



## > Familias alpaqueras enfrentando al cambio climático

Propuesta de adaptación tecnológica de la  
crianza de alpacas frente al cambio  
climático en Cusco

cambio climático y pobreza 

# Familias alpaqueras enfrentando al cambio climático

Propuesta de adaptación tecnológica  
de la crianza de alpacas frente al cambio  
climático en Cusco

Moya, Enrique; Torres, Juan (Ed)

Familias alpaqueras enfrentando al cambio climático / Editores: Enrique Moya, Juan Torres. Responsables de la sistematización del proyecto: Yolanda Carazas, Ernesto Ccana, Washington Chañi, Roland Chávez, Pedro Ferradas, Alcides Vilela. Revisión: Javier Coello. — Lima: Soluciones Prácticas-ITDG; 2008

110 p. : il.

ISBN 978-9972-47-175-9

CAMBIO CLIMÁTICO / ADAPTACIÓN / VULNERABILIDAD / ALPACA / ZONAS RURALES / AGRICULTURA / GLACIARES / HELADAS / SEQUÍA / AGUA / PASTIZALES / CAMELIDAE / ESTUDIOS DE CASO / PE: Cusco

120.1/ T 73B

Clasificación SATIS. Descriptores OCDE

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2008-13300

Primera edición: 2008

©Soluciones Prácticas-ITDG

Razón social: Intermediate Technology Development Group, ITDG

Domicilio: Av. Jorge Chávez 275, Miraflores. Casilla postal 18-0620 Lima 18, Perú

Teléfonos: (51-1) 444-7055, 242-9714, 447-5127 Fax: (51-1) 446-6621

Correo-e: [info@solucionespracticas.org.pe](mailto:info@solucionespracticas.org.pe)

[www.solucionespracticas.org.pe](http://www.solucionespracticas.org.pe)

Editores: Enrique Moya, Juan Torres

Responsables de la sistematización del proyecto: Yolanda Carazas, Ernesto Ccana, Washington Chañi, Roland Chávez, Pedro Ferradas, Alcides Vilela

Revisión: Javier Coello

Coordinación: Alejandra Visscher

Corrección de estilo: Jaime Vargas Luna, Mario Cossío

Diseño y supervisión gráfica: Carmen Javier

Diagramación: Víctor Herrera

Impreso por: Forma e Imagen

Impreso en el Perú, noviembre 2008

Este documento ha sido elaborado con el apoyo financiero de la Comisión Europea. Los puntos de vista que en él se expresan no representan necesariamente el punto de vista de la Comisión Europea.

# Índice

<b>1. PRESENTACIÓN</b>	9
<b>2. INTRODUCCIÓN</b>	11
2.1. Planteamiento del problema	12
2.1.1. Variabilidad climática y cambio climático en Canchis	12
2.1.2. El agua en las comunidades alpaqueras	15
2.1.3. Problemática de los pastos	16
2.1.4. Problemática de la crianza de alpacas	16
2.1.5. Problemática en la organización	17
2.2. Objetivo	19
<b>3. ANTECEDENTES</b>	21
3.1. La ganadería camélida en el Perú	21
3.2. Visión nacional de la problemática alpaquera	22
3.3. Condiciones de la crianza de alpacas en el Cusco	26
3.3.1. Actividad ganadera: alpacas	26
<b>4. METODOLOGÍA</b>	29
4.1. Ubicación geográfica	29
4.2. Caracterización	33
4.2.1. Caracterización ecológica	33
4.2.2. Caracterización socioeconómica	46
4.3. Secuencia metodológica	50
4.3.1. Clima	50
4.3.2. Recurso hídrico	50
4.3.3. Pastos	51
4.3.4. Sanidad ganadera	52
4.3.5. Organización	53
<b>5. ESTRATEGIAS</b>	55
5.1. Componentes	55
5.1.1. Subsistema clima	55
5.1.2. Subsistema agua	55
5.1.3. Subsistema pastos	55

5.1.4. Subsistema alpacas.....	56
5.1.5. Subsistema organizacional.....	56
5.2. Capacitación.....	56
<b>6. RESULTADOS</b> .....	<b>57</b>
6.1. Vulnerabilidad.....	57
6.1.1. Factor físico-natural.....	57
6.1.2. Factor social.....	57
6.2. Escenarios del cambio climático.....	58
6.2.1. Clima.....	59
6.2.2. Agua.....	60
6.2.3. Pastos.....	60
6.2.4. Sanidad animal.....	61
6.2.5. Organización.....	61
6.3. Riesgos.....	61
6.3.1. Patrones.....	62
6.3.2. Percepción de las culturas locales frente a eventos climáticos.....	67
6.3.3. Impactos.....	67
6.4. Saberes locales.....	72
6.4.1. Señas.....	72
6.4.2. Rituales.....	72
6.5. Valoración económica.....	74
6.6. Adaptación.....	75
6.6.1. Propuesta de adaptación.....	75
6.6.2. Modelo de adaptación.....	88
6.7. Políticas.....	89
<b>7. CONCLUSIONES</b> .....	<b>91</b>
7.1. Sobre el clima.....	91
7.2. Sobre la optimización del recurso hídrico.....	91
7.3. Sobre los pastos.....	92
7.4. Sobre el manejo sanitario del ganado y adaptación de familias alpaqueras al cambio climático.....	92
7.5. Sobre la organización.....	92
7.6. Sobre las tecnologías tradicionales y apropiadas para la adaptación de familias alpaqueras al cambio climático.....	92

7. 7. Sobre la optimización de los recursos por parte de las familias.....	92
7. 8. Sobre las estrategias de las familias criadoras de alpacas frente a los riesgos climáticos.....	93
7. 9. Sobre las políticas.....	93
7.10. Sobre la adaptación, reducción de vulnerabilidad y desarrollo de las capacidades.....	93
<b>8. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>95</b>
8.1. Sobre el clima.....	95
8.2. Sobre la optimización del recurso hídrico.....	95
8.3. Sobre los pastos.....	95
8.4. Sobre sanidad del ganado y adaptación de familias alpaqueras al cambio climático.....	95
8.5. Sobre la organización.....	96
8.6. Sobre las tecnologías tradicionales y apropiadas para la adaptación de familias alpaqueras al cambio climático.....	96
8.7. Sobre la optimización de los recursos por parte de las familias.....	96
8.8. Sobre las estrategias de las familias criadoras de alpacas frente a los riesgos climáticos.....	96
8.9. Sobre políticas.....	96
<b>9. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>97</b>
<b>10. GLOSARIO.....</b>	<b>101</b>

# Índice de cuadros

<b>Cuadro 1:</b>	Problemática de la crianza de alpacas en las provincias altas del Cusco (2006-2007)	17
<b>Cuadro 2:</b>	Población de camélidos sudamericanos en el Perú	23
<b>Cuadro 3:</b>	Población de familias dedicadas a la crianza de alpacas en Cusco	26
<b>Cuadro 4:</b>	Población de camélidos sudamericanos en la región Cusco	26
<b>Cuadro 5:</b>	Población de alpacas por raza, edad y sexo	27
<b>Cuadro 6:</b>	Producción estimada de fibra de alpaca en Cusco, 2005	27
<b>Cuadro 7:</b>	Índices de crianza de alpacas para el área de estudio	28
<b>Cuadro 8:</b>	Distritos y comunidades involucradas en el estudio	32
<b>Cuadro 9:</b>	Temperatura promedio mensual multianual	35
<b>Cuadro 10:</b>	Superficie de praderas naturales por provincias (1994)	43
<b>Cuadro 11:</b>	Relación entre cambios estacionales, fenología y características forrajeras	45
<b>Cuadro 12:</b>	Variaciones estacionales de proteína para algunas especies forrajeras	45
<b>Cuadro 13:</b>	Potencialidades y restricciones naturales de la ecorregión puna subtropical	46
<b>Cuadro 14:</b>	Población de la provincia de Canchis	47
<b>Cuadro 15:</b>	Sectores y comunidades campesinas	48
<b>Cuadro 16:</b>	Líneas estratégicas	56
<b>Cuadro 17:</b>	Factores de vulnerabilidad socioeconómica	58
<b>Cuadro 18:</b>	Escenarios organizacionales frente al cambio climático	59
<b>Cuadro 19:</b>	Escenarios organizacionales frente al cambio climático y el manejo del agua	60
<b>Cuadro 20:</b>	Escenarios organizacionales frente al cambio climático y el manejo de los pastos	60
<b>Cuadro 21:</b>	Escenarios organizacionales frente al cambio climático y la crianza de alpacas	61
<b>Cuadro 22:</b>	Escenarios organizacionales frente al cambio climático y la variabilidad climática	61
<b>Cuadro 23:</b>	Periodización de eventos y efectos en las alpacas	66
<b>Cuadro 24:</b>	Impactos climáticos sobre los recursos naturales	68
<b>Cuadro 25:</b>	Impacto sobre las alpacas	69
<b>Cuadro 26:</b>	Impacto sobre la infraestructura	71
<b>Cuadro 27:</b>	Reconocimiento de señas frente a fenómenos climáticos	72
<b>Cuadro 28:</b>	Rituales frente a los fenómenos climáticos	73
<b>Cuadro 29:</b>	Daños por heladas. Sector agropecuario	74
<b>Cuadro 30:</b>	Costo de camélidos. Presupuesto	75
<b>Cuadro 31:</b>	Medidas de adaptación. Clima	76
<b>Cuadro 32:</b>	Medidas de adaptación. Agua	76
<b>Cuadro 33:</b>	Medidas de adaptación. Pastos	77
<b>Cuadro 34:</b>	Medidas de adaptación. Alpacas	79
<b>Cuadro 35:</b>	Medidas de adaptación. Organización	85
<b>Cuadro 36:</b>	Temas de capacitación	86
<b>Cuadro 37:</b>	Medidas de adaptación. Propuestas políticas	89

# Índice de figuras

<b>Figura 1:</b>	Áreas priorizadas para desarrollar estrategias de adaptación al cambio climático .....	13
<b>Figura 2:</b>	Zona de confluencia de peligros climáticos en las provincias altas del Cusco.....	14
<b>Figura 3:</b>	Problemática en la organización.....	17
<b>Figura 4:</b>	Planteamiento del problema.....	18
<b>Figura 5:</b>	Ubicación de las zonas del proyecto en la provincia de Canchis.....	30
<b>Figura 6:</b>	Microcuenca del Salcca.....	31
<b>Figura 7:</b>	Zonas de vida en la microcuenca de Salcca.....	34
<b>Figura 8:</b>	Régimen de temperaturas promedio.....	35
<b>Figura 9:</b>	Temperatura mínima multianual.....	36
<b>Figura 10:</b>	Temperatura máxima multianual.....	36
<b>Figura 11:</b>	Promedio de precipitación mensual (1964-1980).....	36
<b>Figura 12:</b>	Mapa climático. Microcuenca de Salcca.....	37
<b>Figura 13:</b>	Diagrama ombrotérmico.....	37
<b>Figura 14:</b>	Capacidad de uso mayor de las tierras.....	40
<b>Figura 15:</b>	Intensidad de erosión de suelos.....	41
<b>Figura 16:</b>	Formaciones vegetales.....	42
<b>Figura 17:</b>	Metodología utilizada para el recurso hídrico.....	51
<b>Figura 18:</b>	Metodología utilizada para el recurso pastos.....	51
<b>Figura 19:</b>	Secuencia metodológica.....	53
<b>Figura 20:</b>	Fenómenos climáticos recurrentes.....	62
<b>Figura 21:</b>	Fenómenos climáticos de mayor riesgo.....	63
<b>Figura 22:</b>	Zonas propensas a heladas.....	64
<b>Figura 23:</b>	Zonas propensas a sequías.....	65
<b>Figura 24:</b>	Pastos naturales afectados en la zona alpaquera.....	68
<b>Figura 25:</b>	Ganado comunal afectado.....	70
<b>Figura 26:</b>	Prevalencia de enfermedades en alpacas.....	70
<b>Figura 27:</b>	Daños a la salud en la zona alpaquera.....	71
<b>Figura 28:</b>	Parcelas de rye grass y tréboles, riego por aspersión.....	77
<b>Figura 29:</b>	Pradera natural de pajonales en la asociación Toxaccota.....	78
<b>Figura 30:</b>	Praderas de pajonales mejoradas con trébol blanco.....	78
<b>Figura 31:</b>	Diversidad y riesgo.....	81
<b>Figura 32:</b>	Entrega de alpacas machos reproductores.....	82
<b>Figura 33:</b>	Empadre y manejo de registros.....	83
<b>Figura 34:</b>	Aplicación de medicamentos a crías.....	83
<b>Figura 35:</b>	Corral de empadre controlado de alpacas.....	84
<b>Figura 36:</b>	Elaboración de mapas de riesgos comunales.....	85
<b>Figura 37:</b>	Juramentación de comités y brigadas comunales de gestión de riesgos.....	86



<b>Figura 38:</b>	Cursos y talleres de capacitación en gestión de riesgos.....	87
<b>Figura 39:</b>	Modelo de adaptación.....	88
<b>Figura 40:</b>	Incidencia económica de los fenómenos climáticos.....	89

## Índice de recuadros

<b>Recuadro 1:</b>	Retroceso de glaciares en la cordillera Vilcanota.....	15
<b>Recuadro 2:</b>	Reseña histórica.....	22
<b>Recuadro 3:</b>	La ganadería camélida, crianza de montaña.....	23
<b>Recuadro 4:</b>	Caracterización del sistema de crianza alpaquera.....	24
<b>Recuadro 5:</b>	Variabilidad climática y comunidades alpaqueras.....	38
<b>Recuadro 6:</b>	Testimonios de fenómenos climáticos extremos.....	67
<b>Recuadro 7:</b>	Ventajas adaptativas de los colores.....	80

# 1. PRESENTACIÓN

Uno de los mayores problemas en la agenda contemporánea global es el cambio climático. Es incuestionable, a estas alturas, que sus consecuencias para el planeta pueden ser catastróficas y que deben tomarse medidas para revertirlo, a la vez que para adaptarse a los escenarios que presenta. En esta nueva agenda, el calentamiento global ocupa un lugar central: es sabido que las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) al alterar la temperatura atmosférica, afectan el clima de todo el planeta, por lo que se ha considerado prioritario reducir las emisiones de GEI y se han tomado una serie de medidas y acuerdos para ello, entre las más importantes, la firma del protocolo de Kyoto. Sin embargo, la cadena de alteraciones vinculadas al cambio climático afecta también a diversos ecosistemas locales, principalmente a aquellos cuyas poblaciones se encuentran en condiciones de vulnerabilidad, ya sea por los desórdenes generados en la variabilidad climática, como por la ocurrencia de eventos extremos, procesos de desertificación, etc. Lo que supone, además de respuestas globales ante el cambio climático, respuestas locales sobre los cambios microclimáticos, vinculadas principalmente, a la adaptación y mitigación ante los nuevos escenarios. Es decir, además de una agenda global, son necesarias agendas locales enfocadas en investigar y generar adecuadas medidas de adaptación y mitigación.

En ese marco, Soluciones Prácticas-ITDG implementó entre 2006 y 2007 un macroproyecto denominado *Tecnologías de adaptación y mitigación ante el cambio climático*, que englobaba siete proyectos desarrollados en siete zonas del Perú, teniendo como premisa que los nuevos escenarios propondrán efectos negativos y positivos y que, por lo tanto, las medidas de adaptación deberán buscar a la vez reducir los efectos negativos y potenciar los positivos. Esto es, reduciendo la vulnerabilidad disminuirán los riesgos ante las amenazas que se presenten, debiendo buscarse que, a la vez, se encaminen las poblaciones hacia su propio desarrollo. Todo ello integrando al cambio climático a un contexto mayor: el del cambio global, entendido a su vez como el proceso de transformación ambiental, social y cultural que el planeta está atravesando actualmente.

Estos siete proyectos proponen el desarrollo de tecnologías apropiadas para la adaptación al cambio climático en siete zonas de un ámbito específico: los ecosistemas de montaña andinos tropicales, que

poseen algunas particularidades únicas a la vez que comparten características con los demás ecosistemas de montaña, por lo que pueden convertirse en una referencia importante de trabajo.

La investigación que conforma este volumen recoge los resultados del proyecto *Desarrollo de las capacidades de las familias criadoras de alpacas para reducir su vulnerabilidad frente a los riesgos climáticos en condiciones de alta montaña andinas*, realizado en la cuenca alta del río Vilcanota, específicamente en la microcuenca de Salcca, en los distritos de Sicuani, Maranganí y Checacupe, provincia de Canchis (Cusco), a más de 3 800 msnm, en la zona denominada provincias altas del Cusco, que es considerada de alto peligro climático.

La población del lugar está dedicada fundamentalmente a la crianza de alpacas. La que se ve afectada por el recrudescimiento de fenómenos climáticos (retroceso de glaciares) y microclimáticos extremos (nevadas, heladas, granizadas, vientos y friajes), que afectan la actividad pecuaria, alpaquera en especial, aumentando la incidencia de morbilidad y mortandad de alpacas, y afectando a los recursos naturales relacionados con esta crianza, como son los pastos naturales y humedales. Actividades humanas como el sobrepastoreo, la quema de pastizales, el drenaje de bofedales, configuran procesos de desertificación que crean condiciones para cambios microclimáticos locales, diferentes a los provocados por la variabilidad climática natural, según testimonios de las poblaciones locales, especialmente en los últimos 30 años. Por otro lado, las actividades industriales y la emisión de gases de efecto invernadero en el hemisferio norte han llegado a tal nivel que el promedio de temperatura mundial ha incrementado llegando a generar cambios climáticos en lugares lejanos, como son los glaciares de las cadenas montañosas andinas del Sur, los cuales vienen retrocediendo significativamente durante las últimas décadas.

Ante estas amenazas el proyecto plantea una estrategia que resalta cuatro componentes del ecosistema: el clima, el agua, los pastizales y las alpacas, y un componente social: la organización. Los resultados se traducen en una propuesta de adaptación a nivel de los componentes antes mencionados que consiste en la sensibilización en variabilidad climática y cambio climático, la optimización del uso del agua (riego presurizado), la mejora y conservación de los pastizales, una estrategia de manejo enfocada a la sanidad animal, un fortalecimiento de la organización existente y, transversalmente, en los aportes de los conocimientos locales y de las tecnologías contemporáneas.

Uno de los componentes centrales del proyecto fue el de la organización, que logró fortalecer a las organizaciones existentes en relación al tema del cambio climático y crear comités comunales de gestión del riesgo. Por otro lado, se logró incluir el tema en la planificación de los gobiernos locales de Sicuani, Maranganí y Checacupe mediante su inclusión en los presupuestos participativos. Siendo otro eje central, la capacitación.

Es importante señalar que, en la medida en que las poblaciones altoandinas tiene una larga relación de adaptación a la variabilidad climática, se encuentran en mejores condiciones para adaptarse o convivir con el cambio climático. Sicuani es una zona representativa en la crianza de alpacas y ha sido utilizada como zona piloto para monitorear los procesos de cambios en los climas con relación a la ganadería de camélidos.

## 2. INTRODUCCIÓN

El Perú es poseedor de la mayor cantidad de ejemplares (85 %) de alpacas (*Lama pacos*) en el mundo junto a Bolivia (11 %), seguidos de Australia, Chile, los Estados Unidos de Norteamérica y Nueva Zelanda. Por esta razón la alpaca es considerada un recurso natural bandera en nuestro país.

Puesto que las alpacas poseen una gran capacidad de adaptación a grandes alturas, su crianza es relevante pues genera productos derivados como carne y fibra, sustento económico de las comunidades altoandinas asentadas sobre los 4 000 msnm de la sierra sur.

La distribución geográfica de la población de alpacas en el Perú privilegia al departamento de Puno con cerca de 1 700 000 cabezas, seguido de Cusco con cerca de 457 000 cabezas y en tercer lugar Arequipa con cerca de 300 000 cabezas.

En la provincia de Canchis se estima que el 92 % de alpacas son de raza Huacaya y el 7.7 % restante de raza Suri. La estructura del rebaño, al igual que en todas las provincias de la región es de 8 % de alpacas machos padre, 5 % de capones<sup>1</sup>, 40 % de hembras madres, 10 % de tuis<sup>2</sup> de 1 año, 15 % de tuis de 2 años y un 22 % de crías.

Por efecto del cambio climático, en los últimos años el periodo de retorno del friaje<sup>3</sup> se ha acortado. Las dos últimas ocurrencias de este fenómeno datan de julio de 2002, cuando afectó a más de 196 mil personas, y de julio de 2004, cuando afectó a más de 390 mil personas en la sierra sur.

Estas olas de frío ocasionan la pérdida de animales, pastos naturales, áreas de cultivo, viviendas, centros educativos y hasta caminos, concentrándose el 15 % de estas pérdidas en la región Cusco, donde se ubica el presente trabajo.

---

<sup>1</sup> Alpacas castradas.

<sup>2</sup> Alpacas jóvenes.

<sup>3</sup> El friaje es un fenómeno climatológico que se origina cuando las masas de aire frío provenientes del anticiclón del Atlántico Sur entran en nuestro continente por la zona del Río de la t para desplazarse hacia el norte. Al ingresar a territorio peruano, estas masas de aire frío se dividen: una parte se dirige a las altas punas de Cusco, Apurímac, Ayacucho y Huancavelica; la otra, recorre el este de la cordillera afectando la selva alta y la selva baja.

## 2.1 Planteamiento del problema

### 2.1.1. Variabilidad climática y cambio climático en Canchis

#### (a) Variabilidad climática

Según Carazas (2007), los eventos climáticos extremos en la zona alpaquera son fundamentalmente nevadas, heladas, granizadas y vientos fuertes, siendo los fenómenos asociados nevada-helada y/o granizada-helada los que mayores daños causan en las actividades productivas (ver subcapítulo 6.3.1.). De diciembre a marzo es el periodo crítico para la actividad pecuaria ya que en esta época recrudescen los fenómenos climáticos extremos y, paralelamente, se desarrollan las principales labores en la crianza de alpacas: esquila, parición, empadre, entre otras. Del mismo modo, los cultivos agrícolas son afectados principalmente entre enero y marzo, cuando la incidencia de heladas y granizadas es más alta y los cultivos se encuentran en pleno desarrollo vegetativo, en la fase de floración, que es la de mayor riesgo.

A su vez, los eventos extremos descritos están asociados a la incidencia de enfermedades, tanto a nivel pecuario como agrícola. Entre estas, la enterotoxemia y la rancho son las de mayor prevalencia en alpacas y cultivos, respectivamente. Ambas enfermedades están relacionadas a la presencia de nevadas y granizadas y, aunque están asociadas a la variabilidad climática y su ocurrencia es habitual, actualmente poseen una frecuencia inusual, probablemente asociada al cambio climático.

La ocurrencia de eventos climáticos extremos afecta en distinto grado a los recursos naturales y a los sistemas productivos. Los pastos naturales son particularmente vulnerables a la presencia de nevadas-heladas, pudiendo llegar a un grado de afectación del 90 % en comunidades alpaqueras y 40 % en comunidades agrícolas. La tasa de mortalidad de alpacas por presencia de fenómenos extremos es relativamente alta: 30 % en crías, 10 % en adultos y 20 % en abortos (Carazas, 2007).

#### (b) Cambio climático

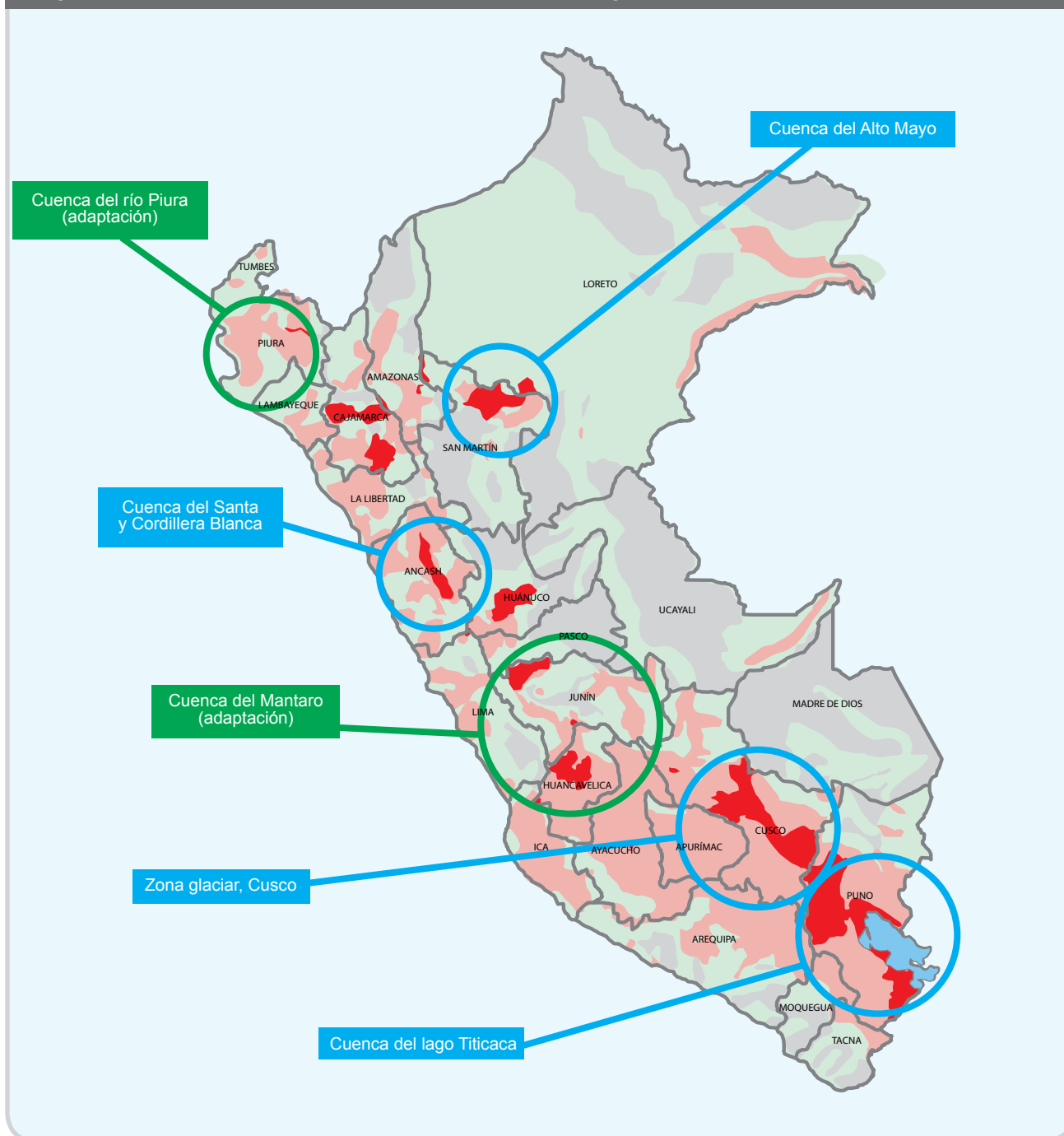
##### **A nivel local: cambios microclimáticos**

Uno de los problemas fundamentales de la ganadería alpaquera de las provincias altas del Cusco (entre ellas Canchis) son los procesos de desertificación, generados fundamentalmente por prácticas inadecuadas del manejo de recursos. Esto produce cambios microclimáticos que aumentan la vulnerabilidad de las familias alpaqueras de la zona. Se puede afirmar que estos procesos de desertificación son parte del cambio climático.

##### **A nivel nacional: zona de peligro climático**

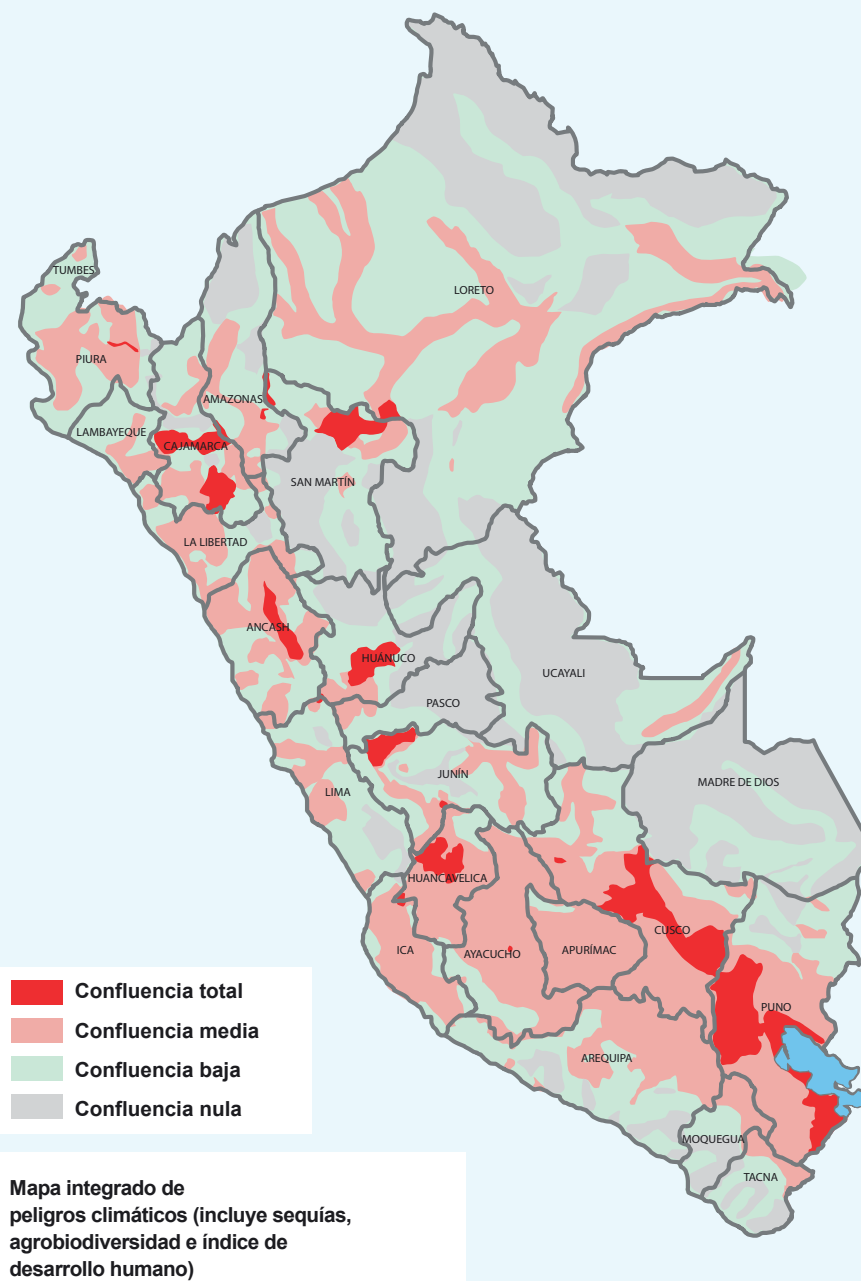
Las provincias altas del Cusco (Canchis, Canas, Espinar y Chumbivilcas) ocupan un área reconocida nacionalmente como zona de alto peligro climático, de alta vulnerabilidad, expuesta históricamente a sequías y heladas, como podemos apreciar en las **figuras 1 y 2**.

Figura 1. Áreas prioritizadas para desarrollar estrategias de adaptación al cambio climático



Fuente: Cigarán, 2005

Figura 2. Zona de confluencia de peligros climáticos en las provincias altas del Cusco



Fuente: Cigarán, 2005

## A nivel global: cambio climático

Por otro lado están los procesos mayores, entre los cuales, el retroceso de los glaciares se presenta como el más relevante para la zona. Este proceso es consecuencia del aumento de la temperatura general de la región, que -se puede afirmar hoy- es, a su vez, parte del cambio climático a escala global, y se genera por las actividades productivas realizadas en espacios geográficos lejanos a la provincia de Canchis pero que impactan sobre la actividad alpaquera local. El **recuadro 1** describe el retroceso de los glaciares en la zona.

### Recuadro 1. Retroceso de glaciares en la cordillera Vilcanota

La cordillera Vilcanota es la segunda en área en el país y atraviesa las provincias cusqueñas de Canchis, Quispicanchis, Calca, Urubamba y un trecho de La Convención. Entre sus principales nevados están Chicón, Wakay Willca, Verónica, Pituisiray, Sawasiray, Terijway, Sunchubamba y el Ausangate, su pico más alto, con una altura de 6 372 metros. La cordillera Vilcanota es la segunda en área en el Perú, después de la cordillera Blanca. Adicionalmente, en Cusco hay otras cordilleras, tales como la de Urubamba, que aporta aguas al Valle sagrado de los incas; de igual manera, la cordillera Vilcabamba, que drena al Vilcanota pasando Ollantaytambo.

En la década de los ochenta, la cordillera Vilcanota tenía un área de 428 km<sup>2</sup>, ahora es solo de unos 293 km<sup>2</sup>. En esta cordillera, en la capa glaciar Quelccaya (cuya extensión en los ochenta era de 55 km<sup>2</sup> con un largo mayor de 17 km y un ancho mayor de 5 km) se efectuaron las primeras perforaciones para una investigación paleodimática a más de 5 700 msnm en el mundo. Asimismo, en 1983, se efectuaron dos perforaciones (cada una de ellas de alrededor de 160 metros), con lo cual se determinó el clima de esa zona -y con ello del altiplano- desde hace 1 500 años. Con estas perforaciones se logró establecer la variabilidad de temperaturas, precipitación, agricultura en los alrededores, erupciones volcánicas, explosiones atómicas, periodos de sequía y grandes precipitaciones y la frecuencia de la ocurrencia de los Fenómeno El Niño (FEN).

Posteriormente, en el año 2003 se realizaron dos nuevas perforaciones para comprobar los resultados a los que se había llegado veinte años antes. Una de las lenguas glaciares que salen de la capa Quelccaya se llama Qori Kalis (muy conocida en el mundo de la glaciología y los procesos de desglaciación en los Andes peruanos). Esta lengua ha recibido mucha atención desde 1977 y se ha efectuado el seguimiento de su variación mediante imágenes satelitales y mediciones desde estaciones en tierra, gracias a lo cual se tiene actualmente un detalle minucioso de su retroceso en los últimos 30 años. Como resultado de ello se sabe que mientras en los primeros 15 años de investigación su retroceso era de 6 metros anuales en promedio, en los últimos 15 años es de 60 metros anuales. También se estima la disminución de la masa glaciar del Quelccaya en 25 % en los últimos 30 años. Este fenómeno incide fuertemente en los caudales de los ríos Vilcanota y San Gabán porque se debe tener en cuenta que la cordillera Vilcanota también es el lindero entre Cusco y Puno, por lo tanto, su flanco oriental alimenta los caudales del río San Gabán, que abastece de agua a la hidroeléctrica del mismo nombre.

La mayor contribución al río Vilcanota está dada por el río Salcca, que desemboca al Vilcanota en Combapata, y el río Pitumarca que desemboca un poco más al norte. Ambos, en su paso, sirven mediante bombeo para el agua potable de la misma ciudad de Cusco. Estos son los dos principales tributarios del Vilcanota en época de estío, por lo que podemos imaginar qué ocurrirá con los caudales del Vilcanota en época de estío dentro de 25 a 30 años.

Fuente: Portocarrero, 2007

### 2.1.2. El agua en las comunidades alpaqueras

En Canchis hay dos estaciones claramente diferenciadas: la época de lluvias, entre diciembre y abril, y la época seca, entre mayo y noviembre. En época de lluvias, estas pueden durar hasta 72 horas seguidas y suelen acompañarse de granizadas y nevadas, provocando enfermedades infecciosas en las crías de las alpacas, con una mortalidad de hasta el 70 %. En época seca escasean los pastos y se presentan heladas regularmente (bajas de temperatura de hasta -10 °C), siendo afectados principalmente los animales enfermos y las hembras en gestación.

Entre mayo y octubre es la época de sequía, en ella el agua escasea en las comunidades alpaqueras, los pastos de las praderas altoandinas se encuentran secos y las áreas húmedas (llamadas bofedales) se reducen a pequeñas áreas, que son regadas generalmente en forma natural y, en otros casos,



con algunas adecuaciones rústicas empleando aguas provenientes de los manantiales o puquios y de los pequeños riachuelos. Entre enero y marzo, en cambio, en las zonas de altura se presentan abundantes precipitaciones pluviales (nevadas, lluvias intensas, granizadas), pero el agua producto de estas precipitaciones erosiona los suelos y discurre hacia las partes bajas. Solo en verano (enero-marzo) la zona alpaquera se vuelve verde por el desarrollo de la pradera andina.

Por causa de la escasez de agua, las praderas naturales secas soportan apenas una alpaca por hectárea al año, mientras que los sitios de bofedales verdes soportan hasta cuatro alpacas por hectárea al año. Asimismo, en los últimos 30 años el retroceso de los glaciares en las comunidades altoandinas es acelerado.

Por otro lado, en las comunidades alpaqueras de las zonas de altura hay muy poco conocimiento de prácticas de riego. El recurso agua en estas alturas sirve solo para alimentar a los bofedales (humedales); para el abrevaje de los animales y el consumo humano directo desde los ojos de agua. Son pocos los lugares en los que existen -con fines de riego- adecuaciones de canales en tierra dirigidas hacia los bofedales, y las que existen son simples y precarias.

En estas comunidades, como no hay sistemas de riego importantes tampoco existen organizaciones de regantes para el uso, manejo y gestión del agua de riego, es decir, no se ha desarrollado una cultura de riego. Antes había bastantes cerros con nevados permanentes, ahora cada vez son más pequeños; así, por ejemplo, el nevado del nudo del Vilcanota se ha reducido drásticamente y visiblemente. Si los glaciares se reducen, el agua que discurre de estos nevados será cada vez menor y se reducirán también los bofedales naturales. Efectivamente, como confirman los habitantes de las zonas altoandinas, en los últimos 30 años las pequeñas fuentes de agua de estas zonas (ojos de agua y riachuelos) están disminuyendo.

### **2.1.3. Problemática de los pastos**

Entre las causas principales del deterioro de pastos y praderas naturales destaca el sobrepastoreo, o sobrecarga animal y el deficiente manejo de los pastos, procesos que generan:

- Deterioro de la condición de las praderas naturales
- Pérdida de la composición florística y disminución de especies de mayor nivel nutricional
- Incremento de especies invasoras de baja presencia
- Baja e irregular oferta de forraje de calidad para la demanda nutricional
- Escasez de forraje para afrontar la demanda durante la época seca

Dichos problemas incrementados por fenómenos meteorológicos como el descenso de la temperatura, fuertes heladas, granizadas, nevadas y sequías.

### **2.1.4. Problemática de la crianza de alpacas**

Los problemas que aquejan la crianza de alpacas son de diversa índole, entre los principales podemos mencionar los que se refieren a los aspectos productivos y sanitarios, institucionalidad, organización y comercialización, los que se presentan en forma resumida en el **cuadro 1**.

Otro aspecto limitante del incremento de la producción de alpacas en las pequeñas y medianas unidades productivas es la falta de un manejo racional de los pastos naturales. El sistema de pastoreo practicado mayoritariamente es el extensivo y ello ha causado que la mayor parte de los pastos naturales se encuentren sobrepastoreados debido a una falta de planificación y rotación. En ello influye decisivamente la estructura de la propiedad, pues los minifundios no permiten un manejo racional de los pastos. Por otro lado, se ha avanzado relativamente poco en la investigación sobre la alimentación óptima con pastos cultivados para camélidos sudamericanos.

**Cuadro 1. Problemática de la crianza de alpacas en las provincias altas del Cusco (2006-2007)**

<p><b>Productivos y sanitarios</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desconocimiento de nuevas tecnologías de reproducción</li> <li>• Baja tasa de fertilidad</li> <li>• Baja tasa de natalidad</li> <li>• Bajo peso al nacimiento</li> <li>• Infraestructura deficiente</li> <li>• Bajo peso de vellón de fibra a la primera esquila</li> </ul>	<p>Baja productividades</p>
<p><b>Organizacionales</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debilidad organizacional</li> <li>• Minifundio</li> <li>• Pocos reproductores con fibra fina</li> <li>• Alto costo de reproductor macho</li> </ul>	
<p><b>Institucionales</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Débil institucionalidad</li> </ul>	

### 2.1.5. Problemática en la organización

La debilidad de las organizaciones locales es un problema que se manifiesta en la dispersión de la mayoría de ellas y la duplicidad de funciones, así identificamos como elementos centrales de la problemática **(ver figura 3)**:

**Figura 3. Problemática en la organización**

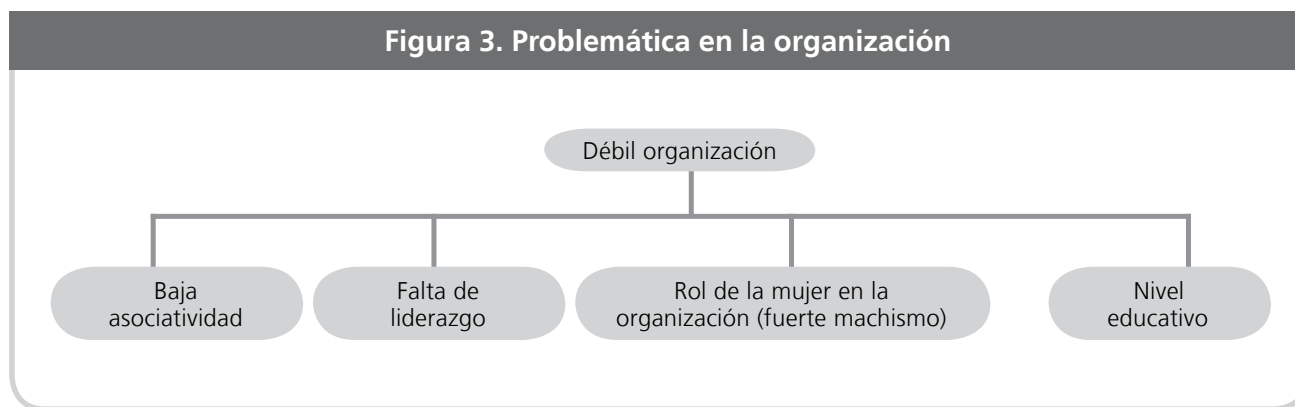
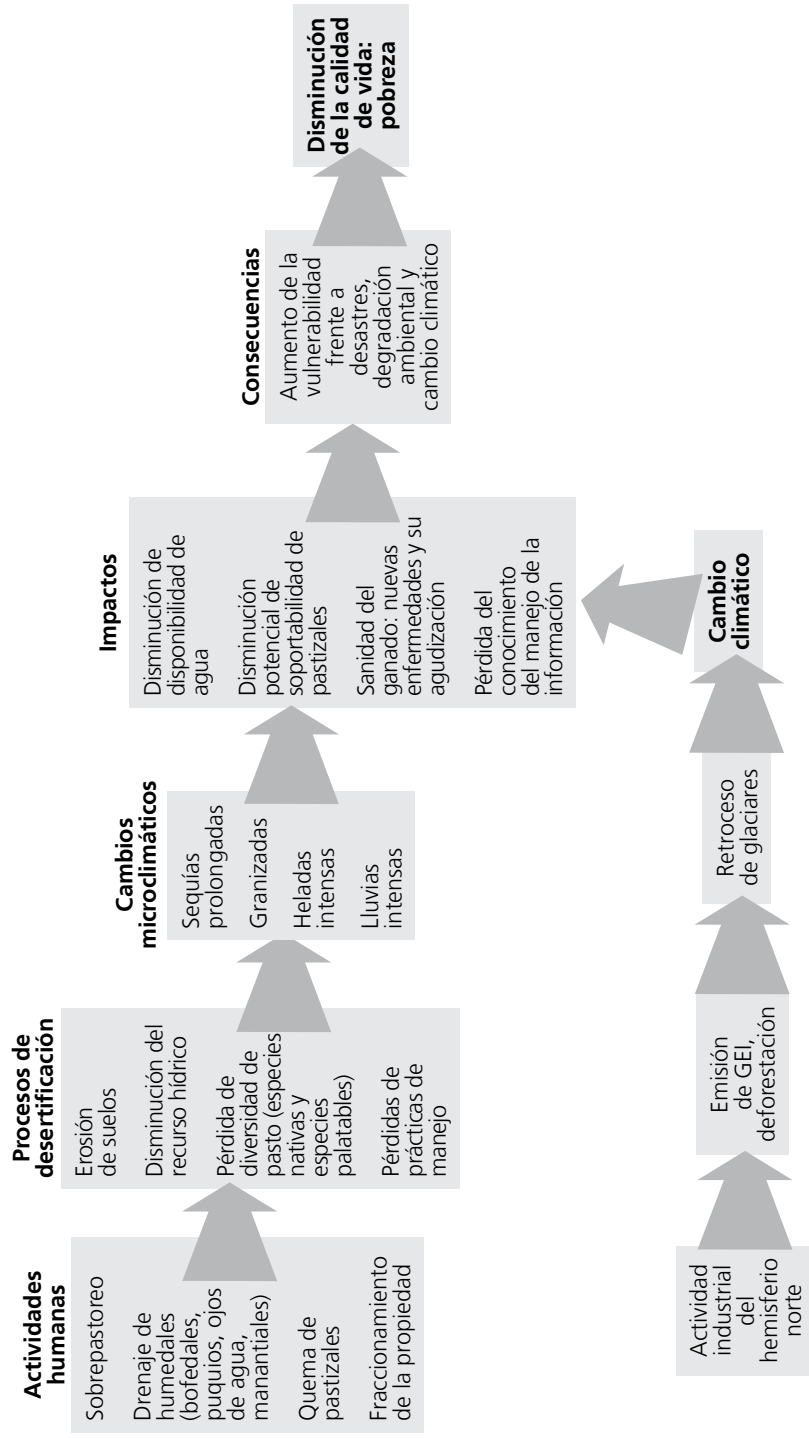


Figura 4. Planteamiento del problema



- Los pequeños propietarios: se calcula que alrededor del 85 % de las alpacas y llamas de la zona pertenecen a pequeños propietarios dueños de rebaños mixtos, cuya producción de alpacas varía en relación con la altitud pero que en ningún caso supera las cien cabezas por propietario. Estos pequeños criadores constituyen el sector más pobre, menos organizado y, en consecuencia, más vulnerable, dentro del sistema actual de economía abierta, siendo el más necesitado de asistencia técnica y otras formas de ayuda. El resto de la población de camélidos domésticos pertenece a empresas asociativas y a medianos criadores que, en cierta medida, son económicamente autosuficientes
- El rol de la mujer: en la zona, la mujer no actúa directa y activamente en ninguna asociación, su participación en asambleas suele circunscribirse a escuchar y son muy pocas las que toman la palabra y cuando lo hacen es sobretodo para preguntar, no para opinar. En las comunidades campesinas es aún más restringida la participación femenina, en algunas hasta existen castigos para mujeres que se atreven a opinar, si esa opinión no es aceptada por la mayoría. Las únicas organizaciones donde la mujer tiene mayor grado de participación y oportunidad de ejercer liderazgo son las organizaciones asistencialistas o de ayuda social, como las del vaso de leche, los clubes de madres y los comedores populares.

## **2.2. Objetivo**

El objetivo principal que se planteó el presente trabajo fue contribuir a reducir la pobreza y la vulnerabilidad de las poblaciones indígenas quechuas asentadas en Canchis (perteneciente a las provincias altas de la región Cusco), como una forma de adaptación al cambio climático.

Como objetivos específicos, se planteó mejorar las estrategias de gestión de las familias criadoras de alpacas para afrontar los riesgos climáticos de Canchis y optimizar el manejo de recursos tales como agua, suelo, pastos y humedales (bofedales naturales), por parte de las familias alpaqueras de la provincia, haciéndolos sostenibles.



## 3. ANTECEDENTES

En la sierra sur del Perú, en relación a la crianza de alpacas, existen dos antecedentes, aquellos referidos a la larga historia que presenta la relación de las comunidades alpaqueras con la variabilidad climática propia de los ecosistemas de montaña y las experiencias de las últimas décadas por parte del Estado y la sociedad civil (ONG). La zona de trabajo es una región de reconocida historia en la crianza de camélidos, por lo que a nivel nacional es un referente importante en el tema.

En los últimos años se han desarrollado programas de prevención y mitigación por parte de instituciones nacionales como el Conacs, Inrena, Pronamachcs, INIA e IVITA para hacer frente a los efectos de la variabilidad climática. Los programas han incluido la atención veterinaria de alpacas y llamas afectadas por heladas y con la entrega de pacas de heno de avena y medicamentos, así como la repartición de materiales para la construcción de cobertizos para enfrentar el friaje.

Existen diversas ONG que vienen apoyando técnica y organizacionalmente a las comunidades pastoras para su mejor desempeño. Sin embargo durante la experiencia destaca la necesidad de desarrollar estrategias para hacer frente al cambio climático.

### 3.1. La ganadería camélida en el Perú

La crianza de los camélidos domésticos (alpacas y llamas) en el Perú es una actividad originaria y de gran antigüedad, especialmente en las sociedades de pastores andinas. El **recuadro 2** describe brevemente esta historia desde sus inicios hace aproximadamente 5 000 o 10 000 años hasta la actualidad.

## Recuadro 2. Reseña histórica

### (1) El proceso de domesticación

El historiador Duccio Bonavia estima que el proceso de domesticación de los camélidos sudamericanos se inició en los andes peruanos entre los años 10 000 a 5 000 a.C., como testimonio están las pinturas rupestres encontradas en diversos lugares de los Andes.

Las sociedades originarias de cazadores y colectores andinos lograron la domesticación de alpacas (*Lama pacos*) y llamas (*Lama glama*) y el manejo en silvestría de vicuñas (*Vicugna vicugna*) y guanacos (*Lama guanacoe*).

### (2) El desarrollo de la ganadería nativa

En el proceso de domesticación, las sociedades de pastores altoandinos desarrollaron una cultura ganadera propia; formaron razas de alpacas (*Huacaya* y *Suri*), llamas (*Kara* y *Cchacu*); generaron saberes y tecnología tanto en el manejo pecuario (prácticas de conservación y manejo de praderas, manejo reproductivo (prevención y control de enfermedades, etc.) como en el uso, conservación y transformación de los productos finales (tecnología textil: hilados, vestimenta; de peletería: pieles; y cárnica: carne seca y charqui).

Las sociedades andinas acomodaron estas crías a las particularidades agroecológicas del medio natural. Así, la llama, de mayor versatilidad, fue una especie panandina con presencia tanto en la costa (cultura moche; entierros del Señor de Sipán y Cerro Baúl en Moquegua) como en la sierra; la alpaca se acomodó mejor en los humedales (bofedales) altoandinos; en tanto que la vicuña se posicionó en la puna y la cordillera; y el guanaco alternaba las breñas andinas con las riberas del mar.

Las sociedades pastorales prehispánicas -como los aymaras y collahuas; canas y canchis del sur; y los rucanas, soras y ancaras del centro- desarrollaron una ganadería que atendió la demanda de fibra, carnes y pieles de las sociedades mayores; generalmente asentadas en las partes bajas: quechuas y chala.

Los cronistas describen que al momento de la conquista había “tanto y tan variado ganado, como piedras en los campos” y llamaron a las alpacas y llamas “ovejas de esta tierra” para denominar a las suyas “ovejas de Castilla”.

### (3) La sustitución de la ganadería nativa

Con la colonización se introdujeron especies nuevas (vacunos, ovinos, equinos, etc.) que fueron sustituyendo a las nativas. La sociedad colonial impuso una nueva cultura pecuaria y apropiándose de las tierras; “animales nativos e indios” fueron empujados a la montaña. Encomenderos y órdenes religiosas se apropiaron de los terrenos de los ayllus indios para criar ovejas y vacunos y más tarde, en el siglo XVII, en las zonas altas se priorizaron los ovinos para sustentar la exportación a España de “tejidos de indias” producidos en los obrajes: “centros textiles de indios cimarrones”.

La república continuó el mismo modelo y entre 1930 y 1950, durante el proceso de modernización del Estado, se promocionaron proyectos ganaderos de ovinos en las haciendas serranas para atender el desarrollo de la industria textil nacional. La crianza de alpacas y llamas quedó al cuidado de las sociedades campesinas indígenas, principalmente en los territorios del trapecio andino (regiones al sur de Huancavelica, Ayacucho, hasta Cusco y Puno). En tanto, las vicuñas y los guanacos quedaron a su suerte y fueron perseguidos y cazados por todos, casi hasta su extinción.

### (4) La recuperación de la ganadería nativa

Gracias al proceso de reforma agraria, se recuperó y fortaleció en el país la ganadería de camélidos. Las tierras fueron entregadas a los campesinos y estos fortalecieron con alpacas y llamas sus unidades de crianza familiar (rebaño mixto).

El buen posicionamiento de los productos textiles de fibra de alpaca en el mercado exterior permitió el desarrollo de la industria textil arequipeña y de una red de acopiadores e intermediarios; por otro lado, la fuerte migración campesina a los centros urbanos generó la demanda de productos cárnicos, principalmente, por los nuevos grupos étnicos.

El proceso político de afirmación nacional y el desborde indio generó la preocupación del Estado por los recursos nativos, creándose instituciones especializadas para la conservación de recursos y manejo sostenible como el Consejo nacional de camélidos sudamericanos (Conacs) y el Instituto de recursos naturales (Inrena). Los dos últimos censos nacionales indican que hay un ligero incremento poblacional de alpacas y llamas y que la población de vicuñas ya no se encuentra en peligro de extinción.

Fuente: Moya, 2008

## 3.2. Visión nacional de la problemática alpaquera

La crianza de camélidos (alpacas) en la actualidad ocurre dentro de un escenario de alta montaña, el cual presenta condiciones naturales específicas que influyen sobre la actividad productiva alpaquera y de los cuales el clima es un componente central, al igual que la diversidad, tal como se puede apreciar en el **recuadro 3**.

### Recuadro 3. La ganadería camélida, crianza de montaña

La cadena de los Andes, que recorre como una columna vertebral ordenadora es el factor determinante de la megabiodiversidad, del carácter pluriétnico de las sociedades rurales andinas, además determina los contextos naturales y culturales como se explica a continuación:

(1) Alta variación geográfica y orográfica

- Territorio altamente accidentado, con pendientes sobre el 40 % de inclinación, altas montañas y mesetas cortas
- Alta variabilidad climática de microclimas y zonas de vida (agroecológicas)
- Eventos climáticos extremos (frijes, sequías), periodos estacionales alternos lluviosos y secos, alta luminosidad

(2) Sociedades pluriétnicas (quechuas y aymarás)

(3) Sociedades que interactúan entre diferentes pisos ecológicos

Fuente: Moya, 2008

El Perú es el principal productor de camélidos domésticos sudamericanos (alpacas y llamas) del mundo, con más de 4.2 millones de cabezas (de las cuales aproximadamente 3 millones son alpacas), lo que representa más del 84 % de los camélidos sudamericanos existentes en el mundo (**ver cuadro 2**).

Cuadro 2. Población de camélidos sudamericanos en el Perú

DEPARTAMENTO	ALPACAS		LLAMAS		VICUÑAS		GUANACOS	
	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%
Puno	1 746 311	55.5	409 630	37.1	24 724	15.4	71	1.9
Cusco	457 518	14.6	178 000	16.1	5 268	3.3	0	0.0
Arequipa	302 953	9.6	101 927	9.2	4 607	2.9	1 124	29.5
Huancavelica	218 004	6.9	122 990	11.1	11 941	7.4	211	5.5
Ayacucho	176 726	5.6	110 908	10.0	55 152	34.3	1 167	30.6
Moquegua	43 106	1.4	20 762	1.9	391	0.2	79	2.1
Tacna	38 056	1.2	17 314	1.6	1 519	0.9	95	2.5
Pasco	38 123	1.2	43 132	3.9	457	0.3	0	0.0
Apurímac	37 155	1.2	30 115	2.7	13 682	8.5	9	0.2
Junín	34 037	1.1	40 400	3.7	15 575	9.7	0	0.0
Lima	21 425	0.7	20 693	1.9	24 153	15.0	0	0.0
Ica	0	0.0	0	0.0	1 981	1.2	516	13.5
Ancash	15 840	0.5	1 566	0.1	910	0.6	0	0.0
Cajamarca	5 419	0.2	0	0.0	306	0.2	0	0.0
La Libertad	5 378	0.2	0	0.0	34	0.0	538	14.1
Huánuco	2 914	0.1	6 459	0.6	68	0.0	0	0.0
<b>TOTAL</b>	<b>3 146 254</b>	<b>100</b>	<b>1 103 896</b>	<b>100</b>	<b>160 768</b>	<b>100</b>	<b>3 810</b>	<b>100</b>

Fuente: Conacs, 2005



La ganadería camélida se constituye en la actividad económica más importante de la región altoandina. Su crianza se realiza en las zonas más pobres de sierra, involucrando a una población de 2.9 millones de habitantes, lo que representa aproximadamente el 12 % de la población nacional.

Los índices productivos de fibra van de 3 a 6 libras por cabeza al año y la producción de carne de 20 a 30 kilos por cabeza. Estos índices productivos son bajos como consecuencia de las inadecuadas técnicas de manejo de pastos y manejo sanitario de alpacas (enterotoxemia y sarcosistiosis). A su vez, esto trae como resultado la pérdida de la diversidad genética y un deterioro de la calidad y bajos precios de sus productos.

Es importante resaltar que las intervenciones de las instituciones públicas y privadas en el desarrollo del sector de los camélidos sudamericanos se han venido desenvolviendo en forma dispersa y desarticulada, sin mayores impactos en el productor.

El sistema productivo ganadero altoandino (a más de 4 000 msnm) tiene características propias relacionadas con su ecosistema y las dinámicas de los pobladores que lo habitan. El **recuadro 4** describe este sistema productivo (especies, razas, variedades criadas, productos obtenidos, tecnología utilizada, manejo, gestión, organización social, rutas de comercialización y competitividad del sistema).

#### Recuadro 4. Caracterización del sistema de crianza alpaquera

##### (1) Sistema productivo

El sistema de crianza de los camélidos domésticos está asociado a la cultura pastoral de la sociedad andina y está orientado a la producción de fibra fina. Se basa en el uso de praderas naturales y en prácticas tradicionales de manejo pecuario adaptadas a los eventos fenológicos propios de estas especies. La gestión productiva del rebaño está a cargo de la unidad familiar, que forma parte de la comunidad campesina (propietaria de las praderas, del agua y los bosques), que norma el uso y acceso a los recursos comunales. Sin embargo, el usufructo de las praderas tiene carácter consuetudinario: las familias pastan sus rebaños en espacios reconocidos ancestralmente. Las principales restricciones del sistema son:

- Limitado desarrollo de los recursos humanos
- Limitado tamaño del rebaño familiar, determinado por el acceso a la pradera
- Pérdida y deterioro de los recursos naturales (pradera)
- Pérdida de la calidad genética del rebaño
- Prácticas de manejos deficientes
- Debilidad de la organización del sector

##### (2) Especies, razas y tipos

Las especies son la alpaca y la llama. Dentro de la especie alpaca tenemos la raza *Huacaya* (30 a 35 % de la especie, talla media, de vellón compacto, fibra corta y mecha corta) y la *Sury* (talla media, cuerpo delgado, de vellón lacio y fibra larga y sedosa), que representa no más del 10 % de la población total (algunos tipos en proceso de extinción). En la raza *Huacaya* se presentan hasta 16 variedades por color de la fibra. En llamas tenemos las razas *Kara* (de vellón corto, miembros altos y fuertes, con gran capacidad de carga y producción de carne) y *Chaccu* (animal corpulento, de talla mediana, vellón compacto y mechales largas de fibra gruesa con abundancia de pelos o cerdas).

##### (3) Productos

La fibra: su valor radica en su finura, calidad textil y térmica. En promedio, es superior a las 26 micras, tiene alto valor textil, es térmica y se asocia bien con otras fibras. Se busca fibra de menos de 18 micras. El vello desuniforme en calidad de fibra y manchado tiene muy bajo precio.

La carne: la producción de carne a nivel del rebaño tiene alta importancia en la economía familiar y constituye el 40 % del ingreso familiar. El precio de la carne tiene mayor estabilidad que la fibra. La carne de camélidos tiene un muy bajo contenido de grasa, fibra muscular gruesa y otras propiedades que le dan un valor como carne o dietética. Su mayor mercado son los grupos urbanos migrantes, de origen andino generalmente, de bajos ingresos. Este producto aún no está posicionado en los sectores con mayor poder adquisitivo de la economía peruana.

#### (4) Manejo tecnológico

En las sociedades alpaqueras la base tecnológica de la crianza son los conocimientos ancestrales que se operativiza a través de prácticas ganaderas tradicionales que se transmiten de padres con cierta ritualidad (pagos, ofrendas, etc.) y se desarrollan en base a un ciclo ganadero que responde al ciclo climático anual. La deficiente gestión del manejo productivo del rebaño determina una baja productividad del plantel.

La adopción de innovaciones tecnológicas es bastante limitada, no más de un 15 a 20 % de criadores conducen prácticas innovadoras. Las prácticas de crianza están condicionadas por la estacionalidad climática, en tanto que las de cosecha (esquila y saca) están reguladas por la demanda y la expectativa del precio.

Las principales prácticas ganaderas son:

- Pastoreo rotativo estacional: siendo la base alimentaria la pradera andina, con una oferta que varía estacionalmente: suficiente en la estación lluviosa, insuficiente en la estación seca e inferior a la demanda nutricional animal, se pastorea el rebaño mixto integral y se lo desplaza o rota según la época del año (época de lluvias o época seca). Existe una fuerte presión de la población animal sobre las pasturas, lo que produce una pérdida de la cobertura vegetal en calidad y cantidad, conocida como sobrepastoreo, que determina una deficiente y desequilibrada oferta forrajera
- Prácticas reproductivas: los animales, que reciben muy poco control, se aparean libremente, dándose cruzamientos interraciales e interespecies. La parición ocurre en el rebaño mixto sin separarse las parturientas de otros animales. No hay uso de registros reproductivos o productivos
- Prácticas de manejo sanitario: estas prácticas están orientadas al control sanitario antes que a la prevención. El uso de la medicina tradicional es generalizado y busca disminuir la incidencia de enfermedades persistentes en los animales
- Prácticas de cosecha: la esquila es generalmente bianual y se realiza bajo un sistema tradicional (corte con tijeras y otros utensilios cortantes); y la saca es fuertemente estacional: después de las lluvias (con animales mayores). No se llevan registros de producción.

#### (5) Gestión social y la institucionalidad del sector:

Las sociedades de camélidos se encuentran marginadas y excluidas en las actividades de la sociedad, su participación en las instituciones de gobierno local es muy limitada. En el ámbito alpaquero, la organización e institucionalidad se caracteriza por:

- Instituciones públicas y privadas débiles
- Organizaciones de base fragmentadas
- Bajo desarrollo de capacidades y de manejo tecnológico

#### (6) Sistema de comercialización y mercado

El sistema de comercialización se caracteriza por un alta intermediación que se sostiene por relaciones tradicionales como los compadrazgos y adelantos o alcances que condicionan los términos de negociación y precio

Mercado: La oferta es dispersa y de pequeños volúmenes, y los productores no tienen capacidad de negociación para presentar una oferta colectiva por su falta de organización.

#### (7) La competitividad del sistema de crianza de camélidos

La crianza de camélidos domésticos y silvestres no es competitiva por su deficiencia productiva en la utilización de las praderas naturales altoandinas y el bajo posicionamiento de los productos en los mercados nacional e internacional. El Estado debe orientar la inversión pública hacia la mejora del acondicionamiento territorial de servicios sociales de calidad y mejorando la capacidad de gestión de los actores locales para garantizar el manejo sostenible de la montaña y la producción competitiva de los productos de la crianza. Se trata de una visión de la sierra altoandina como lugar de producción y vida, y de generar riqueza en la montaña con actividades sostenibles.

Fuente: Moya, 2008

### 3.3. Condiciones de la crianza de alpacas en el Cusco

En las zonas altas de la región del Cusco se ubican las familias más pobres, tanto desde el punto de vista del ingreso por habitante como desde la perspectiva de la satisfacción de necesidades básicas. En estas zonas, la carne de los camélidos es la mayor fuente de proteína, lo que contribuye a mejorar la dieta del poblador rural (autoconsumo). En esta región, unas 22 699 familias (113 495 habitantes) se dedican a la crianza de alpacas (ver cuadro 3).

#### 3.3.1. Actividad ganadera: alpacas

Según el censo de Conacs (1994), en Cusco había 345 800 cabezas de alpaca distribuidas en las 13 provincias que conforman la región. La provincia de Cuzco es la que mayor número de cabezas de alpacas poseía con 138 339; luego Quispicanchis con 68 967 cabezas y Espinar con 62 104. La provincia de Cuzco, que es la que menos alpacas poseía, alcanzaba apenas 92 cabezas (ver cuadro 4).

**Cuadro 3. Población de familias dedicadas a la crianza de alpacas en Cusco**

ÍTEM	PROVINCIA	FAMILIAS
1	Cusco	339
2	Acomayo	1 238
3	Anta	193
4	Calca	1 418
5	Canas	3 061
6	Canchis	2 658
7	Chumbivilcas	1 998
8	Espinar	5 474
9	La Convención	55
10	Paruro	350
11	Paucartambo	1 277
12	Quispicanchis	4 117
13	Urubamba	521
<b>Total</b>		<b>22 699 (113 495 habitantes)</b>

Fuente: INEI, 1997

**Cuadro 4. Población de camélidos sudamericanos en la región Cusco**

PROVINCIAS	ALPACAS			LLAMAS			VICUÑAS
	TOTAL	SURI	HUACAYA	TOTAL	CH'ACU	Q'ARA	
Calca	8 108	2 612	5 496	12 448	4 775	7 673	-
Canas	18 478	1 850	16 628	16 057	6 591	9 466	31
Acomayo	7 785	2 085	5 700	8 998	4 244	4 754	-
Anta	272	105	167	1 446	470	976	79
Canchis	138 339	10 717	127 622	22 354	12 398	9 956	1 972
Chumbivilcas	31 031	6 829	24 202	24 181	14 933	9 248	309
Espinar	62 104	4 552	57 552	48 756	18 707	30 049	215
La Convención	275	45	230	178	106	72	-
Cusco	92	14	78	2 923	972	1 951	-
Quispicanchis	68 967	9 184	59 783	20 643	9 071	11 572	813
Urubamba	4 930	1 588	3 342	6 851	3 397	3 454	-

PROVINCIAS	ALPACAS			LLAMAS			VICUÑAS
	TOTAL	SURI	HUACAYA	TOTAL	CH'ACU	Q'ARA	
Paruro	175	129	46	2 197	1 574	623	234
Paucartambo	5 244	1 666	3 578	10 932	2 384	8 548	201
<b>TOTAL</b>	<b>345 800</b>	<b>41 376</b>	<b>304 424</b>	<b>178 000</b>	<b>79 622</b>	<b>98 342</b>	<b>3 854</b>

Según el estudio base de comunidades campesinas altoandinas elaborado a partir de muestras y mapas parlantes (Soluciones Prácticas, 2007), la población total de alpacas que poseían las asociaciones y las comunidades al 2006 era 64 982 cabezas. Si sumamos las alpacas de los pastores, tendríamos aproximadamente 80 749 cabezas, cuya distribución por edad, sexo y raza podemos apreciar en el **cuadro 5**.

Cuadro 5. Población de alpacas por raza, edad y sexo					
Raza	Cantidad	Sexo	Cantidad	Edad	Cantidad
Suri	13 064	Machos	16 246	Tuis	21 444
Huacaya	51 918	Hembras	60 494	Adultos	43 538
<b>Total</b>					<b>64 982</b>

#### (a) Producción de fibra a nivel regional y provincial

Otro de los aspectos importantes sobre el que se ha obtenido información provincial para establecer comparaciones son las estimaciones sobre la producción de fibra de alpaca (**ver cuadro 6**).

Cuadro 6. Producción estimada de fibra de alpaca en Cusco, 2005				
PROVINCIA	Producción de fibra			
	Alpacas	Quintales	Toneladas	%
Acomayo	10 300	216.30	9.95	2.2
Anta	360	7.56	0.35	0.1
Calca	10 727	225.27	10.36	2.3
Canas	24 448	513.41	23.62	5.2
Canchis	183 032	4 173.13	191.96	42.0
Chumbivilcas	41 056	862.18	39.66	8.7
Cusco	122	2.56	0.12	0.0
Espinar	82 168	1 725.53	79.37	17.4
La Convención	364	7.64	0.35	0.1
Paruro	232	4.87	0.22	0.0
Paucartambo	6 938	145.70	6.70	1.5
Quispicanchis	91 248	1 916.21	88.15	19.3
Urubamba	6 523	136.98	6.30	1.4
<b>Total</b>	<b>457 518</b>	<b>9 937.34</b>	<b>457.12</b>	<b>100.0</b>

## (b) Sanidad de alpacas

Las enfermedades que más atacan a las crías de alpaca, convirtiéndose en las causas más frecuentes de sus muertes, son la enterotoxemia y la fiebre pero también se ha registrado una significativa cantidad de ataques de zorros y afecciones mortales por ocasionadas por las alteraciones del clima. Por lo general, los criadores toman provisiones especiales para salvar a las crías y evitar la mortalidad, proveyéndolas de alimentación suplementaria para protegerlas de las variaciones climáticas. Las muertes por desnutrición y enfermedades carenciales se registran más en criadores de escasos recursos.

Las enfermedades que más atacan a las alpacas adultas, convirtiéndose en las principales causas de su muerte son las parasitosis interna y externa, seguidas por la fiebre y enfermedades carenciales producto de la desnutrición.

## (c) Índices estimados de alpacas

Los índices de crianza de alpacas en el ámbito de intervención de Soluciones Prácticas-ITDG para todas las unidades estudiadas se aprecian en el **cuadro 7**.

Cuadro 7. Índices de crianza de alpacas para el área de estudio	
Índices	(%)
FECUNDIDAD (n° preñadas / n° hembras servidas)	47.71
NATALIDAD (n° crías nacidas / n° preñadas)	49.50
MORTALIDAD ADULTOS (n° adultos muertos / n° población de adultos)	11.21
MORTALIDAD TUIS (n° tui muertos / población de tui)	15.07
MORTALIDAD CRÍAS (n° crías muertas / n° crías nacidas)	30.29
MORTALIDAD PRENATAL (n° abortos / n° preñadas)	20.64

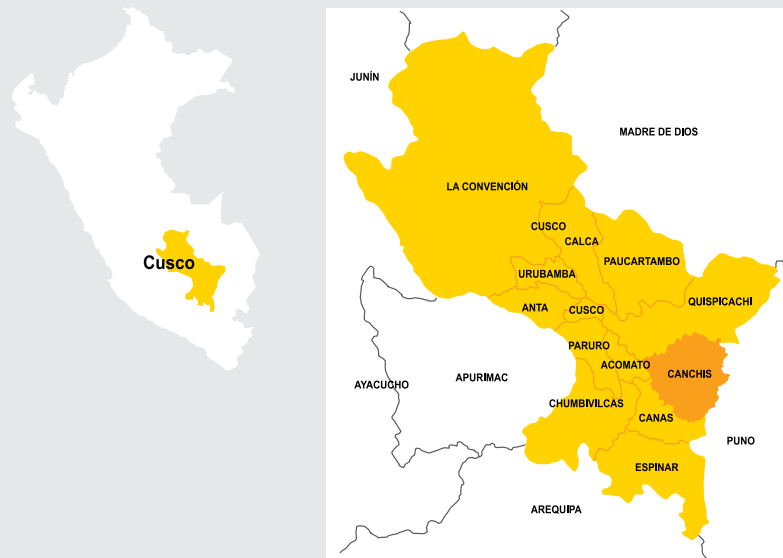
## 4. METODOLOGÍA

### 4.1. Ubicación geográfica

El ámbito del estudio es la cuenca alta del Vilcanota, específicamente, la microcuenca del Salcca que comprende los distritos de Sicuani, Maranganí y Checacupe de la provincia de Canchis.

Las **figuras 5 y 6** muestran la ubicación geográfica de la provincia de Canchis y la microcuenca del Salcca, respectivamente. Asimismo, el **cuadro 8** señala las zonas de intervención y comunidades alpaqueras con las que se trabajó.

Figura 5. Ubicación de las zonas del proyecto en la provincia de Canchis



Fuente: Carazas, 2007





Cuadro 8. Distritos y comunidades involucradas en el estudio			
NATURALEZA	COMUNIDADES	DISTRITO	PROVINCIA
Alpaqueros	Toxacota	Marangani	Canchis
	Tingabamba		
	Chillihua		
	Pumanota		
	Quenamari		
	Choquecota		
	Molino Pampa		
Actividades mixtas (alpaqueros y cultivadores de papas nativas)	Condorsenca	Sicuani	
	Chapichumo		
	Patacalasaya		
	Pata Anza		
	Acco Acco Palla		
	Asoc. Los Andes		
	Palcoyo	Checacupe	

Fuente: Carazas, 2007

En las 14 unidades productivas estudiadas podemos diferenciar:

- 9 sectores de actividad predominantemente alpaquera, en las que encontramos 14 asociaciones con aproximadamente 431 familias socias que ocupan un territorio de 56 977 ha; 2 comunidades campesinas con 270 familias comuneras empadronadas, distribuidas en un territorio de 1 520 ha; las propiedades de 7 empresas comunales cuyos rebaños de alpacas son conducidos por 12 pastores en áreas que suman aproximadamente 13 965 ha, pertenecientes a 900 familias de comuneros asentados en comunidades de pisos de valle y finalmente, anotamos a solo 9 criadores no asociados por tener sus propiedades dentro del territorio de las unidades productivas estudiadas
- 8 comunidades campesinas con predominio de actividad alpaquera, con aproximadamente 1 000 familias empadronadas que usufructúan 27 292.5 ha

En resumen, las unidades productivas comprenden un total de 1 722 familias que agrupan a 8 460 habitantes distribuidos en aproximadamente 107 254.5 ha.

En el área de intervención: de las 1 722 familias, 1 187 corresponden a 5 708 habitantes que dedican mayor tiempo y esfuerzo a la crianza de alpacas, ocupando un área de 83 603.85 ha, equivalentes a 836 km<sup>2</sup>. El área total de la provincia de Canchis es de 3 999.27 km<sup>2</sup>, por tanto, el área de trabajo de Soluciones Prácticas-ITDG abarca casi el 21% del área total de la provincia.

## 4.2. Caracterización

### 4.2.1. Caracterización ecológica

#### (a) Zonas de vida y ecorregión

El ámbito de trabajo forma parte de la ecorregión puna subtropical. Su rango altitudinal va de los 3 800 hasta los 6 300 msnm. En la provincia de Canchis, esta ecorregión se distribuye en las partes altas de los distritos de Pitumarca, Checacupe, San Pablo y Sicuani.

En términos generales, las características físicas y biológicas del ámbito de trabajo corresponden a los de la ecorregión puna subtropical, con rasgos peculiares que se ha procurado distinguir con el soporte de la información existente para la zona, particularmente del distrito de Sicuani. La **figura 7** muestra las zonas de vida presentes en el área de estudio y su entorno mayor, según el sistema de clasificación de L. R. Holdridge.

#### (b) Características físicas

##### Condición climática

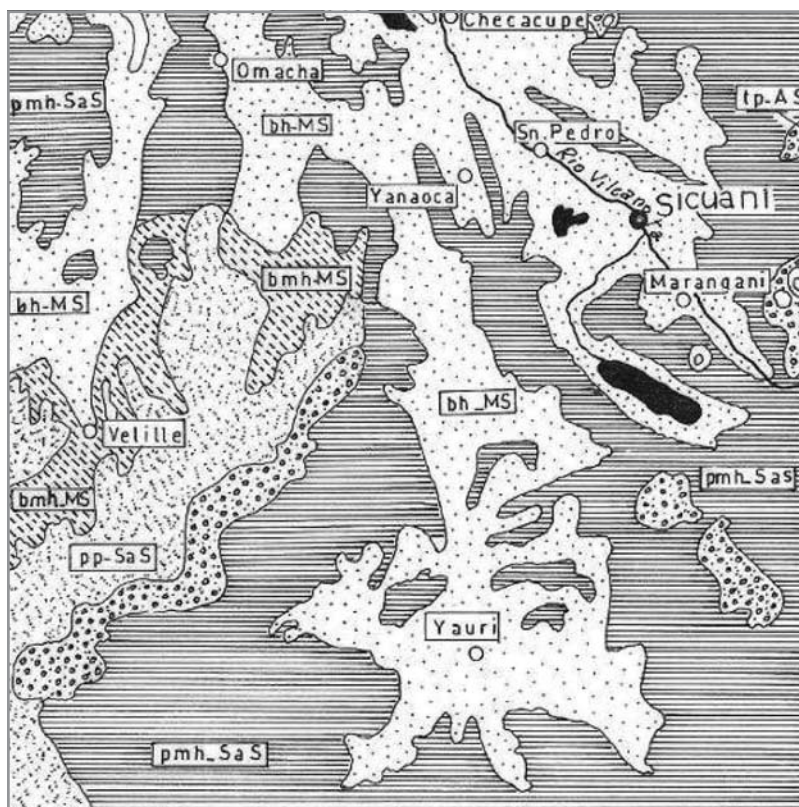
En la puna subtropical el tipo climático dominante es el lluvioso frío con invierno seco, con una precipitación pluvial distribuyéndose en un rango de 980 a 1 600 mm y con una temperatura media anual de 6.5 a 9 °C. El régimen estacional de precipitación es bimodal, es decir, se presentan dos estaciones, un periodo húmedo o de lluvias comprendido entre diciembre y marzo y el periodo seco entre mayo y julio.







Sobre los 4 200 metros el clima se hace más frío y menos lluvioso, el tipo climático corresponde al lluvioso semifrío con invierno seco, con una precipitación total anual de 900 a 1 500 mm y con un rango de temperatura media anual de 2 a 6 °C. Las precipitaciones con mayor intensidad se distribuyen entre diciembre y marzo, considerando al resto de meses como secos con lluvias ocasionales. En estas zonas los riesgos climáticos están referidos principalmente a la presencia de heladas y sequías.

Sobre los 5 000 metros se extiende el tipo climático semiseco polar con invierno seco, que corresponde a las cumbres nevadas de la cordillera de Vilcabamba. La precipitación total anual varía de 850 a 1 000 mm, con una temperatura media anual de 0 °C.

Por lo anterior, las comunidades alpaqueras ubicadas por encima de los 3 800 msnm desarrollan actividades pecuarias en condiciones ambientales totalmente adversas, con temperaturas promedio de 6 °C a 8 °C y de 400 a 700 mm de precipitaciones pluviales. Sobre la base de la información proveniente de la estación meteorológica de Sicuani se han podido determinar las tendencias climáticas y el clima actual que presenta el ámbito de trabajo.

Figura 7. Zonas de vida en la microcuenca de Salcca



Leyenda		
Símbolo	Asociaciones	Zonas de vida
	Bh-MS	Bosque húmedo montano subtropical
	Pmh-SaS	Páramo muy húmedo subalpino subtropical
	Pp-SaS	Páramo pluvial subalpino subtropical
	Bmh-MS	Bosque muy húmedo montano subtropical
	Tp-As	Tundra pluvial alpino subtropical
	Lagunas	

Fuente: ONERN, 1976

## Tendencias climáticas en los últimos 30 años

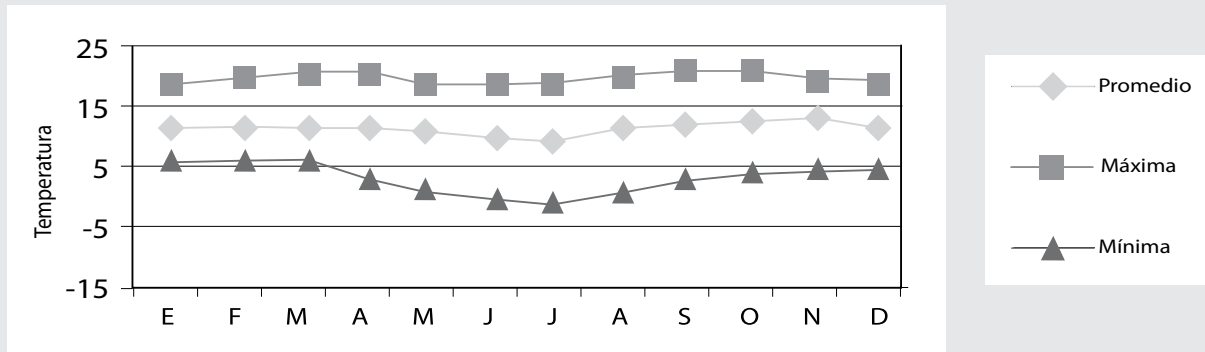
Las tendencias climáticas se presentan a través de los promedios mensuales multianuales de la temperatura en los últimos 30 años (**ver cuadro 9, figura 8**). Asimismo, las **figuras 9 y 10** muestran las tendencias de temperatura máxima y mínima de acuerdo a los promedios observados, en tanto la **figura 11** muestra los promedios de precipitación mensual multianual para el mismo periodo de años.

**Cuadro 9. Temperatura promedio mensual multianual**

Promedio mensual	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Temp. máxima	18.4	18.6	19.1	19.0	19.2	18.6	18.5	19.0	19.9	20.5	20.3	19.2
Temp. promedio	12.1	12.3	12.2	12.2	11.2	10.0	9.6	10.8	12.2	13.0	13.3	12.4
Temp. mínima	5.5	5.7	5.2	3.7	0.4	-1.8	-1.8	-0.4	2.6	4.0	4.5	5.1

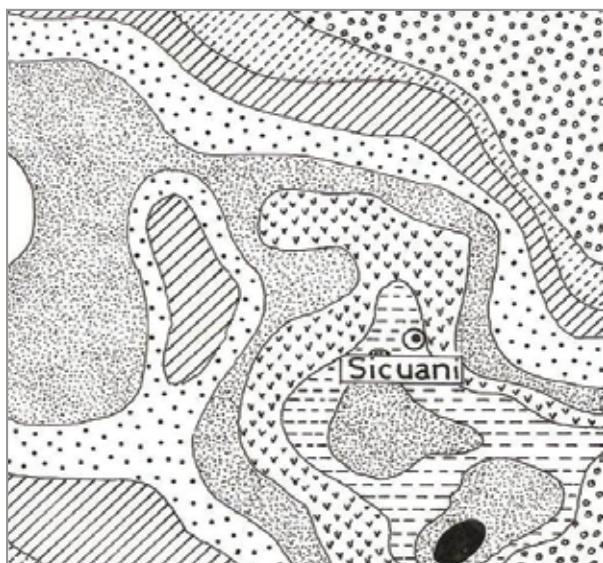
Fuente: Walsh, 2008

**Figura 8. Régimen de temperaturas promedio**



Fuente: Walsh, 2008

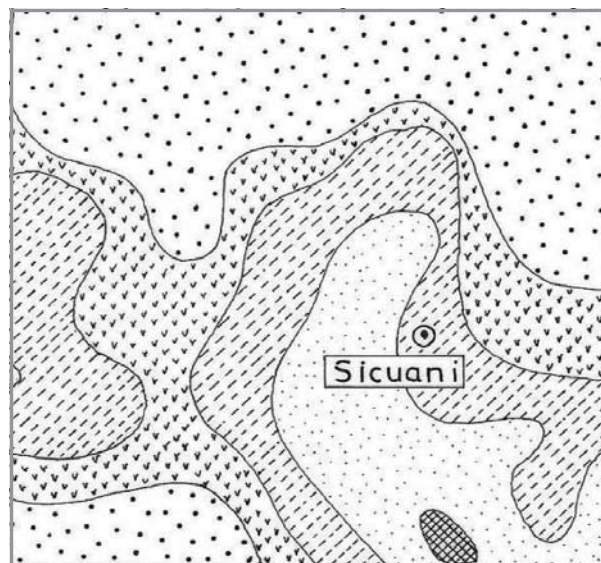
Figura 9. Temperatura mínima multianual



Leyenda	
Símbolo	°C
	16 a 20
	12 a 16
	8 a 12
	4 a 8
	0 a 4
	-4 a 0
	-8 a -4
	-16 a -12

Fuente: CONAM, 2005

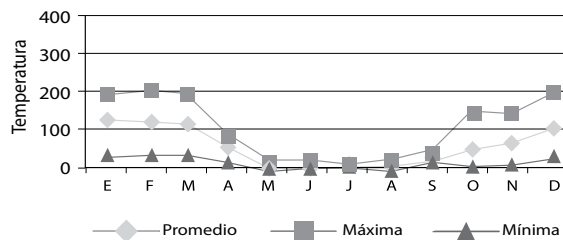
Figura 10. Temperatura máxima multianual



Leyenda	
Símbolo	°C
	0 a 8
	8-12
	12 - 16
	16 - 20
	24 - 28

Fuente: CONAM, 2005

Figura 11. Promedio de precipitación mensual (1964-1980)

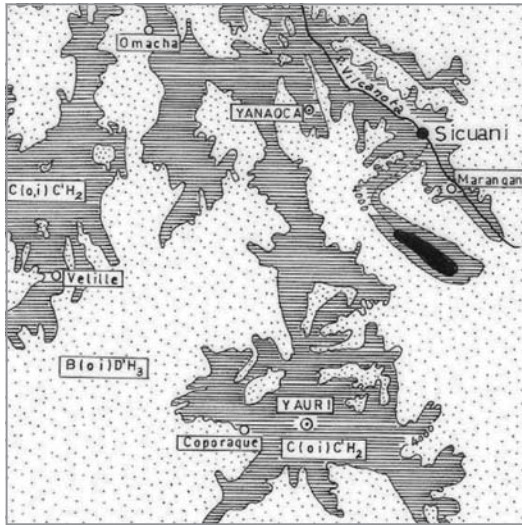


Fuente: Walsh, 2008

## Principales climas

A continuación se presenta la clasificación climática para la zona de estudio, que ubica a la zona en un clima entre semiseco y lluvioso, frío y semifrío (ver figura 12).

Figura 12. Mapa climático. Microcuenca de Salcca



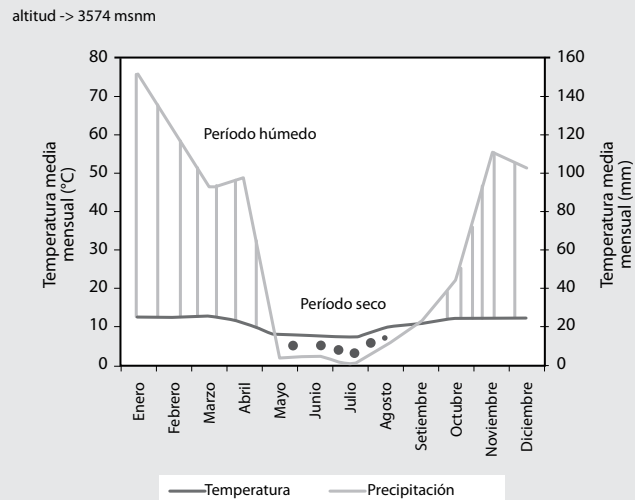
LEYENDA					
Símbolo	Climas	Precipitación efectiva	Distribución de precipitación	Eficiencia de temperatura	Humedad atmosférica
	C(o,i) C H <sub>2</sub>	semiseco	otoño e invierno seco	frío	seco
	B(o,i) D H <sub>3</sub>	lluvioso	otoño e invierno seco	semifrío	húmedo

Fuente: Senamhi, 1988

## Condiciones microclimáticas

Las condiciones de precipitación y temperatura durante el año 2006 se resumen en el siguiente diagrama ombrotérmico (de temperaturas) que también señala el periodo húmedo y el periodo seco (ver figura 13).

Figura 13. Diagrama ombrotérmico



Fuente: Senamhi, 2007

## Variabilidad climática

Según Soluciones Prácticas-ITDG (2006), la variabilidad climática “se entiende como el resultado de las fluctuaciones del clima, como producto de procesos naturales que tienen lugar en cualquier escala de tiempo (variación diaria, estacional, interanual, interdecadal, etc.)”. A lo largo del tiempo, la crianza de alpacas se ha visto determinada por la variabilidad climática. Esta alternancia de factores y sus implicancias es descrita en el **recuadro 5**.

### Recuadro 5. Variabilidad climática y comunidades alpaqueras

Las sociedades alpaqueras siempre han vivido adaptándose a la variabilidad climática y a la presencia de eventos climáticos extremos: heladas, granizadas y sequías. A lo largo del proceso de crianza las especies domésticas y silvestres fueron determinando un tipo físico de animal con habilidades para acomodarse a la variabilidad climática, de naturaleza rústica.

La variabilidad climática, de naturaleza ligera determinaba conductas fisiológicas en los animales, en busca de garantizar la sobrevivencia de la especie sin afectar su capacidad de recuperación. Las severas y prolongadas sequías disminuían el tamaño del rebaño y el núcleo reproductor, que en épocas de lluvia y abundancia de pastos permitía la recuperación del tamaño original del rebaño.

La sociedad alpaquera vivía la variabilidad climática y aceptaba la vida como una sucesión de eventos cíclicos: “en la cosmovisión andina la vida del pastor es la vida del rebaño, que pasa por las épocas de frío de lluvia y de buen temple.”

La conducta de las sociedades alpaqueras ante la variabilidad climática abunda en prácticas rituales que buscan protección en la generosidad de los apus o divinidades. También existen procesos que fortalecen las relaciones de cooperación y apoyo como los aynis y minkas.

Fuente: Moya, 2008

## Cambio climático

Como se indica en el glosario de términos, la Convención marco de las Naciones Unidas sobre cambio climático (CMCC) define al cambio climático como “un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos comparables”.

Este proceso se ha ido haciendo cada vez más visible en las comunidades alpaqueras. Allí, la presencia de eventos climáticos severos (fríos, nevadas, sequías, granizadas) han ido transformando el escenario natural ocasionando el deshielo de nevados, la disminución de agua en los puquiales y la pérdida y desaparición de especies animales y vegetales, así como la aparición de nuevas enfermedades como la alicuya (Moya, 2008).

Los campesinos sostienen que “está cambiando la vida”, lo que quiere decir que los cambios actuales no responden a los ciclos naturales y tradicionales de vida sino a un resentimiento de la *pachamama* o naturaleza. Este escenario desconocido genera temor en las sociedades de pastores de alpacas ya que ellos, tanto porque no tienen respuestas tradicionales para problemas nuevos, como porque, acostumbrados al equilibrio proveniente de los ciclos de alternancia, ahora se enfrentan a una circunstancia en la que no se alternan razonablemente los tiempos malos y los buenos, dada la severidad de los efectos climáticos en la zona.

Se han afectado las condiciones para la producción, se han dado alteraciones más severas y permanentes en la conducta animal y en condiciones de las pasturas, tales como bajas tasas de natalidad, altos grados de aborto, presencia de enfermedades desconocidas como la higatidosis, etc.; se complica la capacidad de recrear y reproducir la unidad productiva de pradera y rebaño mixto (Moya, 2008).

La problemática del cambio climático en las poblaciones rurales corresponde a la gestión pública (gobierno municipal, regional y cooperación técnica) más que a la organización comunal, pudiendo perderse la confianza en la organización campesina en sus formas asociativas (Moya, 2008).

### **Recurso hídrico**

En las zonas alpaqueras altoandinas, ubicadas entre los 4 000 y los 5 200 msnm, no hay grandes ríos ya que los de mayor caudal recorren las partes bajas y valles interandinos en los que confluyen todos los pequeños riachuelos y ojos de agua de las partes altas. En consecuencia, las fuentes de agua de las comunidades alpaqueras están constituidas por manantiales, puquiales u ojos de agua y pequeños riachuelos procedentes de los deshielos de las cordilleras y de los ojos de agua.

En esta zona de los Andes, en los últimos 30 años se vienen presentando diversas manifestaciones del cambio climático, siendo la más resaltante el retroceso de los glaciares. Según De la Torre (2007), en el caso de Huancavelica, los mayores cambios observados son: disminución de hielo/nieve (95 %), incremento de escorrentía, incremento de los bofedales e interacciones entre la puna y el suelo sin vegetación como eslabones transicionales primario y secundario.

En la provincia de Canchis tenemos una situación semejante de retroceso de los glaciares con la variante de que el exceso de agua está siendo desviado hacia otras quebradas, con lo cual se está generando un conflicto en la medida en que esas aguas tienen compromisos en las partes bajas.

Desde la década del setenta, el grupo de paleoclima del Byrd Polar Research Center de la Universidad de Ohio liderado por Lonnie Thompson, ha monitoreado el glaciar Qori Kalis, perteneciente a la capa glaciar Quelccaya en la cordillera Vilcanota, al este de Sicuani. Este monitoreo ha dado como resultado que en los primeros 15 años de estudio el promedio de retroceso fue de 6 metros anuales y en los últimos 15 fue de 60 metros, es decir, el promedio actual es 10 veces mayor. Por ello, se estima que las masas glaciares están en proceso de extinción y que en 20 o 30 años alcanzarán una etapa crítica, con lo que la escasez de agua será notable y preocupante en las cuencas que tienen glaciares en sus partes altas si no se toman las precauciones pertinentes desde ahora (Portocarrero, 2008).

También los bofedales están siendo afectados: en julio de 2007 se vio en la parte baja del Quelccaya que toda una quebrada ya no recibía el aporte hídrico de los glaciares porque la escorrentía se había desviado a otras quebradas por efecto del retroceso glaciar de tal manera que ni la gente, animales o pastos reciben el aporte hídrico vital. Esto no solamente se traducirá en ausencia de agua para las actividades de los pobladores, también generará conflictos por el manejo del agua ya que los habitantes de las poblaciones afectadas tratarán de trasvasar aguas de otras cuencas ocasionando pleitos si las autoridades competentes no advierten el problema a tiempo (Portocarrero, 2008).



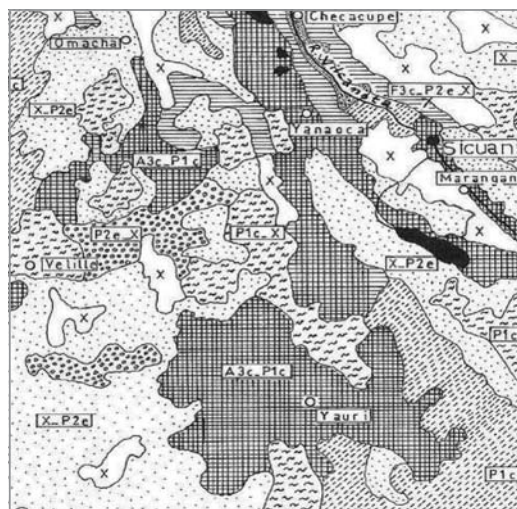
## Geología y geomorfología

La ecorregión puna subtropical está constituida geológicamente por abundantes afloramientos paleozoicos (de más de 250 millones de años), siendo principalmente intrusiones cuya litología está compuesta principalmente de granitos, grañodioritas y dioritas. Geomorfológicamente presenta un relieve fuertemente disectado por cañones y valles profundos, con vertientes que van de moderadamente empinadas a fuertemente empinadas y escarpadas. En la parte alta se presentan áreas de pendiente baja que conforman altiplanicies, cuya forma principal es ondulada y allanada. Por encima de estas zonas se presentan las cumbres nevadas.

## Capacidad de uso mayor de las tierras

Los suelos de la ecorregión puna subtropical presentan un molde amplio de formaciones edáficas, destacando los de naturaleza volcánica (andosoles cryicos) asociados a suelos de litología variada (cambisoles húmicos), ambos con horizonte superficial negro conspicuo ácido y rico en materia orgánica, principalmente hacia el lado oriental de la puna subtropical. Completan el escenario edáfico suelos calcáreos (kastanozems cálcicos) y no calcáreos y arcillosos (phaeozems argílicos), formas edáficas más delgadas y calcáreas (rendzinas), suelos orgánicos (histosoles) y suelos someros con menos de 25 cm de espesor sobre roca coherente (leptosoles). Según la clasificación de suelos por su capacidad de uso mayor, gran parte de ellos tienen aptitud para pastos pero con muchas limitaciones referidas, principalmente, al factor topográfico (altas pendientes) y climático (bajas temperaturas). Las pequeñas terrazas al fondo de los valles y quebradas así como los pequeños conos aluviales y vertientes allanadas presentan aptitud para cultivos en limpio. El resto de la zona no reúne las condiciones físicas y biológicas necesarias para soportar actividades productivas y extractivas, y se consideran zonas de protección. La **figura 14** muestra el mapa de capacidad de uso mayor de las tierras ubicadas en Sicuani y su entorno mayor.

Figura 14. Capacidad de uso mayor de las tierras







LEYENDA				
Símbolo	Asociaciones	Grupo de capacidad de uso mayor de las tierras	Clases de calidad agrológica	Subclases o factores limitantes y otros rasgos
	A25C	Para cultivos en limpio	Media	Suelo y clima
	A3C-P1C	Para cultivos en limpio Para pastos	Baja Alta	Clima Clima
	F3c-P2e-X	Para producción forestal Para pastos de protección	Baja Media	Clima
	P1c	Para pastos	Alta	Clima
	P1c-X	Para pastos de protección	Alta	Clima
	P2e-X	Para pastos de protección	Media	Erosión
	X-P2e	De protección para pastos	Media	-
	Lagunas	-	-	Erosión

Fuente: ONERN, 1981

## Erosión de suelos

La topografía de la zona (con gran cantidad de pendientes) sumada a las condiciones climáticas y actividades humanas realizadas generan distintos niveles de intensidad de erosión de los suelos. La **figura 15** presenta los grados de intensidad de erosión de suelos en la zona de estudio.

Figura 15. Intensidad de erosión de suelos

Leyenda	
Símbolo	Nivel de erosión
	Muy ligera
	Ligera
	Moderada
	Severa



## Vegetación

En cuanto a la cobertura vegetal, en la puna subtropical el tipo de vegetación predominante se distingue por los pajonales y césped de puna que se ubican tras los bosques nublados y antes de las zonas cubiertas por nieve. Se caracteriza por presentar un estrato herbáceo que va de denso a semidenso y que se desarrolla sobre terrenos con pendientes que van de suaves a muy empinadas y en condiciones climáticas adversas, como la alta intensidad de radiación solar durante el día y los cambios bruscos de temperatura durante la noche.

La diversidad florística que presenta este tipo de vegetación es de bajo nivel, especialmente de especies del estrato arbóreo y arbustivo, que contrasta con la diversidad relativamente alta del estrato herbáceo, especialmente rico en especies de la familia poácea.

El césped de puna es un tipo de vegetación que se ubica en las partes más altas y se caracteriza por presentar asociaciones de gramíneas y hierbas achaparradas, localizadas entre las partes más abrigadas y menos expuestas a las bruscas variaciones climáticas y a las condiciones edáficas favorables.

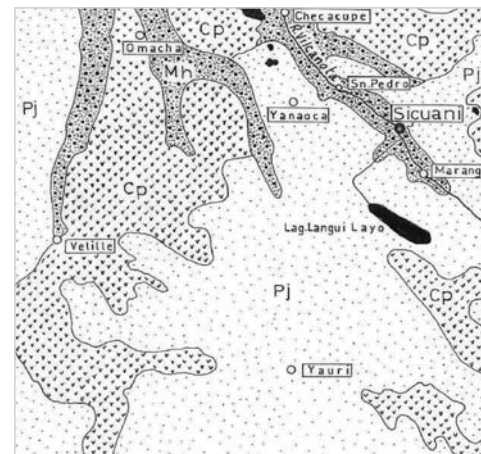
En los fondos de valle glaciar se ubica un tipo de vegetación hidromórfica, conocida como bofedales u oconales, caracterizados por presentar densas asociaciones de especies de estrato herbáceo que ocupan lugares con pendientes suaves o ligeramente inclinadas y suelos cubiertos de agua, debido a la presencia de arroyos provenientes de fuentes de agua de origen glaciar o de acuíferos.

Sobre las laderas menos expuestas a las inclemencias climáticas de la puna se ubica un tipo de vegetación formando pequeños manojos o rodales, compuesto por plantas herbáceas de tamaño mediano a grande, con hojas dispuestas en roseta e inflorescencias terminales. Las especies más importantes son: *puya herrerae* y *puya ferruginea*. Igualmente, en las quebradas y laderas se tienen relictos de bosques de polylepis en la zona de Vilcabamba, Santa Teresa y Huayopata; estos bosques se caracterizan por presentar plantas leñosas de crecimiento lento y con estructuras modificadas para soportar las condiciones del estrés alto y forman pequeños manchones en lugares abrigados y rocosos. Para la zona de La Convención se tienen registradas las especies de *Polylepis racemosa*, *Polylepis sericea*, *Polylepis subsericans*, *Polylepis besseri* y *Polylepis incana*.

Las formaciones vegetales características del ámbito de trabajo se pueden ver en la **figura 16**.

**Figura 16. Formaciones vegetales**

Leyenda		
Símbolo	Asociaciones	Formaciones vegetales
	Mh	Matorral húmedo
	Cp	Césped de puna
	Pj	Pajonales
	lagunas	-



## Pastos

En Cusco, tomando como referencia la superficie no agrícola regional y la superficie agropecuaria total regional, se deduce que las praderas naturales representan alrededor del 66.10 % de la superficie agropecuaria regional. A nivel provincial, sobresale la participación de las provincias altoandinas de Espinar con 86.17 %, Canchis con 84.78 %, Chumbivilcas con 84.39 % y Canas con 81.62 %.

Los pastos cultivados en el ámbito regional se estiman en 2 536.34 ha, lo que representa alrededor del 0.14 %. A nivel provincial destacan Paucartambo y La Convención, con 34.09 % y 30.5 % respectivamente (**ver cuadro 10**).

<b>Cuadro 10. Superficie de praderas naturales por provincias (1994)</b>			
<b>PROVINCIA</b>	<b>PRADERAS NATURALES (ha)</b>	<b>SUPERFICIE AGROPECUARIA (ha)</b>	<b>PRADERAS (%)</b>
Cusco	24 502	40 303	60.69
Acomayo	41 863	60 864	68.78
Anta	73 920	119 247	61.99
Calca	85 513	152 552	56.05
Canas	135 798	166 385	81.62
Canchis	255 907	301 832	84.78
Chumbivilcas	264 969	313 974	84.39
Espinar	347 545	403 332	86.17
La Convención	165 120	568 676	29.04
Paruro	116 113	146 741	79.13
Paucartambo	102 194	166 515	61.37
Quispicanchis	179 868	262 930	68.41
Urubamba	33 399	60 328	55.36
<b>Cusco</b>	<b>1 826 711</b>	<b>2 763 668</b>	<b>66.1</b>

Fuente: INEI, 1997

## **Tipos de pastizales**

Los tipos de praderas o pastizales altoandinos son variedades de vegetación con características fisonómicas propias y diferentes a otras unidades adyacentes en los Andes peruanos. El *Manual del técnico alpaquero* (ITDG, 2005) las describe así:

### **Pajonales**

Dominados por *Festuca ortophilla* (iru ichu o paja brava), pasto macollador que se desarrolla sobre suelos pobres, sueltos y bien drenados. Tiene bajo potencial de producción forrajera y es frecuentemente quemado. Otras plantas de estos tipos de praderas son las gramíneas anual llapa (*Bouteloa simples*), llapa orko (*Muhlenbergia peruviana*), kora (*Malvastrum sp*) y, en menor cantidad, *Stipas* y *Calamagrostis*.

### **Chillihuares**

Praderas de buen potencial ubicadas en tierras de escasa pendiente, pH neutro y suelos francos a francos arcillosos. La fitomasa forrajera de esta comunidad vegetal es dominada por la gramínea *Festuca dolichophilla*. Otras especies presentes son el chilliguar o chiji (*Muhlenbergia fastigiata*), el sillo sillo (*Alchemilla pinnata*) y el layo (*Trifolium ambile*).

### **Bofedal**

Pradera permanentemente húmeda con suelos hidromorfos y poco drenados, con pastos y hierbas suculentos de potencial productivo elevado; su composición botánica varía según la altitud, cantidad y calidad y persistencia de agua; la producción forrajera es continua y mantiene una carga animal apreciable, principalmente alpacas. Las especies representativas son: *Distichia muscoides*, *Oxichloe andina*, *Plantago tubulosa*, *Carex sp*, *Ranunculus sp*, *Calamagrostis sp*, *Poa sp* y *Juncos sp*.

### **Pajonales de ichu**

Tipo de pradera caracterizada por la presencia de *Stipa ichu*, gramínea erecta de hojas duras de valor forrajero bajo, resistente a la quema, invade rápidamente las áreas de pastoreo, es consumida en estado tierno y en cualquier estado en épocas de crisis de forrajes. Otras plantas frecuentes en este tipo de pastizales son las anuales *Festuca rigida* *bouteloua* y *Muhlenbergia*, geranáceas como *Geranium sessiliflorum*, taraxicoides, la gramínea *Asistida aplundii*. En áreas degradadas en este tipo de praderas son frecuentes los arbustos de *Tetraglochin*, *Margiricarpus pinnatus* canlli, *Adesmia sp* y *Astragalus garbancillo*.

### **Calidad forrajera de los pastos**

Existe una relación entre la fenología de los pastizales, los cambios estacionales y las características del forraje, los cuales se presentan en el **cuadro 11**. Asimismo, el **cuadro 12** muestra la relación de las estaciones con los niveles de proteína de algunas plantas forrajeras

**Cuadro 11. Relación entre cambios estacionales, fenología y características forrajeras**

Periodo	Estado fenológico	Meses	Precipitación	Características del forraje
I	Inicio crecimiento	Noviembre diciembre	Inicio lluvia	Verde, alta calidad, cantidad limitada
II	Crecimiento floración	Enero abril	Lluvia	Verde, alta calidad, cantidad no limitada
III	Maduración	Mayo julio	Inicio sequía	Seco, baja calidad, cantidad no limitada
IV	Latencia	Agosto octubre	Sequía	Seco, baja cantidad, calidad limitada

Fuente: San Martín, 1995

**Cuadro 12. Variaciones estacionales de proteína para algunas especies forrajeras**

Especie	Parte analizada	% de proteína	
		Época seca	Época húmeda
<i>Eleocharis sp</i> (quemillo)	-	-	20.4
<i>Festuca dolichophylla</i> (chilligua)	Hoja	8.5	14.5
<i>Festuca orthophylla</i> (iru ichui)	Hoja – tallo	5.0	4.0
<i>Muhlebergia fastigiata</i>	Hoja – tallo	3.7	11.3
<i>Stipa ichu</i>	Hoja – tallo	6.6	11.0
<i>Stipa incospicua</i>	Hoja	3.2	10.2
<i>Carex sp</i>	Hoja – tallo	4.1	8.7
<i>Parastrephia lepidhophylla</i> (tola)	Hoja	5.8	10.4
<i>Alchemilla pinnata</i>	Hoja	6.3	16.4
<i>Poa annua</i>	Hoja	8.1	29.0
<i>Hordeum muticum</i>	-	-	24.0
<i>Bromus uniloides</i>	-	-	26.0

Fuente: San Martín, 1995

### (c) Potencialidades y restricciones

En la actualidad, la ecorregión puna subtropical soporta una alta presión antrópica: quema de pastos, pastoreo extensivo de ganado vacuno, ovino, equino y actividad agrícola, de los pequeños bosques de polylepis (queuñas) se extraen árboles y arbustos para fines domésticos (leña, medicina, cercos vivos, etc.). El **cuadro 13** muestra las oportunidades y restricciones naturales de esta ecorregión.

Cuadro 13. Potencialidades y restricciones naturales de la ecorregión puna subtropical			
ECORREGIÓN	POTENCIALIDADES	RESTRICCIONES	RECOMENDACIONES DE USO
Puna subtropical	<ul style="list-style-type: none"> <li>* En esta zona se encuentran los fenómenos naturales, tales como cumbres nevadas, laguras y acuíferos, que generan el recurso hídrico de las cuencas</li> <li>* Geológicamente, presentan condiciones litológicas coherentes con su resistencia a la erosión. Los suelos son moderadamente profundos, ácidos, con altos contenidos de materia orgánica y una fertilidad media a baja</li> <li>* En el fondo de los valles, se presentan suelos aluviales y coluviales, aptos para la instalación de cultivos anuales, tales como la papa y el maíz</li> <li>* Vegetalmente, presenta densas asociaciones de pastos que pueden soportar actividades pecuarias adecuadamente manejadas</li> <li>* Los ríos y lagunas constituyen fuentes de agua para el riego de parcelas agrícolas, también abren posibilidades para la piscicultura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* El mayor riesgo de estas zonas son los peligros geodinámicos producidos por la deglaciación de los nevados</li> <li>* Geográficamente, es una zona montañosa, con laderas fuertemente empinadas y escarpadas</li> <li>* Tiene condiciones climáticas extremas que varían entre fuertes precipitaciones y largos periodos de sequía</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* El pastoreo está restringido a especies adecuadas a la zona. Se puede implementar crianza y adaptación de camélidos sudamericanos</li> <li>* El turismo constituye su mayor potencial, especialmente explotando su belleza paisajística y restos arqueológicos</li> </ul>

Fuente: MEM, 2005

## 4.2.2. Caracterización socioeconómica

### (a) Población

La provincia de Canchis tenía una población de 107 979 habitantes en el año 2005, manifestando una tasa de crecimiento anual de 1.08 % entre 1993 y 2005, lo que demuestra un crecimiento próximo a la población del departamento de Cusco. El **cuadro 14** muestra la población por distritos.

<b>Cuadro 14. Población de la provincia de Canchis</b>	
<b>Distritos</b>	<b>Población total</b>
Checacupe	59 671
Combapata	5 868
Marangani	5 326
Pitumarca	12 882
San Pablo	8 308
San Pedro	6 180
Sicuani	3 356
Tinta	6 388
<b>TOTAL</b>	<b>107 979</b>

Fuente: INEI, 2008

### **(b) Educación**

Existe un bajo nivel educativo y una alta tasa de analfabetismo, siendo las mujeres quienes tienen menores posibilidades de acceder a la educación.

### **(c) Salud**

- Falta de centros de salud o postas en las comunidades y/o en los sectores de producción de camélidos
- La nutrición es deficiente en general

### **(d) Organización**

En el territorio de alta montaña, toda la superficie se encuentra por encima de los 3 600 msnm y llega a los 5 000 msnm. En las partes bajas de las montañas observamos presencia de actividad agrícola, que se circunscribe a pequeñas extensiones de cultivos nativos, entre ellos las papas nativas. A mayor altura solo se pueden apreciar papas amargas y ensayos de adaptación de pastos cultivados, cuyos cultivos generalmente se pierden por las heladas. Por esta razón, se puede afirmar que a partir de los 3 800 msnm, la actividad económica es eminentemente ganadera, con predominio de la ganadería de camélidos sudamericanos, donde la alpaca es la mayor crianza domesticada, aunque ya existe una fuerte tendencia a proteger a la vicuña. En los territorios de alta montaña que se ubican entre los 3 600 y 4 200 msnm la actividad agrícola tiene mayor presencia y es complementada por la actividad ganadera, predominantemente de alpacas y de ovinos.

Para el desarrollo de estas actividades económicas existe una variada conformación de grupos y organizaciones sociales que constituyen las unidades productivas, actores de las actividades económicas que sustentan sus vidas, apoyados por agentes que intervienen en diversas relaciones sociales de producción, cumpliendo diferentes roles, necesarios para el desarrollo de estas actividades económicas. En el **cuadro 15** se aprecian los sectores y comunidades del universo de estudio.



**Cuadro 15. Sectores y comunidades campesinas**

Ámbito de estudio	N° de unidades productivas	Número de familias			Extensión superficial Has
		En el sector	Fuera del sector	Total	
<b>Sectores</b>	9	722	900	1 622	75 745
<b>Comunidades campesinas</b>	8	1 000	::	1 000	27 293
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>1 722</b>	<b>900</b>	<b>2 622</b>	<b>103 038</b>

A continuación se describen los actores partícipes del proyecto.

### **Actores individuales**

#### *Productores y pastores*

En estas organizaciones se encuentran actores individuales de diversa condición y con diferentes grados de interés por las actividades del campo. Estas diferencias se dan tanto por el acceso a la tierra como por las labores que realizan. El conocer estas diferencias explica, en alguna medida, problemas de apertura y/o resistencia a cambios. Los actores agrupados en tres categorías se caracterizan a continuación.

Productores individuales: (a) asociados: conformados por familias –nucleares o extensas– dueñas de predios, fundos o estancias, inscritas como socias de una asociación en la que participan; (b) no asociados: aquellas familias que no pertenecen a ninguna asociación.

Productores comuneros: (a) productores comuneros individuales en terrenos comunales: son productores inscritos en el padrón comunal como comuneros y que usufructúan áreas de terrenos asignados por la comunidad para uso permanente en actividades agrícolas como ganaderas. Los derechos y acciones de estas tierras pueden ser transferidos a terceros y pueden ser dados como herencia. Todas estas transacciones no están amparadas por la ley nacional, pero sí por la normatividad consensual; (b) productores comuneros individuales con propiedad individual de tierras en territorios comunales: son comuneros empadronados como herederos de los derechos y acciones de sus padres, pero además son propietarios de terrenos dentro del ámbito del territorio comunal, documentados con resoluciones otorgados por la desaparecida Sociedad agraria de interés social (SAIS) Maranganí porque fueron pastores y recibieron tierras como pago de beneficios sociales. Algunos de ellos han logrado ser ratificados por el Ministerio de agricultura con el respectivo título de propiedad; (c) productores comuneros, con propiedad individual de tierras fuera del territorio comunal: son comuneros empadronados y usufructuarios de terrenos comunales, que son además productores individuales dueños de estancias en otros sectores, adquiridos por compra, herencia o por derechos adquiridos por uniones matrimoniales.

Pastores: (a) pastores permanentes sin tierra: son familias que no poseen tierras ni cabañas propias, pero sí un rebaño de alpacas, llamas, ovinos y vacunos, quienes ofrecen sus servicios de pastoreo de rebaños a cambio de usufructuar pastos para su ganadería. Muchos de estos pastores, en la práctica han adquirido conocimientos

en el arte de llevar bien un rebaño. Por lo general, ya tienen patrones conocidos que los contratan por largas temporadas y hasta por generaciones permanecen en una misma estancia; (b) pastores eventuales sin tierra: son familias que no poseen tierras ni cabañas propias, pero sí un rebaño de alpacas, llamas, ovinos y vacunos, quienes ofrecen sus servicios de pastorear rebaños por cortas temporadas a cambio de un salario, pagado en animales o con el usufructo de pastos para su ganadería; (c) pastores permanentes con tierras: criadores que poseen pequeñas extensiones de tierras y tienen una cabaña propia. Por ser de escasos recursos ofrecen sus servicios como pastores a cambio de hacer uso de los pastizales del dueño del rebaño. Para esto, generalmente dividen su rebaño en dos: una parte la pastorea el pastor y la otra su esposa en sus terrenos; (d) pastores eventuales con tierras: al igual que los anteriores poseen pequeñas extensiones de tierras y tienen una cabaña propia. Por ser de escasos recursos ofrecen sus servicios como pastores a cambio de hacer uso de los pastizales de dueños que eventualmente se ausentan por temporadas cortas.

### **Actores organizados**

Están constituidos por organizaciones de primer grado, como las comunidades campesinas y asociaciones de criadores. El universo asociado estudiado tiene características diferenciadas, tanto en su comportamiento asociativo como en su comportamiento individual. A continuación se señalan algunas características que tipifican a las organizaciones encontradas:

Las asociaciones de productores alpaqueros: son las que asocian a propietarios de pequeños, medianos y grandes fundos o estancias, cuya cohesión organizada ha sido motivada fundamentalmente por la necesidad de protegerse contra el abigeato tradicional. Algunas de estas organizaciones están ampliando su finalidad y objetivos para enfrentar, como ellos manifiestan otro tipo de abigeato como el de los compadres, es decir, de los diferentes tipos de comerciantes intermediarios con los que realizan transacciones, en la mayoría de casos, desventajosas para los productores.

Comunidades campesinas: agrupan a comuneros. Sus organizaciones vienen enfrentando a diferentes niveles y con diferentes matices un proceso de reestructuración de la tenencia de la tierra y de otros recursos comunales existentes en sus territorios.

Empresas comunales: cuya denominación recuerda más su origen que su actuación, porque esta no se ajusta a comportamientos empresariales. Los recursos de las empresas comunales son extensiones de terreno de altura y rebaños, fundamentalmente de alpacas (en algunos casos también de llamas y ganado ovino o vacuno) de propiedad de comunidades ubicadas en pisos de valle que tiempo atrás fueron propiedad socializada de la SAIS Maranganí, que al desintegrarse distribuyó estos recursos entre sus comunidades socias. La administración de estos recursos se realiza a través de un comité de ganadería, cuya junta directiva es elegida por la asamblea general. El beneficio que los comuneros reciben por la explotación de estos recursos es usualmente disponer de pequeños fondos destinados a obras comunales. Se ha observado que algunos comuneros ya vienen incursionando en la actividad alpaquera de manera individual y para pastar a sus animales hacen uso de las pasturas comunales. Estos indicadores, entre otros, nos dicen que estas organizaciones tienden a desaparecer.

Rebaños comunales: pertenecen a comunidades ubicadas en territorios de mayor altura que por tener características parecidas a las anteriormente descritas suelen ser llamadas también empresas comunales,

especialmente por agentes externos. Se diferencian en la forma de adquisición de los rebaños, los propósitos de los ingresos que generan y las diferentes formas de conducción de estos. En algunas comunidades, los pastores son comuneros que asumen esta responsabilidad por turnos anuales; en otras, el rebaño es distribuido entre varios comuneros y otras tienen un pastor pagado o compensado con uso de pasturas. El tamaño de estos rebaños es pequeño y los ingresos que generan son destinados a cubrir contrapartidas para ejecutar obras para bien comunal y asumir otros gastos comunales festivos y de apoyo a la producción, lo que permite cohesión sin costo que afecte a sus integrantes.

### **(e) Ingresos**

Los ingresos económicos para el productor son bajos debido a la alta tasa de mortalidad en crías, al alto porcentaje de población de alpacas de baja calidad y a las técnicas inadecuadas de esquila y envellonado (fibra) realizadas con demasiada contaminación.

### **4.3. Secuencia metodológica**

El trabajo de desarrollo de capacidades de las familias alpaqueras para su adaptación al cambio climático se realizó a través de una secuencia metodológica que tuvo como punto de partida el diagnóstico de los fenómenos climáticos y su efecto sobre la actividad productiva alpaquera y, como punto final, el diseño e implementación de estrategias de mitigación. La capacitación ocupó un lugar clave en la secuencia metodológica desarrollada.

Se utilizó un método específico para desarrollar las actividades relacionadas con el clima y con cada uno de los tres recursos naturales fundamentales involucrados en la ganadería de camélidos: agua, pasto y alpacas.

#### **4.3.1. Clima**

Se elaboró el documento línea de base *Estrategias de mitigación de los fenómenos climáticos extremos en comunidades campesinas criadoras de alpacas* con el fin de:

- Identificar los principales eventos climáticos extremos que afectan a la zona
- Identificar los cambios sostenidos que puedan haberse producido en las últimas décadas
- Identificar los efectos e impactos generados por los eventos climáticos extremos más recurrentes
- Identificar el conocimiento y las estrategias locales existentes en la población rural de las comunidades

Para el recojo de información dentro de las fuentes primarias, se consideraron las siguientes técnicas:

- Reuniones con autoridades, con diversos kamayoq y representantes
- Diseño de instrumentos de recojo de información
- Validación y aplicación de instrumentos
- Sistematización y procesamiento de la información
- Interpretación y elaboración del informe de línea de base

#### **4.3.2. Recurso hídrico**

La estrategia seguida para el recurso hídrico es la optimización del uso del agua, para cuya aplicación los pasos seguidos como metodología se presentan en la **figura 17**.

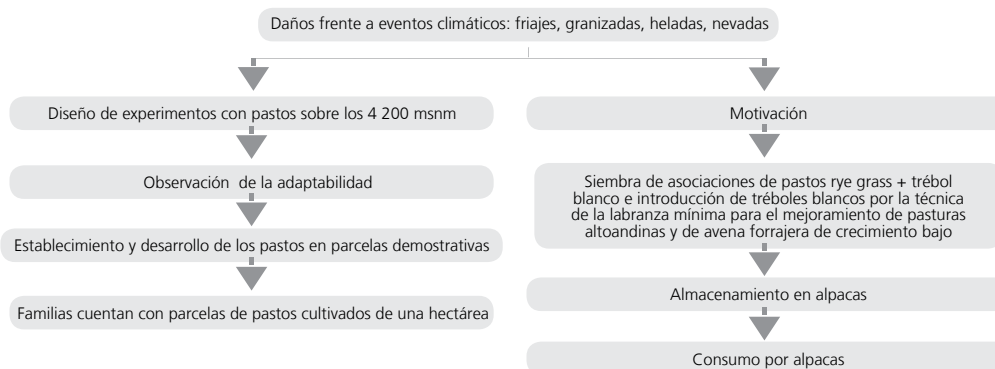
**Figura 17. Metodología utilizada para el recurso hídrico**



### 4.3.3. Pastos

Siendo el objetivo la minimización de daños de los pastos frente a los eventos climáticos, los pasos seguidos como metodología para la aplicación de esta estrategia se presentan en la **figura 18**.

**Figura 18. Metodología utilizada para el recurso pastos**



#### **4.3.4. Sanidad ganadera**

##### **(a) Escuela de kamayoq**

Se consolida en un espacio educativo para adultos orientado a la valoración y fortalecimiento de los conocimientos andinos con el fin de facilitar en forma creativa y reflexiva las innovaciones tecnológicas para que sean aplicadas de forma práctica. En este espacio, los varones y mujeres productoras de alpacas tienen las mismas oportunidades de incrementar sus conocimientos bajo la metodología del aprender haciendo. La escuela cuenta con un currículo que tiene como objetivo orientar los conocimientos hacia la formación técnica de expertos productores alpaqueros en temas vinculados a la producción mejorada de camélidos sudamericanos.

Estas razones llevaron a seguir un plan curricular en la formación de expertos productores llamados kamayoq, quienes son los verdaderos líderes que lo demuestran con trabajo y resultados en el campo de la crianza de alpacas.

La escuela de kamayoq forma expertos productores en periodos de cuatro días de capacitación por mes, a lo largo de un año (12 meses). Con ello, los kamayoq mejoran sus cranzas y brindan asistencia técnica especializada, para lo que deben salvarse una serie de problemas de índole social y económico dentro de las características de un país en vías de desarrollo.

En este sentido, los ejes temáticos de la capacitación de kamayoq son:

- Sanidad
- Reproducción animal
- Alimentación y nutrición
- Manejo de praderas altoandinas y pastos cultivados
- Transformación y comercialización
- Superación personal

##### **(b) Capacitación a familias en general**

En estos tiempos de cambios acelerados la capacitación es una necesidad. En muchos casos, debido a la amplitud que implica conocer las técnicas adecuadas de la crianza de alpacas, la tendencia es priorizar temas que ayuden a solucionar problemas frecuentes que se presentan a diario en los hatos alpaqueros.

Los temas desarrollados dentro de la capacitación son:

- Sanidad
- Manejo reproductivo
- Manejo y mejoramiento de praderas naturales
- Cambio y adaptación al cambio climático

##### **(c) Diagnóstico rural participativo**

Se realizó a través de un árbol de problemas donde destacaron: sanidad animal, manejo y alimentación alpaquera y praderas de pastos naturales. Se hizo un análisis de los problemas, una matriz de posibles soluciones y finalmente se llevó a cabo una selección de personas preparadas e interesadas, con quienes se plantearon trabajos con tecnologías experimentales.

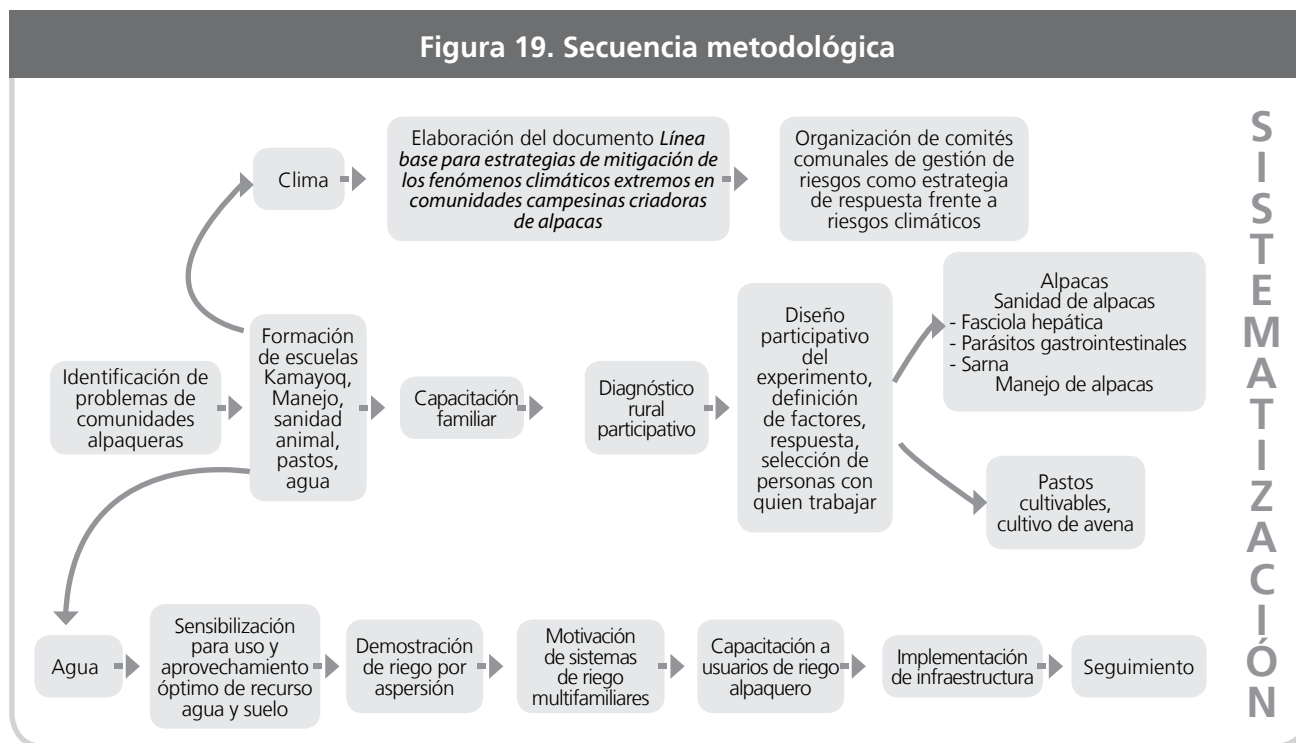
#### (d) Desarrollo participativo de tecnologías

La agudización de enfermedades como los parásitos gastrointestinales y la sarna, así como la aparición de nuevas enfermedades como la fasciola hepática, parásito que no existía sobre los 3 500 msnm y que hoy viene diezmando poblaciones de hatos y disminuyendo masivamente el número de cabezas en las zonas donde está presente, obligan a mejorar tecnologías y generar nuevos conocimientos que permitan aliviar y recuperar las alpacas del ataque de estas enfermedades. Los cambios en el clima han creado condiciones para la agudización o aparición de enfermedades, al crear condiciones favorables para el desarrollo de estos parásitos.

#### 4.3.5. Organización

El trabajo contribuyó a la formación de comités comunales de gestión de riesgos como estrategia de respuesta frente a los cada vez más recurrentes cambios en los microclimas y climas de la zona. Siendo la organización una de las líneas estratégicas transversales, del mismo modo que la capacitación.

La **figura 19** resume la secuencia metodológica empleada.



Fuente: Soluciones Prácticas-ITDG, 2007b



# 5. ESTRATEGIAS

El presente trabajo apostó por cinco componentes para hacer frente, principalmente, a dos variables climáticas recurrentes en la zona: las heladas y las sequías. Los componentes fueron: (1) subsistema clima; (2) subsistema agua; (3) subsistema pastos; (4) subsistema alpacas y (5) subsistema organización de los pastores alpaqueros.

Estos cinco componentes del sistema ganadero alpaquero pasaron a constituir los cinco ejes estratégicos a desarrollar para construir una estrategia de adaptación de las familias alpaqueras de Canchis a los cambios de los microclimas y climas de la zona.

## 5.1. Componentes

### 5.1.1. Subsistema clima

En las comunidades campesinas del ámbito de estudio, una de las estrategias implementadas tiene que ver con el aspecto climático, donde se combina el conocimiento ancestral en la identificación de señales de alerta ante los fenómenos extremos y los aportes tecnológicos desarrollados por las diferentes instituciones privadas y públicas presentes en la zona. De esta forma, se busca reducir los niveles de vulnerabilidad en los recursos y/o sistemas productivos y prevenir o mitigar daños.

### 5.1.2. Subsistema agua

Para optimizar el uso del recurso hídrico y responder a la temporada de sequía se propuso desarrollar sistemas de riego tecnificado, construcción de reservorios, sistemas de agua entubada y zanjas de infiltración, así como terrazas de conservación lenta para la protección de suelos. Por otra parte, la presencia de organismos no gubernamentales (ONG), es mayor que la de los organismos estatales.

### 5.1.3. Subsistema pastos

Las actividades orientadas a la conservación de las especies forrajeras frente a los eventos climáticos adversos se centraron especialmente en la implementación de pastos cultivados para mitigar los efectos de la temporada de sequías; a ello se sumaron actividades de enmallado para la protección de pasturas, forestación, entre otras actividades desarrolladas incluso por iniciativa propia.



Otra línea de actividades fue la alimentación con siembra de pastos cultivados. Se sembraron parcelas de pastos cultivados reservando una de pastos naturales para asegurar la alimentación de las alpacas frente a la adversidad climática. De tal modo que las alpacas que sufrieron algún tipo de enfermedad pudiesen recuperarse rápido.

#### 5.1.4. Subsistema alpacas

Se desarrollaron actividades para la conservación del ganado, específicamente de alpacas, tales como la instalación de cobertizos y potreros, manejo de botiquines veterinarios e insumos químicos, manejo del ganado y mejoramiento genético, y otras acciones orientadas a enfrentar en mejores condiciones las variaciones climáticas extremas.

#### 5.1.5. Subsistema organizacional

Se fortaleció la organización de pastores alpaqueros, contribuyendo a la formación de comités de gestión de riesgos como una estrategia para reducir la vulnerabilidad de las sociedades alpaqueras frente a un escenario de cambio climático.

### 5.2. Capacitación

Fue una actividad estratégica transversal pues fue parte de todos los ejes estratégicos.

Finalmente, las cinco líneas estratégicas para la adaptación al cambio climático por parte de las familias alpaqueras de Canchis dentro del ámbito de las provincias altas de Cusco se pueden apreciar en el **cuadro 16**.

Cuadro 16. Líneas estratégicas			
Estrategia transversal	Actividades priorizadas	Tecnologías apropiadas	Tecnologías tradicionales
Capacitación	Monitoreo e información de los cambios microclimáticos	√	√
	Optimización del uso del agua	√	√
	Manejo de pastos	√	√
	Manejo alpaquero (sanidad)	√	√
	Organización	Contemporáneas	Tradicionales, comunales

## 6. RESULTADOS

Los resultados alcanzados están agrupados en siete temas: vulnerabilidad, escenarios y riesgos, papel de los saberes locales como parte de la convivencia con la variabilidad climática, valoración económica de los efectos del cambio climático, medidas de adaptación a los nuevos escenarios que surgen a partir de los cambios microclimáticos, políticas existentes y propuestas para hacer frente a los nuevos procesos.

### 6.1. Vulnerabilidad

Las comunidades alpaqueras de la sierra sur, y en especial las de las provincias altas del Cusco, son las más expuestas actualmente a la amenaza del cambio climático. A continuación se presentan los factores de vulnerabilidad físico-natural y social de la zona de las provincias altas del Cusco, específicamente, en la provincia de Canchis.

#### 6.1.1. Factor físico-natural

La zona de trabajo (provincias altas de Cusco) es un área expuesta a procesos de sobrepastoreo y drenaje de bofedales, además de ser una zona conocida por sus procesos recurrentes de sequías y heladas (**ver figuras 20 a 22**), frente a ello existen estrategias de adaptación que no han funcionado en los últimos años debido a la intensidad de los mismos. La organización es una de las medidas que podrá atenuar el impacto de estos fenómenos de nuevas características. Puede afirmarse que cuanto más fuertes sean los comités de gestión de riesgos existentes en la zona, menor será la vulnerabilidad frente a estos cambios climáticos, pudiendo atenuarse mejor los impactos y, por lo tanto, se mejorará la adaptación a estos nuevos escenarios.

#### 6.1.2. Factor social

Existen procesos productivos en el área de trabajo, específicamente en la provincia de Canchis, que incrementan la vulnerabilidad social de la zona: procesos de degradación de los recursos naturales (agua, suelos, pasturas), tecnologías inapropiadas, olvido de tecnologías tradicionales, desconocimiento de tecnologías contemporáneas, deficientes servicios básicos, de vivienda y, finalmente, debilidad organizacional, que contribuyen a la constitución de un escenario de alta vulnerabilidad (**ver cuadro 17**).

**Cuadro 17. Factores de vulnerabilidad socioeconómica**

	<b>Componentes del sistema</b>	<b>Vulnerabilidad</b>
<b>Provincias altas de Cusco: Canchis</b>	Suelo	• Degradación de humedales (drenaje de bofedales)
		• Degradación de suelos por sobrepastoreo
	Pasturas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sobrecarga animal en praderas naturales</li> <li>• Deterioro de praderas naturales</li> <li>• Deficiente manejo de pastos cultivados</li> </ul>
	Ganadería	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Débiles capacidades de manejo integrado de prácticas ganaderas</li> <li>• Desconocimiento de nuevas tecnologías de reproducción</li> <li>• Bajo mejoramiento genético ganadero</li> <li>• Bajas capacidades técnicas de sanidad pecuaria</li> <li>• Débil organización</li> <li>• Infraestructura deficiente</li> </ul>
	Servicios básicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajos niveles de salubridad</li> <li>• Infraestructura precaria</li> <li>• Escasa salud preventiva</li> <li>• Morbilidad y desnutrición infantil</li> <li>• Currícula educativa desligada de la realidad rural</li> <li>• Ausencia de inversión en saneamiento ambiental</li> </ul>
	Vivienda y hábitat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poca información sobre tecnología de energías renovables</li> <li>• Uso de leña de arbustos, bosta, paja (ichu) como fuente de energía</li> <li>• Ubicación precaria de centros poblados</li> <li>• Ausencia de estudios de desarrollo urbano</li> </ul>
	Organización social	• Débil organización

## 6. 2. Escenarios del cambio climático

Según el Panel internacional de cambio climático o IPCC (2001), un escenario climático es la representación plausible y a menudo simplificada del clima futuro, basada en un conjunto internamente coherente de relaciones climatológicas que se construye para ser utilizada de forma explícita en la investigación de las consecuencias potenciales del cambio climático antropogénico. Este escenario climático sirve a menudo de insumo para las simulaciones de los impactos. Las proyecciones climáticas sirven usualmente como materia prima para la construcción de escenarios climáticos, pero estos requieren información adicional, por ejemplo, acerca del clima observado en un momento determinado. Un escenario de cambio climático es la diferencia entre un escenario climático y el clima actual.

En el año 2005, Senamhi planteó una metodología para elaborar escenarios climáticos en base a series de precipitación y temperatura históricas, además de escenarios de incertidumbres socioeconómicas, de variabilidad climática y, finalmente, de modelos de predicción.

El presente estudio no cuenta con la información necesaria para elaborar escenarios climáticos, pero sí ha desarrollado dos supuestos escenarios sociales en función al factor organización. En este sentido, se plantean dos posibles escenarios de una comunidad de pastores alpaqueros: organizada y sin organización. Con esta lógica se muestran los cambios que se darían en el componente clima, agua, pastos y sanidad animal con y sin organización.

### 6.2.1. Clima

El **cuadro 18** plantea dos escenarios sociales: uno con un nivel de organización cohesionado y el otro sin organización social. Ambos se contrastan frente al antes, durante y después de un evento extremo ocasionado por el cambio climático, que en la zona está muy relacionado con dos fenómenos recurrentes: las sequías y las heladas. Hay que tener en cuenta que el cuadro se centra en los escenarios sociales institucionales antes que en organizaciones familiares.

<b>Cuadro 18. Escenarios organizacionales frente al cambio climático</b>		
<b>Escenario organizacional</b>	<b>Antes</b>	<b>Durante y después</b>
<b>Sin organización</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desconcierto por los cambios del clima</li> <li>• Incredulidad respecto a los riesgos potenciales futuros</li> <li>• Desconocimiento, incomunicación y falta de coordinación con las instancias encargadas del monitoreo climático</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incapacidad de respuesta oportuna</li> <li>• Incapacidad de gestión ante la ayuda humanitaria</li> <li>• Incapacidad de implementar acciones orientadas a la evaluación de daños y análisis de necesidades</li> <li>• Desgobierno y caos</li> <li>• Bajos niveles de incidencia</li> <li>• Abandono y desatención de parte de las autoridades de la actividad agropecuaria</li> <li>• Ausencia de monitoreo climático</li> </ul>
<b>Con organización</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceso a información respecto al cambio climático y la gestión de riesgos</li> <li>• Monitoreo de la variación climática en coordinación con Senamhi</li> <li>• Implementación de acciones relacionadas con la gestión de riesgos climáticos</li> <li>• Elaboración e implementación de planes de prevención, contingencia y/o emergencia, etc.</li> <li>• Acciones de incidencia en los gobiernos locales para la inclusión de la gestión de riesgos en planes de desarrollo y presupuestos participativos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de respuesta para responder a situaciones de emergencia o desastre</li> <li>• Gestión y administración de los recursos pertinentes que respondan a las demandas reales</li> <li>• Capacidad para implementar la evaluación de daños y analizar necesidades</li> <li>• Capacidad para la gestión de procesos de rehabilitación y reconstrucción agropecuaria</li> <li>• Coordinación y monitoreo permanente de los indicadores climáticos para instituir sistemas de alerta temprana</li> </ul>

### 6.2.2. Agua

El **cuadro 19** presenta los escenarios en relación a dos fenómenos vinculados directamente con el agua: el retroceso de los glaciares y las sequías.

<b>Cuadro 19. Escenarios organizacionales frente al cambio climático y el manejo del agua</b>			
<b>Escenario organizacional</b>	<b>Fenómeno</b>	<b>Antes</b>	<b>Durante y después</b>
<b>Sin organización</b>	Retroceso glaciar	Desconocimiento	No se almacena el aumento de disponibilidad de agua en una etapa inicial, producto del deshielo
	Sequía	Desconocimiento	Pánico y problemas por falta de agua; conflictos; corrupción
<b>Con organización</b>	Retroceso glaciar	Se conoce el proceso	Se ahorra el agua usando sistemas de almacenamiento de agua
	Sequía	Se hacen planes de contingencia y de ahorro del agua	Se ponen en marcha los planes de contingencia y se usan las alternativas de tecnologías eficientes de uso del agua

### 6.2.3. Pastos

El **cuadro 20** también plantea escenarios sociales sobre cómo los pastores alpaqueros organizados y no organizados se enfrentan a fenómenos climáticos extremos y el nivel de afectación que esto tendría en sus pastos.

<b>Cuadro 20. Escenarios organizacionales frente al cambio climático y el manejo de los pastos</b>			
<b>Escenario organizacional</b>	<b>Fenómeno</b>	<b>Antes</b>	<b>Durante y después</b>
<b>Sin organización</b>	Retroceso glaciar	Desconocimiento	Muerte de crías de alpacas por falta de alimentación Animales enfermos por problemas respiratorios
	Sequía	Desconocimiento	Alta mortalidad de crías de alpacas Los animales se tienen que vender a preciosos irrisorios Colapso económico
<b>Con organización</b>	Retroceso glaciar	Se conoce el proceso	Forraje almacenado para la alimentación de sus alpacas Animales en buen estado corporal Muy baja mortalidad
	Sequía	Se hacen planes de contingencia y de ahorro del agua	Se utiliza el agua almacenada Forraje almacenado para la alimentación de sus alpacas Animales en buen estado corporal Muy baja mortalidad

### 6.2.4. Sanidad animal

El **cuadro 21** plantea escenarios sociales organizados y no organizados frente a fenómenos climáticos extremos y el nivel de afectación que tendrían frente a la crianza de alpacas.

<b>Cuadro 21. Escenarios organizacionales frente al cambio climático y la crianza de alpacas</b>		
<b>Escenario organizacional</b>	<b>Antes</b>	<b>Durante y después</b>
<b>Sin organización</b>	Animales parasitados	Muerte por falta de alimento y ataque de parásitos Animales desnutridos y propensos al ataque de enfermedades infecciosas y muerte de alpacas
<b>Con organización</b>	Dosificaciones programadas	Alpacas sanas y alimentadas Porcentaje de mortalidad mínimo

### 6.2.5. Organización

El **cuadro 22** sintetiza los posibles escenarios con y sin organización frente a la variabilidad climática y al cambio climático.

<b>Cuadro 22. Escenarios organizacionales frente al cambio climático y la variabilidad climática</b>		
<b>Escenario organizacional</b>	<b>Antes</b>	<b>Durante y después</b>
<b>Sin organización</b>	Desconocimiento No se tratan los temas de la variabilidad climática, el cambio climático, el riesgo ni la vulnerabilidad	Pánico y corrupción, mala distribución y uso de la cooperación recibida, delincuencia, robos
<b>Con organización</b>	Es tema de la agenda local Se realizan simulacros Existen planes de contingencia y prevención	Puesta en marcha de los planes de contingencia y prevención Correcta canalización de la ayuda Autoridades legítimas, reconocidas, que garantizan el proceso de recuperación y reconstrucción

### 6.3. Riesgos

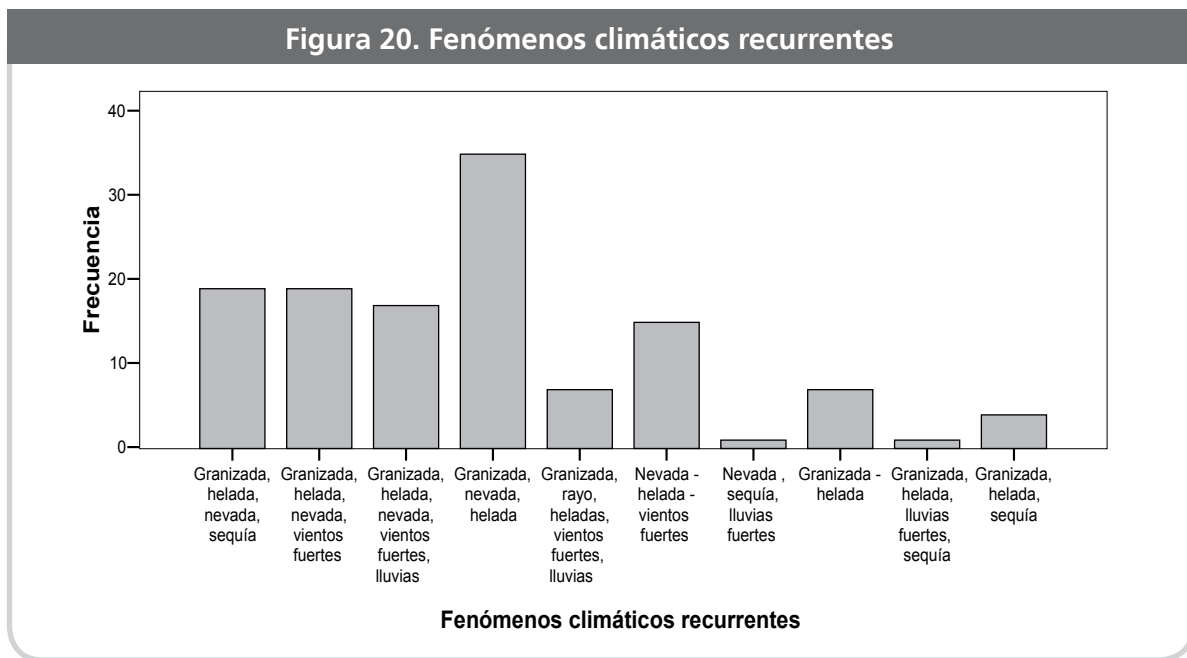
Las comunidades alpaqueras de la provincia de Canchis, ubicadas por encima de los 3 800 msnm, desarrollan prioritariamente actividades pecuarias en condiciones ambientales totalmente adversas, con temperaturas promedio que oscilan entre los 6 °C y 8 °C y de 400 a 700 mm de precipitaciones pluviales. Estas comunidades altoandinas están destinadas a convivir con variaciones climáticas extremas: de día calor intenso y de noche temperaturas por debajo de los 0 °C. Estas condiciones extremas implican altos y permanentes riesgos para las actividades productivas, fundamentalmente la crianza de alpacas.

La gestión de riesgos es una respuesta frente a los escenarios de gran incertidumbre que nos va a crear el cambio climático. Se buscará reducir los riesgos (probabilidad de ocurrencia de un desastre) que se podrían generar por sequías, inundaciones, procesos de desertificación, inseguridad alimentaria, conflictos de uso de recursos naturales, a través de un proceso planificado, concertado, participativo e integral (Torres, 2008).

### 6.3.1. Patrones

#### (a) Eventos climáticos extremos de mayor recurrencia

Los fenómenos más recurrentes están determinados por la presencia de granizadas, heladas, nevadas, sequías, vientos fuertes y lluvias fuertes, siendo los de mayor presencia y riesgo las heladas, nevadas y granizadas. La **figura 20** muestra los fenómenos climáticos de mayor recurrencia.



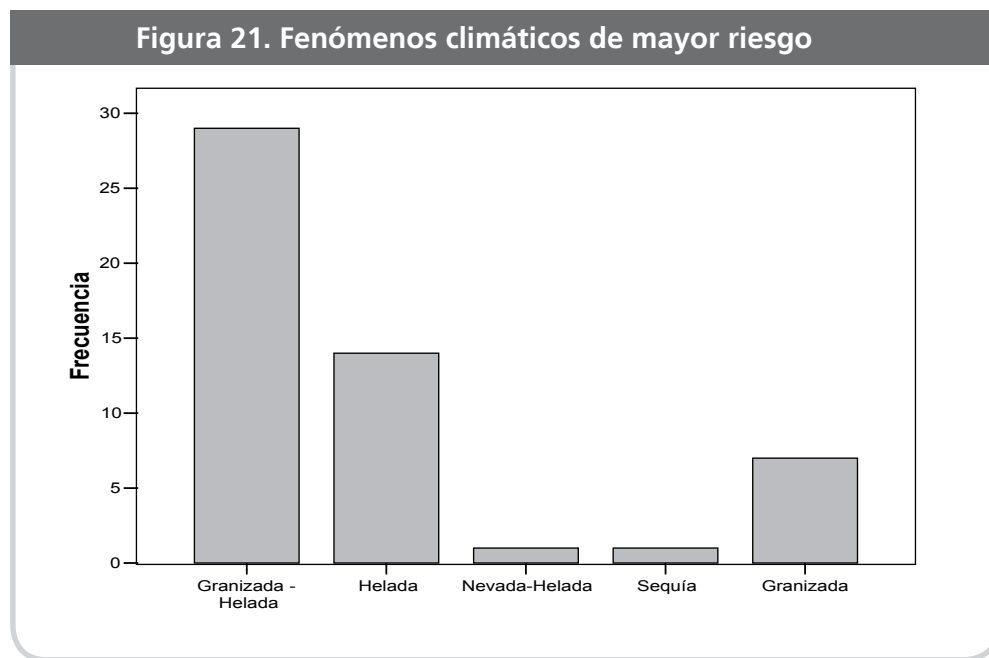
Asimismo, a nivel nacional, la zona es considerada de alto riesgo por la presencia recurrente de sequías y heladas (**ver figuras 21 y 22**). Precisamente son estos fenómenos los que mayores daños ocasionan sobre los recursos naturales y las actividades productivas de las comunidades alpaqueras.

#### (b) Eventos climáticos extremos de mayor riesgo

Los fenómenos climáticos de mayor incidencia y efecto sobre los recursos y actividades productivas de las comunidades alpaqueras son los fenómenos asociados, entre ellos la nevada-helada y la granizada-helada (**ver figura 21**). Ambos fenómenos generalmente se presentan uno seguido del otro

e implican un riesgo alto para la crianza de alpacas, sobre todo en la proliferación de enfermedades, afectación de pastizales y ausencia de pastos para el ganado. La presencia de heladas en estos fenómenos asociados recrudece el fenómeno inicial, haciendo que se prolongue por varios días hasta su definitivo descongelamiento. Durante este periodo el ganado no tiene cómo alimentarse, iniciándose procesos degenerativos paulatinos, disminución de peso, desnutrición, enfermedades e incrementos en los niveles de mortalidad.

Después de estos fenómenos, la secuela generada en los pastos naturales es el desvirtuamiento total de sus propiedades nutritivas. De acuerdo a la apreciación de los criadores alpaqueros, los pastos naturales, principal fuente alimenticia de las alpacas, pierden sus valores nutritivos después de un fenómeno climático extremo como el descrito, se hacen *chapaq* (pierden su valor nutritivo), incluso es rechazado por los animales.



Fuente: Carazas, 2007



Figura 22. Zonas propensas a heladas



Figura 23. Zonas propensas a sequías



### (c) Periodización de eventos climáticos extremos

El **cuadro 23** presenta los tipos de eventos climáticos y su periodo de mayor ocurrencia durante el año, comparado con el ciclo de vida de las alpacas y los efectos generados.

<b>Cuadro 23. Periodización de eventos y efectos en las alpacas</b>			
<b>Eventos climáticos</b>	<b>Periodo</b>	<b>Ciclo de alpacas</b>	<b>Efectos</b>
<b>Granizadas</b>	Enero-marzo	Parición de las alpacas	Enterotoxemia, afecta directamente a las crías generando índices de mortalidad si no es controlada. Generalmente el granizo es acompañado de rayos que generan muertes del ganado y las personas
<b>Heladas</b>	Junio-agosto (esporádicamente de enero a marzo)		Los pastos se secan y mueren
	Setiembre-octubre		Tienen influencia directa en la regeneración y/o brote de pastos, así como en la incidencia de abortos
<b>Nevadas</b>	Enero-marzo	Parición de las alpacas	Enfermedades generadas por la nevada, entre ellas: neumonía y conjuntivitis o queratitis o surucchi (enfermedad animal y humana). En bajas cantidades, las nevadas son benéficas para mejorar la calidad de lana
	Junio-agosto		Se junta con lluvias y granizadas
	Setiembre-octubre		Juega un papel determinante en la generación y/o brote de pasto
<b>Vientos fuertes</b>	Julio (leve), agosto y setiembre		Abortos
<b>Lluvias fuertes</b>	Diciembre (leve), enero-marzo		Menor riesgo La permanente humedad genera condiciones que fomentan enfermedades (hederá-diarreas) desarrollando factores de resistencia para el tratamiento y eliminación de enfermedades
<b>Sequías</b>	Agosto-octubre		Periodo crítico para el abastecimiento de pastos naturales para el ganado
	Enero-marzo (extemporáneas)		Falta de pastos. Inicio de un proceso de debilitamiento agudo que afecta madres y crías de alpaca. En la época de sequía generalmente muere el ganado flaco y débil

Fuente: **Carazas, 2007**

### 6.3.2. Percepción de las culturas locales frente a eventos climáticos

En los últimos 10 años se ha observado en las comunidades alpaqueras el recrudescimiento de fenómenos climáticos como granizadas, heladas, nevadas, vientos, lluvias abundantes y sequías prolongadas que hasta los años ochenta ocurrían en forma estable, según las apreciaciones de los pobladores.

Otro aspecto significativo es que últimamente se vienen presentando fenómenos climáticos que años atrás no se dieron o pasaron inadvertidos por su bajo nivel de afectación. Los pobladores señalan que a partir del año 2000 la presencia de granizadas, nevadas y heladas fuera de época fueron los fenómenos que más daño causaron en las actividades productivas de estas comunidades. Asimismo, se hace una importante atinencia respecto al tiempo, señalando que antes duraba más y que actualmente se va muy rápido (**ver recuadro 6**).

#### Recuadro 6. Testimonios de fenómenos climáticos extremos

- “Ahora no es normal la lluvia ni el calor, es demasiado fuerte”
- “El viento es demasiado fuerte, no deja ni caminar. Pareciera que te fuera a llevar, no deja realizar normalmente nuestras labores de pastoreo”
- “El frío es congelante y el calor como si fuera a quemar, la ropa seca tan rápido que hasta olor tiene a quemado”
- “Las heladas año tras año aumentan su poder y afectan más”
- “La sequía retrasa el brote de los pastos, hace años para Todos los santos ya había brote de pasto”
- “Se vienen presentando fenómenos que antes no se dieron, como nevadas en tiempo de cosecha y heladas en pleno desarrollo de los productos agrícolas”
- “Si la helada se presenta en los meses de agosto o setiembre, fuera de su época, causa más daño y malogra más los pastizales”
- “El fenómeno que se presenta en su época no afecta mucho al ganado, si viene antes después estamos desprevenidos y ya no sabemos cómo afrontar, los animales no están acostumbrados y se enferman”

Fuente: Carazas, 2007

### 6.3.3. Impactos

#### (a) Sobre los recursos naturales

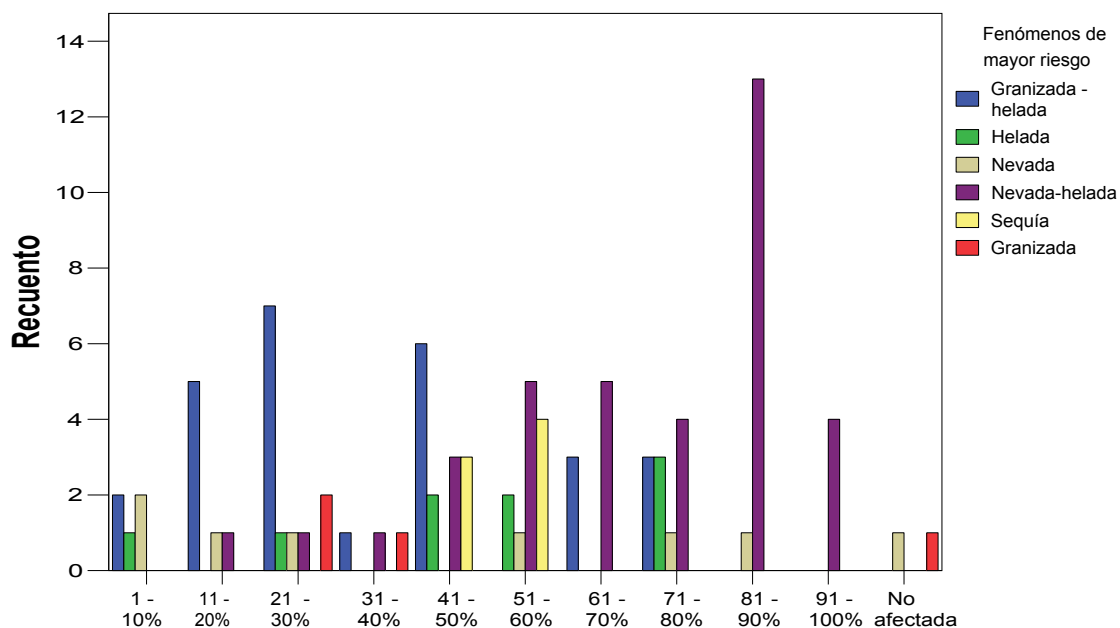
El **cuadro 24** presenta los impactos y niveles de afectación de los fenómenos climáticos sobre los componentes agua, pastos naturales y pajonales, la **figura 24** muestra los niveles de afectación de los fenómenos sobre los pastos.

**Cuadro 24. Impactos climáticos sobre los recursos naturales**

Componentes	Características	Fenómenos	Impacto
<b>Agua</b>	Es muy vulnerable, las sequías prolongadas o la disminución de los glaciares no solo afectan al balance hídrico sino que cortan el ciclo hidrológico de la zona	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sequías</li> <li>• Retroceso de glaciares</li> </ul>	Nivel de afectación: 60 % Degradación de humedales: drenaje de bofedales Pérdida de fuentes de agua Exceso de agua: erosión hídrica Estrés hídrico de las alpacas, alta mortalidad
<b>Pastos naturales</b>	Es muy vulnerable, su afectación por cambio climático es irreversible, es más resistente a variaciones climáticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nevada-helada</li> <li>• Sequía</li> </ul>	Nivel de afectación del 90 % Prácticas inadecuadas orientadas a la regeneración de brotes como quema de pastos y pajonales, lo que incide directamente en la erosión de los suelos
<b>Pajonales</b>	Es más resistente a variaciones climáticas, los pajonales son recuperables después de la ocurrencia de fenómenos naturales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Granizadas y nevadas</li> <li>• Nevadas</li> <li>• Sequías</li> <li>• Lluvias fuertes</li> </ul>	Nivel de afectación disperso, mayor impacto en llamas (principales consumidores)

Fuente: Carazas, 2007

**Figura 24. Pastos naturales afectados en la zona alpaquera**



Fuente: Carazas, 2007

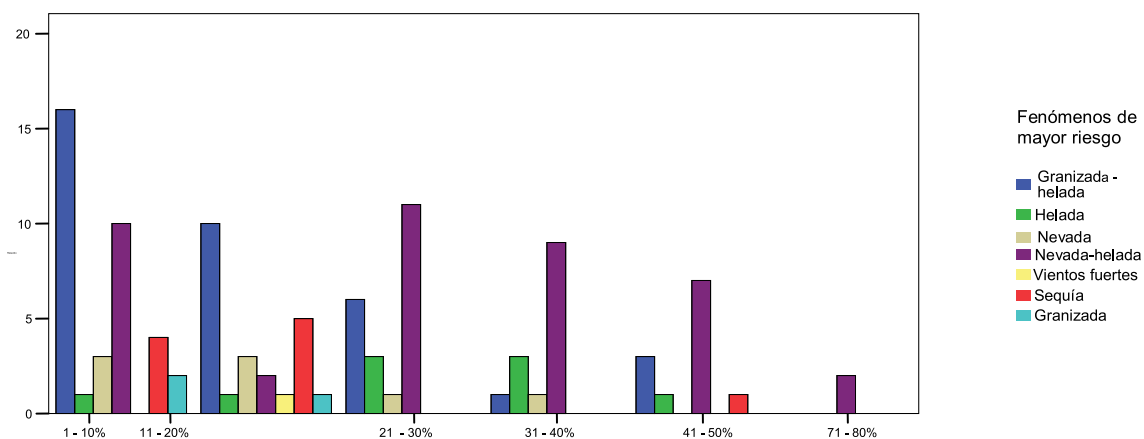
## (b) Sobre las alpacas

Los fenómenos que tienen un mayor nivel de afectación son los asociados: nevada–helada y heladas–granizadas. Su nivel de afectación se registra hasta en un 50 % del ganado comunal. El estudio de Carazas (2007) arrojó un dato no esperado y que debe llevar a reflexión y a acciones: más del 50 % de criadores de alpacas ha manifestado que tiene dificultad en identificar algunas afecciones que causaron la muerte de sus alpacas, sobre todo en crías y tuis. Según manifiestan, esto no sucedía antes, existen afecciones que de un momento a otro las enferman y rápidamente mueren; en otros casos, ya las encuentran muertas. Lo preocupante es que hasta ahora no se registran estudios sobre estos casos especiales. Por otra parte, ninguna institución parece estar interesada en realizar estudios sobre los impactos que pueda estar generando la adaptación de nuevas especies animales y de pastos cultivados en los ecosistemas de altura, dado que éstas pueden ser portadoras de nuevos parásitos, microorganismos, que pueden ser benéficos o perjudiciales, incluso hasta mortales, para las especies nativas de flora y fauna. En este sentido, el **cuadro 25** y las **figuras 25 y 26** muestran los impactos de los fenómenos climáticos en la sanidad y mortalidad de las alpacas.

Cuadro 25. Impacto sobre las alpacas		
Componentes	Características	Impacto
Pérdidas por aborto	Nevada - helada	Mayor amenaza en alpacas en periodo de gestación Nivel de pérdidas entre el 20 y el 40 % Tasa de natalidad definida para el ámbito de estudio alrededor del 45 % por campaña normal, podría disminuir en un 25 a 30 %
Nivel de mortalidad en crías	Dos fenómenos asociados	Generalmente en época de lluvias (periodo de parición de alpacas) se llega a un nivel de 35 %
Mortalidad en adultos		Máximo nivel: 10 %
Disminución de niveles de fertilidad	Nevadas-heladas	Puede mermar en un 30 %, para la zona de estudio hasta 45 %
Prevalencia de enfermedades por fenómenos climáticos extremos, cambios bruscos de temperatura, eventos climáticos fuera de época, frecuencia e intensidad en su recurrencia	Granizadas y nevadas Nevadas Sequías asociadas a escasez de alimento Lluvias fuertes	La enterotoxemia y neumonía provocan mayor número de muertes en crías. Si no se controlan, provocan la totalidad de muertes La diarrea es el segundo factor de riesgo, provocada por disenterías bacilares o parasitosis masivas, genera una alta incidencia en la mortalidad de crías El suruchi o queratoconjuntivitis (inflamación ocular) Enfermedades gastrointestinales como Ichhu kuru ( <i>Dipilidium caninum</i> ) y tallarín (nematodo) Otras enfermedades como fiebre de alpacas, qarachi y pедera

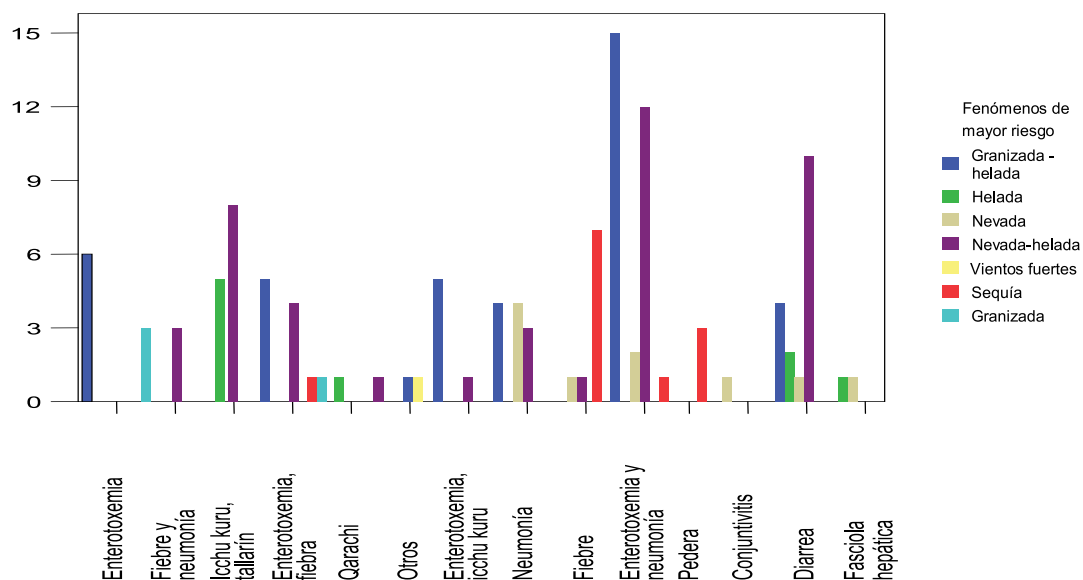
Fuente: Carazas, 2007

Figura 25. Ganado comunal afectado



Fuente: Carazas, 2007

Figura 26. Prevalencia de enfermedades en alpacas



Fuente: Carazas, 2007

### (c) Sobre la infraestructura

En el **cuadro 26** vemos los fenómenos que tienen un mayor impacto en la infraestructura, especialmente en caminos rurales.

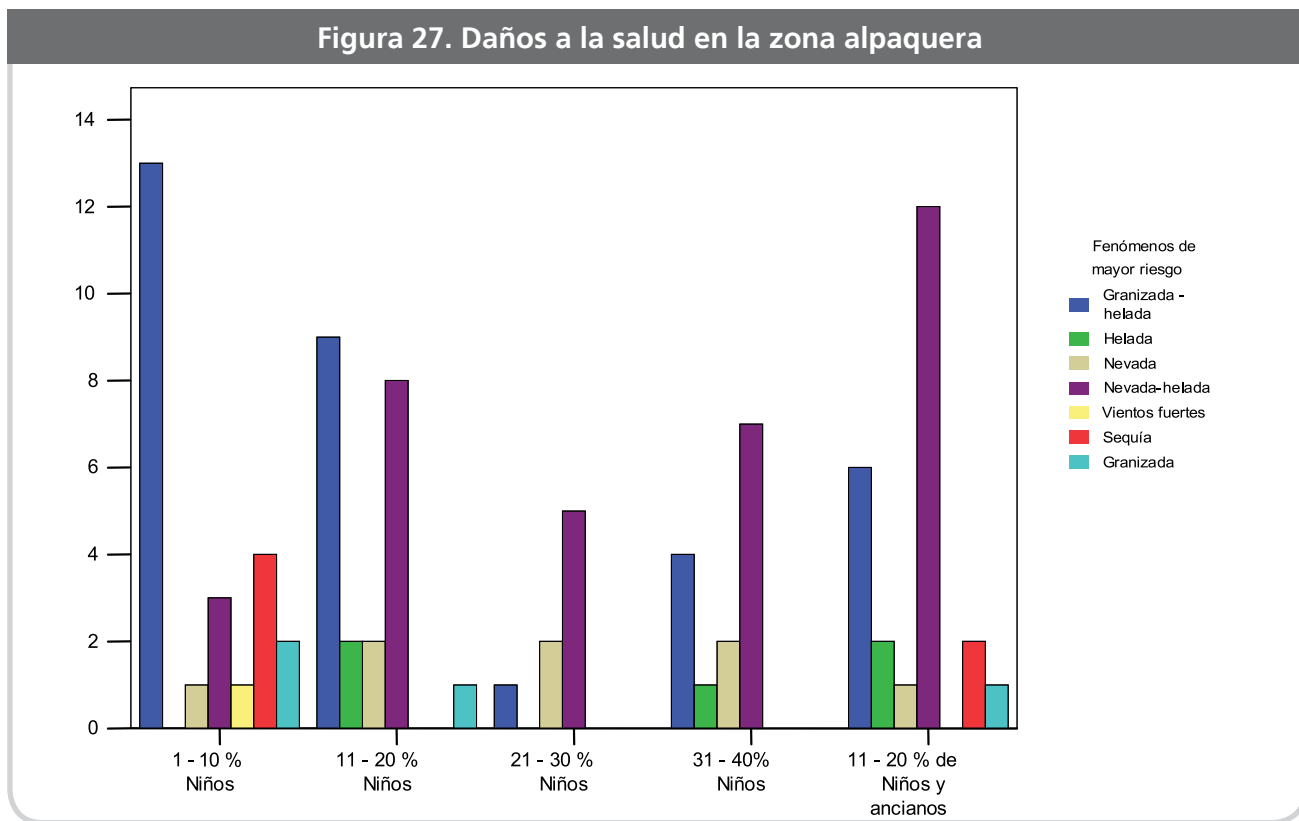
**Cuadro 26. Impacto sobre la infraestructura**

Componente	Impacto
<b>Carreteras</b>	Mínimo con los fenómenos climáticos en general, excepto fenómenos asociados como la nevada-helada, granizada-helada, que provocó un 20 % de afectación mas no niveles relevantes de destrucción
<b>Vivienda</b>	El mayor nivel de afectación se ubica alrededor del 10 %, que significa viviendas afectadas en parte de su infraestructura
<b>Caminos rurales</b>	Los caminos rurales, a diferencia de las carreteras, evidencian mayores niveles de afectación llegando alrededor del 70 % con la presencia de nevadas-heladas y del 20 % ante granizadas-heladas

**(d) Sobre las culturas locales**

El mayor impacto sobre culturas locales es en el tema salud, cuyo nivel de infecciones respiratorias agudas en niños y ancianos está cuantificado alrededor del 20 %. Asimismo, la **figura 27** muestra los niveles de afectación en la salud por los diversos fenómenos climáticos.

**Figura 27. Daños a la salud en la zona alpaquera**



Fuente: Carazas, 2007



## 6.4. Saberes locales

### 6.4.1. Señas

La presencia de fenómenos climáticos trae consigo una serie de cambios atmosféricos, claramente identificados por los campesinos, que sirven de indicadores para alertarlos. El **cuadro 27** muestra algunas señas.

Cuadro 27. Reconocimiento de señas frente a fenómenos climáticos	
Fenómeno climático	Señas
Helada	En el día, el cielo está totalmente despejado, sin presencia de nubes; por la noche estrellado con centelleo vivaz, vientos fuertes y sensación de frío intenso Por su parte, los pobladores de las comunidades alpaqueras identifican signos o manifestaciones peculiares en aves e insectos que anuncian la llegada del periodo de heladas. Evidencia de ello es la aparición y cantar de las aves "pukuy, pukuy"; así también solo en esta época hace su aparición el añakuru, gusano rastrero de color plomo recubierto de una pelusa similar a la del cactus de puna o waraqu
Lluvias	La presencia de vientos fuertes en los meses de setiembre y octubre significa que no lloverá mucho El horizonte se llena de nubes para anunciar que las lluvias continuarán La Luna se pone amarilla para anunciar la presencia de una lluvia muy fuerte <i>Otros signos:</i> Para que se inicie el periodo de lluvias llora el qaqi, ave parecida a la wallata o perdiz, bailan y cantan figurativamente los kiwis, aves silvestres La wallata migra hacia la cima de los cerros o lomas El pito (ave silvestre) inicia su cántico implorando lluvia Los sapos abandonan sus guaridas, croan y se colocan al nivel del piso El kiwi (ave silvestre) llora para que continúe la lluvia
Nevada	Cielo nublado con nubes superpuestas a modo de escalera, phuyu patachakun Centelleo del cielo y reflejo del horizonte Vientos fríos Presencia de pajaritos chullunkus y trino de avecillas ispirituchakuna Presencia de mosquitos de la nevada La lagartija cambia de color al negro Aparición de polillas negras

Fuente: Carazas, 2007

### 6.4.2. Rituales

Los campesinos asumen una variedad de conocimientos tradicionales fuertemente ligados a las costumbres ancestrales. En las zonas altas o alpaqueras existe una mayor incidencia de rituales frente a los fenómenos climáticos. El **cuadro 28** describe algunos de estos rituales.

**Cuadro 28. Rituales frente a los fenómenos climáticos**

Fenómeno climático	Ritual
<b>Granizada</b>	<p>Saumar o k'apachiy, para ello se utiliza agua bendita, incienso y vino; generalmente se realiza en las madrugadas antes de la presencia de las granizadas</p> <p>Humear (q'usnichikuy) diferentes materiales, paja, hierbas (pircoya, romero, chachacomo), bosta o uchha o flores bendecidas; estas últimas con mayor preponderancia en las comunidades altas, llama la atención el uso del jebe, elemento que genera gran contaminación atmosférica</p> <p>El ritual del muqlli y los ajos consiste en invocar a los reyes magos para expulsarlos, se sobreentiende que las granizadas están asociadas a su presencia en la comunidad, razón por la cual deben ser expulsados. Se procede a expulsarlos mientras se mastica un poco de ajo y se escupe a la vez, pronunciando en voz alta: "te pagaré 32 arrobas de papa, vete con las rocas, vete con los peñones"</p> <p>El pago a los apus y a la pachamama (agosto)</p> <p>Tocar el pututu cuando la granizada se esté aproximando</p> <p>Plantar cruces en los cerros</p> <p>Rociar agua bendita en la dirección de la granizada haciendo la señal de cruz</p> <p>Combinar agua bendita, coca, sumucle y escupirlas diciendo: "kuti, kuti, kuti"</p>
<b>Helada</b>	<p>Se implementan prácticas orientadas a generar calor para que se atenúen los impactos</p>
<b>Lluvias fuertes</b>	<p>Soplar en dirección a las nubes realizando la señal de la cruz</p>
<b>Nevada</b>	<p>Saumar los cultivos o el ganado con insumos especiales como el incienso, agua bendita, vino, sahumero, azúcar, tizne y sal</p> <p>Para el ritual del mortero o musk'a se coloca el mortero en medio del patio de la casa y se lo golpea diciendo "qullu, qullu, qullu"</p> <p>Para el ritual de la enagua o phalica, iniciado el fenómeno, las mujeres mayores baten sus enaguas o phalicas en medio del patio o arrojan sus enaguas volteadas del reverso hacia la parte externa de la vivienda diciendo "kutichiy suwata" (regresa al ladrón)</p> <p>Para el ritual del cuy se saca al animal fuera de la casa en el momento en que se inicia la nevada, una vez afuera se lo agita pronunciando: "monja rikusunki" (te va a ver la monja) o "kutiy, kutiy, qullu, qullu" (regresa, regresa, desaparece, desaparece)</p>
<b>Sequías</b>	<p>El ritual de la laguna tiene algunas variantes, una de ellas consiste en nombrar a una comisión para que se dirija a la laguna más próxima, recoja el agua y la lleve a su pueblo para rociarla en las zonas más áridas</p> <p>En algunas zonas se realiza el culto a la huaca de la laguna, en lagunas cerradas que no desfogon, se las paga y sahuma. Solo entonces se puede recoger el agua para trasladarla a los principales ríos y riachuelos del lugar</p> <p>En pagos con agua bendita y kintus de coca a la laguna más brava del sector, se dice que se eleva un remolino que une la laguna con el cielo, entonces las nubes se cargan y empieza a llover; la ejecución del ritual está encomendada al teniente comunal y debe hacerse en agosto</p> <p>El ritual de pedir misericordia se realiza en los cerros, se solicita misericordia de rodillas a Dios: "misericordia Taytallay, unuykita paraykita kachaymuway, apachimuway, wawayki imata mikhusaqku" (Dios misericordioso envíanos lluvia, agua, nosotros tus hijos qué vamos a comer)</p> <p>Remojar chuño a la intemperie para llamar a la lluvia</p> <p>Pagos a la pachamama</p> <p>En los manantiales se coloca escarcha o chillunku</p> <p>Se recoge la plantita de rosel de las punas</p> <p>Se recoge la flor de achancaray y se coloca en el suelo</p>

Fuente: Carazas, 2007

## 6.5. Valoración económica

No existen estudios rigurosos y completos que cuantifiquen en cifras, a lo largo de varios años, los montos de las pérdidas económicas generadas por los fenómenos climáticos extremos. Sin embargo, a continuación intentamos presentar algunos datos que podrían ser utilizados para el dimensionamiento de las pérdidas. Las heladas producidas en el año 2004 tuvieron un nivel de gravedad que movilizó incluso la ayuda internacional. Los daños se muestran en el **cuadro 29**.

**Cuadro 29. Daños por heladas. Sector agropecuario**

TOTAL: CUSCO	EVALUACIÓN DE DAÑOS (EN NUEVOS SOLES)								
	VIDA Y SALUD	AGRICULTURA		ANIMALES AFECTADOS			ANIMALES MUERTOS		
		ÁREA DE CULTIVO (ha)							
PROVINCIA	PERSONAS AFECTADAS	HECTÁREAS AFECTADAS	HECTÁREAS PERDIDAS	VACUNOS	OVINOS	AUQUÉNIDOS	VACUNOS	OVINOS	AUQUÉNIDOS
Acomayo	640	0	0	0	708	473	0	60	25
Canas	4 588	0	0	5 983	44 625	900	0	2 029	180
Calca	4 296	40	0	0	0	0	0	35	0
Canchis	6 220	0	0	0	0	38 240	0	2 936	5 193
Chumbivilcas	14 152	611	1 650	2 673	104 965	24 767	1 791	39 885	8 126
Espinar	10 432	0	0	20 636	103 669	79 922	269	7 974	7 301
La Convención	350	278	0	1 366	1 060	0	0	0	0
Quispicanchis	7 621	268	0	0	0	22 760	0	255	913
Paucartambo	655	0	0	0	0	0	0	0	0
Urubamba	1 473	255	0	80	300	220	0	0	0
Paruro	408	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTALES</b>	<b>50 687</b>	<b>1 452</b>	<b>1 650</b>	<b>30 738</b>	<b>255 327</b>	<b>167 282</b>	<b>2 060</b>	<b>53 174</b>	<b>21 738</b>

Fuente: Indeci, 2007

Otro ejemplo de gastos por fenómenos climáticos es el Conacs, que en el año 2006 realizó el proyecto *Rehabilitación de los niveles de alimentación y sanidad de los camélidos sudamericanos domésticos* con el presupuesto destinado que se muestra en el **cuadro 30**, con un saldo disponible que al 31 de julio de 2007, ascendía a S/.568 572.

**Cuadro 30. Costo de camélidos. Presupuesto**

RUBRO	PRESUPUESTO APROBADO	%	GASTOS EJECUTADOS	PRESUPUESTO DISPONIBLE
Alimento	504 900.00	23.7	428 300.00	76 600.00
Medicinas	1 319 984.00	62.2	1 096 918.80	223 065.20
Equipos sanitarios	21 694.00	1.1	16 342.20	5 351.80
Gastos generales	277 012.00	13	13 457.00	263 555.00
<b>TOTAL</b>	<b>2 123 590.00</b>	<b>100</b>	<b>1 555 018.00</b>	<b>568 572.00</b>

## 6.6. Adaptación:

### 6.6.1. Propuesta de adaptación

#### (a) Clima

La sociedad andina está acostumbrada a las variaciones climáticas (Chiri Huata-Chaqui Huata) y maneja prácticas ganaderas para mitigarlas. Sin embargo, el cambio climático va más allá de la variabilidad climática, significa una distorsión de los fenómenos climáticos, tanto en el tiempo como en la intensidad. Para atenuar los posibles impactos que se pueden generar, se han planteado medidas de adaptación frente a los cambios o el componente clima **(ver cuadro 31)**.

#### (b) Agua

El proyecto ha promovido la capacitación para el manejo óptimo del recurso agua, también ejecución de obras de infraestructura como pequeños sistemas de riego por aspersión en 10 comunidades campesinas alpaqueras, beneficiando a 350 familias. En este sentido, el **cuadro 32** presenta las medidas de adaptación propuestas.

El fortalecimiento de capacidades de 318 familias alpaqueras de 13 comunidades alpaqueras en el manejo, operación y mantenimiento de pequeños sistemas de riego por aspersión en las comunidades alpaqueras para el riego de pastos cultivados **(ver figura 27)**.

**Cuadro 31. Medidas de adaptación. Clima**

Cambios en el componente clima	Medidas de adaptación propuestas
<p><b>Heladas</b> <b>Lluvias</b> <b>Granizadas</b> <b>Nevadas</b> <b>Sequías</b></p> <p><b>Fenómenos asociados más recurrentes e intensos</b></p>	<p>Seguimiento del clima a través de registros meteorológicos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frecuencia de noches con temperaturas muy frías – 5 °C</li> <li>• Frecuencia de nevadas, granizadas, vientos, periodicidad, época, grado</li> <li>• Frecuencia de lluvias, duración, tipos y volumen de precipitaciones</li> </ul>
	<p>Organización social</p> <p>Evaluar y describir procesos de campañas de emergencia: eficiencia de la ayuda</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desorden</li> <li>• Exclusión de las organizaciones de base</li> <li>• Formas de organización</li> <li>• Políticas de prevención</li> </ul>
	<p>Seguimiento etnoclimático: señas</p>
	<p>Sistemas de información y de alerta temprana</p>

**Cuadro 32. Medidas de adaptación. Agua**

Cambios del componente agua	Medidas de adaptación propuestas
<p><b>Disminución progresiva de la oferta de agua para la producción de forrajes (disminución de bofedales)</b></p>	<p>Cosecha del agua (zanjas de infiltración, limpieza de bofedales)</p>
	<p>Conservación (almacenamiento) del agua, minirepresas, reservorios</p>
	<p>Conducción del agua</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Canales de tierra</li> <li>• Canales impermeabilizados</li> <li>• Uso de mangas y tubos</li> </ul>
	<p>Riego (sistemas de riego)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riego tradicional</li> <li>• Riego por aspersión</li> <li>• Riego por goteo</li> </ul>

**(c) Pastos**

La pradera es la principal base forrajera altoandina (95 %) y su valor está en relación con su composición florística y su desarrollo; en este sentido, hay que observar qué efectos produce el cambio climático en ambos parámetros. El trabajo centró sus esfuerzos en la capacitación para la producción de forraje y manejo de praderas. Además, el **cuadro 33** muestra las medidas propuestas y las **figuras 28 a 30** los pastos cultivados.

**Cuadro 33. Medidas de adaptación: Pastos**

Cambios del componente pastos	Medidas de adaptación propuestas
<p><b>Disminución de la soportabilidad de pastizales</b></p> <p><b>Diversidad de pastos</b></p>	Prácticas de rotación
	Uso de cercos
	Descanso de praderas (clausuras)
	Riego de praderas
	Siembra de forrajes temporales: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avena, cebada, etc.</li> <li>• Investigar sobre la alfalfa formante</li> </ul>
	Siembra de pasturas permanentes
	Ampliación o mejoramiento de bofedales
	Evaluar la clasificación de las praderas por tipo de pradera : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pajonal, iruichu, chillihuales, bofedales, etc)</li> <li>• Para en el análisis referir cuál es la más afectada o cómo varía la composición o arreglo según el cambio climático</li> </ul>
	Reportar indicadores referidos a la producción de forrajes e indicadores referidos a resultados de la crianza <ul style="list-style-type: none"> <li>• Producción / toneladas / ha / año</li> <li>• Producción de proteína bruta / Ha / año</li> <li>• Capacidad de carga útil / animal / ha/ año</li> </ul>

**Figura 28. Parcelas de rye grass y tréboles, riego por aspersión**



**Figura 29. Pradera natural de pajonales en la asociación Toxaccota**



**Figura 30. Praderas de pajonales mejoradas con trébol blanco**



### (d) Ganadería: Alpacas

La propuesta se centró en el manejo sanitario del ganado, traducido en índices de producción del ganado. El **cuadro 34** presenta la propuesta de medidas de adaptación.

<b>Cuadro 34. Medidas de adaptación. Alpacas</b>	
<b>Cambios del componente ganadero</b>	<b>Medidas de adaptación propuestas</b>
<b>Aumento de morbilidad y mortalidad</b>	Manejo reproductivo <ul style="list-style-type: none"> <li>• Empadre</li> <li>• Parición</li> </ul>
	Prácticas de cosecha <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esquila</li> <li>• Saca-venta / elaboración de charqui</li> </ul> Observar el cambio en: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Volumen de fibra por categorías de finura (% de fibra fina)</li> <li>• Cómo reaccionan en eventos severos la saca o venta de ganado</li> </ul>
	Manejo sanitario <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incidencia de sarcos y sarna</li> <li>• Control de parásitos (sarcos)</li> <li>• Control de infecciones</li> <li>• Indicadores de mortalidad</li> </ul>
	Manejo ganadero <ul style="list-style-type: none"> <li>• Condición del rebaño</li> <li>• Pastoreo-alimentación</li> <li>• Encierro</li> <li>• Alojamientos: dormideros, cobertizos</li> <li>• Sistema de pastoreo</li> <li>• Pastoreo selectivo por clases y categorías (tuis, adultos, etc)</li> <li>• Uso de cobertizos</li> </ul>
	Reportar indicadores referidos a la producción del rebaño y resultados de la crianza: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Producción, kg de fibra por animal por año – kg de carne</li> <li>• Peso vivo-saca</li> </ul>
	Caracterizar composición de rebaño mixto <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación de especies más afectadas</li> <li>• Variación de la conducta del rebaño según el cambio climático</li> </ul>
	Reportar indicadores climatológicos y referir los resultados con indicadores técnicos de la crianza Heladas, granizadas, lluvias y sequías versus mortalidad, morbilidad, natalidad, fertilidad
	Evaluar las prácticas tradicionales de mitigación <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de cobertizos (expediente técnico)</li> <li>• Recomposición del rebaño mixto</li> <li>• Movilización del rebaño</li> <li>• Otras (apoyos vitamínicos, etc.)</li> </ul>
<b>Disminución de la tasa de natalidad y fertilidad</b>	



## Gestión de la diversidad para disminuir el riesgo

Según Torres (2008), una de las características más importantes de los ecosistemas del Perú es la diversidad de climas, suelos, diversidad biológica y cultural, un rasgo que no podemos obviar en ninguna propuesta de manejo, gestión, desarrollo o planificación en nuestro país. Frente a esta situación se plantea conceptualmente que una de las formas más importantes de gestionar la diversidad es con diversidad, partiendo del principio de que solo la diversidad es capaz de absorber diversidad (Earls, 1989). Por lo tanto, cualquier medida que planteemos de adaptación al cambio climático en condiciones de gran diversidad, como los ecosistemas de montaña andinos tropicales del Perú deberá ser diversificada, contar con un número de alternativas igual o superior a los posibles escenarios que se pueda plantear en el entorno **(ver recuadro 7)**.

### Recuadro 7. Ventajas adaptativas de los colores

Cuando hay combinación de diferentes colores, los criterios empleados consideran de manera especial la forma como se combinan los colores y cómo se distribuyen las manchas, así como la forma que puedan tener. Los colores oscuros se toman como referencia descriptiva y son el yana (negro), chumpi (café), paqo (marrón), y también el wik'uña (color vicuña o tabaco), así como las tonalidades de puka (rojo), incluso con sus variedades, puka khurusa o wanaku que corresponde al color guanaco o semirojizo. Estos colores se oscuros combinan con los colores claros, especialmente con el blanco, el mapha o blanco crema, el wayra u otras tonalidades semejantes.

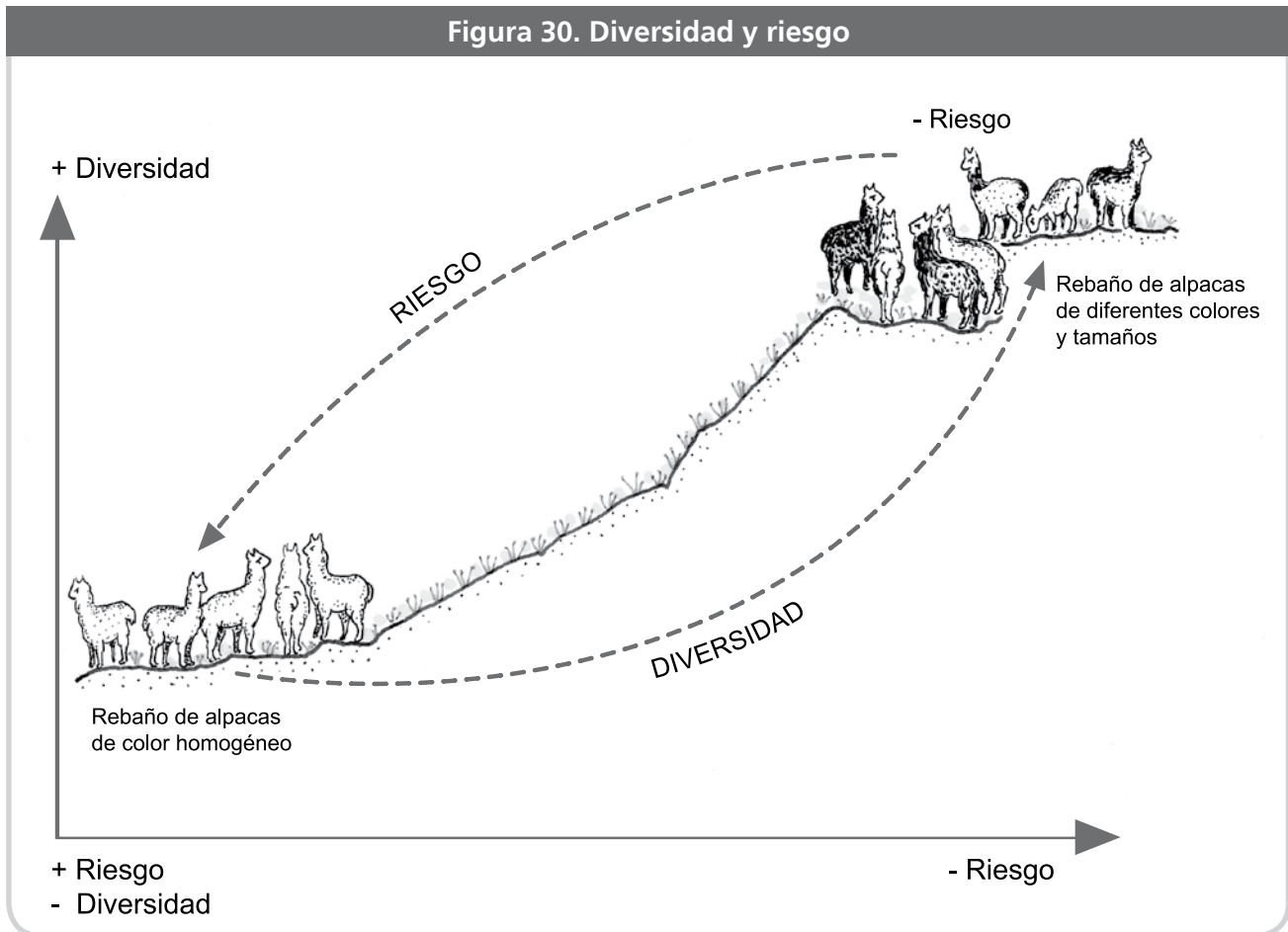
Los colores oscuros son profanos y los claros son sagrados. En las ceremonias hay una inversión, porque la noche está relacionada con los varones y es el tiempo sagrado y el día con las mujeres y es el tiempo profano.

En los rebaños de propiedad de indígenas predominan los animales de color. En las haciendas, hoy en día afectadas por el proceso de reforma agraria, predominan los animales de fibra blanca. Esta selección es producto de la presión que ejercieron los países compradores de fibra de alpaca, especialmente Inglaterra, que preferían la fibra blanca y pagaban mejores precios que por la de color. Los hacendados seleccionaron los animales hasta obtener rebaños blancos, a pesar de que estos animales tienen desventajas adaptativas a la puna alta, porque son genéticamente débiles, tienen mayor porcentaje de mortalidad, abortos, albinismo, problemas para subsistir. Los rebaños de las comunidades conservan animales con fibras de colores, aunque en algunas zonas se nota la presencia de ejemplares blancos.

*Fuente: Flores, 1976*

En este sentido, la preservación de la diversidad genética de las alpacas de colores es una medida adaptación que disminuye los riesgos generados por la variabilidad climática y cambio climático **(ver figura 31)**.

Figura 30. Diversidad y riesgo



Según el Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo (1997), el desarrollo de la economía campesina andina debe basarse en una diversidad de soluciones con avance paralelo en varios frentes. La razón de esta afirmación se encuentra en la complejidad de las circunstancias geográficas, tecnológicas y sociales de esa economía. La diversidad geográfica de los Andes se considera no barrera, sino fuente de revalorización. Las estrategias de diversificación de las fuentes de ingreso y de los esquemas productivos han tenido su origen en iniciativas propias más que en intervenciones externas, explicándose así su mejor articulación con la cultura local y mejor aprovechamiento de conocimientos locales (PNUD, 1997).

### Asistencia sanitaria

El 75 % de familias han aprendido a atender ellos mismos los problemas de sanidad en sus alpacas con medicinas químicas. El 20 % de criadores ya tienen botiquines completos, implementados con equipos y medicamentos para atender la sanidad de sus alpacas. El 47 % de las familias cuentan con algunos equipos para la atención sanitaria y el 33 % aún no tienen instrumentos sanitarios para atender a sus alpacas. La atención preventiva consiste en realizar una dosificación por año, sea con medicina natural o química y la implementación de la práctica de rotación de dormideros.

Observamos que la estrategia de protección contra riesgos de enfermedades y control de la mortalidad fue el uso de prácticas preventivas como curados tradicionales, los que peligrosamente están siendo desplazadas por la medicina química. Solo los criadores de menores recursos y pastores hacen mayor uso de la medicina tradicional. Esta tendencia puede favorecer la producción de fibra, mas no la de carne ni la conservación de estrategias de supervivencia que con el correr de los años se han establecido para conjurar riesgos en el campo sanitario de altura, generando dependencia. En lugares donde la ayuda externa para la mayoría no existe, solo un 10 % de criadores está en la capacidad de pagar asistencia sanitaria externa para casos que revisten gravedad; esta asistencia llega, en la mayoría de casos, de manera inoportuna **(ver figuras 32 a 35)**.

Figura 32. Entrega de alpacas machos reproductores



Figura 33. Empadre y manejo de registros



Figura 34. Aplicación de medicamentos a crías



Figura 35. Corral de empadre controlado de alpacas



#### **(e) Organización y aspecto sociocultural**

El fortalecimiento de las organizaciones tradicionales y modernas para la gestión de riesgos es fundamental para garantizar el proceso de adaptación a la variabilidad climática y al cambio climático. Las medidas de adaptación están referidas, en este plano, a los siguientes aspectos: organización propiamente dicha, institucionalidad que garantice el cumplimiento de lo planificado, conocimiento y participación de la población local y entorno, priorización del tema por parte de las autoridades locales y regionales. Las medidas de adaptación planteadas a nivel social se presentan en el **cuadro 35** y algunas reuniones de las organizaciones en las **figuras 36 y 37**.

**Cuadro 35. Medidas de adaptación. Organización**

Componente	Medidas de adaptación propuestas
<b>Organización</b>	Fortalecimiento de las organizaciones existentes Productores, pastores y actores organizados Asociación de productores alpaqueros, comunidades campesinas, empresas comunales y rebaños comunales
<b>Institucionalidad</b>	Creación de una organización especializada en el tema, comités comunales de gestión de riesgos que contribuyan a poner en agenda el tema del cambio climático
<b>Población local rural y de las ciudades del entorno</b>	Sensibilización a la población en general, sobre todo de las ciudades cercanas (Sicuni) y del entorno (Cusco y Puno). Inclusión de los saberes locales en las propuestas de adaptación al cambio climático como una forma directa que garantiza la participación de la población local Participación en simulacros, en la elaboración de planes de contingencia y reconocimiento de las instituciones relacionadas con este tema en la localidad y en la región
<b>Autoridades locales</b>	Sensibilización y capacitación en el tema Que se incluya en la planificación local y en el presupuesto participativo el tema del cambio climático y adaptación de corto y mediano plazo

**Figura 36. Elaboración de mapas de riesgos comunales**



Figura 37. Juramentación de comités y brigadas comunales de gestión de riesgos



#### (f) Capacitación y asistencia técnica

La capacitación es un eje transversal en la adaptación al cambio climático. El desarrollo de capacidades es fundamental dentro de las grandes tendencias de las medidas de adaptación a las situaciones que existen y se van a generar en el marco del cambio climático. El desarrollo de un conjunto de recursos de las comunidades andinas (saberes, recursos naturales, tecnologías, organización) para prevenir o tener capacidad de respuesta frente a las situaciones de emergencia futuras (**ver figura 38**).

En el presente trabajo se enfatizó el proceso de capacitación, resumido en el **cuadro 36**.

Cuadro 36. Temas de capacitación

Contenido	Porcentaje del contenido
Sanidad	28 %
Mejoramiento genético	9 %
Pastos	8 %
No recibió	55 %

Los temas de mayor impacto fueron mejoramiento genético, riego y selección de fibra. Algunos eventos de importancia fueron el que se llevó a cabo en la municipalidad distrital de Marangani, donde se llegó a las autoridades locales y sectoriales del ámbito, poniendo en actividad el Comité de defensa civil distrital, y uniendo esfuerzos con la municipalidad provincial de Sicuani.

Mediante la formación de kamayoq mujeres dedicadas a la crianza de alpacas de bajo y alto riesgo climático, instituciones como el Instituto nacional de innovación agraria (INIA), Agencia Agraria Canchis, PAC, Cáritas y Word demostraron interés, solicitando información sobre la metodología y la currícula de capacitación. También solicitaron los servicios de sanidad de los kamayoq.

**Figura 38. Cursos y talleres de capacitación en gestión de riesgos**



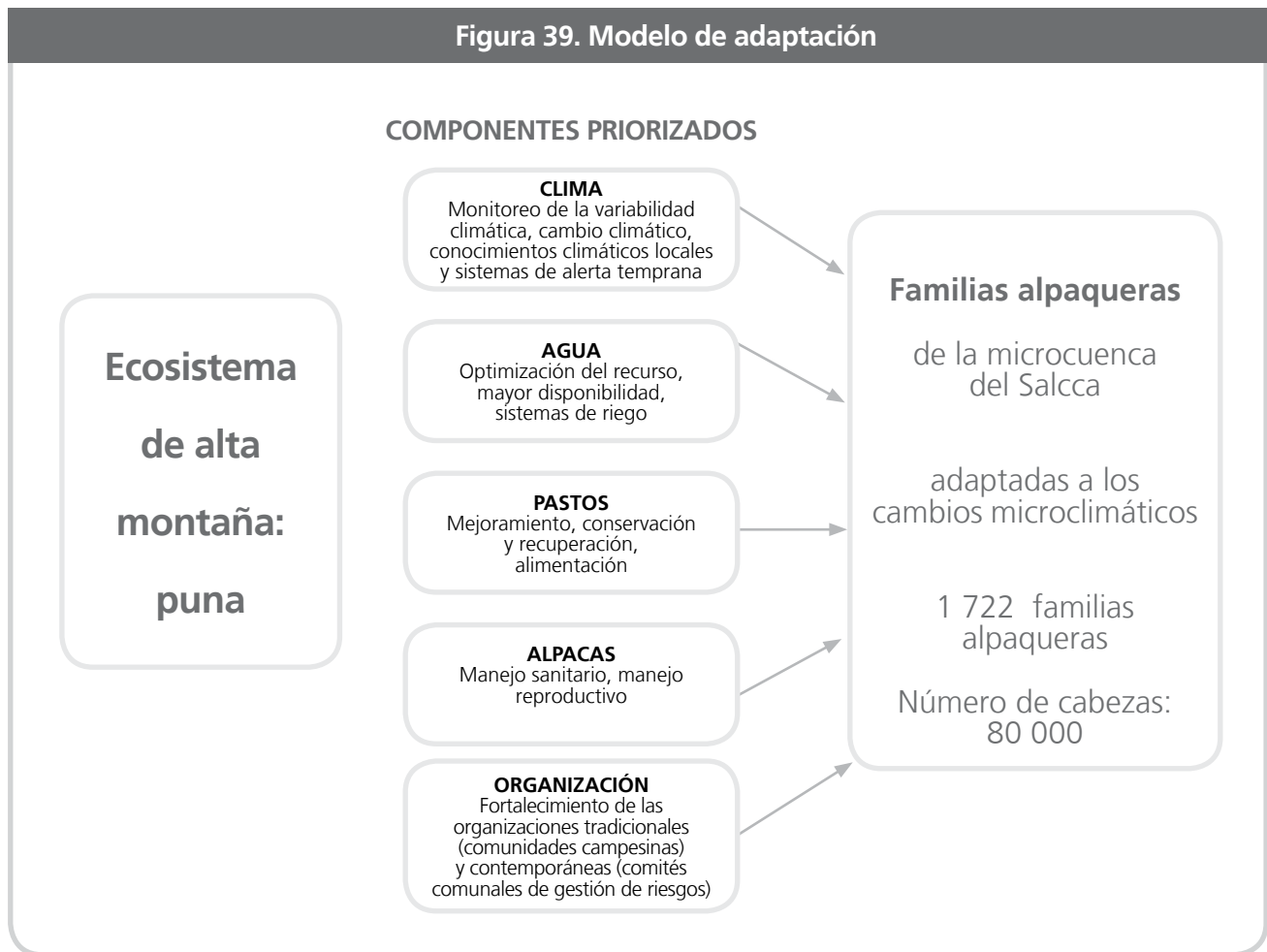


### 6.6.2. Modelo de adaptación

El modelo de adaptación planteado por el presente trabajo destaca cinco grandes componentes expuestos en la estrategia: clima, agua, pastos, alpacas y organización.

Un seguimiento del clima, la optimización del uso del agua, mejoramiento y conservación de los pastizales, buen manejo de las alpacas y fortalecimiento de las organizaciones incorporando en cada uno de ellos a los saberes locales, son los temas centrales para la adaptación de las familias alpaqueras al cambio climático.

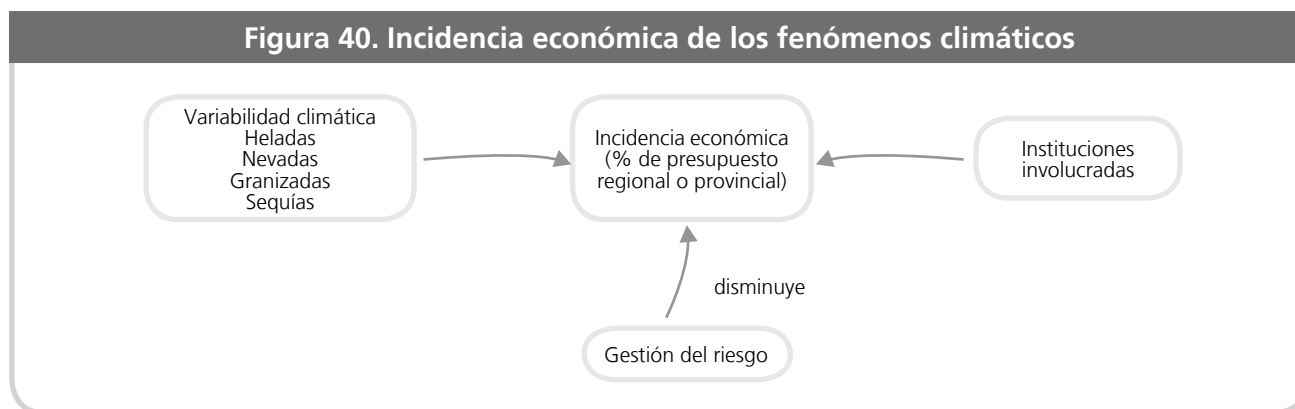
La **figura 39** presenta el modelo de adaptación planteado por el proyecto.



## 6.7. Políticas

Finalmente, el **cuadro 37** presenta cinco propuestas políticas de medidas de adaptación, una para cada uno de los aspectos priorizados. La **figura 40** muestra la incidencia económica de los efectos de los fenómenos climáticos sobre los presupuestos participativos.

Cuadro 37. Medidas de adaptación. Propuestas políticas	
Componente	Medidas de adaptación propuestas
<b>Clima</b>	Desarrollo de sistemas de información de alertas tempranas Investigación y capacitación de actores en indicadores climáticos y etnoclimáticos
<b>Agua</b>	Capacitación de la organización comunal en la gestión de recursos
<b>Pastos</b>	Capacitación de la organización comunal en la gestión de recursos
<b>Alpacas</b>	Capacitación de la organización comunal en el manejo integral de sus rebaños comunales
<b>Organización</b>	Reconocimiento jurídico-legal de las organizaciones comunales para la gestión de riesgos. Promoción y articulación junto a otras instituciones (defensa civil, gobierno local y regional)





# 7. CONCLUSIONES

## 7.1. Sobre el clima

Los riesgos climáticos son amenazas que movilizan el interés de las familias alpaqueras por el nivel de daños y pérdidas que generan. Existe una vieja relación de las familias alpaqueras y la variabilidad climática presente en la zona, sin embargo frente a un cada vez más evidente cambio climático en las provincias altas del Cusco recién se están planteando estrategias que permitan absorber los cambios que van a ocurrir, una de estas estrategias es el modelo propuesto.

## 7.2. Sobre la optimización del recurso hídrico

- El aprovechamiento de pequeñas fuentes de agua permite ampliar la frontera agrícola mediante el mantenimiento de áreas verdes en época de sequía, bajo la forma de pasto cultivado y ampliación de bofedales que puedan soportar una sequía más prolongada de lo normal
- Las sequías prolongadas de mayo a noviembre son afrontadas con el aprovechamiento de los pequeños sistemas de riego para pastos cultivados y bofedales
- Las familias alpaqueras conocen aspectos de manejo, operación y gestión de pequeños sistemas de riego por aspersión y por gravedad; han comenzado a optimizar el recurso hídrico para afrontar las sequías y épocas de escasez de agua en las comunidades de altura
- Se ha iniciado la organización de usuarios de agua en las comunidades alpaqueras de altura. Esta organización permite gestionar el recurso hídrico en forma comunitaria para el riego de los pastizales de altura, crianza de alpacas, llamas y otras especies animales (ovinos, vacunos y caballos) creando condiciones favorables para hacer frente a la eventual agudización de las alteraciones en el clima propio de la zona

### **7.3. Sobre los pastos**

La introducción de pastos cultivados bajo riego permanente en las comunidades alpaqueras altoandinas ha permitido mejorar la alimentación de las alpacas. Esto ha generado que las alpacas hembras tengan mayor peso a la edad de un año, lo que incrementa las condiciones de adaptación de los rebaños.

### **7.4. Sobre el manejo sanitario del ganado y adaptación de familias alpaqueras al cambio climático**

- El 75 % de las familias han aprendido a atender por sí mismas los problemas de sanidad de sus alpacas usando medicinas químicas
- Observamos que la estrategia de protección contra riesgos de enfermedades y control de la mortalidad utilizó prácticas preventivas y curativas tradicionales
- La atención preventiva contribuye a tener animales más vigorosos que pueden resistir mejor las condiciones del cambio climático

### **7.5. Sobre la organización**

- Se ha fortalecido las organizaciones de la zona de trabajo, incluyéndose en los planes de los gobiernos locales y en los presupuestos participativos. También se han activado comités comunales de gestión de riesgos de la zona de Canchis
- La organización es un tema central: la gestión de agua, mejoramiento de los pastos y de rebaños, capacitación, influencia y sensibilización han tenido requisitos básicos en la organización

### **7.6. Sobre las tecnologías tradicionales y apropiadas para la adaptación de familias alpaqueras al cambio climático**

- El incremento de las capacidades tecnológicas a partir del desarrollo participativo de tecnologías, tanto modernas como tradicionales, ha mejorado de forma efectiva y eficiente las capacidades de los alpaqueros para manejar sus rebaños y con ello el aprovechamiento óptimo de los escasos recursos existentes para enfrentar épocas adversas de cambio climático: heladas y sequías
- Las familias alpaqueras de la zona utilizan hoy las siguientes tecnologías apropiadas:
  - a) Manejo, operación y gestión de pequeños sistemas de riego por aspersión y manejo del riego por gravedad
  - b) Introducción de pastos cultivados permanentes bajo riego (parcelas de 1 ha)
  - c) Praderas naturales mejoradas con trébol blanco
  - d) Carga animal en función a la soportabilidad de los pastizales
  - e) Manejo pecuario adecuado, a través de un control sanitario periódico, aplicación de vitaminas en épocas de estiaje y cambio de machos reproductores
  - f) Uso mayoritario de prácticas preventivas y curativas tradicionales para la sanidad del ganado alpaquero
  - g) Uso de información climática en base a los saberes locales

### **7.7. Sobre la optimización de los recursos por parte de las familias**

En las comunidades alpaqueras de altura, las familias campesinas han comenzado a optimizar el recurso agua (riego presurizado), cuentan con pastos cultivados y logran una mejor alimentación para sus alpacas.

### **7.8. Sobre las estrategias de las familias criadoras de alpacas frente a los riesgos climáticos**

Las líneas estratégicas priorizadas estuvieron relacionadas con los cinco subsistemas del sistema de producción alpaquero: clima, agua, pasturas, alpacas y organización:

- Conocimiento actualizado de la problemática climática y la relación con su práctica pecuaria
- Optimización del uso del agua aplicando tecnologías tradicionales y contemporáneas para ahorrar agua en caso de sequías
- Conservación y mejora de la oferta de alimento del ganado a través de un manejo de pasturas que permite guardar alimentos
- Desarrollo de una política de sanidad curativa y preventiva que permite a la familia alpaquera contar con hatos más vigorosos para hacer frente a una emergencia climática
- Fortalecimiento de las organizaciones tradicionales y modernas con agendas que priorizan los posibles efectos de cambios climáticos bruscos

### **7.9. Sobre las políticas**

Existe un marco político nacional y regional que crea condiciones favorables para el desarrollo de estrategias de adaptación al cambio climático en relación a las crianzas de alpacas. Se propusieron las siguientes acciones:

- Impulso de políticas de desarrollo de sistemas de información de alertas tempranas
- Investigación y capacitación de actores en indicadores climáticos y etnoclimáticos
- Reconocimiento jurídico-legal de las organizaciones comunales para la gestión de riesgos
- Mejora de los sistemas y canales de comercialización

### **7.10. Sobre la adaptación, reducción de vulnerabilidad y desarrollo de las capacidades**

Las familias y las organizaciones alpaqueras de la zona de trabajo en Canchis han desarrollado acciones que conforman una estrategia de adaptación frente al cambio climático en un escenario de alto peligro climático, marcado por la recurrencia de las sequías y heladas, por citar los dos fenómenos más importantes. Esta estrategia de adaptación, en la medida en que reduce las amenazas del cambio climático, se constituye como una forma concreta de reducción de la vulnerabilidad.

La estrategia tiene cuatro componentes: el recurso agua; los pastizales; manejo y sanidad del ganado alpaquero y, atravesando a los tres anteriores: la organización. El desarrollo de las capacidades, la capacitación, fue la forma de llevar adelante la estrategia.



## 8. RECOMENDACIONES

### 8.1. Sobre el clima

- Iniciar procesos de investigación y sistematización sostenidos sobre los saberes locales existentes en relación al clima, recuperando el conocimiento tradicional para el monitoreo climático a partir de los indicadores y bioindicadores que aún sean funcionales, a pesar del impacto del cambio y variabilidad climática
- Fijar las actividades agrícolas y pecuarias usando la información meteorológica proporcionada por el Senamhi en el monitoreo. Esto permitirá mejores condiciones para el manejo de las variaciones y proyecciones climáticas en relación a su periodicidad e incidencia. Sicuani cuenta con una estación meteorológica cuyo radio de acción abarca toda la provincia
- Implementar programas de capacitación orientados al desarrollo de capacidades que permitan responder adecuada y eficazmente a los eventos climáticos extremos y reduzcan los niveles de vulnerabilidad de los sistemas agrícolas y/o pecuarios
- Implementar sistemas de alerta temprana en comunidades campesinas de la provincia para realizar un seguimiento permanente de las variaciones climáticas y aplicar medidas tendientes a su mitigación
- En convenio con el Senamhi, los comités comunales de gestión de riesgos deberán instituir mecanismos de coordinación para el monitoreo climático

### 8.2. Sobre la optimización del recurso hídrico

Acompañamiento técnico en el manejo de la infraestructura de los sistemas de riego, organización de los regantes y capacidad de gestión de las comunidades alpaqueras de las provincias altas del Cusco, combinando creativamente los conocimientos contemporáneos con los saberes locales en cada uno de los aspectos.

### 8.3. Sobre los pastos

Combinar las tecnologías apropiadas de manejo de pastos basadas en especies forrajeras introducidas con el manejo de pasturas en base a especies nativas desarrolladas por las comunidades alpaqueras, incluyendo las arbustivas

### 8.4. Sobre sanidad del ganado y adaptación de familias alpaqueras al cambio climático

- Realizar campañas masivas de sanidad



- Contar con botiquines comunales y/o familiares
- Mejorar la alimentación

### **8.5. Sobre la organización**

- Los organismos públicos y privados deben asignar parte de sus recursos a labores de reducción de daños
- Coordinar un acompañamiento de los comités comunales de gestión de riesgos en la gestión prospectiva, correctiva y de respuesta a emergencias de los riesgos comunales, en directa coordinación con los comités provinciales y distritales de defensa civil
- Propiciar el reconocimiento e institucionalidad de los comités comunales de gestión de riesgos para su participación en procesos de desarrollo local e incidencia en políticas de gestión de riesgos
- Reconocer que los comités comunales de gestión de riesgos deben tener un rol protagónico en la coordinación con los gobiernos locales
- Promover la promoción e implementación de acciones orientadas a la protección de recursos y actividades productivas por parte de los comités comunales de gestión de riesgos y comités provinciales y/o distritales de defensa civil

### **8.6. Sobre las tecnologías tradicionales y apropiadas para la adaptación de familias alpaqueras al cambio climático**

Sistematizar los saberes locales y/o tecnologías tradicionales de las comunidades alpaqueras para la gestión de riesgos climáticos.

### **8.7. Sobre la optimización de los recursos por parte de las familias**

Ampliar las áreas de aplicación de las tecnologías modernas como riego presurizado o mejoramiento de pastos, incluyendo tecnologías locales tradicionales que puedan ser rescatadas y desarrolladas en este nuevo contexto socialcultural, económico y climático.

### **8.8. Sobre las estrategias de las familias criadoras de alpacas frente a los riesgos climáticos**

- Conocimiento actualizado de la problemática climático y la relación las alpacas: información y alerta temprana rápida
- Optimizar el uso del agua usando tecnologías tradicionales y contemporáneas
- Conservar y mejorar la oferta de alimento del ganado a través del manejo de pasturas que permita guardar alimentos
- Desarrollar una política de sanidad curativa y preventiva que permita a la familia alpaquera contar con hatos más vigorosos para hacer frente a una emergencia climática
- Fortalecer sus organizaciones tradicionales y contemporáneas con agendas que priorizan a los efectos posibles del cambio climático brusco

### **8.9. Sobre políticas**

- Impulso de políticas de desarrollo de SIAT
- Investigación y capacitación de actores en indicadores climáticos y etnoclimáticos
- Reconocimiento jurídico de las organizaciones comunales para la gestión de riesgos
- Mejora de los sistemas y canales de comercialización

## 9. BIBLIOGRAFÍA

Brenes, E.; Madrigal, K.; Pérez, F.; Valladares, K. *El cluster de los camélidos en el Perú. Diagnóstico competitivo y recomendaciones estratégicas*. La Garita: Instituto Centroamericano de Administración de Empresas-Proyecto Andino de Competitividad, 2001.

Carazas, Yolanda. *Línea de base: estrategias de mitigación en comunidades campesinas criadoras de alpaca*. Lima: Soluciones Prácticas-ITDG, 2007.

Cigarán, M. *Convención de cambio climático: avances y perspectivas en el Perú*. Lima: CONAM, 2005.

CONACS. *Estrategia nacional de desarrollo. Camélidos domésticos en el Perú*. Lima: CONACS, 2005.

CONAM. *Escenarios del cambio climático en el Perú al 2050. Cuenca del Río Piura*. Lima: CONAM-PROCLIM-SENAMHI, 2005.

CONAM. *Peligros climáticos, biodiversidad, desertificación y pobreza en el Perú*. Lima: CONAM-GTZ, 2006.

Earls, J. *Planificación agrícola andina. Bases para un manejo cibernético de sistemas de andenes*. Lima: COFIDE, 1989.

Flores, J. «Enqa, enqaychu, illa y khuya rumi: aspectos mágico-religiosos entre pastores». En: *Journal of Latin American Lore*. Los Angeles: UCLA-Latin American Center. Vol. 2, N° 1. 1976. pp. 115-134.

García, W.; Pezo, D.; San Martín, H.; Olazábal, J.; Franco, F. *Manual del técnico alpaquero*. Lima: ITDG, 2005.

Gómez, C. *Tecnologías respondiendo a los desastres*. Lima: Soluciones Prácticas-ITDG, 2007.

IDEELE. «La naturaleza se ensaña con la pobreza. Vicaría de Solidaridad, prelatura de Sicuani». En: *Ideele*. N° 148. Lima: Instituto de Defensa Legal. <http://www.idl.org.pe/idlrev/revistas/148/pag78.htm> (visto por última vez: 22 de noviembre de 2007).

INDECI. *Instituto Nacional de Defensa Civil*. [http://www.indeci.gob.pe/info\\_inst/a\\_indeci.html](http://www.indeci.gob.pe/info_inst/a_indeci.html) (visto por última vez: 31 de octubre de 2007).

INEI. *III Censo nacional agropecuario - III CENAGRO*. Lima: INEI-Banco de publicaciones electrónicas, 1997 (Cd-Rom).

INEI. *Instituto Nacional de Estadística e Informática*. <http://www1.inei.gob.pe/inicio.htm> (visto por última vez: 17 de julio de 2008).

IPCC. *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation, and Vulnerability: Summary for Policymakers and Technical Summary of the Working Group II Report*. Ginebra: World Meteorological Organization, 2001.

Lechtman, H.; Soldi, A. *La tecnología en el mundo andino. Runakunap kawasyninkupaq rurasqankunaqa*. México D.F.: UNAM, 1981.

MEM. *Caracterización del departamento de Cusco con fines de ordenamiento territorial*. S/c: Gobierno Regional de Cusco-MEM, 2005.

Moya, B. Comunicación personal. 2008.

PNUD. *Amanecer en los andes*. Caracas-Nueva York-Washington D.C.: BID-CAF-PNUD, 1997.

PNUD. *Informe sobre el desarrollo humano 2004. La cultura en el mundo diverso de hoy*. Nueva York: PNUD, 2004.

Portocarrero, C. Comunicación personal. Yungay, 2007.

PREDES. *Centro de estudios y prevención del desastres*. <http://www.predes.org.pe> (visto por última vez: 3 de octubre de 2006).

PREDES. «Preparándonos ante heladas. Cartilla elaborada en el marco del proyecto: “Prevención y preparación en comunidades altoandinas afectadas por sequías, heladas y otros peligros en cuatro distritos de las regiones de Moquegua y Arequipa”». En: *Predes*. <http://www.predes.org.pe/cartilla%20sequias.pdf> (visto por última vez: 26 de julio de 2008).

PRONAMACHCS. *Salvando alpacas en los andes del Perú*. Nota de prensa. Huancayo: Ministerio de Agricultura-PRONAMACHCS, 2007.

San Martín, H. «Aspectos productivos en camélidos sudamericanos». En: *Revista argentina de producción animal*. Balcarce: s/e, 1995.

SENAMHI. *Mapa de clasificación climática del Perú*. Lima: SENAMHI, 1988.

Smith, M. *Sólo tenemos un planeta. Pobreza, justicia y cambio climático*. Lima: Soluciones Prácticas-ITDG, 2007.

Soluciones Prácticas-ITDG. *Estudio base en comunidades campesinas alto andinas en el área de intervención del ITDG-Sicuni*. Sicuni: Soluciones Prácticas-ITDG, 2007a.

Soluciones Prácticas-ITDG. *Taller “Desarrollo de capacidades de las familias alpaqueras para su adaptación al cambio climático”*. Sicuni: Soluciones Prácticas, 2007b.

Torres, G. Comunicación personal. 2008.

Walsh. «Estudio de impacto socio ambiental (EISA) del Corredor Vial Interoceánico Sur, Etapas II y III. Tramo 2: Urcos – Inambari». En: *Ministerio de Transportes y Comunicaciones*. [http://www.mtc.gob.pe/portal/transportes/asuntos/proyectos/pvis-eisa\\_cvis-tramo\\_2.htm](http://www.mtc.gob.pe/portal/transportes/asuntos/proyectos/pvis-eisa_cvis-tramo_2.htm) (visto por última vez: 26 de julio de 2008).

Watson, R. (Ed). *Cambio climático 2001: informe de síntesis*. Ginebra: IPCC, 2001.



## ESQUILA

- Al momento de esquila que hacerlo en dos...
- Primeramente esquilamos el manto (parte del cuerpo...)
- Y luego las brugas (guano...)

VELLON O MANTO

Así obtenemos villanos o mantos, libre de impurezas (libra con porcentaje mínimo de Guano, tierra y paja)



Reserva el manto resguardado para limpiar, embolsarlo y transportarlo en estacas los pellos, guano y otras partes afines de la concha de las brugas.



## 10. GLOSARIO

**Adaptación:** ajuste de los sistemas humanos o naturales frente a entornos nuevos o cambiantes. Referida al cambio climático, es la respuesta ante estímulos climáticos proyectados o reales y a sus efectos, ya sea para mitigar sus daños como para aprovechar sus aspectos beneficiosos. En nuestro contexto de trabajo, se refiere fundamentalmente a la reducción de la vulnerabilidad de las poblaciones más pobres.

**Agrobiodiversidad:** variedad de animales, plantas y microorganismos usados directa o indirectamente para la alimentación o la agricultura. Comprende la diversidad de recursos genéticos y especies utilizadas como alimento, combustible, forraje, fibras y productos farmacéuticos.

**Alerta temprana:** instrumento de prevención de conflictos basado en la aplicación sistemática de procedimientos estandarizados de recogida, análisis y procesamiento de datos relativos a situaciones potencialmente violentas, destinado a alertar a los centros de decisión política para la adopción a tiempo de medidas con las que evitar el estallido del conflicto, o bien su extensión e intensificación.

**Amenaza:** probabilidad de ocurrencia de un fenómeno natural o inducido por el hombre, que puede ocasionar graves daños a una localidad o territorio. Se pueden clasificar en tres categorías: naturales, antrópicas o tecnológicas. Si bien, muchas instituciones emplean el término como sinónimo de peligro, para algunas, como el Indeci (Instituto de defensa civil), no son equivalentes pues una amenaza es un peligro inminente.

**Análisis de riesgo:** proceso mediante el cual se logra conocer el nivel de riesgo al cual se encuentran expuestas poblaciones y ecosistemas, en función de la vulnerabilidad y las amenazas en la zona y a las capacidades formadas en la población. Este análisis involucra una estimación sobre las posibles pérdidas ante un evento determinado, para luego hacer un análisis de los posibles efectos del mismo, a todo nivel. En el análisis actual sobre los riesgos existe un factor más que es de gran importancia para comprender los orígenes del riesgo: las capacidades o fortalezas.

**Biodiversidad:** cantidad y abundancia relativa de diferentes familias (diversidad genética), especies y ecosistemas (comunidades) en una zona determinada.

**Calentamiento global:** forma en que la temperatura de la tierra se incrementa, en parte debido a la emisión de gases asociada con la actividad humana. Este fenómeno ha sido observado en las últimas décadas, en las que se ha incrementado de manera acelerada.

**Cambio climático:** para el IPCC (2007) se llama así a la variación estadística significativa en el estado medio del clima o en su variabilidad, que persiste durante un periodo prolongado. Se puede deber a procesos naturales internos, a cambios del forzamiento externo o a cambios persistentes antropogénicos en la composición de la atmósfera o en el uso de las tierras. En cambio, en el primer artículo de la CMCC se lo define como un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos comparables. Es decir, mientras la CMCC distingue entre cambio climático, causado por la actividad humana, y variabilidad climática, generada por causas naturales, las definiciones más recientes de cambio climático engloban ambos procesos. En el marco de nuestro trabajo, hemos seguido principalmente la orientación de la CMCC.

**Cambio global:** según el IDEAM (2007), es el resultado de la alteración de los ciclos naturales de materia (carbono, oxígeno, nitrógeno, fósforo, azufre, agua) y energía. Entre sus principales manifestaciones se destacan: los cambios en la dinámica de estos ciclos, los cambios en la composición de la química de la atmósfera, la contaminación de la hidrósfera, la lluvia ácida y la eutrofización, el deterioro de la capa de ozono, el calentamiento global, el cambio climático, el incremento del nivel del mar y los cambios en la cobertura de la superficie terrestre.

**Capacidades:** conjunto de recursos con que cuenta la sociedad para prevenir o mitigar los riesgos de desastres o para responder a situaciones de emergencia.

**Capacidad de adaptación:** capacidad de un sistema para ajustarse al cambio climático (incluida la variabilidad climática y los cambios extremos) a fin de moderar los daños potenciales, aprovechar las consecuencias positivas, o soportar las consecuencias negativas.

**Clima:** en sentido estricto, se suele definir el clima como 'estado medio del tiempo' o, más rigurosamente, como una descripción estadística del mismo en términos de valores medios y variabilidad de las cantidades pertinentes durante periodos que pueden ir de meses a miles o millones de años. El periodo normal es de 30 años según la definición de la Organización Meteorológica Mundial (OMM). Las cantidades aludidas son casi siempre variables de la superficie (por ejemplo, temperatura, precipitación o viento), aunque en un sentido más amplio el clima es una descripción (incluso una descripción estadística) del estado del sistema climático.

**Cosmovisión:** visión integrada y holística que una sociedad maneja para explicarse el origen y sentido, histórico y actual, de su mundo. Se basa en las percepciones personales pero se construye con la socialización (en un espacio compartido). En la medida en que las tecnologías estén insertas como elementos importantes en la cosmovisión local, tenderán a la innovación y no a la obsolescencia.

**Deforestación:** reducción o remoción de cobertura forestal por corte o quema para propósitos agrícolas, de colonización o urbanización y uso de la madera para construcción y como combustible.

**Desarrollo sostenible:** desarrollo que cubre las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para atender a sus propias necesidades.

**Desastre:** daño causado por un evento destructor que actúa sobre determinadas condiciones de vulnerabilidad, que genera un estado de crisis y alteraciones en la cotidianidad de las familias, las escuelas y de la sociedad en su conjunto determinadas por la existencia de condiciones de riesgo previas.

**Desertificación:** degradación de las tierras y de la vegetación, la erosión de los suelos y la pérdida de la capa superficial del suelo y de las tierras fértiles en las áreas áridas, semiáridas y subhúmedas secas, causada principalmente por las actividades humanas y por las variaciones del clima. La sequía puede desencadenar o agravar la desertificación.

**Ecosistema:** sistema de organismos vivos que interactúan y su entorno físico. Los límites de lo que se puede denominar ecosistema son un poco arbitrarios y dependen del enfoque del interés o del estudio. Por lo tanto, un ecosistema puede variar de unas escalas espaciales muy pequeñas hasta, en último término, todo el planeta.

**Efecto invernadero:** efecto por el cual los gases de la atmósfera absorben la radiación infrarroja emitida por los mismos gases en la superficie de la Tierra, cuidando que la temperatura del planeta se mantenga en 30 °C ya que a una temperatura diferente la vida de muchos organismos (incluyendo a los seres humanos) sería imposible. Estos gases forman una capa que permite que la radiación ingrese a la atmósfera pero no dejan que escape de nuevo al espacio, manteniendo el equilibrio en la temperatura.

**Emisiones:** en el contexto del cambio climático, se entiende por emisiones la liberación de gases de efecto invernadero y/o sus precursores y aerosoles en la atmósfera, en una zona y un periodo de tiempo específicos.

**Emisiones antropogénicas:** emisiones de gases de efecto invernadero, de precursores de gases de efecto invernadero y aerosoles asociados con actividades humanas. Entre estas actividades se incluyen el uso de combustibles fósiles para la producción de energía, la deforestación y los cambios en el uso de las tierras que tienen como resultado un incremento neto de las emisiones.

**Energías renovables:** fuentes de energía intrínsecamente renovables, como la energía solar, la energía hidráulica, el viento y la biomasa.

**Erosión:** proceso de retiro y transporte de suelo y roca por obra de fenómenos meteorológicos, desgaste de masa, y la acción de cursos de agua, glaciares, olas, vientos, y aguas subterráneas.

**Escenario climático:** representación plausible y a menudo simplificada del clima futuro, basada en un conjunto internamente coherente de relaciones climatológicas, que se construye para ser utilizada de forma explícita en la investigación de las consecuencias potenciales del cambio climático antropogénico, y que sirve a menudo de insumo para las simulaciones de los impactos.

**Escenario:** descripción plausible y simplificada de cambios futuros, basada en un conjunto coherente e internamente consistente de hipótesis. Los escenarios pueden derivar de proyecciones pero a menudo están basados en información adicional de otras fuentes.

**Externalidades:** subproductos de actividades que afectan al bienestar de la población o dañan el medio ambiente, cuando esos impactos no se reflejan en los precios de mercado. Los costos (o beneficios) asociados con externalidades no comprenden sistemas normalizados de contabilidad de costos.

**Forzamiento radioactivo:** cambio en la irradiación neta vertical (expresada en  $Wm^{-2}$ ) o en la tropopausa debido a un cambio interno o a un cambio en el forzamiento externo del sistema climático (por ejemplo, un cambio en la concentración de dióxido de carbono o la potencia del Sol). Normalmente



el forzamiento radioactivo se calcula después de permitir que las temperaturas estratosféricas se reajusten al equilibrio radioactivo, pero manteniendo fijas todas las propiedades troposféricas en sus valores sin perturbaciones.

**Gases de efecto invernadero (GEI):** gases integrantes de la atmósfera, de origen natural o antropogénico, que absorben y emiten radiación en determinadas longitudes de ondas del espectro de radiación infrarroja emitido por la superficie de la Tierra, la atmósfera, y las nubes. Esta propiedad causa el efecto invernadero. El vapor de agua ( $H_2O$ ), dióxido de carbono ( $CO_2$ ), óxido nitroso ( $N_2O$ ), metano ( $CH_4$ ), y ozono ( $O_3$ ) son los principales GEI en la atmósfera terrestre. Además, existe en la atmósfera una serie de gases de efecto invernadero totalmente producidos por el hombre, como los halocarbonos y otras sustancias que contienen cloro y bromuro, de las que se ocupa el protocolo de Montreal. Además del  $CO_2$ ,  $N_2O$ , y  $CH_4$ , el protocolo de Kyoto aborda otros gases de efecto invernadero como el hexafluoruro de azufre ( $SF_6$ ), los hidrofluorocarbonos (HFC) y los perfluorocarbonos (PFC). Cada gas tiene un periodo diferente de persistencia en la atmósfera, y generalmente este es de varios años, de modo que los intentos por reducir las emisiones excesivas se podrían visibilizar en un control del calentamiento global solamente después de muchos años.

**Gestión del riesgo:** es el proceso planificado, concertado, participativo e integral de reducción de las condiciones de riesgo de desastres de una comunidad, una región o un país. Implica la complementariedad de capacidades y recursos locales, regionales y nacionales y está íntimamente ligada a la búsqueda del desarrollo sostenible.

**Glaciar:** masa de hielo que fluye hacia abajo (por deformación interna y deslizamiento de la base) limitada por la topografía que la rodea (por ejemplo, las laderas de un valle o picos alrededor); la topografía de la base rocosa es la principal influencia sobre la dinámica y la pendiente de superficie de un glaciar. Un glaciar se mantiene por la acumulación de nieve en altitudes altas, y se equilibra por la fusión de nieve en altitudes bajas o la descarga en el mar.

**Granizo:** precipitación de partículas irregulares de hielo. Si las temperaturas de las capas de aire inferiores son lo suficientemente calientes, se derriten los granos de hielo, antes de llegar a la tierra y caen como grandes gotas de agua. Cuanto más frío es el aire, tanto más peligro de granizo existe.

**Helada:** fenómeno que aparece regularmente, con el cual hay que contar sobre todo en invierno. A medida que la altura sobre el nivel del mar aumenta, baja la temperatura promedio y aumenta el peligro de helada, y sobre los 4 000 m la temperatura puede bajar a menos de 0 °C en cualquier época del año.

**Huaicos:** flujos de lodo que arrastran los materiales que encuentran a su paso, muy frecuentes al ocurrir lluvias persistentes debido a la configuración del relieve del territorio y las acciones de mal manejo del territorio, como la deforestación.

**Impactos climáticos:** consecuencias del *cambio climático* en *sistemas humanos* y naturales. Dependiendo de la *adaptación*, se puede distinguir entre impactos potenciales e impactos residuales. Los potenciales son los impactos que pueden suceder dado un cambio proyectado en el clima, sin tener en cuenta la adaptación; los residuales son los impactos del cambio climático que pueden ocurrir después de la adaptación.

**Incertidumbre:** expresión del nivel de desconocimiento de un valor (como el estado futuro del sistema climático). La incertidumbre puede ser resultado de una falta de información o de desacuerdos sobre lo que se conoce o puede conocerse. Puede tener muchos orígenes, desde errores cuantificables en los datos, hasta conceptos o terminologías definidos ambiguamente, o proyecciones inciertas de conductas humanas. La incertidumbre se puede representar con valores cuantitativos (como una gama de valores calculados por varias simulaciones) o de forma cualitativa (como el juicio expresado por un equipo de expertos).

**Medios de vida:** los medios de vida o de subsistencia consisten en las capacidades, bienes, recursos, oportunidades y actividades que se requieren para poder vivir. La variedad y cantidad de capitales que posee una persona, un hogar o un grupo social determina qué tan estables son. Los medios de vida permiten tener un ingreso o acceder a recursos para satisfacer necesidades. Algunos medios de vida son, por ejemplo: la agricultura, la ganadería, la recolección o extracción de recursos naturales, el turismo, el comercio, etc. Comprenden cinco tipos de capital: capital humano, capital social, capital natural, capital físico y capital financiero.

**Microclima:** clima local de características distintas a las de la zona en que se encuentra. Es un conjunto de afecciones atmosféricas que caracterizan un contorno o ámbito reducido. Los factores que lo componen son la topografía, temperatura, humedad, altitud/latitud, luz y cobertura vegetal.

**Mitigación:** intervención antropogénica para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

**Mortalidad:** nivel de ocurrencia de muertes dentro de una población y dentro de un periodo de tiempo específico; los cálculos para determinar la mortalidad tienen en cuenta los niveles de muertes relacionados con las gamas de edades, y pueden ofrecer medidas sobre esperanza de vida y el alcance de muertes prematuras.

**Organización:** los sistemas de organización son aquellos que permiten a las tecnologías desarrollarse y ser funcionales, ya que expresan el nivel de cohesión de las sociedades y el modo en que se interrelacionan con su entorno.

**Peligro:** algunas instituciones llaman peligro a lo que otras definen como amenaza. El Indeci define el peligro como la “probabilidad de ocurrencia de un fenómeno natural o tecnológico potencialmente dañino, para un periodo específico y una localidad o zona conocidas. Se identifica, en la mayoría de los casos, con el apoyo de la ciencia y tecnología”. La Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (EIRD) emplea los términos peligro y amenaza como equivalentes, definiéndolos como un evento físico, potencialmente perjudicial, fenómeno y/o actividad humana que puede causar la muerte o lesiones, daños materiales, interrupción de la actividad social y económica o degradación ambiental. Los peligros o amenazas pueden ser: naturales, cuando tienen su origen en la dinámica propia de la Tierra; socio naturales, fenómenos de la naturaleza en los que la acción humana interviene en su ocurrencia o intensidad; antrópicos, atribuibles a la acción humana sobre los elementos de la naturaleza o población.

**Percepción:** imagen mental que un individuo tiene sobre la realidad y que se construye sobre la base de la interpretación de las sensaciones y de la inteligencia, proporcionándole significado y organización.

Las imágenes mentales se construyen espontáneamente por la necesidad de reconocer el entorno y darle forma sobre la base de las experiencias pasadas. De allí que la percepción acarree una gran carga afectiva. Descubrir la imagen mental de las personas permite entender el modo en que interpretan la información así como el por qué de sus acciones, de sus estructuras lógicas y de sus decisiones. También permite reconocer el tipo de interrelaciones que establecen entre ellos y con su medio, sus puntos de referencia, sus límites espaciales y sus itinerarios.

**Población:** grupo de individuos de la misma especie que habitan un mismo espacio en un mismo tiempo, definidos de forma arbitraria y que es mucho más probable que se junten entre sí que con individuos de otro grupo.

**Pobreza:** privación aguda de bienestar. Ser pobre es tener hambre, no tener casa ni vestido, estar enfermo y no recibir atención, ser analfabeto y no ir a la escuela. También es ser especialmente vulnerable a acontecimientos adversos que escapan del control de los pobres. Estos, muchas veces son tratados duramente por las instituciones del Estado y la sociedad y carecen de representación y de poder en ellas.

**Prevención:** conjunto de actividades y medidas diseñadas para proporcionar protección permanente contra los efectos de un desastre. Incluye entre otras, medidas de ingeniería (construcciones sismorresistentes, protección ribereña, etc.) y de legislación (uso adecuado de tierras, del agua, sobre ordenamiento urbano y otras).

**Proyección climática:** proyección de la respuesta del sistema climático a escenarios de emisiones o concentraciones de gases de efecto invernadero y aerosoles, o a escenarios de forzamiento radioactivo, basándose a menudo en simulaciones climáticas. Las proyecciones climáticas se diferencian de las predicciones climáticas para enfatizar que las primeras dependen del escenario de forzamientos radioactivos, emisiones, concentraciones y radiaciones utilizado, que se basa en hipótesis sobre, por ejemplo, diferentes pautas de desarrollo socioeconómico y tecnológico que se pueden realizar o no y, por lo tanto, están sujetas a una gran incertidumbre.

**Radiación infrarroja:** radiación emitida por la superficie de la Tierra, la atmósfera y las nubes. Es conocida también como radiación terrestre o de onda larga. La radiación infrarroja tiene una gama de longitudes de onda (espectro) que es más larga que la longitud de onda del color rojo en la parte visible del espectro. El espectro de la radiación infrarroja es diferente al de la radiación solar o de onda corta debido a la diferencia de temperatura entre el Sol y el sistema Tierra-atmósfera.

**Resiliencia:** está asociada al nivel de asimilación o capacidad de recuperación y adaptación que puede tener una unidad social o un sistema frente al impacto de una amenaza. Está determinada por el nivel en que la sociedad es capaz de organizarse para aprender de los desastres pasados a fin de protegerse mejor en el futuro. Gunderson y Holling (2001, en Carpenter *et al.*, 2001) la definen como la capacidad de un sistema a estar sometido a un disturbio y mantener sus funciones y controles.

**Riesgo:** probabilidad de pérdidas y perjuicios sociales, psíquicos, económicos o ambientales como consecuencia de la combinación entre una determinada amenaza y las condiciones de vulnerabilidad. La vulnerabilidad es directamente proporcional al riesgo mientras que la capacidad es inversamente proporcional, disminuye el riesgo.

**Sensibilidad:** grado con el cual un sistema es afectado, adversa o benéficamente, por relaciones incentivadas por el clima. Estas relaciones abarcan todos los elementos del cambio climático, incluyendo las características climáticas promedio, la variabilidad climática, y la frecuencia y la magnitud de los eventos extremos. El efecto puede ser directo (por ejemplo, un cambio en el rendimiento del cultivo como respuesta a los cambios de temperatura promedio, a sus rangos o a su variabilidad) o indirecto (por ejemplo, los daños causados por el incremento de la frecuencia de inundaciones costeras debido al incremento del nivel del mar).

**Sequía:** situación climatológica anormal que se da por la falta de precipitación en una zona durante un periodo de tiempo prolongado. Esta ausencia de lluvia presenta la condición de anómala cuando ocurre en el periodo normal de precipitaciones para una región determinada. Así, para declarar que existe sequía en una zona, debe tenerse primero un estudio de sus condiciones climatológicas.

**Simulación climática:** representación numérica del sistema climático basada en las propiedades físicas, químicas y biológicas de sus componentes, sus interacciones y sus procesos de respuesta, lo que incluye todas o algunas de sus propiedades conocidas. El sistema climático se puede representar por simulaciones de diferente complejidad. Esto significa que, para cualquier componente o combinación de componentes, se puede identificar una jerarquía de simulaciones, que varían en aspectos como el número de dimensiones espaciales, el punto en que los procesos físicos, químicos o biológicos se representan de forma explícita, o el nivel al que se aplican las parametrizaciones empíricas. Junto con las simulaciones generales de circulación atmosférica/oceánica de los hielos marinos (AOGCM) se obtiene una representación completa del sistema climático. Existe una evolución hacia simulaciones más complejas con química y biología activas. Las simulaciones climáticas se aplican, como herramienta de investigación, para estudiar y simular el clima, pero también por motivos operativos, incluidas las previsiones climáticas mensuales, estacionales e interanuales.

**Sistemas agroforestales:** se llama así a todos los sistemas y prácticas de uso de la tierra, donde árboles o arbustos perennes leñosos son deliberadamente sembrados en la misma unidad de manejo de la tierra con cultivos agrícolas y/o animales, tanto en mezcla espacial o en secuencia temporal; presentando interacciones ecológicas y económicas significativas entre los componentes leñosos y no leñosos.

**Sistemas de organización:** son aquellos que permiten a las tecnologías desarrollarse y ser funcionales ya que expresan el nivel de cohesión de las sociedades y el modo en que se interrelacionan con su entorno.

**Técnica:** conjunto de procedimientos que relacionan al hombre con recursos de diverso tipo, para obtener productos y servicios. Está asociada a destrezas, procedimientos y habilidades.

**Tecnología apropiada:** sistema de conocimientos, técnicas y prácticas pertinentes para la producción de bienes y servicios que son capaces de incorporar a las especificidades ambientales (espacios naturales) y a las culturas en las que se implementan. Por lo tanto, permite al ser humano convertirse en parte de la solución a sus problemas, de acuerdo con los recursos y niveles de desarrollo de cada localidad y que puede ser compartida.

**Tecnología tradicional:** es una tecnología basada en una prolongada experiencia empírica y en un íntimo conocimiento físico y biótico del entorno de una comunidad o cultura. Es una tecnología

transmitida oralmente que ha sido practicada por miles de años en los diferentes ámbitos ecológicos y geográficos del mundo, por diferentes culturas en todos los continentes y cuyas prácticas están en continua experimentación y modificación.

**Variabilidad climática:** se refiere a las variaciones en el estado medio y otros datos estadísticos (como las desviaciones típicas, la ocurrencia de fenómenos extremos, etc.) del clima en todas las escalas temporales y espaciales, más allá de fenómenos meteorológicos determinados. Se puede deber a procesos internos naturales dentro del sistema climático (variabilidad interna), o a variaciones en los forzamientos externos antropogénicos (variabilidad externa), aunque en el marco del presente trabajo empleamos el término fundamentalmente para referirnos a la variabilidad interna.

**Vulnerabilidad:** conjunto de condiciones ambientales, sociales, económicas, políticas y educativas que hacen que una comunidad esté más o menos expuesta a un desastre, sea por las condiciones inseguras existentes o por su capacidad para responder o recuperarse ante tales desastres. A menos vulnerabilidad, menos desastres.

Los términos presentados en el glosario han sido elaborados a partir de las definiciones operativas de la Convención marco de las Naciones Unidas sobre cambio climático (CMCC), la Convención de las Naciones Unidas de lucha contra la desertificación (CNULD), los informes del Grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático (IPCC), *Sólo tenemos un planeta* de Mark Smith, entre otros. Para una lista de las referencias completas, véase la bibliografía del primer libro de la colección Cambio climático y pobreza, Adaptación al cambio climático.



# RESPUESTAS PRÁCTICAS

Respuestas Prácticas es un servicio especializado en temas como energías renovables, agroindustria, prevención de desastres, tecnologías apropiadas, etc., dirigido a microempresarios, productores, investigadores, ONG y personas que trabajan en desarrollo en general. A través de su Centro de Información, ofrece gratuitamente:

- Servicio de consultas técnicas, que cuenta con especialistas capacitados para resolver tus consultas
- Suscripción a noticias diarias y alertas bibliográficas vía Internet
- Biblioteca especializada con más de 8 mil libros y más de 100 revistas dedicadas a temas de energía, desarrollo, agricultura, entre otros



Envíanos un correo-e a la siguiente dirección:  
[info@solucionespracticas.org.pe](mailto:info@solucionespracticas.org.pe) o llámanos al:  
(51-1) 444-7055, 242-9714, 447-5127



# ALPACAS

[WWW.SOLUCIONESPRACTICAS.ORG.PE/PUBLICACIONES.PHP](http://WWW.SOLUCIONESPRACTICAS.ORG.PE/PUBLICACIONES.PHP)

Solicite más información  
sobre nuestras publicaciones en:

Soluciones Prácticas-ITD  
Av. Jorge Chávez 275 Miraflores, Lima 18 Perú / Casilla 18-0620  
Telf.: (511) 447-5127 / 446-7024 / 444-7055 / Fax: (511) 446-6021  
Correo-e: [info@solucionespracticas.org.pe](mailto:info@solucionespracticas.org.pe) / [operalia@solucionespracticas.org.pe](mailto:operalia@solucionespracticas.org.pe)

