	1.14
<b>TOTAL</b>	<b>2.96</b>	<b>9.69</b>	<b>100.00</b>

Rdto. (1): rendimiento con relación al Peso de la Carcasa Fría; Rdto. (2): rendimiento con relación al Peso el Corte Mayor.

Como se puede observar en el Cuadro 10, las cazuelas de cuello tuvieron un peso promedio de  $2.93 \pm 0.18$  Kg. y un rendimiento, con relación al peso de la carcasa fría de  $9.58 \pm 0.84\%$ , y con relación al corte mayor de  $98.86 \pm 0.71\%$ . Estos cortes proceden de los 6 cuellos, en los que se realizaron cortes transversales a los huesos, puesto que los restantes 6 cuellos, se comercializaron directamente en forma de corte mayor.

Por lo general, en mercados tradicionales, esta región de la carcasa es utilizada en la transformación de carne molida y solo se comercializa como cazuelas en carnicerías. En este sentido, Claros Liendo y Quispe (2004a) manifiestan que del cuello se obtienen 1.32 Kg. de carne, lo que representa el 3.06% del peso total de carcasa. Mientras que en los ovinos, el cuello se comercializa conjuntamente con la falda (parte del costillar), haciendo un peso total de 2.80 Kg. lo que significa el 16.97% del la canal (Sanz, 1952).

#### **4.1.5.2. Peso-rendimiento de los cortes menores del brazo o paleta**

En el Cuadro 11, se presenta el peso y rendimiento de los cortes menores con hueso y sin hueso, obtenidos del brazo o paleta de llama.

##### **4.1.5.2.1. Peso-rendimiento de las chuletas de paleta y los medallones de ozobuco**

Si bien, realizar cortes con hueso en la paleta, no es una práctica común entre los comerciantes de carne fresca de llama en la ciudad de La Paz pues la mayoría vende la paleta en forma de pulpa; los cortes, con hueso chuletas de paleta, alcanzaron un peso promedio de  $2.51 \pm 0.30$  Kg. y representaron el  $8.40 \pm 0.69\%$  de la carcasa fría y el  $79.89 \pm 3.20\%$  del corte mayor, como se muestra en el Cuadro 11.



**Cuadro 11.** Peso-rendimiento de los cortes menores con hueso y sin hueso del brazo o paleta

<b>Cortes de la paleta</b>	<b>Peso (Kg.) x± DS</b>	<b>Rdto. 1 (%) x± DS</b>	<b>Rdto. 2 (%) x± DS</b>
<b>Cortes con hueso</b>			
Chuletas de paleta (paletillas)	2.51±0.30	8.40±0.69	79.89±3.20
Medallones de ozobuco	0.56±0.07	1.86±0.16	17.80±2.07
<b>Subtotal</b>	<b>3.07</b>	<b>10.26</b>	<b>97.69</b>
Desperdicio	0.07	0.24	2.31
<b>TOTAL</b>	<b>3.14</b>	<b>10.50</b>	<b>100.00</b>
<b>Cortes sin hueso</b>			
Pulpa de paleta	2.02±0.16	6.76±0.57	64.84±2.01
Pulpa de ozobuco	0.19±0.02	0.65±0.05	6.22±0.69
<b>Subtotal pulpas</b>	<b>2.21</b>	<b>7.41</b>	<b>71.06</b>
Hueso de la paleta	0.59±0.05	1.98±0.17	18.98±1.22
Hueso del ozobuco	0.28±0.03	0.95±0.09	9.16±0.54
<b>Subtotal huesos</b>	<b>0.87</b>	<b>2.93</b>	<b>28.14</b>
<b>Subtotal pulpas+huesos</b>	<b>3.08</b>	<b>10.34</b>	<b>99.20</b>
Desperdicio	0.03	0.09	0.80
<b>TOTAL</b>	<b>3.11</b>	<b>10.43</b>	<b>100.00</b>

Rdto. 1(%): rendimiento con relación al Peso de la Carcasa Fría; Rdto. 2(%): rendimiento con relación el Peso del Corte Mayor.

El peso de las paletillas, fue superior al reportado por Sanz (1952) en ovinos de raza Manchega, quien indica que el peso de las paletillas (en animales con peso vivo de 16.50 Kg.) fue 1.40 Kg.<sup>32</sup>. La diferencia observada puede atribuirse a la especie, y al peso vivo de los animales. Sin embargo, el rendimiento del corte fue similar al encontrado en este tipo de ovinos, en los cuales el peso de las paletillas representa el 8.49% del peso de la canal.

Por otra parte, los medallones de ozobuco anterior, tuvieron un peso promedio de 0.56±0.07 Kg. y un rendimiento igual a 1.86±0.16%, con relación a la carcasa fría, y 17.80±2.07%, con relación a la paleta (Cuadro 11).

<sup>32</sup> Valor calculado en base a los datos presentados por el autor.

Estos valores fueron inferiores a los obtenidos por Foraquita *et al.* (1993) citados por INGECOM (1996) en alpacas Huacaya, alimentadas en pastos naturales de Arequipa, Perú; quienes encontraron 1.11 Kg. y 4.83%<sup>33</sup> como peso y rendimiento del ozobuco anterior. La diferencia observada puede atribuirse a la especie y la edad de los animales.

#### **4.1.5.2.2. Peso-rendimiento de la pulpa de paleta y ozobuco**

Según el Cuadro 11, el peso total de la pulpa extraída de la paleta fue 2.21 Kg. y tuvo un rendimiento, con relación al peso de la carcasa igual a 7.41% y con relación al peso del corte mayor igual a 71.06%. Al respecto Jiménez (2003), encontró 2.07 Kg. como peso de la pulpa del brazo, en animales de 2 años; valor que fue similar al encontrado en llamas de 18 meses de edad.

Asimismo, el rendimiento de este corte, con relación al peso de la paleta fue inferior al encontrado por Antonini *et al.* (2006b), en llamas de 25 meses de edad, quienes obtuvieron 75.80%. Esta diferencia puede atribuirse al peso de los huesos, que resultó superior en las llamas utilizadas en la presente investigación, lo que como resultado disminuyó el peso de la pulpa y su porcentaje de la canal.

Claros Liendo y Quispe (2004a) encontraron que los detallistas de la ciudad de Oruro, obtienen 3.00 Kg.<sup>34</sup> como peso de la pulpa del brazo. Este valor fue superior al señalado en el Cuadro 11, en llamas de 18 meses; aspecto que se atribuye a que, las carcasas comercializadas por estos detallistas provienen generalmente de animales mayores a los 3 años de edad. Sin embargo, el rendimiento de la pulpa de paleta (7.41%) obtenido en el presente trabajo, fue superior al indicado por los mencionados autores, quienes encontraron 6.95%<sup>35</sup>.

---

<sup>33</sup> Valores estimados en base a la información brindada por los autores.

<sup>34</sup> Valor calculado, para una sola paleta, en base a la información ofrecida por los autores.

<sup>35</sup> Idem.

El peso total de los huesos del brazo fue 0.87 Kg. lo que significa que por cada 1 Kg. de hueso se obtienen alrededor de 2.54 Kg. de carne, en esta región de la carcasa ( $h/c = 0.39$ ), resultado que fue similar al reportado por Cochi *et al.* (2004) en llamas de 3 años de edad.

#### 4.1.5.3. Peso-rendimiento de los cortes menores del medio lomo

El siguiente cuadro, presenta los resultados obtenidos concernientes al peso y rendimiento promedio, de los cortes menores con y sin hueso efectuados en el medio lomo.

**Cuadro 12.** Peso-rendimiento de los cortes menores con hueso y sin hueso del medio lomo

<b>Cortes del medio lomo</b>	<b>Peso (Kg.) x± DS</b>	<b>Rdto. 1 (%) x± DS</b>	<b>Rdto. 2 (%) x± DS</b>
<b>Cortes con hueso</b>			
Chuletas de medio lomo	2.60±0.37	8.70±0.90	88.41±2.21
Filete	0.25±0.03	0.85±0.08	8.72±1.12
<b>Subtotal</b>	<b>2.85</b>	<b>9.55</b>	<b>7.13</b>
Desperdicio	0.09	0.28	2.87
<b>TOTAL</b>	<b>2.94</b>	<b>9.83</b>	<b>100.00</b>
<b>Cortes sin hueso</b>			
Pulpa de medio lomo	1.53±0.25	5.10±0.47	53.97±4.84
Filete	0.25±0.04	0.85±0.12	9.02±1.40
<b>Subtotal pulpas</b>	<b>1.78</b>	<b>5.95</b>	<b>62.99</b>
Hueso de medio lomo	1.04±0.23	3.47±0.71	36.36±5.21
<b>Subtotal huesos</b>	<b>1.04</b>	<b>3.47</b>	<b>36.36</b>
<b>Subtotal pulpas+huesos</b>	<b>2.82</b>	<b>9.42</b>	<b>99.35</b>
Desperdicio	0.02	0.07	0.65
<b>TOTAL</b>	<b>2.84</b>	<b>9.49</b>	<b>100.00</b>

Rdto. 1(%): rendimiento con relación al Peso de la Carcasa Fría; Rdto. 2(%): rendimiento con relación el Peso del Corte Mayor.

#### **4.1.5.3.1. Peso-rendimiento de las chuletas de medio lomo**

En el Cuadro 12, se puede observar que las chuletas de medio lomo tuvieron un peso promedio de  $2.60 \pm 0.37$  Kg. y un rendimiento del  $8.70 \pm 0.90\%$  con relación al peso de la carcasa y  $88.41 \pm 2.21\%$  con relación al peso del corte mayor.

Sanz (1952), trabajando en ovinos Manchego (con un peso vivo de 16.50 Kg.), encontró 2.40 Kg. como peso de las chuletas de lomo y 14.58% como rendimiento. La diferencia en el peso de las chuletas, puede atribuirse al peso de la canal. Mientras que, la diferencia en el rendimiento se debe a las características de la carcasa, según la especie, debido a que los ovinos no presentan el cuello tan largo como el caso de las llamas, lo que como consecuencia, incrementó la proporción de otras regiones de la carcasa como ser el lomo.

Por su parte Solanet *et al.* (2002), trabajando con corderos de diferentes cruza, obtuvo un peso de chuletas igual a  $8.29\%$ <sup>36</sup> (cruza CCxTX), similar al encontrado en el presente trabajo en llamas de 18 meses de edad.

#### **4.1.5.3.2. Peso-rendimiento de la pulpa de medio lomo y filete**

Con relación a los cortes menores sin hueso, efectuados en el medio lomo de la carcasa de llama, en el Cuadro 12 se observa que la pulpa total, extraída de esta región, tuvo un peso total de 1.78 Kg. y un rendimiento de 5.95% con relación a la carcasa y 62.99% con relación al corte mayor.

---

<sup>36</sup> Valores estimados, para medio lomo, en base a los datos ofrecidos por los autores.

Según Claros Liendo y Quispe (2004a), los comerciantes de carne fresca de llama, en el mercado “Bolívar” (Oruro), encontraron 4.64 Kg. como peso de la pulpa del medio lomo, lo que representa el 10.76%<sup>37</sup> de la carcasa. Estos valores fueron superiores a los reportados en el presente trabajo. Las diferencias observadas se pueden atribuir a la edad de los animales.

Jiménez (2003), encontró que el peso de la carne extraída del medio lomo fue 1.61 Kg. lo que representa el 4.90%<sup>38</sup> del peso total de la carcasa, en llamas provenientes del Centro de Engorde Hualchapi, Oruro. Estos valores, resultaron inferiores a los registrados en el Cuadro 12 (1.78 Kg. y 5.95 %) en llamas alimentadas bajo pastoreo extensivo sobre praderas nativas. Este hecho posiblemente se debe a la forma en la que se realizó el deshuesado del medio lomo, debido a que no se registraron diferencias estadísticas, en cuanto al rendimiento del medio lomo o corte mayor.

Asimismo, el resultado de peso y rendimiento de la pulpa del medio lomo fue inferior al encontrado por Carballo (2000) citado por Cañeque y Sañudo (2000), quienes reportaron 10.15%<sup>39</sup> como proporción de la pulpa obtenida en el medio lomo, en terneros con aptitud cárnica. Esta diferencia se atribuye a la especie y características de los animales utilizados.

Finalmente, el peso total de los huesos del medio lomo fue 1.04 Kg. (Cuadro 12). Este valor indica que por cada 1 Kg. de hueso, se obtiene 1.71 Kg. de carne ( $h/c = 0.58$ ). Similares a lo obtenido por Cochi *et al.* (2004) quienes reportaron una relación  $h/c = 0.59$ , en llamas de 3 años de edad.

---

<sup>37</sup> Valores estimados, para medio lomo, en base a los datos ofrecidos por los autores.

<sup>38</sup> Valores calculados en base a los datos presentados por la autora.

<sup>39</sup> Valores calculados en base a los datos presentados por los autores.

#### 4.1.5.4. Peso-rendimiento de los cortes menores del medio costillar

##### 4.1.5.4.1. Peso-rendimiento de las tiras de costilla

Prosiguiendo con los cortes de la carcasa de llama, en el medio costillar, se realizaron cortes transversales a los huesos, denominados tiras de costilla, cuyos pesos y rendimientos se detallan en el siguiente cuadro.

**Cuadro 13.** Peso-rendimiento de los cortes menores con hueso del medio costillar

<b>Cortes del medio costillar</b>	<b>Peso (Kg.) x± DS</b>	<b>Rdto. 1 (%) x± DS</b>	<b>Rdto. 2 (%) x± DS</b>
Tiras de costilla izquierda	1.96±0.33	6.51±0.60	99.50±0.21
Desperdicio	0.01	0.03	0.50
<b>TOTAL</b>	<b>1.97</b>	<b>6.54</b>	<b>100.00</b>
Tiras de costilla derecha	1.96±0.40	6.48±0.78	99.21±1.05
Desperdicio	0.01	0.05	0.79
<b>TOTAL</b>	<b>1.97</b>	<b>6.53</b>	<b>100.00</b>
<b>PROMEDIO GENERAL</b>	<b>1.96±0.35</b>	<b>6.49±0.61</b>	<b>99.35±0.60</b>

Rdto. 1(%): rendimiento con relación al Peso de la Carcasa Fría; Rdto. 2(%): rendimiento con relación el Peso del Corte Mayor.

Como se puede observar en el Cuadro 13, el promedio general de peso correspondiente a las tiras de costilla fue 1.96±0.35 Kg. Al respecto, Claros Liendo y Quispe (2004a) señalan que los detallistas de los mercados populares de la ciudad de Oruro, obtienen tiras de costilla con un peso de 2.94 Kg.. La diferencia observada, se puede atribuir a la edad de los animales y al peso de la carcasa; considerando que en su mayoría la carne comercializada por estos detallistas, proviene de animales adultos, con un peso promedio por carcasa de 48.90 Kg. aproximadamente.

Sin embargo, el rendimiento promedio de las tiras de costilla, con respecto al peso de la carcasa ( $6.49 \pm 0.61\%$ ; Cuadro 13), fue similar al reportado por los mencionados autores, quienes obtuvieron  $6.80\%$  (valor calculado sobre la base de los datos obtenidos por los autores).

Manso *et al.* (1998), Osorio *et al.* (1996) y Solanet *et al.* (2002), manifiestan que en ovinos, los cortes efectuados en el medio costillar (tiras de costilla) tienen un rendimiento entre el  $9.09\%$  y  $11.00\%$ ; superior al encontrado en llamas; lo que significa que los ovinos producen mayor proporción de cortes en esta región de la carcasa, como consecuencia de las características de la carcasa según la especie, considerando que la llama presenta un cuello largo, lo que reduce el porcentaje de otros cortes.

#### **4.1.5.5. Peso-rendimiento de los cortes menores de pierna**

En el Cuadro 14, se pueden observar los resultados del peso promedio y rendimiento de los cortes menores con hueso y sin hueso efectuados en la pierna de llamas de 18 meses de edad.

##### **4.1.5.5.1. Peso-rendimiento de las cazuelas de cadera, los medallones de pierna y ozobuco**

Analizando el Cuadro 14, se puede mencionar que los medallones de pierna, tuvieron un peso promedio de  $2.98 \pm 0.30$  Kg. y su rendimiento, con relación al peso de la carcasa fue  $9.97 \pm 0.67\%$  y con relación al peso del corte mayor fue  $59.80 \pm 2.73\%$ . Es importante mencionar, que la pierna de animales adultos, en especial el muslo, por lo general se vende en forma de pulpa; ya que, por su gran

tamaño, resulta dificultoso realizar cortes transversales a los huesos, como se hizo en el presente trabajo.

**Cuadro 14.** Peso-rendimiento de los cortes con hueso y sin hueso de la pierna

<b>Cortes de la pierna</b>	<b>Peso (Kg.)</b> <b>x± DS</b>	<b>Rdto. 1 (%)</b> <b>x± DS</b>	<b>Rdto. 2 (%)</b> <b>x± DS</b>
<b>Cortes con hueso</b>			
Medallones de pierna	2.98±0.30	9.97±0.67	59.80±2.73
Cazuelas de cadera	1.27±0.18	4.25±0.42	25.54±2.78
Medallones de ozobuco	0.71±0.12	2.39±0.33	14.35±2.02
<b>Subtotal</b>	<b>4.96</b>	<b>16.61</b>	<b>99.69</b>
Desperdicio	0.02	0.05	0.31
<b>TOTAL</b>	<b>4.98</b>	<b>16.66</b>	<b>100.00</b>
<b>Cortes sin hueso</b>			
Pulpa de pierna y cadera	3.37±0.42	11.23±0.48	67.02±1.55
Pulpa de ozobuco	0.23±0.03	0.76±0.05	4.55±0.32
<b>Subtotal pulpas</b>	<b>3.60</b>	<b>11.99</b>	<b>71.57</b>
Hueso del muslo	0.44±0.02	1.49±0.09	8.92±0.65
Hueso de la cadera	0.57±0.09	1.90±0.27	11.32±1.43
Hueso del ozobuco	0.39±0.07	1.30±0.18	7.75±1.01
<b>Subtotal huesos</b>	<b>1.40</b>	<b>4.69</b>	<b>27.99</b>
<b>Subtotal pulpas+huesos</b>	<b>5.00</b>	<b>16.68</b>	<b>99.56</b>
Desperdicio	0.02	0.08	0.44
<b>TOTAL</b>	<b>5.02</b>	<b>16.76</b>	<b>100.00</b>

Rdto. 1(%): rendimiento con relación al Peso de la Carcasa Fría; Rdto. 2(%): rendimiento con relación el Peso del Corte Mayor.

Las cazuelas de cadera, tuvieron un peso promedio de 1.27±0.18 Kg. y representaron el 4.25±0.42% del peso de la carcasa y 25.54±2.78% del peso del corte mayor. Y finalmente, los medallones de ozobuco posterior pesaron en promedio 0.71±0.12 Kg. y rindieron el 2.39±0.33% de la carcasa y el 14.35±2.02% del peso de la pierna.



Al respecto, Bustinza *et al.* (1993) encontraron que el ozobuco posterior tuvo un peso promedio de 1.49 Kg. y representó el 5.81% de la carcasa, en carcasas de alpacas Huacaya de 1.5 años de edad. Estos valores fueron superiores a los reportados en el presente trabajo, las diferencia observadas, pueden atribuirse a la especie y las diferentes condiciones de crianza, alimentación y sanidad, ofrecidas a los animales.

#### **4.1.5.5.2. Peso-rendimiento de la pulpa de pierna, cadera y pulpa de ozobuco**

El anterior cuadro, reporta que el peso total de la pulpa extraída de la pierna fue 3.60 Kg. Este valor resultó inferior al señalado por Claros Liendo y Quispe (2004a), quienes encontraron 4.86 Kg. La diferencia puede atribuirse a la edad de los animales.

Sin embargo, el rendimiento de la pulpa de pierna 11.99% (Cuadro 14), fue similar a 11.27% reportado por los mismos autores (valor estimado en base a los datos ofrecidos por los autores).

Merle *et al.* (2004) encontraron que el rendimiento de la pulpa de pierna, en vacunos, fue 19.25%, superior a 11.99% encontrado en llamas. Este resultado puede atribuirse al tamaño de las canales bovinas y las características de la distribución muscular en esta especie.

Por último, el Cuadro 14 revela que los huesos de la pierna tuvieron un peso total de 1.40 Kg. Lo que quiere decir que por cada 1 Kg. de hueso en la pierna se obtiene aproximadamente 2.57 Kg. de carne ( $h/c = 0.39$ ). Cochi *et al.* (2004), trabajando con llamas de 3 años de edad, reportaron que por cada 1 Kg. de hueso en la pierna se obtiene 1.56 Kg. de carne ( $h/c = 0.64$ ), lo cual quiere decir que las

llamas de 18 meses de edad, rindieron mayor proporción de carne, con relación a hueso, a la altura de la pierna.

#### 4.1.6. Peso y porcentaje de la carcasa de las menudencias y los desperdicios

Como se puede apreciar en el Cuadro 15, las menudencias tuvieron un peso total de  $0.45 \pm 0.13$  Kg. lo que representa el  $1.51 \pm 0.22\%$  del peso de la carcasa. Este valor fue inferior al reportado por Manso *et al.* (1998), en corderos de la raza Churra (2.71%). La diferencia puede atribuirse a las características de la especie animal y evidencia que la llama tiene menor proporción de menudencias que los ovinos de raza Churra.

**Cuadro 15.** Peso y porcentaje de la carcasa de las menudencias y los desperdicios

<b>Menudencias/desperdicios</b>	<b>Peso (Kg.)</b> <b>x ± DS</b>	<b>(%)</b> <b>x ± DS</b>
<b>Menudencias</b>		
Riñón y grasa renal izquierdos	0.23±0.09	0.77±0.29
Riñón y grasa renal derechos	0.22±0.06	0.73±0.19
<b>TOTAL</b>	<b>0.45±0.13</b>	<b>1.51±0.22</b>
<b>Desperdicios</b>		
Desperdicios de cortes mayores	0.56	1.87
Desperdicios de cortes menores	0.30	1.00
<b>TOTAL</b>	<b>0.86</b>	<b>2.87</b>

(%): Porcentaje con relación al Peso de la Carcasa Fría

Por otra parte, los desperdicios obtenidos en todo el proceso, tuvieron un peso total de 0.86 Kg. Valor que representó el 2.87% del peso de la carcasa fría (Cuadro 15). Sanz (1952) indica que la merma registrada en canales de ovinos

Manchego, asciende a 0.30 Kg. valor que representa el 1.82% del peso de la canal. La diferencia observada podría atribuirse al peso de la canal, que fue 16.50 Kg. en ovinos, comparado con 29.94 Kg. reportado en llamas.

Carballo (2000) citado por Cañeque y Sañudo (2000), encontraron que la suma de los recortes (merma) y grasas obtenidas de la canal de terneros con aptitud cárnica, alcanzaron una proporción del 4.70%, con relación al peso total de la canal, superior al obtenido en llamas. Resultado que evidencia que los vacunos, generan mayor cantidad de desperdicios, debido al mayor tamaño de sus piezas de carnicería.

#### **4.1.7. Resumen del peso-rendimiento de los cortes mayores y menores de la carcasa de llama**

El Cuadro 16, presenta un resumen del peso y rendimiento de los cortes mayores y menores de la carcasa de llama.

De acuerdo con la información ofrecida en el siguiente cuadro, se observa que los cortes mayores (cuello, brazo, medio lomo, medio costillar y pierna) tuvieron rendimientos estadísticamente similares a sus respectivos cortes menores (con hueso y sin hueso). Siendo los cortes a la altura de la pierna, aquellos que obtuvieron los valores más altos de peso y rendimiento, como resultado de la mayor proporción de masa muscular situada en esta región.

Por el contrario, en el medio costillar se registraron los cortes menos pesados y de menor rendimiento, con relación a los demás. Asimismo, se puede apreciar que, de forma general, el peso y rendimiento con relación al peso de la carcasa, de los cortes menores con hueso, no tuvieron diferencias estadísticas con

respecto a los cortes sin hueso. Pero, mientras más pesado sea el corte mayor, mayor será el rendimiento de los cortes menores.

**Cuadro 16.** Resumen del peso-rendimiento de los cortes mayores y menores de llama

<b>Corte Mayor</b>		<b>Peso (Kg.)</b>	<b>Rdto. (%)</b>	<b>Cortes Menores</b>	<b>Peso (Kg.)</b>	<b>Rdto. (%)</b>
Cuello	para cortes con hueso	2,96	9,69	Cazuelas	2,93	9,58
Brazo o paleta	para cortes con hueso	3,14	10,50	Paletillas y medallones de ozobuco	3,07	10,26
	para cortes sin hueso	3,11	10,43	Pulpas	3,08	10,34
Medio lomo	para cortes con hueso	2,94	9,83	Chuletas de medio lomo	2,85	9,55
	para cortes sin hueso	2,84	9,49	Pulpas	2,82	9,42
Medio costillar	para cortes con hueso lado izq.	1,97	6,54	Tiras de costilla lado izq.	1,96	6,51
	para cortes con hueso lado der.	1,97	6,53	Tiras de costilla lado der.	1,96	6,48
Pierna	para cortes con hueso	4,98	16,66	Cazuelas de cadera, medallones de pierna y ozobuco	4,96	16,61
	para cortes sin hueso	5,02	16,76	Pulpas	5,00	16,68

Rdto. (%): Rendimiento con relación al Peso de la Carcasa Fría.

#### **4.2. Rentabilidad del procesamiento y comercialización de los cortes menores de la carne de llama**

El análisis de rentabilidad del procesamiento y comercialización de los cortes menores de la carne de llama, se inició desde la compra de carcasas puestas en matadero. De tal forma, que los gastos sólo son contabilizados a partir de la transformación de los cortes mayores y menores, y no así desde la compra de los animales, su crianza ni los costos del beneficio.

Este análisis, también contempla una comparación entre los márgenes de rentabilidad de los cortes mayores y menores de la carcasa de llama.

#### 4.2.1. Determinación de los costos fijos

El Cuadro 17, presenta los costos fijos considerados en el presente trabajo, los que incluyen el aspecto referido a los gastos administrativos.

**Cuadro 17.** Costos Fijos

<b>Costos fijos o Gastos administrativos</b>	<b>Costo unit. (US\$/día)</b>	<b>Cant. (días)</b>	<b>Total (US\$)</b>
Servicio de energía eléctrica	0,072	10	0,72
Servicio de agua potable	0,025	10	0,25
Alquiler de ambiente <sup>1</sup>	0,97	10	9,70
<b>TOTAL</b>	<b>1,067</b>		<b>10,67</b>

<sup>1</sup>Incluye el uso de herramientas: cuchillos, bañadores, ganchos, entre otros; t/c US\$ 1 = Bs. 8.05

De acuerdo con los resultados del Cuadro 17, el costo fijo total del proceso fue US\$ 10.67; este valor se estimó en base a los costos incurridos por la carnicería del Programa Regional de Camélidos Sudamericanos (PRORECA), detallados en el Anexo 9, los que se efectuaron entre el 29 de Julio y 7 de agosto del año 2004, periodo en el cual se realizó la investigación.

Es importante mencionar, que si se considerase el alquiler de los ambientes, el servicio de energía eléctrica y agua potable en forma mensual, el costo total no correspondería al análisis del número de carcasas utilizadas en la investigación; razón por la que sólo se consideró el tiempo empleado en el procesamiento de 12 carcasas de llama.

#### 4.2.2. Determinación de los costos variables

En la determinación de los costos variables, presentada en el Cuadro 18, se tomaron en cuenta los siguientes aspectos: compra de carcasas, transporte a la carnicería, alquiler de la maquinaria, servicio de mano de obra y la compra de envases para el empaquetado.

**Cuadro 18.** Costos Variables

<b>Costos Variables</b>	<b>Unid.</b>	<b>Costo unit. (US\$)</b>	<b>Cant. (carc.)</b>	<b>Total (US\$)</b>
<b>Compra y transporte de carcasas</b>				
Compra de carcasas de llama <sup>1</sup>	carc.	33,24	12	398,88
Transporte a la carnicería	carc.	0,62	12	7,44
<b>Subtotal</b>		<b>33,86</b>	<b>24</b>	<b>406,32</b>
<b>Alquiler de máquinas (días)</b>				
Cortadora eléctrica	día	7,45	3	22,35
Empaquetadora con film	día	6,21	2	12,42
Refrigerador	día	4,97	6	29,82
Cámara frigorífica	día	6,21	5	31,05
Balanza eléctrica	día	3,73	5	18,65
<b>Subtotal</b>		<b>28,57</b>		<b>114,29</b>
<b>Servicio de mano de obra (días)</b>				
Carnicero 1	día	3,73	2	7,46
Carnicero 2	día	3,73	2	7,46
<b>Subtotal</b>		<b>7,46</b>		<b>14,92</b>
<b>Compra de material de empaquetado (unid.)</b>				
Envase de 2 Kg.	unid.	0,062	20	1,24
Envase de 1 Kg.	unid.	0,062	190	11,78
Envase de 1/2 Kg.	unid.	0,062	40	2,48
<b>Subtotal</b>		<b>0,186</b>	<b>250</b>	<b>15,50</b>
<b>TOTAL</b>				<b>551,03</b>

<sup>1</sup>Provenientes de llamas machos, de 18 meses de edad puestas en la planta del matadero de Palcoco (aprox. 8.90 Bs./Kg. Peso prom. carc. 29.94 Kg.); t/c US\$ 1= Bs.8.05

Según el anterior cuadro, el costo variable total del proceso ascendió a US\$ 551.03. Advirtiéndose, que la compra de carcasas fue el gasto que tuvo mayor influencia en este resultado, representando el 72.39 % del costo variable total. Seguido del costo por el alquiler de la maquinaria que representó el 20.74% del valor total.

#### 4.2.3. Determinación del costo total

El Cuadro 19, presenta el costo total del presente trabajo, mismo que fue calculado en base a los costos fijos y variables detallados anteriormente.

**Cuadro 19.** Costo Total

<b>Costo Total</b>	<b>Unid. (carc.)</b>	<b>Costo unit. (US\$)</b>	<b>Cant. (carc.)</b>	<b>Total (US\$)</b>
Costos Fijos	carc.	0,89	12	10,67
Costos Variables	carc.	45,92	12	551,03
<b>TOTAL</b>		<b>46,81</b>		<b>561,70</b>

carc.: carcasa; t/c US\$ 1 = Bs. 8.05

En el Cuadro 19, se puede apreciar que el gasto total efectuado por comercializar 12 carcasas de llama (359.28 Kg. de carne fresca) en forma de cortes menores fue US\$ 561.70. Lo que significa un costo de US\$ 46.81 por carcasa.

A partir del costo total, se procedió a calcular el costo por corte menor (Anexo 10), el cual se estimó en base al 95% de peso promedio de los cortes obtenidos, mismo que pertenece al peso total vendido; ya que el restante 5% corresponde al peso de los desperdicios. Esto con la finalidad de reflejar la diferencia entre el rendimiento experimental y el rendimiento que obtiene el comerciante al ofertar el producto, bajo las condiciones del presente trabajo.

#### **4.2.4. Determinación del ingreso bruto**

Según los resultados presentados en el Cuadro 20, el ingreso bruto total obtenido de la venta de 12 carcasas de llama, en forma de cortes menores, fue US\$ 570.96. Este resultado significa que por cada carcasa se obtuvo un beneficio bruto de US\$ 47.58.

De forma general, se puede apreciar que los cortes que tuvieron mayores ingresos brutos, fueron encontrados a la altura de la pierna. Mientras que por el contrario, los cortes que tuvieron menores ingresos brutos se reportaron a la altura del cuello y los medios costillares.

En un análisis más detallado del Cuadro 20, se puede mencionar que la pulpa de pierna y cadera, los medallones de pierna y la pulpa del medio lomo, fueron los cortes que alcanzaron los máximos beneficios brutos, por lo que se recomienda su procesamiento y comercialización.

Por el contrario, las pulpas y medallones de ozobuco, fueron los cortes que registraron los mínimos beneficios obtenidos, por lo que sería conveniente ver otras formas de comercialización de estos cortes, como por ejemplo la carne molida.

Finalmente, se puede mencionar que el peso total de los cortes menores obtenidos fue 28.63 Kg., mientras que el peso total comercializado fue solo 27.19 Kg. (Cuadro 20). Este aspecto se atribuye a la separación de los cortes no aptos para la venta, antes del empaquetado. Por lo tanto, la diferencia entre ambos pesos, se adicionó al peso de los desperdicios, el cual incrementó de 0.86 Kg. a 2.32 Kg.



## Cuadro 20. Ingresos Brutos

Cortes menores	Peso (Kg.)	Pve. (Kg.)	% carc.	Precio (US\$)	IB (US\$)	Cant. (carc.)	IBT (US\$)
Cuello: cortes con hueso							
Cazuelas de cuello	2,93	2,78	9,29	1,37	3,81	12	45,70
<b>TOTAL</b>	<b>2,93</b>	<b>2,78</b>	<b>9,29</b>		<b>3,81</b>	<b>12</b>	<b>45,70</b>
Paleta: cortes con hueso							
Chuletas de paleta	2,51	2,38	7,95	1,74	4,14	12	49,69
Medallones de ozobuco	0,56	0,53	1,77	1,24	0,66	12	7,89
<b>TOTAL</b>	<b>3,07</b>	<b>2,91</b>	<b>9,72</b>		<b>4,80</b>	<b>12</b>	<b>57,58</b>
Paleta: cortes sin hueso							
Pulpa de paleta	2,02	1,92	6,41	2,24	4,30	12	51,61
Pulpa de ozobuco	0,19	0,18	0,60	2,24	0,40	12	4,84
Huesos	0,87	0,83	2,77	0,25	0,21	12	2,49
<b>TOTAL</b>	<b>3,08</b>	<b>2,93</b>	<b>9,79</b>		<b>4,91</b>	<b>12</b>	<b>58,94</b>
Medio lomo: cortes con hueso							
Chuletas de medio lomo	2,60	2,47	8,25	1,74	4,30	12	51,57
Filete	0,25	0,24	0,80	3,11	0,75	12	8,96
<b>TOTAL</b>	<b>2,85</b>	<b>2,71</b>	<b>9,05</b>		<b>5,04</b>	<b>12</b>	<b>60,53</b>
Medio lomo: cortes sin hueso							
Pulpa de medio lomo	1,53	1,45	4,84	2,98	4,32	12	51,85
Filete	0,25	0,24	0,80	3,11	0,75	12	8,96
Huesos	1,04	0,99	3,31	0,25	0,25	12	2,97
<b>TOTAL</b>	<b>2,82</b>	<b>2,68</b>	<b>8,95</b>		<b>5,31</b>	<b>12</b>	<b>63,78</b>
Medio costillar: cortes con hueso							
Tiras de costilla derecha	1,96	1,86	6,21	1,37	2,55	12	30,58
Tiras de costilla izquierda	1,96	1,86	6,21	1,37	2,55	12	30,58
<b>TOTAL</b>	<b>3,92</b>	<b>3,72</b>	<b>12,42</b>		<b>5,10</b>	<b>12</b>	<b>61,16</b>
Pierna: cortes con hueso							
Medallones de pierna	2,98	2,83	9,45	2,11	5,97	12	71,66
Cazuelas de cadera	1,27	1,21	4,04	1,74	2,11	12	25,26
Medallones de ozobuco	0,71	0,67	2,24	1,24	0,83	12	9,97
<b>TOTAL</b>	<b>4,96</b>	<b>4,71</b>	<b>15,73</b>		<b>8,91</b>	<b>12</b>	<b>106,89</b>
Pierna: cortes sin hueso							
Pulpa de pierna y cadera	3,37	3,20	10,69	2,24	7,17	12	86,02
Pulpa de ozobuco	0,23	0,22	0,73	2,24	0,49	12	5,91
Huesos	1,40	1,33	4,44	0,25	0,33	12	3,99
<b>TOTAL</b>	<b>5,00</b>	<b>4,75</b>	<b>15,87</b>		<b>7,99</b>	<b>12</b>	<b>95,92</b>
<b>TOTAL CORTES MENORES</b>	<b>28,63</b>	<b>27,19</b>	<b>90,81</b>		<b>45,87</b>	<b>12</b>	<b>550,50</b>
Menudencias	0,45	0,43	1,44	0,62	0,27	12	3,20
Desperdicios	0,86	2,32	7,75	0,62	1,44	12	17,26
<b>TOTAL</b>	<b>29,94</b>	<b>29,94</b>	<b>100,00</b>		<b>47,58</b>	<b>12</b>	<b>570,96</b>

PVe.: Peso Vendido; IB: Ingreso Bruto; IBT: Ingreso Bruto Total; t/c US\$ 1= Bs. 8.05

#### **4.2.5. Determinación del ingreso neto**

En el siguiente cuadro, se puede observar que el ingreso neto total, obtenido en el presente trabajo, fue US\$ 9.26. Dividiendo este valor entre las 12 carcasas utilizadas, se obtuvo un ingreso neto de US\$ 0.77 por carcasa.

Este resultado fue inferior al obtenido por Claros Liendo y Quispe (2004a), quienes mencionan que los detallistas de los mercados populares de la ciudad de Oruro, obtienen un ingreso neto de US\$ 5.76 por carcasa comercializada al detalle. La diferencia observada puede atribuirse al peso promedio de las carcasas y el costo de compra. Debido a que estos comerciantes, en su mayoría comercializan carcasas provenientes de animales mayores a los 3 años de edad (cuyo peso promedio es 43.14 Kg.), y las adquieren a un precio menor que el registrado en el presente trabajo.

Esta diferencia también se atribuye a los elevados costos variables de la presente investigación, los cuales contemplan el costo por el alquiler de la maquinaria, aspecto que no se considera entre los detallistas de los mercados tradicionales.

El elevado ingreso obtenido por los detallistas, mediante la comercialización de carcasas más pesadas correspondientes a animales adultos, probablemente sea una razón que dificulte la comercialización de carcasas provenientes de animales jóvenes; que si bien, tienen menor peso, son de mejor calidad, aspecto que no es valorado por los comerciantes, ni los consumidores.

## Cuadro 21. Ingresos Netos

Cortes menores	IB (US\$)	Costo unit. (US\$)	IN (US\$)	Cant. (carc.)	INT (US\$)
Cuello: cortes con hueso					
Cazuelas de cuello	3,81	4,35	-0,54	12	-6,45
<b>TOTAL</b>	<b>3,81</b>	<b>4,35</b>	<b>-0,54</b>		<b>-6,45</b>
Paleta: cortes con hueso					
Chuletas de paleta	4,14	3,72	0,42	12	5,04
Medallones de ozobuco	0,66	0,83	-0,17	12	-2,06
<b>TOTAL</b>	<b>4,80</b>	<b>4,55</b>	<b>0,25</b>		<b>2,99</b>
Paleta: cortes sin hueso					
Pulpa de paleta	4,30	3,00	1,30	12	15,59
Pulpa de ozobuco	0,40	0,28	0,12	12	1,46
Huesos	0,21	1,30	-1,09	12	-13,08
<b>TOTAL</b>	<b>4,91</b>	<b>4,58</b>	<b>0,33</b>		<b>3,97</b>
Medio lomo: cortes con hueso					
Chuletas de medio lomo	4,30	3,86	0,44	12	5,23
Filete	0,75	0,38	0,37	12	4,45
<b>TOTAL</b>	<b>5,04</b>	<b>4,24</b>	<b>0,81</b>		<b>9,69</b>
Medio lomo: cortes sin hueso					
Pulpa de medio lomo	4,32	2,27	2,05	12	24,65
Filete	0,75	0,38	0,37	12	4,45
Huesos	0,25	1,55	-1,30	12	-15,60
<b>TOTAL</b>	<b>5,31</b>	<b>4,19</b>	<b>1,12</b>		<b>13,50</b>
Medio costillar: cortes con hueso					
Tiras de costilla derecha	2,55	2,91	-0,36	12	-4,32
Tiras de costilla Izquierda	2,55	2,91	-0,36	12	-4,32
<b>TOTAL</b>	<b>5,10</b>	<b>5,82</b>	<b>-0,72</b>		<b>-8,63</b>
Pierna: cortes con hueso					
Medallones de pierna	5,97	4,42	1,55	12	18,56
Cazuelas de cadera	2,11	1,89	0,21	12	2,56
Medallones de ozobuco	0,83	1,05	-0,22	12	-2,60
<b>TOTAL</b>	<b>8,91</b>	<b>7,36</b>	<b>1,54</b>		<b>18,53</b>
Pierna: cortes sin hueso					
Pulpa de pierna y cadera	7,17	5,00	2,17	12	25,98
Pulpa de ozobuco	0,49	0,34	0,15	12	1,79
Huesos	0,33	2,08	-1,75	12	-20,96
<b>TOTAL</b>	<b>7,99</b>	<b>7,43</b>	<b>0,57</b>		<b>6,81</b>
<b>TOTAL CORTES MENORES</b>	<b>45,87</b>	<b>42,51</b>	<b>3,37</b>		<b>40,39</b>
Menudencias	0,27	0,67	-0,41	12	-4,87
Desperdicios	1,44	3,63	-2,19	12	-26,26
<b>TOTAL</b>	<b>47,58</b>	<b>46,81</b>	<b>0,77</b>		<b>9,26</b>

IB: Ingresos Brutos; IN: Ingreso Neto; INT: Ingresos Neto Total; t/c US\$ 1= Bs. 8.05

Asimismo, en el Cuadro 21 se puede apreciar que la pulpa de pierna y cadera, pulpa de medio lomo y los medallones de pierna (mencionados anteriormente), fueron los cortes que obtuvieron los mayores ingresos netos.

Al contrario, las cazuelas de cuello, tiras de costilla y los medallones de ozobuco, no reportaron beneficios económicos en la investigación, debido a que registraron valores negativos, al igual que los huesos, reduciendo de forma significativa el ingreso neto total; por lo que se recomienda, utilizar el cuello en la transformación de carne molida y vender el medio costillar por separado (pecho, falda y tiras de costilla).

A la altura del brazo y medio lomo, la pérdida económica generada por la venta de los huesos, fue compensada por el precio de venta de las pulpas. Lo que hizo que los cortes sin hueso, obtuvieran ingresos netos superiores a los registrados en el caso de los cortes con hueso (chuletas).

Aspecto que no sucedió en la pierna, donde resultó más útil efectuar cortes con hueso (medallones y cazuelas) en comparación a pulpas (cortes sin hueso). Situación que se atribuye a que en esta región de la carcasa, se encuentran huesos de tamaño y peso considerables, los cuales al ser comercializados generaron pérdidas en vez de ganancias.

#### **4.2.6. Relación beneficio/costo (B/C)**

El Cuadro 22, muestra que la relación beneficio/costo (B/C) del procesamiento y comercialización de los cortes menores de la carne de llama fue 1.02. Lo que quiere decir que, existe un mínimo beneficio económico de US\$ 0.02 por cada US\$ 1 invertido.

**Cuadro 22.** Relación beneficio/costo (B/C)

<b>Cortes menores</b>	<b>IBT (US\$)</b>	<b>CT (US\$)</b>	<b>B/C</b>
Cuello: cortes con hueso			
Cazuelas de cuello	45,70	52,16	0,88
<b>TOTAL</b>	<b>45,70</b>	<b>52,16</b>	<b>0,88</b>
Paleta: cortes con hueso			
Chuletas de paleta	49,69	44,65	1,11
Medallones de ozobuco	7,89	9,94	0,79
<b>TOTAL</b>	<b>57,58</b>	<b>54,59</b>	<b>1,05</b>
Paleta: cortes sin hueso			
Pulpa de paleta	51,61	36,02	1,43
Pulpa de ozobuco	4,84	3,38	1,43
Huesos	2,49	15,57	0,16
<b>TOTAL</b>	<b>58,94</b>	<b>54,97</b>	<b>1,07</b>
Medio lomo: cortes con hueso			
Chuletas de medio lomo	51,57	46,34	1,11
Filete	8,96	4,50	1,99
<b>TOTAL</b>	<b>60,53</b>	<b>50,84</b>	<b>1,19</b>
Medio lomo: cortes sin hueso			
Pulpa de medio lomo	51,85	27,20	1,91
Filete	8,96	4,50	1,99
Huesos	2,97	18,57	0,16
<b>TOTAL</b>	<b>63,78</b>	<b>50,28</b>	<b>1,27</b>
Medio costillar: cortes con hueso			
Tiras de costilla derecha	30,58	34,90	0,88
Tiras de costilla Izquierda	30,58	34,90	0,88
<b>TOTAL</b>	<b>61,16</b>	<b>69,79</b>	<b>0,88</b>
Pierna: cortes con hueso			
Medallones de pierna	71,66	53,09	1,35
Cazuelas de cadera	25,26	22,70	1,11
Medallones de ozobuco	9,97	12,57	0,79
<b>TOTAL</b>	<b>106,89</b>	<b>88,36</b>	<b>1,21</b>
Pierna: cortes sin hueso			
Pulpa de pierna y cadera	86,02	60,03	1,43
Pulpa de ozobuco	5,91	4,13	1,43
Huesos	3,99	24,95	0,16
<b>TOTAL</b>	<b>95,92</b>	<b>89,11</b>	<b>1,08</b>
<b>TOTAL CORTES MENORES</b>	<b>550,50</b>	<b>510,11</b>	<b>1,08</b>
Menudencias	3,20	8,07	0,40
Desperdicios	17,26	43,53	0,40
<b>TOTAL</b>	<b>570,96</b>	<b>561,70</b>	<b>1,02</b>

IBT: Ingreso Bruto Total; CT: Costo Total; B/C: Relación beneficio/costo; t/c US\$ 1 = Bs. 8.05

El valor de B/C, obtenido en la presente investigación, se atribuye a que los costos totales del proceso fueron similares a los ingresos brutos obtenidos. Pese a que el trabajo se realizó entre los meses de julio y agosto (meses de mayor venta del producto y de bajada de precios), las variables de mayor influencia en el costo y rentabilidad de los cortes menores, fueron el precio de compra por Kg. de carcasa (aproximadamente Bs. 8.90) y el peso total de la carcasa. Debido a que el precio de la carcasa, de animales jóvenes, es por lo general superior al precio promedio de animales adultos.

Añadiéndose estos aspectos, que el peso de las carcasas utilizadas, no fue el óptimo, situación que redujo el peso y rendimiento de los cortes menores, provocando de esta manera que el proceso obtenga un margen mínimo de rentabilidad.

Otros aspectos que disminuyeron el valor del B/C, fueron los costos del alquiler de la maquinaria y las pérdidas económicas por la venta de los desperdicios. Razones por las cuales se puede expresar, que la rentabilidad de la comercialización de los cortes menores de la carne de llama, está en función al peso y precio de compra de las carcasas, y la disponibilidad de la maquinaria.

#### **4.2.7. Análisis comparativo entre los márgenes de rentabilidad de los cortes mayores y menores**

##### **4.2.7.1. Determinación del costo total del procesamiento y comercialización de los cortes mayores**

El Cuadro 23, presenta el costo total del procesamiento y comercialización de los cortes mayores de la carne de llama. Estimado sobre la base de los gastos generales, en los que incurren los comerciantes del producto, en los diferentes mercados tradicionales de la ciudad de La Paz.

**Cuadro 23.** Costo total del procesamiento de los cortes mayores

<b>Costo total</b>	<b>Unid.</b>	<b>Costo unit. (US\$)</b>	<b>Cant.</b>	<b>Total (US\$)</b>
<b>Costos fijos</b>				
Pago por el puesto a la Alcaldía	día	0,01	6	0,06
Pago por el servicio de seguridad ciudadana	día	0,062	6	0,37
Mano de obra	carc.	0,87	12	10,44
<b>TOTAL</b>		<b>0,942</b>		<b>10,87</b>
<b>Costos variables</b>				
Compra de carcasas de llama <sup>1</sup>	carc.	33,55	12	402,6
Transporte a la ciudad de La Paz	carc.	0,31	12	3,72
Bolsas nylon	glob.	0,87	1	0,87
<b>TOTAL</b>		<b>31,5</b>		<b>407,19</b>
<b>COSTOS FIJOS</b>				<b>10,87</b>
<b>COSTOS VARIABLES</b>				<b>407,19</b>
<b>TOTAL</b>				<b>418,06</b>

<sup>1</sup> Compra de carcasas, de animales de 18 meses de edad, puestas en la ciudad de El Alto; carc.: carcasa; t/c US\$ 1 = Bs. 8.05. Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 24.** Costo total por corte mayor

<b>Corte Mayor</b>	<b>Peso (Kg.)</b>	<b>Rdto. (%)</b>	<b>Costo Unit. (US\$)</b>	<b>Cant. carc.</b>	<b>Total (US\$)</b>
Cuello	2,96	9,69	3,44	12	41,33
Promedio cuello	2,96	9,69	3,44		41,33
Paleta izquierda	3,20	10,72	3,72	12	44,68
Paleta derecha	3,04	10,20	3,54	12	42,45
Promedio paleta	3,12	10,46	3,63		43,57
Medio lomo izquierdo	2,69	8,97	3,13	12	37,56
Medio lomo derecho	3,10	10,35	3,61	12	43,29
Promedio medio lomo	2,89	9,66	3,37		40,42
Medio costillar izquierdo	1,97	6,54	2,29	12	27,51
Medio costillar derecho	1,97	6,53	2,29	12	27,51
Promedio medio costillar	1,97	6,54	2,29		27,51
Pierna izquierda	4,98	16,65	5,79	12	69,54
Pierna derecha	5,02	16,77	5,84	12	70,10
Promedio pierna	5,00	16,71	5,82		69,82
<b>Subtotal cortes mayores</b>	<b>28,93</b>	<b>96,42</b>	<b>33,66</b>		<b>403,96</b>
Menudencias	0,45	1,51	0,52	12	6,28
Desperdicios	0,56	1,87	0,65	12	7,82
<b>TOTAL</b>	<b>29,94</b>	<b>99,80</b>	<b>34,84</b>		<b>418,06</b>

Rdto.(%): rendimiento con relación al Peso de la Carcasa Fría; carc.: carcasa; t/c US\$ 1 = Bs. 8.05

De acuerdo con la información ofrecida en el Cuadro 23, calculada para animales de 18 meses de edad, el costo por comercializar 12 carcasas de llama, en forma de cortes mayores fue US\$ 418.06. A partir de este resultado, se calculó el costo por corte mayor detallado en el Cuadro 24.

#### **4.2.7.2. Ingresos netos y relación beneficio/costo de los cortes mayores y menores de la carne de llama**

El siguiente cuadro, presenta un resumen de los ingresos netos y la relación beneficio/costo (B/C) de la comercialización de los cortes mayores y menores de la carne de llama.

En el cual, se puede observar que el cuello, comercializado en forma de corte mayor, tuvo una relación B/C igual a 0.87. Este valor fue similar al encontrado más adelante en el caso de las cazuelas de cuello (cortes menores con hueso), que tuvieron una relación B/C igual a 0.88. Lo cual significa que, ambas formas de comercialización no son rentables ( $B/C < 1$ ).

Lo mismo sucedió en el medio costillar, que obtuvo 0.87 como relación B/C, al comercializarse en forma de corte mayor y 0.88 al ser comercializado en forma de cortes menores (tiras de costilla). Lo que significa que el cuello y el medio costillar, generan pérdidas económicas, bajo las condiciones de la presente investigación.

Por otra parte, el brazo o paleta obtuvo un B/C igual a 0.93 ( $B/C < 1$ ) al ser vendido en forma corte mayor (Cuadro 25). Resultado que fue inferior a los reportados en el caso de los cortes menores; que obtuvieron 1.05 (cortes con hueso;  $B/C > 1$ ) y 1.07 (cortes sin hueso;  $B/C > 1$ ). Al respecto, es importante mencionar que los medallones de ozobuco (cortes con hueso) reportaron pérdidas económicas; por lo que no se recomienda hacer medallones en el ozobuco del brazo, sino debe



destinárselos a la producción de carne molida o venderlos directamente en forma de pulpa.

**Cuadro 25.** Ingresos netos y relación beneficio/costo de los cortes mayores y menores

Cortes de la carcasa	Pve. (Kg.)	% carc.	Precio (US\$)	IB (US\$)	Cantidad carc.	pi.	IBT (US\$)	CT (US\$)	INT (US\$)	B/C
Cuello	2,96	9,69	1,01	2,99	1	12	35,88	41,33	-5,45	0,87
Cortes menores con hueso	2,78	9,29		3,81	1	12	45,70	52,16	-6,46	0,88
Paleta	3,12	10,46	1,08	3,37	2	12	80,87	87,14	-6,27	0,93
Cortes menores con hueso	2,91	9,72		4,80	1	12	57,58	54,59	2,99	1,05
Cortes menores sin hueso	2,93	9,79		4,91	1	12	58,94	54,97	3,97	1,07
Medio lomo	2,89	9,66	1,27	3,67	2	12	88,09	80,84	7,25	1,09
Cortes menores con hueso	2,71	9,05		5,04	1	12	60,53	50,84	9,69	1,19
Cortes menores sin hueso	2,68	8,95		5,31	1	12	63,78	50,28	13,50	1,27
Medio costillar	1,97	6,54	1,01	1,99	2	12	47,75	55,02	-7,27	0,87
Cortes menores con hueso	1,86	6,21		2,55	2	12	61,16	69,79	-8,63	0,88
Pierna	5,00	16,71	1,14	5,70	2	12	136,80	139,60	-2,84	0,98
Cortes menores con hueso	4,71	15,73		8,91	1	12	106,89	88,36	18,53	1,21
Cortes menores sin hueso	4,75	15,87		7,99	1	12	95,92	89,11	6,81	1,08
<b>Subtotal cortes mayores</b>	<b>15,94</b>	<b>53,06</b>		<b>17,72</b>			<b>389,39</b>	<b>403,97</b>	<b>-14,58</b>	<b>0,96</b>
<b>Subtotal cortes con hueso</b>	<b>14,97</b>	<b>50,00</b>		<b>25,11</b>			<b>331,86</b>	<b>315,74</b>	<b>16,12</b>	<b>1,05</b>
<b>Subtotal cortes sin hueso</b>	<b>10,36</b>	<b>34,61</b>		<b>18,22</b>			<b>218,60</b>	<b>194,40</b>	<b>15,17</b>	<b>1,12</b>
Menudencias	0,43	1,44	0,62	0,27	1	12	3,20	8,07	6,92	0,40
Desp. de cortes mayores	0,58	1,94	0,62	0,36	1	12	4,32	7,82	27,96	0,55
Desp. de cortes menores	2,32	7,75	0,25	1,44	1	12	17,26	43,53	18,49	0,40
<b>TOTAL CORTES MAYORES</b>	<b>16,95</b>	<b>56,44</b>		<b>18,35</b>			<b>396,90</b>	<b>419,86</b>	<b>43,99</b>	<b>0,95</b>
<b>TOTAL CORTES MENORES</b>	<b>28,08</b>	<b>93,80</b>		<b>45,03</b>			<b>570,96</b>	<b>561,70</b>	<b>54,80</b>	<b>1,02</b>

Pve.: Peso vendido; carc. Carcasa; pi. Número de piezas; t/c US\$ 1=Bs.8.05

A diferencia de los otros cortes, el medio lomo fue rentable en sus tres formas de comercialización, entre las cuales resultó más útil efectuar cortes menores sin hueso (pulpas), debido a que se genera mayores ingresos económicos (B/C = 1.27); en comparación a los cortes con hueso (chuletas; B/C = 1.19) y al corte mayor (B/C = 1.09).

Por último, según el Cuadro 25, la pierna comercializada directamente como corte mayor obtuvo una relación B/C de 0.98 ( $B/C < 1$ ). Por el contrario, los cortes menores sin hueso (pulpas) obtuvieron un beneficio/costo de 1.08 ( $B/C > 1$ ) superior al reportado anteriormente, pero inferior al encontrado en el caso de los cortes con hueso (medallones y cazuelas) que fue 1.21 ( $B/C > 1$ ). Al respecto se puede señalar que, de igual forma que en el brazo, los medallones de ozobuco posterior (cortes con hueso), deben destinarse a la producción de carne molida, o ser comercializados como pulpa, debido a que estos cortes no obtienen beneficios económicos y reducen el ingreso neto de los cortes mencionados.

En resumen se puede expresar, que bajo las condiciones del presente trabajo y los análisis presentados, no es aconsejable vender la carcasa de llamas, a los 18 meses de edad, en forma de cortes mayores, debido a que se obtiene una relación del beneficio/costo igual a 0.95 ( $B/C < 1$ ), en comparación a 1.02 ( $B/C > 1$ ) obtenido en el caso de los cortes menores.

## 5. CONCLUSIONES

Con base en los resultados obtenidos en la presente investigación se presentan las siguientes conclusiones:

- El peso vivo y rendimiento de la carcasa fueron similares a los reportados por otros autores en llamas de la misma edad, pero resultaron inferiores a los obtenidos en animales bajo las mismas condiciones experimentales.
- El peso promedio y proporción de la cabeza, patas, piel con fibra y aparato digestivo, fueron similares a las reportadas en llamas de 3 años; mientras que, las proporciones de sangre, corazón, pulmón e hígado y tracto digestivo completo, fueron superiores a las registradas en animales de 25 meses de edad.
- El peso de los cortes mayores tuvo variabilidad, con relación a otros autores; debido a la edad de los animales y a la forma en la que se realizaron los cortes de la canal. Sin embargo, el rendimiento de los cortes mayores, con relación al peso de la carcasa, fue similar.
- Dentro de los cortes menores, se destacaron en peso y rendimiento aquellos que se realizaron a la altura de la pierna, lógicamente debido a la mayor masa muscular de esta región anatómica. Por el contrario, el medio costillar fue la región donde se presentaron los cortes con más bajo peso y rendimiento.
- Por los indicadores de beneficio/costo (B/C), no resultó conveniente realizar cortes con hueso a la altura del cuello y el medio costillar, por lo que se recomienda destinar el cuello a la producción de carne molida y vender el medio costillar por separado (pecho, tiras de costilla y falda). En el brazo y el medio lomo, se recomienda efectuar cortes sin hueso

(pulpas). Mientras que, por el contrario resultó más conveniente comercializar la pierna en forma de cortes con hueso. Tomando en cuenta que no se deben realizar medallones en la parte del ozobuco, sino que debe venderse en forma de pulpa o destinarse a la transformación de carne molida.

- Las variables de mayor efecto en el costo total del proceso y en el resultado del  $B/C = 1.02$ , fueron el precio de compra por Kg. de carcasa y el peso total de la carcasa. A mayor peso de la carcasa, mayor rendimiento de los cortes menores; y a menor precio de compra de las carcasas mayor rentabilidad. Siendo importante reducir el porcentaje de los desperdicios totales y contar con la maquinaria básica para el procesamiento de los cortes.
- Finalmente, bajo las condiciones del presente trabajo y los análisis realizados, no es aconsejable vender las carcasas de llamas de 18 meses de edad, en forma de cortes mayores, debido a que obtuvo un  $B/C$  igual a 0.95.

## 6. RECOMENDACIONES

- En base al estudio realizado, se recomienda realizar trabajos sobre el rendimiento y la rentabilidad de los cortes menores de la carne de llama, en animales adultos.
- Utilizar animales de tipo Q'ara y bajo otros sistemas de alimentación, a una edad óptima, para hacer comparaciones entre el rendimiento y el margen de rentabilidad de los cortes menores.
- Realizar estudios sobre el rendimiento de los cortes menores, basados en la clasificación de carcasa.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- Antonini, M.; Torres, D.; Cristofanelli, S.; Polidori, P. y Renieri, C. 2006a.** Calidad de carne y carcasa de llama (*Lama glama*) y alpaca (*Lama pacos*) peruanas. Camélidos Sudamericanos Domésticos. Investigaciones Recientes. Ed. desco. pp. 113-123.
- Antonini, M.; Torres, D.; Cristofanelli, S.; Polidori, P. y Renieri, C. 2006a.** Características de la carcasa de llama (*Lama glama*) y alpaca (*Lama pacos*) peruanas criadas en la sierra de Los Andes. Camélidos Sudamericanos Domésticos. Investigaciones Recientes. Ed. desco. pp.124-130.
- Bustinza, V.; Garnica, J.; Maquera, Z.; Larico, J.; Apaza, E.; Foraquita, S.; Medina, G.; Bautista, J. y Carreon, O. 1993.** Carne de Alpaca. Universidad Nacional del Altiplano. Escuela de Postgrado. Maestría en Ganadería Andina e Instituto de Investigación y Promoción de Camélidos Sudamericanos (IIPC). Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Puno, Perú. pp. 70-83.
- Bustinza, V. 2001.** La alpaca conocimiento del gran potencial andino. Universidad Nacional del Altiplano. Instituto de Investigación y Promoción de Camélidos Sudamericanos (IIPC). Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Libro 1. Primera edición. Ed. UNA-PUNO. Puno, Perú. pp.105-111.
- Cañeque, V. y Sañudo, C. 2000.** Metodología para el estudio de la calidad de la canal y de la carne en rumiantes. Ministerio de Ciencia y Tecnología e Instituto de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA). Madrid, España. pp. 83-136.

- Cáceres, Y. 1998.** Estudio de la comercialización de carne de alpaca en Arequipa. Mercados y Fuentes. Tesis para optar al Título Profesional de Economista. Universidad Nacional de San Agustín. Facultad de Economía. Arequipa, Perú. pp. 30-31.
- Claros Liendo, A. y Quispe, J. L. 2004a.** Estructura y cuantificación de la cadena agroalimentaria de la carne de llama. Estudio de caso: Lagunas, Papel Pampa y Sajama. Proyecto Desarrollo Sostenible de Productos Camélidos y Servicios de Mercadeo para la Región Andina (DECAMA). Paquete de Investigación 2WP2 Mercados y Servicios. Mayo. La Paz, Bolivia. pp. 5-12.
- Claros Liendo, A. y Quispe, J. L. 2004b.** Estructura y cuantificación de la cadena agroalimentaria de la carne de llama en Bolivia. Proyecto Desarrollo Sostenible de Productos Camélidos y Servicios de Mercadeo para la Región Andina (DECAMA) Paquete de Investigación 2WP2 Mercados y Servicios. Junio. La Paz, Bolivia. pp. 28-33.
- Cochi, N.; Condori, G.; Pilco, S.; Rodríguez, T. y Martínez, Z. 2004.** Estudio de caso a la Asociación de Productores y Comercializadores de Productos Cárnicos de Camélidos (ACOPROCA) de la localidad de Palcoco. Proyecto Desarrollo Sostenible de Productos Camélidos y Servicios de Mercadeo para la Región Andina (DECAMA-BOLIVIA). La Paz, Bolivia. pp. 7-8.
- Condori, G. 2000.** Determinación de la edad óptima de faeneo de llamas (*Lama glama* L.) y evaluación de la calidad de la carne. Tesis de Grado para optar el Título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Agronomía. La Paz, Bolivia. pp. 21-57.

- Cooper, M. y Willis, G. 1978.** Producción rentable de carne de vacuno. Ed. Mundi Prensa. Madrid, España. 261 p.
- Chana, J. 2000.** Comercialización y hábitos de consumo de carne de camélidos (llama y alpaca) en La Paz y El Alto. Trabajo dirigido. Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Agronomía. La Paz, Bolivia. 157 p.
- Daza, J. 1991.** Estudio de mercado de carne camélidos y ovinos. Programa de Autodesarrollo Campesino (PAC). Comunidad Económica Europea (CORDEOR). Junio. La Paz, Bolivia. pp. 14-16.
- Di Marco, J. 2002.** Rendimiento de res. Unidad Integrada Balcarse. Instituto de Tecnología Agropecuaria. Facultad de Ciencias Agrarias. Disponible en: [www.inta.gov.ar/balcarse/info/documentos/ganaderia/bovinoscarne/rendires.htm](http://www.inta.gov.ar/balcarse/info/documentos/ganaderia/bovinoscarne/rendires.htm). Consultado el 8 de abril de 2005.
- Helman, M. 1953.** Ovinotecnia. Tomo tercero. Producción, comercio e industrialización de ovinos y sus productos. Ed. El ateneo. Buenos Aires, Argentina. pp. 93-99.
- Huanca, T. 1996.** Comercialización de la carne de alpaca en Arequipa. Consultoría. Junio. Arequipa, Perú. 90 p.
- INGECOM S.A. 1996.** Propuestas tecnológicas para la producción y comercialización de carne de camélidos domésticos andinos. Consultoría. Corporación Andina de Fomento (CAF). Arequipa, Perú. pp. 47-53.
- Instituto Boliviano de Normalización y Calidad (IBNORCA). 1997.** Norma Boliviana NB-792. Código recomendado de práctica de higiene para la carne fresca de camélidos sudamericanos de matanza. Definiciones y requisitos. Junio. La Paz, Bolivia. pp. 1-2.



- Jiménez, T. 2003.** Factibilidad técnico-económica en la producción de charque de llama (*Lama glama*) con diferentes métodos de deshidratado. Universidad Técnica de Oruro. Facultad de Agronomía. Memoria del III Congreso Mundial sobre Camélidos. Potosí, Bolivia. 8 p.
- Machicado, G. 1993.** El mercado y el comercio de la carne de llama en las ciudades de La Paz y El Alto. Centro de Investigaciones y Promoción del Campesinado (CIPCA). Mayo. La Paz, Bolivia. pp. 8-10;41-43.
- Manso, T.; Ruíz, A. y Castro, T. 1998.** Rendimiento a la canal, quinto cuarto y despiece de corderos de raza Churra sometidos a distintas estrategias de alimentación. Departamento de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Madrid, España. pp. 73-84. Disponible en: [www.uco.es/organiza/servicios/publica/az/articulos/1998/177/pdf/manso.pdf](http://www.uco.es/organiza/servicios/publica/az/articulos/1998/177/pdf/manso.pdf). Consultado el 7 de febrero de 2005.
- Maquera, F. 1991.** Caracterización y persistencia fenotípica en llamas Karas y Lanudas del Centro Experimental La Raya. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. pp. 79-80.
- May, N. 1974.** Anatomía del ovino. Ed. Hemisferio Sur. México. Buenos Aires, Argentina. pp. 6-176.
- Merle, S.; Sencleer, J.; Rodas Gonzales, A.; Gonzales, J.; Mansutti, D. y Huerta Leidenz, N. 2004.** Comparación de machos enteros búfalos de agua vs. Vacunos acebuados en características al sacrificio, canal, rendimiento carnicero y palatabilidad del *Longissimus*. Escuela de Zootecnia. Universidad del Oriente. Maturrín, Estado de Monagas, Venezuela. 8 p.

- Montes de Oca, I. 1997.** Recursos Naturales de Bolivia. Ed. EDOBOL. Tercera edición. La Paz, Bolivia. pp. 32-39.
- Morodias, J. 1994.** Sistema de crianza bovina y costos de producción de leche en la comunidad de Taypillanga (provincia Aroma del departamento de La Paz). Tesis de Grado para optar el Título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Autónoma Tomás Frías. Facultad de Agronomía. Potosí, Bolivia. 90 p.
- Osorio, J.; Ávila, V. Jardim, P.; Pimentel, M.; Pouey, J. y Ludre, W. 1996.** Producto de carne em cordeiros cruza Hampshire Down com Corriedale. Universidad Federal de Brasil. Revista Agrociencia. Vol.2. N°2. Mayo-Agosto. pp. 99-104.
- Ospina, M. 1995.** Economía. Administración y Mercados Agropecuarios. Ed. Terranova. Santa Fe de Bogotá, Colombia. 258 p.
- Paredes, R. 1999.** Elementos para la elaboración y evaluación de Proyectos. Segunda edición. Ed. Catacora. La Paz, Bolivia. 250 p.
- Parra, G. 1999.** Evaluación del potencial productivo de la llama (*Lama glama*), en la quinta sección del municipio de Charaña, Cochabamba Bolivia. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad Mayor de San Simón. Cochabamba, Bolivia. 99 p.
- Peña, O. 1995.** Comercialización de la carne de llama situación y problemática en la ciudad de El Alto. Primera mesa redonda sobre comercializaron y consumo de la carne de llama. IICA. Oruro, Bolivia. pp. 41-50.
- Pérez, M.; Sanmiguel, L. y Serrahima, L. 2004.** Manual de crianza de animales. Primera edición. Ed. Lexus. Pp. 560-564.

- Programa Regional de Camélidos Sudamericanos (PRORECA) e Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria (IBTA). 1994.** Primer curso de capacitación en el manejo y tratamiento de carne de camélidos. La Paz, Bolivia pp. 87-89.
- Programa Regional de Camélidos Sudamericanos (PRORECA). 2004.** Mapeo y análisis comparativo de la cadena productiva de camélidos. La Paz, Bolivia. 145 p.
- Reyes, P. 1995.** Bioestadística aplicada. Segunda edición. Ed. Trillas. Impreso en México. Noviembre. 216 p.
- Rivera, G. 2003.** Posicionamiento de carne de llama en el sector salud y en el sector de mayor ingreso económico de la ciudad de La Paz. Memoria del III Congreso Mundial sobre Camélidos. Potosí, Bolivia. 15 p.
- Rodríguez, T.; Southey, B. y Dave, T. 2003.** Evaluación del crecimiento y cambios de dimensiones corporales de llama (*Lama glama*) y cruzas de camélidos (huarizo), desde el nacimiento hasta la madurez, en Los Andes de Bolivia. Memoria del III Congreso Mundial sobre Camélidos. Potosí, Bolivia. 6 p.
- Rojas, M. 2004.** Rendimiento de canal en cabritos híbridos Cashmere. Instituto de Investigación INTIHUASI. Chile. 2 p. Disponible en: [www.inia.cl/intihuasi\\_indix\\_archivos/rendimiento.pdf](http://www.inia.cl/intihuasi_indix_archivos/rendimiento.pdf). Consultado el 18 de diciembre de 2005.
- Samuelson, P. y Nordhaus, W. 1990.** Economía. Decimotercera edición. Ed. Mc. Graw-Hill. Madrid, España. 1193 p.

- Sánchez, L. 2004.** El sector económico de los camélidos en Bolivia y su participación en el PIB nacional y departamental. Memorias de la XV reunión nacional de la Asociación Boliviana de Producción Animal (ABOPA) "Medio Ambiente". Tomo 1. Noviembre. Oruro, Bolivia. pp. 177-181.
- Sanz, C. 1952.** Enciclopedia de la carne. Ed. Espasa Calpe. Madrid, España. pp. 381-383.
- Sapag, N. y Sapag, R. 2000.** Economía de mercado. Preparación y evaluación de proyectos. Cuarta edición. Ed. Mc. Graw-Hill. Santiago, Chile. pp. 121-123.
- Sapag, N. 2002.** Preparación y evaluación de proyectos. Centro de Investigación aplicada para el desarrollo de la empresa (CIADE). Mayo. Universidad de Chile. pp. 218-220.
- Servicio Nacional de Inocuidad Alimentaria (SENASAG-MACIA); Corporación Andina de Fomento (CAF) y Unidad Ejecutora del Proyecto Camélidos (UNEPCA). 2004.** Llama. Selección de cortes de carne e información. OPS/OMS. La Paz, Bolivia. pp. 11-25.
- Servicio Nacional de Meteorología e Información Geográfica (SENAMHI-ORSTOM). 2004.** Bolivia. Mapa de precipitaciones anuales. Periodo 1999-2000. Mapa color. Esc. 1:4'000.000. 1 p.
- Solanet, C.; Bordenave, L. y Villareal, E. 2002.** Producción y comercialización de carne ovina diferenciada. Estación Experimental Agropecuaria Balcarce. 4 p. Disponible en: [www.inta.gov.ar/balcarce/ganaderia/ovinos/carne/diferenciada.htm](http://www.inta.gov.ar/balcarce/ganaderia/ovinos/carne/diferenciada.htm). Consultado el 7 de febrero de 2005.

**Steel, R. y Torrie, J. 1988.** Bioestadística. Principios y procedimientos. Segunda edición. Ed. Mc. Graw-Hill. México. 622 p.

**Tejerina, A. 1995.** Avance de la comercialización de la carne de camélidos en Oruro. Primera mesa redonda sobre comercialización y consumo de la carne de llama. IICA. Oruro, Bolivia. pp. 68-74.

**Torrez, D. 2000.** Análisis de la potencialidad de producción y comercialización cualitativa de la carne de camélidos. Proyecto ARAUCARIA-SUPREME. Simposium Internacional de Camélidos Sudamericanos Domésticos. Seminario final. Arequipa, Perú. pp. 25-26.

**Unidad Ejecutora del Proyecto Camélidos (UNEPCA); corporación Andina de Fomento (CAF); Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA) y Ministerio de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural (MAGDER). 2002.** Censo Nacional Llamas y Alpacas Bolivia. Oruro, Bolivia. pp. 19-59.

**Unidad Ejecutora del Proyecto Camélidos (UNEPCA); corporación Andina de Fomento (CAF); Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA) y Ministerio de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural (MAGDER). 2002.** El sector económico de los camélidos en Bolivia. Disponible en CD-12. Biblioteca de la Facultad de Agronomía. Universidad Mayor de San Andrés. La Paz, Bolivia. Consultado el 23 de Mayo de 2005.

# Anexos



**Anexo 1.** Llamas tipo intermedia y matadero de Palcoco



**Foto 1.** Llama blanca tipo intermedia



**Foto 2.** Llamas Intermedias utilizadas en el trabajo

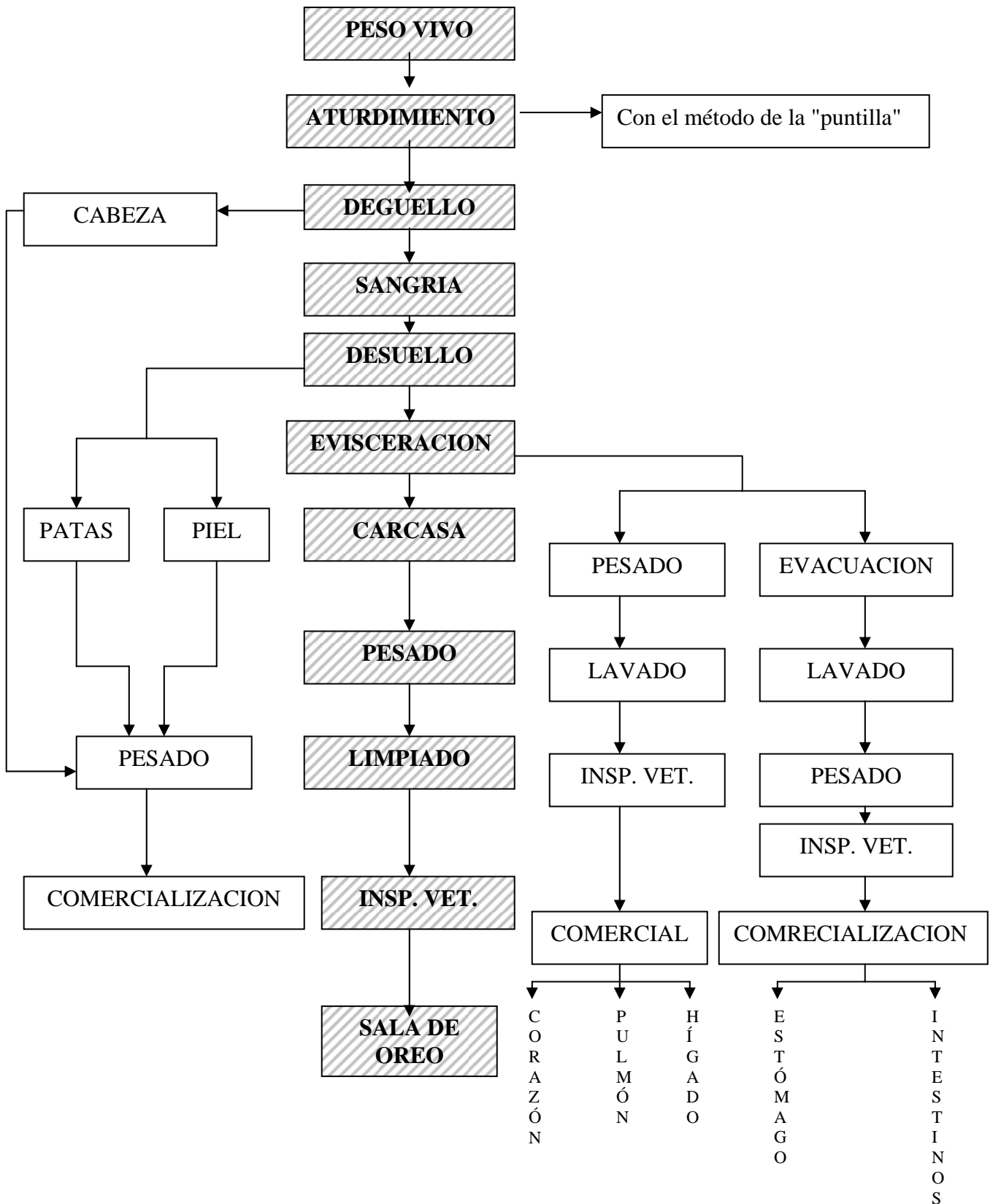


**Foto 3.** Matadero de la localidad de Palcoco



**Foto 4.** Interior del matadero

**Anexo 2.** Diagrama de flujo y fotografías de las operaciones de beneficio de camélidos según la metodología recomendada para bovinos





## Anexo 2. Operaciones de beneficio (continuación)



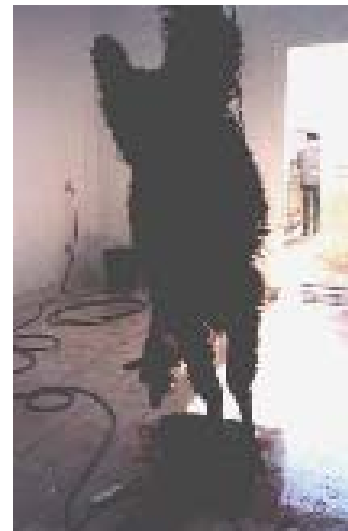
**Foto 1.** Peso vivo



**Foto 2.** Aturdimiento



**Foto 3.** Degüello



**Foto 4.** Sangría

**Anexo 2. Operaciones de beneficio (continuación)**



**Foto 5. Desuello**



**Foto 6. Evisceración**



**Foto 7. Pesado**



**Foto 8. Sala de oreo**

**Anexo 3.** Distribución de los cortes mayores y menores en las medias carcasas y los cuellos

**Cortes Menores**

<b>Cortes mayores</b>								<b>Medias carcasas</b>	
<b>Cuello</b>	<b>Brazo o Paleta</b>		<b>Medio costillar</b>	<b>Medio lomo</b>		<b>Pierna</b>		<b>según el arete del animal</b>	
<b>Cazuelas</b>	<b>Pulpas</b>	Pulpa de paleta y ozobuco	<b>Tiras de costilla</b>	<b>Pulpas</b>	Pulpa de medio lomo y filete	<b>Pulpas</b>	Pulpa de pierna y ozobuco	2525 Izq.	2517 Izq.
		Pulpa de paleta y ozobuco			Pulpa de medio lomo y filete		Pulpa de pierna y ozobuco	2502 Der.	2530 Der.
Pulpa de paleta y ozobuco		Pulpa de medio lomo y filete			Pulpa de pierna y ozobuco		2504 Izq.	2500 Izq.	
<b>Chuletas</b>	<b>Chuletas</b>	Paletillas, medallones de ozobuco	<b>Tiras de costilla</b>	<b>Chuletas</b>	Chuletas de medio lomo	<b>Chuletas</b>	Cazuelas de cadera, medallones de pierna y ozobuco	2525 Der.	2517 Der.
		Paletillas, medallones de ozobuco			Chuletas de medio lomo		Cazuelas de cadera, medallones de pierna y ozobuco	2502 Izq.	2530 Izq.
		Paletillas, medallones de ozobuco			Chuletas de medio lomo		Cazuelas de cadera, medallones de pierna y ozobuco	2504 Der.	2500 Der.
<b>Cuello entero</b>	<b>Pulpas</b>	Pulpa de paleta y ozobuco	<b>Tiras de costilla</b>	<b>Pulpas</b>	Pulpa de medio lomo y filete	<b>Pulpas</b>	Pulpa de pierna y ozobuco	2501 Der.	2524 Der.
		Pulpa de paleta y ozobuco			Pulpa de medio lomo y filete		Pulpa de pierna y ozobuco	2531 Izq.	2536 Der.
		Pulpa de paleta y ozobuco			Pulpa de medio lomo y filete		Pulpa de pierna y ozobuco	2520 Izq.	2526 Der.
<b>Chuletas</b>	<b>Chuletas</b>	Paletillas, medallones de ozobuco	<b>Tiras de costilla</b>	<b>Chuletas</b>	Chuletas de medio lomo	<b>Chuletas</b>	Cazuelas de cadera, medallones de pierna y ozobuco	2501 Izq.	2524 Izq.
		Paletillas, medallones de ozobuco			Chuletas de medio lomo		Cazuelas de cadera, medallones de pierna y ozobuco	2531 Der.	2536 Izq.
		Paletillas, medallones de ozobuco			Chuletas de medio lomo		Cazuelas de cadera, medallones de pierna y ozobuco	2520 Der.	2526 Izq.

Izq.: Lado Izquierdo; Der.: Lado derecho

**Anexo 4.** Limpieza, empaquetado y producto listo para comercializar



**Foto 1.** Limpieza de los cortes

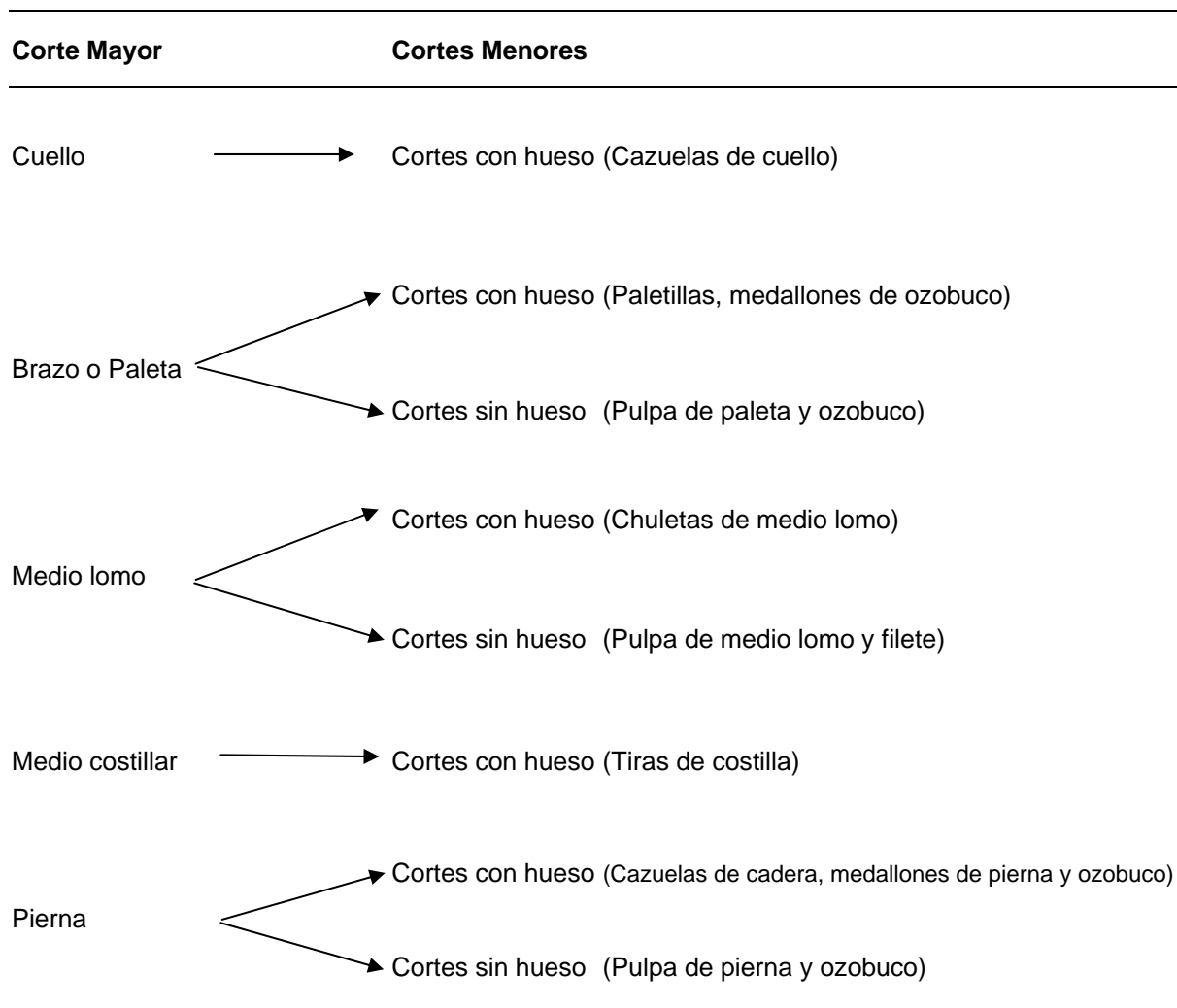


**Foto 2.** Empaquetado



**Foto 3.** Producto listo para ser comercializado

**Anexo 5.** Descripción del análisis comparativo entre los márgenes de rentabilidad de los cortes mayores vs. los cortes menores de la carcasa de llama



## Anexo 6. Peso vivo de llamas

Llama n°	Arete n°	Peso vivo (Kg.)
1	2525	57.25
2	2501	52.00
<b>3</b>	<b>2524</b>	<b>51.00</b>
4	2517	56.50
5	2502	61.25
6	2530	52.00
7	2531	52.00
<b>8</b>	<b>2536</b>	<b>64.00</b>
9	2504	62.50
10	2520	53.00
11	2500	59.50
12	2526	62.25

## Anexo 7. Peso-rendimiento de la carcasa fría de llama y pérdida de peso por enfriamiento

Llama n°	PCF (Kg.)	Rendimiento (%)	Pérdidas de peso (Kg.) (%)	
1	29.00	50.66	1.00	3.33
<b>2</b>	<b>26.00</b>	<b>50.00</b>	<b>1.00</b>	<b>3.70</b>
3	27.20	53.33	0.80	2.86
4	33.00	58.41	1.00	2.94
5	32.10	52.41	1.40	4.18
6	27.00	51.92	1.00	3.57
7	27.00	51.92	1.25	4.42
<b>8</b>	<b>34.00</b>	<b>53.13</b>	<b>1.25</b>	<b>3.55</b>
9	31.75	50.80	1.50	4.51
10	27.25	51.42	1.50	5.22
11	31.00	52.10	1.25	3.88
<b>12</b>	<b>34.00</b>	<b>54.62</b>	<b>1.25</b>	<b>3.55</b>

## Anexo 8. Peso-rendimiento de los cortes mayores y las medias carcasas de llama

Arete N°	Peso	Rdto.	Peso	Rdto.	Peso	Rdto.	Peso	Rdto.	Peso	Rdto.	Peso	Rdto.	Peso	Rdto.
	MC Izq. (Kg.)	MC Izq. (%)	MC Der. (Kg.)	MC Der. (%)	Cuello (Kg.)	Cuello (%)	M.lom Izq. (Kg.)	M.lom Izq. (%)	M.cos.Izq. (Kg.)	M.cos.Izq. (%)	Braz Izq. (Kg.)	Braz Izq. (%)	Pier Izq. (Kg.)	Pier Izq. (%)
2525	12.60	43.45	12.84	44.28	3.21	11.05	2.48	8.55	2.14	7.38	3.00	10.34	4.63	15.97
2501	11.60	44.62	11.29	43.42	2.55	9.81	2.44	9.38	1.49	5.73	2.90	11.15	4.45	17.12
2524	11.88	43.68	12.40	45.59	2.40	8.82	2.41	8.86	1.88	6.91	2.78	10.22	4.62	16.99
2517	14.61	44.27	14.65	44.38	3.10	9.39	2.84	8.61	2.21	6.70	3.57	10.82	5.45	16.52
2502	14.01	43.64	14.85	46.26	2.85	8.88	2.72	8.47	2.02	6.29	3.53	11.00	5.38	16.76
2530	11.72	43.39	11.87	43.96	2.81	10.39	2.49	9.22	1.66	6.15	2.92	10.81	4.25	15.74
2531	12.03	44.56	12.22	45.26	2.38	8.81	2.54	9.41	1.50	5.56	3.05	11.30	4.68	17.33
2536	15.19	44.66	15.28	44.94	2.98	8.76	3.22	9.47	2.45	7.21	3.56	10.47	5.72	16.82
2504	13.75	43.31	14.65	46.14	3.00	9.43	2.83	8.91	1.98	6.24	3.40	10.71	5.16	16.25
2520	11.82	43.38	12.75	46.79	2.52	9.23	2.28	8.37	1.67	6.13	3.09	11.34	4.43	16.26
2500	13.98	45.10	13.77	44.40	2.80	9.02	2.78	8.97	2.22	7.16	3.18	10.26	5.41	17.45
2526	15.09	44.38	15.17	44.62	2.87	8.43	3.20	9.41	2.40	7.06	3.47	10.21	5.63	16.54
<b>PROM</b>	<b>13.19</b>	<b>44.04</b>	<b>13.48</b>	<b>45.00</b>	<b>2.79</b>	<b>9.34</b>	<b>2.69</b>	<b>8.97</b>	<b>1.97</b>	<b>6.54</b>	<b>3.20</b>	<b>10.72</b>	<b>4.98</b>	<b>16.65</b>
<b>DS</b>	<b>1.39</b>	<b>0.63</b>	<b>1.41</b>	<b>1.02</b>	<b>0.27</b>	<b>0.76</b>	<b>0.30</b>	<b>0.41</b>	<b>0.33</b>	<b>0.61</b>	<b>0.29</b>	<b>0.42</b>	<b>0.52</b>	<b>0.53</b>
<b>MÁX</b>	<b>15.19</b>	<b>45.10</b>	<b>15.28</b>	<b>46.79</b>	<b>3.21</b>	<b>11.05</b>	<b>3.22</b>	<b>9.47</b>	<b>2.45</b>	<b>7.38</b>	<b>3.57</b>	<b>11.34</b>	<b>5.72</b>	<b>17.45</b>
<b>MÍN</b>	<b>11.60</b>	<b>43.31</b>	<b>11.29</b>	<b>43.42</b>	<b>2.38</b>	<b>8.43</b>	<b>2.28</b>	<b>8.37</b>	<b>1.49</b>	<b>5.56</b>	<b>2.78</b>	<b>10.21</b>	<b>4.25</b>	<b>15.74</b>
<b>CV</b>	<b>10.53</b>	<b>1.42</b>	<b>10.46</b>	<b>2.27</b>	<b>9.73</b>	<b>8.11</b>	<b>11.27</b>	<b>4.52</b>	<b>16.87</b>	<b>9.29</b>	<b>8.97</b>	<b>3.91</b>	<b>10.51</b>	<b>3.20</b>

MC Izq.: Media carcasa Izquierda; MC Der.: Media carcasa derecha; M.lom.Izq.: Medio lomo izquierdo; M.cos.Izq.: Medio costillar izquierdo; Braz.Izq.: Brazo izquierdo  
Pier.Izq.: Pierna izquierda

**Anexo 8. Peso-rendimiento de los cortes mayores y las medias carcasas de llama (continuación)**

Arete N°	Peso	Rdto.	Peso	Rdto.	Peso	Rdto.	Peso	Rdto.
	M.lom Der. (Kg.)	M.lom Der. (%)	M.cos.Der. (Kg.)	M.cos.Der. (%)	Braz Der. (Kg.)	Braz Der. (%)	Pier Der. (Kg.)	Pier Der. (%)
2525	2.94	10.14	2.04	7.03	3.00	10.33	4.63	15.97
2501	2.58	9.92	1.51	5.81	2.75	10.58	4.20	16.15
2524	2.87	10.55	1.48	5.44	2.89	10.63	4.87	17.90
2517	3.46	10.48	2.09	6.33	3.47	10.52	5.20	15.76
2502	3.44	10.72	2.22	6.92	3.22	10.03	5.58	17.38
2530	2.64	9.78	1.56	5.78	2.93	10.85	4.39	16.26
2531	2.79	10.33	1.75	6.48	2.57	9.52	4.80	17.78
2536	3.13	9.19	2.84	8.34	3.12	9.18	5.85	17.21
2504	3.52	11.09	2.02	6.36	3.35	10.55	5.40	17.01
2520	3.08	11.30	1.57	5.76	3.11	11.41	4.59	16.84
2500	3.03	9.77	2.21	7.13	3.03	9.77	5.13	16.55
2526	3.70	10.88	2.38	7.00	3.09	9.09	5.60	16.47
<b>PROM</b>	<b>3.10</b>	<b>10.35</b>	<b>1.97</b>	<b>6.53</b>	<b>3.04</b>	<b>10.20</b>	<b>5.02</b>	<b>16.77</b>
<b>DS</b>	<b>0.36</b>	<b>0.61</b>	<b>0.41</b>	<b>0.81</b>	<b>0.25</b>	<b>0.70</b>	<b>0.52</b>	<b>0.70</b>
<b>MÁX</b>	<b>3.70</b>	<b>11.30</b>	<b>2.84</b>	<b>8.34</b>	<b>3.47</b>	<b>11.41</b>	<b>5.85</b>	<b>17.90</b>
<b>MÍN</b>	<b>2.58</b>	<b>9.19</b>	<b>1.48</b>	<b>5.44</b>	<b>2.57</b>	<b>9.09</b>	<b>4.20</b>	<b>15.76</b>
<b>CV</b>	<b>11.70</b>	<b>5.94</b>	<b>21.00</b>	<b>12.37</b>	<b>8.10</b>	<b>6.88</b>	<b>10.41</b>	<b>4.17</b>

M.lom Der.: Medio lomo derecho; M.cos.Der.: Medio costillar derecho; Braz.Der.: Brazo derecho; Pier.Der.: Pierna derecha



**Anexo 8.** Peso-rendimiento de los cortes mayores y las medias carcasas de llama (continuación)

Arete	Peso Prom.	Rdto. Prom.	Peso Prom.	Rdto. Prom.	Peso Prom.	Rdto. Prom.	Peso Prom.	Rdto. Prom.
	M. Lomo	M. Lomo	M. Cost.	M. Cost.	Brazo	Brazo	Pierna	Pierna
N°	(Kg.)	(%)	(Kg.)	(%)	(Kg.)	(%)	(Kg.)	(%)
2525	2.71	9.34	2.09	7.21	3.00	10.34	4.63	15.97
2501	2.51	9.65	1.50	5.77	2.83	10.87	4.33	16.63
2524	2.64	9.71	1.68	6.18	2.84	10.42	4.75	17.44
2517	3.15	9.55	2.15	6.52	3.52	10.67	5.33	16.14
2502	3.08	9.60	2.12	6.60	3.38	10.51	5.48	17.07
2530	2.57	9.50	1.61	5.96	2.93	10.83	4.32	16.00
2531	2.67	9.87	1.63	6.02	2.81	10.41	4.74	17.56
2536	3.17	9.33	2.64	7.77	3.34	9.82	5.79	17.01
2504	3.18	10.00	2.00	6.30	3.38	10.63	5.28	16.63
2520	2.68	9.83	1.62	5.94	3.10	11.38	4.51	16.55
2500	2.91	9.37	2.22	7.15	3.11	10.02	5.27	17.00
2526	3.45	10.15	2.39	7.03	3.28	9.65	5.61	16.51
<b>PROM</b>	<b>2.89</b>	<b>9.66</b>	<b>1.97</b>	<b>6.54</b>	<b>3.12</b>	<b>10.46</b>	<b>5.00</b>	<b>16.71</b>
<b>DS</b>	<b>0.30</b>	<b>0.26</b>	<b>0.36</b>	<b>0.63</b>	<b>0.25</b>	<b>0.48</b>	<b>0.51</b>	<b>0.52</b>
<b>MÁX</b>	<b>3.45</b>	<b>10.15</b>	<b>2.64</b>	<b>7.77</b>	<b>3.52</b>	<b>11.38</b>	<b>5.79</b>	<b>17.56</b>
<b>MÍN</b>	<b>2.51</b>	<b>9.33</b>	<b>1.50</b>	<b>5.77</b>	<b>2.81</b>	<b>9.65</b>	<b>4.32</b>	<b>15.97</b>
<b>CV</b>	<b>10.52</b>	<b>2.73</b>	<b>18.33</b>	<b>9.58</b>	<b>7.97</b>	<b>4.56</b>	<b>10.28</b>	<b>3.14</b>

Peso Prom.: Peso promedio; Rdto. Prom.: Rendimiento promedio; M. Lomo: Medio lomo; M. Cost.: Medio costillar

**Anexo 9.** Gastos administrativos incurridos por el Programa Regional de Camélidos Sudamericanos (PRORECA) en los meses de julio y agosto de 2004

Ambientes	<u>Servicio energía eléctrica</u>			<u>Servicio agua potable</u>			<u>Alquiler de ambientes</u>					
	Prec. unit. (US\$/día)	<u>Cant.</u> (amb.)	Total (US\$/mes)	Prec. unit. (US\$/día)	<u>Cant.</u> (amb.)	Total (US\$/mes)	Prec. unit. (US\$/día)	<u>Cant.</u> (amb.)	Total (US\$/mes)			
Carnicería*	0.072	1	31	2.23	0.024	1	31	0.74	0.97	1	31	30.07
Oficinas	0.072	4	31	8.93	0.024	4	31	2.98	0.97	4	31	120.28
Almacenes	0.072	2	31	4.46	0.024	2	31	1.49	0.97	2	31	60.14
Baños	0.072	2	31	4.46	0.024	2	31	1.49	0.97	2	31	60.14
Cocina	0.072	1	31	2.23	0.024	1	31	0.74	0.97	1	31	30.07
<b>TOTAL</b>	<b>0.360</b>	<b>10</b>		<b>22.32</b>	<b>0.12</b>	<b>10</b>		<b>7.44</b>	<b>4.85</b>	<b>10</b>		<b>300.70</b>

\*Ambiente considerado en el presente trabajo; t/c US\$ 1 = Bs. 8.05

## Anexo 10. Costo total por corte menor

<b>Cortes menores</b>	<b>Peso (Kg.)</b>	<b>Pve. (Kg.)</b>	<b>Costo unit. (US\$)</b>	<b>Cant. (carc.)</b>	<b>CT (US\$)</b>
Cuello: cortes con hueso					
Cazuelas de cuello	2.93	2.78	4.35	12	52.16
<b>TOTAL</b>	<b>2.93</b>	<b>2.78</b>	<b>4.35</b>	<b>12</b>	<b>52.16</b>
Paleta: cortes con hueso					
Chuletas de paleta	2.51	2.38	3.72	12	44.65
Medallones de ozobuco	0.56	0.53	0.83	12	9.94
<b>TOTAL</b>	<b>3.07</b>	<b>2.91</b>	<b>4.55</b>	<b>12</b>	<b>54.59</b>
Paleta: cortes sin hueso					
Pulpa de paleta	2.02	1.92	3.00	12	36.02
Pulpa de ozobuco	0.19	0.18	0.28	12	3.38
Huesos	0.87	0.83	1.30	12	15.57
<b>TOTAL</b>	<b>3.08</b>	<b>2.93</b>	<b>4.58</b>	<b>12</b>	<b>54.97</b>
Medio lomo: cortes con hueso					
Chuletas de medio lomo	2.60	2.47	3.86	12	46.34
Filete	0.25	0.24	0.38	12	4.50
<b>TOTAL</b>	<b>2.85</b>	<b>2.71</b>	<b>4.24</b>	<b>12</b>	<b>50.84</b>
Medio lomo: cortes sin hueso					
Pulpa de medio lomo	1.53	1.45	2.27	12	27.20
Filete	0.25	0.24	0.38	12	4.50
Huesos	1.04	0.99	1.55	12	18.57
<b>TOTAL</b>	<b>2.82</b>	<b>2.68</b>	<b>4.19</b>	<b>12</b>	<b>50.28</b>
Medio costillar: cortes con hueso					
Tiras de costilla derecha	1.96	1.86	2.91	12	34.90
Tiras de costilla izquierda	1.96	1.86	2.91	12	34.90
<b>TOTAL</b>	<b>3.92</b>	<b>3.72</b>	<b>5.82</b>	<b>12</b>	<b>69.79</b>
Pierna: cortes con hueso					
Medallones de pierna	2.98	2.83	4.42	12	53.09
Cazuelas de cadera	1.27	1.21	1.89	12	22.70
Medallones de ozobuco	0.71	0.67	1.05	12	12.57
<b>TOTAL</b>	<b>4.96</b>	<b>4.71</b>	<b>7.36</b>	<b>12</b>	<b>88.36</b>
Pierna: cortes sin hueso					
Pulpa de pierna y cadera	3.37	3.20	5.00	12	60.03
Pulpa de ozobuco	0.23	0.22	0.34	12	4.13
Huesos	1.40	1.33	2.08	12	24.95
<b>TOTAL</b>	<b>5.00</b>	<b>4.75</b>	<b>7.43</b>	<b>12</b>	<b>89.11</b>
<b>TOTAL CORTES MENORES</b>	<b>28.63</b>	<b>27.19</b>	<b>42.51</b>	<b>12</b>	<b>510.11</b>
Menudencias	0.45	0.43	0.67	12	8.07
Desperdicios	0.86	2.32	3.63	12	43.53
<b>TOTAL</b>	<b>29.94</b>	<b>29.94</b>	<b>46.81</b>	<b>12</b>	<b>561.70</b>

Peso: Peso promedio; Pve.: Peso Vendido; carc.: carcasas; CT: Costo Total; t/c US\$ 1 = Bs. 8.05