

Título:

Propuesta de un matadero de alpacas y planta de elaboración de charqui mediante el uso de las tecnologías apropiadas para el distrito de Cotaruse (departamento de Apurimac, Perú).

Autor/a: Isabel Boronat Gil

Universidad de Valladolid

Tutor/a: Javier Mateo Oyagüe

Curso 2012-13

Máster en Cooperación Internacional para el Desarrollo



Resumen

El deterioro de los recursos naturales y la falta de seguridad alimentaria revelan una compleja problemática en el medio rural, en el que la sociedad campesina juega un papel determinante. En las zonas más elevadas de los Andes la crianza de alpacas constituye la principal actividad agraria. Los campesinos son mayoritariamente indígenas y viven con deficiencias en los servicios básicos y una grave carencia económica. El objetivo general del presente trabajo es contribuir al desarrollo sostenible de la actividad alpaquera en el departamento de Apurímac (Perú). Se ha llevado a cabo un diagnóstico departamental de la situación de los productores y la producción de carne de alpacas, utilizando fundamentalmente información del proyecto de cooperación internacional con acrónimo PAQOCHA, en el que se enmarca este trabajo fin de máster (TFM). Dicha información ha sido directamente obtenida de la ONGD Soluciones Prácticas en Perú, que gestiona el proyecto. También se han analizado estrategias de desarrollo del sector alpaquero propuestas por diversos organismos. A partir del diagnóstico y del estudio de información adicional: proyectos locales relacionados, normativas y documentos específicos, se ha obtenido como resultado entregable del TFM un diseño de las instalaciones de un matadero de alpacas con sala de despiece y sala de elaboración de charqui, utilizando tecnologías apropiadas para la zona (Apurímac), que pueda servir como referencia relevante para la posible construcción de una instalación de este tipo en el distrito de Cotaruse (perteneciente a Apurímac), posibilidad que actualmente está siendo valorada conjuntamente por diversos agentes locales.

Palabras clave:

Seguridad alimentaria, Soberanía alimentaria, Tecnologías apropiadas, Desarrollo rural, Derivados cárnicos, Población andina.

ÍNDICE

I.	JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO: RELACIÓN CON OBJETIVOS Y COMPETENCIAS DEL MÁSTER	3
II.	DELIMITACIÓN DEL PROYECTO Y DISEÑO METODOLÓGICO	5
	1. Ámbito geográfico	5
	2. Concepción del proyecto	8
	3. Fuentes de información	10
	4. Procedimiento seguido para la obtención del diseño de matadero de alpacas, sala de despiece y planta de procesado de charqui	11
III.	FUNDAMENTOS TEÓRICOS, REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	13
	1. Generalidades sobre la producción de alimentos y el desarrollo humano	13
	2. Los Andes y la población rural alto andina peruana	16
	3. La cría de alpacas en la región alto andina peruana	19
	4. La carne de alpaca	21
	5. El charqui de alpaca	25
IV.	SITUACIÓN DEPARTAMENTAL (APURIMAC) DE LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE LA CARNE DE ALPACA	28
V.	DISEÑO APROPIADO DE INSTALACIONES PARA LA OBTENCIÓN DE CARNE DE ALPACA Y ELABORACIÓN DE CHARQUI	36
	1. Objetivos	35
	1.1. Objetivo general	35
	1.2. Objetivos específicos	35
	2. Destinatarios	35
	3. Ubicación	35
	4. Proceso productivo	35
	4.1. Operaciones en el sacrificio	36
	4.2. Operaciones en la sala de despiece	41
	4.3. Elaboración del charqui	43
	5. Diseño de instalaciones	50
	5.1. Localización	50
	5.2. Matadero	55
	5.3. Planta de elaboración de la carne fresca de alpaca y el charqui	55
	5.4. Secadero solar	59
VI.	RECOMENDACIONES	60
VII.	BIBLIOGRAFÍA	62
VIII.	ANEXOS	72

I. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO: RELACIÓN CON OBJETIVOS Y COMPETENCIAS DEL MÁSTER.

Realizando una retrospectiva de todo lo abordado en el Máster, la pobreza conserva aún un rostro rural, y la economía y la sociedad campesinas cumplen una función vital en el proceso de desarrollo y en el bienestar de toda la población. Las actuales preocupaciones por el calentamiento global, la crisis alimentaria, los organismos genéticamente modificados, las tecnologías de producción apropiadas, la biodiversidad, la soberanía y seguridad alimentaria, los biocombustibles, la pobreza rural y las migraciones internacionales, entre otras, revelan la importancia de la problemática agraria y rural. Con el presente trabajo, se muestra un ejemplo más de algunas de las carencias que sufre la población rural, como son la falta de seguridad alimentaria o de tecnologías apropiadas para la producción y comercialización de alimentos, considerados como pilares fundamentales para alcanzar la igualdad social y el desarrollo local.

El sustento de la población andina se basa en la actividad agropastoral de zonas semiáridas, elevadas, con gran variedad microclimática y de ecosistemas. En las zonas más elevadas la crianza de alpacas constituye la principal actividad agropecuaria. La producción de alpacas y su aprovechamiento cuenta con un alto grado de interés para la sostenibilidad ambiental, social y económica, asociado a su carácter tradicional y étnico/regional. Sin embargo, no termina de ser exitosa para los pequeños productores, que viven en áreas aisladas, con grandes precariedades en servicios básicos (educación, salud e infraestructuras) y carencia de dinero, muchos de ellos bajo el umbral de la pobreza.

La intervención de las instituciones públicas y privadas, mediante diferentes programas, para potenciar el sector de los camélidos en la zona alto andina, aunque existente en las últimas décadas, no ha sido capaz de generar un sistema eficiente en el sector, lo que se atribuye a la idiosincrasia del pueblo andino, la falta de continuidad de las acciones, a la deficiente gestión de los recursos y al débil liderazgo de los responsables de los programas.

El departamento de Apurímac (a dónde se dirige el presente trabajo) es el cuarto productor de alpacas a nivel nacional. Sin embargo, muestra bajos valores en indicadores productivos y reproductivos de la actividad ganadera, escasa organización en la comercialización de las alpacas y sus productos (fibra y carne) y baja tecnificación en la obtención de carne y derivados, lo que resulta determinante en los bajos ingresos económicos derivados de la producción de alpacas.

En Apurimac se viene desarrollando un proyecto de cooperación internacional para fomentar la organización, la calidad de la asistencia técnica e innovación de la actividad alpaquera, con miras a su desarrollo sostenible (proyecto PAQOCHA). En la estela de este proyecto, como actividad adicional, y en colaboración con la contraparte local (ONGD Soluciones Prácticas de Perú) ha surgido el presente trabajo fin de máster (TFM). Su finalidad es ofrecer una propuesta tecnológica para ser valorada por organismos y productores locales, que consiste en el diseño de un matadero de alpacas, con salas de despiece y de elaboración de charqui (producto de carne de salada y seca) apropiado para la zona.

El TFM pretende contribuir a la optimización de la producción y productividad de la crianza de alpacas con tecnologías apropiadas y poder mejorar así la calidad de vida de los productores de alpaca de la zona alto andina. Específicamente, después de analizar cuidadosamente las características de la producción de alpacas y carne en la zona, se diseña un matadero de alpacas y las correspondientes salas de despiece y elaboración del charqui. Estas instalaciones presentan un alto grado de interés para la población de Apurimac (y probablemente del resto de la zona alto andina), pues posibilita el aumento de la calidad de la carne y el charqui, a la vez que facilita su comercialización. Se potencia el mercadeo, por una parte el mercado local y por otra parte la apertura a otros mercados: mercados cercanos, restaurantes, e incluso grandes plazas de mercadeo de las grandes ciudades.

II. DELIMITACIÓN DEL PROYECTO Y DISEÑO METODOLÓGICO.

II.1 Ámbito geográfico.

El TFM está dirigido al Departamento de Apurímac en el sur de Perú (Figura 1), más concretamente a un distrito de la Provincia de Aymaraes: Cotaruse. Apurímac tiene 20.895 km² y 419 mil habitantes (20,1 habitantes por km²). Está dividido en siete provincias (Figura 2) y en 77 distritos provinciales.

Figura 1: Mapa de Perú



Figura 2: Provincias de Apurímac.



Fuentes: <http://jemma5.wordpress.com/> y <http://www.tourenperu.com/provinciasdeapurimac.php>

La mitad de la población de Apurímac, aproximadamente, está en edad activa laboral (entre 15 a 65 años). El PIB per cápita es de 470 dólares americanos anuales y el IDH de 0,488. Es la cuarta región más pobre del país, con un 65 % de la población en estado de pobreza y más de un 30 % en estado de pobreza extrema (MINCET, 2006). La actividad productiva-económica principal es el sector servicios (comercio, hoteles, transporte, servicios públicos...), seguido por la agricultura, donde destaca la ganadería, la construcción y la minería (Tabla 1). Esta última ha crecido en los últimos años por aumentar los niveles de extracción (MINCET, 2006). El clima varía según la altitud, siendo cálido y húmedo en el fondo de los cañones profundos, templados y secos en la altitud media y frío y muy secos en la alta montaña.

La capital de la Provincia de Aymaraes es Abancay, que está ubicada a 907 km de Lima, 1026 de Arequipa, 198 km de Cusco, 604 km de Ica, 587 km de Puno y 1310 km de Tacna. Los

principales centros económicos de Aymaraes son Abancay y Andahuaylas. Los sectores económicos productivos mayoritarios son el minero-metalúrgico y el agropecuario-agroindustrial.

Tabla 1. Producto bruto interno en la región de Apurímac por sectores, años 2000 y 2005.

Sector	2000	2005	% para 2005
Servicios	339	360	53.8
Agricultura	209	152	22.7
Construcción	68	75	11.2
Manufactura	4	7	1.0
Pesca			0.0
Minería	17	75	11.2

Fuente: MINCETUR (2006)

El congreso de la República aprobó la creación política del distrito de Cotaruse en 1914, en la provincia de Aymaraes, bajo la administración del gobierno regional de departamento de Apurímac. Cotaruse, con 1.749,83 km², representa algo más del 40% de la superficie de Aymaraes (Figura 3) y, aunque siendo el distrito más grande, sólo representa un 13,6% del total de la población. Tiene una altitud comprendida entre los 3.248 hasta los 5.500 m.s.n.m. Está situado entre las regiones naturales de Quéchua, Suni y Puna. Su climatología presenta dos estaciones climáticas bien definidas: El estío, entre abril y octubre, caracterizada por días soleados, noches muy frías y ausencia de lluvias y la época lluviosa, entre noviembre y marzo, con precipitaciones notables (generalmente más de 1.000 mm). La oscilación térmica a lo largo del día es muy extrema; es común contar con temperaturas de hasta 24 ° C al mediodía y de -3 ° C promedio de madrugada.

Figura 3: Localización del distrito de Cotaruse dentro de los 17 distritos de Aymaraes.



Fuente: <http://www.e-peru-tours.com/travel-guide/peru-pictures-map-aymaraes.html>

La población de Cotaruse es de 4.049 habitantes (60 % varones y 40 % mujeres) y la densidad de población de 2,31 habitantes/km² (INEI, 2007). El distrito de Cotaruse cuenta con ocho comunidades: Cotaruse, Pampamarca, San Miguel de Mestizas, Iscahuaca, Pisquicocha, Ccellopampa, Totorá y Lahualahua. Cotaruse es la capital del distrito (donde se ubica la municipalidad) y tiene unos 1600 habitantes. Por la localidad de Cotaruse pasa la carretera asfaltada que lo comunica con las ciudades como Cusco–Abancay–Chalhuanca–Nazca–Ica–Lima. También por dicha localidad pasa el río Cotaruse (Figura 4). La localidad de Cotaruse está ubicada en el corredor económico Abancay-Nazca, articulado por la carretera antes mencionada (Gobierno Regional de Apurímac, 2010). La distancia entre Cotaruse y Abancay, capital de la provincia es de 141 km).

Figura 4. Localidad de Cotaruse, capital del distrito de Cotaruse.



Fuente: <http://lugaresquever.com/s?as=foto&fp=86830241>

La actividad productiva y económica principal del distrito de Cotaruse es la cría de alpacas. El 76,5 % de la superficie del distrito se destina a la actividad agropecuaria. La mayor parte de la misma es zona de pastos de calidad media-baja y el resto zona mixta de cultivo asociado con pastos (MDC, 2005). De la parte no productiva, el 16,5 % del distrito es zona de protección y conservación ecológica, el 7,3 % es zona de recuperación ecológica (por sobrepastoreo o daños derivados de la actividad minera) y el 0,1 % está ocupada por los centros poblados. Las comunidades campesinas del distrito afrontan diversos problemas relacionados con la tenencia de tierras, pobreza y degradación de los recursos naturales como el suelo y el agua (MDC, 2005).

II.2. Concepción del proyecto.

En enero de 2013, se decidió (estudiante y tutor) buscar la colaboración de una ONGD especializada en “tecnologías apropiadas” en el sector agroalimentario con el propósito de realizar un TFM dirigido a una población y necesidades específicas. Se enviaron correos electrónicos a diversas ONGD y universidades (Fundación Acción Geoda, Universidad Agraria la Molina, Soluciones Prácticas) planteándoles la posibilidad de colaboración.

A partir de las amables respuestas recibidas, se decidió colaborar con Soluciones Prácticas (*Practical Action*) en Perú por atender positivamente a la propuesta planteada, ser una ONGD que fue pionera y especializada en tecnologías apropiadas aplicadas al desarrollo, la pertinencia de los planteamientos de la colaboración y la sensación percibida de viabilidad operativa. La persona de contacto de la contraparte local ha sido Roberto Montero Palacios, Gerente del Programa Sistemas de Producción y Acceso a Mercados de la ONGD. Con él ha existido un intercambio de información continuada a lo largo del TFM por medio de internet.

Soluciones Prácticas propuso tres temas a elegir: carne de alpaca y derivados, derivados de la quinua y producción de queso andino, todos en la zona alto andina peruana. En febrero de 2013 se decidió realizar el TFM sobre la obtención de carne de alpaca y elaboración del charqui, pesando en la decisión la experiencia previa que tiene el tutor del TFM en dicho tema.

El TFM se articuló con dos proyectos de desarrollo en los que interviene de forma directa o indirecta Soluciones Prácticas sobre producción alpacas. El primero es un proyecto de cooperación internacional para desarrollo titulado “Organización de un sistema de innovación y extensión agraria para el desarrollo sostenible de la actividad alpaquera en la macro región Apurímac - Ayacucho” – PAQOCHA” (acrónimo PAQOCHA, que significa alpaca en quechua; <http://www.solucionespracticas.org.pe/proyectos/presentacion-paqocha.pdf>), gestionado por Soluciones Prácticas. Este proyecto fue iniciado en octubre de 2010 y termina en 2013. Cuenta con financiación de la Unión Europea (aproximadamente 1 millón de euros) y la colaboración de la Red de Municipalidades Urbanas y Rurales del Perú (REMURPE).

La justificación del proyecto se basa en las demandas de la población campesina dedicada a la crianza de camélidos en cuatro provincias de la sierra sur: Antabamba y Aymaraes en Apurímac; y Lucanas y Parinacochas en Ayacucho. La situación local se caracteriza por bajos niveles de producción, productividad e ingresos, con persistencia de altos niveles de pobreza extrema. En la esfera productiva, existen deficiencias en la cantidad y calidad de los pastos disponibles, en infraestructura productiva, en las técnicas de manejo ganadero y en la provisión de servicios de sanidad animal. Los objetivos de dicho proyecto son contribuir a un mayor grado de seguridad alimentaria en las familias campesinas locales que dependen de la crianza de alpacas mediante i) la mejora de la producción de alpacas, ii) la promoción de servicios de asistencia técnica, iii) el fortalecimiento de los gobiernos locales en la planificación del desarrollo rural y iv) la promoción de la actividad ganadera de alpacas. También busca la creación de una organización macro-regional de criadores de alpacas y llamas, vinculada a las mesas técnicas regionales de productos de camélidos sudamericanos.

El segundo es un proyecto de negocio rural titulado "Mejoramiento de crianza y comercialización de alpacas de la asociación de productores alpaqueros del Barrio Huinchulla Pampamarca Distrito de Cotaruse, Provincia de Aymaraes, Región Apurímac", presentado un grupo asociado de 17 productores de alpacas bajo la asesoría del consultor Mauro Willmer Moscoso Rantes, en octubre de 2011, al programa de Apoyo a las Alianzas Rurales Productivas de la Sierra (ALIADOS), del Ministerio de Agricultura (Moscoso, 2011). El proyecto, que ha sido aprobado y está en proceso de ejecución, tiene como objetivo el incremento de producción y comercialización de carne de alpaca de la asociación de productores y una de sus metas es adecuar o construir un matadero.

Entre las partes implicadas (contraparte local, tutor y estudiante) y teniendo en cuenta los proyectos mencionados se definió el TFM con el objetivo específico de contribuir a la mejora del mercado de la carne de alpaca y obtener un producto entregable consistente en una propuesta integrada de un matadero de alpacas, sala de despiece y procesado de charqui con secadero solar, apropiada para las asociaciones de alpaqueros interesadas en el desarrollo del negocio de carne de alpaca en la zona de Apurímac. El propósito de esta propuesta es servir de referencia para su consideración y potencial uso/explotación por organizaciones asociativas de productores de alpaca, con involucración del Gobierno Local en cuanto a subvenciones para la construcción, adecuación de infraestructuras y prestación de servicios correspondientes.

II.3. Fuentes de Información.

Para realizar el TFM se ha llevado a cabo una búsqueda bibliográfica extensa. Son diversos los trabajos y documentos bibliográficos consultados para realizar el diagnóstico en la zona y la propuesta tecnológica, siendo los más representativos los siguientes:

● Documentación específica de los proyectos PAQOCHA y asociación de productores de Pampamarca:

- Estudio de las capacidades en la comercialización de fibra de alpaca, pieles y charqui (Consultoría técnica; Aréstegui, 2011a y b).
- Boletines informativos del proyecto
<http://www.solucionespracticas.org.pe/publicacionessp>.
- Consultoría de línea base del proyecto (Soluciones Prácticas, 2010).
- Desarrollo participativo de tecnologías de preparación de charqui (Huarabaya, 2012).
- Proyecto de negocio de la asociación de productores alpaqueros de Pampamarca (Moscoso, 2011).

● Planes de desarrollo y censos del sector de camélidos sudamericanos:

- Plan Estratégico Regional de Exportación Región Apurímac (MINCETUR, 2006).
- Plan Regional de Desarrollo Concertado de Apurímac 2021 (Gobierno Regional de Apurímac, 2010).
- Plan Estratégico Nacional de Desarrollo del Subsector de Camélidos sudamericanos (MINAG, 2012).

● Normativa y recomendaciones técnico-sanitarias de obtención y preparación de carne y derivados:

- Directrices para el sacrificio, corte de carne y procesado (FAO, 1991).
- Norma técnica peruana sobre prácticas de higiene en carne fresca (INDECOPI, 2001).
- Guía de buenas prácticas para la industria cárnica (FAO, 2004).
- Código de prácticas de higiene para la carne (*Codex Alimentarius*, 2005).
- Bienestar animal en el sacrificio de animales terrestres (OIE, 2012).
- Reglamento Sanitario del Faenado de Animales de Abasto, Perú (Presidencia de la República, 2012).

- Diseño de mataderos y plantas de elaboración de derivados cárnicos a pequeña escala:
 - Limpieza y desinfección de mataderos (Skaarup, 1985).
 - Manual para el sacrificio de pequeños rumiantes en países en desarrollo (Clottey, 1985).
 - Manual de métodos simples de conservación de la carne (FAO, 1990).
 - Manual para la instalación de un pequeño matadero modular (Quiroga y García, 1994).
 - Directrices para el sacrificio humanitario de animales (Chambers y Grandin, 2001).
 - Implementación de mataderos. Opciones y diseños básicos para mataderos pequeños (Heinz, 2008).

- Documentación técnica y normativa específica de carne de alpaca:
 - Manual sobre carnes de camélidos y su industrialización rural (Capítulo del libro Tecnología e industrias cárnicas en el medio rural (Tellez, 1992).
 - Situación de los camélidos sudamericanos en Perú (FAO, 2005).
 - Norma técnica peruana sobre las carcasas y carnes de alpacas (INDECOPI, 2005)
 - Norma europea sobre despiece de alpacas (UNECE, 2008).
 - Norma técnica peruana sobre charqui (INDECOPI, 2006).
 - Manual de la carne de alpaca y procesamiento de charqui (Mateo et al., 2010).
 - Tesis doctoral sobre caracterización de la carne y charqui de alpaca (Salvá, 2010).

Además se ha interactuado directamente con la contraparte local vía Internet cuando se han detectado necesidades de información, revisión, consulta o discusión de puntos de vista. También se ha recibido apoyo consultivo de las profesoras Bettit Karim Salvá Ruíz y Daphne Doris Ramos Delgado, de la Universidad Agraria la Molina y de la Facultad de Veterinaria Universidad Mayor Nacional de San Marcos (Lima), respectivamente.

II.4. Procedimiento seguido para el diseño de matadero de alpacas, sala de despiece y procesado de charqui

A partir de las fuentes de información pertinentes, la primera actividad del trabajo ha sido realizar un diagnóstico específico local de la situación de la producción y comercialización de la carne de alpaca y sus derivados.

En segundo lugar, en base al diagnóstico y usando fuentes de información técnicas, poniendo en valor el concepto de tecnologías apropiadas, se procedió al diseño del

matadero de alpacas, la salas de despiece y de procesado de charqui. Todo ello a pequeña escala y teniendo en cuenta la realidad productiva, organizativa, técnica y económica.

III. FUNDAMENTOS TEÓRICOS, REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

III.1. Generalidades sobre la producción de alimentos y el desarrollo humano.

La producción, procesado, distribución, preparación y consumo de alimentos conforman las cadenas o sistemas alimentarios (Sobal et al., 1998). La producción de alimentos proporciona medios de sustento a más del 40 % de la población mundial (ONU, 2012). Es una fuente importante de ingresos y empleo en zonas donde hay disponibilidad de recursos productivos (tierras, agua, tecnología, capital...) y presenta un gran potencial en la mejora de los niveles de seguridad alimentaria y bienestar en regiones empobrecidas (Battcock y col., 1998; ONU, 2011).

De la mano del desarrollo de la tecnología industrial (industrialización) los sistemas alimentarios han experimentado profundos cambios a lo largo de la historia, que actualmente se dirigen de manera especial hacia el aumento en la durabilidad de los alimentos y su mayor presencia y disponibilidad en los grandes mercados (Thompson y Cowan, 1995). Rosset (2003) señala que el modelo industrial alimentario dominante se caracteriza por los monocultivos, la gran escala, el libre comercio (de alimentos y tierra) y el mercadeo internacional, la eficiencia y la productividad, la privatización y por último, las retribuciones bajas de productores y trabajadores del campo. Este modelo de industrialización presenta diversos problemas en el desarrollo humano (Lang, 1999; OMS, 2005; Schneider, 2008) de índole nutritivo (obesidad, enfermedades cardiovasculares, etc.), medioambiental (pérdida de biodiversidad, contaminación, etc.) y socio-cultural (pérdida de valor de alimentos locales, pobreza en el medio rural, etc.).

Recientemente se ha producido un incremento considerable en el precio de los alimentos que afecta dramáticamente a las poblaciones más vulnerables (FAO, 2011). Actualmente vivimos una situación de crisis alimentaria global prolongada y constatada por el hecho de que 870 millones de personas en el mundo (una de cada ocho) padecen hambre (FAO, 2012). El 90 % de las personas con hambre no tienen suficientes capacidades para producir o acceder a los alimentos o utilizarlos de forma apropiada, por lo que no tienen seguridad alimentaria y se viola su derecho a la alimentación (Golay y Özden, 2005; FAO, 2006; Holt-Giménez, 2009). Más de la mitad de los hambrientos viven en el medio rural y dependen de la agricultura y/o pesca a pequeña escala. Las razones específicas de su situación son los escasos beneficios obtenidos por su actividad (bajo precio de los productos obtenidos, pequeño tamaño de sus parcelas o la no tenencia de tierras, la mala calidad de los terrenos,

la escasez de agua, el agotamiento de los caladeros), el limitado acceso a la tecnología, a los créditos y/o a los mercados o el elevado precio de los alimentos que necesitan comprar (ONU, 2011; Echeverría, 2000).

El crecimiento previsto de la población mundial, que para 2050 será de 9.100 millones de personas, plantea un problema adicional a la seguridad alimentaria mundial (FIDA, 2011). El crecimiento supone un incremento en demanda de alimentos que en los países en desarrollo podría llegar a duplicarse de aquí a 2050 (FIDA, 2011; ONU, 2012). Mientras tanto, la capacidad de la tierra para incrementar la producción de alimentos presenta diversos problemas de base. Alrededor del 40 % de las tierras cultivables del mundo está degradada en mayor o menor medida, grandes extensiones de tierras de cultivo se están destinando a fines distintos de la producción agrícola y el cambio climático amenaza con seguir reduciendo la superficie de tierras aptas para el cultivo. Por otra parte, es previsible que las temperaturas extremas, las sequías e inundaciones consecuentes al cambio climático, afecten negativamente a la disponibilidad de agua para consumo y riego (Allouche, 2011). Finalmente, se están esquilmando irreversiblemente muchos caladeros de forma que el conjunto de la fauna marina se encuentra en una situación de auténtico peligro (Worm et al., 2006),

Ante esta situación y con vías a conseguir la seguridad alimentaria mundial surgen dos planteamientos principales, uno basado en la productividad y otro basado en la adaptación del sistema alimentario al medio ambiente (Freibauer, 2011). El primero confía en que el desarrollo tecnológico podrá satisfacer las necesidades de alimentos de la población y resolver los problemas medioambientales generados por los procesos industriales. El segundo admite que la tierra no tiene capacidad para proporcionar la demanda futura de alimentos ni de solucionar los problemas medioambientales asociados a su producción e industrialización y aboga por cambios en las actitudes y actividades humanas como la reestructuración de los mercados, reducción de insumos productivos y conservación de la biodiversidad. Muchas corrientes o movimientos incluidos en el segundo planteamiento están focalizados en la importancia del medio rural dentro del sistema alimentario, e incluyen medidas para el fomento de la sostenibilidad, la igualdad social, el desarrollo local o el consumo responsable (Halfacree, 2007; Murphy et al., 2009; McIntyre y Bordeau, 2011; Desmariais, 2012; Reynolds 2012; Smith et al., 2013). Entre esas corrientes y teniendo en cuenta el tema del presente TFM cabe detenerse brevemente en dos de ellas: las tecnologías apropiadas y la soberanía alimentaria.

El concepto de tecnologías apropiadas o intermedias, fue introducido por el economista Schumacher en los años 1970 con el objetivo de defender las tecnologías dirigidas específicamente a unidades productivas de pequeña escala y con un alto componente humano (Schumacher, 1973). Las tecnologías apropiadas se caracterizan por su adecuación a los diferentes lugares y circunstancias, el empleo de mano de obra y recursos locales, la sostenibilidad y el respeto cultural y social (Murphy et al, 2009). En el contexto de la cooperación internacional, muchos actores entienden que el desarrollo de las tecnologías apropiadas es un asunto de interés principal para el desarrollo de las comunidades (Kaplinski, 2011). Una de las ONGD que se fundamenta en el desarrollo de las tecnologías apropiadas es *Practical Action* o Soluciones Prácticas en español (<http://practicalaction.org>), anteriormente Intermediate Technology Development Group (ITDG), que fue fundada en 1964 por Schumacher y que trabaja en la producción de alimentos, los mercados, el agua y la energía, y de ahí, que el presente trabajo se haya realizado en colaboración con (y dirigida a) la sede de Soluciones Prácticas en Perú.

En cuanto a la soberanía alimentaria, el concepto surge en los años 1990 de la Vía Campesina (movimiento campesino internacional; <http://viacampesina.org/es/>) como un enfoque para abordar los problemas del hambre y la desnutrición, el desarrollo rural, la integridad ambiental y los medios de vida sostenibles (Windfuhr y Jonsén, 2005). Denuncia y busca alternativas a los efectos negativos que tienen sobre el medio rural la liberalización de los mercados agrícolas y la concentración de la producción en manos de unos pocos (Whittman et al, 2010). Efectos como las limitaciones técnicas de la producción a pequeña escala (la investigación agrícola está dirigida principalmente a los cultivos comerciales), poca atención política hacia los campesinos (inseguridad en la tenencia de tierras, acceso restringido a recursos como capital...) y distorsiones de mercado (Windfuhr y Jonsén, 2005). Ante esta situación, reclama mayores derechos de los campesinos a controlar los recursos naturales (tierra, agua, semillas...), reducir las distancias entre consumidores y productores (mercados locales) y plantear el igualitarismo como requisito para establecer las bases de una adecuada política alimentaria (Whittman et al, 2010).

III.2. Los Andes y la población rural alto andina peruana.

La cordillera de los Andes es una cadena montañosa de Sudamérica que atraviesa Argentina, Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador, Perú y parte de Venezuela, con una altura media que supera los 4000 msnm. La cordillera se divide en Andes septentrionales, centrales y meridionales, que presentan distintas características macroecológicas. La sierra andina en

Perú forma la mayor parte de los Andes centrales (Figura 5) y presenta una climatología semiárida con condiciones ecológicas muy diversas al variar considerablemente con la latitud, longitud, altitud y orientación. La región alto andina se corresponde con la zona de tierras altas, generalmente por encima de los 3.000 msnm.

Figura 5. Mapas de Perú, mapa político (derecha) y mapa donde se marca en oscuro la región alto andina.



Fuente: <http://www.viajejet.com/mapa-%E2%80%93-peru/mapa-politico-del-peru> y Tapia (2000)

Las condiciones climatológicas en el altiplano andino son severas, con temperaturas medias anuales (en función de la altitud) entre 6,5 y 14 °C – por encima de los 4000 msnm hiela durante 11 meses al año. Las tierras cultivables de la zona son comparativamente pocas frente a las grandes extensiones de pastos nativos, que pueden ser de tres tipos: tolares, muy secos y escasa vegetación; pajonales, secos con hierbas altas y bofedales, húmedos, con hierba y otras plantas herbáceas. El ecosistema de estos pastos es frágil y la calidad del suelo está muy deteriorada en algunas zonas debido a la erosión, infertilidad de la tierra o sobrepastoreo (Mocaër, 2006).

La cosmovisión del pueblo alto andino está fuertemente ligado a la naturaleza: tierra, agua, paisaje, clima y seres vivos (Marglin, 1995; Boelens, 2013). La estructura espacial del cosmos está dividida en tres niveles: este mundo (*Kay pacha*), el mundo de arriba (*Hanaq pacha*) y el de abajo (*Ukhu pacha*). El primer nivel está formado a su vez por tres comunidades; los *Huacas* que son deidades (montañas, lagos, ríos, animales y plantas), los *Sallga* o elementos de la naturaleza (tierra, lluvia, animales, plantas...) y los *Runas* que son los humanos. La vida en “este mundo” y la sabiduría que implica la misma proviene del diálogo recíproco entre las deidades, la naturaleza y los humanos.

Tradicionalmente, el sustento de la población andina se ha basado (y aún se basa en gran medida) en la actividad agropastoral caracterizada por una gran interconexión entre los distintos microclimas y ecosistemas existentes. Cabe destacar la cultura de adaptación y conservación de las semillas, que ha hecho posible que hoy en día exista una gran biodiversidad (Ishizawa Oba, 2003). La actividad agropecuaria está ligada a la climatología, de forma que en altitudes elevadas ésta se basa únicamente en la cría de camélidos, pues la agricultura y la cría de otras especies no son viables. Una frase que caracteriza el espíritu alto andino es: *criar y dejarse criar* (Marglin, 1995). Es común escuchar a los criadores de alpacas decir que ellos crían a las alpacas de la misma manera que las alpacas les crían a ellos.

Actualmente, la población alto andina peruana (unos cuatro millones), está constituida en su mayoría por productores agropecuarios (comunicación personal, Roberto Montero, Soluciones Prácticas). La mayoría de estos se agrupan en comunidades campesinas indígenas. Las comunidades son grupos de familias que comparten un territorio con un sistema de tenencia y explotación del suelo comunal bajo normas establecidas por sus miembros y, en la mayoría de los casos, con reconocimiento gubernamental (Mocaër, 2006). La comunidad es responsable del manejo de la tierra y sus recursos naturales.

En las comunidades alto andinas se utilizan técnicas de producción tradicionales de bajo nivel tecnológico (SPAR, 2005). La producción es eminentemente mixta (agricultura y ganadería), aunque los campesinos del altiplano tienen mayor vocación ganadera. La agricultura de la zona alto andina se caracteriza por ser autóctona y adaptada a la zona (granos, tubérculos y raíces específicas), con prácticas de diferenciación de zonas ecológicas, rotación de cultivos, asociación de especies, uso de fertilizantes orgánicos, etc. (Tapia, 2000). La ganadería se basa principalmente en la producción mixta de alpacas, ovinos, vacunos y llamas (aunque en las zonas más elevadas solo es factible la cría de alpacas), con una alimentación basada en pastos naturales, cuya estabilidad productiva depende de las lluvias.

Aproximadamente el 70% de la población rural alto andina vive en situación de pobreza y se estima que 750 mil personas son extremadamente pobres (Kristjanson et al., 2007). Esta situación refleja los procesos de exclusión social, histórica y económica, que son endémicos y crónicos en Perú. La Tabla 2 muestra la desigual distribución de la riqueza entre la población urbana y rural. Cabe destacar los bajos ingresos del Departamento de Apurímac

(INEI, 2012), donde se ubica el presente proyecto, con una cuantía de 382,9 soles (1 sol peruano equivale a 0,3 euros).

Tabla 2. Ingreso mensual real promedio per-cápita según ámbito geográfico en PERÚ (soles).

	2007	2008	2009	2010	2011
Area de residencia					
Nacional	627,3	642,4	677,2	702,6	721,2
Urbana	772,7	779,6	814,5	836,3	850,3
Lima Metropolitana	887,7	889,9	932,2	933,1	943
Resto Urbano	688,9	699,6	729,8	766,6	784,2
Rural	253,4	279,9	303,2	327,4	349,8

Fuente: INEI (2012)

Las causas principales de la pobreza rural en los Andes según Soluciones Prácticas son: I) Bajo nivel de competitividad y rentabilidad agraria, por la baja productividad de los cultivos y la ganadería, debido a insuficientes niveles de innovación tecnológica; II) Limitado acceso a servicios básicos y productivos del pequeño productor agrario debido a niveles insuficientes de educación básica y técnica formal, con altos porcentajes de analfabetismo funcional, además de ausencia de servicios de asistencia técnica, capacitación y de articulación a mercados; III) Aprovechamiento no sostenible de los recursos naturales debido a los recursos naturales degradados y limitados (agua, tierra agrícola, pastizales); IV) Débil desarrollo institucional en el sector agrario, lo que, junto con la falta de comunicación de las zonas rurales con ciudades y mercados, produce altos costos de transacción para la formación y desarrollo de empresas rurales y la adopción de nuevas tecnologías.

La pobreza se traduce en altas tasas de desnutrición en la población infantil, migración temporal o definitiva de los jóvenes y varones jefes de familia a las grandes ciudades de la costa, y colonización de zonas de selva tropical en condiciones muy precarias, generando un cuadro de descapitalización de los medios de vida de la población rural, con degradación de los recursos naturales e inseguridad alimentaria.

Se han identificado dos aspectos clave para mejorar la producción y los ingresos de los campesinos pobres de los Andes: la mejora del manejo de los animales (concretamente la alimentación y la genética) y la diversificación de la producción ganadera en cuanto a especies y productos (Claveiras, 2002; Kristjanson et al., 2007). Otros aspectos importantes, detectados in situ por Kristjanson et al., son la mejora en el acceso a mercados, la búsqueda de trabajo fuera del campo, la creación de pequeños negocios o el asociacionismo. También

consideran importante facilitar el acceso a créditos, seguros agropecuarios, tecnologías apropiadas de producción y sistemas de seguridad social que protejan a los más débiles.

III.3. La cría de alpacas en la región alto andina peruana.

Perú cuenta con unos 3 millones de alpacas (85 % de la población mundial; COMEXPERU, 2005), localizadas principalmente en la zona alto andina entre los 3800 y 5000 msnm (principalmente en los departamentos de Puno, Cusco, Huancavelica y Arequipa). Las alpacas han sido y son un recurso de gran trascendencia social, económica y cultural, prácticamente el único medio de aprovechamiento de las extensas áreas de pastos situadas a más de 4000 msnm (FAO, 2005). Según sus características fenotípicas hay dos razas de alpaca, la Huacaya y la Suri (Figura 6). La primera es la dominante y ambas presentan un peso adulto promedio de 65 y 70 kg en hembras y machos (FAO, 2005).

Figura 6. Alpaca de raza Huacaya (izquierda) y de raza Suri (derecha).



Fuente: *Salvá (2009)*

En Perú, 180 mil familias (millón y medio de personas) se dedicaban en el año 2000 a la cría de alpacas (SPAR, 2005; MINAG, 2012). Una gran parte de las alpacas (un 80%) se crían en minifundios o pastos comunales mediante un sistema tradicional (de subsistencia), donde se emplean muy pocos insumos en el manejo de animales y pastos (FAO, 2005). Las alpacas proporcionan a los productores proteína alimentaria, energía calorífica, fertilizante orgánico (excrementos), abrigo, tracción animal, transporte, ahorro y seguridad. Su cría muestra una gran eficiencia en el uso de la tierra alto andina (FAO, 2005). De la alpaca, además, se obtienen beneficios económicos por venta del animal, de carne y derivados y fibra y derivados. Destaca el alto precio de la fibra en los mercados internacionales; en este sentido, la venta de fibra es la principal fuente de ingresos en la zona rural del altiplano. No obstante,

la carne y derivados así como la de la piel están mostrando una presencia creciente en los mercados.

El sistema de manejo tradicional es extensivo, basado principalmente en los pastos nativos, poco especializado, sin programas de selección genética, y presenta baja tasa de natalidad y elevada tasa de mortalidad infantil (Leon-Velarde e Izquierdo-Cadeno, 1993; FAO, 2005). Los pastos alto andinos presentan diversas limitaciones, como son su fragilidad ecológica y creciente deterioro, el sobrepastoreo o las inclemencias del tiempo, desencadenantes de escasez de alimento en los meses fríos (MINAG, 2012). La mujer juega un papel impotente en la cría tradicional de alpacas por su dedicación al pastoreo y vigilancia de los animales. El hombre apoya con las actividades de la esquila, parición y empadre, compartiendo las labores de pastoreo y encargándose de realizar el intercambio de mercaderías.

El tamaño de rebaño promedio es de 100 animales, con una proporción baja de animales hembras (sería deseable su aumento para aumentar la productividad), por la tendencia a mantener machos castrados como productores de fibra, cuya vida productiva puede llegar a 10 años, y un porcentaje de saca o renovación del rebaño anual también bajo (10-12%).

La mayoría de los pequeños productores de camélidos están en el entorno de la pobreza. Debido a la migración de los jóvenes, la edad media de los alpaqueros se está incrementando (MINAG, 2012) –casi el 50 % de los productores en Arequipa están en el rango de 45-64 años. Además, la capacidad organizativa, la capacitación y la capacidad de reinversión son muy débiles. Los actores de la cadena (productores, transformadores, industriales y artesanos) no están bien integrados. Hay una incipiente respuesta organizativa, orientada e impulsada por las instituciones descentralizadas del Estado, caracterizada por un enfoque microempresarial de la producción con el establecimiento de alianzas entre los sectores implicados en la cadena de valor. Los resultados de estas iniciativas no son contundentes: las políticas de desarrollo no son suficientes, los roles y funciones de los actores no están claros, los instrumentos de gestión sectoriales no son operativos y no perduran, y los fondos de inversión públicos o privados (de la actividad minera) tienen una gestión poco eficiente (Aréstegui, 2011b).

III.4. La carne de alpaca.

La demanda de carne en Perú supera a la producción nacional, lo que supone un incentivo para la producción de carne de camélidos. La producción de carne de alpaca en Perú ronda las 10 mil toneladas anuales. La carne de camélidos es atractiva para el consumo ya que desde el punto de vista nutritivo tiene alto contenido proteico y bajo en grasa y colesterol. No obstante, su valor económico representa menos del 2 % del total del valor de la carne comercializada (Mocaër, 2006).

La carne de alpaca es considerada como un producto secundario de la producción de alpacas (el producto principal es la fibra). No obstante, la carne, en el contexto de la producción tradicional, proporciona alimento a los productores (autoconsumo) y su venta es una fuente de ingresos que podría incrementarse sustancialmente si se mejoraran las condiciones de cría y se favoreciera su comercialización (FAO, 2005). El potencial cárnico de las alpacas es elevado optimizando la genética y el manejo de los animales por una parte, y la oferta productiva y las condiciones de comercialización de la carne (Aréstegui, 2011a) por otra.

La cantidad de carne obtenida por unidad productiva depende del número de animales del hato y de la saca anual (animales del rebaño que se destinan a sacrificio), que normalmente representa un 10-12% del rebaño. La producción de carne de alpaca tiene estacionalidad (FAO, 2005), siendo algo superior en los meses de abril a agosto (promedio de 40 mil toneladas al mes) que en los meses de septiembre a marzo (27 mil toneladas al mes). Durante los meses de abril a agosto hay más lluvias, más pastos y mayor producción. Por el contrario, de diciembre a febrero el pasto escasea, los animales pierden peso y disminuyen los sacrificios.

La canal de alpaca tiene un peso promedio de 26 kg y su precio en el mercado es de unos 3,4 soles por kg (MINAG, 2010). Las canales de alpaca se clasifican en base a su edad, sexo, estado higiénico-sanitario, conformación y acabado (INDECOPI, 2001; Tabla 3). La carne de alpaca se comercializa fresca (Tabla 4) o seca (charqui) y también se elaboran en embutidos, aunque en forma aún bastante limitada.

La carne de alpaca de mayor calidad comercial es la procedente de animales de hasta 2-3 años de edad, por ser más tierna y tener (la carne) baja incidencia del parásito *Sarcocystis* (Salvá, 2010). Sin embargo, en el sistema tradicional se sacrifican en su mayoría animales de más edad (5 años o más), e incluso al final de su vida productiva. Este hecho se atribuye a

que los productores dan mayor valor al aprovechamiento económico de la fibra que al de la carne. No obstante, desde hace unos pocos años están surgiendo grupos focalizados de criadores que a través de mejoras en la cría, en el proceso de sacrificio, despiece y elaboración de derivados cárnicos, trabajan con carne de animales jóvenes y buena calidad (Moscoso, 2011).

Tabla 3: Clasificación en categorías de las canales de alpaca

CLASIFICACION	CARACTERISTICAS
Extra	De machos enteros o capones*, con hasta 02 dientes permanentes de edad, de excelente configuración ósea, excelente desarrollo muscular, sin exceso de grasa.
Primera	De machos castrados y de hembras no aptas para la reproducción con hasta 04 dientes permanentes de edad, con adecuada proporción ósea y desarrollo convexo de músculos, en especial los de mayor valor comercial, con presencia de grasa de manto.
Segunda	De machos y de hembras de mediano desarrollo óseo y muscular, con grasa incipiente de cobertura.
Procesamiento o Industrial	Carcasas que no alcanzan la clasificación anterior, considerándose no aptas para el consumo humano directo, por lo que para su comercialización, deberán ser transformadas en carnes secas-saladas, ahumadas, charqui, embutidos y/o afines, previo análisis microbiológico.

* Capones son los machos de descarte que han sido castrados.

Fuente: INDECOPI (2005).

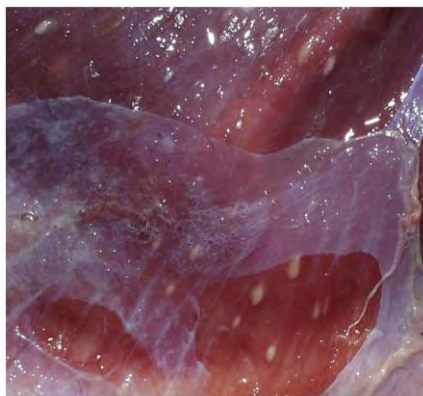
Tabla 4. Despiece oficial de la canal de alpaca en Perú.

CORTES	DESCRIPCIÓN
Agujas	Zona anatómica dorsal, desde la primera a la decimosegunda vértebra
Brazuelo	Zona anatómica lateral cuya base ósea es el húmero cúbito y radio incluyendo la escápula
Costillar	Zona anatómica que comprende la región de las costillas separadas del pecho y las articulaciones costo vertebrales
Cuello	Zona anatómica cuya base ósea comprende las vértebras cervicales
Falda	Región que comprende específicamente los músculos abdominales
Lomo	Zona anatómica lumbar y sacra, cuya base ósea son las vértebras dorsales y lumbares
Pecho	Zona anatómica del esternón y los cartílagos costales
Osobuco anterior	Comprende la zona inferior de las extremidades anteriores, cuya base ósea son los huesos del tarso y los metatarsianos
Osobuco posterior	Comprende la zona inferior de las extremidades posteriores, cuya base ósea son los huesos del tarso y los metatarsianos
Pierna	Zona anatómica del muslo y pierna cuya base ósea es el fémur, tibia y peroné, incluyendo el hueso coxal

Fuente: *INDECOPI (2005)*.

La calidad sensorial de la carne de alpaca es similar a las de otras carnes de rumiantes (Salvá, 2009; Salvá et al., 2012). Su consumo es generalizado en la zona alto andina por parte de la población rural y de menos ingresos. Sin embargo, en las ciudades, especialmente en aquellas de la costa, como Lima, su consumo es muy bajo debido a la problemática que se expone a continuación.

El sacrificio de animales de más de tres años trae como consecuencia negativa una alta incidencia en la carne de sarcocistos, que por la apariencia de la carne infestada (Figura 7) produce rechazo al consumidor (y supone un riesgo enfermedad gastrointestinal leve si la carne no ha sido bien cocinada). Las pérdidas económicas ligadas al decomiso o retirada de la venta de carne de alpaca infestada con ese parásito se estiman en torno al 20% (Leguía, 1991). Otra cuestión relativa a la higiene de la carne de alpaca es que, pese a la normativa existente, más del 75 % de las alpacas se sacrifican fuera de los mataderos autorizados (Hack, 2001). Además, en las ciudades se considera a la carne de camélidos como alimento único de campesinos, ligado a un estatus de pobreza (FAO, 2005).

Figura 7. Carne con sarcocistes (puntos blancos), conocidos coloquialmente como arrocillo

Fuente: *Huarcaya (2012)*

En Perú, la comercialización de la carne de alpaca fresca producida según el sistema tradicional sigue tres líneas principales (Ansaloni et al., 2006). La primera consiste en obtener la carne en la propia unidad de producción (el sacrificio lo lleva a cabo el criador) y venderla directamente a los consumidores locales o a acopiadores/rescatistas que visitan la zona, que a su vez la venden en otras poblaciones mayores. La segunda radica en la figura del tratante, intermediario/acopiador que compra los animales en las comunidades de productores o en ferias de ganado y los sacrifica para obtener carne que vende directamente a los consumidores, minoristas, mayoristas y/o procesadores, normalmente en zonas urbanas; ésta es la vía más frecuente en Perú. Finalmente, la tercera es la forma regulada ya que implica el uso de mataderos para obtener la carne; en esta línea, un acopiador o intermediario compra los animales en las comunidades rurales o en ferias y los lleva al matadero, y la carne obtenida la compra un mayorista que la distribuye normalmente en las zonas urbanas.

Los beneficios obtenidos por el productor (de la venta de animales vivos o carne) son en general muy bajos, aproximadamente 0,15 dólares americanos por kg de carne (el precio de compra-venta de la carne de alpaca es de la mitad del precio de la carne de ovino y vacuno; FAO, 2005). Esta baja rentabilidad se atribuye a falta de organización y deficiente valoración del producto. Tal vez por su bajo precio, prácticamente la mitad de la carne de alpaca producida se destina a autoconsumo y algunos productores de alpaca establecen relaciones comerciales de diversa índole con la población rural de las zonas bajas limítrofes, consistente en el trueque de carne y fibra por granos y productos de origen urbano, necesarios para vivir (Gómez y Gómez, 2005).

Con la organización de productores y la disponibilidad de mataderos locales se podrían establecer canales de comercialización locales específicos más rentables: productor – matadero – carnicero – consumidor; productor – comerciante local (compra y sacrifica en el matadero local) – carnicerías y restaurantes – consumidor (Aréstegui, 2011a). El impulso de la comercialización de carne fresca está en gran medida condicionada por el uso de cadena de frío, es decir almacenamiento y transporte refrigerado. El transporte de carne fresca hasta las ciudades, a pesar de las regulaciones, se lleva a cabo en numerosas ocasiones sin respetar la cadena de frío, debido a los altos costos de su implementación, lo que se relaciona con condiciones sanitarias de la carne deficientes (Fairfield et al., 2006). También cabe mencionar que en los mercados populares donde tradicionalmente se vende gran cantidad de la carne de alpaca, la manipulación y conservación de la carne también presentan condiciones inapropiadas (Aréstegui, 2011).

Como resumen, la carne de alpaca está básicamente posicionada en un mercado de bajo precio, en el que su obtención, manipulación, transporte y venta presenta deficiencias en la organización y en la calidad de la carne, especialmente la higiénico-sanitaria. Sin embargo, esta situación puede cambiar en base a las virtudes de la carne de alpaca: su alto valor nutritivo, el nivel de sostenibilidad ambiental, social y económica asociado a su producción tradicional, y su carácter étnico. Se debe potenciar el mercado de carne de calidad en nichos específicos, con mayor calidad (mayor higiene y carne de animales más jóvenes) y rentabilidad.

III.5. El charqui de alpaca.

El charqui es el producto tradicional y principal obtenido de la carne de alpaca. Es elaborado a partir de carne fresca, salada y deshidratada. Su elaboración consiste en cortar la carne, salarla en seco o en salmuera y secarla al aire. Es estable a temperatura ambiente y se conserva durante mucho tiempo (6 meses o más, en función del empaque y condiciones atmosféricas). Previamente a su consumo normalmente se desala y cocina. La carne destinada a la elaboración de charqui puede ser de animales mayores o de canales de categorías comerciales inferiores (INDECOPI, 2006), por lo que esta actividad se complementa bien con la obtención de carne fresca, a la que se destinarían las mejores canales.

En Perú se producen unas 35 mil toneladas de charqui mensualmente, especialmente al sur del país, de los que el charqui de alpaca representa aproximadamente el 20 % (Góngora

Fernández, 2006). La época más apropiada para la elaboración de charqui es entre los meses de mayo y agosto (los más secos, con abundante radiación solar y bajas temperaturas nocturnas). Su proceso de elaboración presenta algunas variaciones de un lugar a otro, en función de la forma de tasaje, las cantidades de sal, el tiempo de prensado o la forma de secado. Estas variantes hacen que se obtengan diferencias en la calidad del producto (Salvá et al., 2012). El charqui puede elaborarse con hueso, a partir de piezas relativamente grandes laminadas, o sin hueso, a partir de filetes finos. El primero tiene una apariencia más oscura y el segundo es de color blanco pajizo.

De acuerdo a Góngora Fernández (2006), la mayoría de los pequeños productores laminan la carne, la espolvorean con sal granulada o salmuera y la secan al sol durante el día, conservándola en ambiente protegido durante la noche. Hay también quienes secan sin utilizar sal y otros además de sal emplean plantas aromáticas de la zona. El secado dura entre 10 y 25 días. Los rendimientos de charqui por kg de carne fresca varían entre 23 y 45 % y se habla de un rendimiento del 13 % por kg de canal o carcasa (Cruz y Cayro, 2006). Los precios de charqui están en torno a los 10-12 soles. Según la normativa (INDECOPI, 2006), el charqui debe contener un máximo de 20 % de humedad, un mínimo de 55 % de proteína y un máximo de 12 % de grasa.

Una vez elaborado el charqui, las piezas secas se pueden cortar en tiras o cubos (Figura 8). Lo más frecuente es que no se caliente y se desale y cocine en las casas o restaurantes para su consumo en forma de sopas o guisos. No obstante, si el charqui tiene bajo contenido en sal, una vez elaborado puede calentarse antes de su comercialización lo que posibilita su consumo directo como tal.

Figura 8. Charqui con hueso en tiras (derecha) y sin hueso en hilachas y cubos (izquierda).



Fuente: Salvá (2009)

Aproximadamente el 30% del charqui de alpaca se destina a autoconsumo y el 70% a la venta (Pachaco, 2006). El consumo en la zona rural es elevado (se habla de 1 kg por familia a la semana), mientras que en la zona urbana es bajo (menos del 30 % de la cantidad producida). Es probable que el consumo de charqui se incremente en los próximos años (MINAG, 2012).

Desde el punto de vista de la comercialización, lo más usual para los charqueros de pequeña escala y no organizados es ofertar el charqui en puestos de venta callejeros, en carreteras, en las plazas (mercados locales) o en las ferias distritales. En plazas o ferias, el charqui es acopiado por rescatistas/acopiadores que reúnen importantes cantidades para su traslado a otros lugares de mayor demanda (Salvá, 2009). El % de los beneficios obtenidos por la elaboración-comercialización de charqui que repercute en los charqueros varía entre el 9 y el 30 %. En los últimos años se viene realizando una comercialización por licitación pública con destino a los comedores populares a nivel nacional.

IV. SITUACIÓN DEPARTAMENTAL (APURÍMAC) DE LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE LA CARNE Y CHARQUI DE ALPACA.

Las comunidades campesinas de Apurímac se caracterizan por ser eminentemente productoras de alpaca. Apurímac cuenta con unas 200 mil alpacas. En los sistemas tradicionales, la venta de alpacas representa un porcentaje importante de ingresos para los productores. Sin embargo, el mayor porcentaje de ingresos se debe a la venta de fibra. Por este motivo la fibra y los proyectos relativos a la fibra son muy relevantes (Huarcaya, 2012). La producción de carne de alpaca en Apurímac es de 405 toneladas anuales (sacrificio anual de unos 17 mil animales; Moscoso, 2011).

Según la encuesta realizada por Soluciones Prácticas (2010) a 142 familias en los departamentos de Apurímac y Ayacucho, el número promedio de alpacas por familia es de 191, observando gran disparidad (37 % de las familias con menos de 100 y 27 % con más de 250). La composición promedio del hato es de 68 % hembras, 15 % machos y 17 % crías.

La encuesta indicó que 69 % de las familias obtuvieron ingresos por venta de alpaca viva, vendiendo un promedio 13 animales/año a un precio de 109,5 soles/animal (un poco más de 2 soles por kg de peso vivo). Solo el 10 % de las familias obtuvieron ingresos por venta de carne, con un promedio de 300 kg (12 canales de alpaca por familia) y a un precio de venta de 5 soles/kg. Esta venta se realizó principalmente a intermediarios, aunque también hay venta a carniceros y venta directa. Normalmente la venta de alpacas o carne es de tipo ocasional (no es continua y estable). Únicamente el 7 % de las familias entrevistadas obtuvo ingresos por la venta de charqui, vendiendo en promedio 433 kg a un precio de 10,3 soles/kg. La mitad se destinó a proveedores de Programa Nacional de Asistencia Alimentaria (PRONAA; en extinción) mientras que el resto a intermediarios o mercados locales. El 31 % venden cueros, en promedio 14 cueros al año a 20 soles/cuero, normalmente a intermediarios. Como es típico de la economía campesina, las familias obtuvieron ingresos adicionales o insumos necesarios para su subsistencia de otras fuentes como la artesanía, la cría de pequeños animales o la agricultura. Además, un 40 % de las familias obtuvo ingresos de trabajos eventuales en la comunidad o fuera de ella y un 10 % tenía pequeños comercios o negocios familiares.

La canasta familiar se compone de productos de disponibilidad local o autoconsumo (carne, charqui, papa, chuño, cebada, maíz) y otros procedentes de la costa (arroz, azúcar fideos,

etc.) que deben ser comprados. Las frutas y hortalizas se consumen en pequeña cantidad. Las familias requieren en mayor o menor medida de dinero para garantizar su alimentación completa y adecuada.

Otras pinceladas adicionales que describen a la población encuestada es el bajo acceso al crédito (solo el 1,5 % de las familias), su interés en temas de capacitación en mejora y en sanidad, un bajo gasto en insumos para el ganado o en servicios veterinarios, un escaso seguimiento de prácticas de mejora de pastos (rotación o cultivo), mantenimiento de recursos hídricos o de mejora genética, y una escasa participación en experiencias de venta de productos en forma asociada.

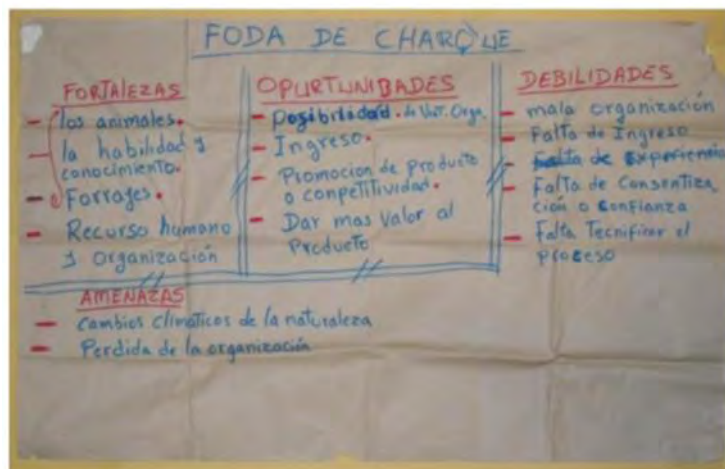
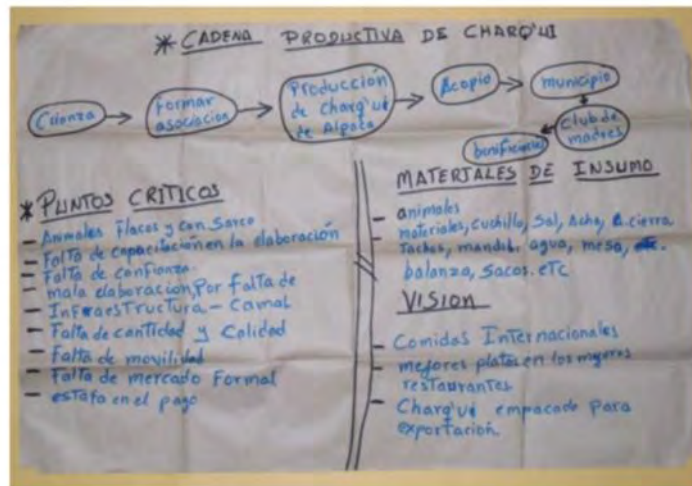
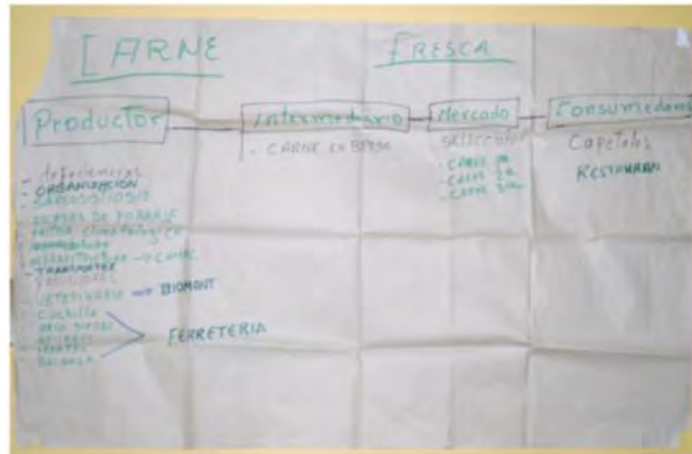
En las actividades del proyecto PAQOCHA se ha obtenido información sobre la cadena productiva de carne y charqui (Aréstegui, 2011a y b) mediante talleres participativos con productores locales, utilizando técnicas de transferencia de tecnología basadas en la discusión de esquemas básicos (Figura 9) o la elaboración de carteles parlantes (Figuras 10 y 11).

Figura 9: Esquema básico del mercado de la carne de alpaca propuesto en los talleres participativos con productores de Apurímac.



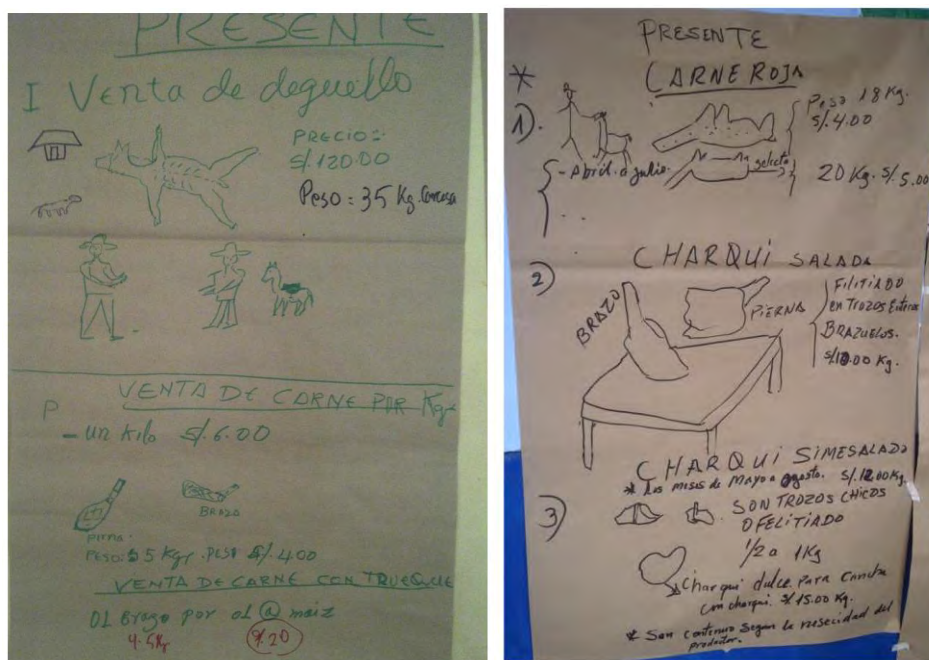
Fuente: Arastegui, 2011a.

Figura 10. Carteles parlantes sobre la venta de carne y charqui de alpaca en talleres participativos con campesinos de Apurimac.



Fuente: Aréstegui (2011a).

Figura 10. Carteles parlantes sobre la venta de carne y charqui de alpaca en talleres participativos con campesinos de Apurímac.



Fuente: Aréstegui (2011a).

De los talleres se desprende que la mayoría de los productores venden animales vivos y una minoría vende carne de alpaca. Cuando se vende carne, se hace en canal o por despiece. El sacrificio de los animales se hace a pequeña escala (uno o unos pocos animales por día de matanza) y en salas o locales que no cumplen con la normativa técnico-sanitaria exigible (de forma no regulada, sin inspección, ni control sanitario oficial).

Huarcaya (2012) menciona un caso, una comunidad de Ayacucho, donde se sacrifican alpacas en un matadero “provisional” (que debe de ser mejorado), pero que a diferencia de otras, trabaja de forma estable o continua, sacrificando semanalmente, los lunes y viernes, entre 70 y 80 alpacas, procedentes de productores de la comunidad o compradas por 120 soles a otras comunidades vecinas. Los animales se sacrifican y la carne se vende a los intermediarios o rescatistas que vienen de la ciudad de Lima con camiones frigoríficos hasta el matadero. El precio que se paga por kg de canal es de 5,5 soles. La mayoría de los animales sacrificados se encuentran entre 24 y 36 meses de edad.

Este caso es un ejemplo de comunidad para la que se dirige este TFM, con el fin de mejorar las instalaciones existentes. Actualmente, el sacrificio en dicha comunidad se lleva a cabo en

un terreno adaptado (aunque no adecuado) por los comuneros para el sacrificio de las alpacas. Las instalaciones constan de tres áreas. La primera es un cerco hecho de piedra de aproximadamente 70 metros², para asegurar a los animales que serán sacrificados. El área de degüello es de aproximadamente 10 m² y tiene un piso de cemento. Finalmente, el área de desuello (Figura 11) consta de dos postes de madera donde se cuelga al animal de las extremidades, para realizar el trabajo de desuello, eviscerado y limpieza de las canales. El sacrificio se realiza en horas de la mañana iniciando aproximadamente 6:00 am y terminado generalmente a las 9:00 am. En el trabajo de matanza participan tanto varones (degüello, desuello y eviscerado) como mujeres (lavado de las vísceras y tendido de la piel). El salario de los trabajadores del matadero es de 1 sol por cada canal obtenida (30 céntimos de euro).

Figura 11. Área de desuello en las instalaciones provisionales de matanza en la comunidad de Pampamarca – Ayacucho.



La elaboración de charqui en las comunidades se realiza a nivel casero, especialmente por las mujeres (Huarcaya, 2012). A pesar que las formas más comunes de elaborar y nombrar el charqui en Perú son el charqui con hueso o entero (piezas grandes con hueso) y el charqui sin hueso (filetes o piezas pequeñas de carne sin hueso), en los talleres participativos se mencionaban tres variantes: el charqui salado (tal vez asimilable a charqui entero), el semisalado (tal vez asimilable al charqui en filetes) y el charqui dulce, un charqui preparado en la zona con poca sal y que es cocinado después del secado (Aréstegui, 2012b).

El proceso de elaboración del charqui dulce difiere del proceso más convencional (Huarcaya, 2012). Se utilizan preferentemente piernas, espaldas o lomo. Se deshuesan y filetean. Los filetes (2 cm de espesor máximo) se salan por frotación por toda su superficie con puñado de sal (40-70 g) por kg de carne (puede usarse sal yodada). El salado dura entre 1 y 3 horas.

El secado de los filetes se realiza sobre láminas de calamina (hemimorfita) o piedras planas, al sol. La forma de los filetes secos debe de ser plana. El charqui posteriormente se cocina sobre tejas o planchas, con el calor de las brasas de carbón, en un fogón, durante un tiempo variable entre 3 y 15 min, en función del calor al que sea sometido, hasta que el charqui quede dorado. Después del cocinado, opcionalmente, el charqui se aplana con un batán (piedra grande para moler manualmente que se utiliza en Perú) con el fin de ablandarlo y uniformar su grosor. Finalmente el charqui se enfría y se corta en trozos pequeños, de unos 30 g.

El charqui convencional se destina mayormente a proveedores del PRONAA, aunque la demanda de este programa estatal tiende a disminuir (Aréstegui, 2011a). El charqui dulce es presentado para su comercialización en bolsas de pequeño formato, con cancha (maíz malteado y tostado) para su consumo directo (listo para comer; Figura 12). Se vende normalmente, a conductores y viajeros, por las mujeres que se desplazan a la carretera en horario de 7 a 9 de la mañana y de 4 a 6 de la tarde (horas punta para camiones y buses).

El precio y rentabilidad del charqui varía según el tipo (Huarcaya, 2012). El precio del charqui con hueso es de aproximadamente 10 soles/kg, el de charqui sin hueso de 12 soles/kg y el de charqui cancha, unos 15 soles/kg (1 sol por bolsa). En la zona de Pampamarca (Ayacucho), las señoras pueden vender unas 20 bolsas al día. Una nueva variante interesante propuesta por Huarcaya (2012) es el chicharrón de charqui, que es charqui dulce en el que el cocinado se realiza por inmersión en aceite caliente a 180 °C durante unos minutos, escurriendo el aceite y poniéndolo en bolsas con cancha.

El análisis FODA para la carne y charqui de alpaca de la zona realizado por productores y consultores (Aréstegui, 2011b; Moscoso, 2011) refleja lo siguiente:

- Fortalezas: Tenencia de animales y pastos; habilidad y conocimiento básico; voluntad de asociarse; existencia de contactos con empresas e instituciones.
- Oportunidades: Posibilidad de obtener carne y derivados de buena calidad para restaurantes, supermercados, ciudades; apoyo económico de instituciones y empresas mineras; existencia de mercado para fibra y carne; comunicación por carretera a grandes ciudades.
- Debilidades: Precariedad y carencias en la alimentación animal, organización interna, financiación, tecnología y conocimiento de mercado.

- Amenazas: Enfermedades de los animales; cambio climático – inclemencias del tiempo; falta de confianza en las asociaciones que se formen; política local variable; variaciones en los precios.

Las principales estrategias a seguir para impulsar la comercialización de carne y charqui (Arastegui, 2011b) son: i) proyectos para el acceso a centros de faenado acreditados o a la construcción de este tipo de establecimientos, como forma de acceder a nichos de mercados selectos con mejores precios, ii) actividades de acopio asociativo para consolidar la oferta productiva, homogeneizando los productos y mejorando las condiciones y capacidades de negociación ante los mercados, iii) promover el emprendimiento empresarial de las organizaciones y grupos de productores, iv) establecer contacto con nichos de mercado, tales como supermercados de Ica, Cusco, Arequipa y Lima (para conocer o confirmar sus requerimientos).

Figura 12. Charqui dulce con cancha en bolsas.



Fuente: *Huarcaya (2012)*.

V. DISEÑO APROPIADO DE INSTALACIONES PARA LA OBTENCIÓN DE CARNE DE ALPACA Y ELABORACIÓN DE CHARQUI.

V.1. Objetivos.

1.1. Objetivo general.

Contribuir a la seguridad alimentaria y la mejora de los ingresos de los productores de alpaca, mejorando los procesos de obtención, preparación y comercialización de carne de alpaca y charqui.

1.2. Objetivos específicos.

- Diseñar una planta integrada de sacrificio de alpacas, sala de despiece de las canales y elaboración de charqui.
- Mejorar las técnicas de procesado en la elaboración de charqui de alpaca, mediante la implementación de un secadero solar.

V.2. Destinatarios.

Asociaciones de productores de alpaca decididos a potenciar la producción de carne de alpaca y gestionar un pequeño matadero, sala de despiece y planta de procesado de charqui.

V.3. Ubicación.

Departamento de Apurímac, específicamente la localidad de Cotaruse por la que pasa la carretera Abancay-Nazca, la cual debe ser clave en la oferta de carne y charqui de alpacas (a las personas en tránsito o a comerciantes interesados) y la comunica con ciudades importantes: Abancay, Cusco y ciudades de la costa (Lima, Ica).

V.4. Proceso productivo.

En éste epígrafe se detalla la secuencia de actividades necesarias para obtener los productos deseados; la carne fresca y el charqui, desde que las alpacas llegan al matadero hasta su salida del mismo hacia los puntos de venta. El proceso propuesto, si se quiere llevar a cabo, se debe entender como una referencia. La implementación de un proceso productivo como

este, está condicionada por la disponibilidad económica y tecnológica, por las preferencias y costumbres de la población objeto, por las exigencias gubernamentales en concepto de sanidad y actividades industriales, y por la disponibilidad de los servicios veterinarios, indispensables para el funcionamiento supervisado y controlado de la instalación.

En el epígrafe también se abordan los cálculos estimativos de la cantidad de carne destinada a venta que resulta del sacrificio de 40 animales/semana (llevado a cabo en dos días de la semana, por ejemplo lunes y viernes). Para tomar la decisión sobre el número de animales a sacrificar se ha tenido en cuenta que el volumen de negocio sea apropiado para las comunidades potencialmente interesadas (pequeña escala) y la normativa peruana, que establece que los mataderos más modestos, con menos existencias técnico-sanitarias, tenga un límite máximo de capacidad de 20 camélidos (Presidencia de la República, 2012).

4.1. Operaciones en el sacrificio.

Comprende todo el conjunto de operaciones relacionadas con la muerte del animal y obtención de su carne, vísceras, piel y otros residuos orgánicos, respetando en lo posible el bienestar animal, mediante técnicas optimizadas y cumpliendo con las exigencias higiénico-sanitarias preceptivas en defensa de la salud pública. El proceso incluye diversas etapas: cuidados pre sacrificio, sacrificio, obtención de la canal, tratamiento de subproductos y residuos, almacenamiento, transporte y reparto (opcional).

En regiones empobrecidas es relativamente común que el sacrificio de los animales no sea adecuado (sacrificio fuera de los mataderos y sin inspección veterinaria, animales enfermos, etc.) lo que ocasiona problemas de salud pública, salud animal, calidad de la carne y regulación y fortalecimiento del mercado (FAO, 2010). Se considera sacrificio adecuado aquél que se realiza con unas instalaciones mínimas que den garantías técnico-sanitarias al proceso, por personal cualificado, con coordinación de los servicios veterinarios y laboratorios de sanidad animal oficiales y con aceptación sociocultural (Mann et al., 1984).

De acuerdo a la legislación peruana, para comercializar carne fresca es necesario que proceda de un matadero autorizado por el Servicio Nacional de Sanidad Agraria de Perú (SENASA). Para ello ha de cumplir con los requisitos generales (algunos exigentes para el contexto que se trata) en relación a requerimientos de agua potable, efluentes y líneas de drenaje, iluminación, sistema de rieles, ambiente, equipos y materiales veterinarios y con

otros requisitos particulares, especificados todos ellos en la normativa de mataderos (Presidencia de la República, 2012), a la que se remite al lector interesado para su consulta. Además de necesitarse un servicio veterinario de inspección sanitaria, se debe contar con personal cualificado tanto para la matanza y clasificación de canales (INDECOPI, 2005), como para la gestión y administración. Es igualmente importante que los animales que se sacrifiquen estén sanos y reúnan las mínimas condiciones cárnicas.

a) Recepción.

Lo primero que tiene lugar es la recepción de los animales, que pueden llegar caminando o en camioneta desde las comunidades, y una vez allí, se les debe dejar reposar al menos 6 horas para su recuperación del viaje (salvo que vengan heridos o enfermos de forma que requieran sacrificio inmediato). Es recomendable no excitar a los animales (malos tratos, juntar animales de rebaños o sexos diferentes que puedan hacerse daño entre sí, etc.) y retirarles la alimentación, al menos 8 horas antes del sacrificio. Sin embargo, deben disponer de agua suficiente. Debe realizarse una inspección sanitaria en este periodo para detectar animales enfermos (FAO, 2004). Los animales sospechosos de enfermedad deben aislarse, examinarse minuciosamente y el personal veterinario dictaminará su destino.

b) Aturdimiento.

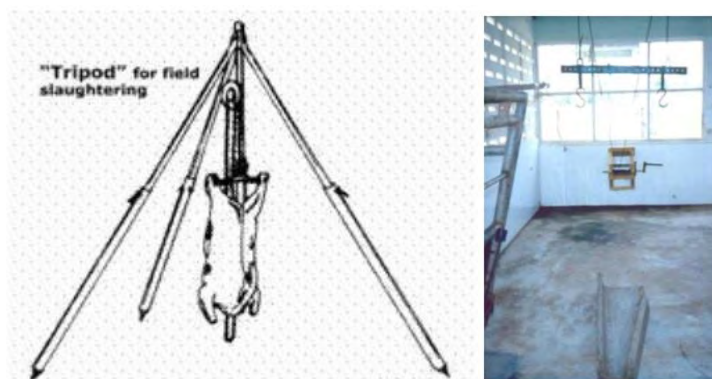
El animal debe sufrir lo menos posible en el sacrificio. Se debe cuidar el desplazamiento y manipulación de los animales hasta el lugar de sacrificio y sujetar y aturdir a los animales convenientemente antes de su muerte. Hay diversos métodos de aturdimiento autorizados, por ejemplo el perno cautivo aplicado a la cabeza o la corriente eléctrica. Las normas internacionales de la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) recogen una extensa lista de recomendaciones que atienden al bienestar de los animales durante las operaciones que preceden y permiten su sacrificio (OIE, 2012). Se deja en manos de los interesados la elección del mejor método de aturdimiento y la responsabilidad de entrenamiento en prácticas del bienestar animal.

c) Degüello y sangría.

Estas operaciones deben realizarse lo antes posible después del aturdimiento (no debe pasar más de 20 segundos; OIE, 2012). Hay dos formas de degollar y sangrar al animal. Una es en posición horizontal, sobre una mesa o apoyo en el suelo y otra es en posición vertical,

con el animal colgado en un travesaño o en ganchos de las patas traseras (Clottey, 1985). La posición vertical es más práctica por su rapidez y mayor higiene en la manipulación y es la aconsejada. En esta forma se cuelga el animal aturdido por las patas con ganchos de hierro. Podría valorarse la elaboración de una polea para que las operaciones de colgado y descolgado del animal resulten menos forzosas (Figura 13). Estando el animal suspendido, se le hace un corte transversal amplio bajo el cuello, entre la mandíbula y la primera vértebra cervical con el fin de seccionar los grandes vasos sanguíneos y produciéndose la sangría en forma completa. Debe hacerse el corte en el lugar preciso para evitar cortar esófago y la subsecuente contaminación de las vísceras. La sangre se puede recoger en un recipiente adecuado (Figura 15). El proceso de sangría dura unos pocos minutos. La cantidad de sangre generada se estima en el 3-4 % del peso del animal, de 1,5 a 2 litros (Okerman y Hansen, 2000). La sangre puede ser comercializada, sin o con procesado (desfibrinado, salado, cocinado, etc.).

Figura 13. Sistemas simples de colgado del animal en mataderos de pequeña escala que incluyen un sistema de poleas para su levantamiento (Fuente: FAO, 2010).



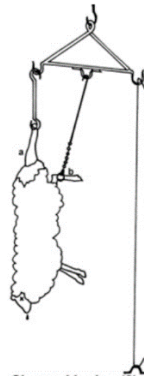
Fuente: FAO (2010)

a) Desuello.

Concluida la sangría, con el animal preferentemente en vertical, se separan los pies o manillas por las articulaciones tarso-metacarpianas o carpo-metacarpianas y (opcionalmente) la cabeza a nivel de la articulación de la cabeza con el cuello. Posteriormente se da inicio al desuello sin producir corte alguno en la piel, ni tampoco en la canal del animal. Con el animal sacrificado y colgado y sin patas el desollado comienza por la pierna, cortando y separando la piel de la zona del tendón de Aquiles, después se separa la piel de la pierna entera y luego toda la piel, tirando con una mano y con la otra mano (puño)

separando la piel del músculo (Figuras 14 y 15). La piel no se debe ensuciar, se extrae totalmente, se pesa y pasará a la sala respectiva, para su venta.

Figura 14. Esquema de desollado de un pequeño rumiante en posición vertical comenzando por la pierna.

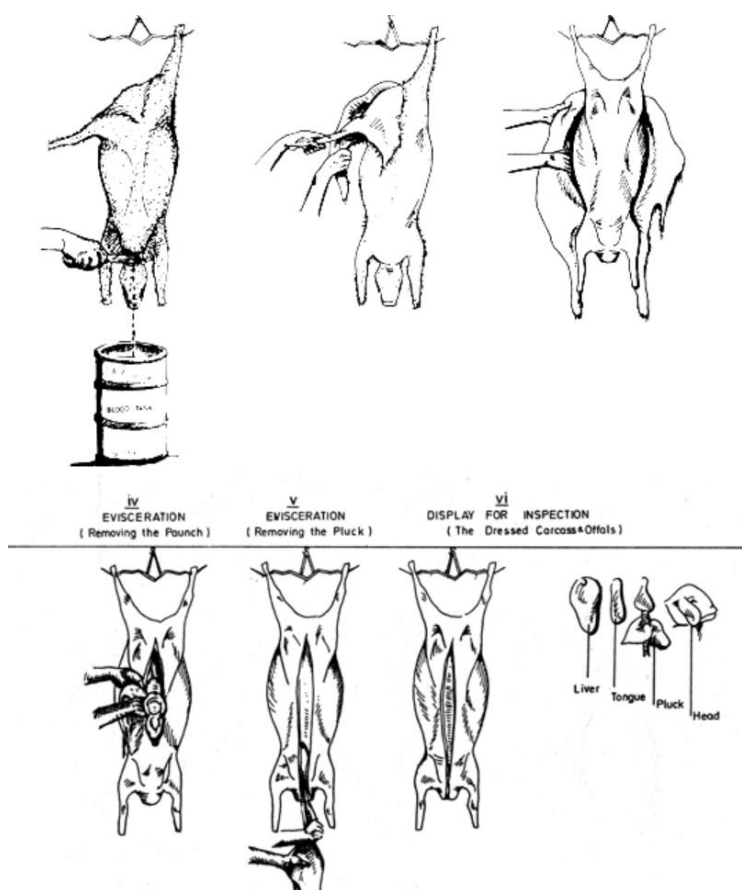


Fuente: *FAO (2010)*

b) Evisceración.

Mediante esta operación se extraerán las vísceras con bastante cuidado. Primero se da un corte por el vientre, de arriba hacia abajo y se extraen los intestinos, previamente se debe soltar con cuchillo y atar la parte final del intestino grueso; luego, cortando el diafragma, se extraen las vísceras de la cavidad torácica (estómago, corazón, pulmones, bazo, hígado) y finalmente los riñones. Según normativa o condiciones de mercado, la cabeza o los riñones van o no en la canal. No se debe romper ni cortar las vísceras abdominales para no contaminar la canal con contenido gastrointestinal. La canal puede ser lavada, especialmente cuando se detecte suciedad macroscópica. El lavado se hace con agua potable a presión dejando que escurra.

Figura 15. Gráfico con operaciones de degüello y sangrado, desollado y evisceración.



Fuente: FAO (2010)

c) Inspección y clasificación.

Obtenida la canal se debe de hacer la inspección veterinaria *post mortem* tanto de la canal como de las vísceras. También se pesa, se clasifica en categorías comerciales (INDECOPI, 2005) y se sella, identificándola con un código según normativa.

d) Enfriamiento y conservación.

Las canales se llevan a la sala de oreo, una sala fresca y ventilada donde las canales se secan en superficie y se enfrían. Es necesario el enfriamiento progresivo de las canales hasta alcanzar temperaturas de refrigeración (inferiores a 6 °C) en el transcurso de unas horas (por ejemplo 24 horas), antes de salir al mercado. La norma peruana (Presidencia de la República, 2012) especifica que en los mataderos pequeños (tipo 1) el SENASA determinará

los casos en los que se exija o no una cámara de frío, lo que dependerá del tiempo de permanencia de las canales en el matadero y de la temperatura ambiente.

e) Vísceras y otros subproductos comestibles.

La cabeza, las patas y la mayoría de las vísceras son comestibles. Se requiere lavado de las mismas, algunas también tienen que pelarse. Es común en los mataderos incluir una sala de lavado de vísceras. Entre las vísceras se encuentran las tripas (estómago e intestinos) cuyo lavado consiste en el vaciado del contenido interior y limpieza de la parte exterior como de la interior. Las tripas limpias se pueden salar o secar y comercializar. Los pesos y rendimientos promedio de la canal y subproductos de la alpaca se muestran en la Tabla 6. El contenido intestinal (bazofia) puede utilizarse como fertilizante. La vida de anaquel de las vísceras es generalmente corta a pesar de almacenarse en refrigeración.

Tabla 6. Pesos y porcentajes de la canal (carcasa) y distintos subproductos del sacrificio de la alpaca

	Kilos	Porcentaje
Peso Vivo	46.00	100.00
Resultado del Beneficio :		
Carcasa	25.00	54.00
Piel	5.00	11.00
Vísceras:	3.70	8.00
Corazón	0.26	0.57
Pulmones	0.70	1.52
Hígado	0.63	1.37
Bazo	0.05	0.11
Estómago	1.02	2.22
Intestinos	0.90	1.96
Riñones	0.11	0.24
Apéndices:	3.50	8.00
Cabeza	2.10	4.57
Patas	1.40	3.04
Residuos:	8.60	19.00
Sangre	2.10	4.57
Bazofia	5.35	11.63
Otros	1.10	2.39

Fuente: Téllez (1992).

4.2. Operaciones en la sala de despiece (corte y deshuesado)

Con el objetivo de mejorar las condiciones de los productores a través la obtención de mayor valor añadido de la venta de carne fresca de alpaca se propone la inclusión anexa al

matadero de una sala de despique de las canales. La norma peruana (Presidencia de la República, 2012) establece que la temperatura de esta sala debe estar a un máximo de 16 °C, siendo obligatorio monitorizar la temperatura con termómetro.

La carne de alpaca se caracteriza por su color rojo cereza, de olor característico, sabor agradable y de textura suave. No obstante, las características sensoriales varían con la edad, sexo, estado sanitario y por el manejo *pre* y *post mortem*. Su calidad nutritiva es buena debido al elevado contenido proteico y bajo contenido en grasa y colesterol. Uno de los problemas de índole higiénico-sanitario de la carne de alpaca es la sarcocistosis. Un porcentaje importante de la carne de animales mayores de dos años tiene sarcocistos; se estima su presencia en un 10 % de los animales sacrificados en mataderos (Mateo et al., 2010). La carne infestada tiene mal aspecto y si se consume sin un cocinado suficiente puede producir enfermedad entérica.

Para estimar rendimientos se parte de un peso medio de las alpacas en pie de 50 kg y un rendimiento de la canal en 50 %, es decir 25 kg de peso de la canal (estas cifras son aproximadas). Así mismo se indica la proporción de los cortes obtenidos del despique de una canal de alpaca y su porcentaje en peso respecto al peso de la canal (Tabla 7).

Tabla 7: Proporción de los cortes obtenidos del despique de una canal de alpaca

Corte	kg	%
Pescuezo	2,15	8,60
Brazuelo	5,01	20,05
Costillar	1,71	6,85
Pecho	1,40	5,62
Falda	0,55	2,18
Churrasco	3,87	15,46
Pierna	7,99	31,95
Osobuco	2,08	8,32
Merma	0,24	0,97
Total	25	100

Fuente: Téllez (1992)

Considerando que se van a sacrificar 40 animales semanales (dos días por semana); que las canales se destinan a comercializar carne fresca y elaborar charqui; que el charqui se podría

elaborar una vez cada dos semanas (por ejemplo, los viernes se alternarán, un día las canales se destinan a la obtención de carne fresca y otro al procesado de charqui), se obtendría carne fresca de 40 animales en 3 días cada dos semanas. La operación sencilla que resulta de obtener los kg totales de carne que se obtienen por lote (día de sacrificio) sería:

$20 \text{ animales} \times 50 \text{ kg (peso vivo)} \times 50 \% \text{ Rendimiento canal} / 100 = 500 \text{ Kg de carne/lote (3 lotes cada 14 días)}$.

En la tabla 8, se muestran, a partir de los rendimientos indicados en la tabla anterior, y los kg de carne clasificados por cortes que se podrían poner a la venta en el mercado calculados por lote (día):

Tabla 8: Kg. Lote de cada pieza de carne fresca.

	% Rendimiento	kg totales	kg/lote
Pescuezo	8,6	500	43
Brazuelo	20,05	500	100,25
Costillar	6,85	500	34,25
Pecho	5,62	500	28,1
Falda	2,18	500	10,9
Churrasco	15,46	500	77,3
Pierna	31,95	500	159,75
Osobuco	8,32	500	41,6
Merma	0,97	500	4,85

Fuente: *Propia*

Las canales o las piezas obtenidas a partir de ellas se almacenarían en la cámara de refrigeración hasta su venta (por un tiempo máximo de hasta 5-10 días, en función de su vida de anaquel, que a su vez depende de la higiene del procesado y manipulación, de la temperatura y humedad de la cámara). La venta se realizaría bien en un puesto minorista local o bien a un intermediario, procesador o carnicero que fuese al matadero con un camión isoterma/frigorífico respetando la cadena del frío. Es interesante establecer alianzas con carniceros de las ciudades.

4. 3. Elaboración del charqui.

Se define como Charqui a la carne salada y desgrasada obtenida mediante el proceso de secado y deshidratado por la acción de la sal o del clima (INDECOPI, 2006). El charqui es un

producto estable a temperatura ambiente, con larga vida útil, que se comercializa con hueso o sin hueso, fileteado, troceado y/o desmenuzado.

En esta propuesta se incluye la elaboración de charqui con hueso y charqui bajo en sal cocinado después del secado, lo que en la zona se conoce como charqui dulce. En este caso, la carne es salada con una cantidad de sal inferior al 10 %, luego es secada durante unos pocos días y posteriormente cocinada en brasas durante unos minutos y opcionalmente machacada en un batán. Es típica su comercialización en la carretera con un formato de ración individual, una pequeña porción de este producto va acompañado con cancha (maíz tostado) en una bolsa.

A continuación se describe una propuesta de proceso para la elaboración del charqui, tanto charqui con hueso como charqui cocinado. El propósito de esta propuesta se centra en elaborar un charqui de buena calidad.

a) Recepción de los cortes de carne fresca.

Para la elaboración del charqui se utilizará la carne de las canales obtenidas uno de cada dos viernes de matanza. Se puede trabajar con carne caliente (inmediatamente después sacrificio) o fría (tras su refrigeración). Se utilizarán las piezas más convenientes en función de la disponibilidad de las mismas y preferencias del mercado. Se emplearán fundamentalmente las canales de animales mayores y las de peor conformación, por lo que los animales mayores y más delgados se deben sacrificar preferentemente el viernes que se elabore charqui.

b) Pesado.

El pesado de las piezas va a permitir evaluar su calidad y el rendimiento del producto final. Una de las formas de controlar el tiempo de secado es establecer un límite para el % de pérdida de peso del charqui con respecto al peso inicial, que permita decidir el momento en el que se detiene el secado.

c) Desgrasado, trozado y/o fileteado.

Las piezas se desgrasan para facilitar el secado y evitar problemas de malos sabores, eliminando grasa superficial e interna. La carne puede lavarse y escurrirse después de su manipulación y antes del salado. El trozado y fileteado del charqui va seguir dos procedimientos distintos en función del producto final a obtener, según sea charqui con hueso o bajo en sal:

1. Para la obtención del charqui con hueso se tasajea piezas enteras (pierna y brazuelo) practicando cortes o incisiones paralelas, longitudinales y semiprofundos en el bloque muscular (sin fragmentar la pieza ni eliminar el hueso), con el fin de abrirlas, formando como una plancha de unos 3 cm de grosor, de gran superficie, facilitando así la difusión de sal y el secado.
2. Para la obtención del charqui bajo en sal, las piezas de carne (brazuelo y pierna fundamentalmente) se deshuesan y se obtienen de las mismas filetes o láminas con un grosor de 1 centímetro. Se debe procurar que los filetes sean amplios e íntegros y de similar grosor.

d) Salazón.

Se propone realizar un salado en seco, que es un sistema más tradicional y sencillo que la salazón con salmuera. Este consiste en impregnar la carne con sal gruesa, mediante frotamientos enérgicos y mantener la carne en contacto con la sal durante un tiempo. El proceso depende del tipo de charqui que se vaya a elaborar.

1. Para el charqui con hueso se propone un método basado en experiencias de distrito de Sicuani, Cusco (Mateo et al., 2010). Se frota la carne con sal gruesa (partícula de 1-3 mm), se recubren las piezas con sal y se colocan sobre superficies planas o en pozas o recipientes, apilando las piezas unas sobre otras y dejando entre las mismas una fina capa de sal. La cantidad de sal utilizada está en torno a 20 kg por 100 kg de carne. La duración de esta fase es de aproximadamente 2 días y se realiza a temperatura ambiente (10-14 °C). Debido a la osmosis provocada por la sal en la carne, ésta suelta un jugo que se mezcla con la sal. Posteriormente, las piezas se escurren y se apilan unas encima de otras colocando entre medias una capa de sal. El lugar de apilado puede ser el suelo, o cualquier superficie limpia. La temperatura donde se realice este apilado es semejante a la anteriormente descrita. Sobre las piezas de carne apiladas se

coloca una lámina metálica y piedras sobre ella, con el fin ejercer presión sobre la carne y favorecer la expulsión de líquido y por tanto la pérdida de humedad. Hacia la mitad el prensado (3-5 días), se procede a rehacer la pila para dar paso a las piezas de arriba a pasar abajo y viceversa y que la deshidratación sea lo más homogénea posible. Eventualmente, durante este movimiento, se agrega más sal sobre las superficies que aún no han cambiado de color y siguen estando más bien rojizas. Además, se aprovecha este paso para inspeccionar las carnes en busca de partes sucias o colores anómalos que tengan por tanto que ser eliminadas. La duración total del salado-prensado oscila entre 7 y 11 días.

2. Para el salado del charqui bajo en sal los filetes se salan con cantidades de sal que pueden variar entre 20 y 70 g por kg. Se mezclan los filetes con la sal y se mantienen en una batea durante unas horas.

e) Secado.

Este método consiste en reducir o disminuir el contenido de agua hasta un nivel a partir del cual el producto pueda conservarse durante periodos prolongados de tiempo. El tiempo de secado variará dependiendo del tamaño del producto, de la temperatura, humedad y velocidad del aire y del grado de secado deseado. Para que el secado se lleve a cabo se necesita cierto calor (proporcionado por el sol) y un ambiente seco.

El charqui según normativa (INDECOPI, 2006) debe tener una humedad máxima del 20 %. Teniendo en cuenta la humedad del charqui y su cantidad de sal. Se estima que las pérdidas de peso del charqui con respecto al peso de la carne de partida son del 50 %, aunque esta estimación debe de ser comprobada. Se propone fijar un valor de pérdida de peso como parámetro del control del secado, que indique que el secado llegó a su fin garantizando que la humedad en el charqui es de 20 %.

En esta fase de secado, a petición de la contraparte local, se propone el uso de secadores solares para ambos tipos de charqui en vez de secar con un método tradicional. Los tiempos y forma de secado en estas condiciones deben de ser obtenidos a partir de experimentaciones sobre el terreno. Se puede hacer uso del secadero solar desarrollado por Soluciones Prácticas según se recoge en la ficha técnica número 13, disponible por internet

en:<http://www.solucionespracticas.org.pe/fichatecnicas/pdf/FichaTecnica13-Secado%20solar.pdf>.

A diferencia del secado tradicional, los secadores solares presentan las siguientes ventajas:

- Las temperaturas son más elevadas y, en consecuencia el secado es más rápido y permite una menor humedad final.
- El producto dentro de la secadora está protegido del polvo y los insectos y las temperaturas elevadas actúan contra la presencia de insectos y el desarrollo de moho.
- Permite un grado considerable de protección contra la lluvia, lo que hace innecesaria mano de obra adicional para recoger el material.
- Resulta más barato de construir y no necesita mano de obra especializada.

f) Cocinado.

Solamente se lleva a cabo para el charqui bajo en sal. Después del secado, el charqui se cocina en el fogón, sobre una teja o plancha de forma que no se quemara pero que se cocine lo suficiente (temperatura en el centro térmico de la pieza superior a 70-75 °C). Harían falta pruebas experimentales para determinar la velocidad de cocinado y temperatura final idónea del producto desde el punto de vista sensorial.

g) Reducción de tamaño y envasado.

Una vez finalizado el secado y antes del envasado, especialmente cuando el envase se dirige a la venta minorista, el charqui se debe cortar en tiras, cubos o trozos pequeños de tamaño variable. El envasado se realiza con material adecuado (plástico, papel reforzado, etc.) y con diferentes formatos. Los envases deberán estar bien cerrados y ejercer de barrera frente a la humedad (prevenir la humidificación) y suciedad externa. La vida de anaquel del charqui si está bien seco y no se humedece es muy larga: meses o incluso años. Para el envasado también debe tenerse en cuenta el formato de acuerdo al tipo de comercialización. Lo ideal sería encontrar un buen envase desde el punto de vista funcional, barato y medioambiental.

Se calcula para la rutina bisemanal mencionada anteriormente, los kg de charqui elaborados con cada lote (1 lote = 20 animales), teniendo en cuenta el rendimiento de charqui con hueso a partir de la canal entera se muestra en la Tabla 9. Si se hiciese charqui bajo en sal solo de brazuelo y pierna, los kg de carne que se destinarían a carne fresca y a la

elaboración de charqui se recogen en la Tabla 10. Así se observa, como los lotes para los días que se beneficie a los animales para la obtención del charqui, y destinando solo las piezas más adecuadas para ello (brazuelo y pierna), se obtendrán 240 kg de carne fresca y 260 kg de carne para elaborar charqui.

Tabla 9: Rendimiento de charqui de alpaca en relación al peso de la canal y región anatómica

Rendimiento sobre el peso de la canal	
Peso de la canal (kg)	25,25
Charqui obtenido (kg)	3,37
Rendimiento (%)	13,31

Fuente: Cruz y Cayro (2006)

Tabla 10: Cantidades obtenidas destinando el 100% de la carne apta para elaborar charqui, y el resto para carne fresca.

	% Rendimiento	kg de canal/lote	Kg de carne fresca/Lote	Kg de carne para charqui
Pescuezo	8,6	500	43	
Brazuelo	20,05	500		100,25
Costillar	6,85	500	34,25	
Pecho	5,62	500	28,1	
Falda	2,18	500	10,9	
Churrasco	15,46	500	77,3	
Pierna	31,95	500		159,75
Osobuco	8,32	500	41,6	
Merma	0,97	500	4,85	
Total			240	260

Fuente: Propia

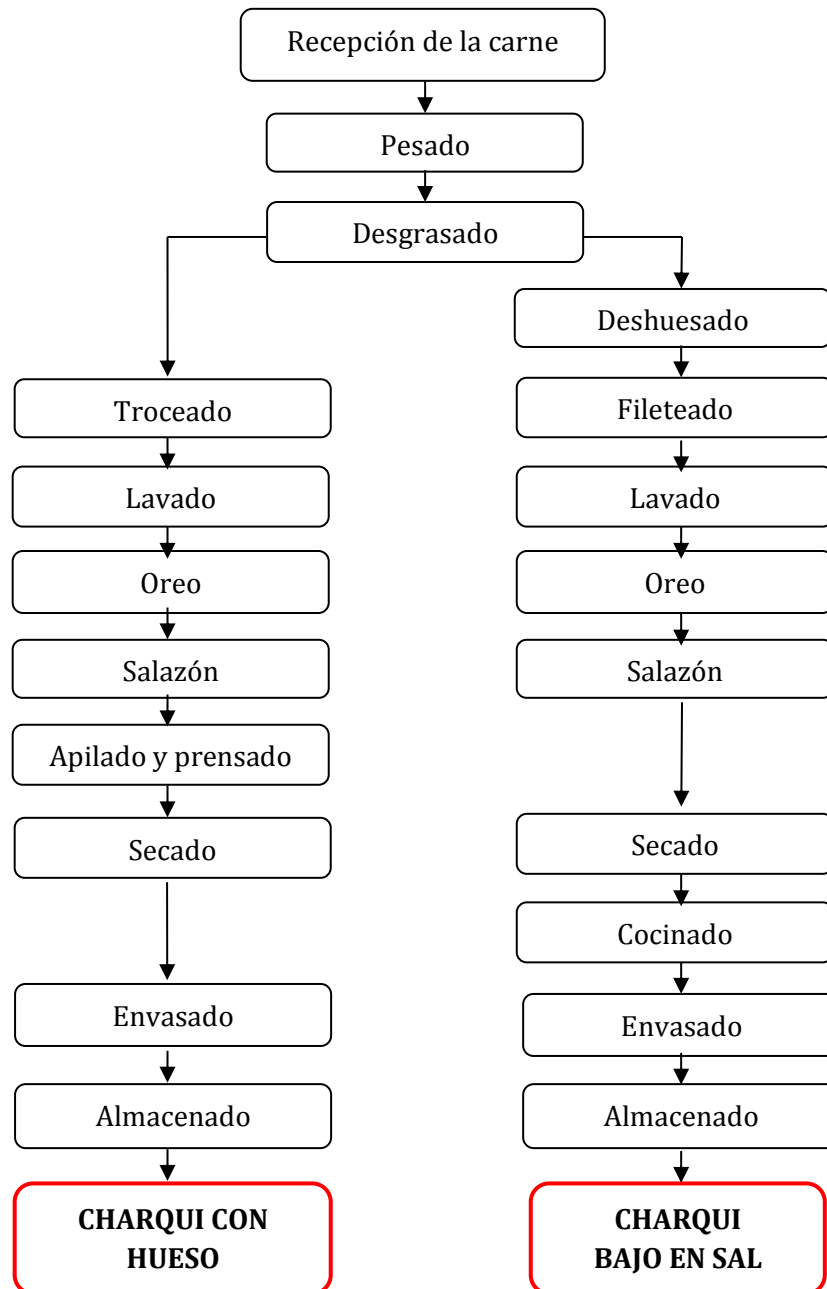
Teniendo en cuenta el rendimiento del charqui con hueso (Tabla 9), estimado en 13,31 % (que se redondea a 13,5 % para facilitar los cálculos) y suponiendo que solo se usa brazuelo y pierna y que el rendimiento para los dos tipos de charqui es el mismo, la cantidad final de charqui (tanto estándar como bajo en sal) obtenido por lote cada dos semanas será de:

$$260 \text{ kg de carne} \times 13,5\% = 35 \text{ kg de charqui/lote}$$

Los kg de carne destinados a cada uno de los tipos de charqui se realizarán en función de la demanda, por lo que no se deja especificado a tal efecto. Para finalizar, y con el objetivo de

clarificar las etapas que han ido sucediendo para la elaboración del charqui, se muestra a continuación (Figura 16) un diagrama de flujo acorde con todo el proceso productivo y de acuerdo con la normativa vigente INDECOPI (2006).

Figura 16: Diagrama de proceso para la obtención charqui estándar con hueso y charqui bajo en sal.



Fuente: Propia

V.5. Diseño de instalaciones.

Este apartado ofrece una descripción de las instalaciones del matadero, sala de despiece y de elaboración de charqui acorde con el proceso productivo definido anteriormente. Las instalaciones del matadero atienden a lo especificado para mataderos de categoría 1, que cuentan con una capacidad instalada para faenar un máximo de 20 alpacas/día (Presidencia de la República, 2012).

5.1. Localización.

Un matadero y sala de preparación de carne debe ubicarse en un área libre de desechos, basura y otros contaminantes que pudieran actuar como foco de contaminación, de insectos y roedores, con buena ventilación y exposición al sol. Se tiene que fijar además una distancia mínima respecto la zona urbana. Adicionalmente hay que tener presente la accesibilidad al matadero, la disponibilidad de agua (unos 100 litros por animal), las necesidades derivadas de depositar residuos orgánicos sólidos y de verter efluentes generados en el proceso y la disponibilidad de electricidad. Se deben cerrar las instalaciones con vallas, cables, mayas, etc. para prevenir la entrada de animales domésticos y asilvestrados. Se considera que las instalaciones de matadero, sala de despiece y procesado de charqui estén lo más próximas posible entre sí para facilitar el flujo del producto en todo momento. El permiso de construcción, ubicación concreta y funcionamiento de la instalación debe ser autorizada por las autoridades competentes.

5.2. Matadero.

En zonas con bajos recursos económicos es frecuente el sacrificio de animales sin instalaciones adecuadas, especialmente en ámbito rural o local: matanza de animales bajo un árbol, establecimientos deteriorados y anticuados, sin ningún tipo de sistema de tratamiento de desechos. Esto, como se señaló anteriormente representa un peligro para la salud.

En este trabajo se diseña un plano de un matadero para alpacas (Anexo 1), con una capacidad para beneficiar a 20 animales/día (dimensión estimada 120 m²) y con las siguientes áreas a diferenciar: Zona de corrales, zona de faenado, zona de oreo, zona de embarque y zona de pieles. Se contará además, con una zona de incineración, una zona de

energía y una zona de servicios generales, incluida la sala para los veterinarios, aunque en el plano no aparezcan detalladas. Se recomienda que en la construcción se haga uso de materiales de la zona dónde se quiere construir el matadero y que además, sean duraderos frente a los agentes externos (la climatología, el aire, el agua, los insectos...), tales como ladrillos, piedras, adobe, azulejos, tejas, etc. El interior tiene que tener un grado óptimo de acabado: esquinas redondeadas, material de fácil limpieza, superficies impermeables, etc., propias de una instalación higiénica.

a) Zona de corrales.

La zona de corrales está diseñada para la recepción de animales y está formada por el conjunto de los diferentes corrales. Se recomienda que el piso sea de tierra compactada para que luego pueda ser empedrado, manteniendo una ligera pendiente orientada hacia los sumideros para poder facilitar el escurrido de las aguas. Los corrales han de tener una superficie como mínimo de 2 m² por animal, por lo que en nuestro caso dispondremos de corrales de 40 m². Al menos un 25% de la superficie de los corrales debe estar cubierto, con el fin de proteger a los animales contra el exceso de lluvia y rayos solares. Los corrales irán cercados con una malla enrollable, de tal manera que se facilita la retirada y puesta de la misma para una mejor limpieza, además de ser un material más higiénico que la madera. Las dimensiones de la cerca serán de 2 metros de alto (enterradas 0,5 m) y de 5 m. de largo. Dentro de esta zona de abasto, contamos con los siguientes corrales:

Corral de descanso: Es el más grande y se utiliza para recibir a los animales y dejarles descansar oportunamente. Según la normativa deben de contar con una plataforma elevada de observación para permitir facilitar la inspección ante-mortem de los animales. Ha de tener bebederos y un mecanismo sencillo para establecer divisiones internas si se necesita separar animales entre sí.

Corral de aislamiento: Los mataderos deben contar con un corral de aislamiento, separado del resto para animales enfermos o sospechosos de tener enfermedad por dictamen de la inspección *ante mortem*, dónde los animales disponen de agua y alimento.

Corral de encierro: Es el lugar dónde se alberga a los animales que pasan la evaluación *ante mortem* antes de su sacrificio. Este corral debe tener comunicación directa con el área de aturdimiento. Entre el corral de encierro y la zona de faenado se puede poner un pasillo o

manga por la que circulen los animales y se les pueda duchar con manguera de agua para su limpieza superficial.

b) Zona de faenado.

Los mataderos deben contar con una zona de faenado que permita un flujo continuo y una adecuada separación de la zona sucia (antes de separar piel y vísceras) y la limpia. Con una entrada de los animales y una salida de las canales, a poder ser con una puerta que pueda mantenerse cerrada cuando se requiera. Se recomienda que estas salas o ambientes tengan pisos de cemento antideslizantes, con adecuada pendiente o inclinación a las canaletas de desagüe, para facilitar la salida de agua y evitar así la formación de charcos y retenciones de agua, y que se puedan limpiar bien con manguera de agua y cepillos. Las paredes podrían ser de ladrillo, revestidas con cemento bien planchado cuya altura total será de 2,5 m, de los cuales 1,9 m serán de pared y 0,6 m de malla de alambre galvanizado, contribuyendo a una adecuada ventilación e iluminación. En la entrada de personal al área de faenado, se debe contar con pediluvios y maniluvios sanitarios. En cuanto al tejado, se recomienda utilizar material liviano, puede ser baldosa, asbesto corrugado o aluminio, y que tenga una disposición a dos aguas. Se implementará además un sistema adecuado de canaletas que permita recoger el agua de lluvia hacia un sistema de drenaje general, y que a su vez finalice en unos tanques disponibles para tal efecto. La zona de faenado a su vez, debe contar con las siguientes secciones:

Sección de aturdimiento: Es el lugar dónde se inmoviliza (por ejemplo en un cajón de sujeción hecho con barras metálicas) e insensibiliza individualmente a los animales para su sacrificio. Dicha sensibilización se llevará a cabo preferentemente mediante pistolas de bala cautiva o pinzas eléctricas diseñadas, utilizadas de forma adecuada (Chambers y Grandin, 2001; OIE, 2012).

Sección de degüello y sangrado: Debe contar con un sistema aéreo para colgar al animal y efectuar el sangrado. Se pueden usar poleas o roldanas para facilitar la elevación. Los materiales empleados en este sistema deben estar libres de óxido y suciedad. Los ganchos son metálicos con forma de "S" u otros diseños. Se usa un cuchillo bien afilado y un recipiente para recoger la sangre.

Sección de desuello eviscerado y lavado: Al igual que en la sección de sangrado, debe contar con un sistema aéreo para colgar al animal por los talones de Aquiles con un gancho adecuado (Figura 17) y llevar a cabo el corte de las patas delanteras y traseras, la separación de la piel, y el cerrado del extremo del recto. Se debe de contar con cuchillos específicos. Puede ser necesario un banco de sacrificio sobre el que se coloca el operario para ganar altura. Pueden ponerse dos puestos de trabajo si el flujo del matadero así lo aconseja.

Figura 17: Gancho para colgar al animal sacrificado por las patas traseras.



En este lugar también se lleva a cabo la extracción de vísceras que se colocan en recipientes: bandejas, bateas, carros o perchas (Figura 18). Se deben establecer al menos los siguientes grupos: i) los intestinos y el estómago, ii) órganos reproductivos, iii) pulmones, corazón, hígado y bazo, iv) cabeza, v) patas y vi) desperdicios. En la medida de lo posible las vísceras comestibles deben identificarse respecto al animal de procedencia para facilitar la inspección. En esta zona, después del eviscerado, las canales colgadas se lavan con manguera de agua.

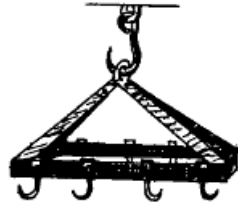
Figura 18. Dispositivo para el colgado y e inspección de vísceras



Fuente: FAO (1991).

Sección de evaluación post-mortem: Las canales obtenidas se cuelgan individualmente o en perchas y las vísceras se dejan en los recipientes o perchas (Figura 19) a la espera de la inspección post-mortem por el servicio veterinario.

Figura 19. Percha para colgar 8 canales.



Fuente: FAO (1991).

c) Zona de oreo y pesado.

Pasillo ventilado donde se seca la superficie de las canales y comienzan a enfriarse. En esta zona dispone de una balanza o romana para anotar el peso de las canales. También aquí las canales se pueden clasificar y sellar.

d) Zona de conservación en frío.

La temperatura en la zona media más profunda de la carcasa refrigerada debe descender hasta temperaturas de refrigeración, en un tiempo que por lo general no superará las 48 horas después de su ingreso en la cámara. En la cámara de refrigeración habrá suficientes ganchos o perchas debidamente sujetos a paredes o techo como para colgar las canales y las piezas obtenidas de las mimas en la zona de despiece. La presente propuesta recomienda hacer una cámara de conservación de las canales con un sistema de refrigeración con aire frío (el refrigerante podría ser de salmuera. Con el fin de economizar energía, este sistema, podría incluir la posibilidad de entrada de aire frío del exterior (ventanas abatibles, ventilador soplante) por las noches o en días fríos. Las características y exigencias de las cámaras frigoríficas (iluminación, ambientes, material, agua...) se detallan en la norma de mataderos (Presidencia de la República, 2012).

e) Zona de embarque.

Esta zona está a continuación de la zona de refrigeración y es por dónde se da salida a los productos, por lo que ha de comunicarse directamente con la puerta de salida del matadero a fin de evitar la contaminación cruzada.

f) Zona de pieles.

Debe estar separada de la zona de faenado.

g) Zona de incineración o enterramiento de residuos.

Los mataderos deben contar con una zona de incineración o en su defecto fosa de enterramiento para destruir los decomisos (canales o partes de la misma y vísceras no aptas para el consumo) y tendrá que estar ubicada en lugares aislados y con medidas de seguridad e higiene.

h) Otras zonas.

Existen zonas que no se muestran en el plano (Anexo 1), pero que comprenden la zona de maquinaria (motores frigoríficos, caldera), los vestuarios y servicios higiénicos, almacén para el depósito de productos químicos utilizados en la limpieza y desinfección, local acondicionado para los servicios veterinarios, caldera o lugar donde calentar agua en bidones con el fin de disponer de agua caliente.

Además, para la correcta gestión de los residuos orgánicos, se debe diseñar una fosa para enterrar residuos sólidos y semisólidos, incluidas las heces de los animales de forma que se transformen en compost. Los efluentes líquidos pueden ir a una fosa séptica, no obstante se recomienda instalar un digestor de biogás (FAO, 2010).

5.3. Planta para la elaboración de la carne fresca de alpaca y el charqui.

Se ha estimado que se requiere de un área de 90 m², con las siguientes áreas: zona de despiece y deshuesado, zona de corte, zona de salado, zona de secado y zona de envasado y almacenamiento. La distribución de las áreas en las plantas de producción de charqui

(Anexo 2) debe facilitar el flujo del producto y reducir el riesgo de contaminación cruzada durante el proceso. A continuación se detallan cada una de las zonas:

a) Zona de recepción de la materia prima.

La zona de recepción tiene una plataforma que es empleada para recibir las canales (calientes o frías) procedentes del matadero. Es una zona exterior y anexa a la zona de despique.

b) Zona de despique, deshuesado y corte.

Esta zona debe ser lo suficientemente amplia como para despiquear 20 canales/día. En una de las paredes se coloca una barra metálica horizontal a una altura adecuada sobre la que se cuelgan las canales con ganchos. También debe de tener uno o más ganchos sujeto al techo o a un saliente de la pared para la sujeción de la canal en vertical al practicar el corte en medias canales (Figura 20). La zona se equipa con una mesa de acero inoxidable o materiales de fácil lavado que cumplan la misma función. Sobre la mesa se deben colocar tablas de corte (una por puesto de trabajo; Figura 21). El material más usual para las tablas es el polietileno de alta densidad (por exigencias sanitarias no debe usarse la madera). Dispone de una ventana para permitir la aireación cuando sea necesario. Debe de estar a temperatura inferior a 16°C. Debe tener una toma de agua y una manguera ($\frac{1}{2}$ o $\frac{3}{4}$ pulgadas de diámetro). El suelo debe de tener desagüe y tener leve inclinación hacia el mismo. Los cortes destinados a la comercialización de carne fresca se llevarían de vuelta a la cámara de refrigeración en bateas. Los cortes destinados a charqui se abren, deshuesan o filetean, se desgrasan y se pueden lavar. Para ello en esta zona construye una poza de tamaño apropiado donde se pueda echar agua con la manguera y con drenaje (Figura 22). El equipo necesario, a parte de la mesa y tablas de corte, consta de sierra o hacha, cuchillos, afilador, ganchos, mandiles, bandejas o bateas, balanza de pesado de carne y sal, y pequeña pila de lavado de manos y utensilios con grifo.

c) Zona de salado.

La zona de salado debe ser amplia y bien aireada. Las piezas de carne con hueso se colocan sobre pozas con sistemas de drenaje de líquidos para el salado, apilado y prensado de las piezas de carne. Los filetes de carne para charqui dulce se salan en una batea o recipiente de tamaño adecuado. Se cuenta también en esta zona con una poza o batea para apilar la carne

que se está secando cuando las condiciones ambientales no sean las deseables (días de lluvia, horas de sol intenso). Además se debe tener un lugar seco y ventilado para almacenar los sacos de sal. Se dispondrá en la medida de lo posible de una base de madera para depositar sobre ella los sacos y evitar el contacto con la humedad del suelo.

Figura 20. Canal colgada de un gancho sujeto al techo



Fuente: *FAO (1991)*.

Figura 21. Tabla de corte de polietileno



Fuente: *FAO (1991)*.

Figura 22. Poza para lavado

Fuente: *Mateo et al. (2010)*.

El piso de esta zona debe tener el drenaje. Habrá una toma de agua y una manguera ($\frac{1}{2}$ o $\frac{3}{4}$ pulgadas de diámetro). De la altura total (3 m) 2,4 m serán de pared y los 0,6 m más elevados de malla de alambre que la protegerá de entrada de animales y garantiza una adecuada ventilación e iluminación. El equipamiento para esta zona es el siguiente: lámina metálica y pesos (piedras por ejemplo) para el prensado, bateas para colocar y transportar las piezas o filetes.

d) Zona de secado.

La zona de secado será una zona externa y anexa a la zona de salado, con un toldo dónde se instalará el secadero solar (detallado en el siguiente epígrafe) para el secado del charqui.

e) Zona de envasado y almacenamiento.

Se usará esta zona para cortar el charqui en trozos o tiras, envasar y almacenar. Este espacio requiere de higiene y condiciones ambientales de ventilación, baja temperatura y humedad. Las paredes deben de ser revestidas con cemento bien planchado o fino. La altura total será de 3 m y dispondrá de una ventana para permitir una correcta ventilación e iluminación. En esta zona se guarda el material de envasado. También se necesita balanza para el pesado, cuchillos y utensilios y equipo para el envasado.

5.4. **Secador solar.**

Existen diferentes tipos de secadores solares para llevar a cabo el secado del charqui, pero se define uno en particular con las siguientes partes:

- **Estructura:** En forma de tienda de campaña y mediante palos de bambú, con dimensiones de 3 x 5 m.
- **Bandejas:** Se dispone de dos bandejas de acero inoxidable por ser resistentes a la oxidación y recubiertas con mallas sintéticas de pescar. Sus dimensiones serán de 2 m² cada una de ellas.
- **Cubierta:** La cubierta exterior debe estar constituida por agro film que se caracteriza por ser una película de polietileno de baja densidad y alta resistencia presentable en color negro, para atraer la temperatura adecuada (así irá la base y la parte posterior del secadero solar) y en color transparente, para dejar pasar los rayos del sol (así irán los laterales y la parte frontal).
- **Ventanillas de circulación del aire:** En este caso, se dejan tres aberturas, dos basales longitudinales (para la entrada de aire), y una superior a lo largo del vértice (para la salida del aire), que a su vez son recubiertas por una malla milimétrica plástica para evitar el ingreso de insectos o aves silvestres. Estas aberturas, generan un flujo de aire en el interior, permitiendo el ingreso de aire frío a través de las aberturas inferiores, y la salida de humedad y aire caliente por las aberturas superiores.

Las dimensiones del secador son 3 m de ancho, 5 m de largo y 2 m de alto.

VI. RECOMENDACIONES.

La carne de alpaca constituye un elemento básico en la alimentación local y aunque en líneas generales debe considerarse como un producto secundario, respecto a la fibra, en los ingresos de los alpaqueros, existe una demanda local y foránea de carne que no está satisfecha, en parte debido a la precariedad en el sistema de obtención y comercialización. Esto indica que pueden incrementarse los ingresos de los productores a partir de venta de carne (más cantidad y a mayor precio) mejorando la obtención y comercialización.

Se puede alcanzar mayor valor (precio y/o rentabilidad) a la producción de carne de alpaca y derivados, para lo se deben corregir diversas circunstancias del sistema actual: i) implementar tareas de acopio y selección de animales para sacrificio a nivel local, ii) mejorar las condiciones higiénico-sanitarias en la obtención (sacrificio y despiece), transporte y almacenamiento de la carne de alpaca, iii) cambiar el sistema de comercialización predominante. Se recomienda el establecimiento de sistemas organizados de comercialización más directos entre productor – consumidor, con oferta continua y estable, de calidad adecuada y dirigida a mercados específicos.

Las recomendaciones específicas para mejorar la producción y comercialización de carne de alpaca a pequeña escala son las siguientes:

Producción de alpacas para carne

- i) Que se fomente la oferta de carne de buena calidad, de animales jóvenes (menos de 3 años), bien alimentados y con buenas condiciones higiénico-sanitarias en el sacrificio, estableciendo un sistema de pago a los productores en función de la calidad del animal.
- ii) Que se destinen al sacrificio aquellos animales con baja calidad de fibra justo después de su primera esquila, ya que con esta medida no solo se contribuye a la mejora genética del rebaño en cuanto a producción de fibra, sino también se obtiene carne de calidad (animales jóvenes);
- iii) Que se utilice los animales mayores preferentemente para su comercialización local y para la obtención de charqui;
- iv) Que el eventual incremento en el número de alpacas criadas en la zona se vea acompañada de medidas de acciones de mejora de pastos para evitar su

degradación y garantizar el alimento para los animales y la sostenibilidad ambiental.

Obtención de carne y derivados

- v) Que se pongan en marcha mataderos pequeños rurales (tipo 1, con capacidad máxima de 20 animales), de ámbito local, accesibles a las comunidades de productores y al mercado local, funcionando con tecnologías apropiadas, adecuando las precarias instalaciones de sacrificio existentes o poniendo en marcha nuevos mataderos;
- vi) Que los pequeños mataderos busquen una rentabilidad operativa, por medio de una organización y gestión cooperativas de las comunidades interesadas en la obtención y comercialización de carne;
- vii) Que haya implicación de las comunidades, los gobiernos locales (los mataderos son un servicio básico), ONGDS u otras instituciones en la financiación de la construcción de los mataderos, la definición de su localización, el estudio de su rentabilidad, la provisión de formación técnica del personal de matadero y el establecimiento de garantías de un sueldo y condiciones de trabajo dignas;
- viii) Que las autoridades sanitarias oficiales interpreten, exijan y, en su caso, modifiquen la normativa de mataderos rurales, fijando unas condiciones básicas razonables para los mataderos rurales de alpacas, que tengan en cuenta las limitaciones de la zona, evitando la exigencia de requisitos (instalaciones, insumos) que sean materialmente imposibles de implantar y que, por otra parte, no afecten significativamente a la calidad de la carne o al medio ambiente;
- ix) Que se lleve a cabo un código de buenas prácticas referente al bienestar animal, a las operaciones de sacrificio, y a las operaciones de elaboración de charqui a pequeña escala

Comercialización

- x) Que se produzca y comercialice de forma asociativa y planificada, buscando y negociando sistemas que generen una rentabilidad al productor justa o adecuada;
- xi) Que se busquen canales directos de comercialización local y en mercados foráneos, estableciendo alianzas con vendedores, carniceros, restaurantes, etc.;

VII. FUENTES Y BIBLIOGRAFÍA.

Allouche, J. (2011), The sustainability and resilience of global water and food systems: Political analysis of the interplay between security, resource scarcity, political systems and global trade. *Food Policy*, 36, S3-S8.

Ansaloni, F., Pyszny, F., Marquina, R., Claros, A., Quispe H., Lamas, H. y Zapana, J. (2006). Análisis económico de la cadena de la carne de camélidos sudamericanos domésticos en Perú, Bolivia y Argentina. En: DESCO (Ed.), III Simposium Internacional de Investigaciones sobre Camélidos Sudamericanos, Arequipa, Perú.

Aréstegui, D. (2011a). Proyecto PAQOCHA; Producto 3: Documento descriptivo de las cadenas productivas y aspectos de mercado referentes a los productos derivados de la alpaca. Soluciones Prácticas. Disponible en (Mayo 2013)

<http://infoalpacos.com.pe/proyecto-paqocha-producto-cadenas-productivas>

Aréstegui, D. (2011b). Proyecto PAQOCHA; Producto 4: Propuesta de estrategias de organización comercial para las asociaciones distritales, provinciales, regionales y de la organización macro regional; Producto 5: Propuesta de estrategias de articulación y negociación de organizaciones de productores con las actuales y potenciales empresas compradoras. Soluciones Prácticas. Disponible en (Mayo 2013)

<http://infoalpacos.com.pe/paqocha-estrategias-formulario>

Battcock, M., Sue Azam-Ali, Axtell, B. y Fellows, P. (1998). *Training in Food Processing. Successful Approaches*. Intermediate Technology Publication. London.

Boelens, R. (2013), Cultural politics and the hydrosocial cycle: Water, power and identity in the Andean highlands. *Geoforum*, en prensa.

Chambers, P.G. y Grandin, T. (2001). Directrices para el manejo, transporte y sacrificio del ganado. Ed. Heinz, G. y Srisuvan, T. Food and Agriculture Organization of the United Nations Regional Office for Asia and the Pacific. Bangkok. Disponible en (Julio 2013).

<http://www.fao.org/docrep/005/x6909s/x6909s00.htm>

Claverías, R. (2002), Pobreza y tendencias sostenibles de la ganadería en el altiplano peruano. Revista Leisa, 18 (1), 28-30. Disponible en (Junio 2013) <http://www.leisa-al.org/web/images/stories/revistapdf/vol18n1.pdf>

Clottey, St. J.A. (1985), Manual for the slaughter of small ruminants. FAO Animal Production and Health Paper 49. Agriculture and Consumer Protection Department. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Roma. Disponible en (Junio 2013) <http://www.fao.org/docrep/003/X6552E/X6552E00.htm>

Codex Alimentarius (2005). Código de Prácticas de Higiene para la Carne. CAC/RCP 58/2005. Disponible en (Marzo 2013) www.codexalimentarius.org/input/download/standards/.../CXP_058s.pdf

COMEXPERU (2005). Alpaca y Vicuña: Magia de los Andes. Sociedad de Comercio Exterior del Perú. Disponible en (Marzo 2013) <http://www.comexperu.org.pe/archivos/revista/Marzo05/producto.pdf>

Cruz, G. y Cayro, P. (2006). Determinación de los parámetros para la elaboración de charqui a partir de carne de llama y alpaca. En DESCO (Ed.), III Simposium Internacional de Investigaciones sobre Camélidos Sudamericanos, Arequipa, Perú.

Echeverría, G. (2000). Opciones para reducir la pobreza rural en América Latina y el Caribe. Revista de la CEPAL 70, 147-160. Disponible en (Marzo 2013) <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/6/19266/echeverria.pdf>

Fairfield, T. (2006). The Politics of Livestock Sector Policy and the Rural Poor in Peru. En Pro-Poor Livestock Policy Initiative (PPLPI), Working Paper No. 32 (70 pp.). (Research director) Leonard, D.K. Food and Agriculture Organization of the United Nations– Animal Production and Health Division. Roma. Disponible en (Febrero 2013) <http://www.fao.org/ag/againfo/programmes/en/pplpi/docarc/wp32.pdf>

FAO (1990). Manual on simple methods of meat preservation. FAO Animal Production and Health Paper 79. Food and Agricultural Organization of the United Nations. Roma. Disponible en (Julio 2013) <http://www.fao.org/docrep/003/x6932e/x6932e00.htm>

FAO (1991). Guidelines for slaughtering, meat cutting and further processing. FAO Animal Production and Health Paper 91. Agriculture and Consumer Protection Department. Food and Agricultural Organization of the United Nations. Roma. Disponible en (Julio 2013) <http://www.fao.org/docrep/004/T0279E/T0279E00.HTM>

FAO (2004), Good Practices for de Meat Industry. FAO Animal Production Health Manual, Food and Agriculture Organization of the United Nations. Roma. Disponible en (Julio 2013) www.fao.org/docrep/007/y5454e/y5454e00

FAO (2005), Situación actual de los camélidos sudamericanos en Perú. Proyecto de Cooperación Técnica en apoyo a la crianza y aprovechamiento de los Camélidos Sudamericanos en la Región Andina TCP/RLA/2914. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma. Disponible en (Mayo 2013) http://tarwi.lamolina.edu.pe/~emellisho/zootecnia_archivos/situacion%20alpcas%20peru.pdf

FAO (2006). Seguridad alimentaria. Informe de Políticas. No.2. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma. Disponible en (Mayo 2013) ftp://ftp.fao.org/es/ESA/policybriefs/pb_02_es.pdf

FAO (2010), Abattoir development. Options and designs for hygienic basic and medium-sized abattoirs. Regional Office for Asia and the Pacific. RAP Publication 2008/1. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Bangkok. Disponible en (Julio 2013) <http://www.fao.org/docrep/010/ai410e/AI410E00.htm>

FAO (2011). *Guide for Policy and Programmatic Actions at Country Level to Address High Food Prices*. FAO's Initiative on Soaring Food Prices. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Roma. Disponible en (Junio 2013) <http://www.fao.org/docrep/013/i2025e/i2025e00.pdf>

FAO, (2012), El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo. 2012. El crecimiento económico es necesario pero no suficiente para acelerar la reducción del hambre y la malnutrición. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma. Disponible en (Julio 2013) <http://www.fao.org/docrep/017/i3027s/i3027s.pdf>

Fernández-Baca, S. (2005). Situación actual de los camélidos sudamericanos en el Perú (Proyecto de Cooperación Técnica en apoyo a la crianza y aprovechamiento de los Camélidos Sudamericanos en la Región Andina TCP/RLA/2914). Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma. Disponible en (Julio 2013) http://tarwi.lamolina.edu.pe/~emellisho/zootecnia_archivos/situacion%20alpcas%20peru.pdf

FIDA, (2011). El futuro de la seguridad alimentaria y nutricional mundial. Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma. Disponible en (Marzo 2013) http://www.ifad.org/pub/factsheet/food/foodsecurity_s.pdf

Freibauer, A., Mathijs, E., Brunori, G., Bamianova, Z, Faroult, E., Ginona i Gomis, J., O'Brien, L. y Treyer, S. (2011). Sustainable food consumption and production in a resource-constrained World. European Commission – Standing Committee on Agricultural Research (SCAR). The 3rd SCAR Foresight Exercise. Brussels. Disponible en (Abril 2013) http://www.agroecology.be/img/download/Mathijs_2011_sustainable_food_consumption_and_production.pdf

Gobierno Regional de Apurímac (2010). Plan de Desarrollo Regional Concertado. Apurímac al 2021. Equipo Técnico Regional. Apurímac. Disponible en (Junio 2013) <http://www.regionapurimac.gob.pe/2013/transparencia/wp-content/uploads/2013/02/PDRC-Apurimac-2021.pdf>

Golay, C. Özden, M. (2005), El derecho a la alimentación. Un derecho humano fundamental estipulado por la ONU y reconocido por los tratados regionales y por numerosas constituciones nacionales. Programa Derechos Humanos de Centro Europa-Tercer Mundo (CETIM). Ginebra. Disponible en (Marzo 2013) <http://www.cetim.ch/es/documents/Br-alim-A4-esp.pdf>

Gómez, N. y Gómez, J. (2005). Sistemas de producción de pequeños rumiantes y camélidos sudamericanos en el Perú. En Los sistemas de producción de pequeños rumiantes y camélidos sudamericanos en Iberoamérica (pp. 210-224). (Ed.) J. Solís y V. Parraguez. CYTED. México.

Góngora-Fernández, Y. (2006). Proyecto Red de información para impulsar estrategias de desarrollo socioeconómico en camélidos en países andinos. Arequipa. Disponible en (mayo 2013) <http://www.g77.org/pgtf/finalrpt/INT-04-K02-FinalReport.pdf>

Hack, W. (2001). The Peruvian alpaca meat and hide industries. Rural Industries Research and Development Corporation (RIRDC), Australian Government. RIRDC Publication No. 01/19. Project No. TA001-18. Kingston. Disponible en (Marzo 2013) http://www.snowmassalpacas.com/pdfs/The_Peruvian_Alpaca_Meat_and_Hide_Industry.pdf

Heinz, G. (2008). Abattoir development. Options and designs for hygienic basic and medium-sized abattoirs. Food and Agriculture Organization of the United Nations and Health Commission for Asia and the Pacific. Office for Asia and the Pacific Publication. Bangkok. Disponible en (Junio 2013) <http://www.fao.org/docrep/010/ai410e/ai410e00.HTM>

Hotl-Giménez, E. (2009). From Food Crisis to Food Sovereignty: The Challenge of Social Movements. Monthly Review, 61 (3). Disponible en (Abril 2013) <http://monthlyreview.org/2009/07/01/from-food-crisis-to-food-sovereignty-the-challenge-of-social-movements>

Huarcaya, M.F. (2012), Mejorar la tecnología de procesamiento de charqui, así como desarrollar nuevas formas de presentación del producto. Desarrollo participativo de Tecnologías. Proyecto PAQOCHA: Soluciones Prácticas.

Kaplinski, R (2011), Schumacher meets Schumpeter: Appropriate technology below the radar. Research Policy, 40, 193-203.

Kristjanson, P., Krishna, A., Radeny, M., Quilca, G., Sánchez-Umelo, A. y León-Velarde, C. (2007). Poverty dynamics and the role of livestock in the Peruvian Andes. Agricultural Systems, 94, 294-308.

INEI (2007). Censos de población y vivienda. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Lima. Disponible en (Marzo 2013) <http://inei.inei.gob.pe/inei/RedatamCpv2007.asp?id=ResultadosCensales?ori=C>

INEI (2012). Evolución de la pobreza 2007-2011. Informe Técnico. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Lima. Disponible en (Marzo 2013)

http://www.inei.gob.pe/DocumentosPublicos/Pobreza_InformeTecnico.pdf

INDECOPI (2001). Carne y productos cárnicos. Prácticas de higiene de la carne fresca. Requisitos. Norma Técnica Peruana NTP 201.018:2001. Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual. Lima.

INDECOPI (2005). Carne y productos cárnicos. Definiciones, requisitos y clasificación de las carcasas y carne de alpacas y llamas. Norma Técnica Peruana NTP 201.043:2005. Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual. Lima.

INDECOPI (2006). Carne y productos cárnicos. Charqui. Requisitos. Norma Técnica Peruana NTP 201.059:2006. Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual. Lima.

Ishizawa Oba, J. (2003). Criar diversidad en el Perú. Los desafíos globales. PRATEC/ Proyecto Andino de Tecnologías Campesinas. Lima. Disponible en (Abril 2013)

<http://www.pratecnet.org/pdfs/KawsayMama31.pdf>

Lang, T. (1999). Food policy for the 21st century: Can it be both radical and reasonable? En: For Hunger-Proof Cities: Sustainable Urban Food Systems. Eds. M. Koc, R. MacRae, L. Mougeot y J. Welsh International. International Development Research Centre. Toronto, págs. 216-224.

Leguía, G. (1991): Enfermedades parasitarias. En: Avances y Perspectivas del Conocimiento de los Camélidos Sudamericanos. Ed. Fernández Baca, S. Oficina Regional de la FAO para América Latina. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Santiago.

León-Velarde, C. e Izquierdo-Cadena, F. (1993). Producción y utilización de los pastizales de la zona Andina: Compendio: Red de Pastizales Andinos REPAAN. Convenio REPAAN-CIID. Quito.

Mann, I, Koulkovskii, A. y Matyas, Z. (1984), Guidelines on small slaughterhouses and meat hygiene for developing countries. World Health Organization. Veterinay Public Health Unit. Genova. Disponible en (Marzo 2013)

<https://extranet.who.int/iris/restricted/handle/10665/66404?locale=es>

Marglin, F.A. (1995), Development or decolonization in the Andes? Futures, 27, 869-882.

Mateo, J., Salvá, B. K., Ramos, D. D., Caro, I., Prieto, B., González, A. E. 2010. Características de la carne de alpaca y procesamiento de charqui en los departamentos de Puno y Cusco (Perú). Ed. Salvá, B. K. León. Disponible en (Junio 2013) <http://infoalpacos.com.pe/921>

MINAG, 2012: Estrategia Nacional de Desarrollo del subsector de Camélidos Domésticos del Perú (2011-2021). Consejo Nacional de Camélidos Sudamericanos (CONACS) Lima. Disponible en (Junio 2013).

http://tarwi.lamolina.edu.pe/~emellisho/zootecnia_archivos/Estrategia%20Nacional%20Camelidos%20Domesticos.pdf

MINCETUR (2006), Plan Estratégico Regional de Exportación. Región Apurímac. Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. Perú. Disponible en (Junio 2013)

http://www.mincetur.gob.pe/comercio/otros/Perx/perx_apurimac/pdfs/PERX_APURIMAC.pdf

MDC (2005). Zonificación ecológica económica del distrito de Cotaruse. Municipalidad Distrital de Cotaruse y CooperAccion. Cotaruse. Disponible en (Junio 2013)

<http://www.bvcooperacion.pe/biblioteca/bitstream/123456789/5418/1/BVCI0005184.pdf>

Mocaër, I. (2006), The Sustainable Development of the Camelid Sectors in the Peruvian Altiplano. Trabajo fin de Máster. LUMSA University, Roma. Disponible en (Mayo 2013) <http://www.infoandina.org/sites/default/files/recursos/PeruvianAltiplano.pdf>

Moscoso, M. (2011) Mejoramiento de Crianza y Comercialización de Alpacas de la Asociación de productores alpaqueros del Barrio Huinchulla Pampamarca Distrito de Cotaruse, Provincia de Aymaraes, Región Apurímac". Agrorural. Prigrama de Desarrollo Productivo Agrario. Ministerio de Agricultura Disponible en (Julio 2013)

http://ofi.mef.gob.pe/appFD/Hoja/VisorDocs.aspx?file_name=12477_AGAGRORURALE_20111231_93841.pdf;

http://ofi.mef.gob.pe/appFD/Hoja/VisorDocs.aspx?file_name=12477_AGAGRORURALE_20111231_93930.pdf

Ockerman, H.W y Hansen, C.L. (2000). Animal by-product processing and utilization. Technomic Publishing Company. CRC Press. Lancaster, Pensilvania.

OIE (2012). Código Sanitario para los Animales Terrestres. Volumen 1, Condiciones Generales, Capítulo 7.5. Sacrificio de los Animales. Organización Mundial de Sanidad Animal. Disponible en (Julio 2013) <http://www.oie.int/es/normas-internacionales/codigo-terrestre/acceso-en-linea>

OMS (2005). Ecosystems and Human Well-Being: Health synthesis. Millennium Ecosystem Assessment Board. World Health Organization .Genova. Disponible en (Mayo 2013) <http://www.who.int/globalchange/ecosystems/ecosys.pdf>

ONU (2012), El futuro que queremos. Los alimentos. Hoja de datos. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el desarrollo sostenible. Rio+20, Junio 2012. Disponible en (Mayo 2013) http://www.un.org/es/sustainablefuture/pdf/Rio+20_FS_Food_SP.pdf

UNECE (2008). Standard for Llama/Alpaca Meat Carcasses and Cuts. En Working Party on Agricultural Quality Standards, Economic and Social Council, ECE/TRADE/368 (36 pp.). United Nations Economic Commission for Europe Standards, Committee for Trade, Industry and Enterprise Development. Genova. Disponible en (Abril 2013) http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trade/agr/standard/meat/e/Llama_2008_e_Publication.pdf

Pachaco, N. (2006). Comercialización de charqui en el Perú. En: Camélidos Sudamericanos Domésticos: Investigaciones Recientes. Ed. C. Renieri, E. Frank, O. Toro (Eds.). DESCO. Lima, págs. 293-312.

Patel, R. (2009). Food sovereignty. The Journal of Peasant Studies, 36, 663-706.

Presidencia de la República (2012). Decreto Supremo N° 015-2012-AG. Reglamento Sanitario del Faenado de Animales de Abasto. El Peruano Diario Oficial. 10 de noviembre de 2012. Disponible en (Julio 2013)

http://admin.senasa.gob.pe/RepositorioAPS/0/0/JER/SEC NOR INS 2/Reglamento_ds015-2012.pdf

Quiroga T.G. y García, S.J.L. (1994). Manual para la Instalación del Pequeño Matadero Modular de la FAO. Estudio FAO Producción y Salud Animal n° 20. Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma.

Rosset, P (2003). Food sovereignty: global rallying cry of farmer movements. Background, 9 (4). Fall 2003. Food First. Institute for Food and Development Policy. Disponible en (Abril 2013) www.nyeleni.org/IMG/pdf/FoodSovRosset.pdf

Salvá, B. (2009). Caracterización de la carne y charqui de alpaca (*Vicugna pacos*). Tesis doctoral. Universidad de León.

Skaarup, T. (1985). Slaughterhouse cleaning and sanitization. FAO Animal Production and Health Paper 53. Agriculture and Consumer Protection Department. Food and Agricultural Organization of the United Nations. Roma. Disponible en (Marzo 2013).

<http://www.fao.org/docrep/003/x6557e/x6557e00.HTM>

Schneider, S. (2008). Good, Clean, Fair: The Rhetoric of the Slow Food Movement. College English, 70, 384-402.

Schumacher, E., F. (1973). Lo pequeño es hermoso. Segunda impresión, 1994. Tursen S.A. – Herman Blume Ediciones. Madrid.

Sobal, J., Khan, L.K. y Bisogni, C. (1998), A conceptual model of the food and nutrition system. Social Science and Medicine, 47, 853-863.

Soluciones Prácticas (2010). Informe de consultoría de línea de base. Proyecto PAQOCHA. Soluciones Prácticas Perú.

SPAR (2005). Plan estratégico institucional al 2015. Retos y perspectivas del Productor de Camélidos Domésticos. Sociedad Peruana de Alpacas Registradas. Disponible en (Abril 2013) http://www.cepes.org.pe/apc-aa/archivos-aa/a01e3bc3e44a89cf3cd03d717396a20e/plan_estrategico.pdf

Tapia, M. (2000). Cultivos andinos subexplotados y su aporte a la alimentación. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Santiago de Chile. Disponible en (Abril 2013) <http://www.rlc.fao.org/es/agricultura/produ/cdrom/contenido/libro10/home10.htm>

Téllez, J.G. (1992). Carnes de Camélidos y su industrialización rural. En: *Tecnología e industrias cárnicas*. Artes Gráficas Espino. Lima.

Thompson, S.J. y Cowan, J.F. (1995), Durable food production and consumption in the world-economy. En: *Food and Agrarian Order in the World-Economy*. Ed. McMichael P. Praeger. London.

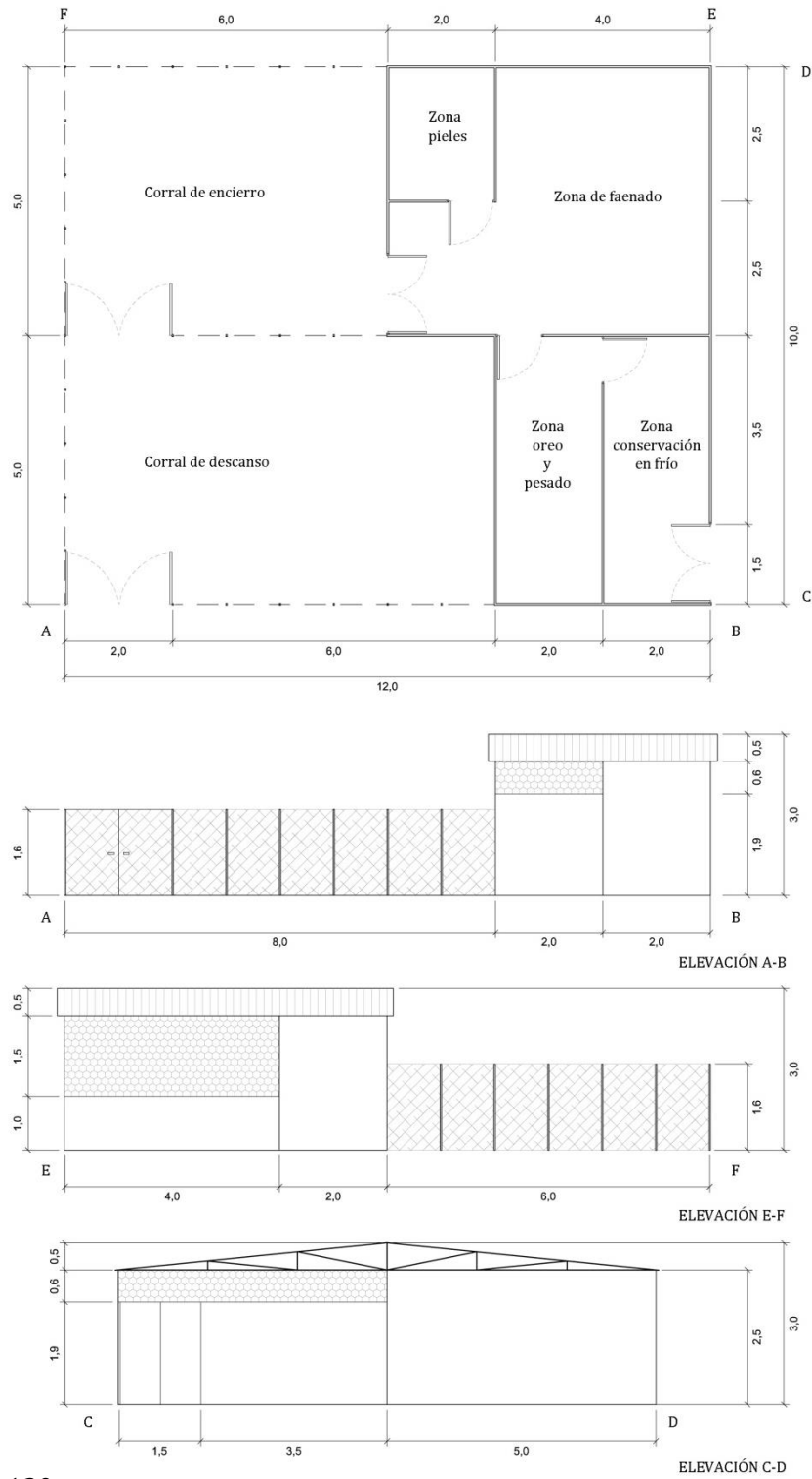
Windfuhr, M y Jonsén, J. (2005). Soberanía alimentaria: Hacia la democracia en sistemas alimentarios locales. FIAN International. ITDG Publishing. Disponible en (Mayo 2013) <http://www.ukabc.org/foodsovpaper.htm>,
<http://www.ukabc.org/soberaniaalimentaria.htm>

Whittman H., Desmarais, A. y Wiebe, N. (2010). The Origins and Potential of Food Sovereignty. En: *Food Sovereignty: Reconnecting Food, Nature and Community*. Ed. Desmarais, N. Wiebe, and H. Wittman. Halifax, N.S. Fernwood Publishing. Toronto, págs. 1-14. Disponible en (Abril 2013) http://observatorioseguridadalimentaria.org/sites/default/files/publicaciones/archivos/Wittman_et_al_Food%20sovereignty-origins_2010.pdf

Worm, B., Barbier, E. B., Beaumont, N., Duffy, J. E., Folke, C., Halpern, B. S., Jackson, J. B. C., Lotze, H. K., Micheli, F., Palumbi, S. R., Sala, E., Selkoe, K., Stachowicz, J. J., y Watson, R. (2006). Impacts of biodiversity loss on ocean ecosystem services. *Science*, 314, 787-790. Disponible en (Abril 2013) <http://www.oei.es/decada/accion.php?accion=23>

VIII. ANEXOS

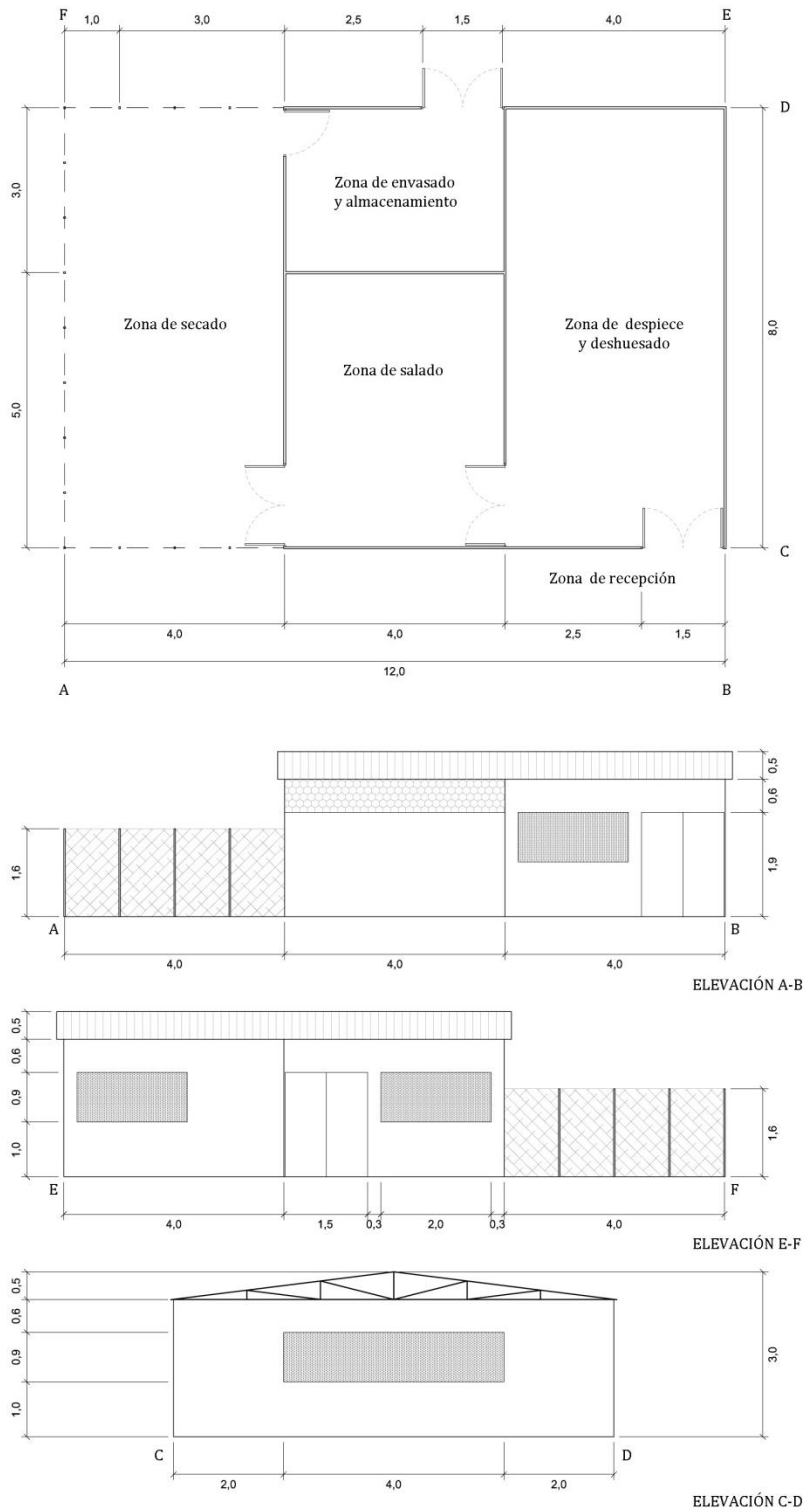
1. Anexo 1: Matadero.



SUPERFICIE: 120 m²

ESCALA 1:125

2. Anexo 2: Sala de despiece y elaboración de charqui.



SUPERFICIE: 96 m²

ESCALA 1:125

3. Anexo 3: Secadero solar.

