

# Manual para la Estimación de Población y Cálculo de Parámetros Productivos en Ganadería

Tito Rodríguez Claros

Director del Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Docente Titular de la Facultad de Agronomía, UMSA (La Paz, Bolivia)

<b>Sumario:</b>	<b>Introducción</b>
	<b>Población ganadera</b>
	<b>Cálculo de parámetros productivos en sistemas ganaderos</b>
	<b>Referencias sugeridas</b>

## 1. Introducción

La propuesta de alternativas de desarrollo en el sector pecuario de la región andina del país, se inicia necesariamente con un apropiado diagnóstico de la situación inicial de los sistemas de producción ganadera, dirigido a identificar los principales problemas que impiden su desarrollo.

Esta etapa requiere de la participación de los productores, quienes deben además, priorizar los principales problemas que deben ser solucionados, para mejorar su situación socioeconómica.

Los trabajos de diagnóstico, utilizan diferentes métodos para realizar una descripción de la situación actual, así como la identificación y priorización de los problemas; generando información divergente y que en algunos casos puede estar sesgada, sobre todo cuando no se dispone de personal técnico con conocimiento y experiencia suficientes.

Dos temas de importancia en el proceso de descripción de las características del sistema ganadero y la identificación de debilidades en el proceso de producción, están relacionados con la estimación de población ganadera y, sobre todo, el cálculo de parámetros productivos o índices bioeconómicos de producción ganadera.

La utilización de una metodología inapropiada, genera información con valores que no

reflejan el verdadero performance productivo de los animales, más aún si se considera que son resultado de encuestas estáticas y no corresponden a un seguimiento temporal de la producción ganadera, metodología que permite obtener información mas precisa.

La diversidad de criterios utilizados para estimar poblaciones e índices bioeconómicos de producción, puede generar confusión y, si estos no son los apropiados, puede conducir a errores que conlleven al planteamiento de propuestas equivocadas y que pueden significar el mal uso de los escasos recursos financieros disponibles. Por esta razón, es necesario analizar la exactitud de los criterios y la concertación de metodologías estándar, con el propósito de obtener información con un buen nivel de precisión.

El propósito del presente documento es el de reflejar la metodología utilizada en los diversos trabajos de diagnóstico de campo que nos ha tocado realizar, conjuntamente equipos de técnicos conformados para este propósito, en el intento de iniciar acciones que permitan el análisis y concertación de metodología estándar.

Por otra parte, se pretende someter a consideración de los estudiantes y profesionales jóvenes, el resultado de métodos utilizados a nivel de campo para que puedan ser analizados y aplicados en la medida de su validez y adecuación a la realidad del trabajo de campo que les tocará desarrollar.

## 2. Población ganadera

### 2.1. Delimitación del área de estudio

- Conseguir una carta geográfica, escala 1:50.000. Si es necesario se puede actualizar la carta con mapas satelitales.
- Localizar en la carta geográfica las comunidades involucradas en el estudio.
- Delimitar, conjuntamente los comunarios, el área de estudio sobre una copia de la carta geográfica.
- Dibujar un mapa que señale la localización del área de estudio con referencia a la provincia, departamento y país (Mapa 1).



Mapa 1. Localización del área de estudio.

## 2.2. Estimación de la población ganadera

### 2.2.1 Información inicial de la población ganadera en la zona

- Con apoyo de autoridades y comunarios de la zona, se debe establecer una primera información de la población ganadera aproximada por comunidad y estratificada por tamaño (Cuadro 1). Este es un punto de partida de la población de llamas (6450) en el área, la que posteriormente será ajustada.

### 2.2.2 Familias por comunidad y tenencia de ganado

- Conseguir o elaborar una lista inicial de habitantes por comunidad y tenencia de ganado (Cuadro 2).
- Clasificar a los ganaderos como pequeños, medianos y grandes, con la participación de los representantes de los comunarios.
- Calcular el porcentaje de pequeños, medianos y grandes (19.7% grandes, 57.3% medianos, 22.9% pequeños).

**Cuadro 1.** Familias y tenencia de ganado en la región Sur de Pacajes.

Nº	Comunidad	Familias	Llamas	Tamaño		
				Grandes	Medianos	Pequeños
1	Sayhuaña	18	1150	4	10	4
2	Wilacollo	13	1300	2	8	3
3	Falsuri	10	1500	1	6	3
4	Wariscata	6	700	0	4	2
5	Laguna Blanca	14	1800	5	7	2
<b>Total</b>		<b>61</b>	<b>6450</b>	<b>12</b>	<b>35</b>	<b>14</b>
<b>Porcentaje</b>		<b>100</b>		<b>20</b>	<b>57</b>	<b>23</b>

**Cuadro 2.** Familias y tenencia de ganado en la comunidad de Sayhuaña.

<b>Estudio:</b> Núcleos de Desarrollo de Camélidos		<b>Entidad:</b> JUNAC
<b>Comunidad:</b> Sayhuaña	<b>Provincia:</b> Pacajes	<b>Depto.:</b> La Paz
<b>Fecha:</b>	<b>Responsable:</b>	

Nº	Nombre	Bovinos	Camélidos	Ovinos	Tamaño
1	Julio Fernández Calle	4	120	60	G
2	Mario Mamani Vargas	3	140	45	G
3	Pedro Condori Paco	3	120	75	G
4	José Quispe Paco	5	90	30	M
5	Juan Maldonado Mamani	7	70	40	M
6	Hercilia Maldonado Mamani	3	85	60	M
7	Gastón Guardia Cáceres	5	80	45	M
8	Serafín Montaña Vargas	2	70	50	M
9	Ceferina Calle Quispe	4	85	30	M
10	Margarita Fernández Calle	5	90	45	M
11	Carlos Maldonado Mamani	7	80	60	M
12	Pedro Quispe Paco	2	30	40	P
13	Esteban Layme Vargas	4	15	30	P
14	Francisco Fernández Calle	3	20	40	P
<b>Total</b>		<b>57</b>	<b>1095</b>	<b>650</b>	

### 2.2.3 Estructurar una muestra en función al tamaño de los ganaderos

- Estructurar una muestra estratificada aleatoria. Una sugerencia es elegir al menos 10% de las familias dentro de cada estrato, seleccionando para la realización de la encuesta a los productores con mayor interés y que se encuentran en la zona. Por muchas razones, no siempre es posible elegir las familias al azar.
- En el caso particular que estamos analizando, el número de elementos en la muestra es 9 familias (2 grandes, 5 medianas 2 pequeñas) (Cuadro 3). En este caso el número de familias es muy superior al 10% sugerido (64% de las familias en la muestra).

**Cuadro 3.** Muestra estratificada de familias de la comunidad de Sayhuaña.

Nº	Nombre	Tamaño
1	Mario Mamani Vargas	G
2	Pedro Condori Paco	G
3	Hercilia Maldonado Mamani	M
4	Gastón Guardia Cáceres	M
5	Serafín Montaña Vargas	M
6	Ceferina Calle Quispe	M
7	Margarita Fernández Calle	M
8	Esteban Layme Vargas	P
9	Francisco Fernández Calle	P

### 2.2.4 Encuesta estática para determinar tenencia de ganado

Una vez que se ha seleccionado las personas a ser entrevistadas, se aplica la encuesta estática (formulario con una serie de preguntas, Anexo 2). En esta encuesta, en lo que se refiere a la tenencia de ganado, se debe consultar sobre la cantidad de animales que están bajo la responsabilidad del ganadero entrevistado (Cuadro

4); los cuales muchas veces son de parientes, mantenidos al partir y otras modalidades de tenencia de animales.

### 2.2.5 Verificación de campo sobre tenencia de ganado

La información sobre tenencia de animales a través de la encuesta estática, por diversas razones no siempre es exacta (susceptibilidad por cobro de impuestos, confianza en la información, falta de control periódico y otros). Entonces es necesario realizar una verificación de campo, para lo cual:

- Se debe concertar una cita con el ganadero para un determinado día y hora.
- Se efectúa el conteo de animales en el corral dormidero, controlando y contando los animales en el momento de la salida del corral al pastoreo y anotando la información en una planilla (Cuadro 5).
- Se requiere al menos tres personas para la verificación del número de animales pertenecientes al ganadero seleccionado para realizar la verificación.

### 2.2.6 Determinar factor de ajuste

Con la información del número de animales registrado en la encuesta y la verificación de campo, a través de la relación: **número según campo/número según encuesta**, se calcula el factor de ajuste para cada ganadero (Cuadro 6). Posteriormente, se obtiene un promedio de los factores de ajuste para cada estrato. También es útil calcular un factor de ajuste general (promedio de todos los factores) (Cuadro 6), los cuales se van a utilizar en función a su pertinencia, para corregir el número de animales en las familias en las que no se ha realizado la verificación de campo.

**Cuadro 4.** Estructura del rebaño.

<b>Estudio:</b> Núcleos de Desarrollo de Camélidos				<b>Entidad:</b> JUNAC		
<b>Nombre:</b> Mario Mamani Vargas						
<b>Comunidad:</b> Sayhuaña		<b>Provincia:</b> Pacajes		<b>Depto.:</b> La Paz		
<b>Fecha:</b>		<b>Responsable:</b>				
Tipo de animal	Edad (años)	Especie				
		Bovinos	Suinos	Ovinos	Llamas	Alpacas
Crías	Menos de 1				35	
Hembras jóvenes	1-2				18	
Machos jóvenes	1-2				10	
Hembras adultas	Mas de 3				75	
Machos reproductores	Mas de 3				2	
Capones						
Otros						
<b>Total</b>					140	

**Cuadro 5.** Estructura del rebaño (verificación de campo).

<b>Estudio:</b> Núcleos de Desarrollo de Camélidos				<b>Entidad:</b> JUNAC		
<b>Nombre:</b> Mario Mamani Vargas						
<b>Comunidad:</b> Sayhuaña		<b>Provincia:</b> Pacajes		<b>Depto.:</b> La Paz		
<b>Fecha:</b>		<b>Responsable:</b>				
Tipo de animal	Edad (años)	Especie				
		Bovinos	Suinos	Ovinos	Llamas	Alpacas
Crías	Menos de 1				40	
Hembras jóvenes	1-2				25	
Machos jóvenes	1-2				13	
Hembras adultas	Mas de 3				80	
Machos reproductores	Mas de 3				2	
Capones						
Otros						
<b>Total</b>					160	



**Foto 1.** Tropa de llamas en la zona de Ayopaya (foto de Javier Delgado)



**Foto 2.** Tropa de llamas en la región de Sur Lípez (foto de Tito Rodríguez)

**Cuadro 6.** Factores de ajuste por tamaño de ganado.

Nº	Nombre	Camélidos s/encuesta	Camélidos s/verif. campo	Relación	Factor de Ajuste	Factor estrato
1	Mario Mamani V.	140	160	160/140	1.14	
2	Pedro Condori P.	120	140	140/120	1.17	<b>1.16</b>
3	Hercilia Maldonado M.	85	110	110/85	1.29	
4	Gastón Guardia C.	80	100	100/80	1.25	
5	Serafín Montaña V.	70	90	90/70	1.29	
6	Ceferina Calle Q.	85	100	100/85	1.18	
7	Margarita Fernández C.	90	120	120/90	1.33	<b>1.27</b>
8	Esteban Layme V.	15	28	28/15	1.90	
9	Francisco Fernández C.	20	32	32/20	1.60	<b>1.75</b>
<b>Factor de ajuste general (promedio)</b>					<b>1.35</b>	

### 2.2.7 Corrección de tenencia de ganado en encuesta estática

Con los factores de ajuste calculados para cada estrato, se procede a la corrección del número de animales registrados en la encuesta estática, en la información correspondiente a los ganaderos en los cuales no ha sido posible realizar la verificación de campo (Cuadro 7).

Como se observa en el Cuadro 7, la población corregida de llamas ha incrementado en 281 animales, 25.7% del total registrado en la encuesta estática. Siguiendo el mismo procedimiento utilizado en la comunidad de Sayhuaña, se procede a la corrección en cada una de las comunidades de la zona de estudio.

Con el propósito de comparar las cifras totales obtenidas con la encuesta, la verificación de campo y la corrección realizada, en el Cua-

dro 8 se muestra la población total para la comunidad de Sayhuaña.

### 2.2.8 Estimación de la población ganadera de la zona de estudio

Finalmente, con la información corregida en las demás comunidades consideradas en el área de estudio, se obtiene una estimación de la población de llamas de la zona (Cuadro 9).

Si es posible, es recomendable compatibilizar la información obtenida con cifras estadísticas oficiales.

En el Cuadro 8, se observa que la diferencia entre la población de llamas verificadas en el campo (1350 cabezas) y la población corregida (1376 cabezas), es de 26 animales, en tanto que la diferencia entre la población corregida y la de la encuesta estática (1095 cabezas), es de 281 animales.

**Cuadro 7.** Tenencia de llamas corregido por factor de ajuste.

Nº	Nombre	Camélidos s/ encuesta	Número s/ verif. campo	Relación	Factor Ajuste	Número corregido
1	Julio Fernández C.	120			1.16	139
2	Mario Mamani	140	160	160/140	1.14	160
3	Pedro Condori	120	140	140/120	1.17	140
4	José Quispe	90			1.27	114
5	Juan Maldonado	70			1.27	89
6	Hercilia Maldonado	85	110	110/85	1.29	110
7	Gastón Guardia	80	100	100/80	1.25	100
8	Serafín Montaña	70	90	90/70	1.29	90
9	Ceferina Calle	85	100	100/85	1.18	100
10	Margarita Fernández	90	120	120/90	1.33	120
11	Carlos Maldonad	80			1.27	102
12	Pedro Quispe	30			1.75	52
13	Esteban Layme	15	28	28/15	1.90	28
14	Francisco Fernández	20	32	32/20	1.60	32
<b>Total / Promedio</b>		<b>1095</b>			<b>1.30</b>	<b>1376</b>

**Cuadro 8.** Relación de población ganadera verificada y estimada.

Nº	Nombre	Camélidos s/ encuesta	Número s/ verif. campo	Número corregido
1	Julio Fernández Calle	120	130	139
2	Mario Mamani Vargas	140	160	160
3	Pedro Condori Paco	120	140	140
4	José Quispe Paco	90	110	114
5	Juan Maldonado Mamani	70	90	89
6	Hercilia Maldonado M.	85	110	110
7	Gastón Guardia Cáceres	80	100	100
8	Serafín Montaña Vargas	70	90	90
9	Ceferina Calle Quispe	85	100	100
10	Margarita Fernández Calle	90	120	120
11	Carlos Maldonado Mamani	80	95	102
12	Pedro Quispe Paco	30	45	52
13	Esteban Layme Vargas	15	28	28
14	Francisco Fernández Calle	20	32	32
<b>Total</b>		<b>1095</b>	<b>1350</b>	<b>1376</b>

**Cuadro 9.** Población ganadera en la zona de estudio.

Nº	Comunidad	Familias	Llamas	Tamaño		
				Grandes	Medianos	Pequeños
1	Sayhuaña	18	1376	4	10	4
2	Wilacollo	13	1420	2	8	3
3	Falsuri	10	1600	1	6	3
4	Wariscata	6	850	0	4	2
5	Laguna Blanca	14	1950	5	7	2
<b>Total</b>		<b>61</b>	<b>7196</b>	<b>12</b>	<b>35</b>	<b>14</b>
<b>Porcentaje</b>		<b>100</b>		<b>20</b>	<b>57</b>	<b>23</b>



**Foto 3.** Crías de alpacas en una hacienda del Perú (foto de Daniel Torres)



**Foto 4.** Esquila con tijera (foto de José L. Quispe)



**Foto 5.** Carcasa de llama (foto de José L. Quispe).

### 3. Cálculo de parámetros productivos en sistemas ganaderos

Para el cálculo de parámetros productivos es también necesario seguir los mismos pasos que para la estimación de población, incluyendo la verificación de campo de la tenencia de animales (Cuadros 10 y 11).

- Delimitación del área de estudio.

- Habitantes o familias por comunidad y tenencia de ganado.
- Estructurar una muestra en función al tamaño de los ganaderos.
- Aplicar una encuesta estática.

#### 3.1. Mortalidad y fertilidad de las tropas

La información obtenida acerca del número de crías, madres y el total de los animales por productor, es la base para el cálculo de los índices productivos (Cuadro 11).

**Cuadro 10.** Estructura etárea del rebaño.

<b>Estudio:</b> Núcleos de Desarrollo de Camélidos		<b>Entidad:</b> JUNAC				
<b>Nombre:</b> Mario Mamani Vargas						
<b>Comunidad:</b> Sayhuaña		<b>Provincia:</b> Pacajes		<b>Depto.:</b> La Paz		
<b>Fecha:</b>		<b>Responsable:</b>				
Tipo de animal	Edad (años)	Especie				
		Bovinos	Suinos	Ovinos	Llamas	Alpacas
Crías	Menos de 1				35	
Hembras jóvenes	1-2				18	
Machos jóvenes	1-2				10	
Hembras adultas	Mas de 3				75	
Machos reproductores	Mas de 3				2	
Capones						
Otros						
<b>Total</b>					140	

**Cuadro 11.** Estructura del rebaño (verificación de campo).

<b>Estudio:</b> Núcleos de Desarrollo de Camélidos		<b>Entidad:</b> JUNAC				
<b>Nombre:</b> Mario Mamani Vargas						
<b>Comunidad:</b> Sayhuaña		<b>Provincia:</b> Pacajes		<b>Depto.:</b> La Paz		
<b>Fecha:</b>		<b>Responsable:</b>				
Tipo de Animal	Edad (años)	Especie				
		Bovinos	Suinos	Ovinos	Llamas	Alpacas
Crías	Menos de 1				40	
Hembras jóvenes	1-2				25	
Machos jóvenes	1-2				13	
Hembras adultas	Mas de 3				80	
Machos reproductores	Mas de 3				2	
Capones						
Otros						
<b>Total</b>					160	

### 3.1.1 Registro de mortalidad

Para el cálculo de mortalidad, se debe registrar en un formulario, crías muertas desde la última época de nacimiento hasta antes del año de edad y adultos muertos durante el transcurso del último año (Cuadro 12). Esta información se puede obtener en números para luego determinar los porcentajes.

Según la información durante la última época de reproducción nacieron:  $40 + 12 = 52$  crías.

**Entonces,  
la mortalidad  
de crías en la tropa  
es de 23.1%**

Considerando 160 animales en total – 40 crías + 10 adultos muertos = 130 adultos

**En consecuencia,  
la mortalidad de adultos  
en la tropa es de 7.7%**

Del mismo modo se procede con el resto de los ganaderos de la localidad de referencia (Sayhuaña), para obtener la información presentada en el Cuadro 13.

**Cuadro 12.** Mortalidad de animales.

Tipo	Bovinos	Suinos	Ovinos	Llamas	Alpacas
Crías				12	
Adultos				10	
<b>Total</b>				<b>22</b>	

**Cuadro 13.** Tasa de mortalidad de crías y adultos en la comunidad de Sayhuaña.

Nº	Nombre	Nº llamas	Hembras	Crías vivas	Crías muertas	Total crías	Adultos muertos	Mortalidad crías (%)	Mortalidad adultos (%)
1	Julio Fernández	139	65	30	6	36	12	16.7	8.6
2	Mario Mamani	160	80	42	7	49	13	14.3	8.1
3	Pedro Condori	140	70	30	6	36	11	16.7	7.9
4	José Quispe	110	50	27	6	33	9	18.2	8.2
5	Juan Maldonado	89	40	19	4	23	7	17.4	7.9
6	Hercilia Maldonado	110	50	28	4	32	10	12.5	9.1
7	Gastón Guardia	100	52	24	6	30	8	20.0	8.0
8	Serafín Montaña	90	45	20	4	24	7	16.7	7.8
9	Ceferina Calle	100	40	22	5	27	9	18.5	9.0
10	Margarita Fernández	120	50	24	5	29	10	17.2	8.3
11	Carlos Maldonado	96	45	21	5	26	8	19.2	8.3
12	Pedro Quispe	52	23	9	3	12	4	25.0	7.7
13	Esteban Layme	28	14	8	2	10	3	20.0	10.7
14	Francisco Fernández	32	18	10	2	12	3	16.7	9.4
<b>Promedio</b>								<b>17.8</b>	<b>8.5</b>
<b>Desvío Estándar</b>								<b>2.9</b>	<b>0.8</b>
<b>Coefficiente de Variación</b>								<b>16.4</b>	<b>9.4</b>

En razón a que el Desvío Estándar y el Coeficiente de Variación para las tasas de mortalidad son bajos, es válido usar como información representativa de todas las tropas de llamas, tanto el promedio de mortalidad de adultos como de crías.

En situaciones en las que la variabilidad de la información es mucho más alta, o cuando se desea describir la situación con mayor detalle, es recomendable categorizar la información en diferentes clases. Un ejemplo es el siguiente:

**Cuadro 14.** Tasa de mortalidad de crías en tropas de llamas de Sayhuaña.

Mortalidad crías (%)	Nº de tropas	Porcentaje
20 - 25	3	21.4
15 -19	9	64.3
10 - 14	2	14.3
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>100.0</b>

En el Cuadro 14, se puede observar que la mayoría de las tropas de los productores de Sayhuaña (64.3%), registran una mortalidad de crías entre 15 a 19%.

### 3.1.2 Cálculo de tasa de natalidad y fertilidad al destete

Considerando que en la estancia de referencia hay 80 hembras adultas, durante la última época reproductiva nacieron 52 crías y al momento de la encuesta hay 40 crías, entonces:

**El porcentaje de natalidad, para esta tropa particular de llamas, es de 65% y el porcentaje de fertilidad al destete es de 50%**

De igual manera se calcula las tasas reproductivas de las tropas de las otras familias de la comunidad de Sayhuaña, las cuales se presentan en el Cuadro 15.

**Cuadro 15.** Tasa de natalidad y fertilidad al destete en la comunidad de Sayhuaña.

Nº	Nombre	Nº llamas	Hembras	Crías vivas	Crías muertas	Total crías	Natalidad	Fertilidad al destete
1	Julio Fernández	139	65	30	6	36	55.4	46.2
2	Mario Mamani	160	80	42	7	49	61.3	52.5
3	Pedro Condori	140	70	30	6	36	51.4	42.9
4	José Quispe	110	50	27	6	33	66.0	54.0
5	Juan Maldonado	89	40	19	4	23	57.5	47.5
6	Hercilia Maldonado	110	50	28	4	32	64.0	56.0
7	Gastón Guardia	100	52	24	6	30	57.7	46.2
8	Serafín Montaña	90	45	20	4	24	53.3	44.4
9	Ceferina Calle	100	40	22	5	27	67.5	55.0
10	Margarita Fernández	120	50	24	5	29	58.0	48.0
11	Carlos Maldonado	96	45	21	5	26	57.8	46.7
12	Pedro Quispe	52	23	9	3	12	52.2	39.1
13	Esteban Layme	28	14	8	2	10	71.4	57.1
14	Francisco Fernández	32	18	10	2	12	66.7	55.6
<b>Promedio</b>							<b>60.0</b>	<b>49.4</b>
<b>Desvío Estándar</b>							<b>6.2</b>	<b>5.6</b>
<b>Coeficiente de Variación</b>							<b>10.4</b>	<b>11.4</b>

Debido a la reducida variabilidad de las observaciones, es válido utilizar el promedio de natalidad como el de fertilidad al destete, como información representativa de todas las tropas de llamas de la comunidad de Sayhuaña. Sin embargo y sobre todo cuando la variabilidad de la información es más alta, es recomendable categorizar las tasas de fertilidad de las tropas en diferentes clases. Un ejemplo es el siguiente:

**Cuadro 16.** Tasa de natalidad en tropas de llamas de Sayhuaña.

Tasa de fertilidad	Nº de tropas	Porcentaje
70 - 75	1	7.2
60 - 69	5	35.7
50 - 59	8	57.1
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>100.0</b>

Bajo esta modalidad de presentación se puede apreciar que el 57% de las tropas tienen una tasa de natalidad entre el 50 y 59% y solo un 7.2% posee una tasa de natalidad entre el 70 y 75%.

## 3.2. Producción de fibra

### 3.2.1 Proporción de animales esquilados

El propósito de esta parte de la encuesta es conocer el número de animales de su tropa que el productor esquila anualmente. Una manera de tener una información más objetiva, es consultarle cuantos animales esquiló durante la última época de esquila, la cual se registra en la planilla correspondiente del formulario de la

**Cuadro 18.** Animales esquilados.

Especie	Edad 1ª esquila	Animales esquilados/año	Intervalo entre esquilas
Llamas	Qh'aras: 3-4 años Th'ampullis: 2 - 3 años	14	Qh'aras: cada 4 años Th'ampullis: cada 2 años
Alpacas			
Ovinos			

encuesta (Cuadro 18). Adicionalmente es útil consultar la edad a la que se inicia la esquila de los animales y el intervalo de tiempo que ocurre entre esquilas subsecuentes de un animal, información útil para la descripción del sistema de producción.

Considerando que el productor que estamos usando como ejemplo tiene en total 160 llamas, de los cuales esquila 14 anualmente, generalmente del tipo Th'ampullis, la proporción de animales esquilados al año es de 9%.

### 3.2.2 Rendimiento de vellón por animal

Para determinar el volumen de producción de fibra, es necesario registrar información sobre el peso de vellón que se obtiene por animal en cada una de las esquilas (Cuadro 17).

**Cuadro 17.** Peso de vellón de llamas.

Periodo de esquila	Ovinos	Llamas	Alpacas
1 año			
2 años		Th'ampullis 2 kg	
3 o más años		Qh'aras 1.2 kg	

Es posible incrementar en nivel de precisión de la estimación del volumen de producción de fibra, si se puede obtener información del tipo de llamas que se esquila anualmente, debido a que cada tipo tiene un rendimiento diferente.

### 3.2.3 Volumen estimado de producción de fibra

Considerando 2 kg de fibra por animal \* 14 animales esquilados de tipo Th'ampulli, se estima que el productor de referencia obtiene un volumen de fibra anual de 28 kg. Efectuando el mismo procedimiento de cálculo para las tropas de las demás familias de la localidad de Sayhuaña, se puede estimar el volumen de producción en toda la estancia de Sayhuaña (Cuadro 19).

El total de fibra producida en la comunidad de Sayhuaña por año alcanza a 250 kg. Resulta útil registrar el color de fibra de los animales, debido a que el precio por color es diferenciado. Esta información nos permitirá tener mayor precisión en los ingresos económicos provenientes de la venta de fibra.

### 3.3. Producción de carne

#### 3.3.1 Tasa de extracción

Anualmente los criadores de camélidos destinan una cantidad de sus animales para la producción de carne. Una parte está destinada al consumo propio y otra cantidad para la venta, ya sea en pie o carneado. Para determinar la producción de carne es necesario registrar el número de animales que el año anterior han sido destinados a la producción de carne y registrar esta información en una planilla de la encuesta (Cuadro 20).

En la tropa de referencia, se extraen anualmente para carne 28 animales (17.5% del total de la tropa o tama), de los cuales 12 son animales jóvenes (42.9%) y 16 son animales adultos (57.1%). Del total de animales para carne, el 25% son para consumo propio y el 75% para la venta.

#### 3.3.2 Peso de carcasa

Posteriormente es necesario registrar el peso de carcasa en función de la edad de los animales; así como también el peso corporal en pie (Cuadro 21).

Sobre la base de esta información, la cual debe ser compatibilizada con información secundaria, se procede a la estimación del volumen de carne producida en cada unidad productiva.

#### 3.3.3 Volumen de producción de carne

Considerando que anualmente se extraen 28 animales, de los cuales 12 son jóvenes y 16 son adultos y el peso de carcasa en animales jóvenes es de 28 kg y en animales adultos 35 kg, el productor de referencia (Mario Mamani), obtiene anualmente un volumen de carne de 896 kg. De este volumen total una parte corresponde a consumo (224 kg) y otra parte es para la venta (672 kg).

Efectuando el mismo procedimiento de cálculo para las tropas de las demás familias de la localidad de Sayhuaña, se puede estimar el volumen de producción de carne en toda la estancia de Sayhuaña (Cuadro 22).

**Cuadro 19.** Volumen estimado de producción de fibra en la localidad de Sayhuaña.

Nº	Nombre	Nº llamas	Llamas esqui- ladas (número)	Peso vellón por animal (kg)	Total fibra (kg)
1	Julio Fernández	139	13	2	26
2	Mario Mamani	160	14	2	28
3	Pedro Condori	140	13	2	26
4	José Quispe	110	10	2	20
5	Juan Maldonado	89	8	2	16
6	Hercilia Maldonado	110	10	2	20
7	Gastón Guardia	100	9	2	18
8	Serafín Montaña	90	8	2	16
9	Ceferina Calle	100	9	2	18
10	Margarita Fernández	120	11	2	22
11	Carlos Maldonado	96	9	2	18
12	Pedro Quispe	52	5	2	10
13	Esteban Layme	28	3	2	6
14	Francisco Fernández	32	3	2	6
<b>Total</b>		<b>1366</b>	<b>125</b>		<b>250</b>

**Cuadro 20.** Cantidad de animales destinados a producción de carne.

Destino	Forma	Edad	Bovino	Ovino	Llama	Alpaca	Total
Consumo	Carneado	Joven			2		
		Adulto			5		
Venta	Pie	Joven			10		
		Adulto			7		
	Carneado	Joven					
		Adulto			4		
<b>Total</b>					<b>28</b>		

**Cuadro 21.** Peso de animales en pie y en carcasa según edad.

Forma	Edad	Bovino	Ovino	Llama	Alpaca	Total
Pie	Joven			50 kg		
	Adulto			75 kg		
Carneado	Joven			28 kg		
	Adulto			35 kg		

**Cuadro 22.** Volumen estimado de producción de carne en la localidad de Sayhuaña.

Nº	Nombre	Nº de llamas	Llamas extraídas (número)	Tipo de llamas	Nº según tipo	Peso de carcasa (kg)
1	Julio Fernández	139	24	Jóvenes	10	280
				Adultas	14	490
2	Mario Mamani	160	28	Jóvenes	12	336
				Adultas	16	560
3	Pedro Condori	140	25	Jóvenes	11	308
				Adultas	14	490
4	José Quispe	110	19	Jóvenes	8	224
				Adultas	11	385
5	Juan Maldonado	89	16	Jóvenes	7	196
				Adultas	9	315
6	Hercilia Maldonado	110	19	Jóvenes	8	224
				Adultas	11	385
7	Gastón Guardia	100	18	Jóvenes	8	224
				Adultas	10	350
8	Serafín Montaña	90	16	Jóvenes	7	196
				Adultas	9	315
9	Ceferina Calle	100	18	Jóvenes	8	224
				Adultas	10	350
10	Margarita Fernández	120	21	Jóvenes	9	252
				Adultas	12	420
11	Carlos Maldonado	96	17	Jóvenes	7	196
				Adultas	10	350
12	Pedro Quispe	52	9	Jóvenes	4	112
				Adultas	5	175
13	Esteban Layme	28	5	Jóvenes	2	56
				Adultas	3	105
14	Francisco Fernández	32	6	Jóvenes	3	84
				Adultas	3	105
<b>Total</b>		<b>1366</b>	<b>241</b>			<b>7707</b>

## Referencias sugeridas

Rodríguez, T. 1989. Elaboración del Proyecto Núcleos de Desarrollo de Camélidos. Junta Nacional de Acuerdo de Cartagena JUNAC. La Paz, Bolivia.

Rodríguez, T. 1995. Proyecto de Desarrollo Agropecuario del Noroeste de la Provincia Los Andes. SUDEPIA. Embajada de Dinamarca. La Paz, Bolivia.

Iñiguez, L., Alem, R., Tejada, E., Rodríguez, T., Lara, R. 1995. Propuesta para el Proyecto Camélidos - Potosí. Proyecto Quinoa Potosí (PROQUIPO - FIDA). Potosí, Bolivia.

Rodríguez, T. 1996. Plan de Desarrollo de la Producción de Camélidos para la Provincia Saucarí-Oruro. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), Unidad Ejecutora del Proyecto Camélidos (UNEPICA), Honorable Alcaldía de Saucarí. Oruro, Bolivia.

Iñiguez, L., Rodríguez, T., Sánchez de Lozada, D., Sánchez de Lozada, R. 1997. Estudio Base sobre la Producción de Camélidos en Bolivia. Unidad Ejecutora del Proyecto Camélidos (UNEPICA), Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Oruro, Bolivia.

### Anexo 1. Número de cabezas de camélidos según encuesta y verificación de campo.

Nº	Nombre	Camélidos según encuesta	Número según verificación de campo	Relación	Factor de ajuste	Número corregido de cabezas
1	Julio Fernández C.	120	130	130/120		139
2	Mario Mamani V.	140	160	160/140	1.14	160
3	Pedro Condori P.	120	140	140/120	1.17	140
4	José Quispe P.	90	110	110/90		114
5	Juan Maldonado M.	70	90	90/70		89
6	Hercilia Maldonado M.	85	110	110/85	1.29	110
7	Gastón Guardia C.	80	100	100/80	1.25	100
8	Serafín Montaña V.	70	90	90/70	1.29	90
9	Ceferina Calle Q.	85	100	100/85	1.18	100
10	Margarita Fernández C.	90	120	120/90	1.33	120
11	Carlos Maldonado M.	80	95	95/80		102
12	Pedro Quispe P.	30	45	45/30		52
13	Esteban Layme V.	15	28	28/15	1.90	28
14	Francisco Fernández C.	20	32	32/20	1.60	32
<b>Total / Promedio</b>		<b>1095</b>	<b>1350</b>		<b>1.35</b>	<b>1376</b>